

광주광역시 제5차 지역에너지계획

[2020 ~ 2025]

2019. 12.



 **광주광역시**



제 출 문

광주광역시장 귀하

본 보고서를 「광주광역시 제5차 지역에너지
계획 수립」의 최종 성과품으로 제출합니다 .

2019년 12월

광주전남연구원장



I

일반현황

1

1. 지역에너지계획 개요	3
1) 지역에너지 계획수립 배경	3
가. 지역에너지 계획수립의 배경 및 필요성	3
나. 지역에너지계획 범위	5
2) 지역에너지 계획수립의 기본방향 및 체계	8
가. 지역에너지 계획수립의 기본방향	8
나. 지역에너지 계획수립 체계 및 방법	10
2. 지역에너지 계획수립의 법적 기반	12
1) 관련법령 (국가법령 및 지역조례) 현황	12
가. 국가법령	12
나. 지방자치단체 조례	15
2) 광주광역시 에너지관련 조례	17
3. 기존 지역에너지 계획의 성과 및 평가	18
1) 광주광역시 제4차 지역에너지계획 개요	18
가. 계획의 범위 및 목적	18
나. 광주광역시 에너지소비 특성	18
다. 에너지 수요전망	19
라. 신재생에너지 보급목표 및 이행방안	19
마. 에너지생산도시 구현	20
2) 광주광역시 제4차 지역에너지계획 추진실적 및 평가	21
가. 주요 추진과제	21
나. 추진실적 평가	24

II

정책환경 분석

27

1. 국내외 여건변화 분석	29
1) 글로벌 에너지 트렌드 및 전망	29
가. 1차 에너지 분야	29
나. 2차 에너지 분야	29
다. 재생 에너지 분야	29
라. 주요국 에너지 정책 동향	32

Contents

다. IEA의 2018년 세계 에너지수요 전망	43
2) 국내 에너지 여건 및 정책 동향	44
가. 국내 에너지 여건	44
나. 문재인 정부 국정운영 5개년 계획 (2017)	45
다. 미세먼지 관리 종합대책 (2017)	45
라. 현 정부의 에너지전환정책 추진 경과	46
2. 국가 에너지기본계획 목표 및 과제	47
1) 국가에너지 관련 계획	47
가. 제3차 에너지기본계획	47
나. 제3차 녹색성장 5개년 계획('19 ~ '23)	50
다. 재생에너지 3020 이행계획	51
라. 제4차 신재생에너지 기본계획	52
마. 2019년 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 실행계획	54
바. 제8차 전력수급기본계획 (2017 ~ 2031)	55
사. 수소경제 활성화 로드맵 (2019 ~ 2040)	55
2) 타 시도 지역에너지 관련 계획	60
가. 충청남도	60
나. 울산광역시	60
다. 제주특별자치도	61
라. 부산광역시	63
마. 충청북도	65

III

광주광역시 지역특성 및 에너지 수급 분석

67

1. 자연·사회환경 및 지역경제 특성	69
1) 광주광역시 자연환경	69
가. 지리적 위치 및 접근성	69
나. 지형지세	70
다. 기후·기상	70
라. 수질	73
2) 광주광역시 사회환경	74
가. 행정구역	74
나. 인구	74
다. 토지이용	76
라. 주택보급	76



마. 도로현황	77
바. 대중교통	78
사. 주차장 현황	79
3) 광주광역시 지역경제	80
가. 지역내총생산 (GRDP)	80
나. 경제활동 참가율 및 고용률	81
다. 산업체 및 종사자	83
2. 지역에너지 수급추이 분석	88
1) 광주광역시 지역에너지 수급체계	88
2) 광주광역시 1차에너지 생산 및 공급	88
가. 1차에너지 생산량	88
나. 1차에너지 공급량	90
3) 광주광역시 최종에너지 소비	91
가. 최종에너지 원별 소비량	91
나. 최종에너지 부문별 소비량	93
4) 광주광역시 에너지 수급 특성 분석	94
가. 1차에너지 수급 특성	94
나. 최종에너지 소비 특성	87
3. 지역에너지 수요 전망	111
1) 에너지 수요전망 방법	111
가. 에너지 수요전망 기법 개요	111
나. MAED 모형 개요	112
다. 주요 가정 및 통계 자료	114
라. 광주광역시 에너지 수요전망 방법	117
2) 광주광역시 에너지 수요전망	140
가. BAU 시나리오 기준 에너지 수요전망	140
나. 부문별 에너지 수요전망	142
다. 에너지소비 원단위 전망	144
라. 모형검증	145

IV 계획수립 147

1. 정책추진 여건 종합평가 및 개선방향	149
1) 지역에너지 여건 변화	149
가. 제4차 지역에너지 진행기간	149

Contents

나. 제5차 지역에너지 계획기간	153
2. 비전	157
3. 단기 정책목표 및 로드맵	158
1) 단기 정책목표	158
가. 정책목표 설정	158
나. 에너지소비 감축목표	159
다. 신재생에너지 보급 목표	160
라. 분산형 전원 보급 목표	161
2) 지역에너지사업 로드맵	163
가. 세부사업 로드맵	163
나. 부문별 세부추진계획	167
4. 시민참여형 계획수립 절차	173
1) 시민참여형 지역에너지 계획수립 체계	173
2) 시민참여형 지역에너지 계획 개요	174
가. 시민참여형 에너지 계획 개요	174
나. 지역에너지계획(에너지시나리오)과 시민참여의 필요성	174
다. 시민참여에 대한 쟁점	175
라. 시민참여 유형과 특징	175
마. 프로세스와 기대효과	176
3) 국내·외 시민참여 주요 사례	177
가. 전력정책 미래 시민합의 회의 (2004년)	177
나. 시민참여형 대안에너지 시나리오 (2015년)	177
다. 숙의적 시민참여형 지역에너지계획	177
라. 제4차 대구광역시 지역에너지계획 (2015년)	178
마. 제3차 전라북도 지역에너지계획 (2016년)	180
바. 충청남도 에너지전환 비전 수립연구 (2017년)	180
사. 전주시 에너지안전(자립) 도시계획 (2016년)	181
아. 광명시 에너지자립 및 주민참여형 지역에너지계획 (2017년)	182
4) 광주광역시 제5차 지역에너지 수립 관련 시민참여 활동	183
가. 시민 에너지디자인단 워크숍 구상 및 설계	183
나. 시민참여 워크숍 진행 경과	190
5. 사업선정 원칙 및 프로세스	204
1) 사업선정 원칙 및 기준	204
가. 사업선정 원칙	204



나. 사업선정 기준	205
2) 사업선정 프로세스	206
6. 추진체계	209
1) 추진체계	209
가. 행정조직 현황	209
나. 행정·지원체계 기능 강화방안	212
다. 네트워크 구축 방안	214

V 세부 사업 219

1. 안정적 에너지 공급 대책	221
1) 전통적 화석에너지원 및 전력	221
가. 개요	221
나. 에너지원별 공급현황	225
2) 분산전원 공급대책	237
가. 분산전원 정의와 추진방향	237
나. 마이크로 그리드 사례 검토	243
3) V2G (Vehicle-to-grid) 구축을 통한 전기차 전지 활용 극대화	249
4) 신재생에너지원(태양광) 공간 확보 및 효율적 설계 관리 등	250
5) 에너지 효율화를 위한 연구개발 (R&D)	251
6) 주요사업	252
2. 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	262
1) 신재생에너지 개요	262
가. 신재생에너지 정의	262
나. 신재생에너지 범위	262
2) 신재생에너지 잠재량	266
가. 국내 전체 잠재량	266
나. 광주광역시 잠재량	267
3) 신재생에너지 현황	271
가. 신재생에너지 생산현황	271
나. 신재생에너지 보급현황	276
다. 신재생에너지원별 보급사업 지원 현황	283
4) 광주광역시 공급 대책	293
가. 공급원 결정	293
나. 수요대비 공급량 추정	294

Contents

다. 공급량 설정을 위한 설비용량 및 발전량 구성	301
5) 주요사업	304
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 대책	396
1) 에너지이용 합리화(수요관리)	396
가. 에너지이용 합리화 개요	396
나. 부문별 에너지이용 합리화 대책	406
2) 온실가스 감축 대책	412
가. 광주광역시 온실가스 배출 현황 및 전망	412
나. 광주광역시 온실가스 감축 목표 및 대책	416
3) 부문별 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 주요사업	419
가. 기반조성 부문	419
나. 산업 부문	431
다. 기기 부문	441
라. 수송 부문	449
마. 건물 부문	467
4. 집단에너지 공급 대책	477
1) 집단에너지 사업 개요	477
가. 집단에너지 사업 정의 및 종류	477
나. 집단에너지시설 개요	481
2) 집단에너지 현황	486
가. 전국 보급 현황	486
나. 전국 설비 현황	488
다. 집단에너지사업 운영실적	489
라. 광주광역시 집단에너지 보급 및 시설 현황	493
3) 집단에너지 공급 대책	498
가. 제4차 집단에너지 공급 기본계획 방향	498
나. 제5차 집단에너지 공급 기본계획 현황	499
다. 수완에너지 공급 계획	500
4) 주요사업	504
5. 미활용에너지원의 개발·사용 대책	507
1) 미활용에너지 개요	507
가. 미활용에너지 정의와 종류	507
나. 미활용에너지 이용 현황 및 잠재량	510
다. 미활용에너지 주요사례	512



2) 미활용에너지 공급대책	518
가. 미활용에너지 활용 가능성 검토	518
3) 주요사업	519
6. 에너지복지 및 에너지 안전사회 구축	524
1) 에너지복지 및 에너지 안전사회 개요	524
가. 에너지복지의 정의 및 필요성	524
나. 에너지복지 관련 정책	525
2) 에너지복지 및 에너지 안전사회 구축 방향	538
가. 에너지복지 추진사업	538
나. 에너지 안전사회 구축 추진방향	540
3) 주요사업	542
7. 지역 에너지산업 활성화 대책	553
1) 지역 에너지산업 활성화	553
가. 에너지밸리	553
나. 에너지신산업 생태계(에너지클러스터) 조성 및 활성화	556
다. 수소에너지 산업 생태계 조성 및 활성화	567
2) 규제합리화 및 인재양성	570
가. 규제합리화 및 제도개선	570
나. 에너지 인력양성	571
3) 신성장동력 확보를 위한 핵심기술 개발 및 확산방안	574
가. 핵심기술 개발	574
나. 핵심기술 개발 확산방안	576
4) 주요사업	579
가. 미래 에너지신산업 기반 조성	579
나. 광주형 에너지밸리 산업생태계	585
다. 수소에너지 혁신클러스터 구현	592
라. 인공지능 에너지시티 조성	597

VI **지원 및 평가** 603

1. 법·제도적 지원	605
1) 법적 지원사항	605
가. 중앙정부와 지자체 조례 간 관계	605
나. 광주광역시 에너지관련 조례 현황	606
다. 광주광역시 에너지 조례 시행 한계점과 개선방향	612

Contents

2) 제도적 지원사항	616
가. 지역에너지사업 추진을 위한 신규 조직의 설립	616
나. 에너지 거래 및 BM 시범지역(규제 프리존) 지정을 통한 에너지산업 창출 ...	625
다. 시민참여형 SPC 설립 및 운영방안 (Benefit Sharing System)	630
라. 주민참여 확대방안	632
마. 신재생에너지 보급촉진을 위한 지원책 개발	632
바. 마이크로그리드 연계 호남권 재생에너지 가상발전소(VPP) 구축	634
2. 재정적 지원	635
1) 부문별 사업비	635
가. 세부사업 소요사업비	635
2) 재원조달 방안	655
가. 광주광역시 예산 현황과 전망	655
나. 자금 확대 방안	658
3. 추적 및 평가 방안	662
1) 지역에너지 모니터링·점검 체계 구축 방안	662
가. 평가목적	662
나. 평가방향	662
2) 지역에너지 계획 이행 평가 방안	663
가. 평가 단계 및 체계	663
나. 지역에너지계획 사업 평가지표 구성	665
다. 평가방안	666
3) 실질적 평가를 위한 지역 내 실무 네트워크 구축 방안	668
가. 평가 조직 구성	668
나. 평가 시기 및 활용	668

참고문헌

670

부 록

673

Contents

표목차

〈표 I-1〉 국가법령 내 지역에너지계획 관련 주요 내용	13
〈표 I-2〉 에너지 공급과 수요 관련 법령 내 지방정부의 책무	14
〈표 I-3〉 지방자치단체별 에너지 조례 및 주요 내용	16
〈표 I-4〉 광주광역시 에너지 관련 기본 조례	17
〈표 I-5〉 계획기간 내 신재생에너지 보급량 추산	20
〈표 I-6〉 계획기간 내 신재생에너지 활용 전력자립률 예측	20
〈표 I-7〉 부서별 온실가스 감축 계획량	23
〈표 I-8〉 제4차 지역에너지계획의 에너지산업 육성 및 보급 로드맵	25
〈표 II-1〉 주요국 에너지 정책 동향	32
〈표 II-2〉 수소경제 활성화 로드맵 추진방안 및 세부내용	58
〈표 II-3〉 정부 수소 공급계획 목표	59
〈표 III-1〉 광주광역시 지리적 위치	69
〈표 III-2〉 광주광역시 연 평균 기온현황	71
〈표 III-3〉 광주광역시 연 평균 강수량	72
〈표 III-4〉 광주광역시 행정구역의 구성	74
〈표 III-5〉 광주광역시 연도별 인구변동 추이	74
〈표 III-6〉 광주광역시 구별 인구 현황	75
〈표 III-7〉 광주광역시 연령계층별 인구 및 구성비	76
〈표 III-8〉 광주광역시 주택보급률	77
〈표 III-9〉 시도별 도로보급률(2018년)	78
〈표 III-10〉 광주광역시 자동차 등록 현황	78
〈표 III-11〉 시도별 대중교통 이용횟수 1주 기준(2017년)	79
〈표 III-12〉 광주광역시 주차장 현황	79
〈표 III-13〉 광주광역시 지역내총생산	80
〈표 III-14〉 광주광역시 지역소득 주요지표	81
〈표 III-15〉 6개 광역시 경제활동참가율 비교	82
〈표 III-16〉 광주광역시 고용률	82
〈표 III-17〉 광주광역시 실업률	83
〈표 III-18〉 광주광역시 구분별 사업체수 및 종사자수(2016년)	83
〈표 III-19〉 광주광역시 산업단지현황	84
〈표 III-20〉 광주광역시 시장현황	86
〈표 III-21〉 광주광역시 상점가현황	87
〈표 III-22〉 광주 1차에너지 생산량 추이	89
〈표 III-23〉 1차에너지 생산량 지역 간 비교(2017년)	89
〈표 III-24〉 광주 1차에너지 공급량 추이	90
〈표 III-25〉 1차에너지 공급량 지역 간 비교(2017년)	91
〈표 III-26〉 광주 최종에너지 원별 소비량 추이	91

Contents

표목차

〈표 Ⅲ-27〉 최종에너지 소비량 지역 간 비교(2017년)	92
〈표 Ⅲ-28〉 광주 최종에너지 부문별 소비량 추이	93
〈표 Ⅲ-29〉 광주 1차에너지 수급 추이	94
〈표 Ⅲ-30〉 광주 최종에너지 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	96
〈표 Ⅲ-31〉 광주 최종에너지원별 석탄 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	99
〈표 Ⅲ-32〉 광주 최종에너지원별 석유제품 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	101
〈표 Ⅲ-33〉 광주 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	102
〈표 Ⅲ-34〉 광주 최종에너지원별 전력 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	103
〈표 Ⅲ-35〉 광주 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	104
〈표 Ⅲ-36〉 광주 최종에너지부문별 산업부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	106
〈표 Ⅲ-37〉 광주 최종에너지부문별 수송부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	107
〈표 Ⅲ-38〉 광주 최종에너지부문별 가정/상업부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	108
〈표 Ⅲ-39〉 광주 최종에너지부문별 공공/기타부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계	110
〈표 Ⅲ-40〉 MAED 모형 적용을 위한 목록 구분	115
〈표 Ⅲ-41〉 통계 자료원	116
〈표 Ⅲ-42〉 광주 인구 구성비 전망	122
〈표 Ⅲ-43〉 광주광역시 주택 비중 및 평균 연면적	123
〈표 Ⅲ-44〉 전국과 광주의 산업구조 비중 변화	124
〈표 Ⅲ-45〉 기관별 국가 경제성장률 전망	126
〈표 Ⅲ-46〉 광주 GRDP와 전국 GDP 관계	126
〈표 Ⅲ-47〉 광주시 산업별 취업자	127
〈표 Ⅲ-48〉 건설업 원별 소비(전국)	127
〈표 Ⅲ-49〉 광주 공항 수송현황	128
〈표 Ⅲ-50〉 영업용 자동차 수송 총괄	129
〈표 Ⅲ-51〉 시도별·산업 부문별 영업용 화물차 보유 현황(2017년)	130
〈표 Ⅲ-52〉 업종별 화물자동차 평균 보유·이용대수 현황	130
〈표 Ⅲ-53〉 광주 도시철도공사 1호선 전력사용 현황	131
〈표 Ⅲ-54〉 광주시 시내버스 운행 현황	132
〈표 Ⅲ-55〉 광주시 수송수단별 이용객 수	132
〈표 Ⅲ-56〉 광주시 자동차 등록용도별·연료별 1일평균주행거리 현황	135
〈표 Ⅲ-57〉 연도별 주 수단 통행분포(광주광역시권)	136
〈표 Ⅲ-58〉 2013년 용도별·에너지원별 소비구조	138
〈표 Ⅲ-59〉 가구 에너지 사용 비율	138
〈표 Ⅳ-1〉 신재생에너지 발전량 현황	158
〈표 Ⅳ-2〉 광주광역시 제5차 지역에너지 단기 정책목표	159
〈표 Ⅳ-3〉 에너지 수요관리 목표 설정	160
〈표 Ⅳ-4〉 시민참여 제도 구분	176
〈표 Ⅳ-5〉 추진 체계 구성	184
〈표 Ⅳ-6〉 추진단 및 실무단 활동 요약	185
〈표 Ⅳ-7〉 퍼실레이터 구성	186
〈표 Ⅳ-8〉 워크숍 프로그램 개요	187



〈표 IV-9〉 사업선정 기준	206
〈표 IV-10〉 에너지관련 타 지자체 행정조직 및 인원 현황	213
〈표 V-2-1〉 주요국가(기관)별 재생에너지 분류	265
〈표 V-2-2〉 국내 신재생에너지 잠재량 연산량	266
〈표 V-2-3〉 태양 에너지 잠재량	267
〈표 V-2-4〉 풍력 에너지 잠재량	267
〈표 V-2-5〉 바이오 에너지 잠재량	267
〈표 V-2-6〉 폐기물 에너지 잠재량	268
〈표 V-2-7〉 폐기물 에너지 발생원별 이론적/기술적/시장 잠재량	268
〈표 V-2-8〉 수력 에너지 잠재량	269
〈표 V-2-9〉 1차에너지 공급 대비 신재생에너지 공급량(단위: 천 TOE)	271
〈표 V-2-10〉 2017년 신재생에너지 생산량 비교	272
〈표 V-2-11〉 최근 5년 전국 대비 광주지역 원별 신재생에너지 생산량	272
〈표 V-2-12〉 신재생에너지 총 발전량 비교	273
〈표 V-2-13〉 최근 5년 전국 대비 광주지역 신재생에너지 총 발전량	273
〈표 V-2-14〉 광주광역시 신재생에너지 누적 발전량(2017년)	274
〈표 V-2-15〉 국내 신재생에너지 원별 발전설비 용량(2017년)	275
〈표 V-2-16〉 태양열 보급현황	276
〈표 V-2-17〉 용도별 태양열 누적 보급현황	276
〈표 V-2-18〉 태양광 보급현황	277
〈표 V-2-19〉 용도별 태양광 누적 보급현황	277
〈표 V-2-20〉 수력 보급현황	278
〈표 V-2-21〉 용도별 수력 누적 보급현황	278
〈표 V-2-22〉 지열 보급현황	279
〈표 V-2-23〉 용도별 지열 누적 보급현황	279
〈표 V-2-24〉 바이오가스 보급현황	280
〈표 V-2-25〉 매립지가스 보급현황	280
〈표 V-2-26〉 바이오디젤 보급현황	281
〈표 V-2-27〉 성형탄 보급현황	281
〈표 V-2-28〉 연료전지 보급현황	282
〈표 V-2-29〉 용도별 연료전지 누적 보급현황	283
〈표 V-2-30〉 연도별 신재생에너지 주택지원사업 보급계획	284
〈표 V-2-31〉 최근 3년간 자치구별 지원현황	285
〈표 V-2-32〉 2018년도 신재생에너지(설치완료) 지역지원사업 현황	287
〈표 V-2-33〉 2019년도 신재생에너지 지역지원사업 현황	288
〈표 V-2-34〉 광주광역시 신재생에너지 적합도 분석	293
〈표 V-2-35〉 신재생에너지원 경제성 비교	294
〈표 V-2-36〉 연평균 증가율에 따른 전력사용량 전망	296
〈표 V-2-37〉 신재생에너지 목표 발전량 추정	298
〈표 V-2-38〉 총 에너지 사용량 대비 신재생에너지 발전량 전망	299
〈표 V-2-39〉 2025년 신재생에너지 공급 목표량	302

Contents

표목차

〈표 V-2-40〉 2030 & 2040년 신재생에너지 발전량 목표달성 위한 공급량	303
〈표 V-3-1〉 에너지수요관리 분류	396
〈표 V-3-2〉 에너지수요관리 유형 분류 및 개념	397
〈표 V-3-3〉 기존 에너지이용합리화 기본계획의 개요	399
〈표 V-3-4〉 부문별 에너지 수요관리 방안	401
〈표 V-3-5〉 ESCO투자사업 유형	403
〈표 V-3-6〉 광주광역시 ESCO업체 등록 현황	404
〈표 V-3-7〉 에너지절약시설 설치사업 범위	405
〈표 V-3-8〉 광주광역시 온실가스 배출량 및 1인당 배출량	412
〈표 V-3-9〉 에너지부문 배출원별 온실가스 배출량	414
〈표 V-3-10〉 에너지부문 에너지원별 온실가스 배출량	414
〈표 V-3-11〉 비에너지부문 온실가스 배출량	415
〈표 V-3-12〉 광주광역시 신재생에너지 발전에 따른 공급량과 온실가스 감축량	417
〈표 V-3-13〉 광주광역시 신재생에너지 발전에 따른 공급량과 온실가스 감축량	418
〈표 V-4-1〉 집단에너지사업 구분	479
〈표 V-4-2〉 사업 관련 법적 근거	481
〈표 V-4-3〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황(2017년 말 기준)	487
〈표 V-4-4〉 집단에너지사업 허가 및 설치용량(2017년 말 기준)	489
〈표 V-4-5〉 2017년 집단에너지사업자 운영실적 종합표	491
〈표 V-4-6〉 수완에너지 설비현황	494
〈표 V-4-7〉 한국CES 설비현황	495
〈표 V-4-8〉 열병합용 도시가스 소비	496
〈표 V-4-9〉 집단용 도시가스 소비	496
〈표 V-4-10〉 도시가스 수용가 수	497
〈표 V-4-11〉 지역난방 에너지소비절감 및 환경개선효과('14 ~ '18)	498
〈표 V-4-12〉 산업단지 에너지소비절감 및 환경개선효과('14 ~ '18)	498
〈표 V-4-13〉 열요금표	502
〈표 V-5-1〉 미활용에너지의 종류	507
〈표 V-5-2〉 미활용에너지 이용방법	508
〈표 V-5-3〉 미활용에너지 활용 에너지 생산량 현황	510
〈표 V-5-4〉 재생에너지 현황	511
〈표 V-5-5〉 하수처리장의 잠재 에너지원	511
〈표 V-5-6〉 하수처리시설의 대표적 하수열 이용 사례	512
〈표 V-5-7〉 하수처리시설 미활용에너지 중 소수력 발전 가능성	518
〈표 V-5-8〉 하수처리시설 미활용에너지 중 하수열 이용 가능성	518
〈표 V-6-1〉 저소득층 에너지효율개선사업 추진 실적	526
〈표 V-6-2〉 에너지복지 프로그램	533
〈표 V-6-3〉 광주 하위 15% 연간 도시가스 월평균 사용량	537
〈표 V-7-1〉 에너지 관련 SWOT 분석	556
〈표 V-7-2〉 에너지 특화기업 목록	557
〈표 V-7-3〉 에너지신산업 관련 정책	560



〈표 V-7-4〉 R&D 및 기업지원 사업 목록	561
〈표 V-7-5〉 에너지신산업 생태계 조성 이슈 및 해결방안	562
〈표 V-7-6〉 차세대에너지융복합산업과 에너지 신산업 비교	563
〈표 V-7-7〉 차세대 에너지융복합 산업단지 범위	564
〈표 V-7-8〉 산단별 특화산업 연계방안	564
〈표 V-7-9〉 수소·연료전지 인프라 구축 현황	568
〈표 V-7-10〉 수소·연료전지 관련 혁신기관	569
〈표 V-7-11〉 수소·연료전지 관련 기 추진사업 현황	569
〈표 V-7-12〉 에너지 인력양성 이슈 및 해결방안	572
〈표 V-7-13〉 에너지 인력양성 추진전략	572
〈표 V-7-14〉 스마트그리드 관련 기 추진사업 현황	577
〈표 V-7-15〉 스마트그리드 관련 혁신기관	577
〈표 V-7-16〉 에너지효율향상 관련 기 추진사업 현황	578
〈표 V-7-17〉 에너지효율향상 혁신기관	578
〈표 VI-1〉 중앙정부 에너지 관계 법령 검토	605
〈표 VI-2〉 광주광역시 에너지 관련 조례 검토	606
〈표 VI-3〉 광주광역시 「태양에너지도시 조례」의 구성	607
〈표 VI-4〉 여타 광역시·도의 에너지 관련 조례 주요 내용	608
〈표 VI-5〉 지역별 에너지 기본 조례 비교 분석 결과	611
〈표 VI-6〉 지방공기업의 개요	620
〈표 VI-7〉 지방공기업 설립을 위한 사업의 적정성에 대한 기준	622
〈표 VI-8〉 광주광역시(본청) 세입세출결산 현황	655
〈표 VI-9〉 광주광역시(본청) 세입세출결산 추이	655
〈표 VI-10〉 광주광역시(본청) 세입결산 현황	656
〈표 VI-11〉 광주광역시(본청) 세출결산 현황	657
〈표 VI-12〉 광주광역시(본청) 기금 조성·사용 추이	658
〈표 VI-13〉 지역에너지계획 평가 및 점검 사항(안)	667
〈표 VI-14〉 지역에너지계획 평가지표(이행실적부문) 정부 가이드라인	667

Contents

그림목차

〈그림 I-1〉 지역에너지계획 공간적 범위	5
〈그림 I-2〉 광주 제5차 지역에너지 계획수립의 기본방향	8
〈그림 I-3〉 광주 제5차 지역에너지 계획수립의 추진체계	10
〈그림 I-4〉 광주 제5차 지역에너지 계획수립 추진방법	11
〈그림 I-5〉 광주광역시 에너지소비 특성	18
〈그림 I-6〉 에너지생산도시 비전 및 추진전략	21
〈그림 II-1〉 1차 에너지 시기별 트렌드 및 2차 에너지 4개의 트렌드	29
〈그림 II-2〉 세계 1차 에너지 수요 변화 전망(左), 전력믹스 추이 전망(右)	30
〈그림 II-3〉 Renewable Energy Indicators 2018	31
〈그림 II-4〉 Total Capacity or Generation as of End-2018	31
〈그림 III-1〉 광주광역시 교통인프라 및 지형	70
〈그림 III-2〉 광주광역시 연평균 기온	71
〈그림 III-3〉 광주광역시 연평균 강수량	72
〈그림 III-4〉 광주광역시 산업단지 현황도	84
〈그림 III-5〉 광주광역시 상업특성 현황도	87
〈그림 III-6〉 광주 지역에너지수급 Flow Chart	88
〈그림 III-7〉 광주 최종에너지 원별·부문별 소비량 구성비('17)	92
〈그림 III-8〉 광주 최종에너지 부문별·원별 소비량 구성비('17)	94
〈그림 III-9〉 최종에너지 소비량 및 증가율 추이	95
〈그림 III-10〉 광주 인구 1인당 최종에너지 소비량 추이(단위: toe/인)	97
〈그림 III-11〉 인구 1인당 최종에너지 소비량 지역 간 비교(2017년, toe/인)	97
〈그림 III-12〉 광주 지역소득 대비 최종에너지 소비량 추이(단위: toe/GRDP)	98
〈그림 III-13〉 지역소득 대비 최종에너지 소비량 지역 간 비교(2017년, toe/GRDP)	98
〈그림 III-14〉 최종에너지원별 석탄 소비량 및 증가율 추이	99
〈그림 III-15〉 최종에너지원별 석유제품 소비량 및 증가율 추이	100
〈그림 III-16〉 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 및 증가율 추이	101
〈그림 III-17〉 최종에너지원별 전력 소비량 및 증가율 추이	103
〈그림 III-18〉 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 및 증가율 추이	104
〈그림 III-19〉 최종에너지 산업부문 소비량 및 증가율 추이	105
〈그림 III-20〉 최종에너지 수송부문 소비량 및 증가율 추이	107
〈그림 III-21〉 최종에너지 가정/상업부문 소비량 및 증가율 추이	100
〈그림 III-22〉 최종에너지 공공기타부문 소비량 및 증가율 추이	109
〈그림 III-23〉 MAED 모형 입력 및 출력자료	112
〈그림 III-24〉 MAED-2 모형의 구조	113
〈그림 III-25〉 MAED-2 모형 소프트웨어 프로그램	114
〈그림 III-26〉 광주 도시·농촌 인구 추이	116
〈그림 III-27〉 광주 부문별 에너지 소비	117
〈그림 III-28〉 광주 평균기온, 평균최저기온, 평균최고기온 변화추이	119
〈그림 III-29〉 광주 냉난방도일 변화	119



〈그림 Ⅲ-30〉 남한 평균기온 전망	120
〈그림 Ⅲ-31〉 광주 인구 및 가구 현황	121
〈그림 Ⅲ-32〉 광주 인구 및 가구수 전망	123
〈그림 Ⅲ-33〉 전국 및 광주 경제성장률	124
〈그림 Ⅲ-34〉 전국 산업구조 변화	125
〈그림 Ⅲ-35〉 광주 산업구조 변화	125
〈그림 Ⅲ-36〉 대중교통 수단분담률	131
〈그림 Ⅲ-37〉 광주 용도별 차량 등록 현황	133
〈그림 Ⅲ-38〉 국내 자동차 평균연비 변화	133
〈그림 Ⅲ-39〉 자동차 유종별 평균연비	134
〈그림 Ⅲ-40〉 광주 자동차 등록대수 전망	134
〈그림 Ⅲ-41〉 광주 자동차 1일 평균 주행거리 변화	135
〈그림 Ⅲ-42〉 광주광역시 수송분담률 예측	136
〈그림 Ⅲ-43〉 광주시 에어컨 전력사용량	137
〈그림 Ⅲ-44〉 광주 에너지원별 소비	139
〈그림 Ⅲ-45〉 광주 에너지 수요 전망(1)	141
〈그림 Ⅲ-46〉 광주 에너지 수요 전망(2)	141
〈그림 Ⅲ-47〉 광주 에너지 부문별 수요 전망	143
〈그림 Ⅲ-48〉 1인당 에너지소비(총에너지소비/인구)	144
〈그림 Ⅲ-49〉 원단위(총에너지수요/GRDP) 전망	144
〈그림 Ⅲ-50〉 부문별 에너지소비량 모형 검증(2015년 실제값과 비교)	145
〈그림 Ⅳ-1〉 국내 Energy Balance Flow('12)	151
〈그림 Ⅳ-2〉 국내 Energy Balance Flow('17)	155
〈그림 Ⅳ-3〉 광주광역시 제5차 지역에너지 계획 비전	157
〈그림 Ⅳ-4〉 에너지 수요전망과 목표수요(左), 부문별 목표수요(右)	160
〈그림 Ⅳ-5〉 신재생에너지 생산량 및 비중(전력자립도) 목표	161
〈그림 Ⅳ-6〉 광주광역시 제5차 지역에너지 계획수립 전체 추진체계	173
〈그림 Ⅳ-7〉 시민참여 워크숍 추진 프로세스	176
〈그림 Ⅳ-8〉 제4차 대구시 지역에너지계획 시민참여 개요	179
〈그림 Ⅳ-9〉 제4차 대구 지역에너지계획 개요	179
〈그림 Ⅳ-10〉 제3차 전라북도 지역에너지계획 도민참여 개요	180
〈그림 Ⅳ-11〉 충남 에너지전환 비전, 목표, 미래상	181
〈그림 Ⅳ-12〉 전주시 에너지안전(자립) 도시계획 수립절차	182
〈그림 Ⅳ-13〉 광명시 지역에너지계획 수립절차	183
〈그림 Ⅳ-14〉 광주 시민참여워크숍 추진단 및 실무단 활동 모습	185
〈그림 Ⅳ-15〉 광주지역에너지전환네트워크 출범식	187
〈그림 Ⅳ-16〉 광주지역에너지 계획수립 시민참여단 모집 포스터	189
〈그림 Ⅳ-17〉 광주광역시 시민참여 1차 워크숍 - 모듬 활동장면	190

Contents

그림목차

〈그림 IV-18〉 광주광역시 시민참여 2차 워크숍 - 모듬 활동장면	193
〈그림 IV-19〉 광주광역시 시민참여 3차 워크숍 - 시민참여 활동	202
〈그림 IV-20〉 광주 지역에너지전환 2040 시민 비전 선포식	203
〈그림 IV-21〉 사업선정 원칙 및 기준	205
〈그림 IV-22〉 사업선정 프로세스	207
〈그림 IV-23〉 광주광역시 조직체계	211
〈그림 IV-24〉 지역에너지 참여주체 간 협력체계(안)	215
〈그림 IV-25〉 지역에너지 거버넌스 구축 방향	216
〈그림 V-1-1〉 1차에너지 공급 현황	221
〈그림 V-1-2〉 1차에너지 원별 공급추이	221
〈그림 V-1-3〉 1차에너지 원별 최종에너지 소비	222
〈그림 V-1-4〉 부문별 최종에너지 소비	222
〈그림 V-1-5〉 산업부문 최종에너지 소비	223
〈그림 V-1-6〉 가정·상업부문 최종에너지 소비	223
〈그림 V-1-7〉 수송부문 최종에너지 소비	223
〈그림 V-1-8〉 분산자원의 범위	237
〈그림 V-1-9〉 분산발전의 변화	239
〈그림 V-1-10〉 RE100 업종별 전력소비량 및 재생에너지 전력사용 비중	240
〈그림 V-1-11〉 재생에너지공급인증서 활용 현황	241
〈그림 V-1-12〉 RE100 주요기업(국가)의 재생에너지 100% 달성연도 및 전환실적	242
〈그림 V-1-13〉 마이크로 그리드 개념도	244
〈그림 V-1-14〉 미국 마이크로 그리드 구축 현황	245
〈그림 V-1-15〉 유럽 Grid 4U 프로젝트	245
〈그림 V-1-16〉 대구 블록형 마이크로그리드 개념도	246
〈그림 V-1-17〉 V2X 테스트베드 구축 모형	247
〈그림 V-1-18〉 빛가람혁신도시 마이크로그리드 구축	248
〈그림 V-1-19〉 전 세계 ESS 설치시장 비교	249
〈그림 V-1-20〉 전기차 산업생태계 특성	250
〈그림 V-1-21〉 EV(B/H) 기반 재해대응시스템	250
〈그림 V-1-22〉 신재생에너지 기반 분산전원 구축	256
〈그림 V-1-23〉 ESS 기반 그리드 구축	256
〈그림 V-1-24〉 EV 기반 V2G 구축	257
〈그림 V-1-25〉 에너지통합관리 시스템 모형	257
〈그림 V-1-26〉 광주광역시 그리드 특화산단 조성 계획(안)	258
〈그림 V-2-1〉 신에너지 종류 및 원리	264
〈그림 V-2-2〉 재생에너지 종류 및 원리	265
〈그림 V-2-3〉 광주광역시 전력소비량에 따른 연평균 증가율 비교	295
〈그림 V-2-4〉 추정방법별 전력사용량 전망	297
〈그림 V-2-5〉 전력사용량 및 신재생에너지 발전량 추정	298
〈그림 V-2-6〉 총 에너지 사용량 대비 전력 및 신재생에너지 전망	300
〈그림 V-2-7〉 총 에너지 사용량 대비 에너지원별 비중 전망	300



〈그림 V-2-8〉 2030 & 2040년 신재생에너지 설비용량 보급(안)	303
〈그림 V-2-9〉 신재생에너지 설치 가능 공공부지 사례	312
〈그림 V-2-10〉 도심지 도로를 활용한 태양광발전 사업 예시	319
〈그림 V-2-11〉 태양광(752 W급) 버스 정류장 및 정류장 내 휴대폰 충전시설	323
〈그림 V-2-12〉 태양광 안심가로등 지원사업	325
〈그림 V-2-13〉 서울 월드컵공원 태양광 메카 구축(안)	333
〈그림 V-2-14〉 미국 내 태양광 발전 활용 경기장	333
〈그림 V-2-15〉 대만 카오슝 스포츠 경기장 태양광 발전시설	334
〈그림 V-2-16〉 산업단지 태양광발전협동조합 모델(안)	341
〈그림 V-2-17〉 태양광발전협동조합 설립절차(안)	341
〈그림 V-2-18〉 경기그린에너지(주) 현황과 연료전지 발전시스템 구성도	353
〈그림 V-2-19〉 국내 연료전지 발전소 현황	354
〈그림 V-2-20〉 도심지역 수직형 소형풍력발전 설치 예시	367
〈그림 V-2-21〉 압전에너지 하베스팅 개념도	374
〈그림 V-2-22〉 압전에너지 하베스팅 출력에 따른 적용 분야	375
〈그림 V-2-23〉 보행통로 압전에너지 하베스팅 적용 예시	376
〈그림 V-2-24〉 개별 단위 신재생에너지 발전가능량 및 설치장소 예측(예시)	380
〈그림 V-2-25〉 서울 에너지복지기금 이사회(左), 경기도 에너지기금 심의위원회(右)	383
〈그림 V-2-26〉 서울 에너지수호천사단 한마당(左), 찾아가는 에너지놀이터(右)	388
〈그림 V-2-27〉 시민 태양광 투자모델(左), 서울시 태양광시민 펀드 사업구조(右), 안산시 햇빛발전협동조합 시민펀드(下)	394
〈그림 V-3-1〉 IEA Energy Efficiency 2018 and World Energy Outlook 2018	398
〈그림 V-3-2〉 제5차 에너지이용 합리화 기본계획 비전 및 추진전략	400
〈그림 V-3-3〉 광주광역시 온실가스 배출량 및 1인당 배출량	412
〈그림 V-3-4〉 에너지부문 배출원별 온실가스 배출	413
〈그림 V-3-5〉 에너지원별 온실가스 배출량	413
〈그림 V-3-6〉 비에너지부문 온실가스 배출량	415
〈그림 V-3-7〉 2030년 광주광역시 온실가스 배출전망	416
〈그림 V-4-1〉 지역난방 연간난방비	478
〈그림 V-4-2〉 지역난방 개념도	479
〈그림 V-4-3〉 구역형 집단에너지 사업 종합에너지 서비스	479
〈그림 V-4-4〉 집단에너지 공급시설	480
〈그림 V-4-5〉 집단에너지사업 추진 절차	482
〈그림 V-4-6〉 집단에너지공급타당성 협의 및 공급대상 지역지정	482
〈그림 V-4-7〉 열병합발전 시스템	483
〈그림 V-4-8〉 열병합발전의 에너지이용효율 우수성	484
〈그림 V-4-9〉 연도별 연료사용량	492
〈그림 V-4-10〉 연도별 열 생산 및 판매량	493
〈그림 V-4-11〉 연도별 전기 생산 및 판매량	493
〈그림 V-4-12〉 제4차 집단에너지 공급 기본계획 비전	499
〈그림 V-4-13〉 수완에너지 지역난방 개념도	502

Contents

그림목차

〈그림 V-4-14〉 수완에너지 지역냉방 개념도	502
〈그림 V-4-15〉 수완에너지 발전시설	503
〈그림 V-4-16〉 수완에너지 공급구역	503
〈그림 V-5-1〉 미활용에너지 이용 개념	509
〈그림 V-5-2〉 소각 및 발전 고온 배열회수 지역난방 열 공급 개념도	509
〈그림 V-5-3〉 하천수 및 하수 등 저온열원 이용한 열펌프시스템 구성도	510
〈그림 V-5-4〉 하수열 이용 히트펌프 시스템	513
〈그림 V-5-5〉 염색폐수열 이용 히트펌프 시스템	513
〈그림 V-5-6〉 해수열 이용 히트펌프 시스템	514
〈그림 V-5-7〉 염색폐수열 이용 히트펌프 시스템	514
〈그림 V-5-8〉 산업공정 폐열이용 히트펌프 시스템	515
〈그림 V-5-9〉 호수열원 이용 지역냉방 시스템	515
〈그림 V-5-10〉 하천수열 이용 지역냉난방 시스템	516
〈그림 V-5-11〉 오슬로 하수열원 이용 지역냉난방 시스템	517
〈그림 V-5-12〉 동경 치바현 하수열원 이용 지역냉난방 시스템	517
〈그림 V-6-1〉 소득분위별 연료비 지출 비중 비교(%)	527
〈그림 V-6-2〉 소득1분위 에너지 지출비용 추이(원)	528
〈그림 V-6-3〉 에너지효율개선사업 진행절차	528
〈그림 V-6-4〉 에너지사회공헌사업 개요	529
〈그림 V-6-5〉 난방유지지원사업 대상발굴 및 전달체계	532
〈그림 V-6-6〉 에너지바우처 지원금액	539
〈그림 V-6-7〉 에너지바우처 프로세스	539
〈그림 V-6-8〉 사업별 난방연료 지원대상 정리	540
〈그림 V-7-1〉 에너지밸리 비전과 정의	553
〈그림 V-7-2〉 에너지밸리 로드맵 및 공간범주	554
〈그림 V-7-3〉 에너지밸리 추진 경과	554
〈그림 V-7-4〉 차세대 에너지융복합 산업 분류	563
〈그림 V-7-5〉 산단별 특화분야 및 혁신자원 분포도	565
〈그림 VI-1〉 전국 지자체 에너지전담기구 설립 현황	617
〈그림 VI-2〉 제주에너지공사 경영목표 및 조직도	618
〈그림 VI-3〉 서울에너지공사 비전&경영전략, 사업추진계획 및 조직도	618
〈그림 VI-4〉 광주 에너지전담기관 설립방안 검토	623
〈그림 VI-5〉 KREBA의 목적 및 운영형태(안)	626
〈그림 VI-6〉 REC & REGO 운영형태(안)	628
〈그림 VI-7〉 주체별·규모별 재생에너지 개발 사업 이익공유화 유형	659
〈그림 VI-8〉 재생에너지 개발 사업의 이익공유화와 시민자산화 유형	660
〈그림 VI-9〉 광주광역시 지역에너지계획 평가체계 정합성	663
〈그림 VI-10〉 PDCA 사이클 개요	664
〈그림 VI-11〉 지역에너지계획 성과 평가체계 프로세스	664
〈그림 VI-12〉 광주 지역에너지계획 평가체계 개념도	665
〈그림 VI-13〉 광주 지역에너지계획 사업평가위원회(안)	668



I

일반현황

I . 일반현황

1. 지역에너지계획 개요

1) 지역에너지 계획수립 배경

가. 지역에너지 계획수립의 배경 및 필요성

가) 지역에너지 계획수립의 배경

■ 지역에너지계획은 에너지법에 따른 법정계획

- 에너지법 제7조 및 에너지이용합리화법 제6조의 규정에 의한 의무사항으로 5년마다 5년 이상의 광주광역시 에너지 사용과 활용실태를 분석하고, 실정에 맞는 에너지계획 수립

■ 국가 에너지기본계획과 연계한 지역에너지 계획수립

- 제3차 에너지기본계획 수립(2019~2040) 완료에 따라 국가에너지 계획의 효과적인 달성과 지역경제의 발전에 이바지하기 위한 정책수행 및 저탄소 녹색성장 구현을 위한 환경친화적 지역에너지 체제를 구축할 수 있는 광주광역시의 연계계획 수립

■ 에너지의 안정적이고 친환경적인 공급을 위한 중장기 계획 틀 마련

- 에너지의 수급전망과 공급 대책, 친환경에너지 확대 방안 등 수립
- 광주광역시의 핵심사업과 연계되는 체계적·구체적 실천계획 수립을 추진하여 친환경적인 에너지이용을 위한 대책 마련, 자립기반 구축, 지역경제발전과 지역민의 편익증진을 위한 지역에너지 계획 수립

〈지역에너지 계획의 정의〉

- ✓ 에너지법(제7조)에 의한 지역에너지 계획은 ‘국가에너지 관련 최고 상위 계획인 에너지기본계획의 효율적 달성을 위한 하위 개념의 계획으로 위계상으로 볼 때 세부 행동계획의 성격을 가짐’ (에너지경제연구원, 2016)
- ✓ 지역에너지계획은 지역의 자연, 사회, 경제 및 산업특성을 고려하여 국가에너지 기본계획에서 설정한 목표를 효과적으로 달성하기 위해 지방정부가 주도적으로 실천할 수 있는 지방정부 차원의 에너지 계획
- ✓ 중앙정부에서 지원하는 사업과 지방정부에서 진행하는 사업을 연계하여 추진하는 계획 또는 개발 사업이 일관성을 가지고 진행될 수 있도록 하는 행정지침서
- ✓ 지역에너지 수요 공급의 안정화, 에너지절약, 미활용에너지 이용 등을 위한 정책과제를 발굴하고 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 하는 종합계획

나) 지역에너지 계획의 필요성

- 지역마다 기반여건의 차이가 있으므로 중앙정부에서 획일적으로 에너지 정책을 수립하여 적용하면, 계획 또는 개발사업의 수행이 효과적으로 이루어지지 못하는 한계가 있음
 - 국가에너지 계획은 국가차원의 계획으로 지역별 특성 반영이 어려움
 - 지역적인 특성을 바탕으로 차별화된 지역에너지 계획이 수립된다면 지역경제의 발전과 국가에너지 계획의 효과적인 달성을 위해서 중요한 수단이 될 수 있음
- 지역의 지리, 기후특성, 에너지 수급구조, 경제성 등을 종합적으로 고려한 지역단위 에너지정책이 필요함
 - 지역특성에 따라 지역별로 차별화된 사업 발굴이 필요하며, 이에 자연·지리적 여건, 경제·사회적 여건, 에너지 소비패턴 등을 고려한 지역에너지 사업발굴을 포함한 지역에너지 계획수립 필요
 - 지역에너지 계획은 지역의 에너지 이용합리화, 온실가스 저감 대책 등의 수요뿐만 아니라 신재생에너지, 집단에너지, 미활용에너지원 등의 공급도 고려하여야 함
- 중앙정부와 지방정부의 에너지정책 일관성, 보완성 및 호환성을 유지하기 위해 지역특성을 고려한 에너지정책 수립이 요구되고 있으며, 지역주민에 대한 쾌적한 삶의 기반을 극대화하는 정책수요가 적극적으로 반영된 지역단위의 에너지계획이 추진되어야 함
 - 국가 또는 광역지자체가 설정한 신재생·미활용 에너지 보급 목표를 달성하려면 구체적인 사업 추진을 필요로 하며, 이는 기초자치단체를 주축으로 시행되어야 하므로 지방정부의 계획을 고려한 지역에너지 계획수립이 필요함
- 에너지 분권이 강조되고 있는 에너지전환 정책 하에서 지역에너지 계획은 단순히 국가 에너지계획의 하위 행동계획의 의미만이 아니라 보다 폭넓은 의미로써 지역 내의 다양한 집단/개인들의 참여와 협력적인 거버넌스 체계 구축 등을 다루어야 함
 - 주민참여형 계획을 통해 지역민들의 다양한 의견 반영 및 숙의과정 마련

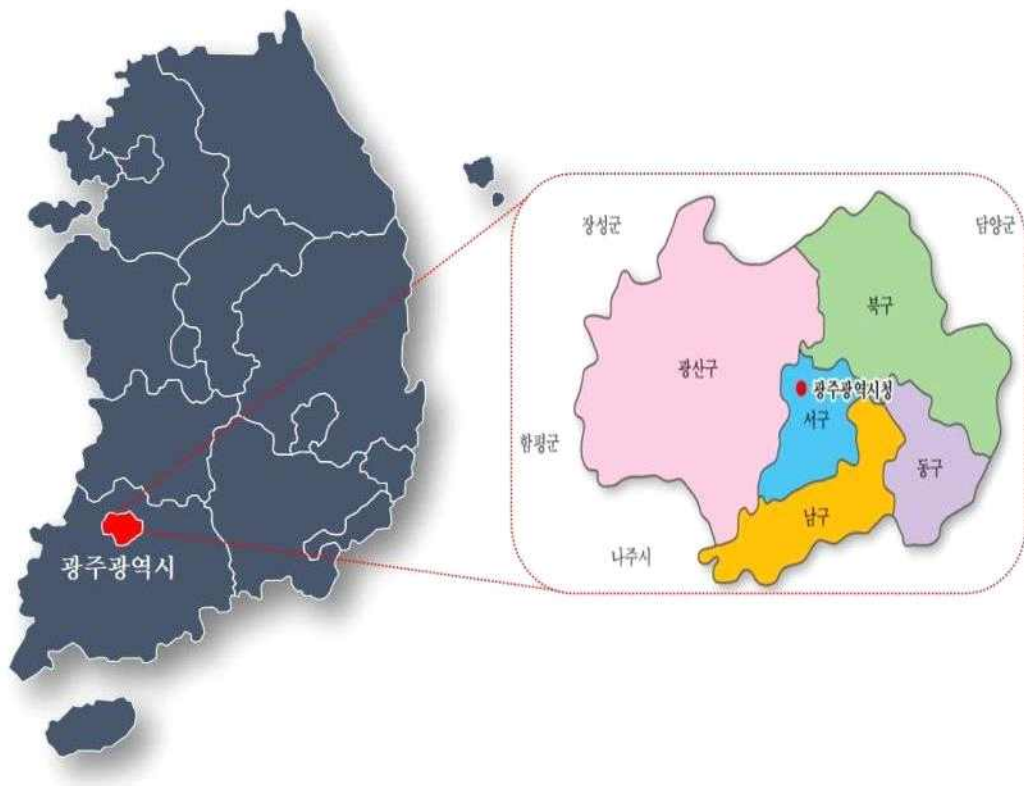
〈광주 제5차 지역에너지 계획수립의 목적〉

- ✓ 국가에너지계획의 효과적인 달성과 광주광역시의 지역특성을 고려하여 효과적·창의적인 에너지 효율제고 및 에너지원의 발굴을 위한 시책 수립
- ✓ 지역에너지 여건에 관한 종합적인 분석을 통해 지역에너지 소비패턴 및 현황 분석에 기초하여 지역에너지 수급전망 도출
- ✓ 에너지 공급과 분배, 대체에너지 활용 잠재성, 지역경제 성장과 개발에 따른 향후 에너지 수요 예측 등을 토대로 최적의 에너지 수요 관리와 경제적이고 안정적인 공급 계획 수립 및 지역단위 에너지정책 추진의 효율성 제고
- ✓ 숙의적 시민참여 방법을 통해 광주광역시 지역에너지 계획 비전의 충분한 이해와 의견 개진으로 사회적 합의와 지지를 받는 지역에너지 계획 수립

나. 지역에너지계획 범위

가) 공간적 범위

■ 광주광역시 행정구역 일원



〈그림 1-1〉 지역에너지계획 공간적 범위

나) 시간적 범위

- 계획 수립시점으로부터 향후 6년 기준 (2020년 ~ 2025년)으로 설정
 - 이전 계획의 평가: 2015년 ~ 2019년 (5년간)
 - 향후 계획의 수립: 2020년 ~ 2025년 (6년간), 에너지수급 전망은 2040년까지

다) 내용적 범위

〈광주 제5차 지역에너지 계획수립의 범위〉

- ❖ 「제3차 에너지기본계획」, 「정부 녹색성장 5개년 계획」 분석 후 이와 연계한 광주광역시 추진방안 및 기본계획 수립
- ❖ 광주광역시 제4차 지역에너지계획 추진성과 평가
- ❖ 에너지밸리 조성, 신재생에너지정책, 에너지신산업, 수소에너지 산업 등 광주광역시 행정계획과 발맞춘 에너지 정책방향 설정
- ❖ 온실가스 배출, 에너지 소비 및 신재생에너지 보급 추이 분석 및 향후 전망을 통한 광주광역시의 에너지 자급률 제고를 위한 목표 설정
- ❖ 신재생에너지 생산, 에너지 효율화, 에너지 절약, 집단에너지 및 에너지복지 대책 등 부문별 에너지 소비 및 온실가스배출 감축 계획 등

- 정부, 지역여건 및 에너지 소비현황, 주요지표 분석 등 기초조사
 - 국내·외 여건 변화 및 정책분석
 - 자연환경, 사회환경, 산업 및 경제환경 등 지역의 특성 조사
 - 지역 및 에너지 정책 여건 등 대내·외 에너지현황 분석 적용 가능성 제시
- 광주광역시 에너지 수급 추이 분석 및 수급전망 (2040년 까지)
 - 지역에너지 수급 추이 분석
 - 지역에너지 에너지 수급 전망
- 광주광역시 에너지 정책 및 제4차 지역에너지 계획의 추진실적에 대한 현황 분석 및 평가
- 광주광역시 중장기 에너지계획 비전 및 기본방향, 정책목표 설정
 - 에너지 소비량 감축목표
 - 신재생에너지 보급목표 (태양광, 풍력, 연료전지 등 신재생에너지 잠재량)
 - 미활용에너지 및 집단에너지 보급목표
- 광주광역시 에너지계획 추진 로드맵 작성

■ 광주광역시 에너지계획 중점추진사업 실행계획 수립

- 안정적 에너지 공급 대책
 - 에너지원별 잠재량 및 공급 능력 분석
 - 에너지원별 공급시설 확충 계획
- 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책(활성화 방안)
 - 신재생에너지 보급현황 및 잠재량 산정 확산 로드맵 구축
 - 신재생에너지 원별 보급대책, 신재생에너지 산업현황(기업체 등) 및 발전방안
 - 신재생에너지 보급 확대 및 분산형 발전시스템 구축 사업 발굴 등
- 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 대책
 - 산업, 가정·상업, 수송, 건물 등 부문별 에너지 이용 현황 및 효율화방안
 - 건물·수송부문에 대한 효율 개선 대책
 - 광주광역시 기후변화대응 종합계획과 연계한 온실가스 감축 사업
- 집단에너지 공급 대책
 - 집단에너지 공급여건, 공급시설 현황 및 대책
- 에너지 복지·에너지 안전사회 구축
 - 에너지 빈곤층 실태 조사 및 보호책 강구
 - 취약계층에 대한 에너지사용 안전 정책 및 에너지 공동체 사업
- 광주광역시 에너지밸리, 에너지신산업, 수소에너지산업 등 생태계 조성
 - 신성장동력 확보를 위한 핵심기술 개발 및 확산방안 제시
 - 규제합리화 및 인재 양성 방안 마련
- 미활용에너지원의 개발사용 대책
 - 미활용에너지 이용 현황, 잠재량분석 및 대책
 - 연도별 사업별 규모별 및 투자 지원 방안

■ 지원 및 평가

- 법, 제도·행정적 지원방안
- 재정적 지원방안
- 추적 및 평가방안

■ 전문가 자문회의 등 시민참여형 에너지 시나리오 워크숍 실행

- 전문가, 이해관계자 중심 자문회의 (위킹그룹) 구성·운영
- 시민참여를 위한 에너지 시나리오 워크숍 설계 및 실행 (3회 이상)

2) 지역에너지 계획수립의 기본방향 및 체계

가. 지역에너지 계획수립의 기본방향

가) 지역에너지 계획수립의 기본방향

- 정부의 ‘제3차 국가에너지 기본계획’, ‘제3차 녹색성장 5개년 계획’과 연계될 수 있도록 법·제도·정책 등을 검토하고 이와 연동될 수 있는 계획 수립
 - 문헌조사 및 전문가 자문회의 실시
 - 제도적 정합성 확보
- 광주광역시의 특성을 반영하여 지속가능한 지역발전 관점에서 안정적인 에너지의 수급전망을 통해 광주광역시 미래 에너지 비전 및 사업 도출
 - 전문가 인터뷰를 통해 중점추진 사업 발굴
 - 시민의 수요 및 아이디어가 충분히 반영된 계획 수립
- 자원 조달 방안 구체화를 통해 실현가능성 제고



〈그림 1-2〉 광주 제5차 지역에너지 계획수립의 기본방향

나) 지역에너지 계획수립의 수행범위

■ 광주광역시의 에너지 현황과 여건 조사

- 광주광역시의 에너지 현황(공급, 소비, 효율, 환경영향 등)
- 기후변화 대응 강화, 환경 기준 강화, 에너지 가격 변화, 사회·경제 구조변화 등을 고려한 광주광역시의 에너지 생산-소비 지표 변화
- 국가와 광주광역시의 에너지정책 방향 및 우선순위의 차이 검토
- 에너지전환에 적극 참여하거나 에너지전환의 영향을 받는 이해당사자 혹은 집단들의 에너지전환 필요성, 가치 지향, 정책 선호에 대한 차이 검토
- 에너지 사업 현장에서 제기되는 문제 및 제도 개선 검토

■ 광주광역시의 장기적인 탈석탄 에너지수급 미래 시나리오 개발

- 정부의 에너지 수요-공급 전망을 넘어서는 목표
- 국가 에너지기본계획, 녹색성장계획, 기후변화대책 등을 고려하되 이에 구속되지 않고 지역 여건을 반영한 장기적인 목표 설정
- 광주광역시의 탈탄소·탈석탄 에너지전환에 부합하는 규범적인 미래 설계(청사진 제시)
- 시민참여 워크숍에서 토론될 수 있도록 각각의 에너지 미래 시나리오에 대한 해석이나 스토리라인 제시 (정확한 예측이 가장 중요한 요소는 아님)

■ 시민참여 과정 (시민 에너지디자인단 워크숍)을 통한 광주광역시 에너지 전환 비전 및 장기적 목표 설정

- 에너지전환의 안정적인 추진을 위해 시민들의 이해 및 공감 필요
- 전문가 중심에서 벗어나 일반 시민들의 숙의에 기초한 비전과 목표 설정 필요
- 단순한 선호취합(설문, 공청회 의견 등)이 아니라 참여자들이 에너지전환에 대한 상이한 가치, 태도, 이해관계를 인지하고 학습과 토론 과정을 거쳐 최종 합의된 의견을 도출

■ 광주광역시의 에너지계획 비전, 목표, 전략 및 실천과제

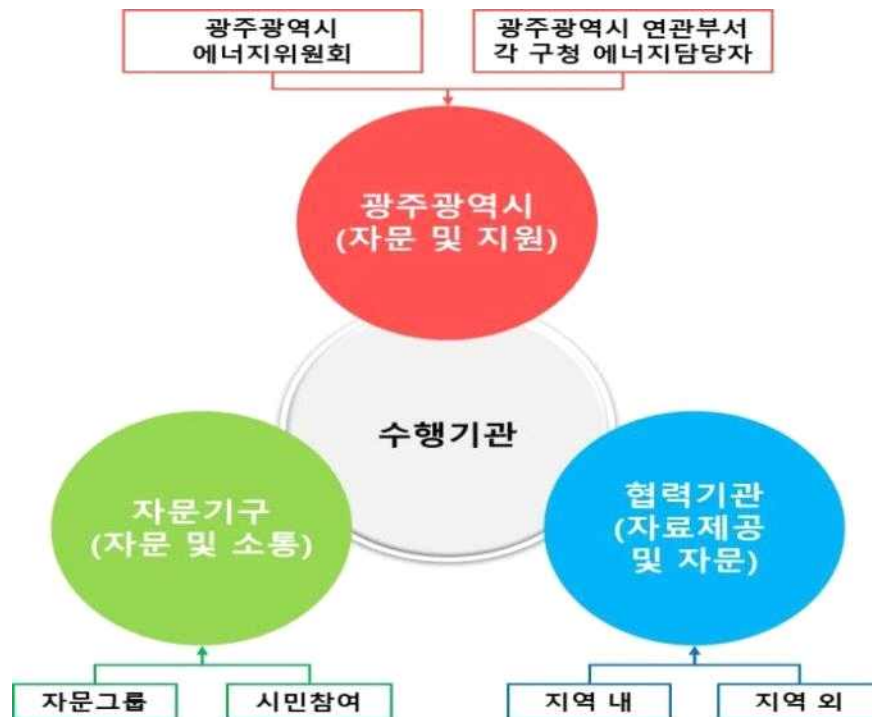
- 시민들이 선택한 에너지 시나리오를 담은 장기적인 비전과 목표
- 비전과 현실의 격차를 줄일 수 있는 전략과 실천과제
- 광주광역시 에너지전환 비전을 추진하기 위한 단기적인 실행체계

나. 지역에너지 계획수립 체계 및 방법

가) 지역에너지 계획수립 추진체계

■ 본 사업 수행을 위해 크게 3가지 측면으로 체계를 구성하여 상호보완 및 정합성을 확보하여 최적의 결과 도출

- 거버넌스 측면
 - 광주광역시 주무부서 (에너지산업과)와 상시 소통
 - 광주광역시 에너지위원회와 협력
 - 광주광역시 연관부서 및 5개 구청 에너지담당자와 협력
- 참여 (수요자) 측면
 - 분야별 전문가 자문그룹(워킹그룹) 구성 및 운영
 - 시민참여 그룹 구성 및 운영 (시민토론회 등)
- 실행 (공급자 및 기술개발) 측면
 - 지역 내·외 혁신기관 및 기업을 통한 자료 확보 및 공유
 - 수행기관 내 연구자문위원회 활용



〈그림 1-3〉 광주 제5차 지역에너지 계획수립의 추진체계

나) 지역에너지 계획수립 추진방법

- 사업수행 효율성 제고를 위한 수행기관 연구진 운영회의 수시진행
 - 내부 연구진들의 연구 결과 공유를 위한 회의를 개최하여 연구성과 극대화
- 각계 분야별 전문가로 구성된 워킹그룹을 중심으로 워크숍과 자문회의 등을 개최하여 계획의 보완과 검토
 - 지역 내·외 산·학·연 기관 및 시민·사회단체 등과 협력을 통한 정보 교류
 - 각 전문기관의 정보 및 노하우를 활용하여 연구결과에 반영
 - 실무자 중심의 세미나 개최
- 시민 의견의 계획 반영을 위한 현장 조사 및 시민토론회 등, 지역민의 견수렴 및 수요조사 실시
- 발주기관과의 상시 커뮤니케이션 체계 확립
 - 사업방향 및 연구 성과 확산 협의
 - 착수보고, 중간보고, 결과보고 등 연구진행 성과 공유



<그림 1-4> 광주 제5차 지역에너지 계획수립 추진방법

2. 지역에너지 계획수립의 법적 기반

1) 관련법령 (국가법령 및 지역조례) 현황

가. 국가법령¹⁾

〈지역에너지계획의 법적 기반〉

- ❖ 정책적으로 논의되어 지역에너지 계획이 중앙정부 차원에서 방침이 수립된 것은 ‘지역에너지계획 활성화 방안(1993년)’ 부터이며, 이 때 에너지 분야에서의 지역 역할 확대를 위한 마스터플랜이 제시됨
- ❖ 그 후 ‘에너지이용합리화법’에 광역지자체에 대한 5년 단위의 지역에너지계획 제도 수립 의무가 명시되었으며, 초기에는 수요관에 관한 정책을 중심으로 수립되었음
- ❖ 이후 근거조항이 ‘에너지법(2006)’ 제정 시 이관되어 오늘에 이르고 있음

가) 에너지법 [법률 제15344호, 2018.01.16., 타법개정]

- 이 법은 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급(需給) 구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리(福利) 향상에 이바지하는 것을 목적으로 함
- 제4조 국가 등의 책무와 제7조 지역에너지계획의 수립이 규정되어 있음

나) 에너지이용 합리화법 [법률 제15574호, 2018.04.17., 일부개정]

- 이 법은 에너지의 수급(需給)을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 함
- 제3조 정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무와 제6조 에너지이용 합리화 실시 계획이 규정되어 있음

다) 집단에너지사업법(약칭: 집단에너지법) [법률 제15022호, 2017. 10.31., 타법개정]

1) 법제처, 국가법령정보센터 (www.law.go.kr)

- 이 법은 분산형 전원으로서의 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지 사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운영 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편익증진에 이바지함을 목적으로 함
- 제5조 집단에너지공급대상지역의 지정과 제53조 권한의 위임·위탁이 규정되어 있음

라) 도시가스 사업법 [법률 제15177호, 2017.12.12., 일부개정]

- 이 법은 도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시가스사업의 건전한 발전을 도모하며, 가스공급시설과 가스 사용시설의 설치·유지 및 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 공공의 안전을 확보함을 목적으로 함
- 제18조 2 가스의 수급계획이 규정되어 있음

마) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(약칭: 신재생에너지법) [법률 제14670호, 2017.03.21., 일부개정]

- 이 법은 신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지원을 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적으로 함
- 제12조 신·재생에너지사업에의 투자 권고 및 신·재생에너지 이용의무화와 제32조 권한의 위임·위탁이 규정되어 있음

〈표 I -1〉 국가법령 내 지역에너지계획 관련 주요 내용

구분	주요 내용
에너지법 [법률 제15344호]	<ul style="list-style-type: none"> • 제4조(국가 등의 책무) ② 지방자치단체는 이 법의 목적, 국가의 에너지정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지시책을 수립·시행하여야 함. 이 경우 지역에너지 시책의 수립·시행에 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정함 • 제7조(지역에너지계획의 수립) ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여

	<p>「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획(이하 “지역계획”이라 한다)을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행</p> <p>- 에너지 공급의 추이와 전망, 에너지 안정적 공급 대책, 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용 대책, 에너지 사용의 합리화와 온실가스의 배출 감소대책, 집단에너지 공급을 위한 대책, 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책, 그 밖에 에너지정책 및 관련 사업을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항 등을 내용에 포함</p>
에너지이용 합리화법 [법률 제15574호]	<p>• 제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무) ② 지방자치단체는 관할지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지정책을 강구하고 시행할 책무 ③ 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지정책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력</p> <p>• 제6조(에너지이용 합리화 실시계획)① 관계 행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 기본계획에 따라 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행</p>
도시가스사업법 [법률 제15177호]	<p>• 제18조의2(가스의 공급계획) ① 시·도지사는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 다음 연도 이후 5년간의 가스공급계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함 이 경우 가스공급계획에는 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급 확대 계획이 포함</p>
신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (신재생에너지법) [법률 제16236호]	<p>• 제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등) - 국가 및 지방자치단체, 공공기관, 정부출연기관, 정부출자기업체 등 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하거나 그 이용설비를 설치하도록 권고</p> <p>• 제32조(권한의 위임·위탁) 산업통상자원부장관은 시·도지사에게 위임, 「에너지법」 제13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁</p>
집단에너지사업법 (집단에너지법) [법률 제15022호]	<p>• 제5조(집단에너지공급대상지역의 지정) ② 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 공급대상지역을 지정하려면 미리 공급대상지역 지정에 관한 주요 내용을 30일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역 주민 등 이해관계인과 개발사업을 시행하는 자의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)와 협의</p> <p>• 제53조(권한의 위임·위탁) 산업통상자원부장관은 시·도지사에게 위임하거나 「에너지이용 합리화법」에 따른 한국에너지공단에 위탁</p>

<표 I -2> 에너지 공급과 수요 관련 법령 내 지방정부의 책무

분야	법률	지방정부 책무
공급	전기사업법 [법률 제15644호]	<p>• 제3조(정부 등의 책무) ④ 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다) 및 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)은 그 관할 구역의 전기사용자가 전기를 안정적으로 공급받기 위하여 필요한 시책을 마련</p>
	석유 및 석유대체연료사업법 (석유사업법) [법률 제15573호]	<p>• 제10조(석유판매업의 등록 등) ① 석유판매업을 하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다) 또는 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)에게 등록</p>

공급	도시가스사업법 [법률 제15177호]	<ul style="list-style-type: none"> 제18조의2(가스의 수급계획) ① 시·도지사는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 다음 연도 이후 5년간의 가스수급계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함. 이 경우 가스수급 계획에는 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급 확대 계획이 포함
	집단에너지사업법 (집단에너지법) [법률 제15022호]	<ul style="list-style-type: none"> 제5조(집단에너지공급대상지역의 지정) 중앙행정기관, 지방자치단체, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 “공기업”이라 한다) 또는 공공단체의 장은 주택건설사업, 택지개발사업, 산업단지개발사업, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업(이하 “개발사업”이라 한다)에 관한 계획을 수립하려면 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관과 집단에너지의 공급 타당성에 관한 협의
	에너지법 [법률 제15344호]	<ul style="list-style-type: none"> 제5조(국가 등의 책무) ② 지방자치단체는 이 법의 목적, 국가의 에너지정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지시책을 수립·시행하여야 함. 이 경우 지역에너지시책의 수립·시행에 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있음
	신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (신재생에너지법) [법률 제16236호]	<ul style="list-style-type: none"> 제7조(신·재생에너지 기술개발 등에 관한 계획의 사전협의) 국가기관, 지방자치단체, 공공기관, 그 밖에 대통령령으로 정하는 자가 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급에 관한 계획을 수립·시행하려면 대통령령으로 정하는 바에 따라 미리 산업통상자원부장관과 협의하여야 함
수요	에너지이용합리화법 [법률 제15574호]	<ul style="list-style-type: none"> 제3조② 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지 정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지 시책을 강구하고 시행할 책무 제6조(에너지이용 합리화 실시계획) ① 관계 행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 기본계획에 따라 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행
	녹색건축물법 (녹색건축법) [법률 제16418호]	<ul style="list-style-type: none"> 제4조(국가 등의 책무) ① 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성 촉진에 관한 시책을 수립하고, 그 추진에 필요한 행정적·재정적 지원방안을 마련하여야 함. ② 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성이 공정한 기준과 절차에 따라 수행될 수 있도록 노력 제11조(지역별 건축물의 에너지총량 관리) ① 시·도지사는 대통령령으로 정하는 바에 따라 관할 지역의 건축물에 대하여 에너지 소비 총량을 설정하고 관리
	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 [국토교통부령 제467호]	<ul style="list-style-type: none"> 제23조(건축물의 냉방설비 등) ② 제2조제3호부터 제6호까지의 규정에 해당하는 건축물 중 산업통상자원부장관이 국토교통부장관과 협의하여 고시하는 건축물에 중앙집중냉방설비를 설치하는 경우에는 산업통상자원부장관이 국토교통부장관과 협의하여 정하는 바에 따라 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 함

나. 지방자치단체 조례²⁾

가) 지역에너지계획 관련 지역조례

- 전라남도 (2003.06)를 시작으로 2013년 9월 세종특별자치시가 에너지관리조례를 제정함에 따라 모든 지자체가 지역에너지 관련 조례 제정
- 대부분의 지자체들은 기본조례에 따라 에너지백서 등을 작성·공개하여 에너지 정책에 활용하고 있음

2) 행정안전부, 자치법규정보시스템 (www.elis.go.kr)

- 지역에너지 관련 기본 조례 외에 신재생에너지 보급, 에너지센터·공사 설립에 관한 조례를 추가 제정하고 있음

〈표 I -3〉 지방자치단체별 에너지 조례 및 주요 내용

지자체	조례명	제정	주요내용
서울특별시	서울특별시 에너지 조례	2002.01	- 5개년 단위 에너지계획 수립시행(제8조) - 에너지백서 매년 작성 공개(제29조)
부산광역시	부산광역시 에너지이용개발 등에 관한 조례	2007.03	- 5개년 단위 에너지계획 수립시행(제3조) - 포상(제6조), 에너지위원회(제7조)
대구광역시	대구광역시 솔라시티 조례	2004.03	- 5개년 단위 에너지계획 수립시행(제9조) - 솔라시티 기본계획수립(제10조)
인천광역시	인천광역시 에너지기본조례	2004.10	- 5개년 단위 에너지계획 수립시행(제10조) - 에너지백서 매년 작성 공개(제12조)
광주광역시	광주광역시 태양에너지도시조례	2004.07	- 5개년 단위 태양에너지계획 수립시행(제8조) - 에너지백서 발간(제28조), 에너지상(제29조)
	광주광역시 신재생에너지 보급 촉진지원 조례	2013.08	- 5개년 단위 신·재생에너지 보급 촉진 계획 수립시행(제5조) - 포상(제18조)
	광주광역시 에너지밸리 조성 조례	2015.11	- 시책마련(제4조) - 포상(제15조)
대전광역시	대전광역시 에너지조례	2004.06	- 지역에너지 계획 수립 시행(제9조): 기간 및 의무내용 없음, 에너지백서 작성 공개
울산광역시	울산광역시 에너지 기본조례	2005.10	- 에너지 기본계획 수립 내용 없음 - 에너지상(제25조), 에너지백서 작성(제26조)
세종특별자치시	세종특별자치시 에너지관리조례	2013.09	- 에너지계획수립 시행(제4조) - 포상(제13조)
경기도	경기도 에너지기본조례	2003.06	- 5개년 단위 에너지계획 수립시행(제5조) - 에너지센터 설립(제20조)
강원도	강원도 에너지기본조례	2003.09	- 5개년 단위 에너지계획 수립시행 (제6조) - 에너지 대상 시상(제13조)
충청북도	충청북도 에너지기본조례	2006.01	- 종합시책 마련(제4조) - 에너지백서 매년 작성 공개(제22조)
전라북도	전라북도 에너지조례	2006.09	- 5개년 단위 지역에너지 계획수립(제9조) - 에너지백서 발간(제10조), 에너지상(제29조)
전라남도	전라남도 에너지 기본조례	2003.06	- 5개년 단위 지역에너지계획 수립 (제 7조)
	전라남도 녹색에너지연구원 설립 및 운영 조례		- 녹색에너지연구원 설립 및 운영
경상북도	경상북도 에너지조례	2007.04	- 5개년 단위 지역에너지 계획수립(제5조)
경상남도	경상남도 에너지 기본조례	2006.08	- 5개년 단위 지역에너지 계획수립(제7조) - 포상 규정(제20조)
제주특별자치도	제주특별자치도 에너지기본조례	2006.10	- 5개년 단위 에너지 계획수립 - 신재생에너지원 자원조사(제13조)
	제주에너지공사설립 및 운영조례	2012.03	- 제주에너지공사 설립 및 운영

2) 광주광역시 에너지관련 조례

■ 광주광역시 2004년 태양에너지도시조례를 제정하였으며, 주요내용은 지역에너지계획 수립, 에너지 이용합리화 실시계획 및 에너지위원회 구성 등에 대한 내용 포함. 또한 2013년 ‘신재생에너지 보급 촉진지원 조례’와 2015년 ‘에너지밸리 조성 조례’를 제정하여 지역 에너지정책에 활용하고 있음

〈표 1 -4〉 광주광역시 에너지 관련 기본 조례

지역	조례명	제/개정일	목적
광주광역시	광주광역시 태양에너지도시 조례	2018.07.24 (제5111호)	▶ 에너지절약형 선진도시 (Solar City)를 만들기 위한 광주광역시(이하 “시”라 한다), 지역주민, 사업자 등의 책무와 협력에 관한 사항을 규정하고, 이를 통하여 지속가능한 지역사회 시스템 구축
	광주광역시 신·재생에너지 보급 촉진 지원조례	2016.07.01. (제4744호)	▶ 신·재생에너지 이용 및 보급을 촉진하여, 에너지자원의 다양화 및 안정적 공급으로 미래 대체에너지 구조의 환경친화적 전환과, 온실가스 감축으로 지구온난화에 대응하고 관련 산업 육성을 통해 지속가능한 발전과 시민복지의 증진에 이바지함
	광주광역시 에너지밸리 조성 조례	2016.07.01. (제4743호)	▶ 이 조례는 에너지산업 육성지원방안과 기술개발 지원에 관한 사항을 정함으로써 광주광역시 에너지밸리 육성에 이바지함
광주광역시 서구	광주광역시 서구 신·재생에너지 보급 지원 조례	2017.10.17. (제1325호)	▶ 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」(이하 “법”이라 한다)에 따라 신에너지 및 재생에너지의 이용 보급을 활성화함에 있어 지역주민 부담을 경감하고, 에너지 자원의 다양화 및 안정적 공급으로 미래대체에너지 구조를 환경 친화적으로 전환시켜 주민 복리 증진을 위해 추가 지원할 수 있도록 그 필요한 사항을 규정함
광주광역시 북구	광주광역시 북구 태양광·풍력 등 친환경에너지 시설 보급 촉진에 관한 조례	2017.09.28. (제1398호)	▶ 친환경에너지의 이용·보급 촉진에 관한 사항을 규정하여 에너지 자원의 다양화를 통해 에너지 구조의 환경친화적 전환과 주민복지 증진에 이바지
광주광역시 동구	광주광역시 동구 에너지 기본 조례	2017.11.24 (제1219호)	▶ 「에너지법」 제4조에 따라 에너지 절약과 신에너지 및 재생에너지의 개발·이용·보급 촉진으로 온실가스 배출을 저감하는 등 에너지 관련 정책을 체계적·종합적으로 마련하여 추진함으로써 광주광역시 동구의 지속가능한 발전과 주민의 삶의 질 향상에 이바지함
광주광역시 광산구	광주광역시 광산구 에너지 기본 조례	2019.04.01. (제1424호)	▶ 「에너지법」, 「에너지이용 합리화법」 및 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따라 에너지의 효율적인 이용을 증진하고, 에너지 구조의 친환경적 전환 및 온실가스 배출감소를 추진함으로써 주민 복리 증진과 지속가능한 에너지 공동체 실현에 이바지함

3. 기존 지역에너지 계획의 성과 및 평가

1) 광주광역시 제4차 지역에너지계획 개요

가. 계획의 범위 및 목적

가) 계획의 범위

■ 시간적 범위 : 2015 ~ 2020년 (6년)

■ 공간적 범위 : 광주광역시 전역

나) 계획의 목적

■ 지역의 특성을 고려한 중장기 에너지계획 수립 추진으로 지역경제 발전과 지역민의 편익 도모

■ 광주광역시의 에너지 수급 현황과 수요 전망을 도출하고 종합적으로 분석하여 에너지 관련 대책 및 친환경 에너지생산도시 실행계획 수립

■ 세부 실행계획은 중앙부처 (산업통상자원부, 환경부 등) 국비 지원 사업을 고려하여 수립하되 국가에너지기본계획과 연계

나. 광주광역시 에너지소비 특성

■ 최종에너지 소비량 증가 추세

■ 석유소비 감소, 가스 및 전력 소비 증가 추세

■ 가정 및 상업, 수송부문의 에너지 소비 증가 추세

■ 지역내총생산 및 취업자의 증가가 최종에너지 소비 증가를 견인



〈그림 I -5〉 광주광역시 에너지소비 특성

다. 에너지 수요전망

가) 수요전망 기간 및 범위

- 수요전망 기간 : 2014년부터 2019년까지 6년을 대상으로 하고, 이후 2020년, 2025년, 2030년까지 5년 단위로 전망
- 수요전망 범위 : 행정구역상 광주광역시 지역 내에서 소비되는 에너지를 기준으로 전망

나) 수요전망 분석방법

- 각 수요부문별로 과거의 소비와 경제전망 등을 근거로 에너지환경모형인 RIEEE모형 (Research Institute for Energy, Environment and Economy)을 활용하여 분석 실시

다) 에너지원별 수요전망 결과

- 광주광역시 최종에너지 수요는 2014년에 2,488,233 toe에서 2030년에는 3,126,472 toe에 이를 것으로 전망되었으며, 수요전망 기간 동안 연평균 증가율은 약 1.5% 정도로 전망

라) 부문별 수요전망 결과

- 전망기간 동안 에너지 수요부문별 연평균 증가율은 산업부문은 1.7%, 수송부문은 1.5%, 가정부문은 1.0%, 상업부문은 1.7%, 그리고 공공·기타부문은 1.3%이며, 산업과 상업부문의 증가율이 높고 가정부문이 가장 낮은 것으로 전망되어 전체적으로 1.5% 증가할 전망

라. 신재생에너지 보급목표 및 이행방안

가) 신재생에너지 보급률 2022년까지 11%

- 연료전지, 심부지열, 도시형 풍력 등 고밀도 생산 에너지원 도입
- 지역 자연환경에 최적인 태양광 지속 도입
- 복합단지화 조성으로 에너지 생산밀도 극대화
- 환경기초시설 생산 에너지원 적극 활용
- 고부가 바이오에너지 기술개발 및 보급

- 광산업과 연계한 LED 조명 보급
- 태양광, LED 등 ESCO 사업 추진
- 신재생에너지 기술개발 적극 지원, 개발기술 보급 촉진

<표 I -5> 계획기간 내 신재생에너지 보급량 추산

구 분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년
1차에너지 소비량 (천TOE) [A]	1,930	2,002	2,117	2,208	2,285	2,365	2,450	2,548	2,663	2,793
신재생에너지 생산량 (TOE) [B]	33,293	42,020	108,549	139,143	142,900	149,473	166,590	202,163	259,144	291,146
신재생에너지 연차 보급률 [B/A]	1.7%	2.1%	5.2%	6.5%	6.5%	6.5%	7.0%	8.2%	10.2%	11.1%

나) 전력 자립률 2022년까지 7%

- 신재생에너지 보급에 따른 전력 자립률 제고

<표 I -6> 계획기간 내 신재생에너지 활용 전력자립률 예측

구 분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년
전력소비량 (GWh) [A]	8,804	9,209	9,633	10,076	10,540	11,024	11,532	12,062	12,617	13,197
신재생에너지 전력생산량 (GWh) [B]	25.9	58.2	282.9	380.6	394.3	416.8	473.4	610.6	823.4	917.4
전력 자립률 [B/A]	0.3%	0.6%	2.9%	3.7%	3.8%	3.8%	4.1%	5.1%	6.5%	7.0%

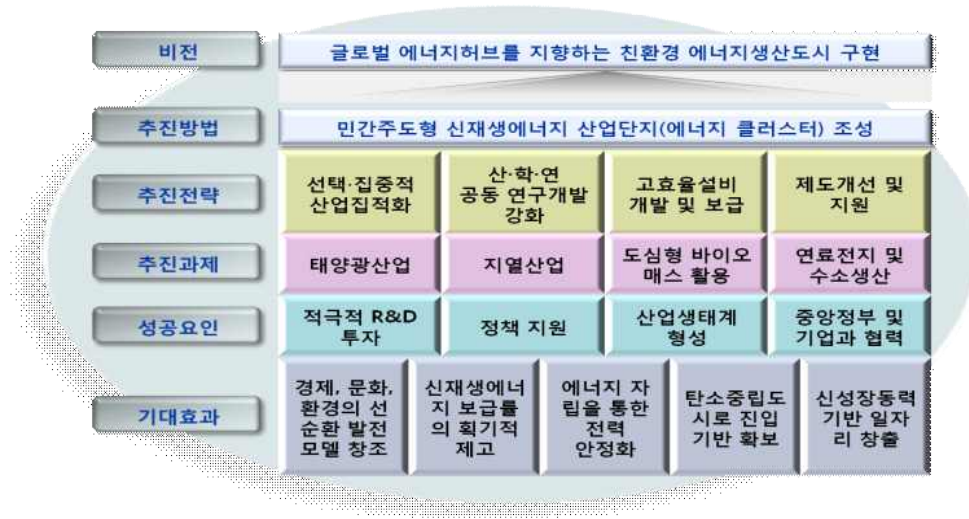
마. 에너지생산도시 구현

가) 추진배경

- 신재생에너지 보급에 의한 에너지 자립률 제고의 한계 극복
- 자원고갈 등으로 인한 전 세계적 에너지 위기 심화에 대비
- 친환경 선진도시 건설을 위한 산업기반 조성의 필요성 대두
- 온실가스로 인한 기후변화 등 환경문제가 인류 생존을 위협
- 미국, EU, 독일 등 선진국 기업들이 글로벌 시장 선도
- 독자 성장이 어려운 국내 및 지역 기업의 경쟁력 강화 필요

나) 비전 및 추진전략

- 에너지원의 다변화로 지역에너지의 안정적 공급과 자립기반 강화
- 신재생에너지를 지역 경제성장의 새로운 산업분야로 육성
- 탄소중립도시 지향 자족자립형 모델을 창출하여 국내·외에 확산



자료 : 광주광역시(2014), 광주광역시 제4차 지역에너지계획

〈그림 1-6〉 에너지생산도시 비전 및 추진전략

2) 광주광역시 제4차 지역에너지계획 추진실적 및 평가

가. 주요 추진과제

가) 신재생에너지 보급 추진

- 신재생에너지 복합단지 조성사업
 - 기존 광주광역시 하수처리장 및 인근 부지에 태양광, 연료전지, 바이오가스 등 신재생에너지 발전사업 유치
- 광주전남공동혁신도시 에너지밸리 추진
 - 광주, 전남(나주), 한전이 공동으로 에너지기업을 유치하고, 연구개발 및 인력 양성 사업을 통해 신성장 동력 창출
- 심부지열 기술개발 및 산업 육성
 - 지역 기업이 원천기술을 확보한 세계 최고수준의 워터햄머 시추 기술을 활용 해 심부지열 산업육성과 세계시장 선도
- 신재생에너지산업 육성 및 에너지생산도시로 전환

- 복합단지, 친환경에너지타운 등 신재생에너지 인프라 구축을 통한 보급 확대 및 보급률 제고

나) 에너지 절약

- 지역에너지절약사업 적정 추진
 - 에너지절약 시설 교체·도입 및 공공청사 LED 보급
 - 공공주택지하주차장 LED 보급
- 에너지절약시범학교와 연계한 교육·홍보 추진

다) 에너지이용합리화

- 에너지다소비업체 에너지절약 및 에너지이용합리화 참여 유도
- 자전거 이용 활성화 추진
- 전기자동차, 친환경자동차 보급
- 공동주택 지하주차장 LED보급사업
- 탄소은행 가입 확대
- 신재생에너지 지방 보급사업
- 상수도 햇빛발전소 건설
- 취약계층 및 영세민을 위한 건물 에너지 효율 향상사업
- 탄소중립프로그램 활성화

라) 온실가스 감축

- 기간별 감축 계획
 - 2015년 ~ 2020년 : 저탄소 사회 기반 구축
 - 2020년 ~ 2030년 : 온실가스 감축 규제 및 기후변화 적응 시스템 구축
- 주요 추진사업
 - 온실가스 감축사업 : 탄소은행제 운영, 집단에너지 공급 등
 - 온실가스 상쇄사업 : 환경기초시설 활용 에너지 자원화 사업 등
 - 기후변화 적응사업 : 산림분야 취약성 검토, 질병정보 모니터링 등
 - 녹색생활 실천사업 : 그린스타트 네트워크사업, 로컬푸드 활성화 등

<표 I -7> 부서별 온실가스 감축 계획량

(단위 : 톤/년)

부서명	사업명	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
	계	237,281	262,309	286,993	339,363	361,000	464,896	535,299	620,193	754,345
환경정책과	친환경상품구매	123	129	135	142	146	151	155	160	193
기후변화 대응과	에코-폐기물 에너지타운	-	-	-	-	-	-	70,100	111,830	111,830
	가용폐기물 전량 자원화	180,975	193,175	161,301	161,315	189,707	218,057	191,057	191,057	191,057
	천연가스자동차 보급	1,462	4,522	16,915	18,241	19,567	21,896	21,896	21,896	21,896
	저녹스저감시설 설치	-	-	800	1,800	2,800	3,800	5,000	5,000	5,000
	그린액션			13,063	13,324	13,591	13,862	14,140	14,422	14,422
	탄소은행	1,860	2,520	8,133	10,522	18,041	27,570	39,105	52,647	67,699
공원녹지과	도시숲 조성	4,167	7,944	21,110	22,776	24,442	26,108	27,777	27,777	27,777
	수목원 조성	-	170	289	709	1,245	1,321	1,367	1,420	1,668
	산림가꾸기	3,261	4,0872	6,573	7,090	12,072	15,199	18,565	22,152	38,347
수질보전과	제1, 2하수처리장	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173
	제1하수처리시설	15	74	89	107	118	133	148	162	162
보건위생과	대형종합병원	183	188	253	253	253	253	253	253	253
과학산업과	자발적협약	11,000	11,600	12,200	12,800	13,400	14,100	14,800	15,500	19,803
	집단에너지공급	600	3,100	8,400	13,300	18,400	23,200	29,600	35,600	100,874
	신재생에너지	15,627	18,247	20,867	23,487	26,107	28,727	31,347	33,970	59,543
농산유통과	유기질비료	100	90	90	80	80	80	70	70	70
	시설원예	617	2,000	1,500	1,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	축산분뇨	1,100	600	600	600	600	600	600	600	600
계약심사과	청사에너지 절약	92	93	94	94	95	95	95	95	95
건설도로과	자전거이용 활성화	-	236	518	800	1,079	1,361	1,643	1,798	2,573
교통정책과	LED 교통신호등	1,330	2,224	2,907	3,284	3,484	3,649	3,749	3,848	3,848
대중교통과	대중교통이용 활성화	1,476	17,682	24,750	30,650	36,540	42,430	48,330	54,224	60,000
전기사업단	LED 도로조명	0	10	376	2,359	4,533	6,707	9,192	10,115	11,038
상수도	유수율제고사업	-	50	117	187	454	725	1,001	1,286	1,286
도시공사	신재생에너지 활용화	-	-	-	253	253	253	253	253	253
	기존아파트에너지 절감	-	50	60	60	60	60	60	60	60
	공공시설 LED 조명	-	-	34	81	161	161	161	161	161
도시철도	고효율절약기기	-	464	510	510	510	510	510	510	510
	신호통신보조설비	0	26	31	31	31	31	31	31	31
	열차운행 시격조정	0	183	269	269	269	269	269	269	269
	PSD 설치역사 환기개선	0	283	362	362	362	362	362	362	362
	전동차 점검시	120	133	133	133	133	133	133	133	133
	효율적 냉방운영	0	0	12	12	12	12	12	12	12
	회생에너지 재사용	0	0	0	483	483	483	483	483	483
환경시설 공단	소각장 도시가스 송풍기	-	340	446	606	713	873	873	873	1,985
	2하수처리장 조명기기	-	-	25	25	25	25	25	25	25

마) 에너지 복지

- 취약계층 및 영세민을 위한 건물 에너지 효율 향상사업
- 취약계층 전력효율 향상사업
- 서민층 가스시설 개선사업
- 저소득층 연탄보조사업
- 저소득층 난방연료 지원사업
- 도시가스요금 경감제도

나. 추진실적 평가

가) 지역에너지계획 내용 평가

- 제4차 지역에너지계획은 신재생에너지 보급·확대 등을 통한 친환경 에너지생산도시 건설을 목표로 지역의 특성을 반영하여 정책을 개발함
- 제4차 국토종합계획 수정계획, 국가환경종합계획, 제2차 국가에너지기본계획, 제2차 녹색성장 5개년 계획, 광주광역시 환경보전계획, 2025년 광주광역시 도시경관기본계획 등 관련계획과의 연계성을 검토함
 - 제2차 국가에너지기본계획의 6대 방향(수요관리 중심의 에너지 정책전환, 분산형 발전시스템의 구축, 환경·안전과의 조화를 모색, 에너지 안보의 강화와 안정적인 공급, 원별 안정적 공급체계 구축, 국민과 함께하는 에너지 정책추진)을 고려한 사업 발굴
- 광주광역시 에너지소비 특성을 구체적으로 분석하여 시사점을 도출하고, 상향식모형 활용하여 2030년까지 에너지원별, 부문별 수요전망 실시함
 - 2014 ~ 2030년 연평균 증감률은 약 1.5%로 전망
- 제3차 지역에너지계획에서는 최종에너지 소비를 2011년 3,033 천toe로 전망하였으나, 실제로는 2,347 천toe에 그침. 특히 신재생에너지는 91 천toe로 3%의 비중을 차지할 것으로 전망했으나 실제로는 43 천toe로 1.8%를 차지했음
- 신재생에너지, 에너지이용합리화, 온실가스, 미활용에너지, 집단에너지, 에너지복지 분야는 지역 현황과 통계에 기반하여 대책을 마련함
 - 해외 클러스터 사례를 분석하여 성공 요인을 도출

<표 I -8> 제4차 지역에너지계획의 에너지산업 육성 및 보급 로드맵

사업명	사업비(억원)				'15	'16	'17	'18	'19	'20	총사업 기간
	계	국비	시비	민자 등							
한국에너지기술연구원 광주지역조직 설립	379	131	172	76							'13~ '18
한국전기연구원 광주지역조직 설립	405	245	140	20							'15~ '20
국제지열연구센터 및 실험동 건립	20	10	5	5							'13.5~ '15.4
신재생에너지 클러스터 조성사업	4,500 (국가 전체)	3,150	1,350	-							'16~ '20
레독스 플로우 전지(RFB) 기술개발사업	90.6	50	15	25.6							'12.6~ '17.5
성장거점 연계 지역산업 육성	90.1	37.5	46	48							'14.8~ '17.7
에너지 변환 및 저장용 소재부품산업 육성	300	180	90	30							'15~ '17
차세대 에너지 기술개발 및 연구기반 구축	275	275	-	-							'09~ '15
광주·전남권 빛가람 에너지밸리 조성	142	50	18	74							'14~조성 완료시까지
심부지열 온실난방 실증사업	10	6	4	-							'14.7~ '15.6
장심도 대구경 시추기 개발사업	68	50	-	18							'14~ '16
심부지열 지중열교환기 원천기술개발 및 실증사업	60	60	-	-							'15~ '18
바이오 가스 증진제 기술개발 실증연구	72	60	-	12							'15~ '17
신재생에너지 복합단지 조성	2,500	-	-	2,500							'14~ (20년간)
공동주택 햇빛발전소 보급 사업	24	-	12	12							'15~ '18

■ 신재생에너지 보급 목표를 기존의 국가 목표와 동일했던 2030년 11%에서 2022년 11%로 강화하여 강력한 추진 동기를 부여함

· 전력 자립률도 2022년 7% 달성 목표 제시

■ 별도의 장 (Chapter)으로 구분하여 에너지생산도시 구현을 위한 비전, 추진전략, 추진과제, 기대효과 등을 도식화함

■ 신재생에너지산업 육성 및 보급을 위해 인프라 구축사업(5개), 기술개발

및 기업지원 사업 (9개), 보급 및 전시·홍보 사업 (6개)으로 구분하고 20개 사업에 대한 로드맵을 제시함

- 사업비는 총 9,028.1억 원이고, 50%에 해당하는 부분을 국비로 지원

■ 대부분의 사업들이 정상적으로 수행되면서 태양광, 연료전지 등 신재생 에너지 보급과 기반 확충 측면에서 성과를 거두었고, 전시회 및 국제 교류 분야에서도 지속적으로 발전함

■ 신재생에너지 보급 확대를 위한 사업을 발굴하기 위해 전문가들의 자문의견은 적절히 반영했으나, 에너지정책의 실질적인 수혜자인 시민들의 의견을 담는 노력이 부족함

■ 제4차 지역에너지계획을 수립하는 기간과 괴리가 있어서 향후 5년간 광주지역의 중요한 이슈로 등장한 에너지밸리에 대한 생태계 조성 방안이나 기업유치 방안 등이 충분히 계획에 반영되지 않았음

나) 수요전망 및 달성목표 평가

■ 수요전망

- 2017년 기준으로 비교해 보면, 제4차 지역에너지계획에서 최종에너지 소비를 2,609 천toe로 수요전망을 했고 실제 2,570 천toe으로 나타남
- 부문별로 비교하면, 산업부문은 전망치 469 천toe (결과치 452 천toe), 수송부문은 전망치 981 천toe (결과치 987 천toe), 가정상업부문은 전망치 1,088 천toe (결과치 1,061 천toe), 공공기타부문은 전망치 72 천toe (결과치 70 천toe)로 나타남

■ 신재생에너지 공급비중

- 제4차 지역에너지계획에서 2017년 신재생에너지 보급비중을 6.3%로 제시했으나 실제 결과는 4.0%로 나타남
- 2017년 광주 신재생에너지 생산은 73 천toe이고, 1차에너지공급은 1,852 천toe임

■ 전력자립률

- 제4차 지역에너지계획에서 2017년 전력자립률을 3.8%로 예상했으나 실제 결과는 5.53%로 나타남
- 2017년 광주광역시 전력발전량은 480 GWh이고, 소비량은 8,684 GWh임



II

정책환경 분석

II. 정책환경 분석

1. 국내·외 여건변화 분석

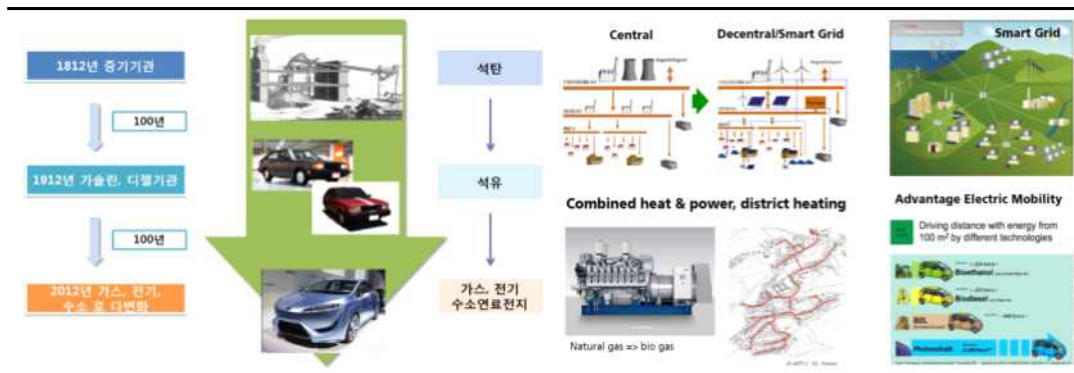
1) 글로벌 에너지 트렌드 및 전망

가. 1차 에너지 분야

- 전통에너지 분야는 약 100년을 주기로 에너지 대전환의 시기를 경험하였음
 - 200년 전 발명된 증기기관은 석탄(고체) 사용이 시작되면서 산업혁명 시대를 맞이하였으며, 100년 전부터 석유(액체) 사용이 시작되면서 가솔린과 디젤기관이 등장하였고, 석유기반의 난방에너지 시대를 경험
 - 2000년대 초반부터 가스기반의 에너지 전환시대가 확장추세에 있으며, 이와 더불어 수소 등 기체 기반의 에너지 사용이 날로 증대되는 추세임

나. 2차 에너지 분야

- 2차 에너지 분야의 4가지 트렌드
 - 중앙집중에서 분산형으로의 전환
 - 전력망 효율화(스마트그리드 확산)
 - 열병합과 집단에너지
 - 수송분야의 전기·수소에너지 확산



〈그림 II-1〉 1차 에너지 시기별 트렌드 및 2차 에너지 4개의 트렌드

다. 재생 에너지 분야

- 한국에너지공단, “2019년 글로벌 신재생에너지 트렌드” 3)

3) 「2019년 세계 신재생에너지 트렌드」, 한국에너지공단, 2019.

- 신재생에너지는 에너지저장장치 (ESS)와 결합하여, 안정적이고 지속적인 전력 공급이 가능하게 되었으며, 이는 신재생에너지 발전의 핵심이라 할 수 있음
 - 마이크로그리드는 소규모 독립형 분산전원을 중심으로 전력을 자급자족하는 전력망으로, 인공지능(AI)과 연계하여 효율적인 신재생에너지 발전 가능
 - 에너지 블록체인 (Blockchain)과 사물인터넷 (IoT)기술의 활용하여, 에너지 불균형과 비효율성 문제를 해결할 수 있음
 - 신재생에너지 원별 발전단가가 꾸준히 감소, 특히 태양광과 풍력은 이미 그리드패리티 (Grid Parity)에 도달한 지역이 많음. 또한 신재생에너지 설비도 소규모, 수요자 중심, 분산형 발전방식으로 변화될 것임
 - 이미 전 세계의 많은 국가, 도시, 기업체에서 온실가스 감축 및 기후변화 대응을 위해 도전적인 목표를 설정, 달성 노력 중
- 국제에너지기구(IEA)의 「World Energy Outlook 2018」은 재생에너지가 2017년 25%에서 2040년 40%로 증가하며 2위로 상승할 것으로 전망함



자료: GS칼텍스 [에너지리포트], IEA 2040년 에너지 수급 전망, 연합뉴스 (BNEF Report 2019)

<그림 II-2> 세계 1차 에너지 수요 변화 전망(左), 전력믹스 추이 전망(右)

- 블룸버그 (2019)에 따르면, 신재생에너지는 2050년까지 글로벌 에너지의 62%를 공급할 것으로 전망 (Bloomberg New Energy Finance. 2019)
- 지역별로 보면, 2050년까지 재생에너지의 비중이 유럽은 92%, 미국 43%, 중국 62%, 인도 63% 등으로 예상
 - 한국의 경우, gas와 재생에너지 비중이 71%로 확대될 것으로 전망함. 특히 이 보고서에서는 한국에서 해상풍력이 향후 10년간 재생에너지 발전량의 절반을 차지할 것으로 전망하였으며, 대규모 배터리(ESS, 연료전지) 및 가스발전소도 미래 전력시스템에서 중요한 역할을 할 것으로 기대하였음

■ 2018년 세계 재생에너지 지표

		2017	2018
INVESTMENT			
New investment (annual) in renewable power and fuels ^a	billion USD	326	289
POWER			
Renewable power capacity (including hydropower)	GW	2,197	2,378
Renewable power capacity (not including hydropower)	GW	1,081	1,246
Hydropower capacity ^b	GW	1,112	1,132
Wind power capacity	GW	540	591
Solar PV capacity ^c	GW	405	505
Bio-power capacity	GW	121	130
Geothermal power capacity	GW	12.8	13.3
Concentrating solar thermal power (CSP) capacity	GW	4.9	5.5
Ocean power capacity	GW	0.5	0.5
Bioelectricity generation (annual)	TWh	532	581
HEAT			
Solar hot water capacity ^a	GW _{th}	472	480
TRANSPORT			
Ethanol production (annual)	billion litres	104	112
FAME biodiesel production (annual)	billion litres	33	34
HVO biodiesel production (annual)	billion litres	6.2	7.0

자료: REN21, Renewables 2019 Global Status Report, 2019, 19p

〈그림 II-3〉 Renewable Energy Indicators 2018

- 재생에너지 신규 투자 (연간) 금액은 2017년 대비 370억 달러 감소하였으나, 전력, 열, 수송 분야의 전 영역의 재생에너지 발전 용량은 증가한 것으로 확인되었음

■ 2018년 기준, 세계 재생에너지 누적 발전설비용량 순위

	1	2	3	4	5
POWER					
Renewable power capacity (including hydropower)	China	United States	Brazil	India	Germany
Renewable power capacity (not including hydropower)	China	United States	Germany	India	Japan
Renewable power capacity per capita (not including hydropower) ^a	Iceland	Denmark	Germany/Sweden		Finland
Bio-power generation	China	United States	Brazil	Germany	India
Bio-power capacity	China	United States	Brazil	India	Germany
Geothermal power capacity	United States	Indonesia	Philippines	Turkey	New Zealand
Hydropower capacity ^a	China	Brazil	Canada	United States	Russian Federation
Hydropower generation ^a	China	Canada	Brazil	United States	Russian Federation
Solar PV capacity	China	United States	Japan	Germany	India
Solar PV capacity per capita	Germany	Australia	Japan	Belgium	Italy
Concentrating solar thermal power (CSP) capacity	Spain	United States	South Africa	Morocco	India
Wind power capacity	China	United States	Germany	India	Spain
Wind power capacity per capita	Denmark	Ireland	Germany	Sweden	Portugal

자료: REN21, Renewables 2019 Global Status Report, 2019, 25p.

〈그림 II-4〉 Total Capacity or Generation as of End-2018

- 국가별 누적 발전설비용량을 보면, 중국, 미국, 브라질, 인도, 독일, 일본 등이 상위권에 있음
- 중국의 경우, 이미 상당부분에서 미국을 넘어서 최고의 발전설비용량을 갖추고 있으며, 일본과 인도도 주목할 만한 성과를 거두고 있음
- 최근 지열발전 분야에서 인도네시아와 필리핀이 상위권에 랭크되는 등 아시아권의 새로운 국가들이 등장하는 등의 변화가 감지됨

라. 주요국 에너지 정책 동향

가) 주요국 에너지 정책 목표 현황

■ 주요국 에너지 정책 목표의 현황

- 선진국들은 재생에너지 확대, 에너지효율 향상, 천연가스 비중을 확대하는 추세로 가고 있음
- 석탄 및 원자력의 경우, 환경과 안전 문제를 이유로 해서 축소 또는 정체되고 있으나 국가별 여건에 따라 세부적인 정책방향은 다름

<표 II-1> 주요국 에너지 정책 동향

	온실가스 감축	에너지 효율	재생에너지	원전
독일	‘30년 55%, ‘50년 80-95% 감축 (‘90년 대비)	‘50년까지 50% 감축 (1차 에너지기준, ‘08년 대비)	‘50년까지 최종에너지 중 60%, 발전비중 80%	‘22년까지 단계적 탈원전
일본	‘30년까지 36% 감축 (‘13년 대비)	‘30년까지 0.5억 kL (원유환산) 감축 (최종에너지 기준, ‘13년 대비)	‘30년까지 발전 비중 22~24%	‘30년 발전비중 20~22%
영국	‘50년까지 최소 80% 감축 (‘90년 대비)	‘20년까지 18% 감소 (최종에너지 기준, ‘07년 대비)	‘30년까지 총에너지소비 중 30%	‘30년까지 총 13기 (14 GW) 원전건설 추진
프랑스	‘30년까지 40% 이상, ‘50년까지 75% 감축 (‘90년 대비)	‘30년까지 20% 이상, ‘50년까지 50% 감축 (최종에너지 기준, ‘12년 대비)	‘30년까지 최종에너지 32%, 발전비중 40%	‘30년까지 원전 75% → 50%로 감축 연기

자료: 산업통상자원부, 「제3차 에너지기본계획」, 2019, 14p

나) 유럽연합 에너지효율 정책 동향

■ EU 28개국의 에너지 효율 정책

- EU의 경우 유럽 집행위원회 (European Council)에서 Top-down 형태의 정책을 통해 개별 EU 회원국이 목표를 제시하고, 구체적인 실행계획을 세우고 이를 점검하면서 포괄적인 정책을 추진하고 있음
- EU는 에너지고효율 사회로 가기 위해, 2020년 및 2030년까지 온실가스를 감축, 재생에너지, 에너지효율 부문에서 달성해야할 목표를 명시한 정책안을 발표하였음. 예를 들어, 2017년 재생에너지 비중을 35%로 상향조정하였으며, 2018년에는 에너지효율 목표를 32.5%로 합의한 바 있음
- 2016년 11월에는, 장기적인 목표를 달성하고 파리협정 이행을 위한 구체적인 실행

행방안인 “청정 에너지 패키지 (Clean Energy for All Europeans)” 를 발표함.
3대 주요목표 ①에너지효율의 우선적 고려, ②재생에너지 분야 우위 선점, ③ 소비자를 위한 공정한 에너지 시장 조성

다) 세계 재생에너지 정책 동향

■ 주요국 재생에너지 보급 목표

국가	정책 유형	목표							
미국	전력부문	29개 주 및 워싱턴 D.C. 재생에너지 의무 할당제(RPS) 시행							
		주	하와이	캘리포니아	뉴욕	DC	콜로라도	코네티컷	미네소타
		RPS비율	100%	100%	50%	50% (100% 상향추진)	30%	27%	25%
		목표연도	2045	2045	2030	2032	2020	2020	2025
EU	에너지소비	2020년까지 최종에너지소비에서 재생에너지 20% 2030년까지 최종에너지소비에서 재생에너지 32%							
중국	설비용량	2020년 수력 380GW, 태양광 105GW, 태양열 5GW, 풍력 210GW, 바이오·폐기물 15GW							
	에너지소비	비화석에너지 소비 비중 2020년 15%, 2030년 20%							
프랑스	에너지소비	2030년까지 최종에너지소비에서 재생에너지 32%							
	전력부문	2030년까지 발전량에서 재생에너지 40%							
UAE	발전설비	2050년까지 재생에너지 발전설비 비중 44%							
인도	발전설비	2022년까지 재생에너지 175GW(태양광 100GW, 풍력 60GW, 바이오에너지 10GW, 소수력 5GW)							
브라질	에너지공급	1차 에너지 대비 재생에너지 비중 2026년 48%							
	발전설비	2026년까지 재생에너지 발전설비 173GW							
한국	전력부문	2030년까지 재생에너지 발전량 비중 20%							
일본	전력부문	2030년까지 신·재생에너지 발전량 비중 22~24%							
호주	전력부문	2020년까지 대규모 재생에너지 발전량 33TWh							
멕시코	전력부문	2024년까지 전력생산에서 화석연료 비중 65% 이하 2035년까지 전력생산에서 화석연료 비중 60% 이하 2050년까지 전력생산에서 화석연료 비중 50% 이하							
인도네시아	에너지공급	1차 에너지 대비 재생에너지 비중 2025년 23%, 2050년 31%							
태국	발전설비	2036년까지 재생에너지 발전설비 비중 40%							
덴마크	에너지소비	재생에너지 소비 비중 2030년 55%, 2050년 100%							
	전력부문	2020년 풍력 전력소비 50%, 2030년 재생에너지 전력소비 100%							

자료: 『2018신재생에너지백서』, 산업통상자원부·한국에너지공단, 2018, 38p

① 중국 에너지정책 동향

- 2007년 재생에너지 중장기 개발 계획을 발표하면서 재생에너지 총량목표, 전력의 의무 매입, 매수 전력 가격, 송배전 회사의 비용부담, 자금 지원 등을 명시하였음. 또한 에너지발전 13.5계획 (13차 5개년 계획 2016 ~ 2020년)을 통해 석탄 의존도 감축, 청정·저탄소 에너지공급 체계구축, 에너지 효율 제고 등을 에너지정책의 기조로 설정하였음. 최근 2018년 5월에는 ‘태양광발전 관련 통

지 개편’ 으로 태양광의 질적 성장을 위해 노력하고 있음

② 일본 에너지정책 동향

- 1974년 “선샤인 계획” 을 발표하여 대체 에너지 개발, 석유의존도 축소, 석유의 안정적 확보 및 에너지 절약에 대한 정책을 마련. 1980년대에 NEDO (신에너지개발기구)를 발족하고 1997년에는 신에너지법을 제정. 2011년 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력 발전 등 에너지정책을 전면적으로 재검토하여 안정성을 기본으로 하는 에너지의 안정적인 공급, 경제적 효율성, 친환경 체제 구축 등을 정책 기조로 삼고 있음. 2014년에는 제4차 에너지기본계획을 마련하여, 2030년까지 재생에너지 발전량 비중 목표를 22 ~ 24%로 설정하였으며, 2018년 7월에 발표한 제5차 에너지기본계획에서도 보급목표를 그대로 승계함

③ 미국 에너지정책 동향

- 재생에너지 제도의 근간은 재생에너지의무할당제 (RPS)인데, 캘리포니아주와 하와이주는 2045년까지 전력소비의 100%를 재생에너지 (혹은 청정에너지)로 공급하는 목표를 추진 중. 또한 41개주와 워싱턴DC에서는 의무적인 요금상계 제도 (Net Metering)가 시행중인데, 투자세액공제 (Investment Tax Credit, ITC) 와 함께 태양광 보급에 중요한 역할을 하고 있음

④ 독일 에너지정책 동향

- 석유 파동과 체르노빌 사고를 통해 석유와 원자력의 대안으로 재생에너지에 대해 주목하기 시작함. 독일 에코연구소가 1980년 최초로 ‘에너지 전환 (Energie-Wende)’ 이라는 용어를 사용. 2000년 4월, 재생에너지법 (Renewable Energy Sources Act, EEG)을 시행, 2009년 기민당, 기사연합, 자민당의 연정은 “에너지구상 2010” 을 수립하여 온실가스를 대폭 감축하려 하였고, 2014년 재생에너지법을 개정하여 재생에너지 분야를 확대하려고 하였음

⑤ 영국 에너지정책 동향

- 2008년 기후변화법에 따라 2050년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 80%를 감축하는 목표를 세웠음. 1990년 전력산업 구조개편과 거의 동시에 재생에너지 확대를 위해 비 화석연료 의무제도를 도입하였고, 2002년 재생에너지 의무비율할당제로 이를 대체하였음. 이후 영국은 유럽연합 재생에너지 지침에 따라 2011년 국가재생에너지실행계획을 수립, 2020년 재생에너지 소비 비중 15%, 전력생산 비중 30%를 목표로 설정. 2017년에는 청정성장전략 (Clean Growth Strategy)를 도입해 2032년 청정연료 전원비중 80%, 2050년 100%의 청정정원 체제 구축을 목표로 하고 있음

⑥ 프랑스 에너지정책 동향

- 2007년 제정된 환경법에서 에너지생산투자에 대한 기본 내용을 담고 있음. 2009년 환경법 개정에 따라 2020년까지 최종 에너지소비 중 재생에너지 비중을 23%이상으로 높인다는 강화된 목표를 수립함. 2020년 보급 목표를 보면, 육상풍력 19 GW, 해상풍력 6 GW, 조력 1,380 MW임. 2015년 유럽연합의 목표를 달성하고자 원자력발전 의존도 축소 및 재생에너지 비율 확대, 탄소시장 개편 등을 핵심으로 하는 에너지전환법을 제정함. 특히, 2017년 5월에 출범한 마크롱 정부에서는 2022년 석탄화력 전면폐쇄, 2040년 내연기관 차량 판매 중단, 재생에너지 규제완화 등의 정책을 추진하려고 함

⑦ 덴마크 에너지정책 동향

- 1970년대 석유파동 이후 에너지정책의 기초가 바뀌었으며, 2011년 탈탄소 사회를 위해 에너지 전력 2050을 발표하여 세계 최초로 2050년까지 100% 재생에너지 소비 목표를 선언하였음. 2012년 덴마크 의회에서 ‘에너지 합의’를 도출한 바 있는데, 2020년까지의 중간목표로 재생에너지 소비비중 35%, 전력 전력소비 비중 50%, 1990년대 대비 온실가스 34% 감축을 설정함. 2018년 6월에는 새로운 ‘에너지 합의’가 설정되어 재생에너지 보급목표를 조금 더 상향 조정하였음⁴⁾

⑧ 스페인 에너지정책 동향

● 바르셀로나 에너지 관련 주요정책 추진과정

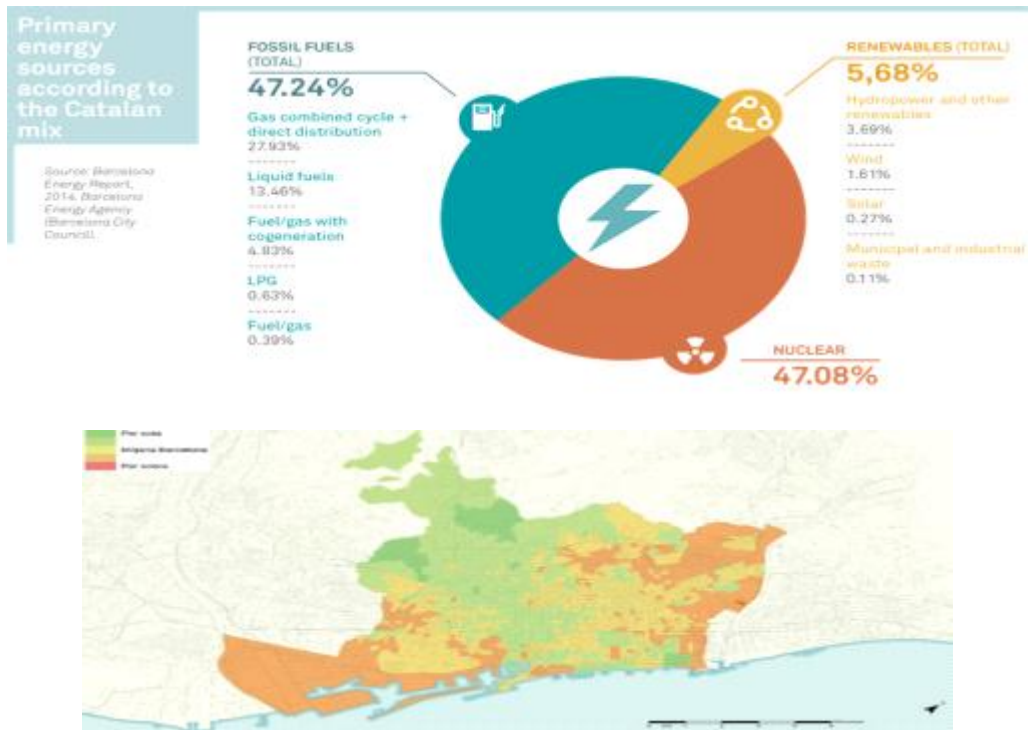
- 바르셀로나는 2002년부터 에너지 관련 정책을 적극 추진하기 시작
 - Covenant of Mayors on Energy (2008)
 - Citizen Commitment to Sustainability (2012 ~ 2022)
 - “Making Cities Resilient” campaign and its “10 essentials” (2013)
 - Covenant of Mayors on Adaptation (2014)
 - Paris Declaration committing cities to the fight against climate change (2015)
 - Barcelona’s Commitment to the Climate (2015)
 - Compact of Mayors (2015)
 - Covenant of Mayors for Climate and Energy (2017)
 - Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (2017)
- 바르셀로나시청 에너지부서 미션과 목표

4) 각국의 재생에너지 정책 동향에 대해서는, 『2018신재생에너지백서』(산업통상자원부·한국에너지공단, 2018, 37~54쪽)을 참고하여 정리하였음

- 에너지 이슈와 환경적 결과를 관리하면서 모범 도시로서의 명성을 제고
- 지역에너지 자원의 사용과 관리를 최적화
- 고품질이면서 합리적이고 지속가능한 에너지 수요의 촉진

◎ 바르셀로나 에너지믹스 현황

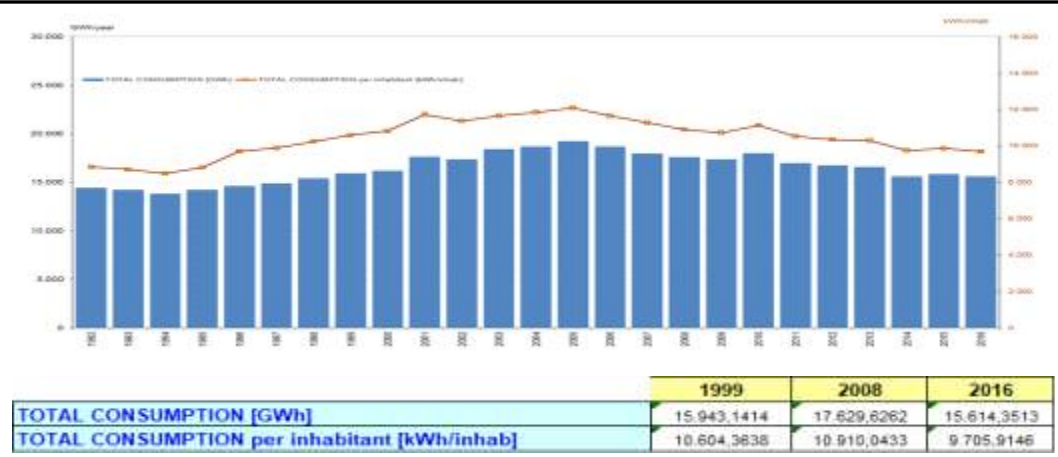
- 도시에 소비되는 1차 에너지 중에서 재생에너지는 5.68% 차지
- 2016년까지 약 17 GWh 태양광과 80 GWh 태양열 보급
- 재생에너지원에서 풍력과 수력이 매우 큰 비중을 차지
 - 주정부 권한 : 수십 년 전부터 전략적 이슈로 추진
- 원자력 시설 감소
 - 주정부 권한 : 2027년까지 원자력 시설 폐쇄
- 기후변화로부터 취약한 바르셀로나 지역
 - 취약성에 영향을 미치는 변수 : 기후, 건축 품질, 교육 수준, 수입
 - 지역 간 에너지 빈곤 차이를 줄이는 정책 추진
 - 바르셀로나 인구의 10.6%가 에너지 빈곤층에 해당 (이웃 간의 불평등 유발)



<바르셀로나 에너지믹스(左) 및 바르셀로나 지역 기후변화 영향(右)>

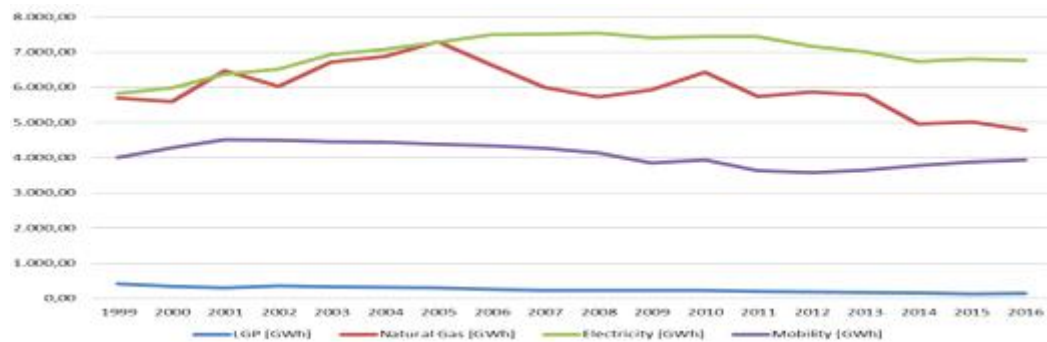
◎ 에너지 소비 추이

- 지속적으로 증가하다가 2005년부터 점차 감소세로 전환
 - 2005년 폭염과 강추위 등 이상기온 현상 발생



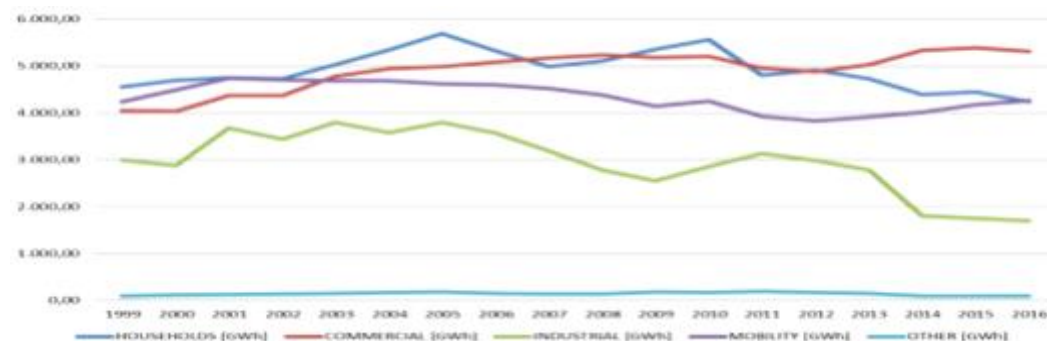
〈바르셀로나 에너지 소비 추이 (1992 ~ 2016)〉

- 천연가스는 지속적으로 감소, 전력은 지속적으로 증가후 감소세로 전환



〈바르셀로나 에너지원별 소비 추이 (1999 ~ 2016)〉

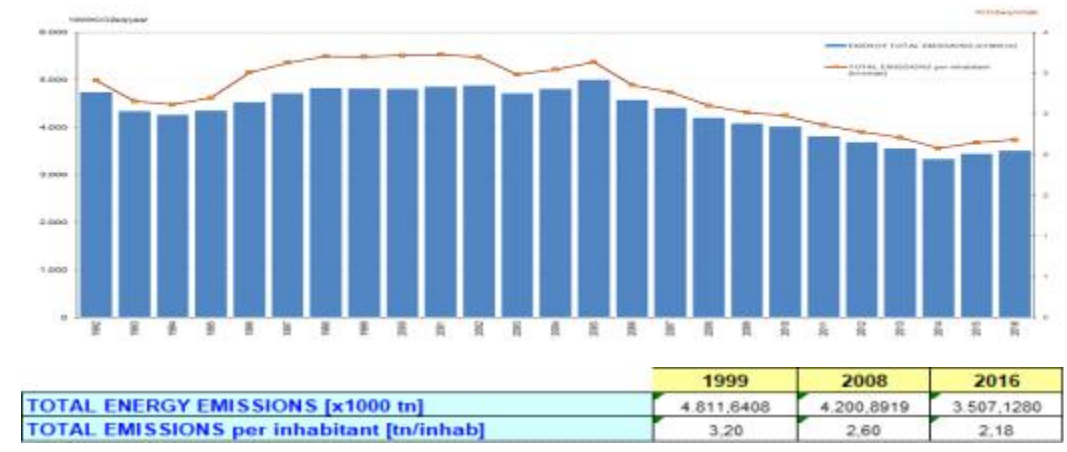
- 상업부문은 지속적으로 증가(관광업의 영향이 큼), 산업부문은 지속적으로 감소 (산업의 종류를 전환해 가고 있음)



〈바르셀로나 에너지부문별 소비 추이 (1999 ~ 2016)〉

○ 온실가스 배출 현황

- 2005년부터 두드러지게 감소세로 전환



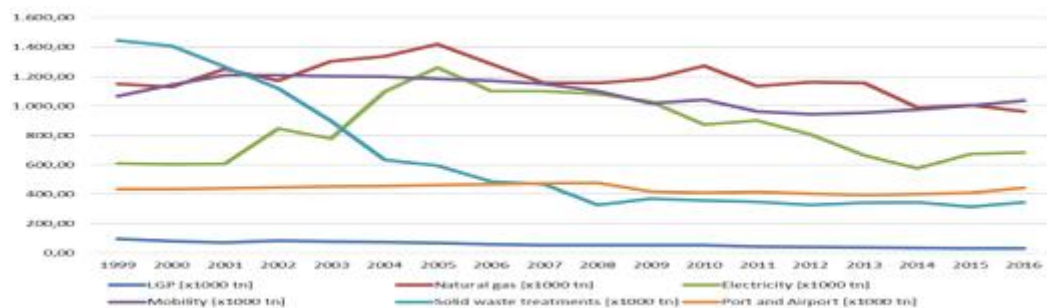
〈바르셀로나 온실가스 배출 추이 (1992 ~ 2016)〉

- 온실가스 배출은 수송 (29.93%), 가정 (20.11%), 서비스업 (18.66%), 항구/공항 (12.08%), 폐기물 (10.40%), 산업 (8.57%), 기타 (0.25%) 순



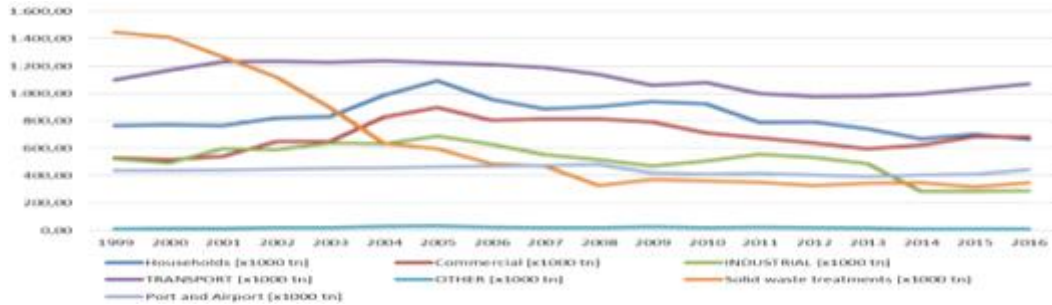
〈바르셀로나 부문별 온실가스 배출 (2014)〉

- 고형 폐기물은 지속적으로 감소, 천연가스도 지속적으로 감소 추세



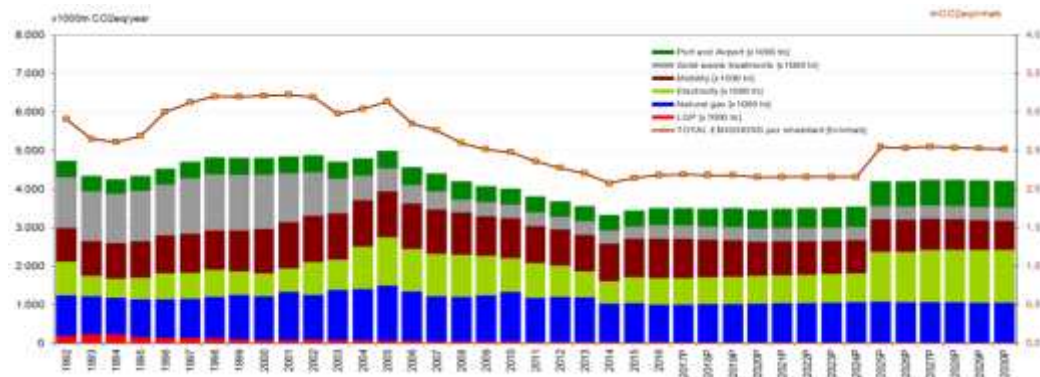
〈바르셀로나 원별 온실가스 배출 추이 (1999 ~ 2016)〉

- 수송부문은 감소하다가 2012년부터 증가세 전환, 가정부문은 2005년부터 지속적인 감소



〈바르셀로나 부문별 온실가스 배출 추이 (1999 ~ 2016)〉

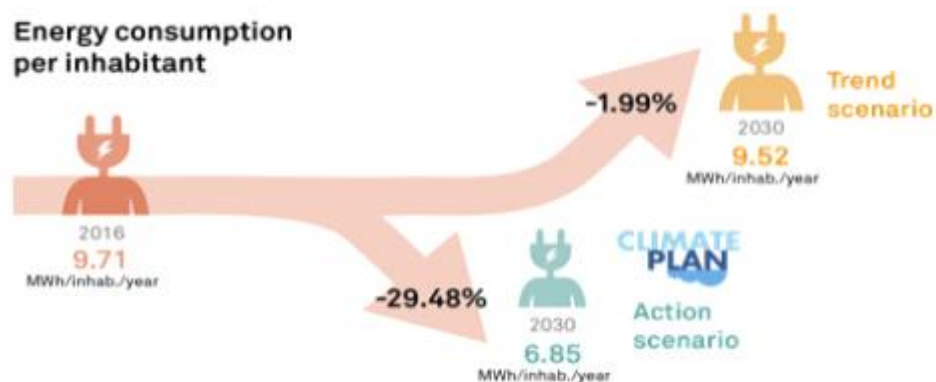
- BAU 시나리오 (2017 ~ 2030)는 1인당 온실가스 배출이 증가할 전망
- 2025년부터 전체적으로 증가 예상



〈바르셀로나 1인당 온실가스 배출 추이 (1999 ~ 2016) 및 BAU 시나리오 (2017 ~ 2030)〉

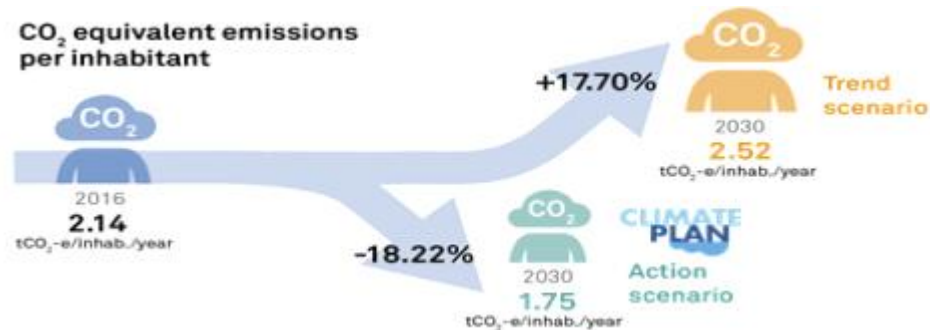
● 2030년 전망

- 2016년 1인당 에너지소비비는 9.71 MWh에서 2030년 9.52 MWh로 1.99% 감소 전망
- 기후계획을 통해 6.48 MWh로 29.48% 감소 가능



〈바르셀로나 2030년 1인당 에너지소비 전망〉

- 2016년 1인당 온실가스 배출은 2.14 tCO₂에서 2030년 2.52 tCO₂로 17.70% 증가 전망
- 기후계획을 통해 1.75 tCO₂로 18.22% 감소 가능



<바르셀로나 2030년 1인당 온실가스 배출 전망>

● 기후변화 대응 전략적 목표

- Mitigation (경감) : 1인당 온실가스 45% 감축
- Adaptation and resilience (적응 및 회복력) : 1인당 1 m² 녹지 확보, 1일 100 L 절약
- Climate justice (기후 정의) : 0% 에너지빈곤층, 100% 클린 펀딩
- Promoting citizen action (주민 행동 강화) : 공공 영역에 1.2백만 유로 직접보조금 지원

● 향후 실행 계획

- 18개 분야별 추진 전략 수립 : 242개 세부 실행 과제로 구성



<바르셀로나 18개 분야별 추진 전략>

- 바르셀로나의 가치 추구 : 건강, 공평, 안전, 저탄소, 신재생, 학습, 헌신
- 바르셀로나 미래 에너지 모델
 - 원천 : 재생에너지
 - 비전 : 지역 자체 에너지 생산, 분산 전원

- 경제 : 비용 절감, 지방 정부 주도
- 사회 : 공공서비스로서의 에너지, 모두가 이용 가능한 에너지
- 환경 : 기후변화 영향 최소화, 회복력 있고 지속가능한 도시
- 계획 추진 절차
 - 진단과 계획
 - * 에너지 소비 및 행동에 관한 데이터를 추적하고, 수집된 데이터를 기반으로 모든 주민들이 사용가능하도록 계획
 - * 에너지 관찰과 감시 (건물 및 전력 생산 시설)
 - 에너지 절감과 효율화
 - * 에너지 효율을 높이고 건물/가정/공공 부문에서의 전력 최적화, 노후 건물의 수리를 통한 에너지의 합리적 소비와 에너지 프로슈머 촉진
 - * 기존 건물 수리 및 신규 건물 건축, 공공 건물 에너지 효율 향상, 종합적 가로 조명 유지보수 관리, 집단 에너지와 냉각 네트워크 구축
 - 전력 생산 (인센티브 제도)
 - * 민간 및 공공시설 모두 재생에너지 사용 강화
 - * 태양광 발전 인센티브 프로그램 : 민간 및 공공건물 지붕과 공용 공간에 전기 에너지 발전 강화
 - * 태양열 에너지 활용 촉진

A. Public roof (or space) / Public investment	B. Public roof / Private (or collective) investment
C. Private roof (or spaces) / Public investment	D. Private roof / Private investment

<공공 및 민간 투자 유형 분류>

- 안정적 에너지 공급
 - * 재정적 위기 등 위험한 상황에서 모든 주민들에게 적절한 공급 보장, 주민에 의한 전력 생산 활성화 및 에너지 생산과 마케팅 관리
 - * 공공 에너지 회사 창립 : 재생에너지 발전, 발전과 소비 연결(넷 밸런스), 자체 공급 권장
 - * 취약계층에 안정적 에너지 공급 보장 및 지원책 제공

- 권한 분산, 에너지 문화, 주민 참여
 - * 에너지 지식 증가 : 보다 합리적인 에너지 소비를 위해 소비 캠페인과 인식의 강화
 - * 가정 전력 소비자 지원 : 에너지빈곤층을 위한 정보 지원, 에너지 관련 도움을 위한 원스톱 지원
 - * 에너지 문제 해결을 위한 기술적 훈련 : 수리 관련 고용 계획 추진
- 바르셀로나 재생에너지 정책의 특이점
 - 태양열 조례 제정, 태양에너지 인센티브 계획, 기후 정의가 중요한 목표
- 최근 국가 정책의 변화로 인해 새로운 법 제정 가능성 높음
- 보수주의 정부의 법체계가 재생에너지 사용 환경을 악화시키고 재생에너지 생산자가 활동하기 어렵게 함
- 스마트시티 건설과 연계한 태양광 패널 설치를 통해 재생에너지 사업 활성화
 - 태양에너지 인센티브 계획
 - * 주민들에게 지속가능성 문화 조성 / 더 깨끗한 에너지 믹스에 기여 / 경제 분야 활성화 촉진
- 기후 계획의 목표 : 2030년까지 태양광 보급 5배 증가 (태양에너지 인센티브 계획 활용)
 - 공공 공간의 태양광 확충
- 주택 정책 수립에 더 많은 에너지 기준 적용
- 바르셀로나 에너지 어드바이스 포인트 (Barcelona Energy Advice Points) 정책 추진
 - 2017년 23,000명이 에너지 어드바이스 포인트 수행
 - * 그들 중에서 1,425명이 가정 내 수용 전력 재조정
 - * 1,200명은 사회적 유대 형성 과정에 도움을 받음
- 전기차 사용 활성화 : 기후 계획과 지속가능성 계획에서 충전소 보급 추진
 - 최근 통과된 주정부 법에서 인프라와 경제적 측면을 포함

● 시사점

- 수송 분야 정책 강화 : 차량제한 (시내 출입 금지), 이동성 계획 추진 (대중교통 권장), 도시계획 (걸기, 자전거 타기, 보행자 편의성 강화)
 - 개인 차량 운행 감소
 - 차량 전환 시 세금 감면 및 주차비 지원
- 시민 참여 : 캠페인과 교육에 집중

- 에너지 복지 : 건물 재건축 지원, 특정 가구 대상 에너지 소비 분석 및 컨설팅 지원
 - 에너지 공급 회사와 협의해서 취약층 지원 (감면 등)
 - 에너지 단절 제한 법안을 활용
- 데시딤 (Decidim) 플랫폼 활용 : 대시민 정책 공개 및 의견 제시
 - 데시딤 (Decidim) : 디지털 민주주의 플랫폼으로 바르셀로나시가 운영하며 ‘우리의 결정’이라는 의미를 내포
 - 시민이 자유롭게 자신의 의견이나 민원을 올릴 수 있는 일종의 청원 사이트
- 에너지 빈곤층 위주에서 전체 시민을 대상으로 정책을 지속적으로 확대
- 부지 한계 극복을 위해 광역적 계획 차원에서 외부에서 공급하는 방안 모색

마. IEA의 2018년 세계 에너지수요 전망⁵⁾

- (전 세계) 세계 에너지 수요는 2017 ~ 2040년 기간 중 25% 이상 증가할 전망이며, 에너지효율 개선이 시도되지 않을 경우, 동기간 에너지수요 증가율은 이의 3배 (약 50%)에 달할 전망이다
- (개발도상국) 개발도상국의 에너지수요 증가는 2017~2040년 기간 중 세계 에너지 수요 증가를 견인할 것으로 전망되고 있으며, 특히 아시아 국가의 에너지 수요 증가가 세계 에너지 수급구조 변화를 결정할 것으로 보임
- (미국 및 EU국가) 미국의 2040년 에너지 수요는 2017년 소비수준에서 유지될 전망이며, 유럽연합(EU)에서는 현 수준 대비 감소될 전망이다
- (중동 및 북아프리카) 중동과 북아프리카 지역의 에너지 수요는 지속적으로 빠른 성장세를 시현하여, 2040년 에너지 수요는 2017년 대비 60% 이상의 증가를 기록할 전망이다
- (중남미) 2017 ~ 2040년 기간 중 중남미 권역의 에너지 수요는 다른 많은 개발도상국에 비해서는 증가 속도가 다소 느릴 것이나, 40%에 수준의 소비 증가를 기록할 전망이다
- (러시아 및 유라시아) 유라시아 권역의 에너지 수요는 카스피해 연안 국가들의 에너지 수요가 견고하게 증가할 것으로 전망되는 한편, 러시아의 에너지 수요 증가가 정체되면서 2017 ~ 2040년 10%를 상회하는 증가를 시현할 것으로 보임

5) 해외정보분석팀 양의석 선임연구위원 외, 「2018년 세계 에너지수요 전망(IEA World Energy Outlook 2018) 분석」, 『세계 에너지시장 인사이트』 제18-43호, 2018

2) 국내 에너지 여건 및 정책 동향⁶⁾

가. 국내 에너지 여건

■ 에너지 소비 추이('00~' 17)

- (총에너지) 연평균 2.7% 증가
- (최종에너지) 연평균 2.7% 증가
- (원별) 전력, 도시가스, 석탄이 최종에너지 소비 증가를 주도
- (부문별) 산업, 상업 부문 소비가 빠르게 증가하였고, 수송 부문은 증가, 가정은 정체되었음

■ 에너지 관련 정책 여건

- 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환 요구
 - 미세먼지 해결이 국가적 현안으로 대두 되면서, 미세먼지 저감을 위한 석탄 발전의 과감한 감축 요구
 - 후쿠시마 원전사고('11.3), 경주('16.9)· 포항('17.11) 지진 이후 원전 안전에 대한 국민들의 관심과 우려가 증가함
- 에너지 소비 중 전력 비중 확대
 - 생산과정에서 전환손실이 높은 전력의 비중이 크게 증가하고 있음
 - 비전력 에너지인 천연가스· 열 사용 비중은 주요 선진국에 비해 상대적으로 낮은 상황
- 에너지 저효율· 다소비 구조 지속, 미래 에너지산업 창출 부진
 - 2000년대 들어 에너지 소비 증가율이 둔화되었으나, 최근 다시 상승하면서 에너지 저효율· 다소비 구조가 지속
 - 에너지 분야에서 4차 산업혁명 신기술 접목을 통한 에너지 소비구조 혁신 및 새로운 서비스 창출이 선진국에 비해 더딘 상황
- 에너지시설에 대한 지역 수용성 저하
 - 발전소, 송전선로 등 대규모 에너지시설 건설 입지 갈등 지속
 - 이를 해결하기 위해 지역에서 에너지를 스스로 생산하고 소비하는 분산형 에너지 시스템에 대한 필요성이 점차 확대

6) 울산발전연구원, 『울산광역시 제5차 지역에너지계획(2018~2022)』, 울산광역시, 2017. 참고

나. 문재인 정부 국정운영 5개년 계획 (2017)

■ 문재인 정부의 에너지 관련 국정과제

국정과제	주요내용	
친환경 미래 에너지 발굴·육성	재생에너지	- '30년 재생에너지 발전량 비중 20% - RPS 의무비율 '30년 28% 수준
	에너지신산업	- '20년 공공기관 ESS 설치 의무화 및 지능형 계량 시스템 전국 설치
	에너지 효율	- '18년 주요 산업기기 에너지 최저효율제 도입 - '20년 공공부문 제로에너지건축물 인증 의무화 및 국가 열지도 구축
	에너지바우처	- '18년 에너지 바우처 지원대상 추가 등 에너지 소외계층 복지 지원확대
미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성	발전산업부문 감축	- '17년부터 봄철 노후 석탄발전소 일시 가동중단 및 신규건설 불허 - '22년 내 30년 이상된 노후 화력발전소(10기) 전면 폐쇄
	경유차 단계적 감축	- 경유차 비중 축소 - '18년 저공해 건설기계 사용 의무화 및 디젤기관차 배출기준 강화 - '22년까지 전기차 등 친환경차 보급 획기적 확대
탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환	탈원전 로드맵 수립	- 원전 신규 건설계획(추가 6기) 백지화 - 노후 원전 수명연장 금지
	에너지가격체계 개편	- 발전용 연료 세율체계 조정 - 산업용 전기요금체계 개편
	분산형 전원 확대	- 분산형 전원 (신재생, 집단에너지, 자가발전)에 대한 체계적인 지원 강화
신기후체제에 대한 건실한 이행체계 구축	온실가스 감축 강화	- '17년 배출권거래제 전담부서 조정 추진 및 배출권 할당계획 확정 - '18년 에너지세제개편 - '20년까지 제로에너지 건물 확대, 중대형차 온실가스 기준 신설, 공공기관 배출량 30% 감축, 폐자원에너지 활성화
	기후적응 역량 제고	- '18년 공공기관 적응보고제 도입 - '19년 한반도 기후변화 시나리오 생산 및 전국 적응 위험지도 작성 - '20년까지 기후변화 입체감시망 및 종합정보체계 구축
	범지구적 논의 동참	- '18년부터 국제 배출량 검증 상호인정체계 구축, 해외 배출권 확보를 위한 개도국과의 양자협력 메커니즘 마련

자료: 국정기획자문위원회, 문재인정부 국정운영 5개년 계획, 2017.

다. 미세먼지 관리 종합대책 (2017)

■ 2017년 9월 26일, 미세먼지 관리 종합대책 발표

부문별	주요내용	
발전부문	단기대책 (~ '18년 상반기)	- 공정률 낮은 석탄 화력 재검토 및 신규 금지 - 재생에너지 및 기후변화 대응 차세대 기술개발 강화
	중장기대책 ('18년 하반기 ~ '22년)	- 노후 석탄 발전 임기 내 폐지 - 새로운 패러다임에 기반한 에너지 계획으로 전환 - 발전용 에너지원 친환경 세율체계 조정 검토
도로 수송 부문	단기대책 (~ '18년 상반기)	- 노후 경유차('05년 이전) 저공해화 확대 - LPG 차량 및 CNG·전기 버스 보급 확대 - 의무구매 확대 등 친환경차 보급 활성화 지원 - 승용차 운행제한을 위한 '대중교통전용지구' 확대
	중장기대책 ('18년 하반기~ '22년)	- 경유차 비중 축소 및 친환경차 대중화 - 전기·수소차 충전소 설치 확대

라. 현 정부의 에너지전환정책 추진 경과⁷⁾

■ 2017년 : 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환 기틀 마련

- 원전의 단계적 감축 방안을 담은 에너지전환로드맵 수립 ('17.10)
- '30년 재생에너지 발전비중 20% 달성을 목표로 국민참여 확대, 보급여건 개선 방안 등을 담은 재생에너지 3020 이행계획 수립 ('17.12)
- 환경성과 안전성을 대폭 보완한 '31년까지의 전원설비 구성 방안을 담은 제8차 전력수급기본계획 수립 ('17.12)

■ 2018년 : 에너지 전환의 충실한 이행과 보완대책 마련

- 원전의 단계적 감축을 원활히 이행하기 위해 원전 산업·인력·지역 보완대책 마련 ('18.06)
- 총 4기의 노후석탄발전 폐쇄 ('22년까지 6기 추가 폐쇄 예정), 봄철 노후석탄 가동중단, 발전연료 세제개편 등을 통해 석탄발전 감축
- 재생에너지 보급계획을 착실히 이행 ('18년 목표대비 176%)하고 지속가능한 보급기반을 마련하기 위한 부작용 해소대책 수립

■ 2019년 : 에너지전환 과정에서 신산업 육성 추진

- 수소차와 연료전지를 양대축으로 수소 산업생태계를 위한 수소경제 활성화 로드맵 발표 ('19.1)
- 국내 재생에너지 산업의 글로벌 기술경쟁력 강화, 성장기반 확충 등을 위한 재생에너지산업 경쟁력 강화방안 마련 ('19.4)

7) 산업통상자원부, 「제3차 에너지기본계획」, 2019, 21p.

2. 국가 에너지기본계획 목표 및 과제

1) 국가에너지 관련 계획

가. 제3차 에너지기본계획⁸⁾

비전 및 중점 추진과제

에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고

- ① 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환**
 - 소비효율 38% 개선('17년 대비), 수요 18.6% 감축('40, BAU 대비)
 - 부문별 수요관리 강화, 수요관리 시장 활성화
- ② 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환**
 - 원전은 점진적으로 감축하고 석탄은 과감하게 감축
 - 재생에너지 발전비중 30~35%('40)로 확대
 - 미세먼지를 저감하고 2030 온실가스 감축로드맵 이행
- ③ 분산형·참여형 에너지 시스템 확대**
 - 분산형 전원 확대, 계통체계 정비
 - 전력 프로슈머 확대, 지자체 역할·책임 강화
- ④ 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화**
 - 재생에너지, 수소, 효율연계 산업 등 미래 에너지산업 육성
 - 전통에너지산업 고부가가치화, 원전산업 핵심생태계 유지
- ⑤ 에너지전환을 위한 기반 확충**
 - 전력·가스·열 시장제도 개선
 - 에너지 빅데이터 플랫폼 구축

가) 중점과제 1. 에너지 소비구조 혁신

■ 산업·건물·수송 등 부문별 수요관리 강화

- 산업·건물·수송 등 부문별 목표에너지 원단위 관리제 도입
- 고효율 기기·제품 보급뿐만 아니라 시스템 단위에서의 에너지 사용 최적화를 통해 종합적 에너지효율 제고

■ 수요관리 시장 활성화

- IoT 등 4차 산업혁명 기술을 에너지저장장치(ESS) 등 에너지기기·설비에 접목하여 수요를 실시간 관리하는 새로운 비즈니스 창출

8) 『제3차 에너지기본계획』, 산업통상자원부, 2019.

■ 에너지 가격체계 합리화

- 에너지 가격에 공급원가 및 외부비용 적기 반영
- 에너지원별 · 부문별 과세체계의 합리적 운영

■ 비전력 에너지의 활용 확대

- 열, 가스 등 비전력 에너지 활용을 확대하여 전환손실을 최소화함으로써 에너지의 효율적 활용 도모

나) 중점과제 2. 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환

■ 지속가능한 에너지믹스 달성

- 깨끗하고 안전한 에너지에 대한 국민요구를 최우선으로 고려한 에너지믹스 달성
- 재생에너지는 2040년 발전비중 30 ~ 35% 목표로 확대

■ 공급 안정성 제고를 위한 에너지 안보 강화

- 에너지의 안정적 공급을 위해 역내 망 연결, 도입선 다변화 등 글로벌 협력 추진

■ 에너지 안전 관리 강화

- 지하매설시설, 발전소, 석유·가스 저장시설, 전기시설 등 모든 에너지시설의 안전관리 대폭 강화

다) 중점과제 3. 분산형·참여형 에너지시스템 확대

■ 분산형 에너지 공급 시스템 확충

- 재생에너지, 집단에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산형 전원 발전량 비중을 '40년 30%로 확대 ('17년 12%)
- 소규모 프로슈머형 분산전원 보급을 확대하여 소비자의 에너지 생산 참여를 촉진하고 계통의 분산전원 수용성 대폭 강화

■ 소통·참여·분권형 거버넌스 구축

- 에너지 정책과정에서 정보공개와 소통을 확대하고 지자체의 책임과 역할 강화

■ 에너지복지 지원체계 개선

- 에너지복지의 질적 수준 제고를 위해 투자 규모·지원 대상을 확대하고 지원체계 효율화

라) 중점과제 4. 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화

■ 재생에너지산업 경쟁력 강화

- 「재생에너지 3020 이행계획 (’17.12)」에 따른 투자확대를 계기로 재생에너지 산업을 미래 성장동력으로 육성

■ 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성

- 수소를 중요한 에너지원으로 활용하여, 산업혁신과 온실가스 감축을 위한 새로운 모멘텀 확보

■ 효율 연계산업 육성

- 고효율기자재 및 공장·건물 등 대상으로 한 에너지솔루션서비스 산업 육성을 통해 에너지 소비구조 혁신을 뒷받침

■ 원전 산업 핵심 생태계 유지

- 원전의 장기적 안전운행을 위한 핵심 생태계 유지 지원
- 원전해체 (22.5조 원 이상), 사용후 핵연료 관리 (60조 원 이상) 등 대체산업 육성

■ 석유·가스 등 전통에너지산업 경쟁력 강화

- 공정 고도화, 새로운 비즈니스 모델 발굴 등을 통해 석유, 가스 등 전통에너지 산업의 고부가가치화 추진

마) 중점과제 5. 에너지전환을 위한 기반 구축

■ 에너지 시장제도 개선

- 에너지전환을 뒷받침하기 위한 전력·가스·열 시장제도 개선

■ 에너지 기술개발 및 인력양성

- 대형 R&D, 실증사업을 확대하고 R&D 참여주체를 다변화
- 에너지기술간, 에너지산업-타산업간 융합 인력양성에 초점

■ 에너지 데이터 플랫폼 구축

- 에너지전환정책의 이행·평가·개선, 에너지신산업 육성을 지원할 수 있도록 에너지 통계 내실화
- 전력, 도시가스 등 에너지를 포괄하는 빅데이터 플랫폼 구축

나. 제3차 녹색성장 5개년 계획('19 ~ '23)9)

가) 기본체제



나) 기대효과

■ 온실가스 감축 의무 실효적 이행

- 감축실적 평가 강화 및 공론화로 실질적 성과 창출
- 국내 탄소흡수원의 확충을 통한 온실가스 감축수단의 다양화

■ 깨끗하고 안전한 에너지 전환

- 효율향상 및 수요자원 확대를 통한 에너지 수요관리 추진
- 재생에너지 산업경쟁력 강화 및 보급 확대

■ 녹색경제 구조혁신 및 성과 도출

- 녹색기술 연구개발 확대를 통한 미래 성장 동력 확보

9) 관계부처 합동, 「제3차 녹색성장 5개년 계획」, 2019.

- 전주기적 지원을 통한 녹색산업 육성 및 녹색 일자리 확대

■ 기후적응 및 에너지 저소비형 녹색사회 실현

- 지속가능한 국토 공간 조성
- 저탄소 교통수단 보급·확산 강화
- 미세먼지 저감 및 저탄소 녹색생활 문화 확산 촉진
- 기후변화 적응역량 강화 및 기후·사회 취약계층 복지지원 확대

■ 국내·외 녹색협력 활성화

- 개도국 기술지원에서의 위상과 역할 강화
- 국내 ODA 사업 중 그린 ODA의 비중 확대
- 중앙·지방 간 공동노력으로 국민 삶의 질 격차 해소

다. 재생에너지 3020 이행계획¹⁰⁾

가) 보급목표

- 총괄 : 2030년 재생에너지 발전량 비중 20%



- 원별 : 신규설비 95% 이상을 태양광, 풍력 등 청정에너지로 공급



10) 『재생에너지 3020 이행계획(안)』, 산업통상자원부, 2017.12

■ 주체별 : 국민참여형 발전사업, 대규모 프로젝트를 통해 목표 달성



나) 보급 목표 이행방안



■ 국민참여 확대

- 도시형 자가용 태양광 확대(주택, 건물 등)
- 소규모 (100 kW 이하) 사업지원 및 협동조합을 통한 참여 활성화
- 농촌지역 태양광 활성화 (농식품부, 지자체, 산업부 협업)

- 지자체 주도의 계획입지제도 도입
- 대규모 프로젝트 추진
 - 1단계 : '18 ~ '22년 (5.0 GW 공급)
 - 2단계 : '23 ~ '30년 (23.8 GW 공급)
 - 대규모 프로젝트 수용성 확보
- 재생에너지 확대를 위한 보급여건 개선
- 환경을 고려한 재생에너지 확대

다) 3020을 통한 에너지新산업 육성방안

- 재생에너지 산업경쟁력 강화
 - R&D 로드맵 수립
 - 전략적 시범사업·실증단지 추진을 통해 초기시장 창출
 - 재생에너지 혁신성장 클러스터 조성
 - 해외시장 진출 활성화
- 분산전원 기반 에너지新산업 육성
 - 분산전원 확대를 위한 전력중개시장, ESS·연료전지 등 육성
 - 다양한 분산전원과 서비스업이 공존할 수 있는 인프라와 제도기반 구축
- IoE 활용 수요관리 서비스산업 육성
 - 첨단 전력인프라와 IoE 기술을 활용한 새로운 서비스 산업 창출
- 스마트시티를 통한 新산업 실증
 - 스마트시티 사업을 에너지新산업 비즈니스 모델 실증 기회로 활용

라. 제4차 신재생에너지 기본계획

가) 비전 및 목표

- '35년까지 1차 에너지의 11.0%를 신재생에너지로 공급
- “정부주도”에서 “민관파트너십”으로 전환하기 위한 신재생에너지시장 생태계 조성에 주력
- 해외시장 진출을 통해 지속가능성장을 위한 자생력 확보

나) 세부 추진과제

1. 수요자 맞춤형 보급·확산정책 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 주민이 참여하여 성과 공유하고, 신재생에너지 보급에 기여하는 ‘소비자중심’의 신재생 정책 추진 - 도시지역, 농업기반시설·환경기초시설 유휴부지, 교육시설 등 수요자 니즈가 높은 지역의 신규투자 모색
2. 시장친화적 제도운영	<ul style="list-style-type: none"> - 의무이행 여건을 고려하여 RPS 의무공급량을 재조정하고, 의무이행을 위한 수단을 다양화하여 이행여건을 개선 - 시장 및 기술여건 변화에 맞추어 신재생에너지 보급·용자사업의 효과성을 개선
3. 신재생에너지 해외시장 진출확대	<ul style="list-style-type: none"> - 국내보급 활성화와 병행하여 지역별·원별 특화된 전략으로 “해외진출”과 “국내보급”의 선순환 창출 - 범정부적 지원체계를 구축하고, 국제기구 등과의 협력을 통한 공동 해외진출 등 다양한 비즈니스 모델 마련
4. 새로운 신재생에너지 시장창출	<ul style="list-style-type: none"> - 버려지던 발전소 온배수 등 국내 활용가능 한 새로운 신재생에너지원을 적극 발굴 및 활용방안 모색 - 전기 에너지 중심에서 수송·열에너지로 시장을 확대하고, 공공부문을 중심으로 한 대규모 선도투자 진행
5. 신재생 R&D 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> - (기술개발) 상용기술을 중심으로 한 단기과제와 미래원천기술 확보를 위한 중장기 과제로 전략적으로 구분하여 추진 - (인력양성) 전문인력 양성과 신재생 고용창출 연계
6. 제도적 지원기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> - (표준·인증) 우리기업의 글로벌 기술경쟁력 제고를 위해 국제 표준, 국내외 인증 기반 강화 - (규제개선) 신재생 관련 규제·제도를 시장친화적으로 재설계하여 민간의 적극적 투자를 유도

마. 2019년 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 실행계획

■ 정책의 방향

추진 목표	<ul style="list-style-type: none"> ● (보급) 재생에너지 2.4 GW 설치 ● (기술개발) 단가 저감형 및 기술 추격형 R&D 집중 	
추진 전략	R&D 및 해외진출지원 강화	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 신재생에너지 산업경쟁력 강화 핵심기술 확보 ◆ 신재생에너지 해외진출지원사업 추진
	공급의무화제도 개선	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 공급인증서 (REC) 발급 절차 간소화 ◆ 비재생폐기물 관리 기준 마련
	보급사업 확대 및 모니터링 강화	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 공공기관 태양광 보급 도입 등 지원 강화 ◆ 지역사회 활성화를 위한 보급사업 지원 강화 ◆ 주택지원사업 지원 대상 확대 ◆ 건물지원사업을 통한 신기술 보급 기여 ◆ 태양광 대여사업의 기반 확대 ◆ 금융지원사업을 통한 자금 지원 확대 ◆ 지역지원사업 지속 추진 ◆ 보급사업 Big DATA 활용 체계 개선
	신재생에너지 국민 소통 강화	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 맞춤형 교육 프로그램 추진 ◆ 성공적인 KIREC Seoul 2019 개최 ◆ 2019 대한민국에너지대전 개최

자료: 산업통상자원부, 「2019년 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 실행계획」, 2019.1.

바. 제8차 전력수급기본계획 (2017 ~ 2031)

가) 수립방향

수요전망	<ul style="list-style-type: none"> ○ 합리적인 수요전망으로 예측오차 최소화 - 4차 산업혁명이 전력수요에 미치는 영향 반영
수요관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요관리의 이행력 제고를 위한 수단 확충
설비에비율	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수급안정을 위해 적정 설비에비율 확보 - 신재생 확대 등 발전원 구성의 변화 양상을 반영
설비계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경제성을 확보하면서 안전하고 깨끗한 발전원 구성 - 원전·석탄 단계적 감축, 재생·LNG 비중 확대 - 경제급전과 환경급전의 조화방안 강구 - 분산형 전원의 지속적 확대 ○ 전원믹스를 뒷받침하는 전력계통 건설·운영 - 재생에너지 확대에 필요한 인프라 선제적 보강

나) 전력수요 전망 및 수요관리 목표

- 기존 전력패널모형 외 4개 추가모형을 사용하고, 공신력 있는 기관의 입력 전제를 사용하여 수요전망의 객관성 제고
- 최근 경제성장률 전망을 반영한 목표수요는 '30년 100.5 GW
 - ('18년) 87 GW → ('22년) 93 GW → ('26년) 98 GW → ('30년) 100.5 GW
 - 수요관리로 최종년도 소비량의 14.5%, 최대전력의 12.3% 감축

다) 발전설비 계획

- 발전원 구성, 발전기별 특성, 재생에너지 변동성, 전력수급 불확실성 등을 종합적으로 고려하여 적정 설비에비율 22% 산정
- 원전과 석탄발전을 단계적으로 감축하고, 재생에너지는 대폭 확대 ('30년 발전량의 20%)하는 친환경 발전원 구성을 달성

사. 수소경제 활성화 로드맵 (2019 ~ 2040)

- 정부는 세계 최고 수준의 수소경제 선도국가로의 도약을 위한 수소경제 활성화 로드맵을 수립하였으며, 국가에너지기본계획 등 국가계획이 동일한 지향점을 가지고 있음

< 비 전 >		세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약			
		<ul style="list-style-type: none"> 수소차·연료전지 세계시장 점유율 1위 달성 화석연료 자원 빈국에서 그린 수소 산유국으로 진입 			
목표			2018년	2022년	2040년
	수 소 차 (수출) (내수)		1.8천대 (0.9천대) (0.9천대)	8.1만대 (1.4만대) (6.7만대)	620만대 (330만대) (290만대)
	연 료 전 지	발전용 (내수)	307MW (전체)	1.5GW (1GW)	15GW (8GW)
		가정·건물용	7MW	50MW	2.1GW
	수 소 공 급		13만톤/年	47만톤/年	526만톤/年 이상
추진 전략	수 소 가 격		-	6,000원/kg	3,000원/kg
	기본 방향				
	추진 전략		<div> <div> '18 수소경제 준비기 • 수소산업생태계 조성 • 제반 인프라 구축 및 법·제도적 기반완비 </div> <div> '22 수소경제 확산기 • 수소이용 비약적 확대 • 대규모 수요·공급 시스템 구축 </div> <div> '30 수소경제 선도기 • 해외 수소 생산 및 수전해 본격화 • 탄소프리 수요공급 시스템 </div> </div>		
	민관협력	정부	<div> <div>• 지원 및 규제완화 • 대규모 인프라 투자</div> <div>• 산업생태계 보완 • 국제표준 선점</div> <div>• 수소사회 이행 • 국제 리더십 확보</div> </div>		
		민간	<div> <div>• 핵심기술 내재화 • 투자확대</div> <div>• 상업적 생산 체계구축 • 수소 비즈니스모델개발</div> <div>• 민간 주도 시장 확대 • 글로벌 시장 선도</div> </div>		

자료 : 관계부처 합동(2019.01), 수소경제 활성화 로드맵

가) 추진배경

- 에너지 체계 다변화를 통한 ‘신산업 확대’ 및 ‘에너지 안보’ 대응
 - 과거 국내는 해외자원 의존형 에너지 집약산업을 통해 성장해 왔으나, 이제는 수소 관련 산업의 육성을 통해 수소시장 선도 필요

- 현재 화석연료의 97% 이상을 수입에 의존, 에너지 자급률* 낮음

* 에너지자급률 ('16)은 18%로 OECD 국가 (35개국) 중 33번째 수준

- 온실가스 감축, 미세먼지 저감 등을 통한 청정사회 진입 촉진

- 국내 온실가스 감축 목표 BAU 대비 37% 감축 목표 ('30)
- 미세먼지 저감으로 사회적 비용 절감 예상, 미세먼지 30% ↓ ('50)

나) 비전

- 수소차·연료전지 세계시장 점유율 1위 달성, 화석연료 자원 빈국에서 그린수소산유국으로 진입하여 세계최고 수준의 수소경제 선도국가로 도약

다) 목표

- '40년까지 수소차 620만대, 연료전지 발전용 15 GW, 가정·건물용 2.1 GW, 수소공급 562만 톤/year 이상, 수소가격 3,000 원/kg 달성

구분	2018년	2022년	2040년
모빌리티	수소차	1.8천 대 (39만 대)	620만 대 (296만 대)
	승용차	1.8천 대 (39만 대)	590만 대 (275만 대)
	버스	2대	6만 대 (9만 대)
	택시	-	12만 대 (18만 대)
	트럭	-	12만 대 (19만 대)
	수소충전소	14개소 (0.001만톤/kg)	1,200개소
에너지	선박, 열차, 트램, 기계 등	R&D 및 실험	30년까지 상용화 및 수출
	연료전지		
	발전용	307MW	15GW (80W)
	가정·건물용	7MW	2.1GW
수소공급	수소공급량	13만톤/부	526만톤/부
	생산원칙	합력연료기반 재생수소 주력수소	수전해 수소
수소가격	-	6,000원/kg (● 원형용 90%)	3,000원/kg

자료 : 관계부처 합동(2019.01), 수소경제 활성화 로드맵

라) 주요정책

- 활용, 생산, 저장·운송, 안전, 산업생태계 5가지의 방안으로 강점이 있는 수소차·연료전지를 양대 축으로 수소경제를 선도하고자 함
- (활용) 모빌리티, 에너지 등 수소 활용 가속화
- 수소차 누적 생산량 2천 대 ('18) → 620만 대 ('40), 신규 보급 4천 대
 - 발전용 연료전지 국산화, 보급 확산 및 중장기 수출 산업 육성
- (생산) Grey 수소¹¹⁾에서 Green 수소¹²⁾로 생산패러다임 전환
- 수소 공급량 (= 수요량) 확대 : 13만 톤 ('18) → 526만 톤 ('40)
- (저장·운송) 안정적이고 경제성 있는 수소 유통 체계 확립
- 경제적인 수소유통체계 구축으로 수소가격 하락 유도 (3천 원/kg 이하)

11) Grey 수소: 부생수소를 활용하거나 천연가스와 같이 기존의 화석연료를 통해 수소를 추출, 생산하는 과정에서 질소산화물, 이산화탄소 등 또 다른 대기오염을 유발

12) Green 수소: 수전해를 통해 수소를 대량생산함으로써 경제성을 확보하는 것

■ (안전 및 산업생태계) 수소안전에 대한 국민인식제고 및 수소 전주기 안전관리체계 확립

- 수소경제법(가칭) 제정 : 수소경제 이행 기본계획 수립, 전문기업 지원, 규제개선 등 수소경제 활성화 법적기반 마련 진행 중

〈표 II-2〉 수소경제 활성화 로드맵 추진방안 및 세부내용

추진방안		세부내용
활용	모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수소차 양산체계 구축 및 보급 확대 ▶ 수소 택시·버스 등 대중교통 전환 ▶ 공공부문 수소 트럭 활용 ▶ 수소충전소 전국 확대 및 자생력 확보 ▶ 선박, 열차, 드론 등 기타 활용분야 확대
	에너지	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 발전용 연료전지 보급 확산 및 수출산업화 ▶ 가정·건물용 연료전지 확대 ▶ 수소가스터빈 기술개발 및 상용화
생산	Grey 수소	▶ 부생수소 활용 및 대규모 추출수소 생산
	Green 수소	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수전해 대량 생산 및 경제성 확보 ▶ 해외 CO₂ free 수소 본격 도입
저장·운송	저장	▶ 고압기체 외에 고효율 액체·액상·고체 저장으로 다양화
	운송	▶ 파이프라인 전국망 구축, 수소운반선 등 대규모 유통 추진
산업생태계	기술혁신	▶ 범부처 기술로드맵 수립
	전문인력	▶ 안전 및 핵심기술인력 양성
	표준화	▶ 글로벌 수소 표준 선점
	기반조성	▶ 수소경제 이행 기반 구축
	법적기반	▶ 수소경제법·안전법 완비
	국제협력	▶ 선도국가로 적극 참여·주도
	수출산업	▶ 대·중소기업 동반진출
	생태계	▶ 촘촘한 밸류체인 구축

자료 : 관계부처 합동(2019.01), 수소경제 활성화 로드맵

마) 추진방안

■ (단기) 부생 + 추출수소 활용 → (장기) 재생E 수전해, 해외 생산

- (부생수소) 생산량은 큰 변동이 없을 것으로 전망 (약 23만 톤)
- (추출수소) 수소 수요처 인근 중심으로 추출수소 생산기지 구축
- (수전해) 재생E 잉여전력을 활용한 친환경 수소 생산 확대
- 해외 수소수입 (~ '25) 및 '재생에너지 + 수소생산' 거점 구축 (~ '30) 등으로 글로벌 수소경제 선도

<표 II-3> 정부 수소 공급계획 목표

구분	현재	2022년	2030년	2040년
구성	①부생수소 ②추출수소	①부생수소 ②추출수소 ③수전해	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※①+③+④:50%, ②:50%	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※①+③+④:70%, ②:30%
	-	수도권 인근 대규모 생산	해외 수소 활용	CO ₂ free 수소 대량 도입
공급	13만 톤/年	47만 톤/年	194만 톤/年	526만 톤/年

자료 : 관계부처 합동(2019), 수소경제 활성화 로드맵

■ 저장 방식 다양화·고도화, 운송 방식 효율화

- (압축) 기체 압력기준 등 관련 규제 완화를 통한 효율성 제고
 - 충전압력 35 MPa, 내부용적 150 L → 45 MPa 이상, 450 L 이상
- (액화) 극저온 액화 핵심기술 국산화 추진
 - 액화 플랜트 및 액화탱크, 펌프, 밸브 등 국산화 기술 개발 (~ '30)
- (튜브트레일러) 운송방식 다양화, 기체에서 액상·액화 운반으로 확대
 - 액상·액화 운반 (탱크로리)을 통해 운송 효율성 제고 (~ '30)
- (가스망) 공급압력 향상과 수명증가를 위한 소재 개발 등 추진
 - 수소 전용 파이프라인 재질 개발 (50 bar 이상, 취성 극복)

■ 수소차 및 수소충전소 보급을 통한 청정 교통 인프라 구축

- 연간 수소차 생산능력 확충 및 핵심부품 100% 국산화
 - 수소차 국내 보급 (누적) : 6.5만대 ('22년) → 275만대 ('40년)

■ 연료전지 설치 확대를 통한 친환경 분산형 전원 구축

- (발전용) 연료전지 설치 확대 통한 경제성 확보 및 수출 산업화
 - 발전용 연료전지 국내보급 (누적) : 1 GW ('22) → 8 GW ('40)
- (가정·건물용) 분산전원 장점 활용 설치 확대를 통한 수출기반 마련
 - 가정·건물용 연료전지 국내보급 (누적) : 50 MW ('22년) → 2.1 GW ('40년)
 - 신재생E 보급지원('19년, 126억) : 주택 23.4 백만원/kW, 건물 22.4 백만원/kW

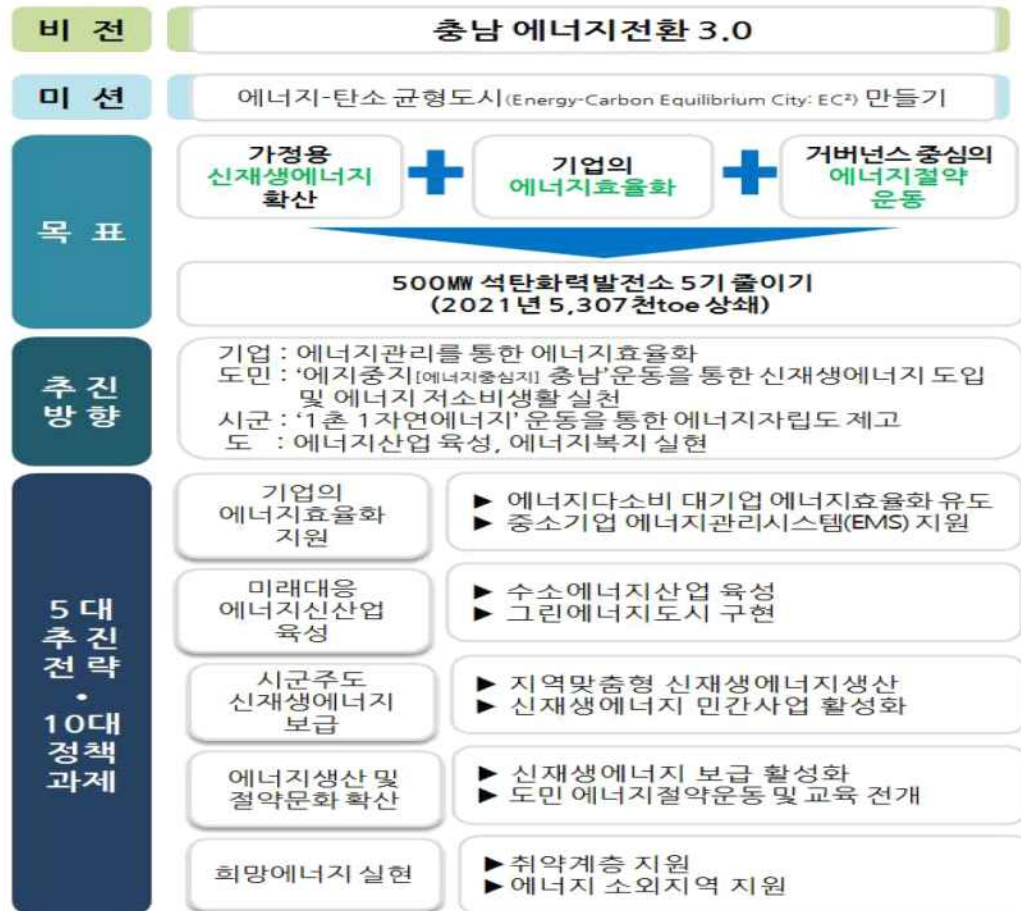
■ 수소터빈 기술 개발 추진 : (단기) 혼소발전, (장기) 전소 발전

- (혼소) 혼소 연소기 설계기술('22년) → 시제품 실증('24년) → 확대 적용('26년)
- (전소) 연소기 설계·제작 ('24년) → 1 MW 수소가스 개발·실증 ('26년) → 사업화 ('28년)

2) 타 시도 지역에너지 관련 계획

가. 충청남도¹³⁾

■ 비전



나. 울산광역시¹⁴⁾

■ 비전

- 울산광역시 제5차 지역에너지 계획의 비전은 ‘깨끗하고 안전한 에너지 도시 울산!’
- 시민과 시가 함께 에너지 다소비 도시인 울산의 에너지 수요를 줄이고, 울산지역에 잠재되어 있는 신재생에너지를 최대한 활용하여 자립적으로 에너지를 생산하여, 대외 에너지 의존도를 낮춰 지속가능한 친환경·친에너지 도시인 울산으로 만들어간다는 비전

13) 충남연구원, 「충청남도 제5차 지역에너지계획」, 충청남도, 2016.12

14) 울산발전연구원, 「울산광역시 제5차 지역에너지계획」, 울산광역시, 2017.12



■ 주요사업

- 6대 중점사업, 14개 과제, 87개 세부과제로 구분하여 제시함

다. 제주특별자치도¹⁵⁾

■ 비전 : 제주! 지역에너지 자립 달성

- 제5차 지역에너지계획의 비전은 ‘제주지역의 에너지자립을 달성’을 제시하였고, 이는 2030년 최종 지역에너지 자립을 위한 주요 기반을 마련하도록 함

비전	제주! 지역에너지 자립 달성
목표	1. 전기 중심의 에너지 자립 기반 구축
	2. 에너지원별 균형 공급의 안정적 유지
	3. 신재생에너지 특화발전 지역 실현
추진 전략	1. 전기 중심의 에너지 자립 기반 구축 - LNG복합발전 및 HVDC 구축사업(안정공급) - 신재생에너지(풍력 등)의 확대 공급(추가공급) 2. 에너지원별 균형 공급의 안정적 유지 - 에너지원별 균형공급 관리체계 마련(기존 인프라 활용) - 에너지원별 균형배분 계획 수립(지역에너지 안정화 계획) 3. 신재생에너지 특화발전 지역 실현 - CFI 2030 실현을 위한 신재생에너지의 단계적 공급 확대 - 전기자동차, 실증화단지 등 관련산업 육성 및 제품 공급

15) 제주연구원, 「제주특별자치도 제5차 지역에너지계획(2018~2027)」, 제주특별자치도, 2017.12

■ 중점사업 1. 안정적 에너지 공급 대책

- 제주 LNG 복합화력 건설 사업 : 제주지역의 안정적 에너지 공급을 위한 LNG 발전소 건설
- 제3 해저 연계선 건설 : 풍력변동 및 제주지역 전력수요 충당을 위한 연계선로 건설
- 제주 애월LNG기지 건설사업 : 장기천연가스 수급계획에 따른 가스저장소 건설
- 친환경 LNG 발전소 확대 : 제주지역 전력공급을 위한 LNG 발전소 건설

■ 중점사업 2. 신·재생에너지 등 친환경에너지 보급대책

- (풍력) 마을 재정자립을 위한 풍력자원 개발사업, 육상풍력지구지정에 의한 풍력자원개발 사업, 공공주도 해상풍력자원 개발 사업, (태양광) 에너지자립형 주택 태양광 지원 사업, 베란다 미니 태양광 지원 사업, 전기차 보급 확대를 위한 공동주택 태양광 지원 사업, 감귤폐원지 전기농사 사업, 태양광발전 사업, (연료전지발전사업), (지열발전사업), (해양) 파력발전사업, (바이오 발전사업)

■ 중점사업 3. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

- 건물에너지 효율 향상, 스마트 LED 금융모델 확장, 전기자동차 보급확산과 연관사업 활성화, 빗물이용시설 보조금 지원사업

■ 중점사업 4. 집단에너지 공급 대책

- 집단에너지 지역지정 현황에서 집단에너지 공급 지역지정을 보면, 제주의 경우 해당사항 없음
 - 제주의 경우 열수요가 낮아 집단에너지 공급지역으로 지정하기가 어려우며, 열부하 및 열밀도가 높은 지역을 확보하여 사업경제성이 확보할 수 있는 지역 발굴이 제주의 과제임

■ 중점사업 5. 미활용에너지원의 개발사용 대책

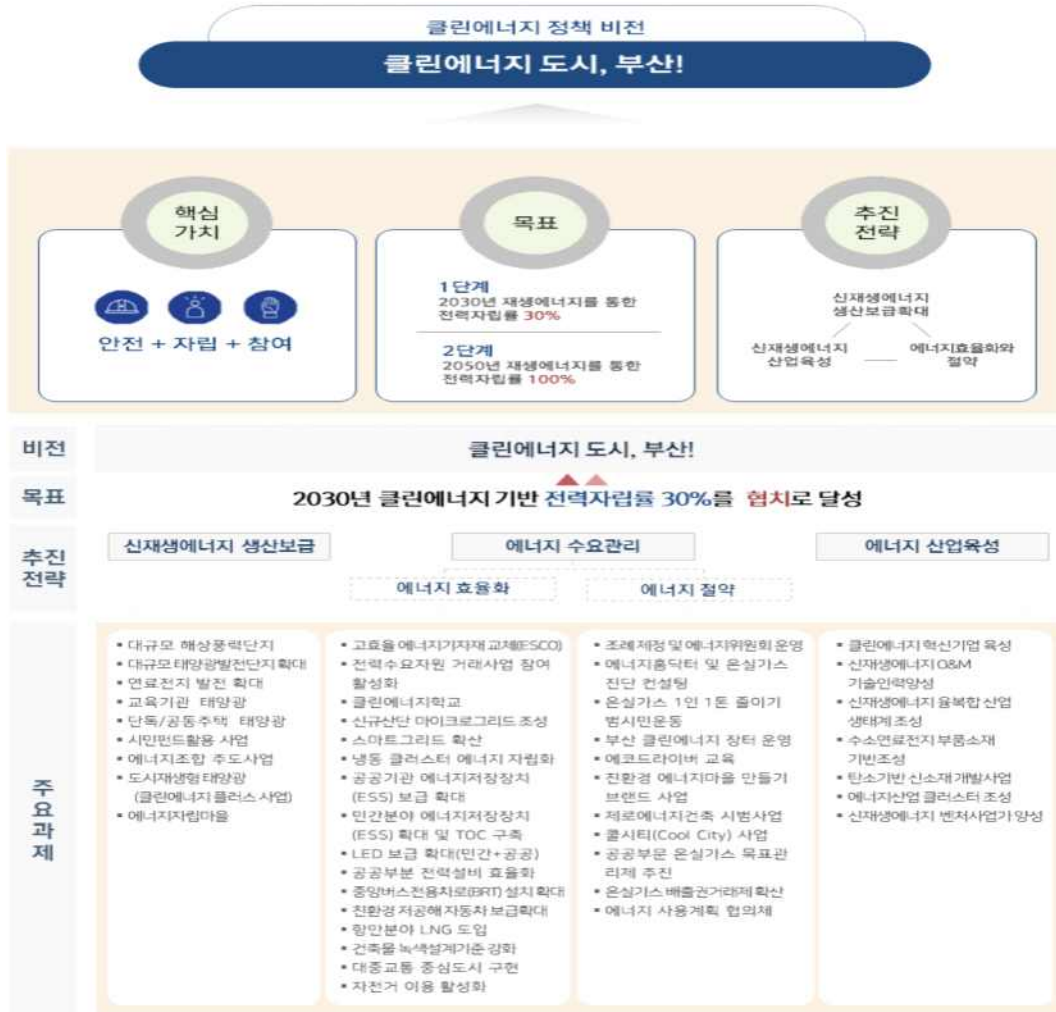
- 하수처리장 소수력 발전설비 도입 및 구축

■ 중점사업 6. 기타 지역에너지 대책 (에너지 복지)

- 수급 대상자 에너지 복지 실태조사 (특화사업), 전기설비 개·보수 지원사업 (특화사업), 서민층 가스시설 개선사업 (특화사업), 저소득층 에너지효율개선사업 지원 (특화사업), 저소득층 및 복지시설 LED 교체 사업 지원 (특화사업)

라. 부산광역시¹⁶⁾

■ 비전/목표, 추진전략/주요과제



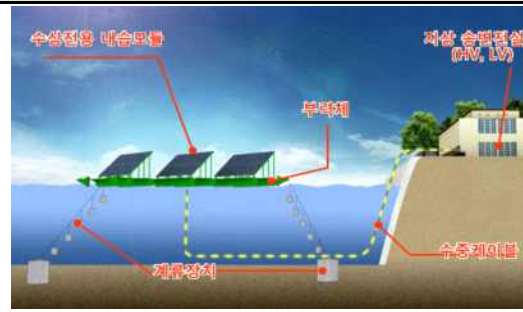
■ 중점사업

- 안정적 에너지 공급 대책 : 분산전원 공급대책
 - 도시재생 마을공동체 에너지자립마을 조성 (도심형), 부산신항만 마이크로그리드 구축 (AMP 구축), 서부산 델타에너지 자립도시 조성, 혁신도시 에너지 스마트시티 조성, 도심형 통합에너지관리시스템 실증
- 친환경 에너지 사용 대책
 - 공급대책 : FGI를 통한 공급량 결정
 - 전략사업 : 건물 BIPV분야와 해양태양광을 전략사업으로 추진

16) 부산발전연구원 · 부산테크노파크, 「부산광역시 제5차 지역에너지 계획」, 부산광역시, 2018.02.



BIPV Color 모듈



해양태양광 시스템 예상도

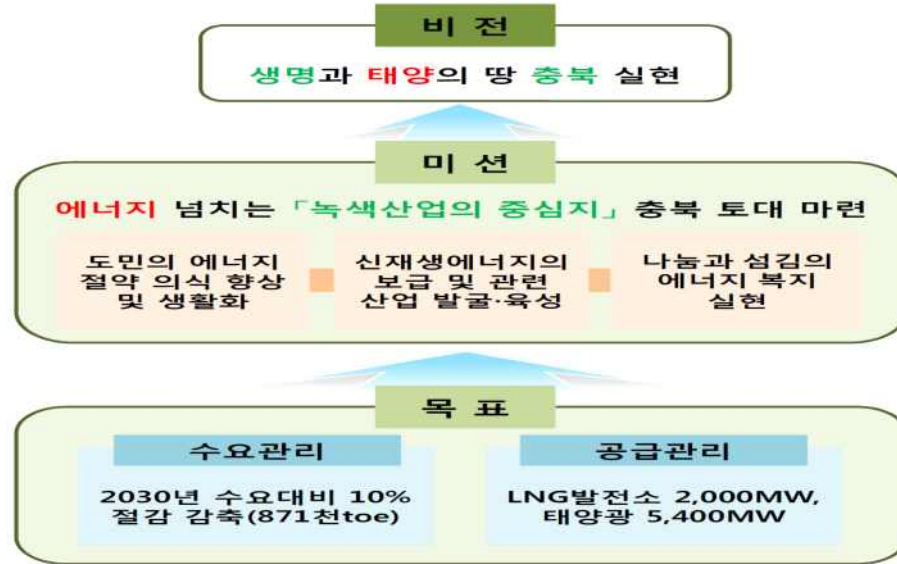
- 주요사업 : 태양광, 풍력, 수소, 바이오 열병합, 해양에너지 발전사업, 신재생 에너지 융·복합 비즈니스, 소수력 발전설비 증설, 도시재생사업 연계 클린에너지 확대 방안 추진
- 에너지 이용합리화 (수요관리) / 온실가스 감축
 - 수요관리 사업내용 : 기반조성부문, 산업부문, 기기분야, 수송분야, 건물부문
 - 온실가스 감축 : 7,101 천톤CO₂



- 집단에너지 공급 대책
 - 서부산권 조성중인 명지지구에 집단에너지를 추가하면서 열공급망 개선 목표
- 미활용에너지원의 개발·사용 대책
 - 소각폐열 재이용사업 최적운영, 강변 소화가스 판매 열병합발전사업 유치
- 기타 지역에너지 대책
 - 에너지 복지분야 : 에너지 바우처 사업, 부산시 에너지 복지지원센터 설립 타당성 조사 추진, 부산형 에너지 클러스터 조성
 - 제도개선 : 환경영향평가 심의기준 개정, 녹색건축물 설계기준 연차별 강화

마. 충청북도17)

■ 비전과 미션



■ 분류별 사업

대분류	중분류	사업명
신재생 에너지	보급	수상태양광 사업지원, 농촌태양광 보급사업, 농민 태양광 연금사업, 유희부지 태양광 설치사업, 미니태양광 설치지원 사업, 태양광 대여사업, 원예시설 지열 이용확대
	산업육성	태양광, ESS 및 연료전지 관련 중소기업 육성
융합사업	RE+HCT	에너지취약시설의 신재생에너지 설비 설치 및 IoT, 주택태양광+IoT
	ESS+EVs	친환경 대중교통수단 도입 및 확대
	mini CHP+HCT	주택용 미니 CHP+IoT
	RE+ESS+ICT	스마트 에너지 산업단지 조성, 태양광 버스 정류장+전기버스 운행
에너지 효율화	산업	에너지다소비업체 EMS 도입, 중소기업 에너지진단+시설개체사업, 친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대, 산업기기 에너지 최저효율제 도입, 산업단지 잉여열 네트워크 구축
	건물	친환경 에너지주택 효율인증사업, 민간금융 활용 LED조명 보급, 착한에너지가게 인증 및 양성
	공공	공공기관 에너지진단, 공공기관(이전대상기관) 수요관리시장 참여 의무화
	수송	카셰어링 시스템 구축
특화사업	스마트에너지	에너지프로슈머 도시(충북 혁신도시) 구축
	태양광	태양광 리사이클링사업
	ESS	ESS 보급확대 지원
에너지절약 의식 고취		도심 속 에너지 자립마을
		에너지 투어(청주공항 이용객 대상 에너지절약 투어모델 개발)
시민참여형 에너지		에너지공동체 설립, 지역통화형 시민발전소 건설 및 시민펀드 조성, 시민단체 연계형 에너지거버넌스
발전소 건설		집단에너지사업자 활용, LNG 발전소 건설
행정조치		에너지 전담부서 신설 및 역량강화

17) 한국에너지공단 세종충북지역본부, 「충청북도 제5차 지역에너지 계획」, 충청북도, 2017.11.



III

광주광역시 지역특성 및 에너지 수급 분석

Ⅲ. 광주광역시 지역특성 및 에너지 수급 분석

1. 자연·사회환경 및 지역경제 특성

1) 광주광역시 자연환경

가. 지리적 위치 및 접근성

- 광주광역시는 우리나라 서남부에 자리 잡고 있는 호남지방의 중앙에 위치한 도시로서 전라남도는 물론이고 전라북도를 포함하는 광역 중심도시로서의 기능을 발휘하고 있음
- 소백산맥을 사이에 두고 영남지방의 중심 도시들에 대응하는 호남지방의 중심도시로서의 위치성을 지니고 있으며, 나아가 광주는 동아시아의 중심부에 근접하여 위치하고 있어 우리나라는 물론이고 중국과 일본을 포함하는 동아시아 최고의 중심지로서의 잠재력을 갖추고 있음
- 광주는 동서가 약간 긴 장방형의 형태를 이루고 있으며, 광주의 중심으로 알려져 있는 충장로 5가는 북위 35° 09' 과 동경 126° 55' 의 교차점에 자리 잡고 있음

〈표 III-1〉 광주광역시 지리적 위치

시청 소재지	4극단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
광주광역시 서구 내방로 111	동단	북구 충효동	북위 35° 10' 34" 동경 127° 00' 34"	동서 간 34.3 km
	서단	광산구 양동	북위 35° 09' 49" 동경 126° 38' 35"	
	남단	남구 승촌동	북위 35° 03' 13" 동경 126° 46' 28"	
	북단	북구 용강동 (영산강변)	북위 35° 15' 22" 동경 126° 48' 50"	

- 광주광역시는 서울로부터 약 320 km, 부산으로부터 260 km, 대구로부터 220 km, 대전 185 km로 항공, 철도, 고속도로를 이용하여 주요 도시에서 1 ~ 4시간대에 접근할 수 있는 거리에 위치하고 있음
- 공항, 철도 (KTX, 서울까지 1시간 30분소요), 5개의 고속도로 노선이 교차하고 있는 교통의 요충지로서 호남권 방문의 관문 및 거점이 되고 있음



〈그림 III-1〉 광주광역시 교통인프라 및 지형

나. 지형지세

- 태백산맥에서 분기한 소백산맥이 내장산·추월산·무등산·월출산 등으로 이어지면서 광주광역시 전체를 동쪽으로 감싸고 있음
- 시의 남동쪽에 자리 잡고 있는 무등산 (無等山, 1,187 m)과 북서쪽의 어등산을 비롯하여 동쪽의 삼각산과 남쪽의 건지산, 북서쪽의 용진산 그리고 서쪽의 망산이 병풍을 이루는 분지 지형
- 풍화와 침식에 의해 형성된 구릉성 산지가 대부분을 차지하고 있는데, 남동쪽은 무등산에서 뻗어 내린 산지와 구릉으로 둘러있고, 북서쪽은 전남평야를 향하여 열려 있음
- 영산강과 그 지류인 황룡강과 광주천 등의 광주의 중심부를 관통하면서 충적평야와 평탄지를 형성
- 광주광역시는 100 m 이하 지역이 전체 면적의 75% 차지하고 있으며, 500 m 이상 지역은 무등산지역으로 전체 면적의 약 1.75% 정도임
- 광주광역시는 동쪽 경계부의 무등산 (1,187 m)이내 입지고도 400 m 이상의 산지가 없음
- 시가화 구역의 대부분은 해발 100 m 이내 입지하고 있음
- 장기간의 풍화와 침식에 의해 형성된 구릉성 산지가 대부분을 차지함

다. 기후·기상

- 서해안형과 내륙형의 중간형에 속하지만 대체로 서해안형에 가까운 특성임

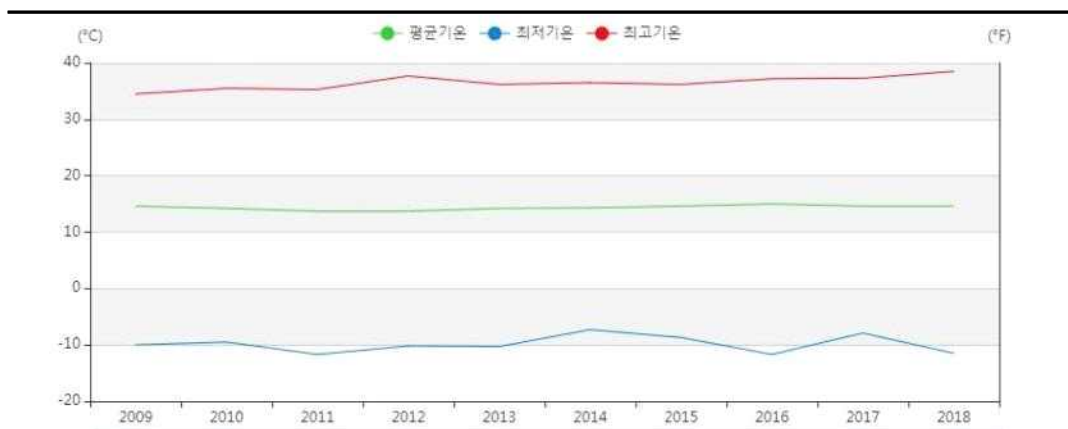
- 여름에는 북태평양 동부에 중심을 두고 그 세력을 아시아 쪽으로 확장하는 북태평양 고기압의 영향으로 무더고 초여름과 늦여름에는 장마기가 있어 호우에 의한 기상재해가 발생하며, 태풍은 연간 한두 번 영향을 미치고 있음
- 봄과 가을에는 중국에서 이동하는 이동성고기압의 영향으로 건조하고 맑은 날이 많음
- 2009년부터 2016년까지 최근 10여 년간 광주시의 연평균 기온은 증감을 반복하는 불규칙한 형태를 보이는 것으로 나타나지만 2011년 이후 지속적으로 연평균 기온이 증가하는 것으로 나타남
- 기간 전체 평균 풍속의 경우 2.0 m/s이며, 2018년에는 1.6 m/s로 나타남

〈표 III-2〉 광주광역시 연 평균 기온현황

(단위: °C, m/s)

구분	평균기온	평균최고	최고	평균최저	최저	평균풍속	최대풍속
2009	14.6	20.1	34.5	10.2	-10	2.1	14.2
2010	14.2	19.2	35.5	10.1	-9.5	2.2	12.2
2011	13.7	19	35.3	9.5	-11.7	2.1	14
2012	13.7	18.9	37.7	9.5	-10.2	2.2	14.6
2013	14.2	19.6	36.2	9.8	-10.3	2.1	10.5
2014	14.3	19.7	36.5	10	-7.3	1.9	9.4
2015	14.6	19.8	36.2	10.4	-8.7	1.6	12.8
2016	15	20.1	37.2	10.9	-11.7	1.6	12.4
2017	14.6	20.1	37.3	10.2	-7.9	1.6	10.1
2018	14.6	20.1	38.5	10.3	-11.5	1.6	11.6

자료 : 기상자료개방포털



〈그림 III-2〉 광주광역시 연평균 기온

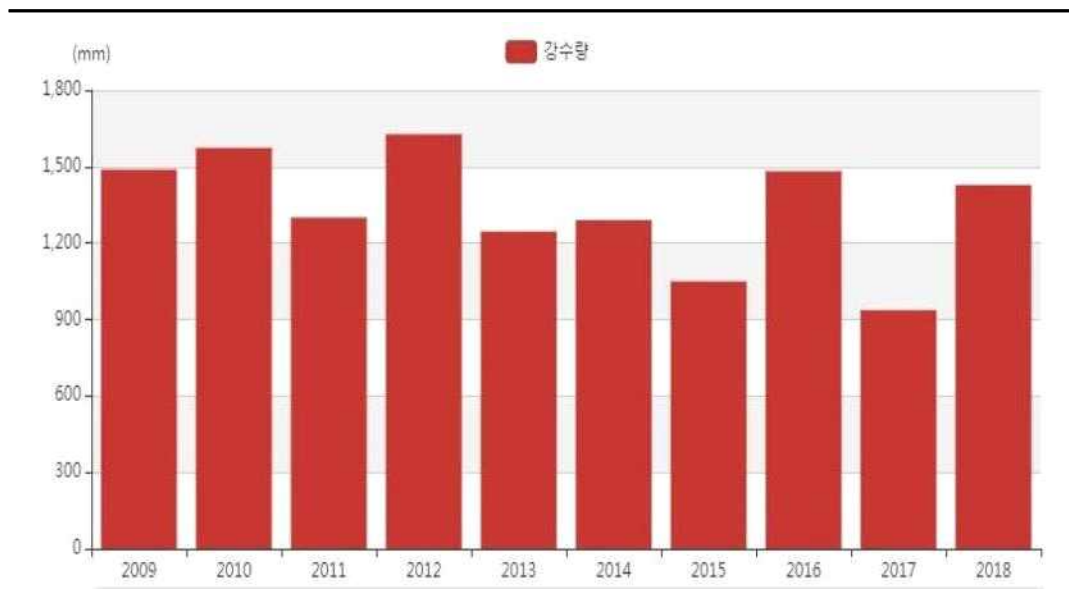
- 광주광역시 연강수량은 2009년 1,488.2 mm에서 2018년 1,427.9 mm로 10여년 동안 60.3 mm가 감소하였으나 증감을 확인하기 어려울 정도로 증가·감소가 반복되고 있음
- 전체 기간의 평균 강수량은 1,342.05 mm이며, 최대강수량은 2012년 기록된 1,626.8 mm이며, 최저 강수량은 2017년 936.6 mm임
- 또한, 다우지역에 속하기는 하나, 강수량의 약 50% 이상이 하계에 집중되어 계절변동이 매우 심하게 나타남
- 광주광역시 기후변화적응 세부시행계획에 따르면, 최근 강수 특성은 단시간에 집중호우 형태로 나타나 이로 인한 순간강수량이 증가하여 저지대 홍수피해 현상 등이 빈번하게 발생하는 것이 보고되고 있음

〈표 III-3〉 광주광역시 연 평균 강수량

(단위: mm)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
강수량	1488.2	1573.1	1300.3	1626.8	1245.4	1290.3	1049.6	1482.3	936.6	1427.9
일일최다강수량	196.0	191.0	93.0	117.5	143.0	120.0	56.4	122.9	89.1	108.5

자료 : 기상자료개방포털



〈그림 III-3〉 광주광역시 연평균 강수량

라. 수질

가) 수자원 현황

- 광주시의 상수원으로는 동북수원지와 무등산계곡에 위치한 제2수원지, 제4수원지, 하천 복류수인 황룡강과 광역상수원인 주암호가 있으며, 주암호의 용수는 광주시와 전남도 등 8개 시·군이 사용하고 있음
- 상수원수의 수질오염에 대한 불신감 증대로 고도처리의 필요성이 증가되고 있으므로 관망과 수질측정망을 현재의 단순한 공급구역의 분할 및 수질감시 수준에서 수질관리 및 유수율 관리는 물론이고 원격제어를 통한 서비스 균등화를 구현할 수 있는 블록 시스템으로 개선

나) 하천 현황

- 광주광역시를 흐르는 하천은 국가하천 3개소와 지방하천 33개소로 총 36개의 하천이 있음
- 국가하천은 영산강, 황룡강, 지석천 3개소로 하천 연장 42.95 km이며, 개수율은 100%로 조사됨. 지방하천의 경우 33개소로서 광주천, 대촌천, 도호천 등이 있으며, 하천연장 167.72 km, 개수율 89.2%로 조사됨
- 광주시를 관통하는 광주천은 유역이 좁고 상류에 제 1, 2수원지 등 중소규모의 저수지가 설치되어 있어서 평상시 유량이 매우 적은 편임
- 그러나 황룡강의 장성 황룡취수장에서 일일 30,000 m³을 취수할 수 있고, 송정취수장에서 20,000 m³을 취수할 수 있으나 하천점용문제와 주암호 통수 이후 취수를 중단한 상태임

다) 호소수 현황

- 광주광역시에 위치한 수자원으로 이용 가능한 호소는 제 2수원지와 제4수원지뿐이며, 대부분의 호소는 생태공원이나 소규모 농업용으로 이용되고 있음
- 대부분의 수자원은 광주 인접지역인 광주호 및 섬진강 수계에 입지한 주암호, 동북호 등의 호소 수원을 이용하고 있음

2) 광주광역시 사회환경

가. 행정구역

- 광주광역시의 총면적은 501.25 km²이며, 행정구역은 5개 구, 95개 행정동, 202개 법정동, 2,356개 통 수, 11,603개 반 수로 구성됨

〈표 III -4〉 광주광역시 행정구역의 구성

구별	면적(km ²)	동		통	반
		행정동	법정동		
전체	501.18	95	202	2356	11603
동구	49.32	13	34	186	1043
서구	47.78	18	18	409	2184
남구	60.98	16	30	420	1929
북구	120.3	27	41	608	3345
광산구	222.8	21	79	733	3102

자료 : 광주광역시, 2019, 통계연보

나. 인구

가) 인구현황

- 총 인구는 603,107세대에 1,459,336명으로 세대당 인구는 2.4명임 (2018년 기준)
- 내국인의 경우 1,459,336명 (전체인구의 98.5%), 외국인은 22,815명 (전체 인구의 1.5%)을 차지하고 있음
- 광주광역시의 최근 10년간 인구증가율 추이를 살펴보면, 2010년 1.53%로 가장 높은 증가율을 기록하였음
- 2015년부터 지속적으로 인구가 감소하는 경향이 나타남

〈표 III -5〉 광주광역시 연도별 인구변동 추이

(단위: 천명, 명, %)

연도별	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
인 구	1,435	1,446	1,468	1,478	1,484	1,488	1,493	1,491	1,489	1,485	1,482
증 감	11,165	11,203	22,168	9,574	6,138	4,759	4,481	△2,301	△1,513	△4,085	△2,898
증감율	0.78	0.78	1.53	0.65	0.42	0.32	0.30	△0.15	△0.10	△0.28	△0.20

자료 : 광주광역시, 2019, 통계연보

나) 구별인구

- 구별 인구분포를 살펴보면, 최다 구는, 북구 444,646명 (30%)으로 가장 많고, 광산구 417,501명 (28.2%), 서구 305,870명 (20.6%), 남구 217,787명 (14.7%), 동구 96,347명 (6.5%) 순으로 나타남
- 전년대비 광산구 (1,216명), 북구 (1,114명) 증가 하였으며, 동구 (439명), 남구 (2,068명), 서구 (2,721명)는 감소하였고, 인구밀도는 서구가 가장 높고, 광산구가 가장 낮음

〈표 III-6〉 광주광역시 구별 인구 현황

(단위: 명, %, 명/km)

구 분							인구밀도
	2018	구성비	2017	구성비	증 감	증감률	
광 주	1,482,151	100.0	1,485,049	100.0	△2,898	△0.2	2,957
동 구	96,347	6.5	96,786	6.5	△ 439	△0.5	1,954
서 구	305,870	20.6	308,591	20.8	△2,721	△0.9	6,402
남 구	217,787	14.7	219,855	14.8	△2,068	△0.9	3,571
북 구	444,646	30.0	443,532	29.9	1,114	0.3	3,696
광산구	417,501	28.2	416,285	28.0	1,216	0.3	1,874

자료 : 광주광역시, 2019, 통계연보

다) 연령별 인구

- 연령 계층별로 유소년 인구 (0 ~ 14세)는 총 인구의 14.2% (207,121명), 생산가능 인구 (15 ~ 64세)는 73% (1,065,029명), 65세 이상 고령 인구는 12.8% (187,186명)임
- 유소년 (0 ~ 14세) 인구: 광산구가 17.6%로 가장 많고, 동구가 9.6%로 가장 적음
- 생산가능 (15 ~ 64세)인구: 서구가 74.1%로 가장 높고, 동구는 68.9%로 낮음
- 노인 (65세 이상)인구: 동구 21.5% 및 남구 16.1%로 고령사회에 진입했으며, 광산구는 8.6%로 가장 적게 나타났음

〈표 III-7〉 광주광역시 연령계층별 인구 및 구성비

구 별	총 인 구 (명)			구 성 비 (%)		
	유 소 년 (0 ~ 14세)	생산가능 (15 ~ 64세)	고 령 (65세 이상)	유 소 년 (0 ~ 14세)	생산가능 (15 ~ 64세)	고 령 (65세 이상)
광 주	207,121	1,065,029	187,186	14.2	73.0	12.8
동 구	9,045	65,093	20,337	9.6	68.9	21.5
서 구	40,300	225,404	38,468	13.2	74.1	12.7
남 구	28,859	152,833	34,677	13.3	70.6	16.1
북 구	57,637	323,343	58,793	13.1	73.5	13.4
광산구	71,280	298,356	34,911	17.6	73.8	8.6

자료 : 광주광역시, 2019, 통계연보

다. 토지이용

- 광주광역시 행정구역 면적은 용도지역상으로 주거지역 74.78 km² (14.9%), 상업지역 8.96 km² (1.8%), 공업지역 23.61 km² (4.7%), 녹지지역 372.69 km² (74.4%)와 비도시지역인 관리지역과 농림지역이 21.13 km² (4.2%) 로 구성
- 전체면적 중 137.42 km²는 기개발지, 23.10 km²는 개발가능지이고, 238.47 km²는 개발제한구역을 포함한 개발억제지이며 나머지 102.19 km²는 개발불능 지역에 해당됨
- 개발가능지는 시가지 전역에 산발적으로 분포되어 있어 집약적인 토지이용이 곤란
- 비행장, 군사시설 등이 입지한 지역은 군사시설보호구역 및 비행 안전구역이 설정되어 있어 토지이용이 제한됨
- 기존도심과 상무신도심의 기능분담 체계 미비 및 상호 유사기능의 경쟁심화로 도심쇠퇴 가속
- 종합적 입체적 계획이 없는 무분별한 대규모 주택지 개발로 인하여 획일적이고 개성이 결여된 도시양상 노정

라. 주택보급

- 광주의 2017년 가구 수는 575천 가구이고, 주택 수는 606천호로 주택보급률은 100%이며, 지속적으로 주택보급률이 증가한 추세임

〈표 III-8〉 광주광역시 주택보급률

연도	인 구 (내국인)	가 구	주 택 수					보급률
			계	단 독	아파트	연 립	다세대	
2017	1,496,172	575,732	606,175 (100%)	193,267 (31.9%)	395,976 (65.3%)	8,427 (1.4%)	8,505 (1.4%)	105.3%
2016	1,469,214	569,372	594,992 (100%)	193,387 (32.5%)	384,750 (64.7%)	8,353 (1.4%)	8,502 (1.4%)	104.5%
2015	1,472,199	567,157	586,792 (100%)	194,148 (33.1%)	376,731 (64.2%)	7,396 (1.3%)	8,517 (1.4%)	103.5%
2014	1,475,884	570,020	593,299	209,917	372,568	5,800	5,014	104.1%
2013	1,472,910	556,308	574,071	203,401	360,480	5,337	4,853	103.2%
2012	1,469,216	543,060	556,487	196,445	351,248	4,682	4,112	102.5%
2011	1,463,464	530,256	544,944	188,003	349,649	4,235	3,057	102.8%
2010	1,454,636	515,855	528,063	183,227	335,438	5,278	4,120	102.4%
2009	1,433,640	485,112	502,821	166,607	3265,21	5,479	4,214	103.7%

자료 : 광주광역시 주민등록 인구통계

■ 광주광역시 2017년 주택종류별 규모는 아파트가 395,976동으로 전체 주택수의 65.3%를 차지하고 있으며, 단독주택이 193,267동으로 31.9%, 연립 및 다세대주택이 16,932동으로 2.8%순으로 나타남

■ 주택종류별 변화 추이를 보면, 단독주택은 최근 4년간 지속적으로 감소 추세를 보이고 있으며, 아파트는 2011년 정체를 보이다가 지속적으로 증가세를 보이고 있음

마. 도로현황

■ 전국 총 도로 연장의 1.6% 차지함

· 2018년 광주광역시 도로연장은 1,859 km로 전국 총 도로 연장 110,714 km에서 1.6%를 차지함

<표 III-9> 시도별 도로보급률 (2018년)

구분	도로연장 (km)	면적 (km ²)	인구 (천명)	자동차 (천대)	면적당 도로연장 (km/km ²)	인구당 도로연장 (km/천명)	자동차당 도로연장 (km/천대)	국도계수당 도로보급률 (km/√면적*인구)
합계	110,714	100,363.8	51,826	23,203	1.1	2.1	48	1.5
서울	8,273	605.2	9,766	3,125	13.7	0.8	26	3.4
부산	3,372	770.0	3,44	1,371	4.4	1.0	25	2.1
대구	2,867	883.6	2,462	1,178	3.2	1.2	24	1.9
인천	3,271	1,063.1	2,955	1,578	3.1	1.1	21	1.8
광주	1,859	501.2	1,459	664	3.7	1.3	28	2.2
대전	2,140	539.5	1,490	670	4.0	1.4	3.2	2.4
울산	2,142	1,061.2	1,156	558	2.0	1.9	3.8	1.9
세종	402	464.9	314	148	0.9	1.3	2.7	1.1
경기	14,013	10,186.6	13,077	5,618	1.4	1.1	2.5	1.2
강원	9,953	16,827.8	1,543	766	0.6	6.5	13.0	2.0
충북	6,943	7,407.7	1,599	815	0.9	4.3	8.5	2.0
충남	7,160	8,226.4	2,126	1,094	0.9	3.4	6.5	1.7
전북	8,504	8,069.0	1,837	916	1.1	4.6	9.3	2.2
전남	10,630	12,335.1	1,883	1,032	0.9	5.6	10.3	2.2
경북	13,324	19,032.5	2,677	1,422	0.7	5.0	9.4	1.9
경남	12,650	10,539.8	3,374	1,694	1.2	3.7	7.5	2.1
제주	3,211	1,850.2	667	554	1.7	4.8	5.8	2.9

자료 : 통계청

■ 광주광역시 자동차 등록 추이는 664,316대로 승용차 548,234대, 화물차 92,343대, 승합차 21,217대, 특수차 2,522대 순으로 나타남

<표 III-10> 광주광역시 자동차 등록 현황

구분	관용	자가용	영업용	계
승용	762	531,142	16,330	548,234
승합	595	18,054	2,568	21,217
화물	710	79,382	12,251	92,343
특수	77	746	1,699	2,522
총계	2,144	629,324	32,848	664,316

자료 : 통계청, 2018년 12월 기준

바. 대중교통

■ 대중교통 이용 추이를 살펴보면 시내버스 87.0%, 지하철 13.0%로 나타남

〈표 III-11〉 시도별 대중교통 이용횟수 1주 기준 (2017년)

(단위 :%)

구분	시내버스	지하철	1주간 평균 대중교통 이용횟수				
			(1 ~ 5회)	(5 ~ 10회)	(10 ~ 15회)	(15 ~ 20회)	(20회 이상)
전체	57.2	42.8	33.2	38.2	16.3	6.0	6.4
서울	32.9	67.1	26.0	38.6	19.3	7.7	8.4
부산	59.2	40.8	33.0	38.7	17.3	5.9	5.0
인천	54.1	45.9	37.1	38.5	13.7	4.9	5.7
대구	62.1	37.9	37.9	37.1	15.1	5.1	4.8
대전	79.9	20.1	42.8	34.1	14.4	3.5	5.2
광주	87.0	13.0	37.0	41.9	14.6	3.8	2.8
울산	98.0	2.0	40.3	39.2	14.7	4.1	1.8
경기	62.3	37.7	31.8	37.4	16.4	6.5	7.9
강원	98.2	1.8	56.5	36.0	6.3	0.8	0.3
충북	100.0	0.0	49.4	38.0	8.4	2.3	1.9
충남	94.2	5.8	52.2	35.8	8.7	2.3	0.9
전북	100.0	0.0	47.7	40.0	9.8	1.9	0.7
전남	100.0	0.0	47.2	39.1	11.0	1.9	0.8
경북	96.1	3.9	54.2	34.5	7.5	2.4	1.4
경남	96.2	3.8	44.3	39.8	12.2	2.5	1.2
제주	100.0	0.0	41.0	45.0	11.3	1.3	1.4
세종	100.0	0.0	47.5	44.2	7.5	0.9	0.0

자료 : 통계청

사. 주차장 현황

- ▣ 광주광역시 주차장은 2009년 25,350개소에서 2018년 40,771개소로 매년 증가추세를 보이고 있음

〈표 III-12〉 광주광역시 주차장 현황

구분	주차시설현황								자동차 대수 (B)	주차장 확보율 (A/B)
	계		노상주차장		노외주차장		부설주차장			
	개소	면수(A)	개소	면수	개소	면수	개소	면수		
2009	25,350	466,024	532	13,416	632	28,136	24,186	424,472	494,460	94.20%
2010	26,665	476,172	520	13,236	639	29,038	25,506	433,898	518,477	91.80%
2011	28,303	488,870	521	13,240	658	30,059	27,124	445,571	535,812	91.20%
2012	30,018	501,763	529	13,133	684	30,301	28,815	458,329	550,821	91.10%
2013	34,719	518,190	519	13,131	707	29,461	33,493	475,598	568,054	91.20%
2014	33,568	549,009	516	12,789	750	35,031	32,302	501,189	592,676	92.60%
2015	36,090	604,750	519	12,826	841	36,373	34,730	555,551	611,280	98.93%
2016	39,281	720,102	520	12,861	858	31,021	37,903	676,220	633,375	113.69%
2017	40,792	607,280	541	13,294	897	36,425	39,354	557,561	649,293	93.53%
2018	40,771	618,848	443	9,641	740	28,225	39,588	580,982	664,938	93.07%

자료 : 광주광역시청 자료

3) 광주광역시 지역경제

가. 지역내총생산 (GRDP)

- 지역내총생산 (GRDP)은 생산측면의 부가가치로서 각 시·도 내에서 경제활동별로 얼마만큼의 부가가치가 발생되었는가를 나타내는 지표임
 - 지역소득의 생산, 분배, 지출 각 측면이나 경제주체 간 소득 순환을 파악하여, 지역경제의 실태를 포괄적으로 나타내주어 지역의 재정, 경제정책 수립에 필요한 자료를 제공함
- 2016년 시도 전체의 지역내총생산 (명목)은 1,636 조원으로 전년보다 약 70조 원 (4.5%)증가함

〈표 III-13〉 광주광역시 지역내총생산

구분		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
지역 내 총생산 (십억 원 %)	전국	1,151,367	1,265,146	1,330,888	1,377,041	1,430,255	1,485,505	1,565,248	1,635,555
	성장률	0.7	6.6	3.5	2.3	2.8	3.3	2.8	2.8
	광주	23,834	26,401	27,789	28,914	29,763	31,295	32,516	33,670
	성장률	0.5	7.7	3.7	1.0	3.7	3.2	1.7	1.0
	비중	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1

자료 : 통계청, 지역소득(행정구역별 지역내 총생산), 명목 GRDP 기준

- 실질 지역내총생산은 전년대비 1.0% 성장함
 - 제조업 (3.2%)과 농림어업 (11.3%) 등은 감소하였으나, 보건·사회복지업 (7.4%) 과 운수업 (7.9%) 등은 증가함
 - 정부소비 (3.5%)는 증가세를 지속하였고, 민간소비 (2.2%) 증가세 둔화, 건설투자 (3.5%→1.0%) 감소로 전환, 설비투자 (5.5%→9.2%)는 감소세 지속함
- 서비스업 비중은 전년보다 1.1%p 증가한 66.0%를 차지하였으나, 제조업 (28.5%→27.4%)과 농림어업 (0.5%→0.4%)의 비중은 감소함
 - 서비스업 중 도·소매업 (8.4%→8.2%) 등의 비중은 감소하였으나, 사업서비스 (5.5%→5.7%), 보건·사회복지업 (8.0%→8.6%) 등은 증가함
- 민간소비가 지출의 68.5%를 차지하였고, 정부소비 (18.3%→18.7%)의 비중은 증가한 반면, 건설투자 (14.5%→14.0%), 설비투자 (5.8%→5.2%)는 감소함
- 개인소득은 25.1 조원으로 전년에 비해 0.8 조원 (3.4%) 증가함
 - 물가상승률을 감안한 실질 개인소득은 2.4% 증가함

〈표 III-14〉 광주광역시 지역소득 주요지표

(단위: 조원, %, %p)

주요지표		2014	2015 (A)	2016p (B)	증감(BA)
지역내 총생산 및 지출 (명목)		31.3	32.5	33.7	1.2
(전국대비 비중)		2.1	2.1	2.1	0.0
● 경제성장률		3.2	1.7	1.0	0.8
생 산	농림어업	6.3	3.8	11.3	15.1
	제 조 업	3.5	0.2	3.2	3.4
	건 설 업	5.1	2.8	1.6	1.3
	서비스업 ¹⁾	3.5	2.2	2.3	0.1
지 출	민간소비	1.1	2.5	2.2	0.3
	정부소비	3.7	1.4	3.5	2.1
	건설투자	2.2	3.5	1.0	4.4
	설비투자	8.8	5.5	9.2	3.7
	지식재산생산물투자	8.7	6.0	2.1	3.9
생 산 구 조 ²⁾	농림어업	0.5	0.5	0.4	0.1
	제 조 업	28.8	28.5	27.4	1.2
	건 설 업	4.6	4.8	4.9	0.0
	서비스업 ¹⁾	64.8	65.0	66.0	1.1
지 출 구 조 ³⁾	민간소비	69.5	68.9	68.5	0.4
	정부소비	18.5	18.3	18.7	0.3
	건설투자	14.4	14.5	14.0	0.5
	설비투자	6.3	5.8	5.2	0.6
	지식재산생산물투자	5.5	5.7	5.6	0.0
지역 총 소득 (명목)		34.2	36.0	38.1	2.1
(전국대비비중)		2.3	2.3	2.3	0.0
(지역내총생산 대비 비율)		109.1	110.7	113.1	2.4
소 득 구 조 ⁴⁾	비용자보수	51.7	51.1	50.3	0.8
	영업잉여 및 재산소득	25.0	25.3	26.1	0.8
	생산 및 수입세	8.0	8.2	8.3	0.2
개인소득 ⁵⁾ (명목)		23.1	24.3	25.1	0.8
(명목증감률)		3.4	5.1	3.4	1.7
(실질증감률) ⁶⁾		1.7	4.8	2.4	2.3

주: 1) G.도매 및 소매업 + ... + S.기타서비스업 (하수폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업 포함)

2) 총부가가치(기초가격, 명목)=100

3) 지역내총생산에 대한 지출(명목)=100

4) 지역총소득(명목)=100

5) 개인부문 총 처분가능소득

6) 소비자물가지수로 환가한 실질 개인소득의 증감률

자료: 통계청

나. 경제활동 참가율 및 고용률

가) 경제활동 참가율

■ 경제활동참가율은 만 15세 이상의 인구 중 취업자 및 실업자를 합한 경제활동인구가 차지하는 비율을 의미함

■ 광주광역시의 지난 10년간 경제활동참가율은 증가하는 추세를 보이긴 하나, 거의 정체상태임

- 전국 평균 경제활동참가율과 비교했을 때, 광주광역시의 경제활동참가율은 더 낮은 양상을 보임

〈표 III-15〉 6개 광역시 경제활동참가율 비교

시도별	참가율(%)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전국	61.7	61.0	61.1	61.3	61.6	61.7	62.7	62.8	62.9	63.2
서울특별시	62.5	61.2	62.1	62.9	62.6	62.3	63.3	62.6	62.6	63.1
부산광역시	57.5	56.6	56.3	56.6	58.2	58.4	59.0	58.7	58.5	59.0
대구광역시	58.6	58.9	59.4	59.0	60.4	59.9	61.0	61.6	61.9	61.2
인천광역시	61.7	62.0	62.8	63.7	64.5	63.9	64.3	64.4	64.9	64.7
광주광역시	58.6	58.6	59.0	58.4	57.9	58.9	60.5	60.3	59.9	60.8
대전광역시	59.4	58.9	58.6	59.0	59.5	59.3	61.2	61.7	61.7	61.0
울산광역시	62.4	61.2	61.2	61.4	61.3	60.3	59.9	60.8	61.3	61.9

자료 : 국가통계포털(kosis.kr)

나) 고용률

- 고용률은 만 15세 이상 인구 중 취업자가 차지하는 비율을 의미하며, 광주광역시의 고용률은 2017년 기준 59.0%로 나타남
- 전국평균과 비교했을 때, 광주광역시의 고용률은 더 낮은 것으로 나타남

〈표 III-16〉 광주광역시 고용률

시도별	고용률 (%)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전국평균	59.8	58.8	58.9	59.3	59.6	59.8	60.5	60.5	60.6	60.8
광주광역시	56.4	56.4	56.9	56.6	56.4	57.2	58.8	58.5	58.1	59.0

자료 : 국가통계포털(kosis.kr)

다) 실업률

- 실업률은 실업자가 경제활동인구에서 차지하는 비율을 나타내며, 광주광역시는 2008년 3.8% 수준에서 2017년 2.9%수준으로 실업률이 감소했으며 전국 평균보다 더 낮은 실업률을 보임

〈표 III-17〉 광주광역시 실업률

시도별	실업률 (%)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전국	3.2	3.6	3.7	3.4	3.2	3.1	3.5	3.6	3.7	3.7
광주광역시	3.8	3.8	3.5	3.1	2.7	2.8	2.8	2.9	3.1	2.9

자료 : 국가통계포털(kosis.kr)

다. 산업체 및 종사자

가) 산업구조

- 사업체는 도매 및 소매업이 31,640개로 가장 많고, 숙박 및 음식점업 19,330개, 수리 및 기타 개인 서비스업 13,646개, 운수업 10,520개, 제조업 8,524개 순으로 나타남
- 종사자는 도매 및 소매업이 91,955명으로 가장 많고, 제조업이 84,344명, 숙박 및 음식점업 58,287명, 보건업 58,080명, 건설업이 51,789명 순으로 나타남

〈표 III-18〉 광주광역시 구분별 사업체수 및 종사자수 (2016년)

산업별	사업체수 (개)	종사자수 (명)
전체 산업	116,046	585,486
농업, 임업 및 어업	22	343
광업	10	65
제조업	8,524	84,344
전기, 가스, 증기 및 수도사업	86	1,450
하수 · 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	153	1,820
건설업	4,855	51,789
도매 및 소매업	31,640	91,955
운수업	10,520	28,254
숙박 및 음식점업	19,330	58,287
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	815	7,721
금융 및 보험업	1,497	24,462
부동산업 및 임대업	4,735	18,669
전문, 과학 및 기술 서비스업	2,991	17,359
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1,735	29,138
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	269	17,285
교육 서비스업	6,688	50,499
보건업 및 사회복지 서비스업	4,583	58,080
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	3,947	12,213
협회및단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	13,646	31,753

자료 : 통계청

나) 산업단지 현황

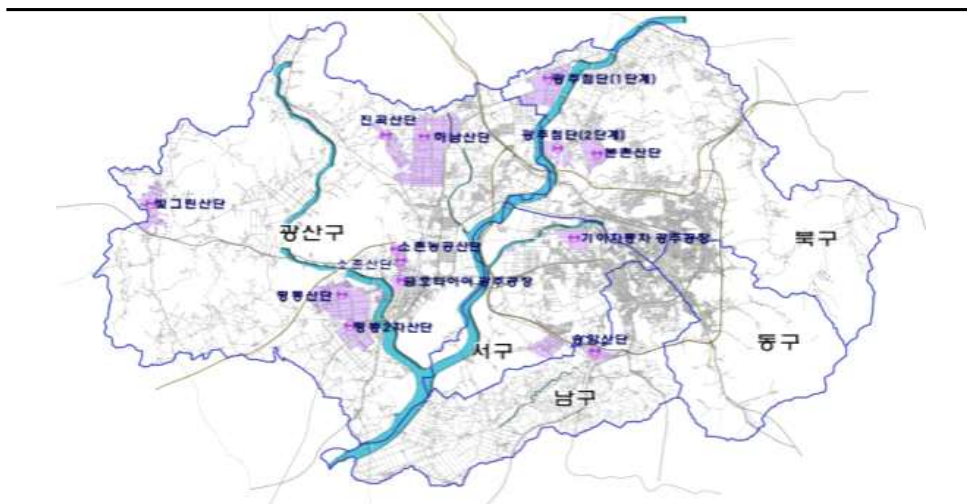
- 국가산업단지 2개소와 일반산업단지 8개소, 농공단지 1개소, 광주도시첨단산업단지 1개소가 지정 되어있으며 광주광역시에는 총 12개의 산업단지가 조성되어 있음
- 2017년 말 기준 착공 후 20년 이상 경과한 노후산업단지는 광주첨단(1단계)산업단지, 본촌산업단지, 송암산업단지, 하남산업단지, 소촌산업단지, 진곡산업단지, 소촌농공단지임

〈표 III-19〉 광주광역시 산업단지현황

(단위 : 개, 천㎡, 명, 백만 원, 천 달러, %)

구분	단지 수	지정 면적	관리 면적	산업시설구역			입주 업체	가동 업체	고용	누계 생산 (백만 원)	누계 수출 (천 달러)
				전체 면적	분양 대상	분양률					
광주 소계	12	29,132	29,108	15,170	13,169	96.2	2,980	2,712	68,373	6,918,571	2,032,922
광주 국가	2	11,839	11,838	3,642	2,921	2,457	84.1	945	705	18,832	1,416,695
광주 일반	8	16,483	16,460	11,041	9,986	9,946	99.6	1,987	1,959	47,747	5,263,466
광주 도시첨단	1	486	486	225			0.0				
광주 농공	1	324	324	262	262	262	100.0	48	48	1,794	238,410

자료 : 한국산업단지공단, 산업단지통계, 2018년 1분기 전국산업단지 시도별 현황



〈그림 III-4〉 광주광역시 산업단지 현황도

다) 상업현황

■ 광주광역시 주요 상권현황

- 광주광역시는 원도심, 상무도심, 송정부도심의 상권이 형성되어 있음
- 원도심: 상업, 업무기능과 역사, 문화, 관광의 거점기능 담당
- 상무도심: 행정, 업무의 중심지기능 담당
- 송정부도심: 현재 상권 중심기능이 미약하나 KTX 개통에 따른 발전 잠재력이 매우 높음
- 광주광역시는 24개소 전통시장이 등록되어 있으며, 상점가는 충장로 상점가, 금남지하도상가, 충장지하도상가 등 10개소가 분포하고 있음

■ 동구

- 대인예술시장: 예술가의 입점, 전문기획자의 역할을 통하여 현재 아시아 문화 거점프로젝트의 원동력이 되고 있음. 주요 판매상품으로는 생선과 건어물 등 수산물과 채소류임
- 산수시장: 점포수도 적고 거래하는 사람도 많지 않은 동네시장이지만 TV에 방영되었다는 분식집, 콩물국수집, 상추 백반집까지 다양한 먹거리가 있는 시장임
- 남광주시장: 각 항구에서 들여온 해산물 도소매 판매, 청과와 어패류의 거래가 많음

■ 서구

- 양동시장: 건어물시장, 산업용품시장, 닭전길시장, 수산시장, 복개상가, 양동시장 6개의 시장으로 구성되었으며 ‘전국우수시장박람회’에서 재래시장 리모델링으로 최우수를 수상함
- 상무시장: 금요일에 주로 열리며 각종 노점상들로 구성, 각종 생필품과 먹거리 판매

■ 남구

- 무등시장: 1978년 세계은행 차관택지조성사업 주거지역 형성으로 무등시장이 건립 되었으며 생필품, 야채, 청과, 생선, 가공식품(반찬, 젓갈)등을 판매함
- 봉선시장: 시장길 중심으로 상가와 노점이 나뉘며 청과물과 다양한 먹거리 판매함

■ 북구

- 동부시장: 일반주택과 다가구주택 주변, 전남대학교에 인접해 있으며 소규모의 근린생활형시장으로 야채, 건어물, 의류, 잡화 등을 판매함
- 말바우시장: 시골장 형태로 장날 (2,4,7,9)이 있으며 다른 시장과 차별화된 상품 (솔잎, 벌통, 굼벵이, 지네, 울금, 향초 등)을 판매함
- 두암시장: 주거 지역의 근린시장으로 지역 주민들이 도보로 생필품 위주의

상품 구매를 하며 채소류, 건어물, 식육, 이불 등을 판매함

- 대원시장: 임동에 위치하여 있으며 지역주민, 예술가등이 참여해 커뮤니티 공간 ‘숲의 마을’을 조성하여 전통시장의 활성화와 공동체 회복을 목표로 함
- 운암시장: 주거지역과 상업지역이 혼재된 지역에 일자형 통로를 따라 점포가 줄지어 있으며 청과류와 의류, 건어물들을 판매함

■ 광산구

- 송정매일, 송정5일 시장: 5일 시장은 5일장으로, 3,8,13,18,23,28일이 장날이며 상설시장과 5일장이 병행되는 식으로 운영됨. 주로 농산물 거래가 이루어 짐
- 역전매일시장: 광주송정역 앞에 자리하고 있으며 60년이 역사의 전형적인 시골장임

〈표 III-20〉 광주광역시 시장현황

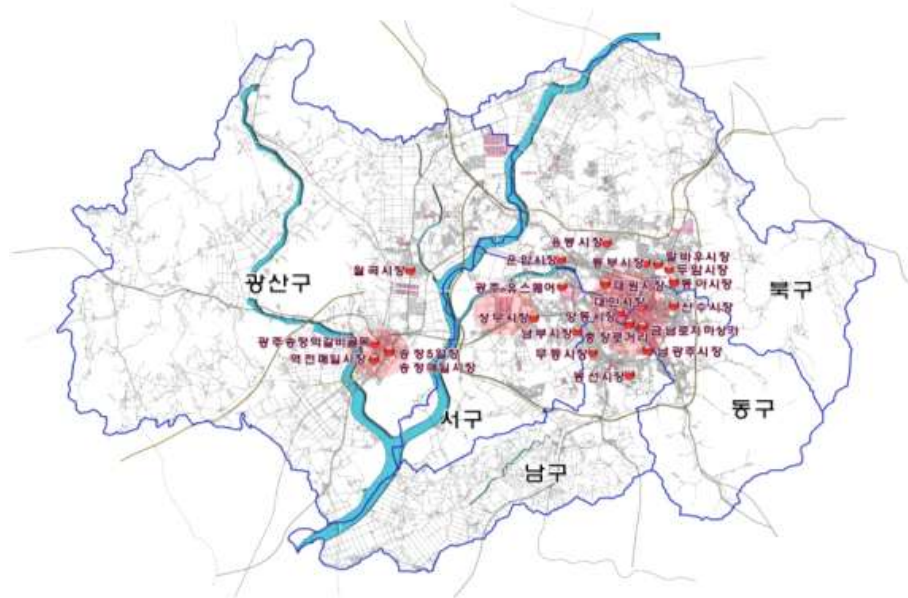
연번	시장명	주 소	점포수	종사자	주차장 여부
1	대 인	동구 제봉로 190번길 17	363	500	보유
2	남광주 해뜨는시장	동구 학동 5557, 121	55	322	보유
3	남광주	동구 학동 7424	203	360	보유
4	산 수	동구 필문대로 192번길 9	71	83	
5	양 동	서구 천변좌로 238	288	858	보유
6	양동복개상가	서구 천변좌로 243	682	929	보유
7	양동닭전길	서구 양동시장 2길 32	128	310	보유
8	양동수산	서구 천변좌로 246번길 16	100	120	
9	양동건어물	서구 천변좌로 254번길 9	64	125	보유
10	양동산업용품	서구 천변좌로 294	178	406	보유
11	양동경열로	서구 경열로 144	73	148	
12	화정동서부	서구 화운로 156번길 241	150	180	
13	무등	남구 군분로 27	62	111	보유
14	봉선	남구 봉선중앙로91번길 7	63	124	보유
15	두암	북구 금녕길 23	37	48	보유
16	운암	북구 대자로 87	104	71	보유
17	말바우	북구 서방로 81번길 27	505	785	보유
18	동부	북구 중문로 9번길 39	48	45	보유
19	송정5일	광산구 광산로 80번길 65	219	415	보유
20	비아5일	광산구 비아중앙로 261	132	148	보유
21	송정역전매일	광산구 송정로 8번길 13	63	53	보유
22	월 곡	광산구 사암로 300	67	72	보유
23	송정매일	광산구 송정로 29번길 64	240	480	보유
24	우산매일	광산구 무진대로 231번길 2917	51	102	

자료 : 전통시장 및 상점가현황, 광주광역시

〈표 III-21〉 광주광역시 상점가현황

연번	상점가명	주 소	점포수	종사자	주차장 여부
1	전자의거리	동구 독립로 264번길 261	123	271	보유
2	나무전거리	동구 독립로 264번길 261	95	140	보유
3	충장로상점가	동구 충장로 2가 25	1,850	2,500	보유
4	금남지하도상가	동구 금남로 1가 23	377	470	
5	충금지하도상가	동구 중앙로 지하 187	128	150	보유
6	지산유원지상인회	동구 지산동 1164	45	81	보유
7	공구의거리	북구 운암동 운암고가 ~ 서강정보대	286	2,000	보유
8	건축자재의거리	북구 중흥동 구호전 ~ 대인광장	156	327	
9	광주자동차의거리	북구 자동차로 33 (임동)	153	459	보유
10	용봉동 패션의거리	북구 용봉동 GM대우 ~ 용봉 IC	81	247	보유

자료 : 전통시장 및 상점가현황, 광주광역시



〈그림 III-5〉 광주광역시 상업특성 현황도

2. 지역에너지 수급추이 분석

1) 광주광역시 지역에너지 수급체계

- 광주광역시의 에너지 수급체계는 다음의 그림과 같은 흐름을 보임



〈그림 III-6〉 광주 지역에너지수급 Flow Chart

- 광주광역시에 필요한 1차에너지는 직접 생산하는 방식과 부족한 부분을 역외 지역으로부터 유입해 오는 방식이 있음
- 1차에너지는 에너지원의 형태에 따라 석탄, 석유제품, LNG, 수력, 원자력, 신재생으로 구분됨
- 지역 내 생산 또는 역외 유입된 1차에너지는 발전, 난방, 가스제조 등으로 방식으로 직접 소비 가능한 형태의 최종에너지로 전환이 필요함
- 1차에너지를 최종에너지로 전환하는 과정에서 1차에너지를 자가 소비하며, 이때 1차에너지의 손실이 일부 발생됨
- 전환된 최종에너지는 에너지원별 형태에 따라 석탄, 석유제품, 천연 및 도시가스, 전력, 열에너지, 신재생으로 구분되며, 사용되는 용도에 따라 산업, 수송, 가정·상업, 공공기타로 구분됨

2) 광주광역시 1차에너지 생산 및 공급

가. 1차에너지 생산량

- 2017년 기준, 광주지역에서 생산된 1차에너지는 약 73.2 천TOE로 2003년 44 천TOE 대비 약 66.4% 증가함
- 지난 15년 ('03 ~ '17)간 매년 연평균 4.7%씩 증가하였고, 최근 5년 ('13 ~ '17)간 매년 연평균 6.6%씩 증가하여 1차에너지 생산량은 최근에 이르러 더욱 가파르게 증가한 것으로 조사됨

- 2017년 생산된 1차에너지의 에너지원별 구성비는 수력 1.9 천TOE, 신재생은 71.2 천TOE로 신재생 비중이 97.4%로 높게 나타났으며, 석탄, LNG, 원자력 등의 1차에너지 생산량은 0.0%인 것으로 조사됨
- 2017년 기준, 광주지역 1차에너지 생산량은 전국 생산량 대비 약 0.15%로 전국 광역시·도 중에서 최하위 규모로 조사됨

〈표 III-22〉 광주 1차에너지 생산량 추이

(단위 : 천TOE)

	합 계		석탄	LNG	수력	원자력	신재생 /기타
		증가율(%)					
2003	44	69.2	-	-	-	-	44
2004	50	13.6	-	-	-	-	50
2005	41	-18.0	-	-	-	-	41
2006	42	2.4	-	-	-	-	42
2007	39	-7.1	-	-	-	-	39
2008	37	-5.1	-	-	-	-	37
2009	35	-5.4	-	-	-	-	35
2010	39	11.4	-	-	-	-	39
2011	57	46.2	-	-	-	-	57
2012	37	-35.1	-	-	-	-	37
2013	58	56.8	-	-	-	-	58
2014	74.4	28.3	-	-	0.8	-	73.6
2015	67.2	-9.7	-	-	0.9	-	66.3
2016	70.2	4.5	-	-	1.8	-	68.4
2017	73.2	4.3	-	-	1.9 (2.6%)	-	71.2 (97.4%)
전기기간 ('03~'17) 연평균성장률		4.7	-				
최근 5년 ('13~'17) 연평균성장률		6.6	-				

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도).

〈표 III-23〉 1차에너지 생산량 지역 간 비교 (2017년)

(단위 : 천TOE, %)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
생산량	49995	351	4653	179	388	73	114	4455	65
비중	100	0.70	9.31	0.36	0.78	0.15	0.23	8.91	0.13
	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
생산량	1689	2012	807	2231	1291	11398	19009	906	375
비중	3.38	4.02	1.61	4.46	2.58	22.80	38.02	1.81	0.75

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 2018지역에너지통계연보

나. 1차에너지 공급량

- 2017년 기준, 광주지역에 공급된 1차에너지는 약 1,852 천TOE로 2003년 1,562 천TOE 대비 약 18.5% 증가함
 - 지난 15년 ('03 ~ '17)간 매년 연평균 1.3%씩 증가한 것으로 조사되었으나, 최근 5년 ('13 ~ '17)간 매년 연평균 -0.9%씩 감소한 것으로 분석되어 장기적으로는 정량적으로 증가하고 있으나 증가폭이 점차 감소하고 있는 것으로 조사됨
- 2017년 기준, 광주지역에서 공급된 1차에너지의 에너지원별 구성비는 석유제품 1,060 천TOE (구성비 57.2%), LNG 700 천TOE (구성비 37.8%) 순으로 조사됨
- 2017년 기준, 광주지역 1차에너지 공급량은 전국 공급량 대비 약 0.61%로 전국 광역시·도 중에서 하위 규모로 조사됨

<표 III-24> 광주 1차에너지 공급량 추이

(단위 : 천TOE)

	합 계		석탄	석유 제품	LNG	수력	원자력	신재생 /기타
		증가율 (%)						
2003	1,562	1.1	27	1112	380	-	-	44
2004	1,592	1.9	27	1102	414	-	-	50
2005	1,570	-1.4	35	1,028	466	-	-	41
2006	1,502	-4.3	41	938	480	-	-	42
2007	1,567	4.3	34	999	495	-	-	39
2008	1,535	-2.0	41	938	519	-	-	37
2009	1,573	2.5	43	969	526	-	-	35
2010	1,695	7.8	39	1035	582	-	-	39
2011	1,802	6.3	35	995	715	-	-	57
2012	1,739	-3.5	34	996	673	-	-	37
2013	1,918	10.3	34	1111	715	-	-	58
2014	1,903	-0.8	29	1,138	662	0.8	-	73.6
2015	1,825	-4.1	24	1,097	637	0.9	-	66.3
2016	1,849	1.3	19	1,094	666	1.8	-	68.4
2017	1,852	0.2	18 (1.0%)	1,060 (57.2%)	700 (37.8%)	1.9 (0.1%)	-	71.2 (3.8%)
전기간 ('03 ~ '17) 연평균성장률		1.3	-					
최근 5년 ('13 ~ '17) 연평균성장률		-0.9	-					

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도).

〈표 III-25〉 1차에너지 공급량 지역 간 비교 (2017년)

(단위 : 천TOE, %)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
공급량	302,065	11,127	9,957	3,542	23,484	1,852	1,974	30,297	878
비중	100	3.68	3.30	1.17	7.77	0.61	0.65	10.03	0.29
	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
공급량	29,266	8,959	5,200	59,748	5,059	53,074	35,894	19,949	1,627
비중	9.69	2.97	1.72	19.78	1.67	17.57	11.88	6.60	0.54

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 2018지역에너지통계연보

3) 광주광역시 최종에너지 소비

가. 최종에너지 원별 소비량

■ 2017년 기준, 광주지역의 최종에너지 소비량은 약 2,570 천TOE 이며, 에너지원별로는 석유제품 1,060 천TOE (구성비 41.2%), 전력 747 천TOE (구성비 29.1%), 천연 및 도시가스 636 천TOE (구성비 24.7%), 열에너지 62 천TOE (구성비 2.4%), 신재생 47.8 천TOE (구성비 1.9%), 석탄 18 천TOE (구성비 0.7%) 순으로 조사됨

■ 2017년 기준, 광주지역 최종에너지 소비량은 전국 소비량 대비 약 1.10%로 전국 광역시·도 중에서 하위 규모임

〈표 III-26〉 광주 최종에너지 원별 소비량 추이

(단위 : 천TOE)

	합 계		석탄	석유 제품	천연/ 도시가스	전력	열 에너지	신재생 /기타
		증가율 (%)						
2003	2,021	1.8	27	1,111	381	459	-	44
2004	2,069	2.4	27	1,101	399	496	-	47
2005	2,089	1.0	35	1,028	454	534	-	38
2006	2,076	-0.6	41	936	507	554	-	38
2007	2,158	3.9	34	998	507	585	-	33
2008	2,149	-0.4	41	934	534	606	-	35
2009	2,197	2.2	43	964	541	617	-	33
2010	2,386	8.6	39	1,038	596	676	-	38
2011	2,347	-1.6	35	987	590	692	-	43
2012	2,403	2.4	34	993	630	699	-	47
2013	2,507	4.3	34	1,109	589	712	-	63
2014	2,518	0.4	29	1,137	587	705	-	60
2015	2,469	-1.9	24	1,096	583	717	-	49
2016	2,508	1.6	19	1,093	608	736	-	51
2017	2,570	2.5	18 (0.7)	1,060 (41.2)	636 (24.7)	747 (29.1)	62 (2.4)	48 (1.9)

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈표 III-27〉 최종에너지 소비량 지역 간 비교 (2017년)

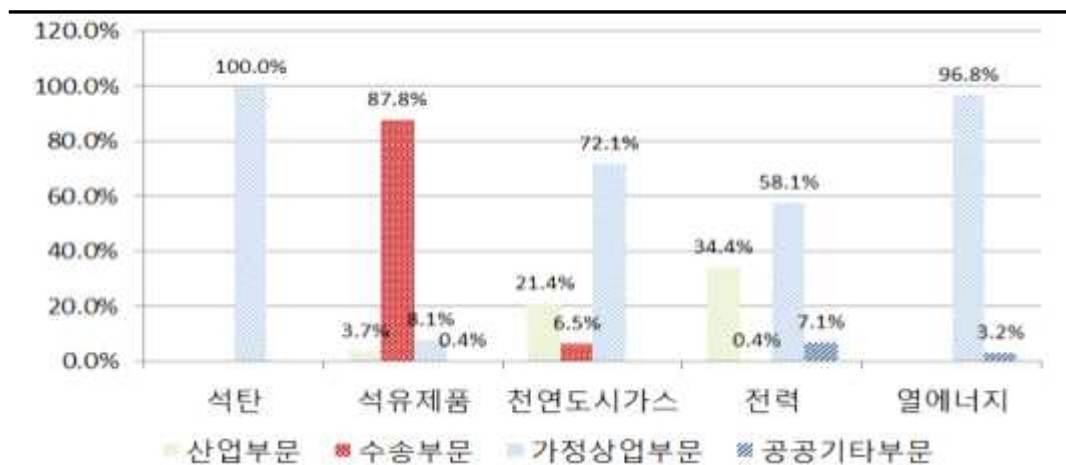
(단위 : 천TOE, %)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
소비량	233,901	14,990	6,319	4,454	13,575	2,570	2,705	28,462	672
비중	100.00	6.41	2.70	1.90	5.80	1.10	1.16	12.17	0.29
	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
소비량	29,333	5,873	7,066	37,195	6,374	42,442	21,062	9,297	1,512
비중	12.54	2.51	3.02	15.90	2.73	18.15	9.00	3.97	0.65

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 2018지역에너지통계연보

■ 2017년 기준, 광주지역의 최종에너지 원별·부문별 소비 비중은 다음과 같이 조사됨

- 석탄은 가정 및 상업부문에서 100% 소비되는 것으로 조사됨
- 석유제품은 수송부문에서 87.8% 소비되며, 가정·상업부문에서 8.1%, 산업부문에서 3.7%, 공공·기타부문에서 0.4% 소비되는 것으로 조사됨
- 천연·도시가스는 가정·상업부문에서 72.1% 소비되며, 산업부문에서 21.4%, 수송부문에서 6.5% 소비되는 것으로 조사됨
- 전력은 가정·상업부문에서 58.1% 소비되며, 산업부문 34.4%, 공공·기타부문 7.1%, 수송부문 0.4% 소비되는 것으로 조사됨
- 열에너지는 가정·상업부문에서 96.8% 소비되며, 공공·기타부문에서 3.2% 소비되는 것으로 조사됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 III-7〉 광주 최종에너지 원별·부문별 소비량 구성비 ('17)

나. 최종에너지 부문별 소비량

- 2017년 기준, 광주지역의 최종에너지 소비량은 약 2,570 천TOE 이며, 소비 부문별로는 산업부문 452 천TOE (구성비 17.6%), 수송부문 987 천TOE (구성비 38.4%), 가정·상업부문 1,061 천TOE (구성비 41.3%), 공공·기타부문 70 천TOE (구성비 2.7%) 순으로 조사됨

〈표 III-28〉 광주 최종에너지 부문별 소비량 추이

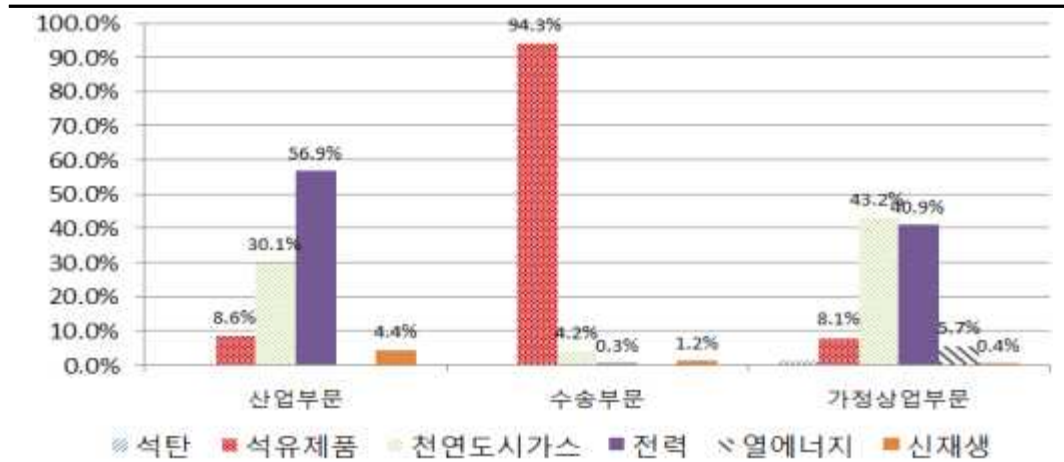
(단위 : 천TOE)

	합 계		산업	수송	가정/상업	공공/기타
		증가율 (%)				
2003	2,021	1.8	360	714	904	44
2004	2,069	2.4	403	705	896	66
2005	2,089	1.0	378	700	929	82
2006	2,076	-0.6	385	699	906	86
2007	2,158	3.9	379	766	928	85
2008	2,149	-0.4	366	732	961	91
2009	2,197	2.2	372	765	987	73
2010	2,386	8.6	441	822	1,038	86
2011	2,347	-1.6	450	842	985	71
2012	2,403	2.4	426	900	1,010	66
2013	2,507	4.3	439	952	1,034	82
2014	2,518	0.4	472	956	1,015	74
2015	2,469	-1.9	448	1,003	942	75
2016	2,508	1.6	438	1,017	975	77
2017	2,570	2.5	452 (17.6)	987 (38.4)	1,061 (41.3)	70 (2.7)

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도).

- 2017년 기준, 광주지역의 최종에너지 부문별·원별 소비 비중은 다음과 같이 조사됨

- 산업부문에서 소비된 최종에너지 원별 비중을 보면 전력이 56.9%로 가장 많이 소비되며, 천연·도시가스 30.1%, 석유제품 8.6%, 신재생 4.4% 등이 소비되는 것으로 조사됨
- 수송부문에서 소비된 최종에너지 원별 비중을 보면 석유제품이 94.3%로 가장 많이 소비되며, 천연·도시가스 4.2%, 신재생 1.2% 등이 소비되는 것으로 조사됨
- 가정·상업부문에서 소비된 최종에너지 원별 비중을 보면 천연·도시가스가 43.2%로 가장 많이 소비되며, 전력 40.9%, 석유제품 8.1%, 열에너지 5.7%, 석탄 1.7%, 신재생 0.4% 등이 소비되는 것으로 조사됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 III-8〉 광주 최종에너지 부문별·원별 소비량 구성비 ('17)

4) 광주광역시 에너지 수급 특성 분석

가. 1차에너지 수급 특성

- 지난 15년간 광주지역의 1차에너지 공급량은 지역 내 생산량을 초과하여 역외로부터 유입에 의존하고 있는 것으로 조사됨
- 2003년 지역 내 1차에너지 생산량은 44 천TOE에 불과한 반면 1차에너지 공급량은 1,562 천TOE로 1,518 천TOE를 역외로부터 유입하였고, 이후 2017년 까지 매년 1,518 ~ 1,860 천TOE 규모의 부족분을 역외에서 유입한 것으로 조사됨
- 특히 최근 5년간 연평균 1,801 천TOE 규모의 1차에너지가 역외 유입되고 있으며, 매년 역외유입 규모가 증가되고 있는 것으로 분석됨

〈표 III-29〉 광주 1차에너지 수급 추이

(단위 : 천TOE)

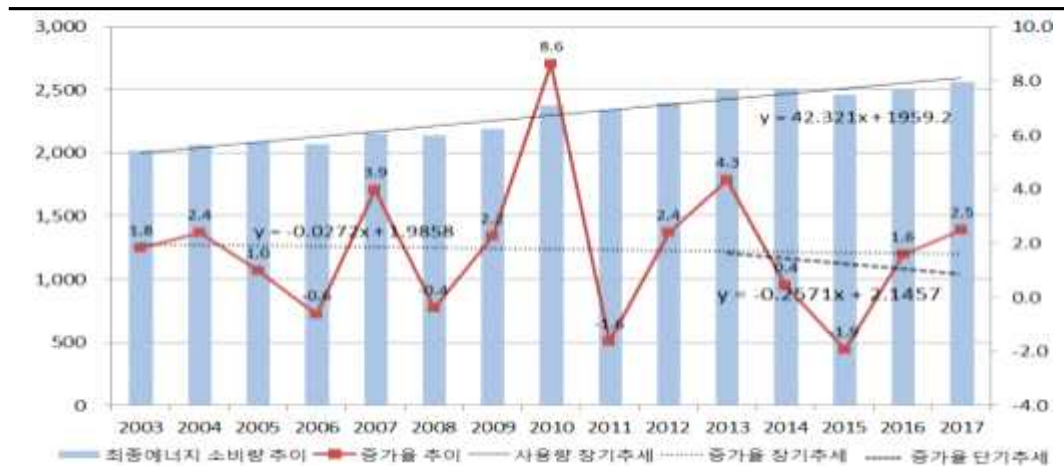
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
생산량	44	50	41	42	39	37	35	39
공급량	1,562	1,592	1,570	1,502	1,567	1,535	1,573	1,695
과부족	-1,518	-1,542	-1,529	-1,460	-1,528	-1,498	-1,538	-1,656
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
생산량	57	37	58	74.4	67.2	70.2	73.2	-
공급량	1,802	1,739	1,918	1,903	1,825	1,849	1,852	-
과부족	-1,745	-1,702	-1,860	-1,828	-1,758	-1,778	-1,778	-

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도).

나. 최종에너지 소비 특성

가) 최종에너지 소비량 추세 및 특성

- 광주지역의 최종에너지 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으나, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세 및 최근 5년간의 단기추세는 하향하는 추세를 보이고 있어 산술적으로 증가량이 크게 증가하지 않는 정체성을 보일 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지 소비량은 총량적인 의미에서 완만한 기울기 (42.321)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지 소비량은 2003년 2,021 천TOE에서 2017년 2,570 천TOE로 약 27.2% 증가, 매년 연평균 1.9%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
 - 최종에너지 소비량 증가율은 2003년 전년대비 1.8% 증가한 이후 최저 -1.9%에서 최고 8.6%까지 매년 등락은 거듭하여 변동성을 보임
 - 최종에너지 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 매우 완만한 기울기 (-0.0027)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있으며, 특히 최근 5년간의 단기추세는 장기추세선의 기울기보다 가파른 기울기 (-0.2571)로 감소하는 경향을 보여 더욱 감소할 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-9〉 최종에너지 소비량 및 증가율 추이

- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과

- 최종에너지원별 소비량 증가율 중에서는 석유제품 소비량 증가율과 보통의 상관관계 (0.764)보였으며, 다음으로 전력 소비량 증가율과 약한 상관관계 (0.492)를 보여 석유제품의 소비량 및 전력 소비량이 증가하면 최종에너지 소비량도 증가하는 것으로 분석됨. 신재생/기타 에너지원의 소비량과의 상관관계 결과 값은 통계적으로는 유의하나 상관관계수가 낮아 거의 상관관계가 없는 것으로 분석되었으며, 나머지 최종에너지원인 석탄, 천연/도시가스 소비량 증가율과의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨
- 최종에너지의 사용부문별로는 가정/상업부문의 사용량 증가율 (0.635)과 보통의 상관관계가 있는 것으로 조사되었으며, 산업부문 (0.596) 및 수송부문 (0.491)과는 약한 상관관계가 존재하는 것으로 분석되었고, 나머지 공공/기타 부문과의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않음
- 또한 최종에너지 소비량 증가율에 영향을 줄 수 있는 경제지표로서 주민등록인구 증가율 (0.490) 및 취업자 수 증가율 (0.509), 지역내총생산 증가율 (0.507), 제조업 지역내총생산 증가율 (0.494) 등의 지표와 약한 상관관계가 존재하는 것으로 분석되었고, 지역경기변동을 의미하는 광공업생산지수 증가율 (0.407)과도 약한 상관관계를 보이는 것으로 분석되었으며, 나머지 지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

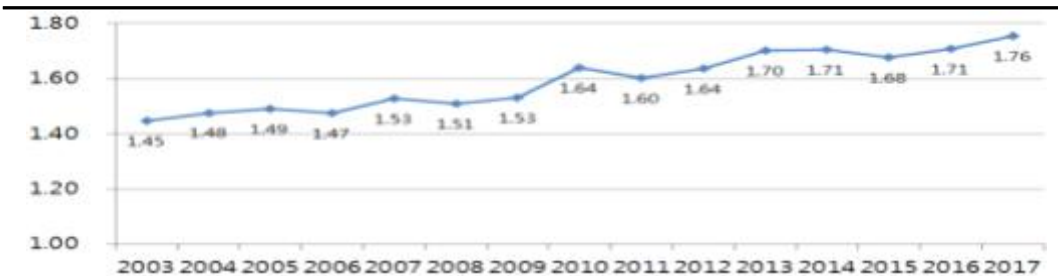
<표 III-30> 광주 최종에너지 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지 소비량 증가율	석탄 증가율	석유제품 증가율	천연/도시가스 증가율	전력 증가율	신재생/기타 증가율
	-0.168	0.764*	0.095	0.492*	0.383*
	산업부문 증가율	수송부문 증가율	가정/상업부문 증가율	공공/기타부문 증가율	-
	0.596*	0.491*	0.635*	0.314	-
	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.490*	0.357	0.509*	0.004	0.017
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.507*	0.494*	0.147	0.407*	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

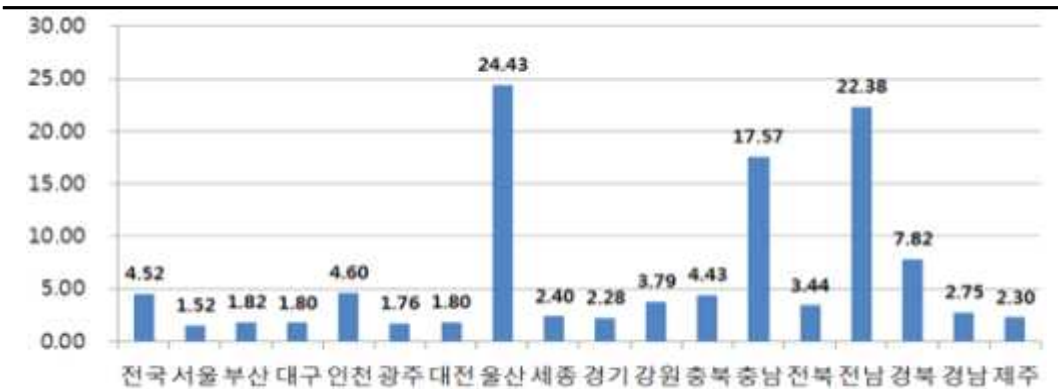
■ 지난 15년간 주민등록인구 1인당 최종에너지 소비량은 매년 증가추세를 보이는 것으로 분석됨

- 1인당 최종에너지 소비량은 2003년 1.45 천TOE에서 2007년 1.76 천TOE로 매년 증가추세를 보이고 있음
- 전국 17개 광역시도의 1인당 최종에너지 소비량을 비교해 보면, 2017년 기준 광주 1.76 천TOE로 서울 1.52 천TOE를 제외하면 전국 광역시도 중에서 가장 낮은 규모인 것으로 분석됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 III-10〉 광주 인구 1인당 최종에너지 소비량 추이 (단위: toe/인)



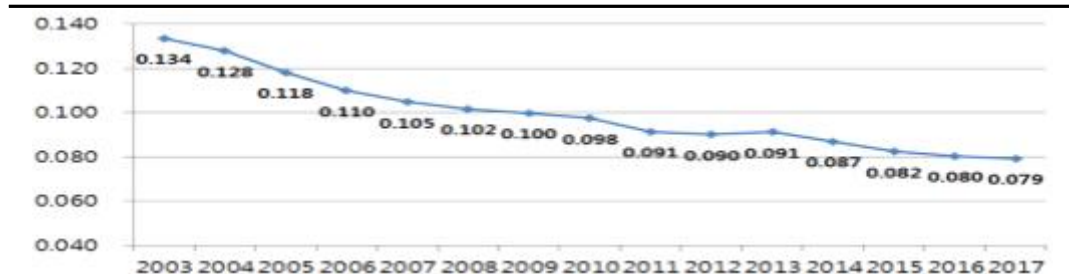
자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 III-11〉 인구 1인당 최종에너지 소비량 지역 간 비교 (2017년, toe/인)

■ 지난 15년간 지역소득 대비 최종에너지 소비량은 매년 감소추세를 보이는 것으로 분석됨

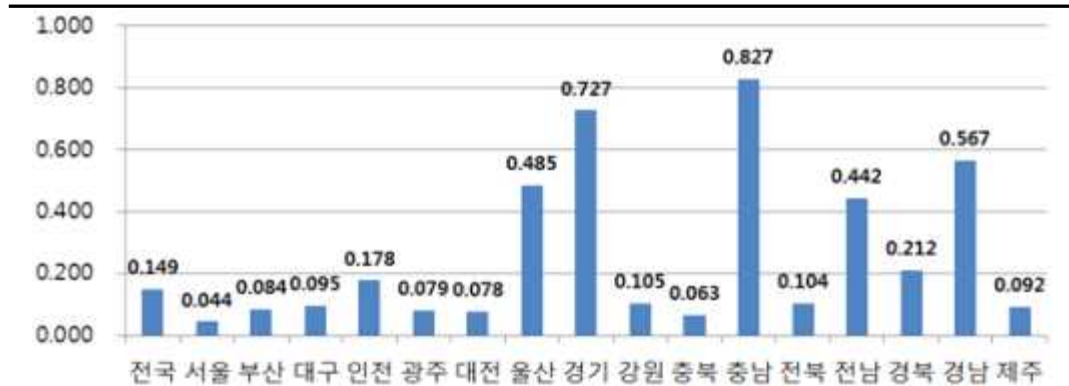
- 지역소득 (GRDP) 백만원 당 최종에너지 소비량은 2003년 0.134 천TOE에서 2007년 0.079 천TOE로 매년 감소추세를 보이고 있음
- 전국 16개 광역시도의 지역소득 대비 최종에너지 소비량을 비교해 보면, 2017년 기준 광주 0.079 천TOE로 전국 평균 0.149 천TOE 보다 낮은 수준이

며, 울산을 제외한 특별·광역시 평균 0.093 천TOE 보다 낮은 수준으로 전국 광역 시도 중에서 낮은 규모인 것으로 분석됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 III-12〉 광주 지역소득 대비 최종에너지 소비량 추이 (단위: toe/GRDP)



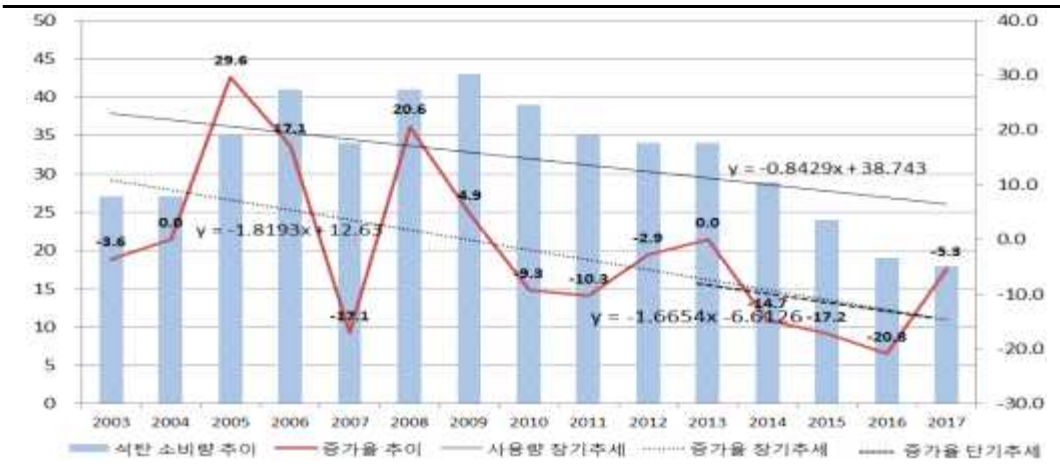
자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 III-13〉 지역소득 대비 최종에너지 소비량 지역 간 비교 (2017년, toe/GRDP)

나) 최종에너지원별 소비량 추세 및 특성

- 광주지역의 최종에너지원별 석탄 소비량은 정량적으로 매년 감소하고 있으며, 석탄 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세 및 최근 5년간의 단기추세 또한 하향하는 추세를 보이고 있어 산술적으로 소비량이 크게 감소할 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지원별 석탄 소비량은 총량적인 의미에서 다소 가파른 기울기 (-0.8429)로 우하향하는 추세로 매년 감소한 것으로 조사됨
 - 최종에너지원별 석탄 소비량은 2003년 27 천TOE에서 2017년 18 천TOE로 약 -33.3% 감소, 매년 연평균 -2.4%씩 감소한 것으로 조사됨
- 최종에너지원별 석탄 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
 - 최종에너지원별 석탄 소비량 증가율은 2003년 전년대비 -3.6% 감소한 이후

- 최저 -20.8%에서 최고 29.6%까지 매년 등락은 거듭하여 변동성을 보임
- 최종에너지원별 석탄 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 다소 가파른 기울기 (-1.8193)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있으며, 특히 최근 5년간의 단기추세 또한 가파른 기울기 (-1.6654)로 감소하는 경향을 보여 더욱 감소할 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-14〉 최종에너지원별 석탄 소비량 및 증가율 추이

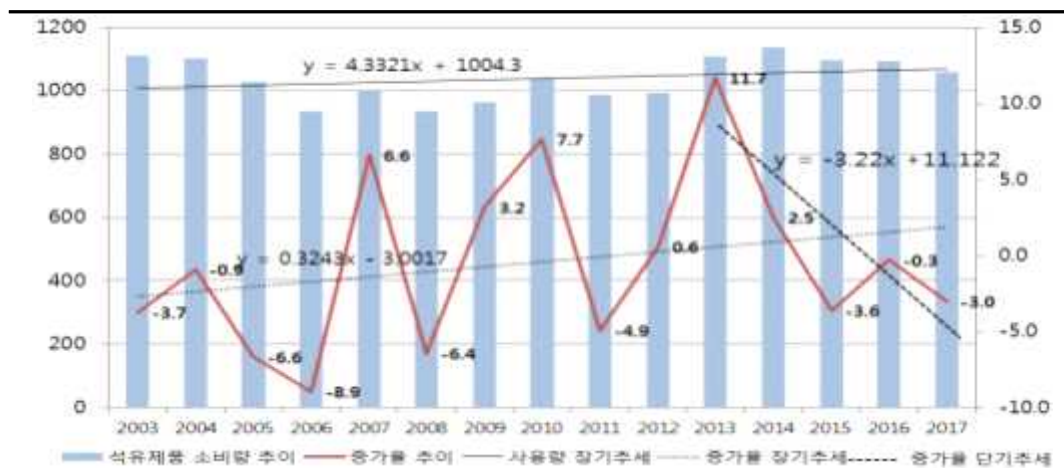
- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지원별 석탄 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 주민등록세대수 증가율과의 약한 상관관계 (0.491), 소비자물가상승률과의 약한 상관관계 (0.483)가 존재하는 것으로 조사됨. 생산자물가상승률과의 상관관계 결과 값은 통계적으로는 유의하나 상관계수가 낮아 거의 상관관계가 없는 것으로 분석되었으며, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

〈표 III-31〉 광주 최종에너지원별 석탄 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지원별 석탄 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.151	0.491*	-0.082	0.483*	0.376*
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.079	0.118	0.103	0.169	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

- 광주지역의 최종에너지원별 석유제품 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으며, 석유제품 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세는 다소 증가하고 있으나 최근 5년간의 단기추세는 하향하는 추세를 보이고 있어 산술적으로 소비량이 크게 증가하지 않을 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지원별 석유제품 소비량은 총량적인 의미에서 다소 완만한 기울기 (4.3321)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지원별 석유제품 소비량은 2003년 1,111 천TOE에서 2017년 1,060 천TOE로 약 -4.6% 감소, 매년 연평균 -0.3%씩 감소한 것으로 조사됨
- 최종에너지원별 석유제품 소비량 증가율은 증가추세로 조사됨
 - 최종에너지원별 석유제품 소비량 증가율은 2003년 전년대비 -3.7% 감소한 이후 최저 -8.9%에서 최고 11.7%까지 매년 등락은 거듭하여 변동성을 보임
 - 최종에너지원별 석유제품 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 다소 완만한 기울기 (0.3243)로 우상향하는 추세로 매년 증가하는 경향을 보이고 있으나, 최근 5년간의 단기추세는 매우 가파른 기울기 (-3.22)로 감소하는 경향을 보이고 있어 소비량은 정체상태를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-15〉 최종에너지원별 석유제품 소비량 및 증가율 추이

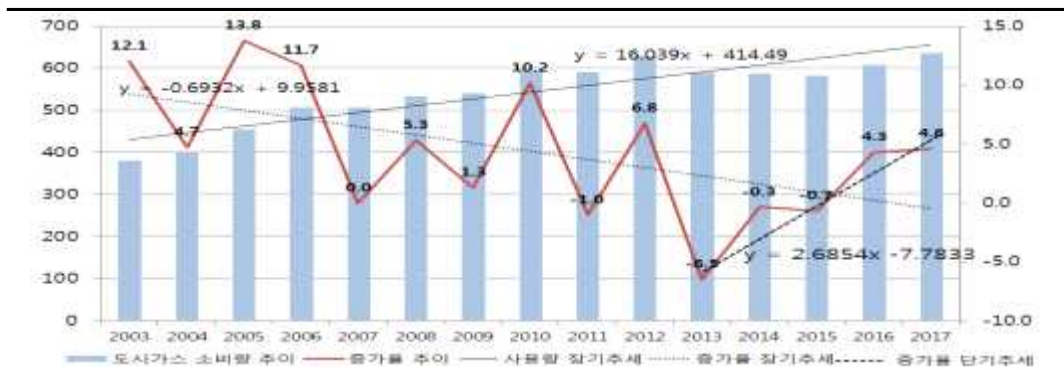
- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지원별 석유제품 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 취업자수 증가율과의 약한 상관관계 (0.553)가 존재하는 것으로 조사되었고, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

〈표 III-32〉 광주 최종에너지원별 석유제품 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지원별	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
석유제품 소비량 증가율	0.306	-0.022	0.553*	-0.279	-0.318
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.134	0.170	-0.116	0.126	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

- 광주지역의 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으며, 천연/도시가스 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세는 감소하고 있으나, 최근 5년간의 단기추세는 가파르게 증가하는 추세를 보이고 있어 산술적으로 소비량은 증가할 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량은 총량적인 의미에서 다소 가파른 기울기 (16.039)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량은 2003년 381 천TOE에서 2017년 636 천TOE로 약 66.9% 증가, 매년 연평균 4.8%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
 - 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 증가율은 2003년 전년대비 12.1% 증가한 이후 최저 -6.5%에서 최고 13.8%까지 매년 등락은 거듭하여 변동성을 보임
 - 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 다소 가파른 기울기 (-0.6932)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있으나, 최근 5년간의 단기추세는 매우 가파른 기울기 (2.685)로 증가하는 경향을 보이고 있어 소비량은 증가추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-16〉 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 및 증가율 추이

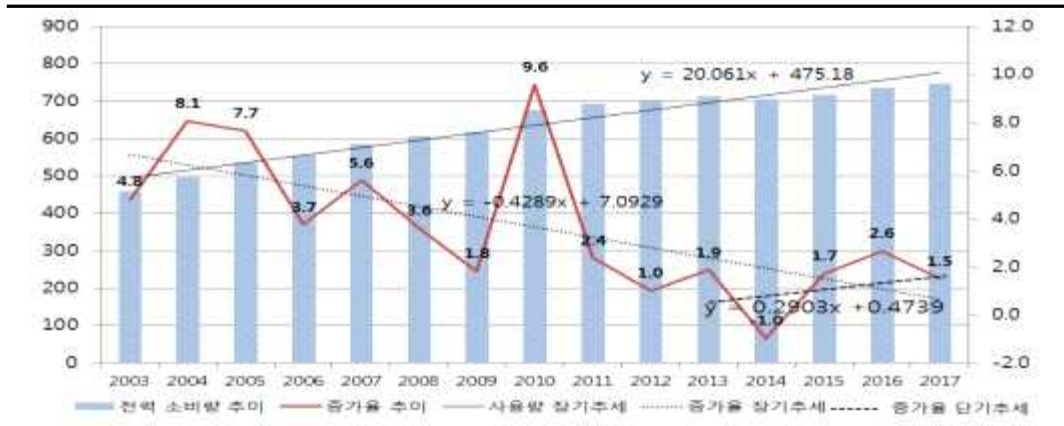
- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 주민등록세대수 증가율 (0.598), 지역내총생산 증가율 (0.535), 서비스업 지역내총생산 증가율 (0.496), 제조업 지역내총생산 증가율 (0.426) 등의 지표와 약한 상관관계가 존재하는 것으로 조사되었고, 경기변동을 의미하는 광업생산지수 증가율과는 거의 상관관계가 없는 것으로 분석되었으며, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

<표 III-33> 광주 최종에너지원별 천연/도시가스 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지원별 천연/도시 가스 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.184	0.598*	-0.192	0.281	0.284
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.535*	0.426*	0.496*	0.381*	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

- 광주지역의 최종에너지원별 전력 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으며, 전력 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세는 감소하고 있으나, 최근 5년간의 단기추세는 완만하게 증가하는 추세를 보이고 있어 산술적으로 소비량은 증가할 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지원별 전력 소비량은 총량적인 의미에서 다소 가파른 기울기 (20.061)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지원별 전력 소비량은 2003년 459 천TOE에서 2017년 747 천TOE로 약 62.7% 증가, 매년 연평균 4.5%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지원별 전력 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
- 최종에너지원별 전력 소비량 증가율은 2003년 전년대비 4.8% 증가한 이후 최저 -1.0%에서 최고 9.6%까지 매년 등락하는 변동성을 보임
 - 최종에너지원별 전력 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 다소 가파른 기울기 (-0.4289)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있으나, 최근 5년간의 단기추세는 완만한 기울기 (0.2903)로 증가하는 경향을 보여 전력 소비량은 증가추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-17〉 최종에너지원별 전력 소비량 및 증가율 추이

■ 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지원별 전력 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 지역내총생산 증가율 (0.805) 및 제조업 지역내총생산 증가율 (0.798) 지표와 강한 상관관계가 존재하는 것으로 분석되었고, 주민등록세대수 증가율 (0.704) 및 경기변동을 의미하는 광업생산지수 증가율 (0.690) 지표와 보통의 상관관계를, 소비자물가 상승률 (0.500) 및 주민등록인구 증가율 (0.456) 등의 지표와 약한 상관관계가 존재하는 것으로 조사되었고, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

〈표 III-34〉 광주 최종에너지원별 전력 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지원별 전력 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.456*	0.704*	0.216	0.500*	0.422
	지역내총생산 증가율	지역내총생산- 제조업- 증가율	지역내총생산- 서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.805*	0.798*	0.364	0.690*	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

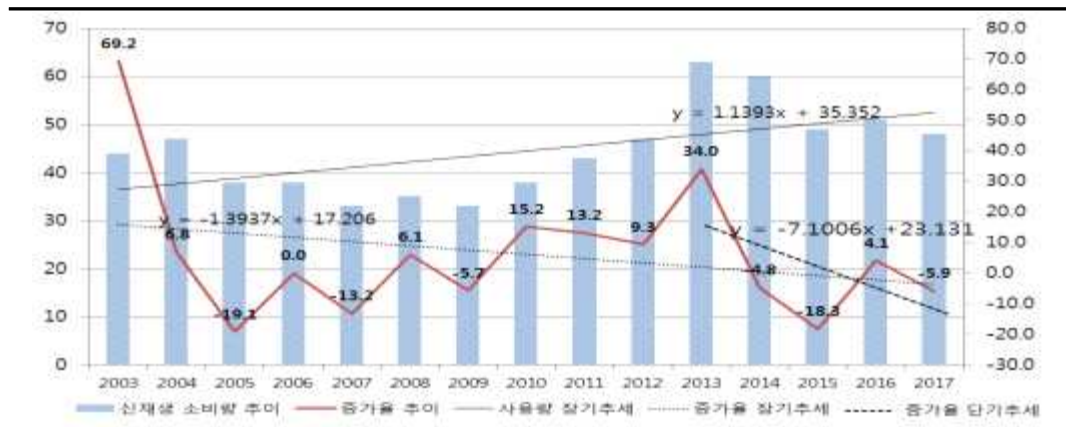
■ 광주지역의 최종에너지원별 신재생/기타 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으나, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세 및 최근 5년간의 단기추세는 감소하고 있어 산술적으로 소비량은 정체할 것으로 예상됨

■ 지난 15년간 광주지역의 최종에너지원별 신재생/기타 소비량은 총량적인 의미에

- 서 다소 완만한 기울기 (1.1393)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지원별 신재생/기타 소비량은 2003년 44 천TOE에서 2017년 48 천 TOE로 약 9.1% 증가, 매년 연평균 0.6%씩 증가한 것으로 조사됨

■ 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨

- 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 증가율은 2003년 전년대비 69.2% 증가한 이후 최저 -19.1%에서 최고 69.2%까지 매년 등락하는 변동성을 보임
- 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 다소 완만한 기울기 (-1.3937)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있으며, 또한 최근 5년간의 단기추세는 다소 가파른 기울기 (-7.1006)로 감소하는 경향을 보여 신재생/기타 소비량은 정체 추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

<그림 III-18> 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 및 증가율 추이

- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지원별 전력 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 모든 지표에서 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

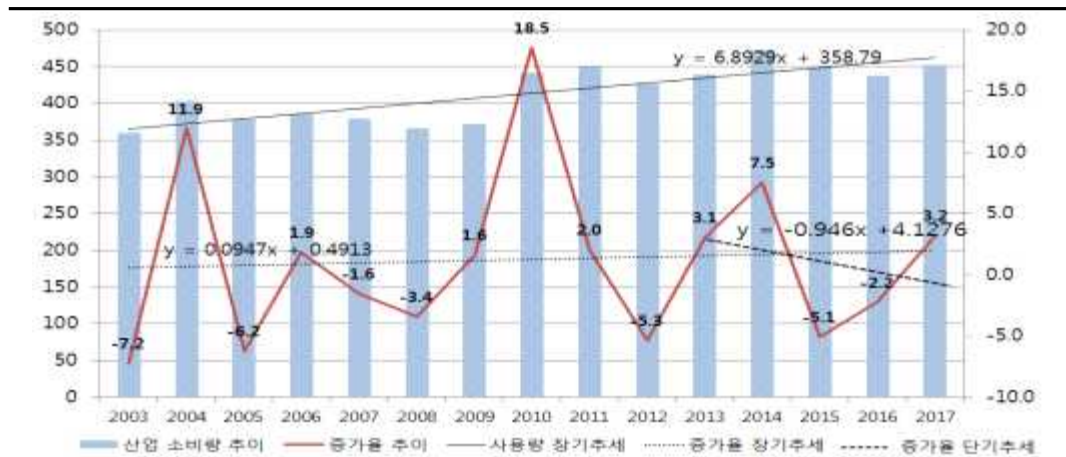
<표 III-35> 광주 최종에너지원별 신재생/기타 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지원별 신재생/기타 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.410	-0.037	0.008	0.147	0.214
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	-0.212	-0.246	-0.045	-0.045	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

다) 최종에너지 부문별 소비량 추세 및 특성

- 광주지역의 최종에너지 부문별 산업부문 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으며, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세는 매우 완만하게 증가하는 추세를 보이나, 최근 5년간의 단기추세는 감소하고 있어 산술적으로 소비량은 정체할 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지 부문별 산업부문 소비량은 총량적인 의미에서 다소 가파른 기울기 (6.8929)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 산업부문 소비량은 2003년 360 천TOE에서 2017년 452 천TOE로 약 25.6% 증가, 매년 연평균 1.8%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지 부문별 산업부문 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 산업부문 소비량 증가율은 2003년 전년대비 -7.2% 감소한 이후 최저 -7.2%에서 최고 18.5%까지 매년 등락하는 변동성을 보임
 - 최종에너지 부문별 산업부문 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 매우 완만한 기울기 (0.0947)로 우상향하는 추세로 매년 증가하는 경향을 보이고 있으나, 최근 5년간의 단기추세는 다소 완만한 기울기 (-0.946)로 감소하는 경향을 보여 산업부문 소비량은 정체 추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-19〉 최종에너지 산업부문 소비량 및 증가율 추이

- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지 부문별 산업부문 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 경기변

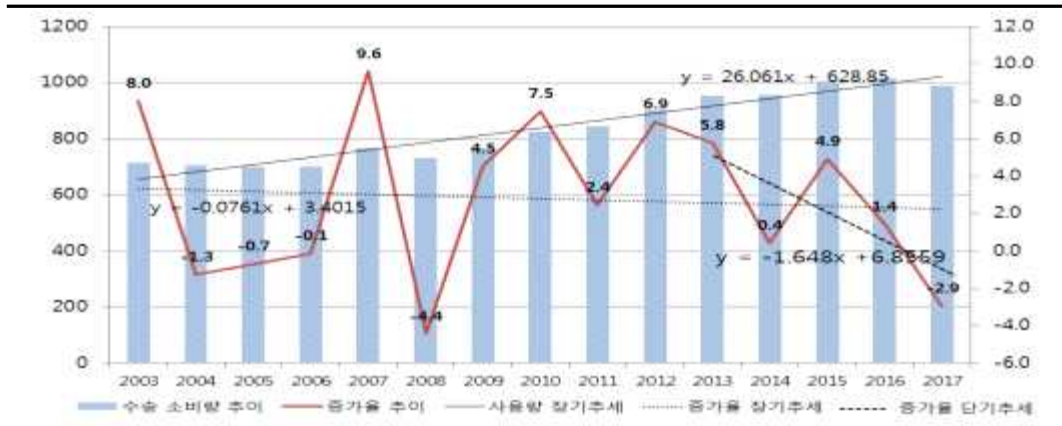
동을 의미하는 광업생산지수 증가율 (0.584), 주민등록인구 증가율 (0.555), 취업자수 증가율 (0.552), 주민등록세대수 증가율 (0.473), 제조업 지역내총생산 증가율 (0.448), 지역내총생산 증가율 (0.437) 등의 지표와 약한 상관관계가 존재하는 것으로 분석되었고, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

〈표 III-36〉 광주 최종에너지부문별 산업부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지 부문별 산업부문 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.555*	0.473*	0.552*	0.245	0.275
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.437*	0.448*	0.022	0.584*	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

- 광주지역의 최종에너지 부문별 수송부문 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으나, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세는 매우 완만하게 감소하는 추세를 보이며, 또한 최근 5년간의 단기추세는 다소 가파른 감소추세를 보여 산술적으로 소비량은 정체할 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지 부문별 수송부문 소비량은 총량적인 의미에서 다소 가파른 기울기 (26.061)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 수송부문 소비량은 2003년 714 천TOE에서 2017년 987 천TOE로 약 38.2% 증가, 연평균 2.7%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가율은 2003년 전년대비 8.0% 증가한 이후 최저 -4.4%에서 최고 9.6%까지 매년 변동성을 보임
 - 최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 매우 완만한 기울기 (-0.0761)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있으며, 또한 최근 5년간의 단기추세는 다소 가파른 기울기 (-1.648)로 감소하는 경향을 보여 수송부문 소비량은 정체 추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-20〉 최종에너지 수송부문 소비량 및 증가율 추이

■ 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 생산자물가 상승률 (-0.457)과 약한 음(-)의 상관관계를 보여 생산자물가가 상승하면 수송부문 소비량이 감소하는 관계를 갖는 것으로 분석됨. 더불어 소비자물가 상승률 (-0.384)과도 음(-) 상관관계를 갖고 있으나 거의 영향이 없는 것으로 분석된 반면, 자동차등록대수 증가율 (0.444)과 약한 상관관계를 보이는 것으로 분석되었으며, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

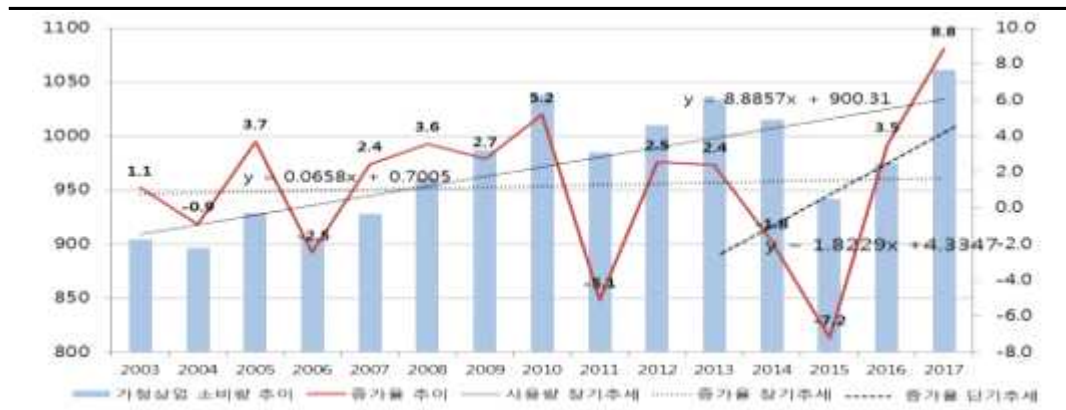
〈표 III-37〉 광주 최종에너지부문별 수송부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.329	0.044	0.167	-0.384*	-0.457*
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	자동차 등록대수 증가율
	0.293	0.210	0.158	0.107	0.444*

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

■ 광주지역의 최종에너지 부문별 가정/상업부문 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으며, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세도 매우 완만하게 증가하는 추세를 보이며, 또한 최근 5년간의 단기추세는 다소 가파른 증가추세를 보여 산술적으로 소비량은 증가할 것으로 예상됨

- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지 부문별 가정/상업부문 소비량은 총량적인 의미에서 다소 가파른 기울기 (8.8857)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 가정/상업부문 소비량은 2003년 904 천TOE에서 2017년 1,061 천TOE로 약 17.4% 증가, 연평균 1.2%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지 부문별 가정/상업부문 소비량 증가율은 증가추세로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 가정/상업부문 소비량 증가율은 2003년 전년대비 1.1% 증가한 이후 최저 -7.2%에서 최고 8.8%까지 매년 변동성을 보임
 - 최종에너지 부문별 가정/상업부문 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 매우 완만한 기울기 (0.0658)로 우상향하는 추세로 매년 증가하는 경향을 보이고 있으며, 또한 최근 5년간의 단기추세는 다소 가파른 기울기 (1.8229)로 증가하는 경향을 보여 가정/상업부문 소비량은 증가 추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도)

〈그림 III-21〉 최종에너지 가정/상업부문 소비량 및 증가율 추이

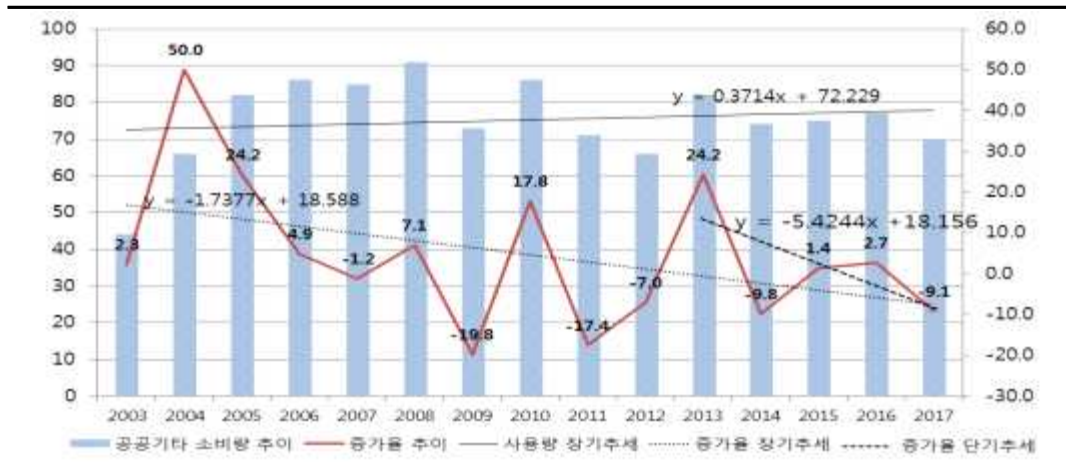
- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 모든 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

〈표 III-38〉 광주 최종에너지부문별 가정/상업부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지 부문별 가정/상업 부문 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.066	0.060	0.239	0.116	0.199
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.123	0.165	-0.014	-0.002	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

- 광주지역의 최종에너지 부문별 공공/기타부문 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으나, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세는 다소 가파르게 감소하는 추세를 보였으며, 또한 최근 5년간의 단기추세도 가파른 감소추세를 보여 산술적으로 소비량은 정체될 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역의 최종에너지 부문별 공공/기타부문 소비량은 총량적인 의미에서 다소 완만한 기울기 (0.3714)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 공공/기타부문 소비량은 2003년 44 천TOE에서 2017년 70 천TOE로 약 59.1% 증가, 연평균 4.2%씩 증가한 것으로 조사됨
- 최종에너지 부문별 공공/기타부문 소비량 증가율은 감소추세로 조사됨
 - 최종에너지 부문별 공공/기타부문 소비량 증가율은 2003년 전년대비 2.3% 증가한 이후 최저 -19.8%에서 최고 50.0%까지 매년 등락을 거듭하며 변동성을 보임
 - 최종에너지 부문별 공공/기타부문 소비량 증가율의 지난 15년간의 장기추세를 보면 다소 가파른 기울기 (-1.7377)로 우하향하는 추세로 매년 감소하는 경향을 보이고 있음. 또한 최근 5년간의 단기추세도 가파른 기울기 (-5.4244)로 감소하는 경향을 보여 공공/기타부문 소비량은 감소하는 추세를 보일 것으로 예상됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템 지역에너지통계연보(각년도).

〈그림 III-22〉 최종에너지 공공기타부문 소비량 및 증가율 추이

- 지난 15년간 ('03 ~ '17) 광주지역의 최종에너지 부문별 수송부문 소비량 증가에 영향을 줄 수 있는 경제지표와 상관관계를 분석한 결과, 경기변동을 의미하는 광공업생산지수 증가율 (0.444) 및 제조업 지역내총생산

증가율 (0.409)과 약한 상관관계를 보였으며, 나머지 경제지표와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 분석됨

<표 III-39> 광주 최종에너지부문별 공공/기타부문 소비량 증가율과 지표 간의 상관관계

최종에너지 부문별 공공/기타 부문 소비량 증가율	주민등록인구 증가율	세대수 증가율	취업자수 증가율	소비자물가 상승률	생산자물가 상승률
	0.065	0.346	0.155	0.247	0.193
	지역내총생산 증가율	지역내총생산 -제조업- 증가율	지역내총생산 -서비스업- 증가율	광공업 생산지수 증가율	-
	0.362	0.409*	0.198	0.444*	-

주) (*)표기된 결과 값은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

3. 지역에너지 수요 전망

1) 에너지 수요전망 방법

가. 에너지 수요전망 기법 개요

■ 에너지 수요를 전망하는 방법은 크게 하향식 (top-down)과 상향식 (bottom-up)으로 구분할 수 있음

- 하향식 방법은 주로 시뮬레이션을 이용한 기법으로 전 세계나 국가단위의 에너지수요를 전망하는데 적합함
- 연산일반균형모형 (CGE)을 이용해 주요경제지표의 변화와 함께 에너지수요의 변화를 예측하는 방식 역시 하향식 기법임
- 하향식 기법을 적용하는 모형의 예로는 일본 국립환경연구원 (NIES)의 AIM (Asian-Pacific Integrated Model) 모형, 미국 에너지부 (DOE) 산하 북서대서양 연구소 (PNNL)와 메릴랜드 대학이 공동 개발한 Phoenix 모형 등이 있음
- 상향식 방법은 주로 회계기법을 이용하여 부문별로 에너지수요를 예측한 후 이를 합산하여 최종 에너지수요를 전망하는 기법임
- 상향식 기법은 지역수준이나 국가수준에서의 에너지수요를 전망하는데 적합함
- 상향식 기법을 적용한 모형의 예로는 스톡홀름 환경연구소 (SEI)에서 개발한 LEAP (Long range Energy Alternative Planning System) 모형, 국제에너지기구 (IEA)의 MARKAL 모형, 국제원자력기구 (IAEA)의 MAED (Model for Analysis of Energy Demand) 모형 등이 있음

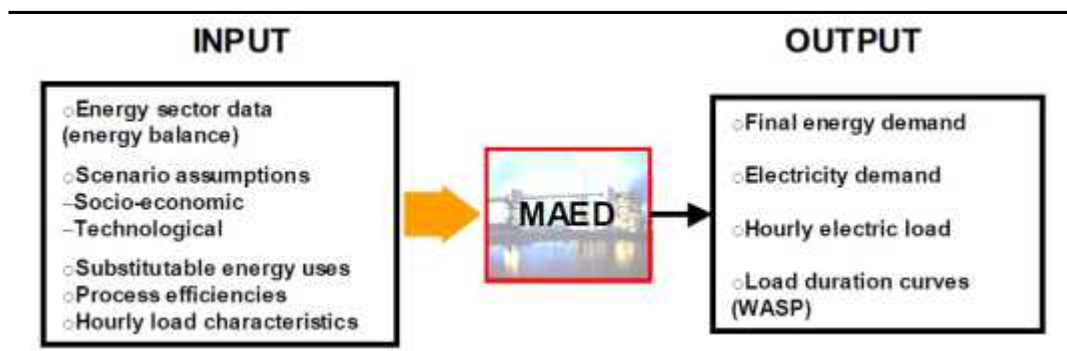
■ 에너지 수요 전망 기법 장단점

- 하향식 기법은 경제이론에 기초한 모형을 적용하기 때문에 가격의 변화에 따른 에너지 수요의 변화를 전망하는데 유용하지만, 지자체의 에너지 수요를 전망하는데 적합하지 않은 부분이 있음
- 첫째, 에너지가격이 외부에서 주어지는 경우가 대부분인 지역 수준에서는 적용이 제한적임
- 둘째, 에너지 관련 기술변화를 상세히 적용하기 어려움
- 셋째, 고도의 수리경제학 이론을 숙지하고 있어야 함
- 상향식 기법은 세부 부문별로 에너지관련 기술의 변화를 적용하기 쉽고, 에너지 수요 전망을 위한 계산 과정이 명료하여 상대적으로 이해하기 쉽다

- 점 등에서 지역 수준의 에너지 수요를 전망하는데 적합함
- 따라서 이번 광주 ‘제5차 지역에너지계획’을 수립함에 있어 상향식 기법을 적용하여 광주시의 에너지 수요를 전망하였음
- 상향식 기법을 이용한 여러 모형 중에서 국제적으로 널리 이용되고 있으며, 적용이 용이하고 계산 소프트웨어를 구하기 쉬운 MAED 모형을 사용하였음

나. MAED 모형 개요

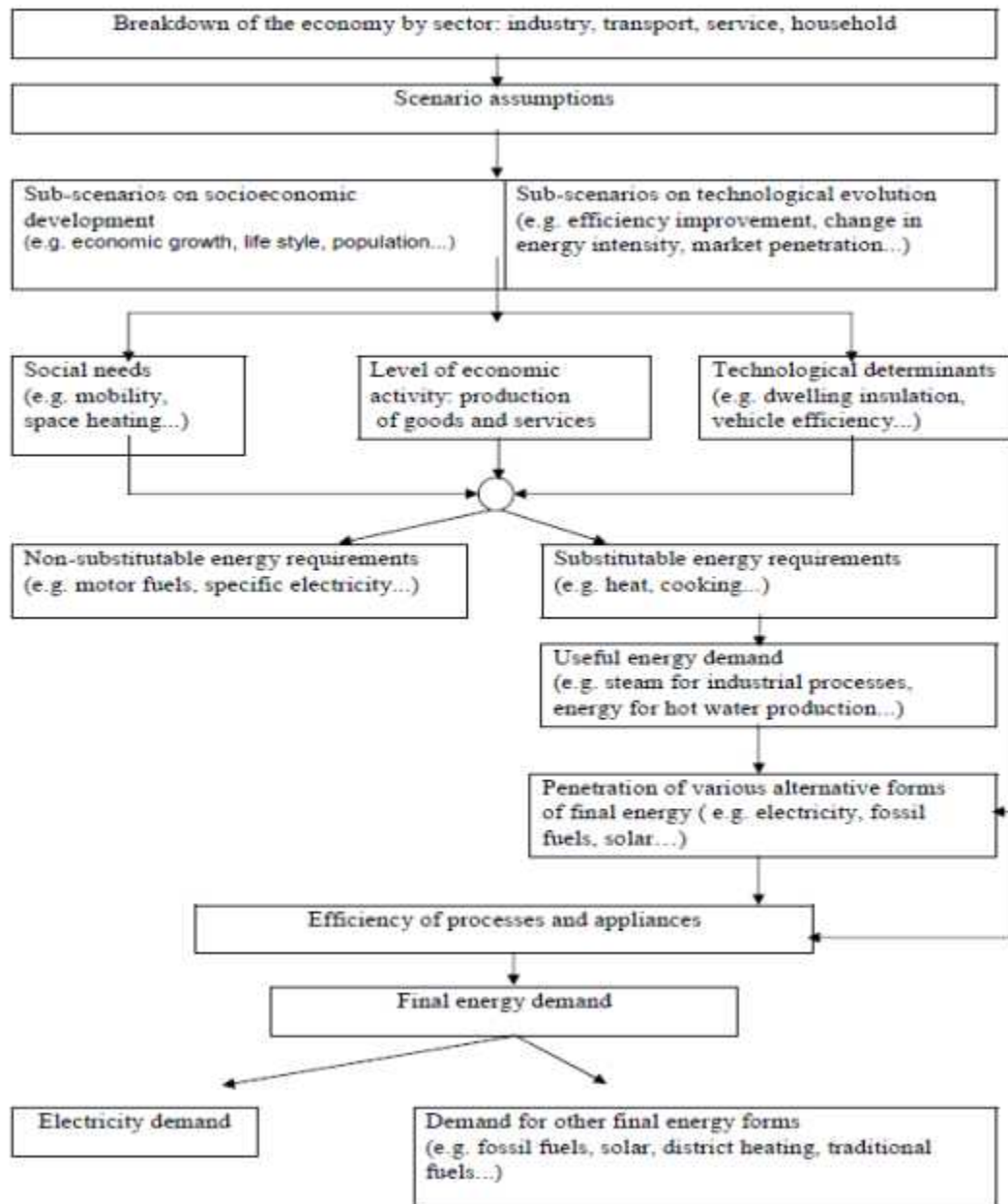
- MAED 모형은 다음 <그림Ⅲ-23>에서 나타난 바와 같이 세부 부문별로 에너지 소비와 관련된 지표 뿐 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등을 입력 자료로 사용하여 이를 통해 산출된 부문별 에너지 수요를 모두 합산하여 최종에너지 수요를 전망함



자료: IAEA(2006), Model for Analysis of Energy Demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency

<그림 Ⅲ-23> MAED 모형 입력 및 출력자료

- MAED 모형의 구조는 다음과 같음
- MAED에서는 에너지 소비 부문을 크게 산업, 수송, 상업 (공공 포함), 가정으로 구분함
- 부문별 세부 구분은 연구자가 원하는 바에 따라 조정할 수 있음
 - 산업부문은 크게 농림수산업, 광업, 제조업으로 구분되며, 제조업은 다시 철강, 화학 등 하위부문들로 구분됨
 - 수송부문은 시내수송과 시외수송으로 구분되며, 각각은 다시 여객수송과 화물수송으로 구분됨
 - 가정부문은 도시기구와 시골가구로 구분되며, 상업부문은 도소매업, 운송서비스업 등 하위부문들로 구분됨



자료: IAEA(2006), Model for Analysis of Energy Demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency

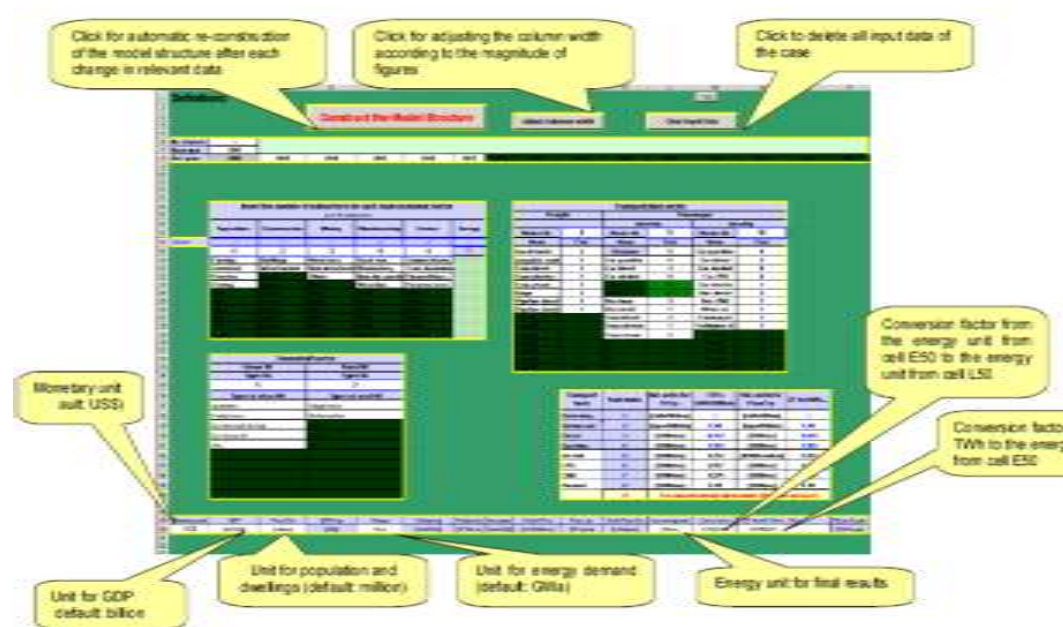
〈그림 III-24〉 MAED-2 모형의 구조

- MAED 모형을 이용해 향후 에너지 수요를 전망하기 위해서는 전망 기간 동안 적용될 시나리오를 작성해야 함
 - 시나리오는 크게 사회경제 발전에 관한 시나리오 (경제성장, 인구, 가구 수, 통행량 등)와 에너지 관련 기술 발전 및 보급에 관한 시나리오 (효율개선, 신·재생에너지 보급 등) 등으로 구성됨

■ MAED 모형의 장점 중 하나는 에너지수요 전망을 위해 상용 소프트웨어를 사용한다는 점임

- MAED 모형을 구현하기 위한 기본 소프트웨어는 마이크로소프트사의 엑셀(Excel)이며 사용자가 입력 자료를 입력하면 내부적으로는 비주얼베이직(Visual Basic)에 의해 자동연산 과정을 따라 세부 부문별 에너지 수요와 최종에너지 수요 합계가 자동적으로 산출됨

- MAED 모형 소프트웨어의 입력화면 예는 다음과 같음



자료: IAEA(2006), Model for Analysis of Energy Demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency

<그림 III-25> MAED-2 모형 소프트웨어 프로그램

다. 주요 가정 및 통계 자료

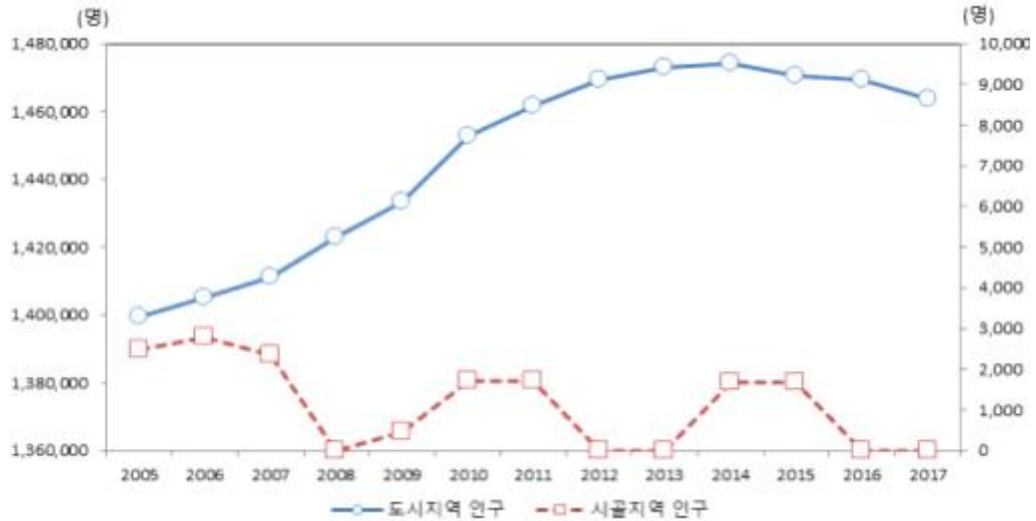
■ 광주광역시 에너지 수요를 전망하기 위해 다음 표와 같이 세부 목록을 구분하였음

- 제조업과 상업의 세부 부문의 경우 통계청 표준산업분류와 지역에너지통계 연보의 산업분류를 기초로 자료의 이용가능성을 고려하여 분류하였음
- 수송의 경우 자료의 한계로 시내수송과 시외수송으로 구분하지 않았음
- 가정부문의 경우 한국토지주택공사의 「도시계획현황」에 따라 도시지역과 시골지역을 구분하였음

〈표 III-40〉 MAED 모형 적용을 위한 목록 구분

대분류	중분류	소분류
산업	농업	
	건설업	
	광업	
	제조업	음식료품
		섬유 및 가죽제품
		목재인쇄업
		석탄화학제품
		비금속광물금속제품
		전기전자정밀기기
		기계운송장비
	에너지사업	
수송	화물수송	
	여객수송	
가정	도시가구	
	시골가구	
상업	도매 및 소매업	
	숙박 및 음식점업	
	출판영상통신업	
	금융 및 보험업	
	부동산업 및 임대업	
	사업서비스업	
	공공행정업	
	교육서비스업	
	보건사회복지업	
	문화기타서비스업	

- 다만, 광주지역 시골 인구는 2012년, 2013년, 2016년, 2017년에 0명으로 집계되어, 2020년 이후 추계에서 시골지역을 별도로 구분하지 않음
- 시골 인구로 집계된 2005 ~ 2007, 2009 ~ 2011, 2014, 2015년에도 2,000명 수준으로 광주시 전체인구의 0.11% 수준임



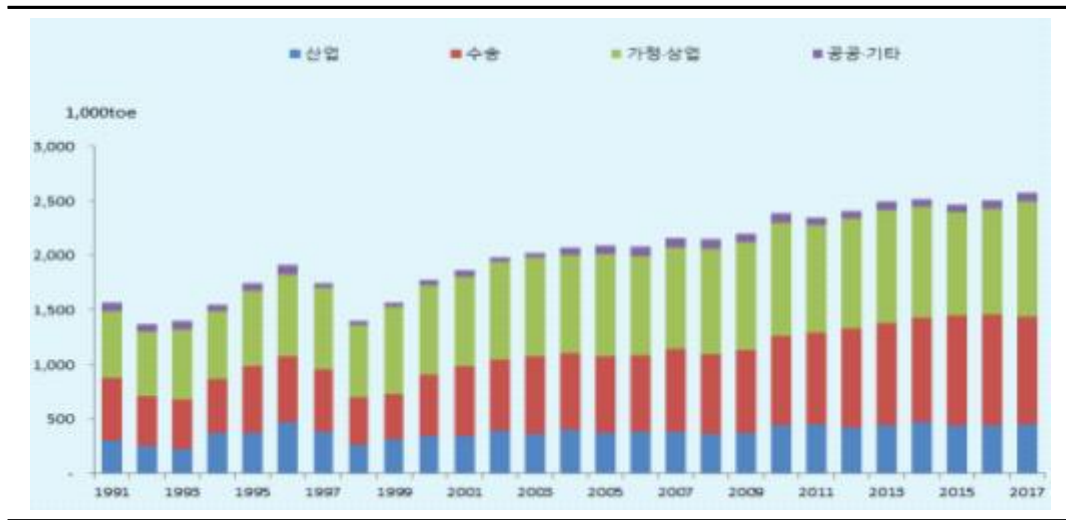
〈그림 III-26〉 광주 도시·농촌 인구 추이

■ 에너지 수요 전망을 위해 사용한 통계자료는 다음과 같음

〈표 III-41〉 통계 자료원

목록	통계자료	자료원
경제지표	인구지표	통계청, 장래인구추계
		통계청, 장래가구추계
	경제지표	통계청, 지역소득
	기후지표	기상청, 국가기후자료센터
	교통지표	한국교통연구원, 교통DB센터
		국토교통부, 국토교통통계연보
		교통안전공단, 자동차 주행거리 실태분석연구
		광주광역시, 광주통계연보
		광주광역시, 광주시정백서
		한국항공공사, 항공통계
		광주도시철도공사, 도시철도 통계
	산업지표	통계청, 지역소득
	가구지표	통계청, 인구주택총조사
		전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사 국토교통부 (2014)
에너지	에너지지표	에너지경제연구원, 지역에너지통계연보
		에너지경제연구원, 에너지총조사
		한국전력공사, 한국전력통계
에너지효율	효율지표	에너지관리공단, 자동차 에너지소비효율 분석집
		에너지경제연구원, 에너지총조사
		강병하 (2013)
		한국생산연구원 (2007)
		IAEA (2006)

■ 광주시 부문별 에너지 소비는 아래 그림과 같음



〈그림 III-27〉 광주 부문별 에너지 소비

라. 광주광역시 에너지 수요전망 방법

가) 기준수요 (BAU)와 목표수요

- 기준수요 (BAU: Business as Usual)는 인구 및 경제전제 하에서 현재의 기술발전, 소비행태 변화, 정책 등이 지속될 경우 예상되는 미래의 에너지 수요 전망치를 의미함
 - 정부의 추가정책이 없고, 소비패턴 등이 그대로 유지된다는 가정 하에 실현 가능성이 높은 미래 에너지 수요임
- 목표수요는 소비량 기준전망 (BAU)에서 에너지소비 감축목표 달성으로 감소된 소비량을 의미함
- 광주광역시 수요 전망은 기준 수요를 전망하는 것이며, 이후 목표 수요와 비교하여 감축 목표량 및 감축률을 제시할 예정임

나) 2040년 광주광역시 모습 요약

- 2040년의 광주광역시는 인구감소와 고령화, 에너지 효율개선, 지구 온난화로 인한 기온 상승의 특징을 가짐
 - 2040년 광주광역시 인구수는 2018년 기준의 145만 9천명¹⁸⁾에 비해 약 13만

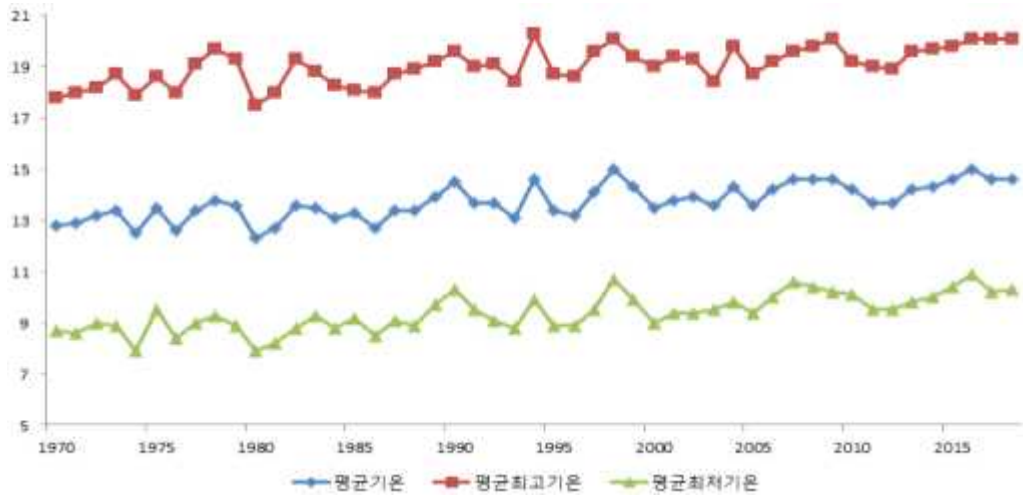
18) 광주시 주민등록인구 2018년 기준

6천명 감소한 132만 3천명으로 전망됨

- 고령화율이 2040년 기준 26.1%에 달하면서 노동가능 인구수가 현재보다 15만명 감소할 것으로 전망됨
- 광주의 경제성장은 전국 경제성장과 비슷한 수준을 유지할 것으로 판단됨
- 소득의 증가에 따라 자동차 및 가전기기의 보급이 증가할 것으로 전망되며, 특히 에어컨 보급률의 증가는 지구온난화로 인한 평균기온 상승과 1인 가구 증가와도 관련이 있음
- 1인 가구의 증가로 인한 가구 수는 2040년까지 약 4만 가구 정도 증가할 것으로 전망되며, 가구당 전력소비 증가는 에너지소비의 증가로 이어질 수 있음
- 다만, 기술발전에 따라 에너지 효율이 증가하면, 가구 수 증가에 따른 에너지소비 증가 부담을 일정부분 상쇄할 수 있을 것으로 전망됨
- 평균기온 상승은 난방도일의 감소와 냉방도일의 증가를 동반하는데 이에 따라 기후변화는 대체로 난방수요는 감소시키는 방향으로, 냉방수요는 증가시키는 방향으로 작용할 것으로 전망됨
- 기후변화로 인해 평균기온 변화와는 별개로 기후 변동성 (극최대기온, 극최저기온 등)은 더욱 심해질 수 있기 때문에 순간적인 전력부하는 더욱 커질 수 있음

다) 기온전망

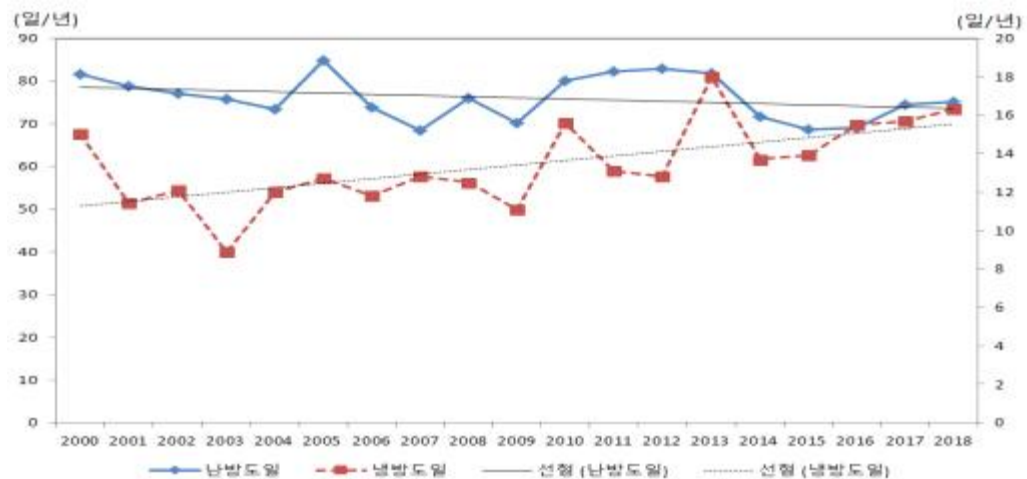
- 1970년 이후 광주의 평균기온은 연평균 0.0123 ℃씩 증가하여, 전국평균 (0.0109 ℃/년)보다 높은 상승률을 기록함
 - 1970년대 평균기온 13.17 ℃ → 2010년대 평균기온 14.32 ℃
- 평균기온이 상승함에 따라 극 최저기온과 극 최고기온 역시 증가할 것으로 예상됨
 - 평균 최고기온은 연평균 0.0175 ℃ 증가하였으며, 평균 최저기온은 연평균 0.0098 ℃ 증가함
- 평균기온이 상승함에 따라 난방도일은 감소하고 냉방도일은 증가할 것이라고 예상할 수 있음
 - 1970년 이후 냉방도일은 연평균 0.0066일 증가하였으며, 난방도일은 0.0041일 감소하였음



자료: 기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr/>)

〈그림 III-28〉 광주 평균기온, 평균최저기온, 평균최고기온 변화추이

- 2000년 이후 냉난방도일을 확인해보면, 난방도일은 점차 감소하는 패턴을 보이고 있으며, 냉방도일은 점차 상승하는 패턴을 보이고 있어 기온 상승으로 인한 에너지 소비구조가 냉방수요에 대응하는 방식으로 변화할 것으로 예상됨



자료: 기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr/>)

〈그림 III-29〉 광주 냉난방도일 변화

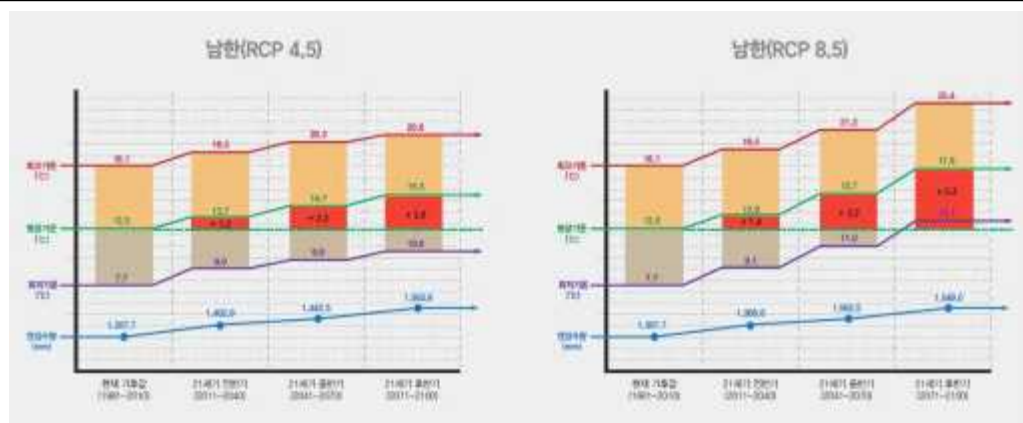
- 기후변화에 관한 국제간 패널 (IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change)의 제5차 보고서에 따르면, 21세기 말 (2081 ~ 2100년 평균)의 지구 평균기온 (global mean surface air temperature)은 최근 20년간 (1986 ~ 2005년) 평균기온에 비해 적게는 0.3 ~ 1.7 °C (RCP 2.6 시

나리오, 90% 신뢰구간), 많게는 2.6 ~ 4.8 °C (RCP 8.5 시나리오, 90% 신뢰구간) 증가할 것으로 전망됨 (IPCC, 2013)¹⁹⁾

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 말 지구 평균기온은 최근 20년간 (1986 ~ 2005년) 평균 기온에 비해 약 1.1 ~ 2.6 °C (90% 신뢰구간) 증가할 것으로 전망됨
- 지역 및 계절별로 보면 겨울철의 기온 상승이 여름철 보다 더 크며, 북반구 고위도 지역의 기온 상승이 다른 지역들에 비해 상대적으로 더 클 것으로 전망됨
- 한국이 속한 지역의 경우 2016 ~ 2035년 평균 기온이 1986 ~ 2005년 평균에 비해 겨울철에는 1 ~ 1.5°C, 여름철에는 0.75 ~ 1 °C 정도 상승할 것으로 전망됨

■ 기상청은 2012년 발표한 보고서에서 RCP 4.5 시나리오와 RCP 8.5 시나리오를 바탕으로 한반도의 기후변화를 전망하였음 (기상청, 2012)

- 기상청 전망에 따르면, 21세기 후반 (2071 ~ 2100년) 남한의 평균기온은 현재 (1981 ~ 2010년 평균)보다 적게는 2.8 °C (RCP 4.5 시나리오, 중앙값)에서 많게는 5.3 °C (RCP 8.5 시나리오, 중앙값)까지 증가할 것으로 전망됨
- 2011년부터 2040년까지 30년 평균기온의 경우에는 현재 (1981 ~ 2010년 평균)의 평균기온보다 적게는 1.2 °C (RCP 4.5 시나리오, 중앙값)에서 많게는 1.4 °C (RCP 8.5 시나리오, 중앙값)까지 증가할 것으로 전망됨



자료: 기상청(2012), 한반도 기후변화 전망보고서

〈그림 III-30〉 남한 평균기온 전망

19) IPCC는 2100년의 복사강제력(Radiative Forcing) 목표에 따라 “RCP” (Representative Concentration Pathway) 뒤에 2100년 복사강제력 목표수치(산업화가 이루어지기 전인 1750년과의 차이 값)를 붙여 시나리오를 구분하고 있음. 예를 들어 “RCP 2.6” 시나리오는 2100년의 복사강제력이 1750년에 비해 2.6W/m² 증가하는 경우를 나타냄. 참고로 2011년의 지구 평균 복사강제력은 이미 1750년에 비해 2.3W/m² 높았음. 이러한 점을 감안하면 추가적인 온실가스 감축 노력이 없을 때 가장 가능성이 높은 시나리오는 RCP 4.5 시나리오임(대략적으로 현재에 비해 온실가스 배출량이 약 2배가 되는 수준)

■ 최근의 기온상승 추세를 고려하여 에너지 소비 패턴을 전망함

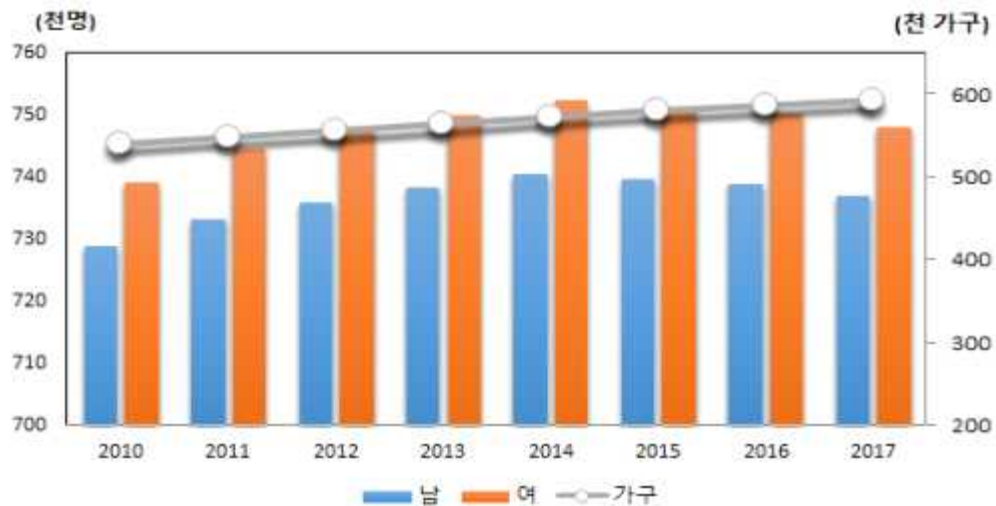
- 에너지 소비 패턴은 기온상승에 따라 난방도일은 감소하고, 냉방도일은 증가하는 형태로 나타날 것으로 전망됨
- 난방의 주 에너지원인 도시가스, 석탄, 석유의 사용량이 줄어들고, 에어컨의 주 에너지원인 전력의 사용량이 증가할 것으로 전망됨

라) 인구 및 가구 전망

■ 광주의 인구 전망은 통계청의 장래인구추계와 장래가구추계 자료를 이용함

■ 광주의 인구는 2015년 150만 5천명을 기점으로 감소 추세에 있으며, 이러한 추세는 장래에도 지속될 것으로 전망됨

- 광주시와 인접한 나주혁신도시는 2014년 2월 첫 입주민이 이주한 이후 지속적으로 인구가 증가하는 반면, 광주는 같은 시기 이후 지속적으로 감소하고 있음
- 혁신도시로 인한 인구유출입 수요는 가정 부문에서 전력사용량이 감소할 수 있으나, 광주시 가구 수의 증가로 큰 영향이 없을 것으로 판단됨. 다만, 수송부문에서 광주-나주 간 교통량 증가, 화물량 증가 등으로 인해 에너지 소비 증가요인으로 작용할 것으로 판단됨
- 1인 가구 증가로 인해 가구당 에너지 소비가 증가할 것으로 예상되나, 전국적으로 인구가 감소할 것으로 예상되는 2028년 이후에는 인구 감소로 인한 에너지 소비 감소가 예상됨



자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr/>)

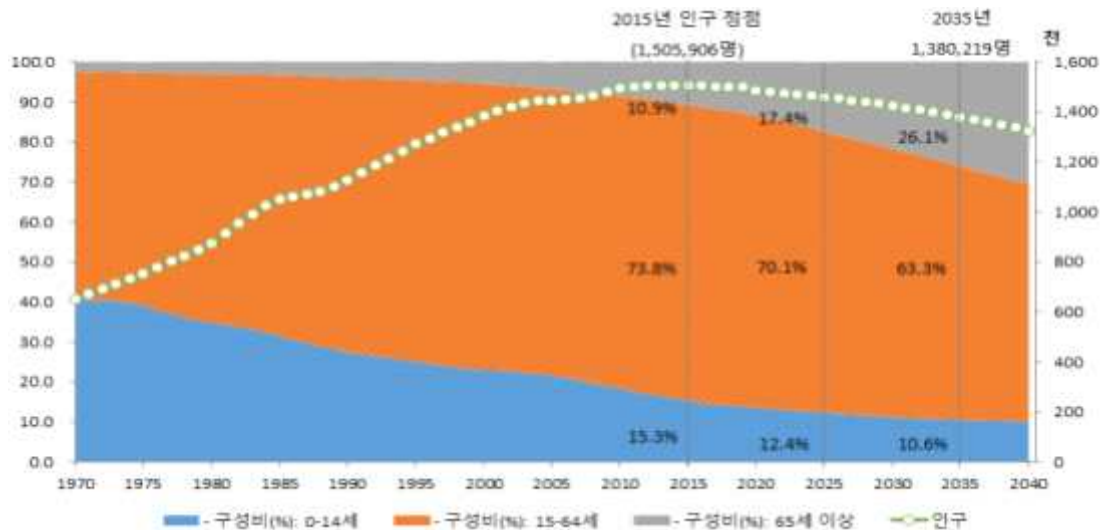
<그림 III-31> 광주 인구 및 가구 현황

■ 출산율이 떨어지고 고령화가 급속도로 진행되면서 광주시의 인구 구성은 향후 큰 변화를 보일 것으로 전망됨

- 65세 인구 비율은 2015년 기준 10.9%이지만, 2035년에는 26.1% (최소인구 추계 기준²⁰⁾)까지 증가할 것으로 전망됨
- 광주시 인구 추계는 저위추계를 사용하여 2040년 까지 인구 구성비, 총 인구수, 가구수 등을 적용하였음
 - 일반적인 시나리오인 중위추계²¹⁾를 사용하지만, 광주시의 경우 나주혁신도시의 영향으로 인구 유출이 통계청 중위추계보다 빠르게 시작되어, 중위추계에서 제시하는 총인구수 보다 실제 인구수가 낮게 추계되고 있음
 - 따라서 저위 추계를 사용하여 추세를 조정하는 것이 현실 반영에 적합하다고 판단하였음
- 청장년층 (15 ~ 64세)의 인구와 노동가능 인구는 상대적인 비율뿐만 아니라 절대적인 수에 있어서도 감소할 것으로 전망됨
 - 청장년층 인구 구성비 변화: 2000년 71.5% → 2010년 72.9% → 2020년 72.9% → 2030년 67.1% → 2040년 59.5%

〈표 III-42〉 광주 인구 구성비 전망

구분	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
0 ~ 14세	23.0	21.5	18.4	15.3	13.6	12.4	11.2	10.6	10.1
15 ~ 64세	71.5	71.5	72.9	73.8	72.9	70.1	67.1	63.3	59.5
65세 이상	5.5	6.9	8.7	10.9	13.5	17.4	21.7	26.1	30.4

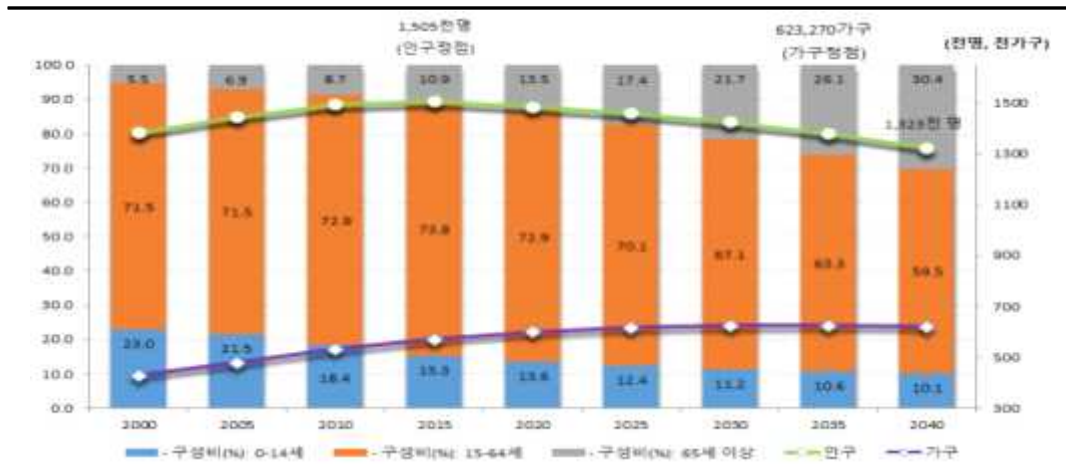


자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr/>)

20) 출산율-저위, 기대수명-저위, 국제이동-저위, 국내이동-중위

21) 출산율-중위, 기대수명-중위, 국제이동-중위, 국내이동-중위

- 광주광역시 가구 수 전망은 통계청 장래가구 추계결과를 이용하였음
- 광주시 가구 수 전망은 1인 가구의 증가로 2035년에 623,270가구를 정점으로 점차 감소하는 것으로 전망됨
 - 2017년 가구 수는 573,359가구로 광주시 인구는 2015년을 정점으로 감소하지만 1인가구의 증가로 인해 가구 수는 2035년까지 증가하는 것으로 나타남
 - 가구 수의 증가는 가구당 전력사용량을 증가시킬 것으로 전망됨



자료: 국가통계포털(http://kosis.kr)

〈그림 III-32〉 광주 인구 및 가구수 전망

- 유형별 주택수의 경우 현재의 유형별 (아파트, 연립주택, 다세대주택, 단독주택, 기타) 비율이 장래에도 유지된다는 가정 하에 산출하였음
- 통계청 「주택총조사」에 따르면, 2017년 광주광역시 주택비중은 아파트가 78.34%로 가장 높게 나타났으며, 단독 17.14%, 다세대 1.68%, 연립 1.67%, 기타 1.17% 순으로 나타남
 - 주택 유형별 평균 연면적은 단독이 110.3 m²으로 가장 넓은 평균 연면적을 기록하였으며, 아파트 65.6 m², 연립 62.3 m², 다세대 39.1 m² 순으로 나타남

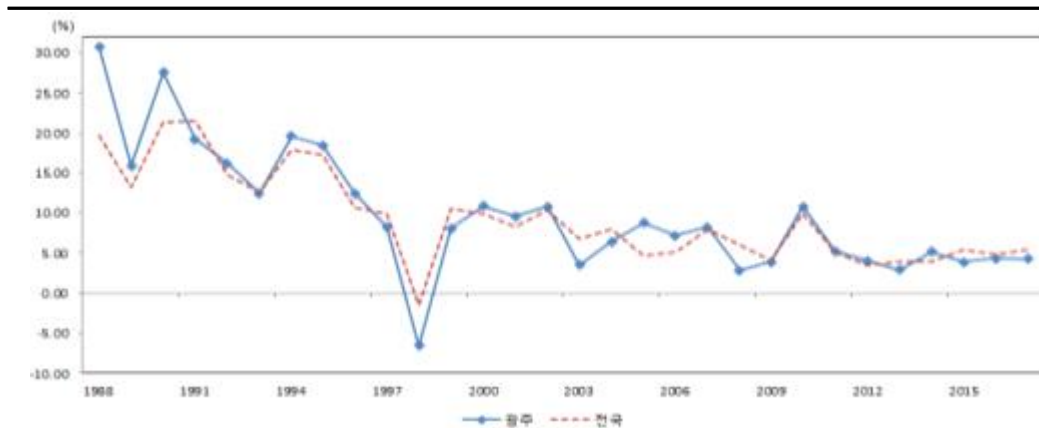
〈표 III-43〉 광주광역시 주택 비중 및 평균 연면적

구분	2016년		2017년	
	비중 (%)	평균 연면적 (㎡)	비중 (%)	평균 연면적 (㎡)
아파트	77.80	65.6	78.34	65.6
단독	17.66	109.3	17.14	110.3
연립	1.69	62.3	1.67	62.3
다세대	1.72	39.0	1.68	39.1
기타	1.13	95.7	1.17	97.9

자료: 통계청, 「주택총조사」

마) 경제 및 산업전망

- 1998년 외환위기를 제외하고 광주의 지역내총생산은 국가 국내총생산과 같이 지속적으로 증가해왔으나, 경제성장률은 점차 줄어들고 있는 추세임
- 광주의 경제성장률은 국가의 경제성장률과 높은 상관관계를 가지고 변동해 왔음



자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr/>), 통계청 「지역소독」

〈그림 III-33〉 전국 및 광주 경제성장률

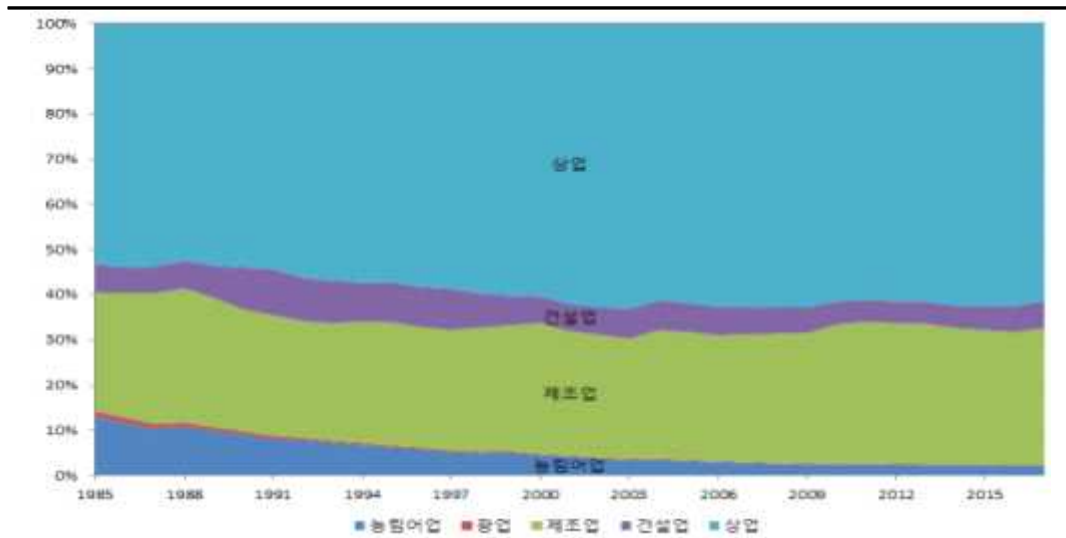
- 광주의 경제성장률이 국가 경제성장률과 비슷한 성장률을 보이는 것은 광주의 산업구조와 전국의 산업구조가 유사한 것에 기인함
 - 광주의 제조업 부가가치 비중은 1990년대 23.95%에서 2017년 28.12%로 변화하였으며, 동기간 전국 제조업 부가가치 비중은 26.98%에서 30.3%로 변화함
 - 광주의 상업 부가가치 비중은 1990년대 60.12%에서 2017년 66.98%로 변화하였으며, 동기간 전국 상업 부가가치 비중은 53.97%에서 61.38%로 변화함
 - 이러한 결과로 광주와 전국의 경제성장률이 비슷한 수준을 보이는 것으로 판단됨

〈표 III-44〉 전국과 광주의 산업구조 비중 변화

(단위 : %)

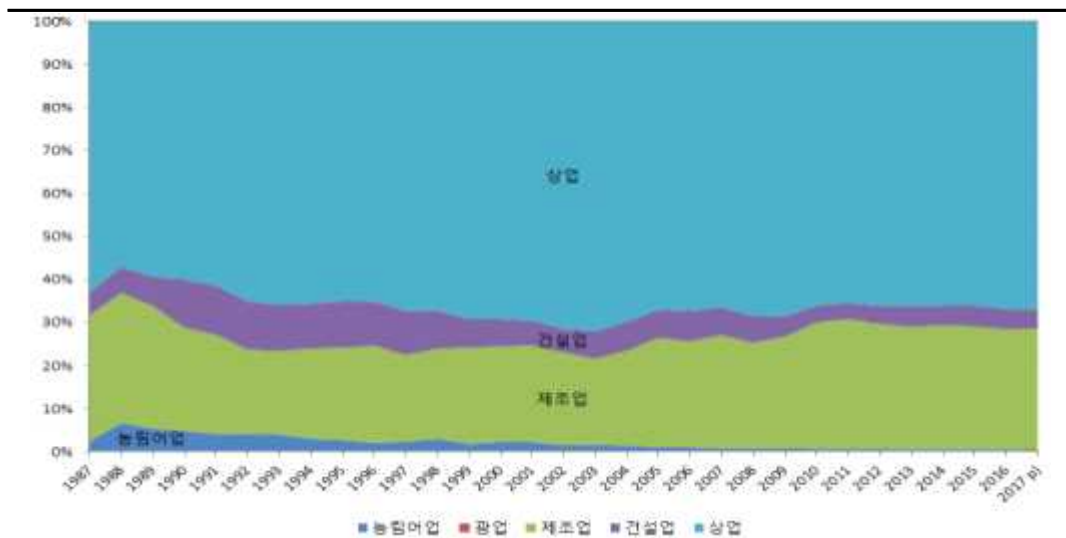
구분	1990년		2000년		2010년		2017년	
	전국	광주	전국	광주	전국	광주	전국	광주
농림어업	9.03	4.72	4.49	2.20	2.47	0.58	2.16	0.40
광업	0.72	0.05	0.30	0.01	0.20	0.01	0.18	0.01
제조업	26.98	23.95	28.88	22.19	30.76	29.40	30.30	28.12
건설업	9.30	11.16	5.93	6.42	5.11	3.91	5.98	4.49
상업	53.97	60.12	60.41	69.18	61.45	66.09	61.38	66.97

자료: 통계청, 「지역소독」



자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr/>), 통계청 「지역소득」

〈그림 III-34〉 전국 산업구조 변화



자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr/>), 통계청 「지역소득」

〈그림 III-35〉 광주 산업구조 변화

■ 본 연구에서 국가 경제성장률은 한국개발연구원 (KDI)의 국가 경제성장률 장기 전망치를 적용하였음

- KDI는 시기별로 국가 경제가 2010년대에는 평균 3.6%, 2020년대에는 평균 2.7%, 2030년대에는 평균 1.9% 증가하는 것으로 전망함
- 이러한 전망치는 한국은행의 2030년까지의 전망치보다는 높은 값임
- 경제개발기구 (OECD)의 전망치와 비교해보면 2020년까지의 전망치는 OECD의 전망치

보다 높고, 2030년까지의 전망치보다 낮으며, 2035년까지의 전망치보다 높은 수치임

〈표 III-45〉 기관별 국가 경제성장률 전망

(단위 : %)

구분	KDI	한국은행	OECD
2011 ~ 2020년	3.6		3.7 ('08 ~ '13)
2021 ~ 2030년	2.7	2.4	2.9 ('14 ~ '30)
2031 ~ 2040년	1.9		1.6 ('31 ~ '60)

자료 : 기획재정부, 대한민국 중장기 경제발전 전략(2015)

- 광주의 경제성장률은 국가 경제성장률과의 관계를 이용하여 산정하였음
- 통계분석 결과 국가 GDP가 1% 증가할 때 광주의 GRDP는 약 1% 증가하는 것으로 나타남²²⁾

〈표 III-46〉 광주 GRDP와 전국 GDP 관계

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값
α	-3.8953	0.176125	-22.1166	1.06E-19
β	1.00153	0.008679	115.3975	3.59E-40
모형 요약	Obs : 31, R2 : 0.997827 F-value: 13316.57*** 모형 : $\ln(\text{GRDP_광주}) = \alpha + \beta \times \ln(\text{GDP}) + \varepsilon t$			

- 광주의 GRDP의 성장률은 국가 경제성장률에 준하여 성장할 것으로 전망됨
- 광주의 산업구조의 경우 2035년까지 현재의 산업별 비율이 그대로 유지된다고 가정함
- 산업구조를 전망하기 위해서는 독립적인 경제모형을 구축해야 하며, 이는 과제의 범위를 넘어서는 것으로 판단됨
 - 이러한 가정은 광주의 경우 이미 산업 구조 전환이 충분히 이루어졌다는 것을 의미함
 - 광주는 총 부가가치 구성을 보면, 서비스업 65%, 제조업 28%로 서비스업의 비중이 큰 편임
 - 광주시 산업구성비의 경우 2010년대 이후에는 산업구조의 변화가 크지 않아 향후에도 산업 구성비가 이어진다고 가정하는데 무리가 없을 것으로 판단됨
- 광주시 산업별 취업자 수는 아래 표와 같으며, 산업별 종사자 비율을 모형 추정에 적용하였음

22) GRDP 분석기간을 2000년 이후를 대상으로 진행해도 계수값이 0.998962로 나타나 전국 GDP 성장률을 적용하는 것에 무리가 없다고 판단됨

<표 III-47> 광주시 산업별 취업자

(단위: 천명)

산업별	2013	2014	2015	2016	2017	2018
계	706	732	733	730	744	749
A 농업, 임업 및 어업 (01~03)	23	22	18	15	13	10
* 광공업 (B,C)	105	110	112	104	117	112
C 제조업 (10~34)	105	110	111	103	116	111
* 사회간접자본 및 기타서비스업 (D~U)	578	599	604	611	614	627
F 건설업 (41~42)	67	74	68	70	69	76
* 도소매·숙박 및 음식점업 (G,I)	163	172	180	176	169	155
* 사업·개인·공공서비스 및 기타 (E,L~U)	273	276	278	283	299	315
* 전기·운수·통신·금융 (D,H,J,K)	75	79	78	82	77	82

자료: 통계청, 「경제활동인구조사」

- 건설업의 경우 「지역에너지통계연보」 상에서는 구분되어 있지 않으나, 「에너지총조사」에서 전국의 원별 소비를 조사하여 발표하고 있음
- 2013년 소비열량을 보면 전력이 190.5 천TOE로 가장 높게 나타나며, 도시가스 68.9 천TOE, 열에너지 0.0 천TOE 순으로 나타남

<표 III-48> 건설업 원별 소비 (전국)

구분	2007	2010	2013
합계	소비물량	-	-
	소비열량 (천TOE)	1,669.9	1,449.3
	원별구성비 (%)	100	-
도시가스 (천㎥)	소비물량	52,170.8	63,370.8
	소비열량 (천TOE)	55.0	66.9
	원별구성비 (%)	3.3	4.6
전력 (GWh)	소비물량	2,128.0	2,406.5
	소비열량 (천TOE)	183.0	207.0
	원별구성비 (%)	11.0	14.3
열에너지 (TOE)	소비물량	84.1	260.8
	소비열량 (천TOE)	0.1	0.2
	원별구성비 (%)	0.0	0.0
기타 (TOE)	소비물량	0	0
	소비열량 (천TOE)	0	0
	원별구성비 (%)	0	0

자료: 산업통상자원부, 「에너지총조사」

바) 수송부분 전망

- 수송부분의 경우 크게 화물운송과 여객운송으로 구분할 수 있음

■ 항공부문의 경우 광주공항의 여객 및 화물 수송현황은 아래표와 같이 나타남. 2018년 기준 13,546 운항, 1,936,125명이 이용하였으며, 화물은 14,479 톤이 운송되었음

- 광주에서 운행하는 노선은 광주-인천과 광주-제주 노선 2개로 각각 공항간 거리는 255,189 km임
- 운항편수는 광주-제주 노선이 90% 이상을 차지하고 있으며, 평균 운항거리를 바탕으로 항공기의 연료소비량을 추정하였음

〈표 III-49〉 광주 공항 수송현황

연도	운항 (편)	여객 (명)	화물 (톤)
2004	15,185	1,879,968	28,260
2005	13,715	1,642,129	24,770
2006	13,558	1,629,787	23,873
2007	12,700	1,539,187	22,941
2008	11,166	1,380,639	14,103
2009	10,747	1,363,122	13,145
2010	10,315	1,348,847	15,388
2011	10,781	1,375,839	15,318
2012	10,899	1,380,071	14,663
2013	10,819	1,332,234	15,145
2014	11,574	1,470,096	15,371
2015	12,083	1,570,970	15,795
2016	10,792	1,613,775	14,820
2017	12,678	1,946,605	15,590
2018	13,546	1,986,125	14,479

자료: 한국공항공사, 인천국제공항공사, 「항공통계」

■ 항공을 제외한 화물운송의 경우 화물차의 수송톤수 및 수송 톤-km 현황을 통해 수송부문의 화물운송 에너지량을 추정할 수 있음

- 다만, 화물운송의 경우 지역자료가 정확하게 나타나 있지 않아 전국 자료를 통한 추정이 필요함
- 영업용 자동차 수송 총괄 자료는 국토교통부 및 한국교통연구원 자료에 국가 전체 수송 현황이 나타나 있음
- 화물운송의 경우 O/D 자료가 공개되어 있지 않아, 전국 화물운송 현황과 광주시 화물자동차 보유대수를 기준으로 전국 대비 화물운송 비중을 추정하였음

〈표 III -50〉 영업용 자동차 수송 총괄

연도	인구 (천명)	자동차대수 (대)	여객수송		화물수송		도로 총연장 (km)
			인원 (천명)	인-키로 (인-1,000km)	수송톤수 (천ton)	톤-키로 (ton-천km)	
1987	41,575	1,611,375	11,455,784	81,264,971	175,283	8,376,051	54,689
1988	41,975	2,035,448	11,905,341	85,324,684	184,558	8,644,916	55,778
1989	42,380	2,660,212	11,949,830	85,608,046	199,945	8,958,504	56,481
1990	42,869	3,394,803	12,721,877	89,711,630	215,125	9,325,221	56,715
1991	43,268	4,247,816	12,854,212	87,697,381	245,126	10,530,074	58,088
1992	43,664	5,230,894	12,848,750	83,151,808	266,009	11,364,111	58,909
1993	44,056	6,274,008	12,117,439	77,997,990	289,450	12,665,551	61,295
1994	44,453	7,404,347	11,603,575	74,167,273	345,831	15,446,421	73,833
1995	45,093	8,468,901	11,289,507	72,324,360	408,368	18,212,854	74,237
1996	45,545	9,553,092	11,480,422	72,871,179	426,414	19,114,178	82,342
1997	45,991	10,413,427	10,887,456	68,737,114	499,083	22,219,330	84,968
1998	46,430	10,469,599	10,783,922	66,853,282	408,136	9,387,128	86,990
1999	46,858	11,163,728	10,455,862	76,193,396	401,177	9,277,071	87,534
2000	47,274	12,059,276	10,410,577	74,572,195	496,174	11,412,002	88,775
2001	47,343	12,914,115	9,936,126	84,255,869	535,725	12,321,675	91,396
2002	47,640	13,949,440	9,783,595	77,925,462	584,573	13,275,158	96,037
2003	47,925	14,586,795	9,404,764	77,199,591	565,456	13,005,494	97,252
2004	48,082	14,934,092	9,169,560	83,216,655	518,856	12,545,496	100,278
2005	48,294	15,396,715	8,801,840	91,665,449	526,000	-	102,293
2006	48,298	15,895,234	9,108,648	97,853,793	529,278	-	102,061
2007	48,456	16,428,177	9,301,810	119,568,882	550,264	-	103,019
2008	49,269	16,794,219	9,798,410	104,142,265	555,801	-	104,236
2009	48,787	17,325,210	9,724,316	101,114,127	607,480	-	104,983
2010	48,580	17,941,356	9,498,586	104,671,016	619,530	-	105,565
2011	50,734	18,437,373	9,907,168	112,910,015	621,474	72,845,000	105,931
2012	50,948	18,870,533	9,790,747	118,342,079	732,919	77,762,507	105,703
2013	51,141	19,400,864	9,853,232	127,477,255	721,377	82,680,014	106,414
2014	51,328	20,117,955	9,854,054	118,825,785	655,046	86,910,696	105,673
2015	51,529	20,989,885	9,931,865	132,222,390	893,063	92,301,998	107,527
2016	51,696	21,803,351	9,664,558	136,271,698	912,470	94,307,799	108,780
2017	51,779	22,528,295	5,968,577	118,800,008	-	-	110,091

자료: 국토교통부 교통물류실 교통정책조정과, 물류산업과(~2014년), 한국교통연구원 국가교통DB센터(2015년 이후)

주1. 영업용자동차[(여객:버스, 택시),(화물:영업용화물차)]수송실적임

주2. 2015년부터영업용화물차통계작성방식변경(2017.1.17.통계변경승인반영)

주3. 화물익년6월공표예정

주4. 택시집계증

- 광주시 영업용 화물차 보유 현황을 전국과 비교해보면, 17개시도 기준 광업은 16위 (1대), 도소매업 5위 (6.85대), 제조업 13위 (6.04대), 창고업 6위 (17.71대) 수준임

〈표 III-51〉 시도별·산업 부문별 영업용 화물차 보유 현황 (2017년)

(단위 : 대)

구분	광업		도소매업		제조업		창고업	
	보유대수	순위	보유대수	순위	보유대수	순위	보유대수	순위
서울	-	17	3.31	18	1.91	18	10.57	14
인천	19.25	10	12.38	1	9.22	9	22.65	3
경기	10.96	15	4.21	15	3.23	17	14.11	12
대전	-	17	3.94	17	3.93	16	18.62	5
충북	23.41	9	4.56	14	9.74	8	7.34	17
충남	181.77	2	5.72	8	12.67	4	27.49	2
광주	1	16	6.85	5	6.04	13	17.71	6
전북	16.91	11	4.79	12	12.75	3	14.68	10
전남	320.41	1	5.79	7	13.39	2	17	7
대구	12.5	14	4.01	16	4.02	15	9.1	16
경북	51.42	5	5.01	11	10.21	7	12.22	13
부산	46	6	8.07	4	7.3	10	15.22	8
울산	40.6	7	6.2	6	12.55	5	22.29	4
경남	14.21	13	9.58	3	11.11	6	14.25	11
강원	14.81	12	4.63	13	4.56	14	9.11	15
제주	39.75	8	5.7	9	6.64	11	32.12	1
세종	172.86	3	10.11	2	30.21	1	-	18
평균	73.77	4	5.03	10	6.45	12	15.13	9

자료 : 국토교통부 교통물류실 종합교통정책관 교통정책조정과, 물류정책관 물류정책과, 한국교통연구원 국가교통DB센터

- 광주시 업종별 화물자동차 평균 보유·이용대수 현황을 살펴보면, 광업의 경우 2011년을 제외하고 가장 작은 비중을 유지하고 있음
- 도소매업과 제조업의 경우 화물자동차 평균 보유·이용대수가 증가하는 경향을 보이고 있으며, 창고업의 경우 2005년 이후 지속적으로 감소하고 있는 경향을 보이고 있음

〈표 III-52〉 업종별 화물자동차 평균 보유·이용대수 현황

구분	항목	2001	2005	2011	2017
광주	광업	2.00	0.00	14.67	1.00
	도소매업	2.23	3.01	5.40	6.85
	제조업	2.48	2.56	4.94	6.04
	창고업	7.64	31.74	20.56	17.71
	평균	2.67	5.93	5.82	0.00

자료 : 국토교통부, 「국가교통조사」

- 수송부문의 여객운송 전망을 위해서는 수송분담률과 각 수송수단별 주행거리, 연비 등을 가정하는 것이 필요함

- 광주시 수송분담률은 크게 지하철, 버스, 택시, 승용차로 구분할 수 있음
- 「제3차 광주광역시대중교통계획」에 따르면, 2017년 대중교통 수단분담률은 승용차 40.9%, 대중교통 (버스, 지하철) 37.1%, 택시 13.9%, 기타 8.1%로 조사됨



자료: 광주광역시, 「제3차 광주광역시대중교통계획」

〈그림 III-36〉 대중교통 수단분담률

- 지하철의 경우 광주도시철도공사에서 제공하고 있는 전력사용량과 운행 횟수, 운행거리 등을 고려하여 원단위 (kWh/km)를 산정하였음
- 광주도시철도공사에서 제공하고 있는 광주시 도시철도 1호선 전력사용량은 전철전력 + 전력운행을 위한 일반전력으로 구분되어 있으며, 2017년 기준 연간 36.48 GWh를 소비하고 있는 것으로 나타남

〈표 III-53〉 광주 도시철도공사 1호선 전력사용 현황

연도	구분	전력 사용량 (kWh/년)	전력 요금 (원/년)	평균 단가 (원/kWh)
2011	전철전력	18,153,321	1,577,668,989	86.9
2012	전철전력	18,293,347	1,815,386,988	99.2
2013	전철전력	18,412,284	2,055,855,504	111.7
2014	전철전력	18,514,356	2,247,968,687	121.4
2015	전철전력	18,598,852	2,328,536,142	125.2
2016	전철전력	18,731,533	2,378,833,188	127.0
2017	전철전력	18,688,901	2,428,410,846	129.9
2011	일반전력	21,021,605	1,829,723,021	87.0
2012	일반전력	20,034,471	1,986,689,002	99.2
2013	일반전력	18,603,806	2,072,915,666	111.4
2014	일반전력	18,419,635	2,239,620,663	121.6
2015	일반전력	19,328,492	2,424,222,398	125.4
2016	일반전력	18,712,052	2,364,647,172	126.4
2017	일반전력	17,791,195	2,316,627,214	130.2

자료: 광주도시철도공사

- 광주시 도시철도 1호선의 영업거리는 20.5 km, 운행편수는 평일 240회, 휴일 202회로 1년 평균 평일수와 평균 휴일수를 계산하여 운행편수와 곱해주면 1년 평균 운행거리를 구할 수 있음 (2017년 기준 약 1,706천 km)

■ 광주시 시내버스 운행대수 및 운행횟수, 노선 평균길이 등을 참조하여 버스의 평균적인 운행거리를 산출하였음

〈표 III -54〉 광주시 시내버스 운행 현황

구 분	노선수	운행대수 (대)	운행횟수 (회)	평균 운행횟수	주행시간 (분)		배차간격 (분)	
					첨두시	비첨두시	첨두시	비첨두시
계	101	999	9,037	100	86.7	71.8	24.1	31.7
급행	6	135	1,120	187	96.0	77.0	8.3	14.0
간선	31	492	4,326	139	90.0	76.0	12.1	17.8
중형	64	372	3,591	58	74.0	62.5	52.0	63.2
도심	30	254	2,407	80	78.0	66.0	23.1	34.0
농촌	34	118	1,184	36	70.0	59.0	80.9	92.4

자료: 광주광역시, 「제3차 광주광역시대중교통계획」

- 제3차 광주광역시대중교통계획에는 수송수단별 이용객이 나타나 있으며, 지하철 및 버스의 평균 운행횟수를 고려하면 1회 운행 시 평균 탑승객수를 구할 수 있음
- 평균탑승객수와 수송분담률을 고려하면 공공부문의 여객운송 에너지량을 계산할 수 있음

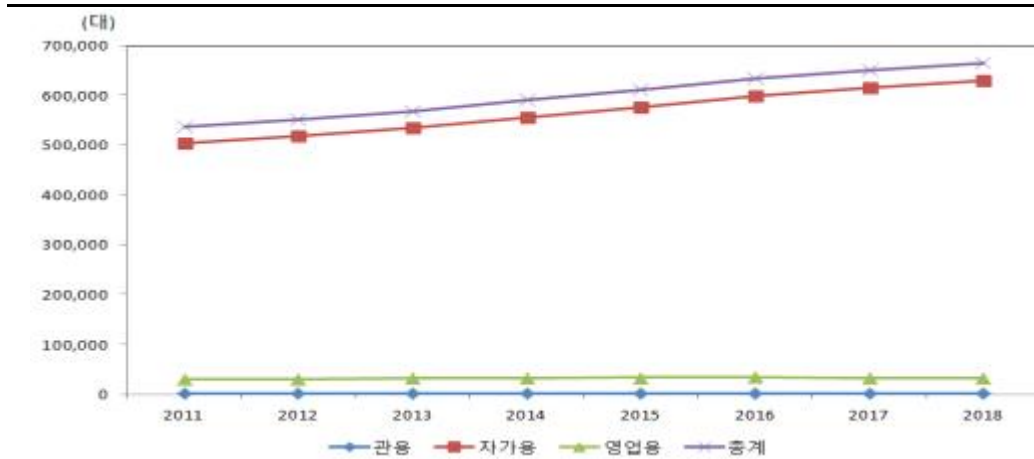
〈표 III -55〉 광주시 수송수단별 이용객 수

구분	계	시내버스		지 하 철		마을버스	
	전수	전수	비율	전수	비율	전수	비율
2006	337,130	322,274	95.6%	13,548	4.0%	1,308	0.4%
2007	370,436	341,529	92.2%	21,341	5.8%	7,566	2.0%
2008	377,886	345,125	91.3%	23,424	6.2%	9,337	2.5%
2009	392,258	355,781	90.7%	26,218	6.7%	10,259	2.6%
2010	395,348	358,339	90.6%	26,529	6.7%	10,480	2.7%
2011	406,944	369,837	90.9%	27,600	4.0%	9,507	5.1%
2012	407,763	369,806	90.7%	28,485	7.0%	9,472	2.3%
2013	412,107	371,377	90.1%	28,791	7.0%	11,939	2.9%
2014	406,290	362,386	89.2%	28,935	7.1%	14,969	3.7%
2015	395,803	354,633	89.6%	29,785	7.5%	11,385	2.9%
2016	396,711	354,246	89.3%	31,221	7.9%	11,244	2.8%
2017	406,836	346,965	85.3%	51,259	12.6%	8,612	2.1%

자료: 광주광역시, 「제3차 광주광역시대중교통계획」

■ 광주시 여객수송 부문에서 많은 비중을 차지하는 자동차 등록대수와 용도별 차량 현황은 다음과 같음

- 용도별로는 자가용차가 대부분 (2018년 기준 94.7%)을 차지하고 있음
- 2011년 이후 광주 자동차 등록대수는 연평균 3.1%씩 증가하였음

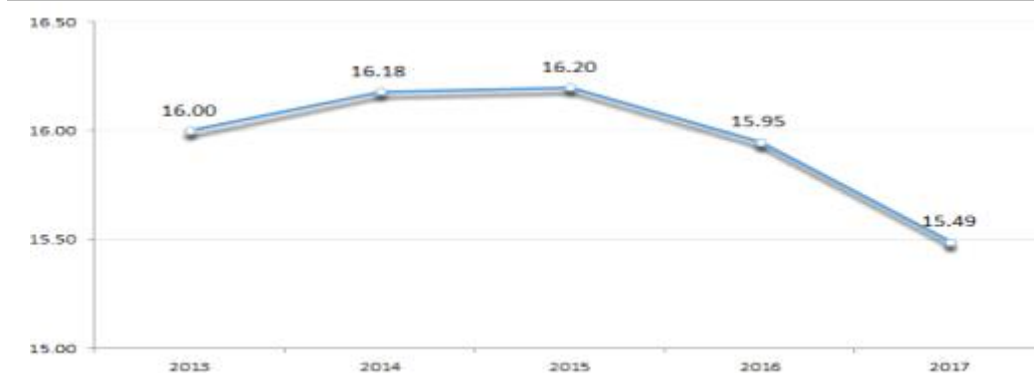


자료: 국토교통부, 「자동차등록현황보고」

〈그림 III-37〉 광주 용도별 차량 등록 현황

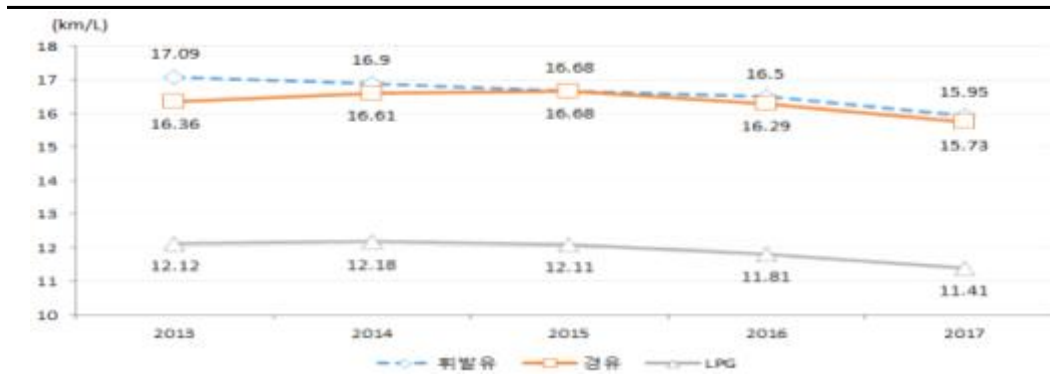
■ 자동차 연비는 2000년대 중반 이후 지속적으로 향상되고 있음

- 용도별로는 승용차의 연비향상이 가장 뚜렷하며, 연료별로는 경유 승용차의 연비 향상이 높은 것으로 나타남
- 실제연비와 공인연비간의 차이에 대한 문제점은 고려하지 않음
- 2020년 승용차 평균연비는 17.2 km/L로 전망
- 자동차 평균연비는 기술발전 및 노후차량의 교체로 인해 지속적으로 상승할 것으로 전망됨



자료: 한국에너지공단, 2018 자동차 에너지소비효율 분석집

〈그림 III-38〉 국내 자동차 평균연비 변화

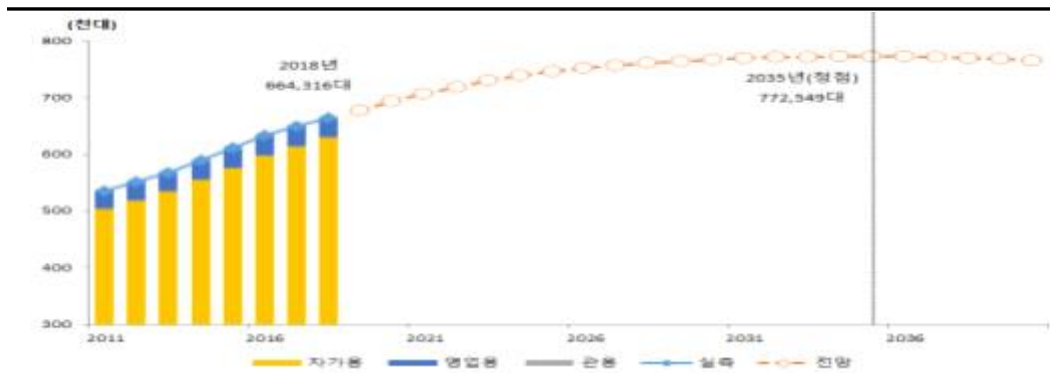


자료: 한국에너지공단, 2018 자동차 에너지소비효율 분석집

〈그림 III-39〉 자동차 유종별 평균연비

■ 광주광역시 자동차수 전망은 가구 수가 늘어날수록 자동차수가 증가하는 것을 가정한 회귀식을 이용하여 산출함

- 통계청 장래가구추계에 따르면, 광주광역시의 가구 수가 증가할 것으로 전망하고 있어, 각 가구가 보유하게 되는 자동차 등록대수 또한 증가할 것으로 전망됨
- 기타 용도별 자동차 수는 자가용 차량에 대비한 기타 용도차량의 2018년 상대적인 비율 값이 2035년까지 유지된다는 가정으로 산출하였음
- 광주광역시의 자가용 차량 비율이 90%를 넘어서는 수준이며, 나머지 용도별 차량 비율의 변화는 큰 변화가 없기 때문에 가정에 무리가 없는 것으로 판단됨
- 가구 수 전망에 따라 자동차등록대수를 전망한 결과 광주시 자동차등록대수는 2035년 772,549대 수준까지 증가하는 것으로 나타남
- 이는 2018년과 비교하여 108,234대가 늘어난 것으로 연평균 0.89% 성장하는 것으로 전망됨



〈그림 III-40〉 광주 자동차 등록대수 전망

■ 광주광역시 일통행량과 수단별 주행거리 부담률은 교통수단의 증가 및 감소함수를 고려하여 회귀분석을 진행함

■ 광주광역시 수송부문 전망을 위해서는 각 수송수단별 분담률과 수단별 주행거리 전망이 필요함

- 광주시 1일 평균 주행거리는 2012년 41.3 km/대에서 2018년 38.7 km/대로 점차 감소 추세임
- 연료별로 보면 2018년 기준 휘발유의 주행거리가 29.6 km/대로 가장 짧은 편이며, 경유 자동차가 46.3 km/대로 가장 긴 1일 평균 주행거리를 기록하였음
- 경유자동차의 경우 영업용 차량의 비중이 높기 때문에 평균 주행거리가 긴 것으로 나타남
- 광주시 등록용도별·연료별 1일평균주행거리를 참고하여 각 연료별 자동차 여객운송 분담률을 결정하였으며, 특히 사업용 LPG (택시)는 따로 구분하여 계산하였음



자료: 한국교통안전공단, 「자동차주행거리통계」

<그림 III-41> 광주 자동차 1일 평균 주행거리 변화

<표 III-56> 광주시 자동차 등록용도별·연료별 1일평균주행거리 현황

(단위: km/대)

등록용도별	연료별	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
전체	합계	41.3	40.3	40.3	40.0	39.6	39.3	38.7
	휘발유	30.9	30.4	30.9	30.6	30.4	30.0	29.6
	경유	49.1	48.2	47.7	47.0	47.3	47.2	46.3
	LPG	53.8	50.8	49.9	50.2	46.0	45.7	44.2
	기타연료	68.6	65.2	56.9	58.8	59.9	55.9	52.4
사업용	합계	125.4	120.4	111.5	116.1	109.9	113.5	111.1
	휘발유	61.8	58.9	59.6	59.4	60.2	61.3	60.8
	경유	136.2	133.9	133.5	130.2	133.9	136.5	135.2
	LPG	134.2	120.1	108.4	117.6	90.8	92.6	86.0
	기타연료	85.2	102.9	72.7	90.4	105.6	118.0	123.8
비사업용	합계	36.2	35.5	36.1	35.5	35.6	35.2	35.0
	휘발유	30.6	30.1	30.7	30.4	30.3	29.8	29.5
	경유	43.1	42.2	42.2	41.5	41.4	41.2	40.7
	LPG	39.3	37.7	39.0	37.5	37.5	37.0	36.9
	기타연료	50.2	46.7	49.5	46.0	44.6	41.5	40.0

자료: 한국교통안전공단, 「자동차주행거리통계」

- ▣ 광주시 수송분담률은 광주도시철도 2호선 개통에 따라 변화할 것으로 예상됨
- 2025년 이후 광주 도시철도 2호선의 개통으로 철도/지하철의 통행분담이 증가하는 것으로 예측하였으며, 이를 바탕으로 통행 분담률을 계산하여 적용하였음
 - 2025년 도시철도 2호선의 개통으로 철도/지하철 수송분담률이 2020년 1.1%에서 2025년 5.2%로 상승하는 것으로 예측함
 - 2호선 개통에 따른 열차 운행횟수, 전력사용량 등의 자료는 구할 수 없어 1호선 운영실적에 따른 자료를 이용하여 추정함

<표 III-57> 연도별 주 수단 통행분포 (광주광역시권)

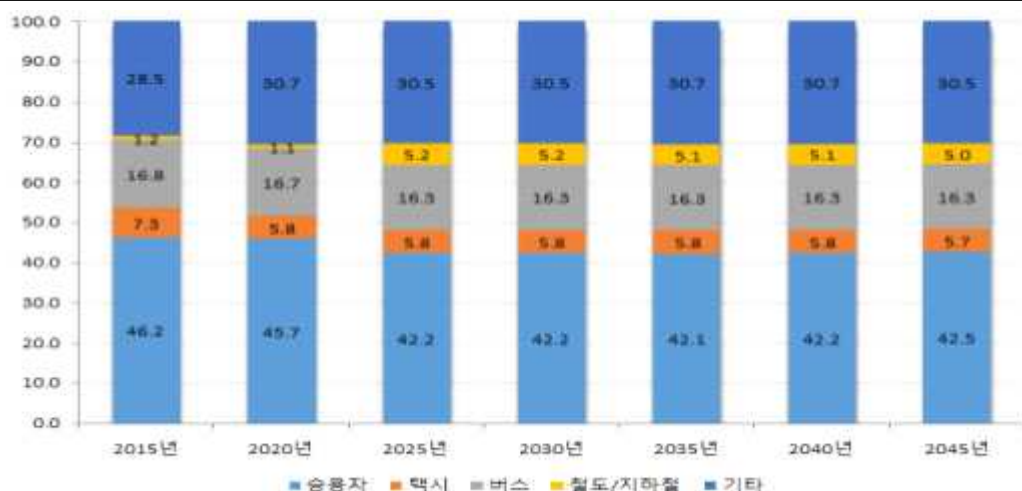
(단위: 통행/일, %)

주수단	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년
승용차	2,200,557	2,166,034	1,965,709	1,909,993	1,839,100	1,759,333	1,671,488
분담율	46.2	45.7	42.2	42.2	42.1	42.2	42.5
택시	348,975	275,660	271,956	263,617	252,849	240,548	225,176
분담율	7.3	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.7
버스	799,987	790,282	757,556	736,256	712,082	680,304	642,725
분담율	16.8	16.7	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
철도/지하철	55,039	52,400	242,099	233,570	223,960	211,578	196,431
분담율	1.2	1.1	5.2	5.2	5.1	5.1	5.0
기타	1,359,527	1,455,670	1,420,703	1,381,707	1,341,191	1,279,711	1,199,392
분담율	28.5	30.7	30.5	30.5	30.7	30.7	30.5
합계	4,764,084	4,740,047	4,658,022	4,525,143	4,369,182	4,171,475	3,935,212
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

주: 버스 = 시내/마을버스 + 기타버스 + 고속/시외버스, 철도/지하철 = 일반철도/고속철도 + 지하철,

기타 = 도보 + 자전거 + 이륜차 + 화물 + 기타

자료 : 광주광역시, 「제3차 광주광역시대중교통계획」

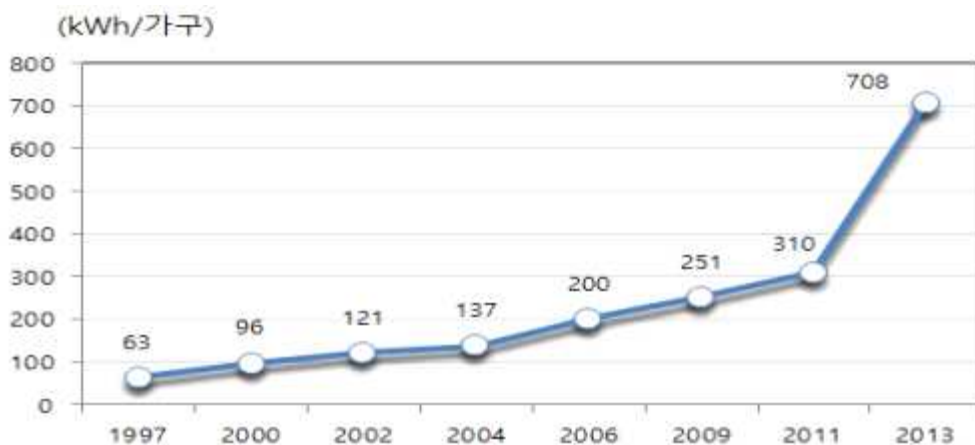


<그림 III-42> 광주광역시 수송분담률 예측

사) 가전기기 전망

■ 광주의 가구당 에어컨 보급대수와 에어컨을 제외한 가구당 가전제품 총 전력소비 현황은 다음과 같음

- 가구 에너지 사용비율은 최문선 (2013) 및 한국전력거래소의 「가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비행태조사」 자료를 이용하여 가정용 전력 사용량을 추정하였음
- 가구당 에어컨 보급대수는 소득증가와 함께 지속적으로 증가해왔으며, 최근 증가세가 다소 완화됨
- 가전기기 전력사용량은 2011년 조사까지 완만한 증가세를 보였으나, 2013년 조사²³⁾ 전체적으로 증가한 모습을 보였음
 - 이후 조사가 진행되지 않아 일시적인 사용량 증가인지 확인할 수 없어, 이상값으로 간주하여 제외하고 추세분석을 실시하였음



자료: 전력거래소, 「가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비량행태조사」

〈그림 III-43〉 광주시 에어컨 전력사용량

■ 광주의 가구당 에어컨 보급대수 및 가구당 전력소비는 다음과 같이 전망하였음

- 산업통산자원부 (2015)에 따르면 가구의 에너지 소비 현황을 용도별·에너지원별로 구분하여 제시하고 있음
 - 에너지 소비를 용도별로 보면 난방·온수가 34.5%로 가장 높으며, 냉방 24.2%, 취사·기타 19.2%, 조명 11.9%, 동력 10.3% 순으로 나타남
 - 에너지소비를 에너지원별로 보면 전력이 65.8%로 가장 높게 나타나며, 도시가스 24.4%, 석유 7.4%, 열에너지 1.1%, 석탄 1.0%, 신재생 0.2% 순으로 나타남

23) 한국전력거래소의 「가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비행태조사」는 통계청과의 협의로 2014년 이후 조사가 중단되었음

〈표 III -58〉 2013년 용도별·에너지원별 소비구조

구분	합계	난방·온수	냉방	동력	조명	취사·기타
용도별 비중 (%)	100.0	34.5	24.2	10.3	11.9	19.2
에너지원별 비중 (%)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
석탄	1.0	2.3				0.9
석유	7.4	12.3	0.4			16.1
도시가스	24.4	37.2	18.8			36.7
전력	65.8	44.9	80.4	100.0	100.0	45.5
열에너지	1.1	3.0	0.4			
신재생	0.2	0.2				0.8

자료: 산업통상자원부(2015.6) pp.175

- 에어컨의 경우 기술발전에 따라 전력소비량이 점차 감소할 것으로 전망되지만, 가구당 전력소비는 에너지 소비 절약 수단 시행 및 가전기기의 효율향상에도 불구하고, 대형화, 다양화, 보급률 증가 등을 고려하여 증가함수를 적용하여 전망함

〈표 III -59〉 가구 에너지 사용 비율

	난방	냉방	온수	취사	조명	가전기기
2000	50.8	1.3	21.4	10.1	1.4	15.1
2001	50.4	1.3	21.5	9.8	1.5	15.6
2002	50	1.4	21.5	9.6	1.5	16
2003	49.6	1.5	21.6	9.3	1.6	16.4
2004	49.2	1.5	21.7	9	1.6	16.9
2005	48.9	1.6	21.8	8.8	1.7	17.3
2006	47.6	1.6	22	8.9	1.8	18.1
2007	46.4	1.6	22.1	9.1	1.9	18.9
2008	45.2	1.6	22.3	9.2	2	19.7
2009	44	1.6	22.5	9.4	2.1	20.4
2010	42.8	1.6	22.7	9.6	2.2	21.2
2011	41.6	1.6	22.8	9.7	2.3	22
2012	40.4	1.6	23	9.9	2.4	22.8
2013	39.2	1.6	23.2	10	2.5	23.6
2014	37.9	1.6	23.4	10.2	2.6	24.3
2015	36.7	1.6	23.6	10.4	2.7	25.1
구분	난방	온수	냉방	취사	조명	가전기기
석탄	○	○		○		
석유	○	○		○		
도시가스	○	○		○		
지역난방	○	○				
전력	○	○	○	○	○	○
기타	○	○		○		

자료: 최문선(2013), 분위회귀분석을 통한 가정부문 용도별 에너지소비량 분포 및 특성 분석, 에너지경제연구원
최문선(2012), IEA기준 상업 및 가구부문의 에너지효율지표 작성을 위한 기초통계 추정연구, 에너지경제연구원

- 가구에너지 소비구조는 산업자원통상부의 용도별·에너지원별 소비구조를 참조하였으며, 에너지원 사용 증가에 따라 용도별로 배분되도록 조정하였음
- 다만, 세계적인 친환경정책 추세를 고려하여 온실가스를 많이 배출하는 석탄 및 석유의 소비를 줄이고, 전력 및 신재생에너지를 증가시키는 에너지원 변화를 같이 고려하였음

아) 에너지제품 원단위 전망

- 석유의 경우 외환위기 이후 원단위가 지속적으로 감소해왔으며, 전력은 1985년부터 2000년대 후반까지 꾸준히 증가해왔으나 2000년대 이후 증가세가 둔화된 모습을 보이고 있음
- 부문별로 석유의 경우 산업 전체에 걸쳐 원단위가 감소하고 있으며, 전력은 전 부문에 걸쳐 증가세가 둔화된 모습임
- 도시가스는 도시가스 보급률이 증가함에 따라 사용량이 점차 증가해 왔으나, 2010년대 이후 증가세가 둔화된 모습을 보이고 있음
- 전력의 경우 1990년대 이후 꾸준히 증가해 왔으며, 현재까지도 증가세를 유지하고 있는 것으로 나타남
- 세부 산업 중에서 건설업의 경우 자료의 한계로 전력소비 원단위의 연평균 변화율 전망치를 적용하여 산출함
- 최근 기후변화협약 등으로 인해 신재생에너지 비중이 점차 증가하고 있는 추세이나, 전체 에너지 소비에서 차지하는 비중은 미미한 수준임
- 2016년 신재생에너지 보급통계 (산업통상자원부)에 따르면, 광주의 신재생에너지 생산량은 2016년 기준 70,215 TOE로 전국 생산량 대비 0.5% 수준임
- 이는 2016년 총에너지 소비량 (2,508 천TOE) 대비 2.8% 수준임



자료: 에너지경제연구원, 「2018 지역에너지통계연보

〈그림 III-44〉 광주 에너지원별 소비

자) 에너지 수요 공급 결정을 위한 가격 결정

■ 에너지 수요 공급 결정을 위한 가격 결정 체계

- 에너지원단위를 전망함에 있어 에너지원별 가격이 소비량을 결정하는 데 중요한 역할을 하고 있으나, 광주시가 에너지원의 가격 결정 권한을 가지고 있지 않음
- 가격 결정 권한이 없는 지방자치단체의 에너지계획임을 고려하여, 가격과 관련된 정책 반영을 제외하고, 공급 및 효율향상과 관련된 시나리오만을 적용할 수 있음
- 가격 결정권한을 가지고 있다 하더라도, 실제 에너지 사용자의 데이터를 분석하기 전에는 가격 변화에 따른 수요 공급 변화를 판단하기 어려운 점이 있음. 따라서 현재 에너지원 가격 비율이 유지된다고 가정하였으며, 대부분의 경제주체의 경우 에너지원 가격변화에 탄력적으로 반응할 수 없음을 가정함

■ 향후, 지방자치단체에서 에너지정책을 수립하기 위해 에너지 수요자에 대한 분석이 추가로 필요함

- 분산 전원, 에너지자립률, 신재생에너지 보급계획 등을 지방자치단체에서 추진하기 위해서는 관련 인센티브 제도가 확립되어야 함
- 현재는 이러한 인센티브 권한을 지방정부가 아닌 중앙정부에서 대부분 가지고 있는 점을 고려할 필요가 있음
- 인센티브 제도와 관련하여 가정부문의 에너지 수요 감축 정책으로 실시한 사례로 탄소 은행 제도가 있으나, 기존에 참여한 가구들은 기 감축으로 인해 추가적인 감축 여력이 없는 상황임

2) 광주광역시 에너지 수요전망

가. BAU 시나리오 기준 에너지 수요전망

- BAU (Business as usual) 시나리오는 일반적으로 특정 지표의 전망 값을 산출할 때 현재에 영향을 미치는 여러 요소들이 미래에도 현재의 변화 추세를 그대로 유지한다고 가정한 후 전망 값을 산출하는 경우를 의미함
- BAU 시나리오에 따른 에너지 수요를 전망하기 위해서 세부 부문별로 에너지 수요에 영향을 미치는 요소들의 전망 값을 산출함

- 이를 위해 앞서 제시한 주요 사회·경제지표 및 에너지 효율 전망 값을 사용하였음

■ 광주지역 총에너지 수요 증가율 하락에는 인구 감소, 경제 성장 둔화, 에너지 효율 개선 등 전통적인 에너지 수요 감소 원인이 작용하고 있음

- 이러한 감소 요인에도 불구하고 총 에너지 수요가 증가하는 것은 인구, 경제, 교통 등 에너지 수요를 증가시키는 방향으로 영향을 미치는 요소들의 증가 속도가 에너지

효율의 증가속도보다 빠르기 때문임

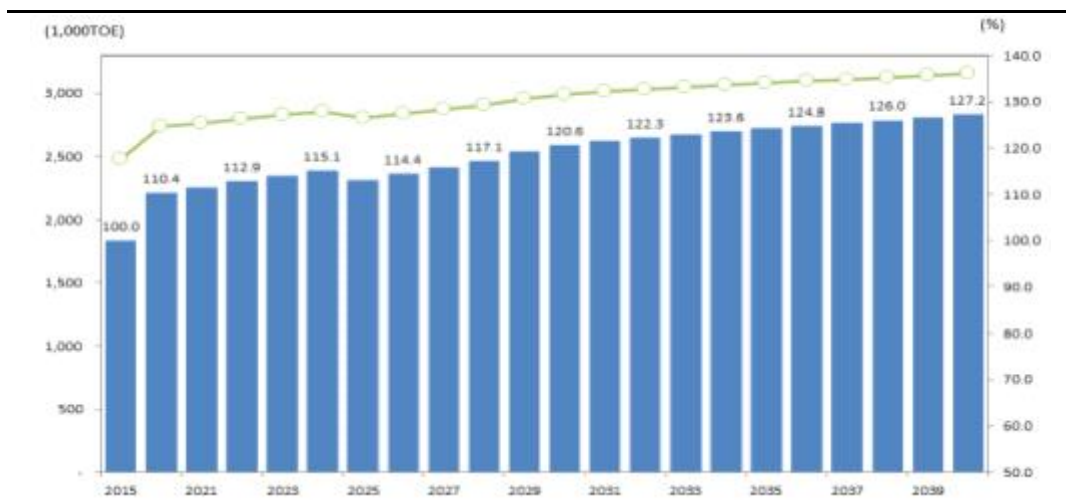
- 에너지 구성 면에서는 화석연료의 사용 비중이 줄어들고, 전력 및 신재생에너지의 비중이 증가할 것으로 예상됨

■ BAU 시나리오 하에서 2040년 광주광역시 최종에너지 수요는 3,154 천 TOE로 2015년 대비 27.2% 증가할 것으로 전망

- 2040년 에너지 수요는 2015년 대비 674 천TOE 증가
- 증가율을 보면 2020년에서 2040년까지 연평균 0.71%씩 증가할 것으로 예상됨
- 지난 20년간 ('96 ~ '17) 연평균 1.41%씩 증가한 것과 비교하여 총에너지 소비 증가율이 하락한 것을 확인할 수 있음



<그림 III-45> 광주 에너지 수요 전망(1)



<그림 III-46> 광주 에너지 수요 전망(2)

나. 부문별 에너지 수요전망

가) 산업부문

- 광주의 에너지 소비구조를 살펴보면, 제조업과 서비스업이 가장 많은 비중을 차지하고 있음
 - 광주의 산업별 전력소비 비중을 확인해보면 2017년 기준 서비스업 36.6%로, 제조업 33.5%로 전력 소비의 70%를 제조업과 서비스업에서 소비하고 있음
- 산업부문의 경우 전력 에너지 소비량이 2010년대 초반에 증가율이 둔화 되기는 했지만, 지속적인 증가세를 보이고 있음
 - 2040년까지 경제가 성장함에 따라 총 에너지 소비량이 증가하나, 증가율은 점차 감소할 것으로 예상됨
 - 에너지 원단위가 높은 산업인 섬유 및 가죽제품 제조업의 부가가치 비중이 2011년 이후로 지속적으로 감소 (2011년 0.77% → 2017년 0.27%)하고 있으나, 다른 제조업 산업들은 성장을 지속하고 있어 제조업 총에너지 수요는 2040년까지 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
 - 산업의 지속적 성장으로 향후 에너지 소비 증가가 이루어질 것으로 판단됨
 - 2015년 449 천TOE → 2040년 781 천TOE

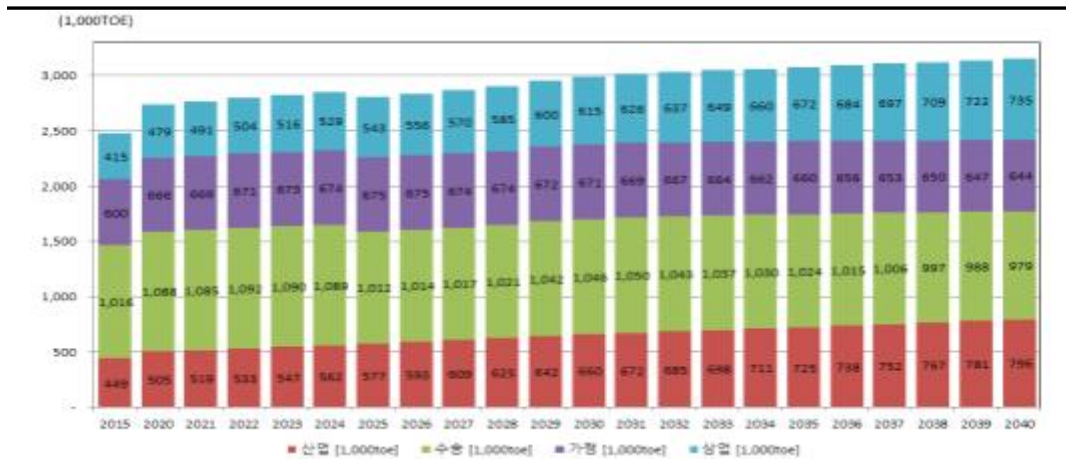
나) 수송부문

- 수송부문 중 여객부문의 에너지수요는 전망기간 ('20 ~ '40) 동안 인구감소로 인해 지속적으로 감소할 것으로 전망됨
 - 도로 수송부문에서 1990년대 후반 이후 지속되어 온 에너지 소비 감축 경향이 장래에도 지속될 것으로 전망되기 때문임
 - 다만, 1일 평균 주행거리를 확인해보면, 지속적으로 증가하고 있으며, 이는 자동차등록대수 증가 및 근로시간단축으로 인한 여가생활 확대에 따른 것으로 판단됨
- 화물 수요는 경제성장 및 소득증가에 따른 생활패턴 변화로 점차 증가할 것으로 예상되며, 화물 수송의 에너지 수요 또한 같이 증가할 것으로 예상됨
- 총 수송부문의 경우 2040년 기준 979 천TOE로 2015년 보다 약간 하락한 수준을 유지할 것으로 판단됨
 - 수송부문 에너지수요는 2025년 도시철도 2호선 개통으로 인한 하락 이후 점차 에너지 수요 회복하다가 2031년 기점으로 2040년까지 점차 하락하는 추세로 나타남

- 기존 수송수단이 사용하는 LPG, CNG, 경유, 휘발유 등의 사용에서 지하철 개통으로 인해 전력 사용량이 상대적으로 증가하는 에너지 소비 구조로 변화하기 때문임
- 2031년 이후 에너지 수요가 하락하는 것은 인구 감소와 관련이 있음
- 다만, 지하철 2호선 개통에 따라 운행하는 지하철 운행횟수 및 전력사용량을 현재로서 예측할 수 없어 1호선에 준하여 예측하였음

다) 건물부문 (상업+가정)

- 건물부문은 상업부문과 가정부문으로 나눌 수 있으며, 전체적으로 에너지 소비 증가 경향이 장래에도 지속될 것으로 전망됨
- 상업 (공공포함)부문의 에너지소비 증가율이 가정 부문보다 더 높을 것으로 전망됨
- 가정부문은 인구 감소로 인한 에너지 소비 감소가 반영되지만, 상업부문의 경우 경제 성장에 따라 같이 성장하기 때문임
- 가정부문은 지구온난화에 따른 난방도일의 감소와 가전기기 효율 향상이 가구 수 증가에 따른 에너지 소비 증가를 일정부분 상쇄할 수 있을 것으로 판단됨
- 전국적으로 인구가 감소하는 2028년 이후에는 가정부문의 총 에너지 수요량이 감소하기 시작하는 것으로 전망됨
- 상업부문은 에너지 효율 향상이 부가가치 증가에 따른 에너지 소비 증가를 상쇄하기에 부족한 것으로 판단됨
- 장기적으로 1인당 소득증가, 가구 수 증가, 상업 활동 증가 등에 따른 에너지 수요 증가요인이 영향을 끼쳐 건물부문 에너지 수요는 증가하는 것으로 전망됨
- 가정상업 부문 2015년 1,015 천TOE → 2040년 1,379 천TOE



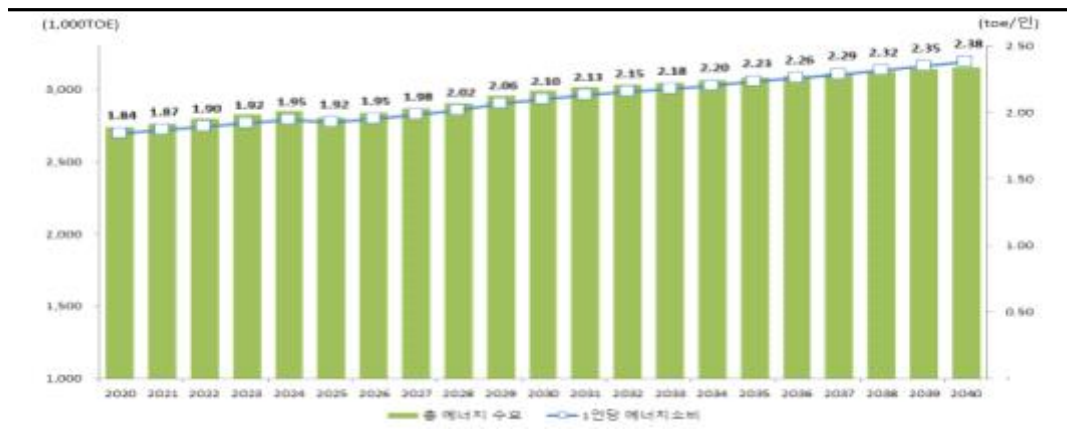
〈그림 III-47〉 광주 에너지 부문별 수요 전망

다. 에너지소비 원단위 전망

가) 1인당 에너지 소비 전망 (에너지총소비/인구)

■ 광주시 1인당 에너지 소비는 총에너지 소비가 증가함에 따라 같이 증가하는 것으로 나타남

- 2017년 1.71 TOE/인에서 2040년 2.38 TOE/인으로 증가하는 것으로 나타남
- 지하철 개통으로 에너지 효율이 올라가는 2025년에 1.92 TOE/인으로 약간 감소하며, 인구감소가 시작되는 2028년 이후에는 지속적으로 증가함



〈그림 III-48〉 1인당 에너지소비 (총에너지소비/인구)

나) 원단위 전망 (에너지총소비/GRDP)

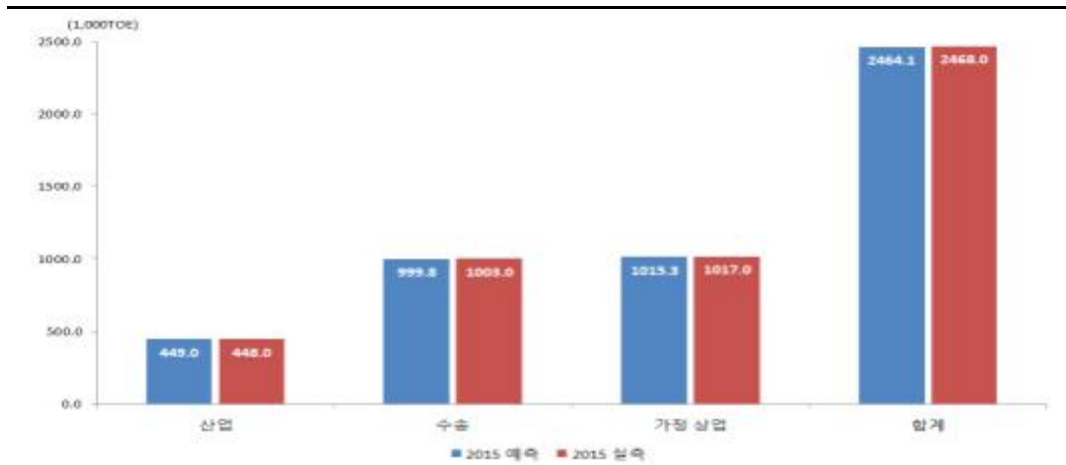
■ 광주시 에너지 원단위 전망은 2017년 0.083 TFEC/GRDP에서 점차 감소하여 2040년 0.060 TFEC/GRDP으로 감소하는 것으로 나타남



〈그림 III-49〉 원단위 (총에너지수요/GRDP) 전망

라. 모형검증

- 이번 연구에서 사용한 모형을 2015년 실제 에너지 사용량과 비교하였음
- 2015년의 경우 최종에너지 소비에 대한 모형의 결과와 실제 에너지 소비량과의 차이를 보면 3천 TOE 내외의 차이를 보임
 - 부문별로 보면, 산업에서 1천 TOE, 수송 2.2천 TOE, 가정·상업 1.7천 TOE 정도의 차이를 보이는 것으로 나타남
- 전체적인 추정결과를 비교했을 때, 이번 연구에서 사용된 모형은 실제 광주광역시의 에너지 수요를 잘 표현하고 있다고 판단됨



〈그림 III-50〉 부문별 에너지소비량 모형 검증 (2015년 실제값과 비교)



IV

계획수립

IV. 계획수립

1. 정책추진 여건 종합평가 및 개선방향

1) 지역에너지 여건 변화

가. 제4차 지역에너지 진행기간

가) 제2차 국가에너지기본계획의 방향

■ 수요관리 중심의 에너지 정책전환

- (정책 목표) '35년 에너지 수요의 13%, 전력수요는 15%를 절감
- (세제 개편) 전기 - 非전기 간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율 조정을 추진 (발전용 유연탄 과세, LNG 과세완화 등)
- (요금 개편) 환경·사회적 비용반영 (원전·송전망 보강 등), 용도별 체계개선 (누진제 완화, 전압별 요금제), 수요관리형 요금제 확대 등
- (ICT형 수요관리) 스마트그리드 (ESS 설치 인센티브 제공 등)와 에너지 관리 시스템 보급 (건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
- (부문별 제도강화) '20년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, '25년 신축건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등

■ 분산형 발전시스템 구축

- (송전 여유지역 발전소 건설) 초고압 송전선로 건설을 최소화하기 위해 발전 가능 입지정보 사전 제공
- (분산형 전원확대) '35년까지 집단에너지·신재생·자가용 발전기 등의 발전량 비중을 15%이상 확대 (現 5% 수준)
- (송전망 운영) 발전-송전계획 수립의 패키지화, HVDC 검토 등 수용성 제고, 전력망을 중립적으로 관리·감독하는 전담기관 설립
- 전력계통 운영 감사분석, 신뢰도 기준 운영, 계통고장 조사처분 등

■ 환경보호, 안전강화, 기술 등 지속가능성 제고

- (기후변화 대응) 기술 상용화 시점에 맞춰 화력발전소에 대한 USC, CCS 등의 온실가스 감축기술을 적용
- 노후 발전소에 USC 적용 시 온실가스 약 10% 감축 가능 (효율 4%p 향상)
- (안전 강화) 원전 안전성을 대폭 개선하기 위한 투자 확대, 노후 원전 관리와 계획예방정비 강화 등 안전을 최우선으로 원전운영

- 원전안전성 향상을 위한 안전기술개발 지속 확대, 계속운전 원전의 스트레스 테스트 실시, 장기가동 설비 선제적 교체, 예방정비 항목기간 확대 등
- (원전산업 혁신) 원전 Value-Chain상 견제·감시와 개방·경쟁 시스템을 도입하기 위하여 관련제도 정비 및 운영체계 확립
- 원전관리감독법 제정, 원전 관련 공공기관을 통합관리하기 위한 정부협의체 운영
- (에너지기술) 에너지 수요관리 강화, 분산형 전원 활성화 등을 뒷받침 할 수 있는 핵심기술 개발 중점 추진

■ 에너지섬 탈피를 위한 에너지 안보 강화

- (자원개발 역량강화) 공기업은 리스크가 높고 장기투자가 필요한 분야를 중점 추진하고, 시장성이 큰 분야는 민간 중심으로 추진
- 공기업은 M&A·단순 지분참여에서 운영권 확보·탐사개발 중심으로 전환, 민간투자 활성화를 위한 지원 확대, 플랜트 등 연관 산업 동반진출 촉진
- (신재생 보급 확대) 전기 중심의 보급정책을 열·수송부문으로 확장하고, 민간 주도형 보급제도를 통해 '35년 비중을 11%까지 확대
- 전기 부문의 RPS와 같은 열과 수송부문의 RHO, RFS 제도 도입예정
- 태양광 렌탈사업 추진, 주민출자성과공유사업에 대해서는 인센티브 부여

■ 원별 안정적 공급체계 구축

- (석유) 원유 도입선 다변화로 특정 지역에 대한 의존도를 낮추고, 동북아 오일허브 구축 등 산업구조 선진화 추진
- (가스) 셰일가스 등 국제시장 변화에 적극적으로 대응하는 한편, 국내 비축을 위한 공급 인프라도 강화
- (집단에너지) 분산형 전원으로서 역할 확대를 위한 설비 확충제도 개선을 추진하고, 저비용 구조로의 전환노력을 경주
- (전력) 발전소 적기준공, 수급불안 발생 시 안정적 공급능력 확보를 위한 가용 발전자원 활용 극대화 등

■ 국민과 함께 하는 에너지 정책추진

- (선제적 에너지 갈등관리) 송전선로 건설, 사용 후 핵연료, 원전 정책 등의 수립·추진과정에서 정책 투명성을 최대한 제고
- (에너지 복지) '15년 에너지 바우처 도입, 취약가구 에너지 효율개선 사업 확대, 제도정비 등 인프라 확충을 통하여 복지 사각지대 해소
- (지자체 공조강화) 분산형 전원보급·에너지 절약확산 등을 위한 “지역 에너지

지계획”을 평가하고 이를 예산사업 등에 반영

- (제도적 기반 강화) 지역 에너지계획 수립절차 강화, 기초 지자체 지역에너지 조례 제정확대, 광역지자체 에너지위원회 운영 등 추진

나) 2012 국내 에너지 밸런스 흐름

- 1차에너지 공급을 100%로 할 때, 전환·손실분이 25.3% 발생하여 최종 에너지 소비는 74.7%에 해당



자료 : 2013 에너지통계연보(에너지경제연구원)

<그림 IV-1> 국내 Energy Balance Flow ('12)

다) 광주광역시 에너지소비 특성

- 최종에너지 소비량 증가 추세
 - 2012년 기준, 20년 전에 비해 약 70% 증가 (매년 연평균 3.2% 증가)
- 석유 소비 감소, 가스 및 전력 소비 증가 추세
 - 최근 10년간 석유 증가율은 수송부문에서 주도
 - 신재생/기타에너지는 일정한 소비 수준을 지속적으로 유지
- 가정·상업부문, 수송부문의 에너지 소비 증가 추세
 - 산업부문은 증가세 완만, 공공·기타부문은 비슷한 수준에서 정체
- 지역내총생산 및 취업자의 증가가 최종에너지 소비 증가를 견인
 - 석유제품 소비량 증가율이 최종에너지 소비량 증가에 영향
 - 제조업 보다는 서비스업 분야의 총생산 증가가 밀접한 관련

라) 광주광역시 전력 사용현황

■ 연간전력사용량 ('13년 기준)

- 8,274 GWh (전국 474,847 GWh의 1.7%)
- 여름철 최대 피크 : 146 kW (전국 7,400백만 kW의 1.9%)
- 상업 (서비스) 37% > 제조업 34% > 가정 22% > 공공 6% > 기타 1%

■ 가정용 전기 사용현황

- 연간 전기사용량 : 1,850 GWh (광주시 전체 사용량의 22%)
- 세대당 평균 전기사용량 및 전기요금
- 연간 전기사용량 및 전기요금 : 3.3 MWh (3,300 kWh) / 411 천원
- 월간 전기사용량 및 전기요금 : 275 kWh / 34 천원

마) 수요전망

- 광주광역시 최종에너지 수요는 2014년에 2,488,233 TOE에서 2030년에는 3,126,472 TOE에 이를 것으로 전망되었으며, 수요전망 기간 동안 연평균 증가율은 약 1.5% 정도로 전망되었음
- 광주광역시 부문별 총에너지 수요는 2014년에 산업부문 445,778 TOE, 수송부문 933,095 TOE, 가정부문 587,902 TOE, 상업부문 453,209 TOE, 공공기타부문 68,249 TOE를 소비하고, 2030년에는 산업부문 577,177 TOE, 수송부문 1,183,482 TOE, 가정부문 694,970 TOE, 상업부문 588,237 TOE, 공공·기타부문 82,605 TOE로 증가할 전망이다
- 각 부문의 에너지 수요 점유율은 2014년에 산업부문은 17.9%, 수송부문은 37.5%, 가정부문은 23.6%, 상업부문은 18.2%, 공공기타부문은 2.7%에서 2030년에는 산업부문은 18.5%, 수송부문은 37.9%, 가정부문은 22.2%, 상업부문은 18.8%, 공공기타부문은 2.6%로서 에너지 비중은 수송부문이 가장 큰 에너지 수요가 전망되었고, 공공기타부문이 가장 적은 수요가 전망됨
- 전망기간 동안 에너지 수요부문별 연평균 증가율은 산업부문은 1.7%, 수송부문은 1.5%, 가정부문은 1.0%, 상업부문은 1.7%, 그리고 공공·기타부문은 1.3%에 이를 것이며, 산업과 상업부문의 증가율이 높고 가정부문이 가장 낮은 것으로 전망되어 전체적으로 1.5% 증가할 전망이다

바) 신재생에너지 보급비중 및 전력 자립률 목표

- 계획기간 최종 보급목표 강화 설정 (2022년 11%)으로 강력한 추진 동기 부여
 - 기존 광주시 보급목표는 국가목표와 동일하게 '30년 11%
- '22년 신재생에너지를 활용해 전력 자립률 7%까지 상향 가능

나. 제5차 지역에너지 계획기간

가) 제3차 국가에너지기본계획의 방향

- 국내외 여건 변화
 - 2020년 신 기후체제 출범
 - 재생에너지 · 수소 분야 투자 · 보급 확대
 - 셰일가스 등 비전통 에너지원 공급 확대
 - 효율 향상 투자 증가, 신기술 활용 서비스 창출
 - 깨끗하고 안전한 환경에 대한 국민적 요구 증대
 - 전력이 점차 확대되고 열 · 가스 비중은 낮은 상황
 - 에너지 저효율 · 다소비 구조 지속, 새로운 비즈니스 창출 부진
 - 에너지시설 수용성 저하, 분산형·참여형 시스템 필요성 확대
- 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환
 - 산업 · 건물 · 수송 등 부문별 수요관리 강화
 - 부문별 목표에너지원단위 관리제 도입
 - 고효율 기기·제품 보급뿐만 아니라 시스템 단위에서의 에너지사용 최적화를 통해 종합적 에너지효율 제고
 - 수요관리 시장 활성화: IoT 등 4차 산업혁명 기술을 에너지저장장치 (ESS) 등 에너지기기·설비에 접목하여 수요를 실시간 관리하는 새로운 비즈니스 창출
 - 에너지 가격체계 합리화
 - 에너지 가격에 공급원가 및 외부비용 적기 반영
 - 에너지원별 부문별 과세체계의 합리적 운영
 - 비전력 에너지의 활용 확대 : 열, 가스 등 비전력 에너지 활용을 확대하여 전환손실을 최소화함으로써 에너지의 효율적 활용 도모
- 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환
 - 지속가능한 에너지 믹스 달성

- 깨끗하고 안전한 에너지에 대한 국민요구를 최우선으로 고려한 에너지믹스 달성
- 재생에너지는 2040년 발전비중 30 ~ 35% 목표로 확대
- 공급 안정성 제고를 위한 에너지 안보 강화 : 에너지의 안정적 공급을 위해 역내 망 연결, 도입선 다변화 등 글로벌 협력 추진
- 에너지 안전 관리 강화 : 지하매설시설, 발전소, 석유·가스 저장시설, 전기시설 등 모든 에너지시설의 안전관리 대폭 강화

■ 분산형·참여형 에너지 시스템 확대

- 분산형 에너지 공급 시스템 확충
- 재생에너지, 집단에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산형 전원 발전량 비중을 '40년 30%로 확대 ('17년 12%)
- 소규모 프로슈머형 분산전원 보급을 확대하여 소비자의 에너지 생산 참여를 촉진하고 계통의 분산전원 수용성 대폭 강화
- 소통·참여·분권형 거버넌스 구축 : 에너지 정책과정에서 정보공개와 소통을 확대하고 지자체의 책임과 역할을 강화
- 에너지복지 지원체계 개선 : 에너지복지의 질적 수준 제고를 위해 투자 규모·지원 대상을 확대하고 지원체계 효율화

■ 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화

- 재생에너지산업 경쟁력 강화 : 「재생에너지 3020 이행계획 ('17.12)」에 따른 투자확대를 계기로 재생에너지 산업을 미래 성장 동력으로 육성
- 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성 : 수소를 중요한 에너지원으로 활용하여, 산업혁신과 온실가스 감축을 위한 새로운 모멘텀 확보
- 효율 연계산업 육성 : 고효율기자재 및 공장·건물 등 대상으로 한 에너지솔루션서비스산업 육성을 통해 에너지 소비구조 혁신을 뒷받침
- 원전 산업 핵심 생태계 유지
 - 원전의 장기적 안전운행을 위한 핵심 생태계 유지 지원
 - 원전해체 (22.5 조원 이상), 사용 후 핵연료관리 (60 조원 이상) 등 대체산업 육성
- 석유·가스 등 전통에너지산업 경쟁력 강화 : 공정 고도화, 새로운 비즈니스 모델 발굴 등을 통해 석유, 가스 등 전통에너지산업의 고부가가치화 추진

■ 에너지전환을 위한 기반 확충

- 에너지 시장제도 개선 : 에너지전환을 뒷받침하기 위한 전력·가스·열 시장제도 개선
- 에너지 기술개발 및 인력양성

- 대형 R&D, 실증사업을 확대하고 R&D 참여주체를 다변화
- 에너지기술간, 에너지산업-타산업간 융합 인력양성에 초점
- 에너지 데이터 플랫폼 구축
- 에너지전환정책의 이행평가 개선, 에너지신산업 육성지원할 수 있는 에너지 통계 내실화
- 전력, 도시가스 등 에너지를 포괄하는 빅데이터 플랫폼 구축

나) 2017 국내 에너지 밸런스 흐름

- 1차에너지 공급을 100%로 할 때, 전환·손실분이 22.6% 발생하여 최종에너지 소비는 77.4%에 해당



자료 : 2013 에너지통계연보(에너지경제연구원)

〈그림 IV-2〉 국내 Energy Balance Flow ('17)

다) 재생에너지 3020 이행계획

- 2030년 재생에너지 발전비중은 20%, 재생에너지 설비용량은 63.8 GW 보급목표 수립
 - 신규설비 95% 이상을 태양광, 풍력 등 청정에너지로 공급
 - 국민참여형 발전사업, 대규모 프로젝트를 통해 목표 달성
- 재생에너지 3020을 통한 에너지신산업 육성 방안
 - 재생에너지 산업경쟁력 강화
 - 분산전원 기반 에너지신산업 육성

- IoE 활용 수요관리 서비스산업 육성
- 스마트시티를 통한 신산업 실증

라) 광주광역시 에너지소비 특성

- 광주지역의 최종에너지 소비량은 정량적으로 매년 증가하고 있으나, 소비량의 전년대비 증가율의 장기추세 및 최근 5년간의 단기추세는 하향하는 추세를 보이고 있어 산술적으로 증가량이 크게 증가하지 않는 정체성을 보일 것으로 예상됨
- 지난 15년간 광주지역 최종에너지 소비량은 총량적인 의미에서 완만한 기울기 (42.321)로 우상향하는 추세로 매년 증가한 것으로 조사됨
- 지난 15년간 지역소득 대비 최종에너지 소비량은 매년 감소추세를 보임

마) 수요전망

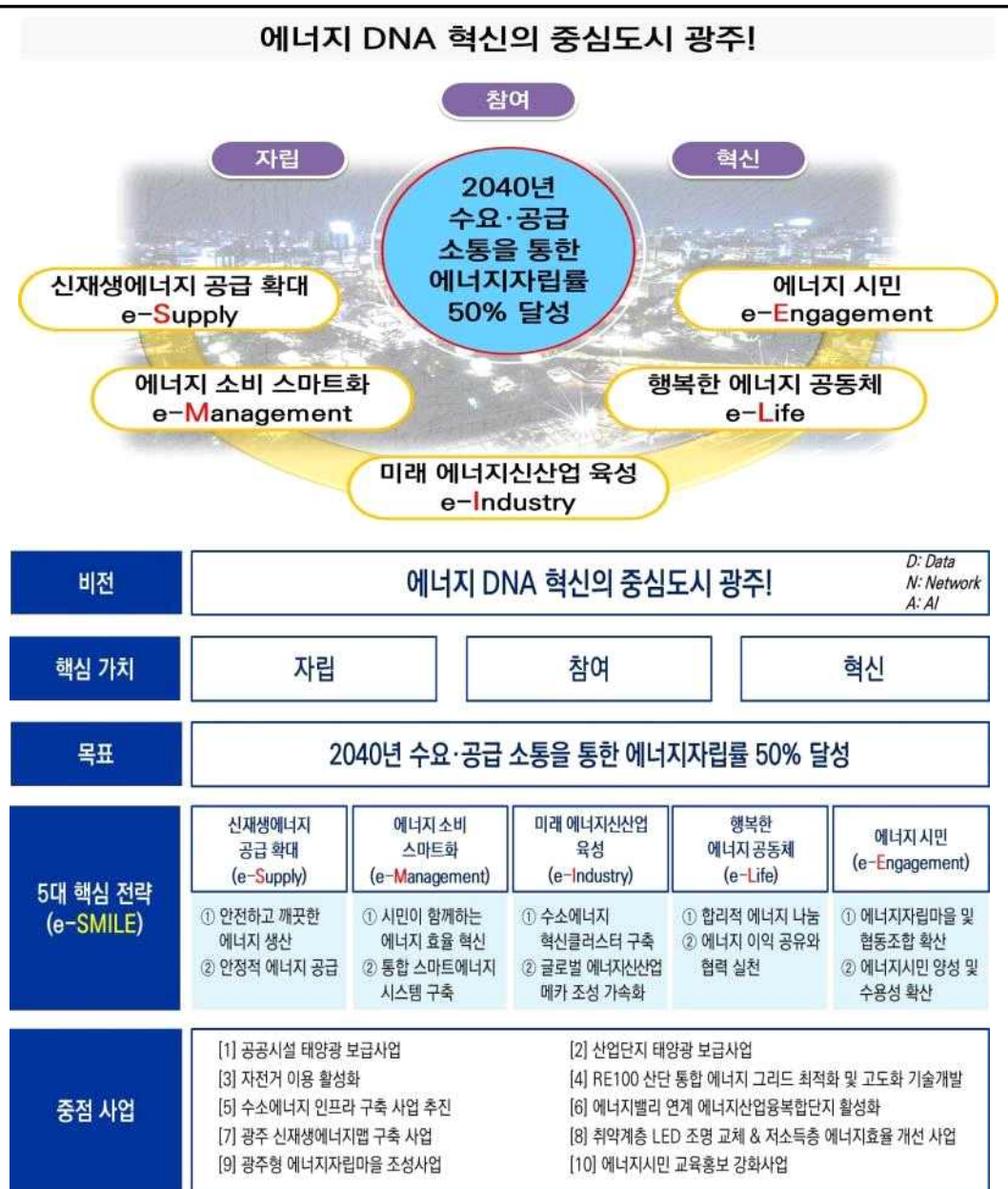
- BAU 시나리오 하에서 2040년 광주광역시 최종에너지 수요는 2,794 천 TOE로 2015년 대비 12.7% 증가할 것으로 전망
 - 2040년 에너지 수요는 2015년 대비 241 천TOE 증가
 - 증가율을 보면 2020년에서 2040년까지 연평균 0.32%씩 증가할 것으로 예상되며, 이는 지난 20년간 ('96 ~ '17)년간 1.41%씩 증가한 것과 비교하여 총에너지 소비 증가율이 하락한 것을 확인할 수 있음

바) 제4차 지역에너지계획과의 차이점

- 에너지 분권이 강조되는 에너지전환 정책 하의 지역에너지 계획은 단순히 국가 에너지계획의 하위 행동계획 의미만이 아니라 보다 폭 넓은 의미로써 지역 내 다양한 집단/개인들의 참여와 협력적 거버넌스 체계 구축 등을 다루어야 함
 - 제5차 지역에너지계획에서는 주민참여형 계획을 통해 지역민들의 다양한 의견 반영 및 숙의과정 마련
 - 3회에 걸쳐 진행한 시민워크숍을 통해 시민들이 직접 참여하여 지역의 에너지계획을 검토하고 신재생에너지 보급목표(안)을 제시

2. 비전

- 시민의견을 반영한 광주광역시 제5차 지역에너지 계획의 비전은 ‘에너지 DNA 혁신의 중심도시 광주!’이며, 시민의 참여와 AI기반 스마트 기술의 혁신을 통해 광주광역시의 에너지 수요를 줄이고, 신재생에너지로의 전환을 통해 지속가능한 스마트 에너지자립 도시를 구현하여 최종적으로 시민이 행복한 에너지 공동체를 만들고자 함



<그림 IV-3> 광주광역시 제5차 지역에너지 계획 비전

3. 단기 정책목표 및 로드맵

1) 단기 정책목표

가. 정책목표 설정

■ 정책목표 설정

- 제5차 지역에너지 정책목표 설정은 부문별로 그 목표치를 최대한 수치로 제시하고 이를 달성할 수 있는 체계를 만들도록 함
- 목표치는 국가에너지계획을 고려한 수치이며, 이는 광주광역시와 같이 인구감소가 크게 나타나고 있는 지역에서는 우선 원단위에 의한 목표치를 결정한 후 인구증가량을 고려하여 이를 다시 산정하도록 함. 고령화1인 가구 증가로 인해 가구당 에너지 소비가 증가할 것으로 예상되나, 2028년 이후 인구감소율이 대체로 크기 때문에 전체적으로 에너지소비 감소가 예상되지만 목표치에 비해 더 낮게 나타날 수 있음
- 세부적으로 에너지소비, 전력소비, 온실가스 등은 감축하고 전력 생산을 위한 신재생에너지원의 공급은 지속적으로 확대해 나가도록 함. 신재생에너지원의 공급에 의한 광주광역시의 전력자립률은 2030년 20%, 2040년 40%까지 높일 수 있도록 '18 ~ '30년까지 연평균 22.9%, '31 ~ '40년까지 연평균 9.6% 성장이 필요한 것으로 설정함
- 2017년 기준 전력사용량은 8,683.6 GWh, 신재생에너지 발전량은 156.7 GW임

〈표 IV-1〉 신재생에너지 발전량 현황

(단위: MWh)

구분	전력사용량 (A)	신재생에너지 발전량 (B)	신재생에너지 발전 비중 (A/B)
2017년	8,683,649	156,732	1.8%

주: 신재생에너지는 발전량만을 기준으로 계산함

자료: 지역에너지통계연보, 2018

- 주요 정책목표는 (목표년도 2025년, 기준년도 2017년) 광주광역시에서의 그동안 추진실적 등을 구체화하기 어려운 현실 등을 감안하여 국가 관련정책 목표 등을 고려하여 구체적인 수치를 제시하는 것보다 정책 목표치를 설정하고, 이를 토대로 구체적인 추진방향 및 대응전략을 설정하도록 하는 형태로 결정함

■ 주요항목별 정책목표

- 총 에너지소비량 감축목표는 2025년까지 7% 수준의 감소 목표를 두었으나, 실질적 인구 감소에 따라 전체 감소폭은 유동적임. 전력소비는 광주광역시의 에

너지정책에 따라 총량은 비중을 30.1%에서 44.2%로 확대함에 따라 증가하지만 인구증가 등을 고려한 원단위는 감소함

- 지역 내 스마트그리드 시스템 구축과 단위사업별 마이크로그리드 등을 체계적으로 추진하여 전기보급의 효율성을 높이고, 전체 전기절약을 위한 전력공급 체계를 마련함
- 신재생에너지 보급 확대를 지속적으로 추진하여 에너지자립률을 향상시킬 수 있도록 5년 이내 현재보다 약 2배 이상의 공급을 확대해야 함
- 분산전원 보급은 전력공급망 계획에서 송변전소 건설문제가 큰 이슈로 등장하고 있으며, 자연경관 훼손 문제·수용성 등을 감안하여 산단 및 대형 시설물 중심으로 분산전원을 계속하여 확대하는 것이 필요하지만 태양광, 연료전지 등의 분산전원 다각화로 해결할 수 있음
- 광주광역시는 신재생에너지원에 의한 일부 전력 생산을 제외한 모든 에너지를 외부유입에 의존하고 있으며, 신재생에너지 발전량 기준의 에너지자립률은 2017년 기준 1.8% 수준임
- 지속적인 신재생에너지원 기반 전력중심으로 전환하면서 전력자립율을 향상시켜 나감. 전력자급률을 향상시키기 위해 기술 향상과 사업화 가능한 분야를 도출하여 지속적으로 확대해 나감

<표 IV-2> 광주광역시 제5차 지역에너지 단기 정책목표

정책목표	목표량	비고
총 에너지 소비량 (감축률)	7% 이상 감축	인구증가율 연 1.2% 수준
신재생에너지 발전 비중 (재생에너지 발전 비중)	7.5% 이상 보급 (3.3% 이상)	태양광연료전지 확대를 통해 공급량 향상
분산형 전원 보급	7.9% 이상 보급	공급계획 마련 후 지속적 공급 확대

나. 에너지소비 감축목표

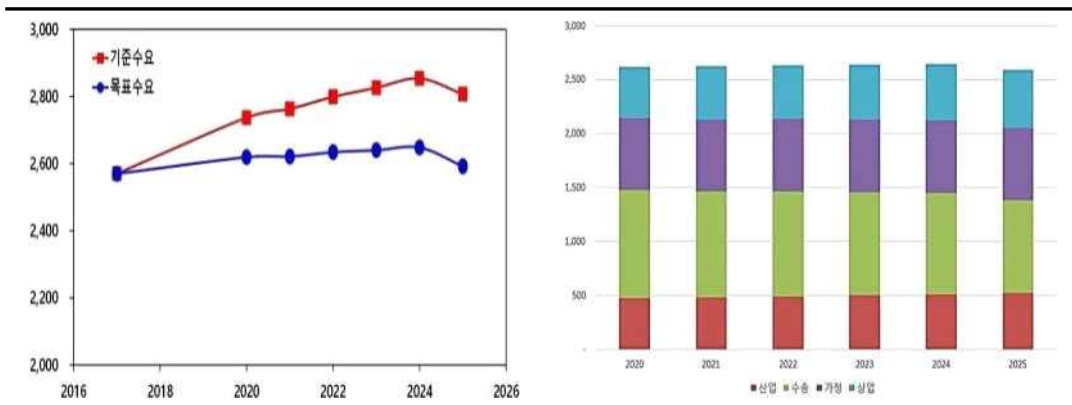
- 에너지소비 감축목표는 2025년 광주광역시 최종에너지소비량 기준전망 (BAU) 대비 소비감축률을 목표로 제시
- 2025년 기준전망 2,807 천TOE 대비 7.7% 감축 (215 천TOE)
- 2025년 최종에너지 목표수요는 2,592 천TOE
- 2017년 소비량 대비 100.85% 수준임

- 부문별 최종에너지 소비목표는 감축 추세를 반영하고 정책과제별 에너지 절감량을 산정하여 할당

〈표 IV-3〉 에너지 수요관리 목표 설정

(단위: 천TOE, %)

구분 (천TOE)	2017년 (실적)	2020년	2025년
기준수요 (BAU)	2,570	2,737	2,807
목표수요	2,570	2,619	2,592
BAU 대비 감축률	-	118	215
BAU 대비 감축량	-	4.3	7.7



〈그림 IV-4〉 에너지 수요전망과 목표수요(左), 부문별 목표수요(右)

다. (신)재생에너지 보급 목표

■ (신)재생에너지 보급 목표는 2025년 광주광역시 전력 목표수요 대비 (신)재생에너지 발전량 비율로 목표 제시

- (신)재생에너지 발전 [(신)재생에너지 발전량/전력 목표수요]은 광주광역시 (신)재생에너지발전 비중을 의미함

- 2025년 광주광역시 전력 목표수요 : 10,266 GWh

(2017년 전력소비량 대비 118.2% 수준)

- 2025년 신재생에너지 보급목표 : 전력 목표수요의 7.53% (773.5 GWh) 수준

- 2017년 전력소비량 대비 8.91% 수준 달성

(2025년 신재생에너지 발전량 / 2017년 전력 소비량)

- 2017년 기준, 광주광역시 전력소비량 대비 신재생에너지 비중은 1.8% 수준임

- 2025년 재생에너지 보급목표 : 전력 목표수요의 3.33% (341.9 GWh) 수준
- 2017년 전력소비량 대비 3.94% 수준 달성
(2025년 재생에너지 발전량 / 2017년 전력 소비량)
- 2017년 기준, 광주광역시 전력소비량 대비 재생에너지 비중은 1.78% 수준임



(단위: MWh, %)		2017	2020	2021	2022	2023	2024	2025
재생에너지	발전량	154,344	166,177	185,238	204,491	230,853	268,906	341,869
	비중	1.78	1.81	1.97	2.13	2.35	2.68	3.33
신재생에너지	발전량	156,732	168,565	187,626	206,879	233,241	280,886	773,484
	비중	1.80	1.84	2.00	2.16	2.38	2.80	7.53

<그림 IV -5> (신)재생에너지 생산량 및 비중 (전력자립도) 목표

라. 분산형 전원 보급 목표

- 분산형 전원 보급 목표는 2025년 광주광역시 전력 목표수요 대비 분산형 전원 발전량 비율로 목표 제시

분산형 전원의 정의 및 범위

*전기사업법 (법률 제16364호, 일부개정 2019.04.23.)

제2조(정의)

21. “분산형전원”이란 전력수요 지역 인근에 설치하여 송전선로[발전소 상호 간, 변전소 상호 간 및 발전소와 변전소 간을 연결하는 전선로(통신용으로 전용하는 것은 제외한다)]를 말한다. 이하 같다]의 건설을 최소화할 수 있는 일정 규모 이하의 발전설비로서 산업통상자원부령으로 정하는 것을 말한다.

***전기사업법 시행규칙 (산업통상자원부령 제343호, 일부개정 2019.07.26.)**

제3조의2(분산형전원의 범위)

법 제2조제21호에서 “산업통상자원부령으로 정하는 것”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 발전설비를 말한다.

1. 발전설비용량 4만킬로와트 이하의 발전설비(제2호 각 목의 자가 설치한 발전설비는 제외한다)
 2. 다음 각 목의 자가 설치한 발전설비용량 50만킬로와트 이하의 발전설비
 - 가. 「집단에너지사업법」 제48조에 따라 발전사업의 허가를 받은 것으로 보는 집단에너지사업자나. 구역전기사업자
 - 다. 자가용전기설비를 설치한 자
- [본조신설 2019.7.24]

- 분산형 전원 발전량 비율 (분산형 전원 발전량 / 광주광역시 전력 목표수요)
은 전력목표수요 대비 광주광역시 분산형 전원 발전 비중을 의미함
- 2025년 분산형 전원 보급목표 : 전력목표수요의 7.91% (812.1 GWh)
- 2017년 전력소비량 대비 9.35% 수준 달성
(2025년 분산형 전원 발전량 / 2017년 전력 소비량)
- 2017년 기준, 광주광역시 전력소비량 대비 분산형 전원 비중은 1.8% 수준임

2) 지역에너지사업 로드맵

가. 세부사업 로드맵

(단위: 백만원)

대분류	세부사업명	구분		단기 (20 ~ 25)		중기 (26 ~ 30)		장기 (30 ~ 40)	
				목표	예산	목표	예산	목표	예산
안정적에너지 공급대책 [1]	[1-1] RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화 및 고도화 기술개발	산단	MG	1 개소	20,000	-	-	-	-
	[1-2] 인공지능 기반 광역 스마트 그리드 구축 및 실증	산단	MG	3 개소	19,500	3.0	19,500	8.0	52,000
	[1-3] RE100산단 전용 실시간 디지털트윈 플랫폼 구축	산단	MG	1 개소	13,000	-	-	-	-
신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책 [2]	[2-1-1] 주택 태양광 보급사업	주택	태양광	5.85 MW	10,530	5.85 MW	10,530	18.0 MW	22,680
	[2-1-2] 산업단지 RE100 태양광 보급사업	산단	태양광	50 MW	90,000	50 MW	90,000	100 MW	180,000
	[2-1-3] 공공기관 태양광 보급사업	공공	태양광	12 MW	21,600	24 MW	43,200	48 MW	86,400
	[2-1-4] 주차장·공공부지 태양광 보급사업	공공	태양광	6 MW	10,800	12 MW	21,600	24 MW	43,200
	[2-1-5] 도심 인프라(도로 등) 활용 태양광 보급촉진 사업	도로	태양광	5 MW	9,000	5 MW	9,000	10 MW	18,000
	[2-1-6] 신재생에너지 기반 Smart Station	도로	태양광	0.1875 MW	337.5	0.1875 MW	337.5	0.375 MW	675
	[2-1-7] 신재생에너지 기반 도심산책로 조성	공원	태양광	0.06875 MW	123.75	0.06875 MW	123.75	0.1375 MW	247.5
	[2-1-8] 추모공원 태양광 보급사업	공원	태양광	1.25 MW	5,200	-	-	-	-
	[2-1-9] 광주 월드컵 경기장 태양광 보급사업	체육	태양광	3 MW	26,400	-	-	-	-
	[2-1-10] 광주 송정역 태양광 보급사업	공공	태양광	1.12 MW	12,000	-	-	-	-
	[2-1-11] 산업단지 태양광발전협동조합 지원사업	산단	비전력	비예산					
	[2-1-12] 위생매립장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	공공	태양광	12 MW	21,600	-	-	-	-
			연료전지	20 MW	90,000	-	-	-	-
	[2-1-13] 하수처리장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	공공	태양광	4.6 MW	8,280	-	-	-	-
	[2-1-14] 대규모 계획입지를 활용한 태양광 보급	전역	태양광	23.1425 MW	41,656.5	42 MW	75,600	20.5 MW	36,900
	[2-2-1] 산단용 MW급 연료전지 보급 운영 실증 사업	산단	연료전지	30.3 MW	212,100	132 MW	924,000	200 MW	1,400,000
	[2-2-2] 주거단지 연료전지 보급	주거	연료전지	2 MW	14,000	5 MW	35,000	-	-

대분류	세부사업명	구분		단기 (20 ~ 25)		중기 (26 ~ 30)		장기 (30 ~ 40)	
				목표	예산	목표	예산	목표	예산
	[2-2-3] 공공건물 3050 연료전지 보급 촉진	공공	연료전지	2 MW	14,000	8 MW	56,000	20 MW	140,000
	[2-2-4] 대규모 계획입지를 활용한 연료전지발전소 구축	전역	연료전지	-	500	-	344,500	250 MW	1,405,000
	[2-3-1] 도심형 분산 풍력발전 개발 및 실증	수변	소형풍력	2 MW	8,000	3 MW	12,000	5 MW	20,000
	[2-4-1] 유기성폐액 활용 에너지화 사업	산단	바이오에너지	1.5 MW	36,000	-	-	-	-
	[2-5-1] 폐기물활용 소각폐열회수 발전사업	소각	폐기물에너지	1.5 MW	3,400	-	-	-	-
	[2-6-1] 압전도로 (에너지하베스팅) 기술개발 및 실증	도로	압전도로	2 km	2,340	4 km	4,680	6 km	7,020
	[2-7-1] 광주 지역에너지센터 설립	공공	비전력	1 개	12,000	-	-	-	-
	[2-7-2] 광주 신재생에너지맵 구축 사업	공공	비전력	1 개	450	-	250	-	500
	[2-7-3] 광주형 에너지기금 조성 및 운영	공공	비전력	-	12,000	-	-	-	-
	[2-7-4] OneStop 에너지자립마을 구축 컨설팅	공공	비전력	-	600	-	-	-	-
	[2-7-5] 에너지시민 교육·홍보 강화 사업	시민	비전력	-	1,200	-	-	-	-
	[2-7-6] 광주형 에너지자립마을 지원 사업	공공	비전력	25 개	2,500	-	-	-	-
	[2-7-7] 에너지협동조합 및 에너지펀드 조성 지원 사업	민간	비전력	5 개	420	-	-	-	-
에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 대책 [3]	[3-1-1] 공공부문 온실가스 목표관리제 운영	공공	온실가스감축	33,702 톤CO ₂	600	28,085 톤CO ₂	500	-	-
	[3-1-2] 온실가스 줄이기 범시민운동 전개	시민	온실가스감축	602,285 톤CO ₂	483,600	100,578 톤CO ₂	403,000	1,072,357 톤CO ₂	-
	[3-1-3] 온실가스 진단 컨설팅 사업 추진	공공	진단 컨설팅	15,750 개소	1,470	14,500 개소	1,500	-	-
	[3-1-4] 시민의 숲, 도시생태 숲, 입체녹화 등 그린인프라 구축	공공	숲 조성, 녹화	394,812 톤CO ₂	202,710	329,010 톤CO ₂	99,000	-	-
	[3-2-1] 사업장 에너지경영시스템 도입	산업	에너지경영시스템	60 개소	9,600	50 개소	8,000	100 개소	16,000
	[3-2-2] 에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진	산업	인증및인센티브	30 개소	3,000	25 개소	2,500	50 개소	5,000
	[3-2-3] 광주시 사업장 에너지진단제도 도입 및 에너지사용 계획 협의 체계 구축	산업	절감계획수립	60 개소	900	50 개소	750	200 개소	3,000
	[3-2-4] 중소사업장 NOx 저감사업 추진	산업	온실가스감축	1,380,752 톤CO ₂	3,174	1,249,248 톤CO ₂	2,645	-	-
	[3-2-5] 중소규모 산업부문 에너지 서포트 사업	산업	에너지효율개선	180 톤CO ₂	180	150 톤CO ₂	150	500 톤CO ₂	500
	[3-3-1] 공공시설 조명 및 도로조명 LED 교체	기기	LED 교체	5,059.8 톤CO ₂	13,200	876.9 톤CO ₂	7,500	4,573.7 톤CO ₂	-
	[3-3-2] 대기전력저감 프로그램 추진 (비예산)	기기	대기전력저감율	1,063 톤CO ₂	-	885 톤CO ₂	-	-	-

대분류	세부사업명	구분		단기 (20 ~ 25)		중기 (26 ~ 30)		장기 (30 ~ 40)	
				목표	예산	목표	예산	목표	예산
	[3-3-3] 유수율 제고를 통한 상수도 부문 에너지 절감	기기	에너지절감	1,925.7 톤CO ₂	35,000	1,512 톤CO ₂	25,000	-	-
	[3-3-4] 제1하수처리장 유입펌프 효율개선	기기	에너지절감	1,497.28 톤CO ₂	2,345	1,497.28 톤CO ₂	-	1,497.28 톤CO ₂	-
	[3-4-1] 전기자동차 선도도시 조성사업 추진	수송	전기차보급	13,948 톤CO ₂	135,720	16,460 톤CO ₂	160,160	36,211 톤CO ₂	352,352
	[3-4-2] 대중교통 수송분담률 증대	수송	대중교통	222,616 톤CO ₂	3,000	486,500 톤CO ₂	2,500	-	-
	[3-4-3] 승용차 요일제 추진	수송	참여차량	562,912 톤CO ₂	-	828,750 톤CO ₂	-	-	-
	[3-4-4] 수소저상버스 도입	수송	수소저상버스	1,450.8 톤CO ₂	149,400	2,659.8 톤CO ₂	124,500	-	-
	[3-4-5] 천연가스 하이브리드차량 보급	수송	CNG차량	59.66 톤CO ₂	1,242	109.38 톤CO ₂	1,035	208.82 톤CO ₂	2,070
	[3-4-6] 수소연료전지차량 보급 확대	수송	FCEVs	1,144 톤CO ₂	143,000	2,704 톤CO ₂	195,000	6,136 톤CO ₂	429,000
	[3-4-7] 자전거 이용 활성화	수송	자전거도로	181.5 톤CO ₂	9,000	313.5 톤CO ₂	10,000	-	-
	[3-4-8] 지하철 역사 및 터널조명 LED교체사업	수송	시설물 조명	609.8 톤CO ₂	1,200	646.8 톤CO ₂	1,000	-	-
	[3-5-1] 건물에너지관리시스템(BEMS) 조성	건물	BEMS	271,363 톤CO ₂	6,500	296,738 톤CO ₂	5,000	400,000 톤CO ₂	8,000
	[3-5-2] 주거상업용 건축물 에너지효율등급 인증제도 확산	건물	건축물 인증	43.5 톤CO ₂	2,480	217.4 톤CO ₂	6,400	-	-
	[3-5-3] 저소득층 주택에너지 효율 개선사업 추진	건물	주택에너지	24,840 톤CO ₂	20,400	45,540 톤CO ₂	17,000	-	-
	[3-5-4] 아파트 승강기 전력생산장치 보급 사업	건물	아파트승강기	1,610 톤CO ₂	1,260	1,450 톤CO ₂	1,740	-	-
	[3-5-5] 건축물 에너지 절약계획 수립	건물	진단사업	1,500 개소	300	1,250 개소	250	-	-
집단에너지 공급대책 [4]	[4-1] 하수처리장 연료전지발전소를 통한 집단에너지 보급사업	공공	환경기초시설	12.3 MW	75,300	-	-	-	-
미활용에너지원의 개발사용 대책[5]	[5-1] 하수열 이용 상무지역냉난방 사업 실증	상무	하수열히트펌프	1 개소	10,300	-	-	-	-
	[5-2] 제1하수처리장 소화가스 열병합발전 시스템 도입	공공	소화가스 활용	-	50	800 kW	300	-	300
에너지복지 및 에너지 안전사회 구축 [6]	[6-1] 취약계층 LED조명 교체 사업	공공	저소득층	4,200 가구	12,000	3,500 가구	10,000	-	-
	[6-2] 서민층 가스시설 개선 사업	공공	가스시설개선	1,000 가구	240	-	-	-	-
	[6-3] 에너지바우처 지원 사업	공공	쿠폰제공	111,048 가구	13,320	92,540 가구	11,100	-	-
	[6-4] 연탄 지원 사업	공공	연탄지원	9,864 가구	4,380	8,220 가구	3,650	-	-
	[6-5] 등유(난방연료) 지원 사업	공공	난방연료 지원	8,856 가구	1,260	7,380 가구	1,050	-	-
	[6-6] 저소득층 에너지효율 개선 사업	공공	에너지효율개선	6,000 가구	12,000	5,000 가구	10,000	-	-
지역에너지산업 활성화대책 [7]	[7-1-1] 멀티터미널 직류배전 플랫폼 구축	산단	단지구축	2 개소	200,000	-	-	1 개소	-
	[7-1-2] 레독스흐름전지 시험인증센터 구축	산단	센터구축	1 개소	25,000	-	-	-	-
	[7-1-3] HVDC 전력기기 국제공인시험인증 기반구축	산단	인증시험	19 건	21,000	-	-	10 건	-

대분류	세부사업명	구분	단기 (20 ~ 25)		중기 (26 ~ 30)		장기 (30 ~ 40)	
			목표	예산	목표	예산	목표	예산
	[7-2-1] 광주 국가혁신클러스터 확대 조성	산단 특허 및 사업화	52 건	16,925	-	-	-	-
	[7-2-2] 에너지밸리 연계 에너지산업융복합단지 활성화	산단 단지조성	1 건	26,000	-	19,000	-	-
	[7-2-3] 스마트에너지기술진흥원(가칭)설립	산단 R&BD발굴	55 건	21,000	-	-	-	-
	[7-3-1] 수소에너지 인프라 구축 사업 추진	전역 수소충전소	20 개소	87,000	-	72,000	20 개소	72,000
	[7-3-2] 수소전기차 융합스테이션 국산화 실증단지	산단 국산화 기술	30 건	20,000	-	9,100	-	10,600
	[7-4-1] 인공지능 활용 이오닉스 기반 소재개발 연구센터 건립	산단 플랫폼구축	27 건	13,100	-	4,300	-	-
	[7-4-2] 인공지능 기반 에너지신기술 창업 특화지구 조성	특화 단지조성	2 건	21,700	-	4,500	-	-
	[7-4-3] 인공지능 에너지파크 조성	공원 AI에너지파크	1 건	43,600	-	12,000	-	-
합계		(’20 ~ ’40) 9,762,889.5	(’20 ~ ’25) 2,572,993.8	(’26 ~ ’30) 2,878,451.3	(’31 ~ ’40) 4,311,444.5			

■ 광주광역시 제5차 지역에너지 계획기간 세부사업 : 총 78개

· 총 세부사업 : 78 개

사업 구분	신규	기존확대	계
국가	22개 (28.2%)	20개 (25.6%)	42개 (57.7%)
지자체	26개 (33.3%)	10개 (12.8%)	36개 (47.4%)
계	48개 (61.5%)	30개 (38.5%)	78개 (100%)



나. 부문별 세부추진계획

세부사업		추진일정						소관부서	구분
		20	21	22	23	24	25		
1. 안정적 에너지 공급 대책									
[1-1] RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화 및 고도화 기술개발								에너지산업과	국가/신규
[1-2] 인공지능 기반 광역 스마트그리드 구축 및 실증								에너지산업과	국가/신규
[1-3] RE100산단 전용 실시간 디지털트윈 플랫폼 구축								에너지산업과	국가/신규
2. 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책									
[2-1] 태양광발전	1. 주택 태양광 보급사업							에너지산업과	국가/기존확대
	2. 산업단지 RE100 태양광 보급사업							에너지산업과	자체/신규
	3. 공공기관 태양광 보급사업							에너지산업과 (구청 및 사업소)	자체/기존확대
	4. 주차장·공공부지 태양광 보급사업							에너지산업과 (구청 및 사업소)	자체/기존확대
	5. 도심 인프라(도로 등) 활용 태양광 보급촉진 사업							에너지산업과 (도로과)	국가/신규
	6. 신재생에너지 기반 Smart Station							에너지산업과 (대중교통과)	국가/신규
	7. 신재생에너지 기반 도심산책로 조성							에너지산업과 (공원녹지과)	자체/신규
	8. 추모공원 태양광 보급사업							에너지산업과 (공원녹지과)	자체/신규
	9. 광주 월드컵 경기장 태양광 보급사업							에너지산업과 (체육진흥과)	자체/신규

세부사업		추진일정						소관부서	구분
		20	21	22	23	24	25		
[2-1] 태양광발전	10. 광주 송정역 태양광 보급사업							에너지산업과	국가/신규
	11. 태양광발전협동조합 지원사업							에너지산업과	자체/신규
	12. 위생매립장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업							에너지산업과 (생태수질과)	국가/신규
	13. 하수처리장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업							에너지산업과 (생태수질과)	국가/신규
	14. 대규모 계획입지를 활용한 태양광 보급							에너지산업과 (도시개발공사)	국가/신규
[2-2] 연료전지	1. 산단용 MW급 연료전지 보급 및 운영 실증 사업							에너지산업과	자체/신규
	2. 주거단지 연료전지 보급							에너지산업과	자체/신규
	3. 공공건물 3050 연료전지 보급 촉진							에너지산업과	자체/신규
	4. 대규모 계획입지를 활용한 연료전지 발전소 구축							에너지산업과 (도시개발공사)	자체/신규
[2-3] 풍력발전	1. 도심형 분산 풍력발전 개발 및 실증							에너지산업과	국가/신규
[2-4] 바이오에너지	1. 유기성폐액 활용 에너지화 사업							자원순환과 (에너지산업과)	국가/신규
[2-5] 폐기물에너지	1. 폐기물활용 소각폐열회수 발전사업							에너지산업과 (자원순환과)	자체/신규
[2-6] 신규발전	1. 압전도로 (에너지하베스팅) 기술개발 및 실증							에너지산업과	자체/신규
[2-7] 정책지원	1. 광주 지역에너지센터 설립							에너지산업과	국가/신규

세부사업		추진일정						소관부서	구분
		20	21	22	23	24	25		
[2-7] 정책지원	2. 광주 신재생에너지맵 구축 사업							에너지산업과 (각 구청)	자체/신규
	3. 광주형 에너지기금 조성 및 운영							에너지산업과	자체/신규
	4. OneStop 에너지자립마을 구축 컨설팅							에너지산업과 (각 구청)	자체/신규
	5. 에너지시민 교육·홍보 강화 사업							에너지산업과	자체/신규
	6. 광주형 에너지자립마을 조성 사업							에너지산업과 (각 구청)	자체/신규
	7. 에너지협동조합 및 에너지펀드 조성 지원사업							에너지산업과	자체/신규
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축대책									
[3-1] 기반조성	1. 공공부문 온실가스 목표관리제 운영							기후대기과	국가/기존확대
	2. 온실가스 줄이기 범시민 운동 (탄소포인트제 운영 및 저탄소 녹색아파트 조성 등) 전개							기후대기과	국가/기존확대
	3. 온실가스 진단·컨설팅 사업 추진							기후대기과	자체/기존확대
	4. 시민의 숲, 도시생태 숲, 입체녹화 등 그린인프라 구축							공원녹지과	국가/기존확대
[3-2] 산업부문	1. 사업장 에너지경영시스템 도입							기후대기과	국가/신규
	2. 에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진							기후대기과	자체/신규
	3. 광주시 사업장 에너지진단제도 도입 및 에너지사용계획 협의 체계 구축							기후대기과	자체/신규
	4. 중소사업장 NOx 저감사업추진							기후대기과	국가/기존확대

세부사업		추진일정						소관부서	구분
		20	21	22	23	24	25		
[3-2] 산업부문	5. 중소규모 산업부문 에너지 서포터 사업							기후대기과	자체/신규
[3-3] 기기부문	1. 공공시설 조명 및 도로조명 LED 교체							도시공사, 도로과	자체/기존확대
	2. 대기전력저감 프로그램 추진							기후대기과	자체/기존확대
	3. 유수율 제고를 통한 상수도 부문 에너지 절감							상수도사업본부	국가/기존확대
	4. 제1하수처리장 유입펌프 효율 개선							에너지산업과 (광주환경공단)	자체/신규
[3-4] 수송부문	1. 전기자동차 선도도시 조성사업 추진							자동차산업과 (대중교통과)	국가/기존확대
	2. 대중교통 수송 부담률 증대							대중교통과	자체/기존확대
	3. 승용차 요일제 추진							기후대기과, 회계과	자체/기존확대
	4. 수소저상버스 도입							대중교통과	국가/기존확대
	5. 천연가스 하이브리드차량 보급							기후대기과	국가/기존확대
	6. 수소연료전지차량 보급 확대							자동차산업과	국가/기존확대
	7. 자전거 이용 활성화							도로과	자체/기존확대
	8. 지하철 역사 및 터널조명 LED 교체 사업							도시철도공사 (종합건설본부)	자체/기존확대
[3-5] 건물부문	1. 건물 에너지관리시스템 (BEMS) 조성							건축주택과	국가/신규

세부사업		추진일정						소관부서	구분
		20	21	22	23	24	25		
[3-5] 건물부문	2. 주거·상업용 건축물 에너지효율등급 인증제도 확산							건축주택과	자체/기존확대
	3. 저소득층 주택에너지 효율 개선사업 추진							건축주택과	국가/신규
	4. 아파트 승강기 전력생산장치 보급 사업							건축주택과	국가/신규
	5. 건축물 에너지 절약계획 수립							건축주택과	자체/신규
4. 집단에너지 공급 대책									
[4-1] 하수처리장 연료전지발전을 통한 집단에너지 보급사업								에너지산업과 (생태수질과)	자체/신규
5. 미활용에너지원의 개발사용 대책									
[5-1] 하수열 이용 상무지역냉난방 사업 실증								에너지산업과 (생태수질과)	국가/신규
[5-2] 제1하수처리장 소화가스 열병합발전 시스템 도입								에너지산업과 (자원순환과)	자체/신규
6. 에너지복지 및 에너지안전사회 구축									
[6-1] 취약계층 LED조명 교체 사업								에너지산업과 (구청)	국가/기존확대
[6-2] 서민층 가스시설 개선 사업								에너지산업과 (구청)	국가/기존확대
[6-3] 에너지바우처 지원 사업								에너지산업과	국가/기존확대
[6-4] 연탄 지원 사업								에너지산업과	국가/기존확대
[6-5] 등유(난방연료) 지원 사업								에너지산업과	국가/기존확대
[6-6] 저소득층 에너지효율 개선 사업								에너지산업과	국가/기존확대

세부사업		추진일정						소관부서	구분
		20	21	22	23	24	25		
7. 지역에너지산업 활성화 대책									
[7-1] 미래 에너지신산업 기반 조성	1. 멀티터미널 직류배전 플랫폼 구축							에너지산업과	국가/기존확대
	2. 레독스흐름전지 시험·인증센터 구축							에너지산업과	국가/신규
	3. HVDC 전력기기 국제공인시험인증 기반구축							에너지산업과	국가/신규
[7-2] 광주형 에너지밸리 산업생태계	1. 광주 국가혁신클러스터 확대 조성							에너지산업과	국가/기존확대
	2. 에너지밸리 연계 에너지산업융복합단지 활성화							에너지산업과	국가/신규
	3. 스마트에너지기술진흥원(가칭) 설립							에너지산업과	자체/신규
[7-3] 수소에너지 혁신 클러스터 구현	1. 수소에너지 인프라 구축 사업 추진							에너지산업과 (자동차산업과)	국가/기존확대
	2. 수소전기차 융합스테이션 국산화 실증단지							자동차산업과	국가/기존확대
[7-4] 인공지능 에너지시티 조성	1. 인공지능 활용 이오닉스기반 소재개발연구센터 건립							에너지산업과	국가/신규
	2. 인공지능기반 에너지신기술 창업특화지구 조성							에너지산업과	국가/신규
	3. 인공지능 에너지파크 조성							에너지산업과	국가/신규

4. 시민참여형 계획수립 절차

1) 시민참여형 지역에너지 계획수립 체계

- 광주광역시 중장기 에너지 계획 수립은 ‘광주광역시 제5차 지역에너지 계획수립’과 연계하여 시민참여형으로 수립하는 과정을 진행하였음
- 지역 내 다양한 계층의 참여를 통한 사업계획 수립에 주안점을 두었고, 시민을 비롯하여 관계기관(혁신기관, 기업 등)의 참여까지 확대함
 - 연구진, 시민, 지역 관계기관 등 다양한 참여주체로 확대하여 지역에너지 계획을 수립하고, 설문조사를 통해 의견 보충함
 - 시민참여는 시민주도형으로 진행하기 위하여 시민참여단의 구성과 진행까지 ‘광주지역에너지전환네트워크’ 주도로 준비하였으며, 연구진 및 관계기관의 의견개입 없이 3회의 시민토론회를 통해 순수 시민의 의견이 도출되도록 하였음



<그림 IV-6> 광주광역시 제5차 지역에너지 계획수립 전체 추진체계

2) 시민참여형 지역에너지 계획 개요

가. 시민참여형 에너지 계획 개요

■ 지역에너지계획의 변화

- 내용과 형식에서 과거 에너지계획 수립 관행 탈피
- 에너지 비전과 목표 설정, 수요전망, 부문별/행위자별 정책과 사업구상, 모니터링 및 전환관리 등에서 혁신적 방법론 적용
- 계획수립, 집행, 평가의 전 과정에서 시민참여 지향성 증대
- 그러나 여전히 학자, 전문가, 활동가, 명망가 중심의 또 다른 전문가주의의 한계 존재

■ 시민참여 방안에 대한 체계적 접근 부족

- 계획수립과정에서 시민참여 없거나 얕은 참여 다수
 - 위원회 및 지역사회단체의 자문회의 중심
 - 시민참여의 경우, 일회성, 단순 의견 개진, 계획 확정 후 정당화 기제
- 계획 집행과정에서의 참여 혹은 동원 형태
 - 에너지절약사업, 재생에너지 보조사업 참여
 - 계획과 정책 평가 및 모니터링 소홀

나. 지역에너지계획(에너지시나리오)과 시민참여의 필요성

■ 에너지 민주주의

- 에너지문제와 시스템(공급/수요/운영)에 대한 민주적 토론과 소통

■ 에너지 시민성

- 에너지전환에 필요한 능동적인 시민 인정 및 잠재력 확인

■ 에너지 거버넌스

- 에너지 거버넌스 형성 계기 마련 및 정책 카운터파트로서의 역할
- 참여를 통한 계획수립에 대한 행정의 부담감 존재, 동시에 정당성 획득

■ 에너지전환의 안정적인 추진을 위해 도민들의 이해 및 공감 필요

- 시민들의 시각에서 에너지 문제를 해석하고 목표와 정책 방향을 검토하는 기회 제공
- 에너지전환 비전의 정당성, 효과성, 실행력 제고, 에너지전환의 장 마련
- 시민참여 워크숍 과정 및 결과에 대한 언론 홍보 병행

■ 전문가 중심에서 벗어나 시민들의 숙의에 기초한 비전과 목표설정 필요

- 단순한 선호취합 (설문조사, 공청회 의견 수렴 등)이 아닌 에너지전환에 대한 참여자들의 상이한 가치, 태도, 이해관계를 인지하고 학습과 토론 과정을 거쳐 최종 합의된 의견을 도출
- 인구통계 (성별, 나이, 직업, 지역) 반영하여 시민 참여의 대표성을 살리면서, 동시에 총 3회의 워크숍 참여 (학습과 토론)를 통한 숙의성 제고
- 에너지에 대한 지식이 부족한 도민들이 짧은 시간 동안 집중된 학습과 토론을 진행할 수 있도록 사전 준비 필요 (에너지 교양, 에너지 통계, 인포그래픽 및 정책지도, 시나리오 스토리라인 마련)

■ 시민, 연구기관, 행정기관, 협력기관, 시민사회단체의 협업 구조 마련

- 미래시나리오에 대한 전문가 발표 및 토론을 듣고 숙의할 수 있는 기회 마련
- 워크숍 과정에서 시나리오에 대한 전문가의 발표 및 토론을 듣고 숙의할 수 있는 기회 마련
- 시민 참여 워크숍 이후 연구진의 비전 및 목표에 대한 계량화 등 수정·보완 필요, 최종보고회에 공개 및 공론화 추구
- 에너지전환은 미래세대에게 환경적으로 안전하고 깨끗한 도시를 전해주기 위해 반드시 필요하며 제3차 에너지기본계획에서는 에너지전환을 통한 지속 가능한 성장과 국민의 삶의 질 제고를 비전으로 삼고 있음
- 에너지는 도시의 미래를 다루고 시민들의 생활방식을 다루는 중요한 주제이고 계획의 집행력을 높이기 위해서 시민의 참여가 필수적임
- 이에 3차례의 시나리오 워크숍을 통해 광주의 지역에너지에 대해서 함께 학습하여 지역에너지의 비전과 목표를 결정하는 기회로 삼고자 함

다. 시민참여에 대한 쟁점

■ 시민 참여 단계: 계획수립 과정 ~ 계획집행 과정

■ 시민 참여 수준: 열린 참여 ~ 깊은 참여

■ 시민 참여 대상: 전문가 ~ 위원회 ~ 보통 시민들

- 계획의 목표와 범위에 따라, 참여 수준과 형식과 방법이 나뉨

■ 시민 참여 핵심질문: 시민 패널들의 권한/역할은 어디까지?

라. 시민참여 유형과 특징

■ 시민참여 유형은 선호취합적 참여와 숙의적 참여로 나눌 수 있음

- 숙의적 참여는 참여자들이 학습과 토론, 성찰을 통해 자신들의 판단, 선호,

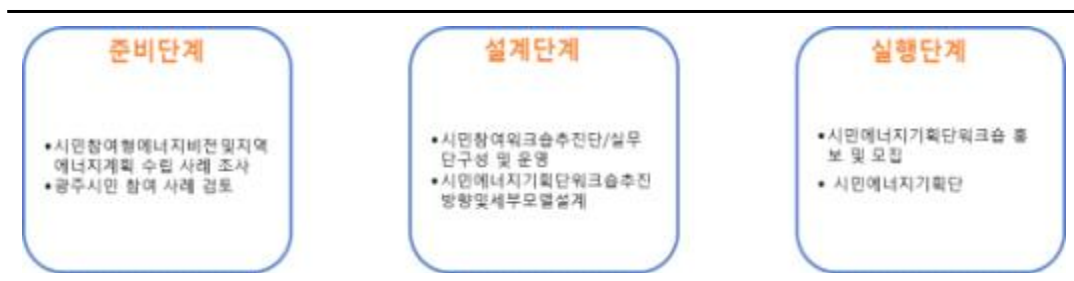
관점을 변화시켜 나가는 동태적 과정 (김명진, 2005)

〈표 IV-4〉 시민참여 제도 구분

선호취합적 참여제도	숙의적 참여제도
▶사람들이 ‘이미 가지고 있는’ 의견이나 선호 취합	▶의견이나 선호의 변화가능성 전제
▶추가적인 정보제공이나 토론을 고려하지 않음	▶추가적인 정보 제공이나 사람들 간의 상호작용 고려
▶최종정책 결정단계에서 주로 활용	▶정책결정을 위한 논의 ‘과정’ 에서 주로 활용
▶단기간	▶중장기간 (일정 기간의 숙의 과정 설정)
▶의견조사, 공청회, 자문위원회, 국민투표	▶합의회의, 시민배심원, 시나리오 워크숍, 포커스 그룹, 공론 조사

마. 프로세스와 기대효과

■ 시민참여 워크숍은 준비 단계, 설계 단계, 실행 단계로 구분하여 추진함



〈그림 IV-7〉 시민참여 워크숍 추진 프로세스

■ 시민 참여 워크숍을 통한 기대효과

- 시민 참여 (학습, 토론, 공감, 합의)를 통한 에너지전환에 대한 정책 수용성과 정당성 제고
- 에너지 민주주의 실험과 에너지 시민의 형성으로 에너지 거버넌스 구축
- 미세먼지, 석탄화력발전, 태양광을 둘러싼 갈등 예방 및 해결을 위한 여건 조성에 기여
- 시민의 참여와 실천을 통해 지역에너지계획의 집행력을 높일 수 있음
- 지역과 지역에너지에 대한 시민들의 관심을 높이고 향후 에너지 시민 실천 운동을 수행할 수 있음

3) 국내·외 시민참여 주요 사례

가. 전력정책 미래 시민협의 회의 (2004년)

구분	주요 내용
일정	준비 워크숍 (06/04) ⇒ 1차 & 2차 예비모임 (07/24, 09/04) ⇒ 본행사 (10/08 ~ 10/11, 3박 4일)
주최 및 후원	주최: 참여연대 시민과학센터 후원: 한국과학문화재단(재정), 한겨레신문사, 프레시안, 국민대학교사회과학연구소
주제	원자력 중심의 전력정책, 어떻게 할 것인가?
운영위원회	구성
시민패널	시민패널 18명 선정 (20대에서 70대까지의 연령층, 퇴직교사, 주부, 학생, 회사원, 농업 기술자 등 다양한 직업 일반시민)
결과물	9쪽 분량의 시민패널 보고서 (주요결과: 원자력 발전 지속여부 무기명 투표)

나. 시민참여형 대안에너지 시나리오 (2015년)

구분	주요 내용
일정	2015. 05 ~ 2015. 11 (7개월)
주최 및 후원	주최: 에너지기후정책연구소 후원: 아름다운재단, 카톨릭대 과학기술민주주의연구소, 프레시안, 시민과학센터, 한국과학기술학회, 한국환경사회학회, 서울시 에너지드림센터
주제	국가에너지기본계획의 대안적 시나리오 개발
운영위원회	없음
주요참여자	시민패널 (15인 내외) + 운영위원회 (5인) + 에너지기후정책연구소 연구원 (4인)
결과물	전 과정 자료들, 한국국가기록연구원 <인간과 기억 아카이브> 게재

다. 숙의적 시민참여형 지역에너지계획

구분	지역	주요 내용
공론조사	대구 (2015)	배경
		광역시 지역에너지계획 (법정) 시민차명
		체계
		(주관) 경북대학교, (참여) 대구지속가능발전협의회 자문위원회 구성 및 운영
		방법
		연구진-시민단체 시나리오 워크숍 포커스 그룹 미팅 (4회) 시민참여단 공론조사 (무작위 추출, 112명 선정, 1회 개최)
		특징
		에너지 시나리오 선택형

구분	지역	주요 내용	
시나리오 워크숍	전북 (2016)	배경	광역시도 (14개 시·군) 지역에너지계획(법정) 시민참여
		체계	(주관) 에너지기후정책연구소 (참여) 전라북도지속가능발전협의회 참여
		방법	전문가 워크숍 (자문위원회, 2회 개최) 시민사회·공무원 설문조사 도민 워크숍 (참여자 모집, 35명 선정, 1회 개최)
		특징	에너지 시나리오·정책 의견 청취형
	충남 (2017)	배경	광역시도 (15개 시·군) 장기 에너지전환 비전 시민참여
		체계	(주관) 충남연구원 / (공동) 에너지기후정책연구소 (참여) 충남지속가능발전협의회 추진단·실무단·지원단 구성 및 운영
		방법	도민 에너지기획단 워크숍 (참여자 모집, 77명 선정, 3회 개최) 전문가·이해관계자 컨퍼런스 (3차 워크숍 프로그램 포함) 도지사-에너지기획단과의 대화, 비전 및 시나리오 전달식
		특징	에너지 시나리오 선택형
	전주 (2016)	배경	중소도시 지역에너지계획 (비법정) 시민참여 생태도시 종합계획과의 연계성 확보
		체계	(주관) 에너지기후정책연구소 / (공동) 이클레이 한국사무소 (참여) 전주시지속가능발전협의회 에너지자립도시 다올마당 (민관거버넌스) 협력
		방법	포커스 그룹 미팅 (1회 개최) 시나리오 워크숍 (참여자 모집, 48명 선정, 3회 개최) 비전 및 시나리오 전달식
		특징	에너지 시나리오 선택형
	광명 (2017)	배경	중소도시 지역에너지계획 (비법정) 시민참여 경기 에너지비전 2030 연계성 확보
		체계	(주관) 에너지기후정책연구소, (참여) 푸른광명21실천협의회 운영위원회 구성 및 운영
		방법	시민간담회 (상인, 교사, 주민, 각 1회) 에너지시민회의 (참여자 모집, 49명 선정, 3회 개최) 비전 및 시나리오 전달식, 비전 선포식
		특징	에너지 시나리오 선택형

라. 제4차 대구광역시 지역에너지계획 (2015년)

■ 시민참여모델 운영위원회 구성

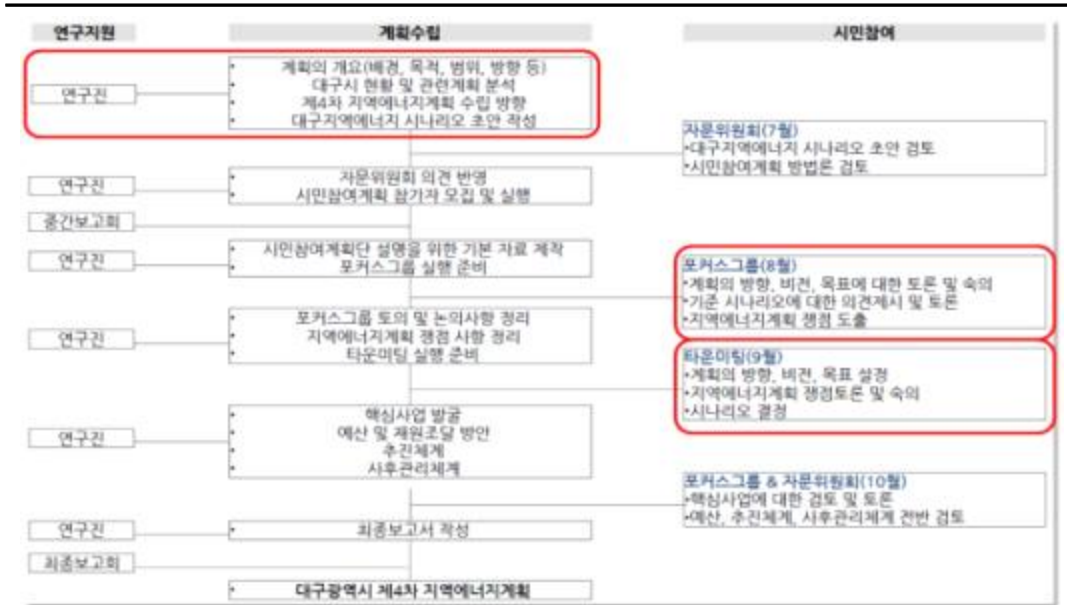
- 대구지속가능발전협의회 에너지분야 전문가, 공무원, 활동가, 연구진, 시민참여

■ 프로그램 전문가

- 대구지역에너지 시민참여단
 - 포커스그룹: 청년, 여성, 교사, NGO 활동가 등
 - 타운미팅: 구군별 인구, 연령별, 성별 분포 반영 112명을 무작위로 선발, 40명

■ 최종 참석

- 1단계 포커스 그룹 토론 (7월 ~ 8월)
 - 기준 시나리오에 대한 의견 제시, 쟁점 도출
- 2단계 타운미팅 (9월 6일)
 - 2035 비전과 목표 토론, 공론조사를 통한 시나리오 ('대구 에너지 독립') 결정



자료 : 오용석, 2015. 대구에너지계획과 시민참여. 에너지기후정책연구소 · 가톨릭대학교 SSK

〈그림 IV-8〉 제4차 대구시 지역에너지계획 시민참여 개요

대구 에너지 독립					
비전					
목표	■ 전력자립률: 2013년 2.0% → 2020년 30% → 2035년 35% ■ 신재생에너지 비중: 2013 4.6% → 2020년 8% → 2035년 20% ■ 온실가스 감축량: 2020년 현행치 대비 10%, 2035년 40%				
핵심전략	시민 참여 + 에너지 자소비형 도시 + 분산형 에너지 + 에너지 복지				
분야	에너지 시민참여	에너지 수요관리	에너지 생산	에너지 복지	에너지 기반구축
과제	3개 과제 17개 사업	3개 과제 14개 사업	2개 과제 7개 사업	2개 과제 4개 사업	2개 과제 4개 사업
과제	1. 시민 종합 서비스 제공 2. 시민 인식 제고 3. 시민 생산자 참여 활성화	1. 건축물 에너지 수요 관리 2. 에너지 절약 시스템 도입 3. 도시교통의 녹색화	1. 청정 에너지 보급 2. 분산형 에너지 자립	1. 에너지 복지 기반 구축 2. 에너지 서비스 접근성 제고	1. 데이터베이스 구축 2. 네트워크 강화

〈그림 IV-9〉 제4차 대구 지역에너지계획 개요

마. 제3차 전라북도 지역에너지계획 (2016년)

- 전문가 워크숍 (자문위원회, 9명)과 병행하여 도민 워크숍 실행, 이외 시·군 공무원/시민사회 설문조사 실시
- 도민 워크숍 취지
 - 에너지기후정책연구소와 전라북도지속가능발전협의회 공동 추진
 - 광역 지역에너지계획 수립을 위한 주요 내용 논의와 의견 취합
- 도민 워크숍 (12월 8일)
 - 시군 시민단체 활동가와 주민 30명, 시군 에너지 담당 공무원 14명 참석
- 워크숍 주요 내용
 - 2030 에너지 미래 상상, 2021 에너지 비전과 목표 토론, 도와 시군의 핵심정책과 특화사업 논의



자료 : 전라북도, 제3차 전라북도 지역에너지계획 (2016)

〈그림 IV-10〉 제3차 전라북도 지역에너지계획 도민참여 개요

바. 충청남도 에너지전환 비전 수립연구 (2017년)

가) 도민 에너지기획단의 성격과 역할

- 성격
 - 충남 2050 에너지전환 비전 수립 공론화에 참여하는 도민 에너지기획단 위촉
- 역할
 - 비전 수립에 필요한 학습/토론/숙의, 바람직한 에너지 시나리오 선택 권한 부여

나) 도민 에너지기획단 모집과 선정

■ 모집 방법

- 홍보물 (포스터, 웹자보, SNS 등)과 언론 홍보 및 광고를 통해 (전자)우편과 팩스로 신청자 모집 (신청서 제출)

■ 모집 기간

- 8월 25일 ~ 9월 18일

■ 선정 기준

- 지역, 연령, 성별, 직업 등을 고려하여 75명 최종 선정 목표
- 15개 시·군 인구 비중으로 할당 (최소 3명), 10 ~ 20대 가중치 부여, 남녀 균형, 직업 다양화
- 전문가와 이해관계자 배제, 가급적 평범한 도민 선정

■ 워크숍 주요 내용

- 도민 에너지기획단 역할/워크숍 방식 숙지, 에너지 교양/충남 에너지시스템 파악, 에너지전환 비전 및 에너지시나리오 심층토론 및 선택



자료 : 충청남도 (2017)

〈그림 IV-11〉 충남 에너지전환 비전, 목표, 미래상

사. 전주시 에너지안전(자립) 도시계획 (2016년)

- 에너지기후정책연구소, 이클레이 한국사무소, 전주지속가능발전협의회 공동추진

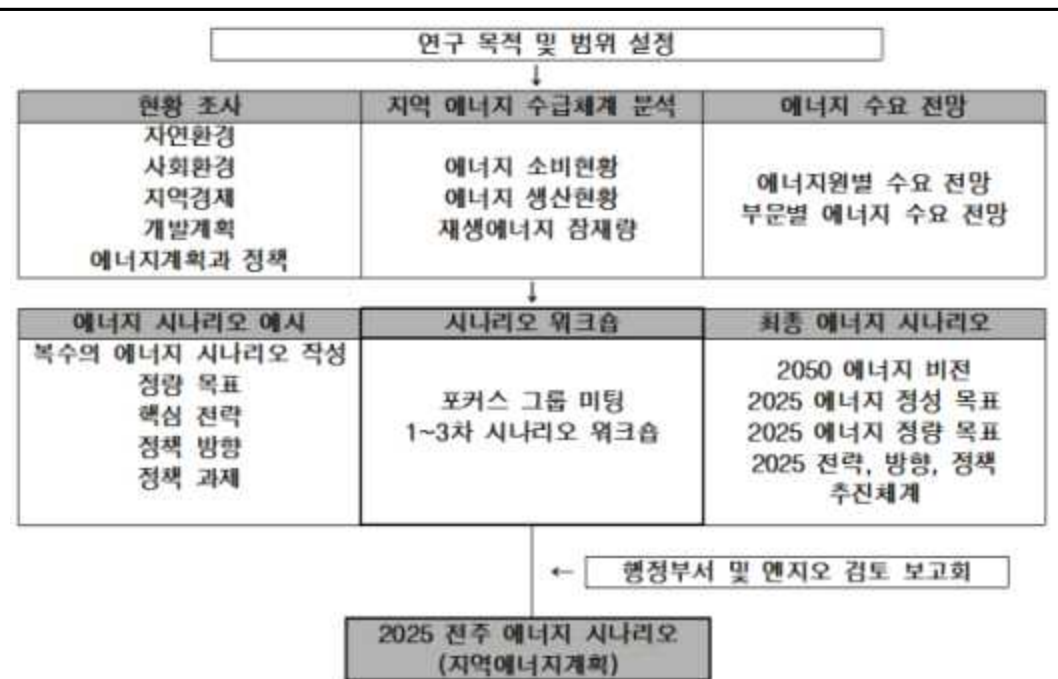
■ 포커스 그룹

- 전문가, 활동가 등 9명 참여, 지역 현황 파악 및 시민참여 시나리오 워크숍 프로세스 의견 수렴

■ 시나리오 워크숍

- 에너지 시민 디자이너 43명 위촉 (56명 지원), 총3회 진행 (2016년 1 ~ 2월)
- 2025 에너지 비전, 핵심가치, 주요 목표, 2025년 에너지 시나리오 ('에너지디자인 3040') 선택

■ 2017년 제19회 지속가능발전대상 공모전, 대통령상 시상 (2017년 10월)



자료: 전주시, 전주시 에너지안전(자립) 도시계획(지역에너지계획) 수립 (2016)

〈그림 IV-12〉 전주시 에너지안전(자립) 도시계획 수립절차

아. 광명시 에너지자립 및 주민참여형 지역에너지계획 (2017년)

■ 에너지시민회의 운영위원회 구성

- 에너지기후정책연구소, 푸른광명실천협의회, 시의원, 시민사회단체 등 10명

■ 간담회 및 자문회의

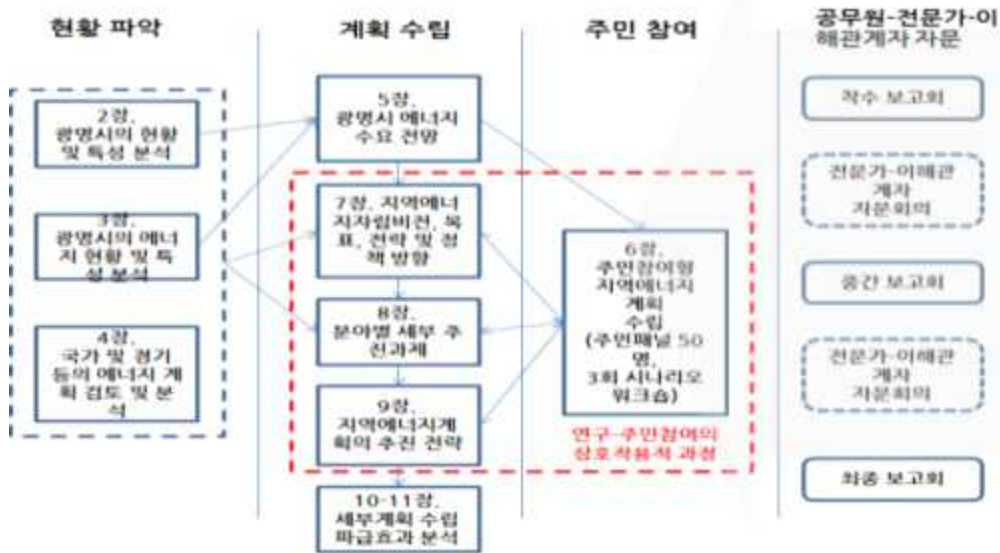
- 상인, 교사, 주민 간담회 및 공무원 자문회의 각각 1회

■ 에너지시민회의

- 에너지시민기획단 47명 위촉 (57명 지원), 총 3회 진행 (2017년 1월)

- 2030 에너지 비전, 핵심가치, 주요 목표, 정책 우선순위, 에너지 시나리오 (‘청정에너지 자립, 함께 빛나는 광명’) 선택

■ 광명시 에너지비전 2030 선포식 (2017년 9월)



자료: 광명시, 광명시 에너지자립 및 주민참여형 지역에너지계획 수립 (2017)

〈그림 IV-13〉 광명시 지역에너지계획 수립절차

4) 광주광역시 제5차 지역에너지 수립 관련 시민참여 활동

가. 시민 에너지디자인단 워크숍 구상 및 설계

가) 기본 구상

■ 원칙

- 시민이 직접 광주 2040 에너지 미래를 결정
- 최종워크숍의 결정사항을 반영되도록 연구진이 보완하여 보고서 작성 및 제출

■ 방향

- 숙의적 시민참여 방법론 적용 (기존 지역에너지계획 주민참여 사례 참조)
- 기존 광주광역시 시민정책마당 및 지하철 공론화 과정에서의 시민참여 경험 성찰
- 광주지속가능발전협의회 등 지역사회단체의 시민 참여 경험 반영
- ‘광주광역시 지역에너지 계획수립’ 비전의 의미에 대한 충분한 이해와 숙의를 바탕으로 사회적 합의와 지지를 받는 장기적 에너지시나리오 선택, 위

크숍에 참여하는 시민들의 아이디어 반영

- 총 3회 워크숍의 원활한 진행을 위해 연구기관, 공공기관, 협력기관의 공동 기획 및 집행 필수, 특히 퍼실리테이터의 토론 촉진 역할 중요
- 시민 참여 워크숍의 성공요인 검토 및 고려
 - ① 추진기관의 협력 수준
 - ② 시민 에너지디자인단 홍보과정과 선정결과
 - ③ 시민 에너지디자인단의 참여 동기 부여 및 유지
 - ④ 프로그램 기획 및 유연한 운영
 - ⑤ 에너지시나리오 개발 및 이해
 - ⑥ 시민 에너지디자인단의 숙의와 합의 분위기 조성(선택과 아이디어)
 - ⑦ 퍼실리테이터의 토론 촉진(필요 시 토론 요지 요약)
 - ⑧ 최종 결정에 대한 사회적 공론화 및 정치적 지지 등

나) 추진 체계 및 준비

■ 시민 에너지디자인단 워크숍 주최 및 주관

- 공동 주최: 광주광역시, 광주전남연구원, 광주지역에너지전환네트워크
- 공동 주관: 광주전남연구원, 광주지역에너지전환네트워크 등

■ 추진 체계 구성

- 시민 에너지디자인단 워크숍의 체계적 추진 위해 추진단/실무단/지원단 구성
 - 행정기관 (에너지 분야/협치 분야), 연구기관 (광주 내부/외부), 거버넌스/시민단체, 퍼실리테이터, 영상팀의 협력 체계 구축

〈표 IV-5〉 추진 체계 구성

구분	행정기관	연구기관	협력기관
추진단	에너지산업과	광주전남연구원	광주지역에너지전환네트워크
실무단		광주전남연구원	광주지역에너지전환네트워크
지원단	퍼실리테이터 (15명), 로컬스토리 (영상팀)		

■ 준비 경과 요약

- 준비 단계 (4 ~ 5월), 설계 단계 (6 ~ 8월), 실행 단계 (8 ~ 9월)로 추진

■ 추진단 및 실무단 활동 요약

- 주요 회의
 - 추진단 3회, 실무단 3회, 퍼실리테이터 교육 및 회의 2회

〈표 IV-6〉 추진단 및 실무단 활동 요약

일시	주요일정	논의 안건 및 결정 사항
06.10	시민참여단 모집방식 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> • 시민참여단 모집 방식 및 일정 <ul style="list-style-type: none"> - 홍보 : 각 단체 회원, SNS홍보, 언론을 통한 시민 홍보 - 모집구성 : 성별, 연령별, 거주지별 조정하여 선정(신청 접수 후 결정) - 모집기한 : 1차모집 (7월 1일 ~ 31일), 2차모집 (8월 1일 ~ 15일) • 시민참여단 워크숍 일정 논의
06.24	시민참여단 시나리오 워크숍 일정 변경	<ul style="list-style-type: none"> • 시민참여단 시나리오 워크숍 일정 변경 등 • 시나리오 안을 광전연과 지전넷이 결정하여 시민들에게 제시하는 것이 아니라 시민들이 시나리오를 만들어낼 수 있는 방향으로 진행
07.01	시민참여단 시나리오 워크숍 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지전환과 지역에너지계획, 시민참여단 역할책임에 대한 교양교육 • 지역에너지전환 선행사례 소개 • 모둠별 토론 통해 2040 전력자립 목표 설정 • 시민참여단 최종시나리오 결정 • 광주 지역에너지전환 비전 만들기
07.19	시민참여단 시나리오 워크숍 수정보완	<ul style="list-style-type: none"> • 1차 워크숍 / 8.31 (토) 13시 ~ 18시 <ul style="list-style-type: none"> - 강의 및 오리엔테이션 시간 변경 • 2차 워크숍 / 9.7 (토) 13시 ~ 18시 <ul style="list-style-type: none"> - 강의 및 전체 모둠토론회 시간 수정 변경 (퍼실리터 계획) • 3차 워크숍 / 9.21 (토) 13시 ~ 18시 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 시나리오 결과 광주전남연구원 수요와 공급수치를 그대로 받기로 함
07.25	시민참여단 시나리오 워크숍 보완	<ul style="list-style-type: none"> • 시민참여단 신청 파악 • 워크숍에서 강사 및 사회자 섭외 • 워크숍 일정 수정보완
08.02	워크숍 시나리오 세부사항 수정	<ul style="list-style-type: none"> • 시민참여단 명단 확인: 연령별, 거주지별 현황 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 참여단 조직 확인 : 각 단체 회원 전화작업 - 시민참여단 신청 접수 문자 • 전체사회자 섭외 / 보도자료 배포
08.12	워크숍 시나리오 수정, 행사점검	<ul style="list-style-type: none"> • 시민참여단 명단 확인 (08월 12일) 신청자 : 90명 • 워크숍 시나리오 확인 • 참여단 조직 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 아카이브, 청년센터, 유니온, 풍암마을공동체, 용봉마을공동체, 한살림 • 시민참여단 신청 접수 (문자) / 보도자료 배포
08.13	퍼실리테이터 교육	<ul style="list-style-type: none"> • 시민 에너지기획단 프로그램과 퍼실리테이터 역할 발표/토론
08.28	퍼실리테이터 회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시민 에너지기획단 프로그램과 퍼실리테이터 역할 발표/토론



자료 : 광주지역에너지전환네트워크

〈그림 IV-14〉 광주 시민참여워크숍 추진단 및 실무단 활동 모습

■ 퍼실리테이터 구성 및 운영

- 퍼실리테이터 모집 및 교육
 - 퍼실리테이터 활동 경험자 및 가능자 대상으로 광주지속가능발전협의회 모집 및 선정 (7월)
 - 퍼실리테이터 (15명)가 참여하는 교육 프로그램 (시민 에너지디자인단 워크숍 이해 및 진행 방식 공유 등) 진행
- 퍼실리테이터의 역할
 - 지역에너지 계획수립과 에너지시나리오 개발의 중요성과 필요성 인지
 - 개인의 가치관이나 의견을 드러내지 않고서 해당 조의 원활한 토론을 지원하고 촉진시키는 역할
 - 워크숍 ‘토론 수칙’을 시민들이 스스로 지키도록 안내하고 격려하는 역할, 퍼실리테이터가 직접 해결하기 어렵거나 해당 테이블이 외부 도움이 필요하다고 판단하는 경우 총괄팀이나 연구진과 소통하는 역할
 - 각 워크숍 참여자 확인 및 2 & 3차 워크숍 참여 구두 독려, 평가서 작성 안내 및 수거, 조별 테이블에 필요한 사무용품 점검 및 안내
 - 매 워크숍 종료 후 진행팀 평가회의에 참여하여 평가 및 개선방안 논의
 - (장기적으로) 향후 광주광역시에서 유사한 시민 참여 프로세스 기획·추진을 위한 경험 축적 기회

〈표 IV-7〉 퍼실레이터 구성

성명	소속	이메일
조○○	Social Designer Group BOME	gen*****@gmail.com
권○○	Social Designer Group BOME	kit*****@hanmail.net
김○○	Social Designer Group BOME	4b***@hanmail.net
한○○	Social Designer Group BOME	bg*****@hanmail.net
조○○	Social Designer Group BOME	net*****@hanmail.net
박○○	Social Designer Group BOME	com*****@hanmail.net
백○○	Social Designer Group BOME	did*****@hanmail.net
정○○	Social Designer Group BOME	cgi*****@hanmail.net
양○○	Social Designer Group BOME	lets*****@gmail.com
오○○	Social Designer Group BOME	ener*****@naver.com
김○○	Social Designer Group BOME	peace*****@naver.com
서○○	Social Designer Group BOME	lol*****@naver.com
신○○	Social Designer Group BOME	gre*****@hanmail.net
정○○	Social Designer Group BOME	jk*****@hanmail.net
이○○	Social Designer Group BOME	you*****@daum.net



자료 : 광주지역에너지전환네트워크

〈그림 IV-15〉 광주지역에너지전환네트워크 출범식

다) 시민참여 워크숍 프로그램 원칙

■ 학습

- 탈석탄 에너지전환의 필요성과 가능성
- 에너지 일반교양, 광주 지역에너지 현황과 문제점

■ 토론

- 참여 시민들 사이의 합리적 토론 문화 / 의견 형성 및 의견 변화에 열린 자세

■ 숙의

- 다양한 에너지 대안 시나리오 검토 / 이해관계자들의 다양한 입장 확인

■ 선택

- 에너지전환 비전 선택 / 바람직한 에너지 시나리오 선택

라) 시민참여 워크숍 프로그램 개요

- 총 3회 워크숍에서 학습, 토론, 숙의, 선택을 위한 세부 프로그램 설계

〈표 IV-8〉 워크숍 프로그램 개요

구분	일시	주요내용	장소
1차 워크숍	08.31.(토) 13시 ~ 18시	• 에너지전환과 지역에너지계획, 시민참여단의 역할과 책임에 대한 교양교육	광주 YWCA
2차 워크숍	09.08.(일) 13시 ~ 18시	• 지역에너지전환 선행사례 소개 • 모듈별 토론 통해 2040 전력자립 목표 설정	
3차 워크숍	09.21.(토) 13시 ~ 18시	• 시민참여단 최종시나리오 결정 • 광주 지역에너지전환 비전 만들기	

마) 시민참여 워크숍 참여단 모집 및 선정

■ 시민 에너지기획단의 성격과 역할

- 성격
 - 광주광역시 2040 에너지전환 비전 수립 공론화에 참여하는 시민 에너지 기획단 위촉
- 역할
 - 비전 수립에 필요한 학습/토론/숙의, 바람직한 에너지 시나리오 선택 권한 부여

■ 시민 에너지기획단 모집 및 선정방법

- 모집 방법
 - 홍보물 (포스터, 웹자보, SNS 등)과 언론 홍보 및 광고를 통해 (전자)우편과 팩스로 신청자 모집 (신청서 제출)
- 모집 기간
 - 7월 8일 ~ 7월 31일
- 모집 대상 및 선정
 - 광주광역시에 거주하는 10대 이상 시민 130명
 - 3차시 모두 참여 가능한 시민 선정결과 개별 통보
- 신청 결과
 - 총 115명
- 선정 안내
 - 신청서 확인 및 전화 연락하여 77명 선정 (9월 26일 1차 확정, 예비명단 작성)
- 선정 안내
 - 9월 27일 안내 (3회 참석 불가 인원 대체하여 최종 확정)
- 자료 발송
 - 9월 28일 사전 자료 ('시민참여 에너지시나리오' 단행본, 교양 자료집) 및 1차 워크숍 안내문 발송

■ 시민 에너지참여단 선정 과정 및 결과

- ① 신청 인원 115명 취합 및 성별, 연령, 지역, 직업별 분류
- ② 지역별, 연령별 신청 결과 반영하여 애초 75명을 77명으로 확대 결정
- ③ 신청서로 확인된 전문가와 이해관계자 배제 (13명)
- ④ 102명 대상으로 잠정적으로 77명 명단 작성
 - 10 ~ 30대 우선 선정 (33명), 나머지 지역 고려하여 선정 (44명)
 - 이외 우선순위 표기한 예비명단 작성 (25명)
- ⑤ 77명 대상 전화 연락을 통해 3회 워크숍 참석 가능 여부 확인

- 불참 예정자에 대해서는 예비명단에 따라 전화 연락 후 최종 명단 확정
- 일부 지역과 연령대가 당초 목표보다 부족하지만 큰 문제없다고 판단
- 에너지기획단 6 ~ 7명이 속한 12개조 구성 (성, 연령, 지역, 직업을 고려해 다양하게 구성), 각 조마다 퍼실리테이터 1명 배치하여 토론 촉진 및 지원 역할 수행

제5차 광주 지역에너지 계획
시민이 만드는
광주 지역 에너지 전환
시민참여단을 모집합니다

에너지전환에 대해 공부하고 토론하여 광주지역에너지전환
 시나리오를 작성할 시민 참여단을 모집합니다

모집기간
 7월 8일(월) ~ 7월 31일(수)

신청방법
 온라인접수 : 구글폼(<http://bit.ly/GJEnergy>)
 이메일 접수 : [붙임1]신청서 작성 후 greengj@hanmail.net로 발송

모집대상 및 선정 광주광역시에 거주하는 10대 이상 시민 130명 / 3차시 모두 참여 가능한 시민
 선정결과 개별 통보

활동 장소 광주YWCA(광주광역시 북구 중가로 43 (유동))

활동 기간

1차	2차	3차
8월 31일(토) 13시~18시	9월 7일(토) 13시~18시	9월 21일(토) 13시~18시

기타 1. 참여하시는 분들께 소정의 활동비를 드립니다.
 2. [붙임1] 신청서 : 광주 지속가능발전협의회 홈페이지
 (www.greengj21.or.kr) 공지사항에서 다운로드 할 수 있습니다.
 3. 자세한 내용은 [붙임1]신청서와 구글폼을 참고해주세요.

문의 광주광역시지속가능발전협의회 062-613-4173
 * 위의 내용은 변동될 수 있습니다.

광주광역시 | 광주 지역에너지전환네트워크 | 광주YWCA시민재단 | greengj | 광주지속가능연구원 | 가)광주광역시 인권협의회

자료 : 광주지역에너지전환네트워크

<그림 IV-16> 광주지역에너지 계획수립 시민참여단 모집 포스터

나. 시민참여 워크숍 진행 경과

가) 1차 워크숍

■ 일시 : 2019년 8월 31일(토), 13:00 ~ 18:00 @ 광주 YWCA 1층 대강당

■ 주요 목표

- 시민 에너지기획단 역할 및 워크숍 방식 숙지
- 에너지 교양 지식 및 광주 에너지시스템 파악

■ 주요 프로그램

- 시민참여단 위촉식 / 오리엔테이션 / 에너지 지식 및 광주 에너지현황 학습

시간	방식	주요내용
13:00-13:30	인사말 및 안내	<ul style="list-style-type: none"> •축사: 광주광역시의회 임미란 부의장, 광주전남연구원 박성수 원장 •시민참여단 의의 설명 및 안내 (정은진 위원장) •위촉식
13:30-14:30	오리엔테이션	<ul style="list-style-type: none"> • 모듈별 이름 정하기, 구성원 소개, 마음 나누기
14:30-14:40		장내정리 및 휴식
14:40-15:40	강의	<ul style="list-style-type: none"> •강의1 김준하 교수 (GIST) : 에너지전환의 세계흐름, 제3차 에너지기본계획의 방향 •강의2 박동원 박사 (광주전남연구원) : 광주광역시 에너지 수급 현황 및 전망
15:40-16:00	모듬활동	<ul style="list-style-type: none"> •강의 내용을 기초한 질의 정리
16:00-16:10		휴식
16:10-16:40	질의응답	<ul style="list-style-type: none"> •2명의 강사 답변
16:40-17:50	모듬토의 및 발표	<ul style="list-style-type: none"> •화석에너지 감축, 탈원전 등 신재생 에너지 전환에 대한 동의 및 입장정리
17:50-18:00	안내	<ul style="list-style-type: none"> •2차 워크숍 안내

■ 시민참여단 참석 결과

- 최종 선정 인원 77명 중 64명 참석하여 (83%), 이와 유사한 방식의 숙의적 시민 참여 사례보다 1차 워크숍 참석률이 높게 나타남



자료 : 광주지역에너지전환네트워크

<그림 IV-17> 광주광역시 시민참여 1차 워크숍 - 모듈 활동장면

■ 1차 워크숍 시민참여단 의견

항목	내용
객관적 사실 인지	<ul style="list-style-type: none"> ▶4차 산업혁명 현실 / 인간 → 가상연결 / 전기차 효율이 높다 ▶재생에너지로의 100%로 전환이 가능하도록 할 수 있다 ▶조금만 노력해도 태양광으로만 원자력 발전소 대신 할 수 있다 ▶탈원전은 불가능이 아니라 가능하다는 사실 ▶중국은 우리보다 낮다고 생각했는데 오히려 더 빠른 성장을 하고 있다 ▶지금의 기술로도 충분히 100% 신재생에너지 대체가 가능하다 ▶산업혁명으로 인해 전세계인구의 40%가 2달러씩 벌고 있다. 산업혁명으로 모두 이윤만을 얻는 줄 알았는데 이런 면은 몰랐다. ▶대안에너지 → 골프장 태양
감정성찰	<ul style="list-style-type: none"> ▶태양광, 풍력, 수력 등의 모든 에너지가 무한한 원천으로 나오는 사회가 되어 가고 있다는 것을 알고 아직 모르는 것이 많구나 하고 느꼈다 ▶100% 재생에너지로 전환에너지를 발생시키는데 비용 X 라는 말에 왜인지 의문적 느낌이 들었다 ▶원자력 발전소가 생산해내는 전력을 골프장에 태양광 패널로 전환하는 것으로 대체 가능하다는 것이 신기했고 골프장을 없애고 안정적 수익창출이 가능하다는 말이 신기 ▶유휴 공간을 대체 에너지 발전소로 ▶기술을 가지고 있다 하더라도 전 세계를 실천하게 만드는 건 생각보다 많이 힘들기 때문에 우리가 생각한 미래보다 더 오래 걸릴 것 같다 ▶우리가 앞으로 살아가려면 신재생에너지가 정말 필요하다고 생각 ▶당혹스러움, 현실성에 대한 의문 ▶실패는 새로운 시작이라는 점에서 우리나라 외에도 세계 여러 나라의 실패 사례로 우리나라의 발전을 다루어 나갈 수 있겠다는 희망을 가지게 되었다 ▶지금까지는 지구의 위기를 느끼고 있었는데 연구의 결과에 따라서는 고민이 해결될 것이라 생각
광주광역시 에너지현황 - 긍정적인 부분	<ul style="list-style-type: none"> ▶에너지 생산에서 신재생에너지 생산 비율이 높음 ▶태양광 에너지의 비중이 많다 / 태양광이 높은 비율을 차지하고 있다 ▶정책적으로 다양하게 노력하고 있다는 점! ▶시민참여 유도 / 빈 공간이라서 다양하게 채울 수 있다 / 구체적인 계획 있다 / 광주에도 비전 있다 / 대체에너지 활용, 에너지 예측 및 계획 하고 있다 ▶광주가 그래도 에너지 다소비 지역에서 벗어나려고 사업을 추진 중 ▶에너지 전환 이전에 에너지 사용을 줄이기에 노력하고 있다 ▶산업이 많지 않아 시민의식을 높이면 희망이 있다 ▶현실을 직시하고 노력할 기회가 있다는 점 ▶실천 가능한 일을 찾아서 시민운동을 벌이자, 예를 들면 대중교통이용, 일회용품 줄이기 등 기존 지역계획 평가를 많이 했다 ▶광주 5차 재생에너지 계획수립 준비가 2040년까지 비교적 촘촘하게 잘 세워져 있다 / 비교적 잘 세워져있어 한눈에 보기 편했다 ▶신재생에너지 보급, 에너지절약 등의 과제를 통해 에너지를 생산 가능 ▶2040년을 대비하여 시민의 관심 유도하는 토론회 등의 개최는 미래에 대한 관심을 형성함에 매우 도움이 된다 ▶에너지전환에 고민하는 참여단이 만들어졌다 ▶수송차량 (2호선), 기술의 발전, 시민의식 높음 / 지하철 2호선이 완공되면 자가용 이용률이 줄어들 것이다 ▶광주의 에너지 자립률이 점점 증가하고 있다

항목	내용
광주광역시 에너지현황 - 부정적인 부분	<ul style="list-style-type: none"> ▶재생에너지(태양열) 설치공간이 부족하다 / 좁은 땅, 완전한 내륙지형 ▶내륙지형과 재생에너지 자원 없다 / 태양광을 설치할 수 있는 땅이 얼마 없다 / 설치할 용지 자원부족 / 신재생에너지를 설치할 부지가 부족하다 / 사용할 수 있는 부지가 부족하여 발전에 한계가 있음 / 광주의 비도시구역은 4.2%임. 태양광 등 재생에너지 확보 난이함 ▶광주는 태양광에너지만 집중. 다른 에너지는? / 신재생에너지의 한계가 있다 (지역특성상 태양광 에너지 활용이 많음) ▶생산량은 73.2인데 공급되는 양은 1.852로 -1.778만큼 과부족 상태이다 ▶지역에너지 구상 중 전기자동차 보급률도 중요 / 전기차, 수소차가 과연 미래의 자동차로 자리 잡을 수 있을까? / 수소차, 전기차가 많아질수록 전기 사용량이 늘어나는 것 ▶전기자동차의 충전 시간이 오래 걸리고 패시브하우스는 건설비용이 많이 든다 ▶태양광 설치비용·장소조차도 없는 사람은? / 태양광을 설치하는 비용은 어느 기업이 투자할까? ▶한정된 면적에 굳이 에너지 자립을 하려하니 시도하기 어렵다 ▶광주가 에너지를 생산할 발전소를 지을 환경이 안되는데 어떻게 대체에너지를 건립한다는 것인가 ▶자립률과 재생에너지 창출 여건이 좋지 않다 ▶현실적인 부지 부족. 여전히 남아 있는 개인주의. 구체적이지 못한 계획 ▶에너지 생산에 있어 별로 큰 변화도 없고 한정적인 모습 ▶광주지역 에너지 자립도 5.5%
광주광역시 에너지현황 - 흥미로운 부분	<ul style="list-style-type: none"> ▶지하철을 이용하면 에너지 절약이 된다는 것 (지하철은 전기를 쓰지 않는지) ▶광주시 서구청과 에너지 개발 사업처와의 신재생에너지 융복합사업 협정 ▶지하철로 많은 에너지를 절약할 수 있다는 점이 가장 흥미롭다 ▶광주가 1인당 에너지 소비량이 전국평균으로 매우 낮다 ▶1인 가구 증가 (인구 감소에 비해) ▶광주 신재생 에너지 용량 태양광 95% 차지 ▶광주 지역이 내륙이라 재생 에너지 전환에 한계가 있다는 점 ▶서울과 대전의 전력자립율이 광주의 전력자립율보다 낮은 점 ▶대체에너지 쪽으로 향후 생산 가능성이 많다는 점 ▶기후변화로 인한 2002년의 파나마와 2014년의 파나마의 변화가 흥미로웠다 ▶에너지 복지사업이 활성화되면 서민층의 생활이 향상될 것이다 ▶에너지에 대한 관심이 이렇게 많은지 삼삼오오 머리를 맞대고 토의하는 모습이 흥미롭다
광주광역시 에너지현황 - 질문	<ul style="list-style-type: none"> ▶에너지 자립도가 5.5%의 광주 이대로 좋은가 / 광주에 인구 유입책은 없는지 ▶광주보다 에너지자립율이 높은 지역들은 대체적으로 석탄과 원자력으로 생산한 에너지의 의존도가 높는데 이렇게 생산한 에너지를 줄이는 추세면 이 지역들은 이에 대한 대체방안을 어떻게 준비하고 있나요? ▶모범 에너지 아파트 단지가 있는데, 태양광으로 인한 에너지 절감효과는? ▶광주 수송부문 에너지 소비 절감을 위해 시에서 노력 중인 사항이나 계획은 무엇인가요? / 수송부분이 높는데 줄일 수 있는 대안은? ▶광주에 수소차 충전소가 몇 개가 있나요? ▶재생에너지정책으로 가는데 제일 문제점은 무엇인가? ▶태양광 설치에 대한 구체적인 대책과 계획은? ▶광주시민들이 에너지 절약에 적극 참여할 수 있도록 홍보하고 교육하는 계획이 있는가?

나) 2차 워크숍

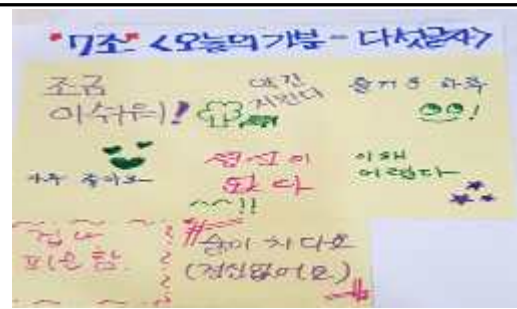
■ 일시/장소 : 2019년 9월 8일(일), 13:00 ~ 18:00 / 광주 YWCA 1층 대강당

■ 주요 목표

- 시민 에너지기획단 역할/워크숍 방식 숙지
- 에너지 교양 지식 및 광주 에너지시스템 파악

■ 주요 프로그램

시간		방식	주요내용
13:00-13:30	30'	개회	·장내 정리 및 1차 워크숍 정리 (조별모듬 결과)
13:30-14:00	30'	강의	·강의1 : 에너지전환을 위한 전국시민 실천사례 류홍변 (前 전국지역에너지전환네트워크 대표)
14:00-14:10	10'		휴 식
14:10-14:50	20'	강의	·강의2 : 광주 지역에너지전환의 실천방향 제시 (공급) 양승학 교수 (호남대학교)
	20'	강의	·강의3 : 광주 지역에너지전환의 실천방향 제시 (수요, 기술) 황철호 책임연구원 (국제기후환경센터)
14:50-15:20	30'	모듬활동	·강의1,2,3 내용을 기초한 질의 정리
15:20-15:30	10'		휴 식
15:30-16:00	30'	질의 답변 및 토론	·3명의 강사 답변 / 전체 토론
16:00-17:50	110'	모듬토론 및 전체발표	·모듬별 토론 : 시민참여단의 '2040 전력자립 목표 조별 설계 후 발표 및 토론
17:50-17:55	5'	안내	·3차 워크숍 안내



자료 : 광주지역에너지전환네트워크

<그림 IV-18> 광주광역시 시민참여 2차 워크숍 - 모듬 활동장면

□ 광주 지역에너지 전환 실천방향에 관한 질문

- 현재 광주지역 에너지 센터가 있는가요?
- 지역에너지정책에 있어 에너지Consumer의 역할은?
- 참여, 결국은 시민이다 정책전환 과정에 시민참여는 어떻게 보장할 것인가?
- 광주시민 단체, 산단 등의 조직이 에너지전환의 필요성을 느낄 수 있는 대책이 필요하지 않을까?
- 신재생 에너지로 충족 할 수 없다면 무엇으로 할 것인 가?
- 광주에도 지역에너지 전환계획이나 제도화 사례가 있는지와 있다면 무엇인가?
- 에너지 패러다임이 소규모 지역분산형으로 바뀐다는데, 만일 이러한 흐름을 이 행하지 못하는 지차체는 어떤 상황에 부딪히게 되나요?
- 신재생 에너지 시도할 시 단점은?
- 학교에서 실천할 수 있는 방법은?
- 태양광 패널 설치 시 (아파트) 주민의 반대에 부딪치는 내용과 이유는?
- 대중교통을 이용하는 시민에게 직접적인 혜택을 부여한다면?
- 기존에너지와 신재생 에너지와의 발전 연계는 어떻게 시킬 것인가?
- 각 개인들의 에너지 프로슈머 활동을 어떻게 해야하는지? 저변확대 (시민참여 는 어떻게 이끌어낼 것인지?)
- 글로벌 트렌드가 무엇인가?
- 에너지 전환 마을로 갈수 있는 방법은?
- 자립 마을 선정은 어디로 하나요?
- 서울의 에너지 전환 활동 사례를 보고 광주에서 일어나는 사례가 있을까?
- 넘치는 재생에너지를 어떻게 전환해서 사용할 수 있을까?
- 덴마크가 실질 GDP +70% 성장으로 경제성장하였는데, 에너지 소비량은 -8%감 축하였다고 한다. 어떤 정책으로 경제는 성장하고 에너지소비는 감소하나요?
- 에너지하베스팅이 기술성숙도를 제외한 모든 면에서 뛰어나다. 이는 연료전지 도 마찬가지인데, 기술성숙도는 연료전지가 더 높다. 연료전지는 연료비가 비 싼데 이때 연료전지와 하베스팅 중 무엇이 더 효율적인가?
- 에너지 절약을 하기 위해서는 전문기관의 홍보가 필요하다.
- 에너지 프로슈머 활성화 구체적인 사례가 있다면 더 많이 듣고 싶다.
- 단체가 아닌 개인지원-각 가정마다 태양광 설치 할 수 있도록 지원 가능할까?
- 태양광 발전기와 배터리 유통기한은? (처리방법은? 준비중이라면 어떤?)
- 태양광패널 수명이 다한다면 처리는 어떻게 이루어지고 사용하던 사람에게는 어떤 조치가 이루어지는가? (무상/유상교체)

- 태양광 발전에 문제점은 없나요? 주거지 마다 태양광을 설치하면 오염원은 없나요?
- 우리 에너지는 무한한데 2040년까지 생각하는 구체적인 전략 방법은 무엇이 있을까요?
- 에너지 프로슈머에서 에너지소비량에 관한 기준이 있나요?
- 개인이 에너지 생산자가 될 수 있는 구체적 방법?
- 시민들이 에너지 소등참여 행사와 참여방법을 알 수 있도록 하는 홍보 방법은?
- LED 등 교체사례가 있는데 LED 교체했을 때 비용은 어떻게 하시나요?
- 소등 참여를 할때 집(세대)의 LED 공급 저렴하게 받을 수 있나요?
- 에너지 절약량을 산출할 때 시민들이 모두 에너지 절약에 참여하나요?
- 절약이 발전소가 되려면? 시민의 참여시 인센티브 여부?
- 수소에너지 폭발에 대한 위험성은?
- 태양광 설치로 인한 피해 여부는?
- 에너지 절약을 위해 시민들에게 어떤 홍보가 필요한가
- 에너지 관련 조례 제정을 위한 시민참여 방법
- 에너지 관리가 지방으로 권한이행이 되지 못하는 이유는?
- 수소에너지를 이용한 100%재생에너지는 안 되나요?
- 온실가스 감축 목표 달성이 어려운데 가능한 방법이 전혀 없는지?
- 온실가스감축을 법으로 강제할 수는 없는지(ex 차량의무제 /5부제, 산업체)
- RE3020의 뜻은 무엇인지, 국가차원에서 에너지 절약에 관한 정책이 있는지 알고 싶다. 특히 (산업체)절약, 에너지공급 계획을 세우는데 수요단기방안을 어떻게 하고 있는지, 신재생에너지 보급 확산 로드맵은 어떤 단계로 이뤄지나?
- 신재생에너지를 만드는 것도 중요하지만 쓰고 남은 것을 절약하는 것도 중요한데 얼마만큼 절약을 해야 할까요?
- 신재생에너지를 사용할 때 생길 수 있는 폐기물과 처리방법이 어떻게 되나요?
- 광주의 남은 부지의 상황을 보아 폐기물, 바이오매스를 이용하는 것이 괜찮아 보이는데 태양광으로 전환하려는 이유는?
- 태양광 모듈의 수명이 20년이라고 알고 있습니다. 20년 이후에도 지속가능한 것인지, 이후 폐기물 처리 방침은 있는 것이지요?
- 압전도로를 시행했을 때의 문제점은 없나요?
- 태양광이 왜 광주에 가장 적합한 에너지인가?
- 연료전지에 대해 자세히 알고 싶습니다.
- 소비자에서 생산자 되면 정부에서는 어떤 방식으로 도움을 줄 수 있는가?

- 아파트에서 LED 전구교체를 많이 하고 있는데 재생에너지에 도움이 되는지요?
- 시민이 주도적으로 절약을 해야 한다면 어떤 방식의 절약이 필요한가?
- “풍력 발전” 을 주택가에서도 가능한가?
- 광주에 태양열 전지판을 추가로 설치 할 수 있는 면적과 그 효율은 어느 정도?
- 집열 자재로 “집열 패널” 을 사용하는데 “집열 블록” , “집열 벽돌” , “집열 타일” , “집열기와” 등 개발이 가능할까요?
- 대한민국의 원전은 대부분 가압 경수로를 사용 중인데 방출되는 방사선 또한 자연 방사선 보다 낮은 수치인데 원전이 위험하다고 인식되는 이유?
- 휴대용 ESS 보편적 사용 예상 시기는?
- 제로에너지 건물 만들 계획은 있나요?

■ 광주 지역에너지 전환 1차 목표값 설정을 위한 논의

개인이 할 수 있는 것	광주시(국가)가 할 수 있는 정책
1등급 효율 제품 사용하기 가까운 거리는 걸어 다니고 자동차나 택시 타는 것을 줄이고 대중교통 이용 가정 내 화력제품을 전기사용 제품으로 바꾸기 가정에서 쓰는 전기제품의 대기전력을 줄이기 위해 똑딱이 사용 가족이 함께 모여 소통과 독서시간 많이 갖기 걷고 대중교통 이용하기 냉, 난방 규정 온도 엄수 냉장고 문 자주 열지 않기, 물건 (음식)을 60%만 채우기, 냉장고, 냉동고 비우기, 냉장고등 가전 제품 줄이기 대중교통 2일 무료 이용하기 (지자체 보조) 대중교통 한 코스 먼저 내리기 먹을 물 끓일 때 상온에 두었다 끓이거나, 물을 받아서 쓰기 밥통, 보온 사용 줄이기 베란다에 태양광 설치 시 적극 참여하기 사무실 및 가정에 실내·외 →LED로 교체 사용하지 않고 있는 전기코드 뽑기 세탁은 모아서, 1주일 중 하루를 정해서 하기 소등 행사에 적극 참여하기 소비 최소화 수소에너지 관련 정책마련 및 홍보 시민의 참여와 실천 실내등 시간 맞춰 켜기 에너지 전환 시 본인에게 어느 정도 손해가 발생하더라도 이해하려고 노력한다.(예:반대운동 X) 에너지에 대한 관심가지기 에어컨 필터 청소하기	가구당 전력량 기준을 정해서 기준 유지하면 전기요금 10% 정도 할인혜택을 준다. 가로등을 LED로 교체 가정에 미니 태양광 설치 지원 정책 가정에 전기 사용량을 확보할 수 있는 기계 혹은 배터리 커서 선을 지급하여 스스로 조절하게 한다. 개별 절약한 전기 수치화 시각화로 표시 경유차 운행 제한, 환경세 올리기 공공기관 및 학교 냉, 난방 줄이기 공공시설 에너지 절약 대회 등 홍보 공공기관에 태양광설치의무화 공동에너지(전기가로등)시설에 절약하기 공원조성(나무 심기) 관공서에서 전기 절약(에어컨 적정온도) 광주시는 신재생에너지 정책을 널리 알리고 시민참여를 적극 홍보 광주시와 정부가 태양광발전 시설비 전액 지원 광주에 아파트 공급을 줄였으면 좋겠습니다. 광주지역별 에너지 센터 설립 국가는 주민공동체를 적극 후원하고, 각 공동체가 더 큰 네트워크로 연결하도록 지원한다 기술발전을 위한 정책개발 기업의 산업용 전기 절약 책임화 대중교통 권장위한 보조금 지원, 교통카드 제공 바이오 연료 이용 늘리자 -식당찌꺼기, 분뇨, 폐열을 이용한 발전 밤새 간판을 켜지 않아도 되는 영업소는 끄면 좋겠다. 법으로 의무화 (위반시 벌금제 강화) 상가 간판 및 전기 "셋다운" 밤 12시

<p>에어컨이나 온풍기 사용 줄이기 엘리베이터 사용 줄이고 계단 이용 음식물 쓰레기 줄이기 이웃에게 에너지 절약 홍보하기 일주일 중에 대중교통 3번이상 이용하기 (도보, 자전거) 자가용 사용 절제하기. 자전거 타기 자전거로 갈 만한 거리는 차 대신 자전거 타고 다니기, 걸어 갈만한 곳은 걸어가기 자전거를 많이 탈 수 있게 전기 대신 가스이용(커피 포트) 전기 사용량 줄이기- 에어컨, 난방 적정 온도 지키기, 야간 자율학습 8시까지 하기 전기 아껴쓰라고 잔소리하기 전기밥솥 이용 제한하기 전기에너지를 생활화(코드 뽑기) 전기차로바꾸기 주민단위의 소형 공동체를 만들고 다달이 목표를 설정하고 달성을 위해 협력한다. 지구촌 불끄기 행사 참여 집 전등 LED로 교체하기 징수기 이용 시 정수만 이용하기 친환경건축소재나 바이오가스 활용에 일조하기 컴퓨터 사용 절제 태양광을 집에 설치하여 재생에너지를 경험하기 패시브하우스 (에너지 절약에 좋다) 하루 한시간 일찍 전기 끄기</p>	<p>새로운 신재생 에너지 찾기 (압전, 바이오메스) 스마트시티구현 시내 곳곳 연못 만들기과 도로변 실개천 만들기 시민들의 의식을 바꾸기 위해 교육지원 및 참여할 수 있도록 에너지전환 의무화하기 시민참여 활성화를 위한 제도 도입 및 지원체계 신재생에너지 개발 및 자원 정책 강화 신재생에너지 연구 산업단지 조성 신재생에너지 전환 시 발생하는 개개인의 손해에 대한 보상 신재생에너지에 대한 지역민의 인식 확인 신축 건물에 대한 에너지 효율 강화규제 아파트 호수별 벽면 미니 태양광 설치제도 아파트에 전기 절약에 관한 공지 부착 안전하게 자전거 탈 수 있도록 도로 확보 에너지 소비 적은 아파트나 동, 구에 특혜주기 에너지전환 페스티벌 개최 슈퍼컴퓨터 이용하여 전력 사용량 분석 → 신재생에너지 사용량 최대화하기 스마트사업↑(스마트시티, 친환경+스마트 도시) 에너지 전환지원 할 수 있는 시스템 만들기=>조례제정 등 사업체 규모별로 전기세 인상 에너지 절감 및 전환에 대한 홍보 및 교육, 생산 소비에 대한 교육(에너지절약학교) 에너지 제로 아파트 단지 조성 (광주 전체) 에너지분권 에너지전환에 관련된 홍보관-체험관 문 열고 에어컨 켜놓는 상점들 단속 에어컨튼 설치 자가용차 없는 날(대중교통이용) 장례식 1회용품 규제하기 에너지전환 효율성 높이기 위한 연구 지속지원 전기 요금 인상 전기 절약을 위해 필요 없는 외등 철거 전기공급-민간도 공급에 참여하게 한다 전기버스 늘리기 전기에너지 절감 위한 시민 서포터즈 양성을 위한 교육. 감시체계 제도화 전문가 양성에 대한 지원하기 절약한 전기 온도가 만들기(개인별/세대별) 지역에너지 포럼 개최 - 에너지 사용 교육 확대, 청소년 서포터즈 양성 차 소유자가 대중교통 이용 시 보상 실시 태양광 설치 지원 및 교육 실시 태양광 아파트 무상 공급 태양광 패널 설치에 관한 규제 완화 태양광 패널 지원 및 예산 확장 태양광을 설치할때 관리에 관한 규칙 정하기 폐기물을 이용한 에너지생산 효율적인 등급의 가전제품 구매시 혜택</p>
---	---

□ 광주 지역에너지 전환 1차 목표 값 설정 및 시민참여단 의견

· 전력자립률 40%

- 광주시에서 목표를 40%로 설정한 것은 이유가 있을 것임. 그 이유에 동의함
- 과학기술의 발전과 국민들의 참여, 정부의 협력이 있을 지와 현재 5%에서 40%까지도 힘들 것 같음
- 목표치를 점점 올려가는 것이 좋을 것 같음
- 이미 많이 줄이고 있어 40%이상은 불가능 할 것 같음
- 목표치를 높여내는 것은 과정에서의 노력의 결과이기 때문에 처음 목표치는 40%로 가는 것임
- 세계적 추세=>기업의 이익 공유화(기본소득 의미 확산과 실행 대기업의 의지가 낮을 듯)

· 전력자립률 50%

- 광주시에서 연구를 통해 설정한 목표에 조금 더 노력한다면 50%는 가능할 것임
- 목표를 너무 크게 잡으면 지칠 수 있기 때문에
- 전기절약을 20% 감축 목표를 잡고 태양광설치로 재생에너지 20%를 더하고 나머지 정책적 보완으로 10%정도 채우면 50% 가능할 것임
- 학교에서 사용하는 에어컨과 공기청정기를 태양에너지로 전력을 공급하면 50%까지 될 수 있을 것 같음
- 정부의 책임감 회피와 시민의견 수용성 반영 50%
- 시민의 적극적인 참여로 50%는 할 것 같음
- 현재도 힘들다, 미래에는 조금 올릴 수 있을 것 같음
- 개인적인 의지는 높으나 시에서의 정책적 의지가 낮을 수도 있음
- 여러 가지 정책을 하다 보면 에너지 전략 정책에만 집중할 수 없을 것임
- 시에서는 50%정도가 적정하다고 생각하고 시 교육청의 정책이 서로 협력이 되어야 한다고 생각함
- 영광원전 수명이 2042년까지 이므로 그때까지는 원전에 대한 의존도가 높을 것 같고, 부지 또는 환경문제와 같은 한계가 있기 때문임
- 실질적으로 시민들이 동의하고 참여할 확률이 적고 많은 시민과 공공기관이 참여해도 에너지 수요가 증가하기 때문임
- 가족이 한자리에 모여 소통하며 독서시간을 갖는다. TV시청 줄이기. 코드 뽑기 등 가정 내 절약을 생활화하면 가능 (현실적인 목표)
- 자가용 주5회→주2회. 대중교통이용. 사무실 및 가정 내외 전기제품 절약하기

· 전력자립률 55%

- 에너지를 바꾸고 소비를 줄일 수 있는 방법으로 절전하고 지속가능한 방법으로 시작하면 가능할 것임

· 전력자립률 60%

- 20년이란 기간 동안 기술발전과 시민참여가 된다면 60%는 가능할 것임
- 시민의 참여와 태양광 기술 발전으로
- 회사에서 60%까지 전력을 줄이자
- 태양에너지를 늘리고 에너지 제로 아파트 조성하면 70% 까지 될 것 같음
- 에너지전환 워크숍에 오신 분, 지인, 가족이 참여하면 60%가능 할 것임
- 현재 시점에서도 시민들의 의식이 많이 변화가 되어있는데 앞으로 개인이나 시가 더 노력한다면 60%는 충분히 달성할 수 있다고 생각

· 전력자립률 70%

- 에너지 자립율, 공급율도 중요하지만 시민들이 줄일 수 있음
- 광주시민들이 에너지 자립을 충분히 실행하면 태양광에너지 사용하고 에너지 절약 참여로 달성할 수 있을 것임
- 목표치를 높게 설정하고 시민이 적극 참여하면 가능할 것임
- 스스로 쓰고 남은 에너지를 팔 수 있는 에너지 프로슈머로 될 수 있을 것 같음
- 시민들 참여와 기술발전으로 변화되어 있을 것 같아서 70%로 정함
- 절약, 재생에너지(태양광)를 생각하면 가능할 것 같다
- 태양광 설치 주민들에게 세금면제 등 혜택을 주면 70%는 가능할 것이다. 어떤 주민들은 100%도 넘게 에너지를 발생시킬 수 있음. 그렇지 못한 시민들과 함께 평균을 내보면 70% 정도는 할 수 있음
- 자전거도로 확보(정책) - 국가의 노력, 기름값 절감 등으로 가능. 신기술 개발
- 20년 후 기술의 발달은 목표 달성은 가능해 보이지만 원전 폐기의 원인이 목표 달성 어려움 있다

· 전력자립률 80%

- 지금의 기술로도 해결가능한데 20년 동안 엄청난 발전을 할 것임. 일단 목표를 높게 잡고 행정적 강요가 필요. 우리 국민은 할 수 있을 것임
- 태양에너지와 바이오에너지를 활용하여 자가발전 (교육·홍보를 통해 의식 개선)
- 자연에너지로 80%까지 갈수 있음. 전기차 증가로 인한 CO₂ 저감과 삶의 질 향상

으로 인한 청정에너지에 대한 인식이 확산되면 80%도 가능할 것 같음

- 현 소비량 유지. 증감 없이 절약
- 식기세척기, 건조기 등 편리함을 절제한다면 가능할 듯
- 만약 시민들이 대중교통 타기 등 적극적으로 참여 해준다면 40%의 2배인 80%까지 오를 수 있음
- LED 교체, 코드 뽑기, 대중교통 이용, 에너지 절약 운동 및 홍보
- 태양광 발전, 드론, 우주기지 이용 등 신기술 이용이 목표에 근접하지만 원전 폐기로 인해 달성이 어려움

· 전력자립률 90%

- 정부의 지원으로 태양광만 보급한다면 90% 가능

· 전력자립률 100%

- 현재 5차 에너지 정책까지 와 있고 지속적으로 정책적으로 에너지 자립을 위한 노력과 지원이 있을 것임. 원자력을 이용할 수 없게 되면 시민들도 함께 실천과 노력이 있을 것임
- 미세먼지와 에너지 절약 건강을 위해
- 집집마다 태양광 설치를 한다면? 충분히 가능함
- 선진국의 흐름을 따라가자. 100% 시행한 곳이 있음. 마을도 자치로 나아가는데 시민들이 실행할 수 있음
- 대중교통 이용 및 자전거 타기 현재 이용 중. 집안 절전형 스위치 사용(에너지 절약 실천 중). 일찍 소등. 최대한의 목표를 설정하고 최대한 노력. 목표는 높게!!!
- 회사나 국가가 목표를 세울 땐 달성이라는 사회 통념에 근거로 대기전력 0, 개인들의 목표를 이루기 위한 노력에 의하면 달성은 가능
- 지금부터~ 적극적 정책추진 시민참여 확대로 가능하다고 봄

· 전력자립률 140%

- 광주는 에너지 소비도시로 수입원 창출에 어려움이 있는데 이번 기회에 에너지 프로슈머의 목표를 위한 체질 변화로 에너지 생산단지를 특구화 하여 광주가 에너지를 판매하는 생산도시로 탈바꿈

· 전력자립률 200%

- 많이 쓰는 전열 제품의 에너지 효율이 높아지고 태양광 설치가 보편화 되면

다) 3차 워크숍

■ 일시 : 2019년 9월 21일(토), 13:00 ~ 18:00 @ YWCA 1층 대강당

■ 주요 목표

- 광주전남연구원, 시민참여단 제시 3개(안) 시나리오 정량화 결과 발표
- 시민참여단, 모둠별로 토론 거쳐 3개 시나리오에 대한 의견 수렴
- 시민참여단 전체토론 : 2040목표 최종시나리오 결정
- 합의를 원칙으로 한 끝장토론으로 진행
- 광주지역에너지전환에서 가장 중요한 열쇳말 찾기
- 에너지비전 만들기
- 광주 지역에너지전환 비전 결정 : 합의를 원칙으로, 안될 때 투표
- 시장에게 시민참여단 시나리오 전달식 & 퍼포먼스 후 폐회

■ 주요 프로그램

시간		방식	주요내용
13:00-13:30	30	개회	· 장내 정리 및 2차 워크숍 정리 (조별 모둠 결과)
13:30-14:00	30	발표	· 정량 시나리오 발표 (광주전남연구원)
14:00-14:10	10	휴식	
14:10-15:10	60	토론	· 지정 토론 (5명) - 김영란 상임이사(시민발전소 전국협의회) - 권승문 부소장(에너지기후정책연구소) - 김윤성 책임연구원(녹색에너지전략연구소) - 부성재 수석연구원(한국생산기술연구원) - 양승학 교수(호남대학교)
15:10-15:50	40	질의응답 및 전체토론	
15:50-16:00	10	휴식	
16:00-17:00	60	전체토론	· 2차 워크숍에서 1안 ~ 3안 중 최종 목표 결정 (2040목표 최종 시나리오 결정) · 비전 만들기
17:00-17:20	10	휴식	
17:20-17:50	30	퍼포먼스 및 폐회	· 시나리오 전달식 및 퍼포먼스

■ 광주 지역에너지 전환 시나리오에 관한 질문

- 현재 에너지 관련 조례는 어떤 것이 있으며, 향후 어떤 조례가 필요한가
- 지자체별 운영을 말씀하셨는데 재원, 자원이 부족한 지자체에 대해서는 어떤 방안으로 해결해야 하는지 의견을 듣고 싶음
- 재생에너지에 대한 보조는 금융권(금리)차원에 따라 달라진다고 했는데 국가적 차원 지원은 어려운지
- 실제로 에너지 자립율이 40%도 힘들다고 했는데 그것이 가능 하려면 (구체적

예시) 어떻게 하나요? (태양발전 공간부족, 개인 전력 소비절약 불가능)

- 다들 태양광이 대세라고 하는데 태양광패널 설치로 대체에너지 전환이 확실하게 가능할까요
- 햇빛발전소협동조합을 민간에서 먼저 시작했는데, 진행하는데 어려움은? 관에서 협력해야 할 부분은
- 기금 조성 및 펀드를 만드는데 시민들의 현실적 역할은 어떤 것이 있으며, 어려움은 어느 것이 있나요
- 상대적으로 비용이 적을 것으로 생각되는 전남과의 연계를 통한 계획 수립은 안 되는 건가요
- 광주시내 공공기관 학교의 태양광 설치율? 미설치 공공기관과 학교의 모든 지붕, 옥상, 벽, 주차장 등에 태양광 패널을 설치하는 언제까지 실현 가능할까요
- 태양광 발전 단가를 낮춰 효율성을 증가시켰을 때 그에 따른 보급율 전망은
- 자재 개발면에서 태양광 발전 패널을 투명하게 만들 수 있는 방법은
- 광주도 햇빛발전소협동조합이 확대되면 좋을 거 같은데 어떤 노력이 필요한가

■ 광주 지역에너지전환을 최종 목표 값 및 비전 설정

- 시민참여단의 투표를 통한 목표 값 3순위 중 최종 목표 값 선택
- 최종 목표 : 전력자립률 50% / 비전 : 에너지전환(자립) 세계로 미래로 광주로!



자료 : 광주지역에너지전환네트워크

<그림 IV-19> 광주광역시 시민참여 3차 워크숍 - 시민참여 활동

■ 광주 지역에너지전환을 위한 최종 목표 값 및 비전 선포 및 전달식

비 전	목 표
<p>시민이 만드는 광주 지역에너지전환 2040시민 에너지 비전</p> <p>에너지 전환(자립) 세계로 미래로 광주로!</p> <p>2019년 9월 21일</p> <p>광주 지역에너지전환 시나리오 워크숍 시 민 참 여 단</p>	<p>시민이 만드는 제5차 광주 지역에너지계획 2040시민 시나리오</p> <p>광주광역시 시민 서보경 외 99명은 2019년 8월 31일부터 9월 21일까지 진행된 ‘시민이 참여하는 광주 지역에너지전환 시나리오 워크숍’을 통해 아래와 같이 전력자립 목표를 결정하여 광주광역시에 제안 드립니다.</p> <p>광주지역에너지전환 시나리오 2040년 전력자립도 50%</p> <p>2019년 9월 21일</p> <p>광주 지역에너지전환 시나리오 워크숍 시 민 참 여 단</p>



자료 : 광주지역에너지전환네트워크

〈그림 IV-20〉 광주 지역에너지전환 2040 시민 비전 선포식

5. 사업선정 원칙 및 프로세스

1) 사업선정 원칙 및 기준

가. 사업선정 원칙

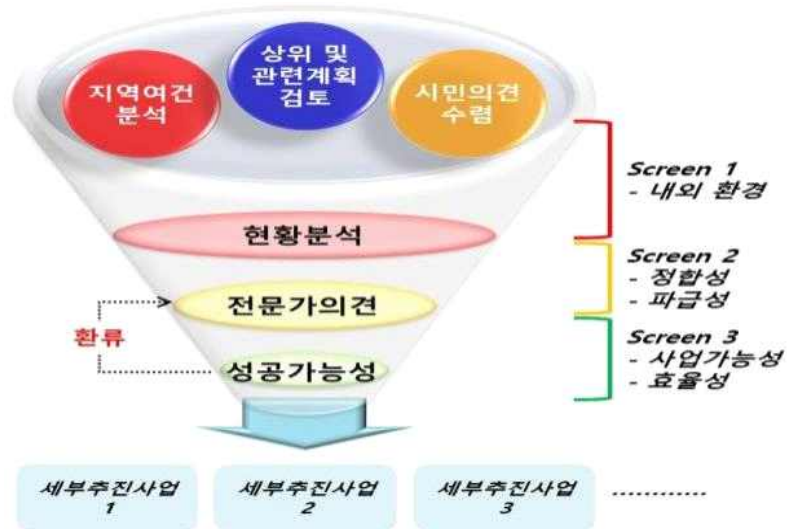
- 국가에너지계획, 전력수급계획, RE3020 등 상위 관련 계획을 고려하고, 종합적인 지역현황 분석 후 관련 사업을 발굴
 - 광주광역시가 지닌 지역 특성을 충분히 검토하고, 상위 및 관련계획에서 제시된 사업 등을 종합하여 사업 발굴 후 전문가 집단의 평가를 통해 사업을 선정함
 - 사업선정은 국가 및 지역 관련 계획을 충분히 고려한 후 사업선정 방향을 설정하고, 그에 따른 세부사업을 발굴하여 반영함
- 시민 및 지역 내 전문가 등의 참여를 최대화하여 지역의견수렴 실시
 - 현황분석에서 시민 등의 에너지관련 특성을 충분히 파악하고, 이를 기반으로 다양한 사업을 발굴한 후 시민 및 지역 내 전문가의 의견을 수렴한 후 최종 사업으로 선정함
 - 일반 시민의 참여를 확대하기 위하여 설문조사를 실시하였고, 설문조사는 현황 여건분석 및 에너지 정책의 선호도 등을 중심으로 조사하여 의견수렴을 진행함
 - 실생활에서 주로 사용하는 원료는 냉방, 난방, 음식조리에서 전기에너지 선호도가 매우 높게 나타났고, 실생활에 사용하기를 희망하는 에너지원에 대해서도 전반적으로 전기에너지에 대한 수요가 매우 높은 것으로 분석되었음
 - 특히 자동차, 음식조리, 난방 등의 경우 기존 사용하던 에너지원을 전기로 대체하기를 원하는 수요가 높은 것으로 분석되어 향후 지역에너지 계획에서 전기에너지 공급중심의 계획 마련이 필요할 것으로 여겨짐
 - 설문조사 결과 에너지 공급관리 측면에서 신재생에너지 공급 확대에 대체로 찬성하고 있었으며, 신재생에너지 공급원 중 태양광 (68.6%)을 가장 선호하는 것으로 분석되었음
 - 향후 신재생에너지원의 공급에서 가장 주안점을 가져야 할 방향으로는 ‘태양광 보급 확대’, ‘에너지 믹스’, ‘연료전지 보급 확대’ 순으로 나타남
 - 광주광역시 신재생에너지 보급사업 진행시 우선적으로 추진되어야 할 곳으로 ‘주택 및 아파트’, ‘공공시설 및 부지’, ‘산업단지’ 순이었음
 - 신재생에너지 보급으로 대규모산지 및 경관 훼손, 소음 등의 문제가 제기되고 있는 현실에서 이에 대한 수용 태도를 살펴 본 결과 전반적으로 문제가 있더

라도 수용하겠다는 의견이 65.7%로 시민들의 신재생에너지 수용의사는 매우 높은 것으로 판단됨

- 특히, 현재 거주하고 있는 주거시설에 대한 신재생에너지 시설 도입 의사는 대부분의 시민들이 찬성 (76.4%)하는 것으로 나타남

■ 상위 및 관련계획을 감안한 사업 발굴 및 조정

- 국가에너지계획 및 전력수급계획과 광주 미래산업비전, 광주 온실가스감축 로드맵 등에서 제시하는 목표를 달성하면서 지역여건에 맞는 사업을 발굴하였으며, 상위계획 등을 고려하여 조정함
- 특히, 광주 미래산업비전, 에너지신산업 육성전략, 광주 온실가스감축로드맵 등을 통해 에너지와 직간접 관계가 있는 다양하게 제시된 사업들을 감안하여 제5차 지역에너지계획 기간 중 사업을 착수하거나 완료 가능한 사업 중심으로 조정하여 선정함



〈그림 IV-21〉 사업선정 원천 및 기준

나. 사업선정 기준

■ 사업선정 원칙을 고려한 기준

- 사업선정 원칙은 지역여건분석, 의견수렴, 상위 및 관련계획 검토 등이며, 세부 사업을 선정하기 위한 구체화한 기준 마련함
- 선정기준은 우선 객관성(현실성)과 경제성이며 이를 다시 정합성, 파급성, 사업 가능성, 효율성으로 구분함

- 사업선정에서 가장 중요한 지표는 현실적으로 추진 가능한 사업이어야 하므로 객관성을 바탕으로 경제성이 확보된 사업을 도출함
- 이에, 기술 타당성이 있으면서 투자가 용이한 사업 중에서 지역 내 산업 연계효과 및 시민 수용성이 높은 사업을 우선 선정하도록 함
- 시민설문 결과에서 나타난 전기 중심의 에너지 수요 등을 감안하여 태양광에 중점을 둔 사업을 추진하도록 함

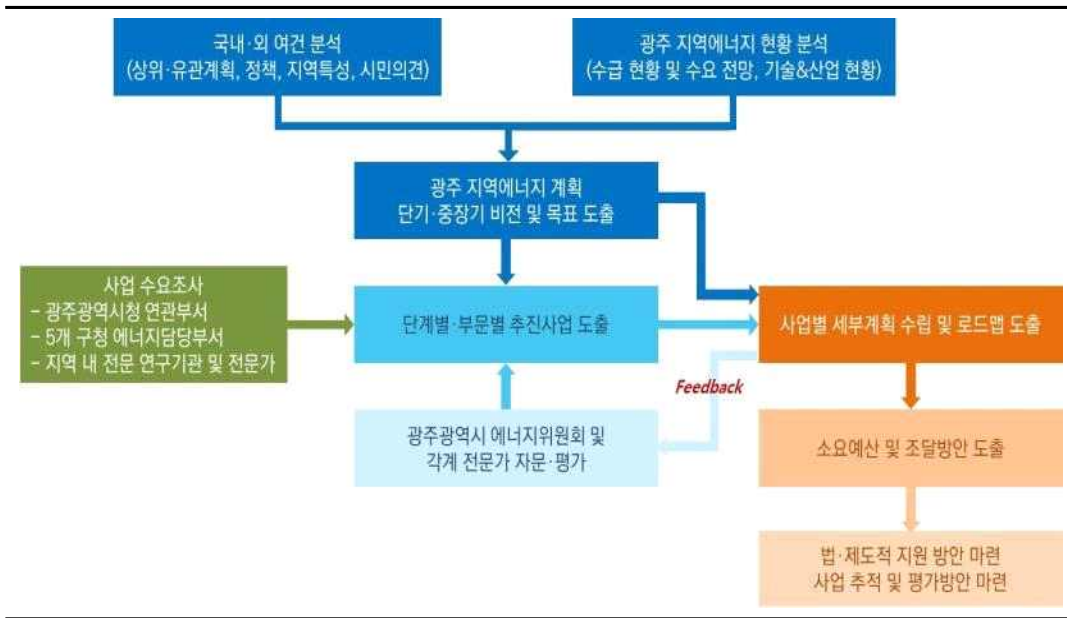
〈표 IV-9〉 사업선정 기준

사업선정 기준		고려 사항	비고
객관성	정합성	▶ 지역 여건과의 부합성 (법·규제 포함) ▶ 환경오염, 경관훼손 최소화	· 제도작행정적 지원 · 환경영향평가
	파급성	▶ 지역 내 수용성 ▶ 지역전략산업 연계효과	· 지역 내 시민 및 에너지기업 의견
경제성	사업가능성	▶ 기술 구현 수준 ▶ 에너지 생산 및 유자관리	· 기술 타당성
	효율성	▶ 투자대비 효율성 ▶ 민자 유치 및 국비 확보	· 투자 용이성

2) 사업선정 프로세스

■ 지역에너지 사업 선정 프로세스

- 사업선정 원칙에 따라 단계적으로 구분하여 지역에너지 관련 사업 선정 프로세스를 진행함
- 지역여건 분석: 현황분석, 설문조사, 상위 및 관련계획 검토를 통하여 지역에너지 여건을 종합적으로 분석하고, 시민 등의 의견을 수렴
- 사업 개발: 지역여건 분석을 토대로 단기 및 중장기적으로 실현 가능한 사업 개발 및 검토
 - 지역 내 전문 연구기관 및 전문가 등을 통한 사업 수요 조사
 - 광주광역시청 각 실과 및 5개 구청 에너지 담당자 등을 통한 사업 수요 조사
- 사업선정: 개발된 사업에 대해 광주광역시 에너지위원회 및 각계 전문가 자문/평가를 통하여 사업 선정
 - 선정된 사업은 세부추진 전략을 마련하여 추진하고, 추진과정에서 나타난 문제점은 환류를 통해 지속적인 전문가 자문 등을 받음



<그림 IV-22> 사업선정 프로세스

■ 지역여건 분석 후 관련사업 발굴

- 지역여건 분석에서 지역에너지 계획수립과 관련된 국가 및 지역단위의 관련계획을 종합적으로 검토하였고, 설문조사를 통하여 에너지 관련 이용 행태 및 장래 희망 에너지원 수요 등을 조사함
- 설문조사는 지역 내 시민과 전문가 등을 대상으로 실시하였고, 이를 사업 도출 및 향후 에너지 정책 개발 등을 위한 기초자료로 활용하도록 하였음
- 설문조사결과 신재생에너지 확대 공급에 대한 참여정도도 높았고, 이로 인한 지역에너지계획 목표 달성을 위한 에너지 절약 참여 및 신재생에너지 수용성 정도도 매우 긍정적인 것으로 나타남
- 광주광역시 에너지 공급관리 측면에서 향후 가장 중요하게 고려해야 할 것은 신재생에너지 공급을 확대하고, 에너지공급의 안정성 및 에너지 가격의 적정성 유지를 고려해야 한다고 응답함
- 공급확대를 위한 신재생에너지원에 대한 전반적 선호도는 태양광, 태양열, 풍력, 연료전지 순이었음
- 향후 신재생에너지 공급 중심에 따른 전기요금 및 에너지원 세금 인상에 ‘참여하겠다’는 의견은 45.4%인 반면 ‘참여하지 않겠다’는 반응은 18.5%에 불과해 신재생에너지 공급에 따른 경제적 불이익을 어느 정도 감수할 의향이 있는 것으로 판단됨
- 경제적 불이익에 대한 수용정도는 20% 미만 수준에서 추가 전기료를 부담할 의

사가 다소 높은 것으로 판단되므로 향후 전기료 인상은 단계적으로 높여가는 정책판단이 필요할 것으로 여겨짐

■ 도출 사업 평가 후 선정

- 지역에너지계획이 중기계획임을 감안하여 사업은 5년 이내 착공이 가능하거나 사업완료가 가능한 사업을 중심으로 선정하였음
- 선정된 사업 중 부문별로 분류·정리하고, 이 중 특정사업을 시범 사업 또는 선도·실증 사업으로 추진하도록 지원하기 위한 방안 검토
- 장기계획에 대비하여 R&D 사업 중 실현가능성 높은 사업은 시범사업으로 검토

■ 세부 추진전략 마련 및 사업집행

- 선정사업은 가능한 제5차 지역에너지계획 기간 내에서 사업이 실현될 수 있도록 사업별 세부 추진전략을 작성하도록 함
- 세부 추진전략에 따라 사업집행을 적극적으로 추진하기 위하여 공급 규모/계획/재원 등의 추진전략을 작성하도록 함
- 사업추진과정에서 나타날 수 있는 문제점에 대한 환류작업을 위해 전문가 자문단을 구성하여 운영하도록 함
- 자문단은 광주광역시 에너지위원회와 외부전문가 및 시민단체를 참여 시켜 실효적인 지역에너지 계획이 수립될 수 있도록 함
- 선정된 사업의 추진을 진행함에 있어 광주광역시 에너지산업과에서 정기적으로 사업을 직접 모니터링하며 관리하도록 하여 사업의 연속성·지속성을 높이도록 함

6. 추진체계

1) 추진체계

가. 행정조직 현황

가) 관련 조례

■ 광주광역시 지역에너지 관련 정책에 대한 의사결정을 에너지 위원회에서 담당하고 있음

- ‘에너지법’ 제7조에 따라 지역차원의 지역에너지계획을 5년마다 수립하도록 ‘광주광역시 태양에너지도시 조례’에 규정되어져 있음
- ‘광주광역시 태양에너지도시 조례’에 따르면, 수립된 지역에너지 계획을 에너지위원회에서 자문·심의를 거쳐 확정되도록 하고 있음

광주광역시 태양에너지도시 조례

(일부개정) 2007-01-01 조례 제 3468호
(일부개정) 2010-04-15 조례 제 3809호
(일부개정) 2013-08-01 조례 제 4279호 (신.재생에너지보급촉진지원조례)
(일부개정) 2014-10-01 조례 제 4427호
(일부개정) 2017-12-15 조례 제 5027호
(일부개정) 2018-07-24 조례 제 5111호 광주광역시 행정기구 설치 조례 일부개정조례

제10조(태양에너지도시조성 계획) ①시장은 지속 가능한 에너지시책추진 등을 위하여「에너지법」제7조에 따라 지역 내 자연환경조건을 최대한 이용하는 지역차원의 지역에너지계획으로써 태양에너지도시(Solar City)조성계획을 5년마다 수립하여야 한다. <개정 2007.1.1, 2010.4.15, 2017.12.15>

②제1항의 태양에너지도시(Solar City)조성계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 에너지 공급 주체와 관할
2. 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
3. 에너지 절약 방안 수립 및 에너지 이용 효율화 시설 확대

4. 약재<2013.8.1>

5. 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책
6. 지속 가능한 에너지이용을 위한 대책

7.「집단지사법」제5조제1항의 규정에 의하여 집단에너지 공급 대상지역으로 지정된 지역의 경우 해당 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책 <개정 2007.1.1>

8. 미활용 에너지원을 개발·이용하기 위한 대책

9. 기타 에너지 사업 및 에너지 시책을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항

④시장은 전문 연구기관으로 하여금 계획 수립을 대행하게 할 수 있다.

제24조(태양에너지도시 전인) ①시장은 에너지계획 및 시책 등을 자문·심의하기 위하여 광주광역시 에너지위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

②제1항의 태양에너지도시(Solar City)전인에는 에너지 및 온실가스 저감목표, 시와 지역주민의 책임과 의무부여 등에 관한 내용으로 한다.

제25조(에너지 위원회) ①시장은 에너지계획 및 시책 등을 자문·심의하기 위하여 광주광역시 에너지위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

②위원회 위원장은 시 공무원 의회 의원, 그리고 에너지 관련 전문기관이나 협회 및 시민단체의 관련 전문가 등을 포함하여 30인 이내로 한다. 다만, 위원회 구성 시 위촉직 위원의 경우 특정 성별이 10분의 6을 초과하지 아니하도록 하여야 하며 부득이한 사유가 있다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니한다. <개정 2017.12.15>

③위원회는 다음과 같은 역할을 수행한다.

1. 에너지 관련 기존 정책의 개발 및 평가
2. 태양에너지도시 계획의 심의
3. 에너지 절정의 민간 협력 방안 마련
4. 에너지 시책에 대한 모니터링
5. 에너지 이용과 관련된 타 조례의 제·개정 등에 대한 협의
6. 기타 위원장이 필요하다고 인정하여 부의 하는 사항

④위원회의 임기는 2년으로 하고 연임할 수 있다.

⑤위원회의 위원장은 문화경제부시장에 되고 부위원장은 에너지담당국장이 된다. <개정 2010.4.15, 2018.7.24>

⑥위원장은 위원회의 업무를 총괄하며 대표적으로 위원회를 대표한다.

⑦위원회의 업무를 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 경우에 분과위원회를 설치하여 운영할 수 있다.

⑧위원회 활동에 소요되는 비용은 예산의 범위 안에서 활동비 수당 여비 등의 형태로 지급할 수 있다.

⑨운영에 필요한 기타 세부 사항은 규칙으로 정한다.

자료: 행안부 자치법규정보시스템 (<http://www.elis.go.kr/>)

■ 광주광역시 에너지관련 조례는 총 12건

- 전략산업국 에너지산업과 소관 6건, 자동차산업과 소관 1건
- 환경생태국 환경정책과 소관 1건, 기후대기과 소관 3건
- 도시재생국 건축주택과 소관 1건

관리부서		조례명	비고
전략 산업국	에너지 산업과	광주광역시 신·재생에너지 보급 촉진 지원 조례	(제정) 2013-08-01 조례 제 4279호 [시행 2016.07.01.]
		광주광역시 태양에너지도시 조례 시행규칙	(제정) 2007-01-01 규칙 제 2651호 [시행 2014.01.01.]
		광주광역시 태양에너지도시 조례	(일부개정) 2007-01-01 조례 제 3468호 [시행 2018.07.24.]
		광주광역시 LED조명 보급촉진 지원 조례	(제정) 2012-04-01 조례 제 4069호 [시행 2015.01.01.]
		광주광역시 에너지밸리 조성 조례	(제정) 2015-11-01 조례 제 4611호 [시행 2016.07.01.]
		광주광역시 에너지 복지 조례	(제정) 2019-05-15 조례 제 5223호 [시행 2019.05.15.]
	자동차 산업과	광주광역시 전기자동차의 보급촉진을 위한 지원조례	(제정) 2011-07-01 조례 제 3976호 [시행 2016.12.15.]
환경 생태국	환경 정책과	광주광역시 저탄소 녹색성장 및 지속가능발전 기본조례	(제정) 2010-06-30 조례 제 3831호 [시행 2016.10.01.]
	기후 대기과	광주광역시 기후변화 대응 조례	(제정) 2009-11-16 조례 제 3757호 [시행 2016.07.01.]
		광주광역시 대기환경보전 조례	(제정) 2009-05-15 조례 제 3700호 [시행 2015.01.01.]
		광주광역시 미세먼지 저감 및 관리에 관한 조례	(제정) 2019-05-15 조례 제 5217호 [시행 2019.05.15.]
도시 재생국	건축 주택과	광주광역시 녹색건축물 조성 지원 조례	(제정) 2015-04-01 조례 제 4504호 [시행 2015.04.01.]

■ 광주광역시 5개 구청 에너지관련 조례는 총 5건

구청	관리부서	조례명	비고
동구	복지경제국 일자리경제과	광주광역시 동구 에너지 기본 조례	(제정) 2017.11.24 조례 제1219호 [시행 2017.11.24.]
서구	복지환경국 녹색환경과	광주광역시 서구 신·재생에너지 보급 지원 조례	(제정) 2017.10.17 조례 제1325호 [시행 2017.10.17.]
남구	문화교육환경국 환경생태과	광주광역시 남구 신·재생에너지 보급 촉진 조례	(제정) 2019.05.24 조례 제1122호 [시행 2019.05.24.]
북구	경제문화국 시장산업과	광주광역시 북구 태양광·풍력 등 친환경에너지 시설 보급 촉진에 관한 조례	(제정) 2017.09.28 조례 제1398호 [시행 2017.09.28.]
광산구	경제환경국 일자리경제과	광주광역시 광산구 에너지 기본 조례	(제정) 2019.04.01 조례 제1424호 [시행 2019.04.01.]

나) 관련 행정조직

■ 구체적인 에너지 정책의 실행은 전략산업국 산하의 에너지산업과에서 담당하고 있음

- 에너지산업과는 에너지정책담당, 에너지밸리담당, 신재생에너지담당, 에너지관리담당으로 구성되어 있음
- 에너지와 직접 관련된 업무로서 친환경자동차, 전기자동차 및 충전인프라, 수소산업 육성 및 인프라 구축은 자동차산업과에서 담당하고 있음



자료: 광주광역시청 홈페이지

〈그림 IV-23〉 광주광역시 조직체계

■ 현행 행정조직 하에서의 문제점

- 전반적으로 전략산업국 산하에 미래산업정책과, 에너지산업과, 자동차산업과, 스마트시티과를 설치하고 각 부서별 특성에 맞는 업무를 추진하고 있으며 에너지관련 주된 업무는 에너지산업과에서 추진함

- 그러나 일부 업무가 중복되어 진행되는 경우가 있으며, 타 부서와의 연계 협업에서 미흡한 부분이 있음
- 에너지밸리 조성 및 혁신도시 전력 공공기관 이전과 함께 다양한 에너지신산업 육성정책을 펼침에 따라 현재 광주광역시 에너지산업과는 업무 과부하 상태로 여겨지며, 지역특성을 반영한 맞춤형 정책 추진에 어려움이 있다고 판단됨

나. 행정·지원체계 기능 강화방안

- 정부의 에너지전환 정책 (탈원전·탈석탄, 신재생에너지 확대, 에너지신산업 창출 등)으로 신재생에너지 사업관련 신규 업무 다수 발생 예상됨
 - 에너지산업융복합단지 조성, 에너지산업기술진흥원 설립 등 에너지신산업분야 창출 및 국비 확보 추진 분야 업무 대폭 증가
 - 에너지밸리 활성화 및 에너지관련 신규 조성 산단의 지원
 - 신규 사업 발굴, 국비 신청 세부계획 작성 등
 - 중앙부처 사업설명 및 예산반영 노력 (중앙부처, 국회 등)
 - 예산확보 추진상황 점검 등
 - 기후변화대응에 따른 신재생에너지 비중 확대 및 보급 확산 사업 대폭 증가
 - 정부 에너지계획에 따른 국가공모사업, 절약사업 등 에너지관련 각종사업 증대에 대응
- 정부 에너지정책 기조에 효율적으로 대응하기 위한 인원 보강과 전문화 교육을 통해 업무 분장이 요구됨
 - 광주광역시는 에너지신산업을 지역전략산업으로 설정하고 체계적으로 육성하기 위해 타 지자체보다 한발 앞서 에너지산업과 중심으로 조직정비를 하고 대응해 오고 있음
 - 현재 광주광역시 에너지산업과는 총 16명으로 구성되어 있으며, 부산광역시를 제외한 타 광역시와 비슷한 수준에서 운영되고 있음
 - 대부분 공통적으로 에너지정책(기획), 신재생에너지, 에너지관리 팀을 운영하고 있음
 - 부산광역시는 신재생에너지를 전담하는 별도의 조직으로 클린에너지추진단을 구성·운영하고 있음
 - 제주특별자치도는 에너지관련 행정조직으로써 저탄소정책과 산하에 전기차산업팀과 전기차지원팀을 구성하여 연계성을 강화하고 있음
 - 17개 광역시·도 중 12곳이 본부 및 과 체계로 높은 위상을 갖고 있으며, 5곳은 팀

체계로 상대적으로 낮은 위상을 보임. 지역에너지 정책의 추진 의지, 그리고 관련 업무량에 따라 조직의 위상과 역할이 상이하게 나타나는 것으로 해석됨

<표 IV-10> 에너지관련 타 지자체 행정조직 및 인원 현황

광주광역시	부산광역시	대구광역시	인천광역시	울산광역시	전라남도	제주도
에너지산업과 총16명 에너지정책 담당(4) 에너지밸리 담당(3) 신재생에너지 담당(5) 에너지관리 담당(4)	에너지산업과 총17명 에너지 기획팀(6) 에너지자원 관리팀(5) 방사선 융합팀(3) 원전해체 산업팀(3) 클린에너지 추진단 총15명 클린에너지 정책팀(6) 에너지 신산업팀(3) 클린에너지 보급팀(5) 자원관리팀(1)	청정에너지과 총 16명 에너지 정책팀(7) 에너지 산업팀(4) 에너지 관리팀(5)	에너지정책과 총18명 에너지정책 담당(5) 에너지사업 담당(4) 신재생에너지 담당(3) 에너지자원 담당(4) 전기에너지 담당(3)	에너지산업과 총16명 에너지산업 담당(8) 오일허브 담당(3) 에너지관리 담당(5)	에너지산업과 총19명 에너지 정책팀(5) 에너지 밸리팀(5) 신재생 에너지팀(5) 자원개발팀(4)	저탄소정책과 총24명 CFI총괄(5) 에너지정책(4) 신재생 에너지(5) 전기차산업(5) 전기차지원(5)

- 광주광역시는 전반적으로 타 시·도와 비슷한 수준에서 행정인력을 운영 중이나 현재도 업무 과중상태이며, 향후 업무의 다양화와 복잡성으로 인해 업무 강도는 증가될 것으로 예상되므로, 이를 해소하기 위한 인력 보강과 전문 교육이 필요하다고 판단됨

■ 에너지 관련업무 부서를 확대하여 관련 업무를 다양하게 연계시킬 수 있도록 하는 조직 개편이 필요함

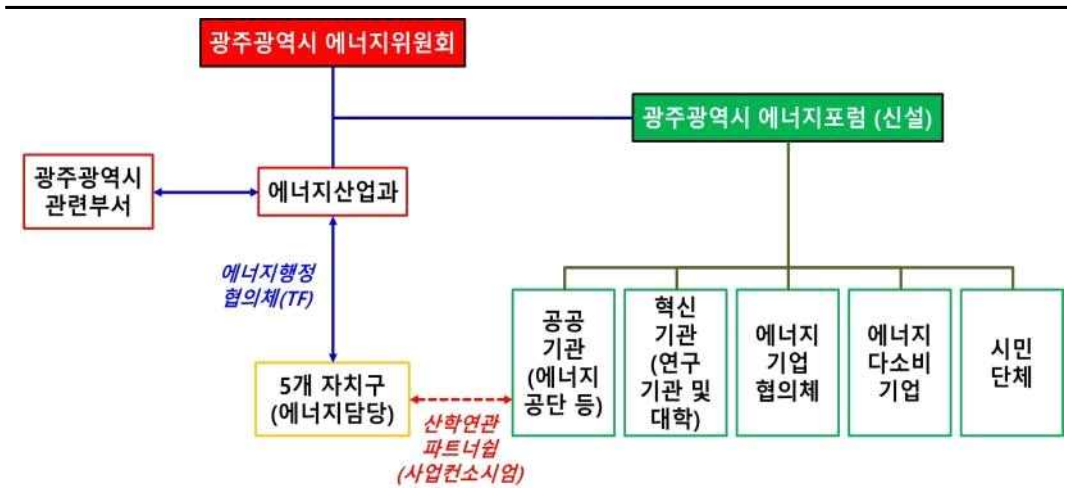
- 정부의 에너지, 기후변화대응 및 자원관리 업무에 종합적으로 대응할 수 있는 형태의 조직을 갖추기 위하여 에너지 관련 담당업무의 전문화 및 지속적 추진을 위해 확장된 에너지 전담 조직을 구성하는 방안의 검토가 필요함
- 현재 전략산업국과 환경생태국 등 에너지관련 행정을 담당하는 부서의 역할 분담 및 연계를 고도화하기 위한 행정체제로의 개편을 통해 에너지 관련 업무의 지속성을 확보하고, 연계성을 강화하여 효율성을 높이는 방향으로 조직 개편 검토가 필요함

- 저탄소 및 기후변화대응 등의 관련 정책 간 연계성을 강화하고 광주광역시 각종 에너지정책 수립이 종합적이고 전략적으로 이루어지도록 환경생태국 소관인 기후변화대응 업무와의 지속적인 연계가 필요하며, 이를 위해 수시로 TF를 구성·운영하는 방안이 필요함
- 지역에너지의 일관적인 행정추진을 위해 담당부서 공무원의 지속적인 교육·세미나 참석을 독려하고 교육 참석시간을 명문화하여 조직의 전문성을 확보하고 강화시켜가야 함
- 지역에너지 계획 (단기 5년, 중장기 20년)을 수립·집행하고, 에너지 4.0 과 에너지신산업이라는 새로운 에너지 산업을 선도하기 위해서는 에너지 수요분야, 공급분야, 관리분야, 산업분야 등 모든 분야를 융·복합하는 전담기관의 설립이 필요함
- 현재의 에너지산업과 체제로 계획 수립부터 집행·평가까지 진행하기에는 많은 어려움이 존재함
- 또한 사·자치구간, 민·관·산·학 간 거버넌스를 형성·발전시키기 위해 전문적 역량과 실무 능력을 갖춘 에너지센터 혹은 지역에너지공사도 요구되는 추세임
- 따라서 현실적 조건을 고려하여 제5차 지역에너지계획 기간 중 초기 (2020 ~ 2021년)에 세부적으로 설립방안 등을 검토하고 이후 전담기관 (지역에너지센터 혹은 에너지공사) 설립을 추진하는 것이 필요함

다. 네트워크 구축 방안

가) 지역에너지 참여주체 간 협력을 위한 추진체계 구축

- 지역에너지 계획을 추진하기 위해서는 안정적·효율적·개방적인 에너지 거버넌스와 추진체계가 필요함
- 개별 정책과 사업들을 성공적으로 추진하려면 이해관계자는 물론 시민 전체의 적극적인 참여를 유도해야 하기에 수직적·수평적 협력체계가 마련되어야 함
- 지역에너지 계획의 분야별, 단계별 사업의 이행성과를 평가하고, 그 결과를 점검하는 시스템을 보다 체계적으로 구축해야 함
- 이를 통해 계획과 정책들의 효과성을 파악하고 개선 방안을 검토하여 목표 달성의 실효성을 제고할 수 있음
- 단기적으로는 에너지산업과가 실무 총괄을 담당하고, 에너지위원회 산하에 광주에너지포럼을 신설하여 분기별로 현황 점검, 문제점 도출 및 해결책 논의가 가능한 구조를 마련하는 것이 바람직함



〈그림 IV-24〉 지역에너지 참여주체 간 협력체계(안)

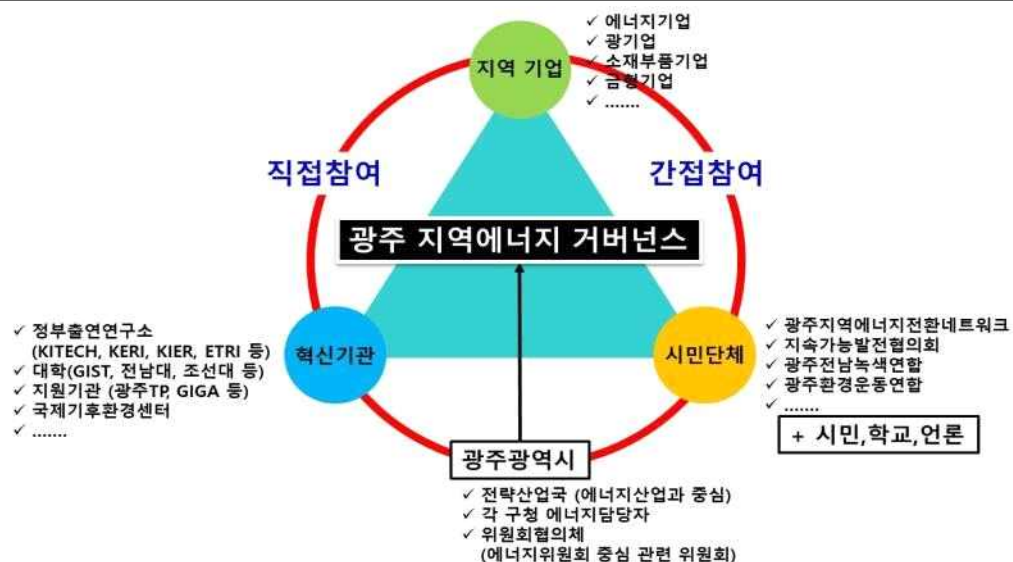
- 공공기관 및 공기업 (한국에너지공단 광주전남지역본부, 한국전력공사 광주전남지역본부, 한국전기안전공사 광주전남지역본부 등), 지역 내 에너지 연구기관 (에너지기술연구원, 생산기술연구원, 전기연구원, 전자통신연구원 등), 그리고 지역 내 에너지기업협의체 (에너지 연관기업)와 제조업 등의 에너지 다소비기업, 시민사회단체 등이 참여하는 수평적인 추진체계 구축
 - 5개 자치구가 참여하는 에너지협의체를 구성하여 운영할 필요가 있음
 - 기초단체 (자치구) 차원에서 국비사업 추진 시 산학연관 파트너십을 활용하여 컨소시엄 구성하고 지원하는 협력·협조체계 구축
- 장기적으로는 참여주체 간 협력을 통해 광주광역시 5개 자치구를 포함한 지역에너지 통계 시스템 구축이 필요함
- 지역에 소재한 에너지 공공기관·공기업과 협력하여 지자체 에너지 정책 활용 용도에 맞게 자체적인 통계 시스템 구축 방안을 마련하고 이를 토대로 에너지 통계를 생산해야 함

나) 지역에너지 거버넌스 구축

■ 지역에너지 계획수립 참여주체 및 거버넌스 구축 방향

- 광주 태양에너지도시 조례에 명시된 에너지 이용 및 보급은 4개 주체로 구분되며, 공급자적 특성의 광주광역시·자치구 (공급주도)와 사업자, 소비와 참여적 특성이 있는 시민과 시민단체·학교·언론 (감시, 평가, 제안, 교육, 홍보)이 있음
- 광주광역시 에너지관련 조례에서 다음의 4개 위원회를 각각 설치하여 운영하도록 되어 있음

- 광주광역시 태양에너지도시 조례: 에너지위원회
- 광주광역시 신·재생에너지 보급 촉진 지원 조례: 신·재생에너지위원회
- 광주광역시 저탄소 녹색성장 및 지속가능발전 기본조례: 녹색성장위원회
- 광주광역시 기후변화 대응 조례: 기후변화대응범시민협의회
- 광주광역시 지역에너지 거버넌스 구축 방향은 조례에서 제시되고 있는 사항을 충분히 활용할 수 있도록 설계하고, 참여주체는 광주광역시·자치구, 사업자, 시민, 시민단체/학교 등과 각종 위원회 및 전문가로 구성하도록 하며, 사안에 따라 관련 위원회를 통합하여 효율적인 운용이 될 수 있도록 해야 함
- 거버넌스 구축은 향후 지역 에너지자립률 목표를 달성하는데 매우 중요한 역할을 수행할 수 있기 때문에 지역 내 많은 참여와 공정한 절차를 거쳐 사업추진이 이루어질 수 있도록 해야 함. 관련 조례상 설치하게 되어 있는 위원회를 에너지위원회를 중심으로 기능과 역할을 구분하고 이를 통합할 수 있도록 해야 함
- 지역에너지 계획수립 및 사업추진을 위한 지역에너지 거버넌스 구축이 효율적으로 이루어지기 위해서는 에너지계획을 총괄추진 할 수 있는 전담기관을 구축하고 광주광역시를 비롯한 지역 내 혁신기관, 기업, 시민, 전문가 등의 다양한 대상으로 구성해야 함
- 시민단체와 지역기업은 생산과 소비를 주도하는 간접참여 주체로써 지역에너지 계획수립에 있어서 다양한 의견 제시, 평가, 감시 역할 수행
- 혁신기관과 기업은 지역에너지 계획수립을 위한 직접참여 주체로써 다양하고 실현가능한 사업 제시 및 보급을 위한 실천방안 제시 등 자문과 평가 역할 수행



〈그림 IV-25〉 지역에너지 거버넌스 구축 방향

다) 지역에너지 계획수립 및 모니터링을 위한 체계 구축

- 정부 ‘제3차 에너지기본계획’ 및 ‘RE 3020’ 등으로 인한 에너지산업 창출 및 신재생에너지 보급 확산에 전략적이고 신속하게 대응하고, 지역에너지계획을 지속적으로 추진하고 모니터링 할 수 있는 전담 기관의 설립이 필요함
- 광주광역시 제5차 지역에너지계획의 지속적이고 종합적인 추진 및 평가 등을 위한 전담기구로서 ‘광주 지역에너지센터’를 구축할 필요가 있음
- ‘광주 지역에너지센터’는 광주광역시청 내에 설치하거나 독립기구로 설치할 수 있으며, 이는 지역 내 의견수렴을 충분히 실시하여 조례로 제정하여 실현함이 타당할 것으로 판단됨

산업부, 지자체 에너지전담기관 설립 장려 (예산지원, 컨설팅 등 지원)

- 제주에너지공사 (’12), 경기도에너지센터 (’16), 서울에너지공사 (’17) 설립
- 충남 에너지센터, 부산에너지공사 설립 추진 중(’18)

제3차 에너지기본계획 (중점과제 - 3-2. 소통·참여·분권형 거버넌스 구축)

주요과제 3. 지역·지자체 책임·역할 강화

- ◆ (지역에너지센터 설립) 지역 주도의 에너지정책 실현을 위한 거점으로서 지자체 별 지역에너지센터 설립
 - * 지자체 자율적으로 설립 운영 추진
- 지자체의 지역에너지계획 수립을 지원하고, 에너지 분야 각종 지역 지원금*의 효율적 활용 전략 마련
 - * 발전소 주변지역 지원금, 송 변전소 주변지역 지원금, 지역자원시설세 등
- 중앙 지방정부의 에너지 분야 지역지원사업 위탁 관리, 지역 특성에 맞는 사업 발굴 기획
- 주민, 지자체 대상 에너지 분야 교육·홍보, 소통의 매개체 역할 수행

- 중장기 체계 강화(안) 전략의 중심은 ‘광주 지역에너지센터’의 설립을 통한 추진체계의 상설화·효율화임
- 센터는 향후 계획수립, 사업 분석, 모니터링 (사업점검) 등 에너지 종합계획 및 관리 전담기관으로서 기획팀·관리팀으로 구성하며, 광주광역시 에너지관련 계획의 체계적, 효율적 사업기획이나 추진을 통해 전문기관으로 성장시켜야 함

- 서울에너지공사 및 제주에너지공사를 벤치마크하여 지속가능한 에너지 공익사업의 타당성을 모색할 필요가 있으며, 혁신도시 에너지 공공기관과 연계를 통해 광주형 모델 정립 필요함
- 또한, 에너지신산업 육성 (R&D 사업화기업지원, 기업 에너지효율화 컨설팅·지원 등), 신재생에너지 보급 지원 (신재생에너지 보급사업 위탁 관리, 소규모 발전사업자 지원, 주택 태양광 설치 지원·컨설팅, 시민대상 에너지 홍보·교육 등), ESS 통합관제 및 마이크로그리드 위탁 운영 등의 사업을 발굴하고 진행해야 함
- 센터의 주요기능을 지원하기 위한 자문기구로서 경제 (에너지, 자원 등), 입지 (도시계획, 환경 등), 기술 (전기, 기계 등) 등의 전문가그룹과 산업체, 시민사회 포함시켜 ‘에너지 종합전문기관’ 으로서의 위상과 역할을 만들어가야 함

The background features a repeating pattern of light gray cubes in an isometric perspective. A large, dark gray, irregular polygonal shape is positioned in the upper left and center. The Korean text 'V 세부 사업' is located within this dark shape.

V

세부 사업

V. 세부 사업

1. 안정적 에너지 공급 대책

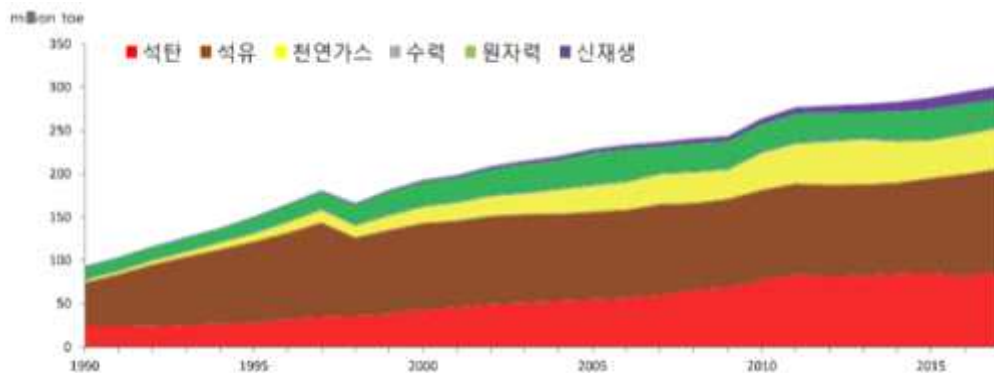
1) 전통적 화석에너지원 및 전력

가. 개요

가) 국내 에너지소비 동향

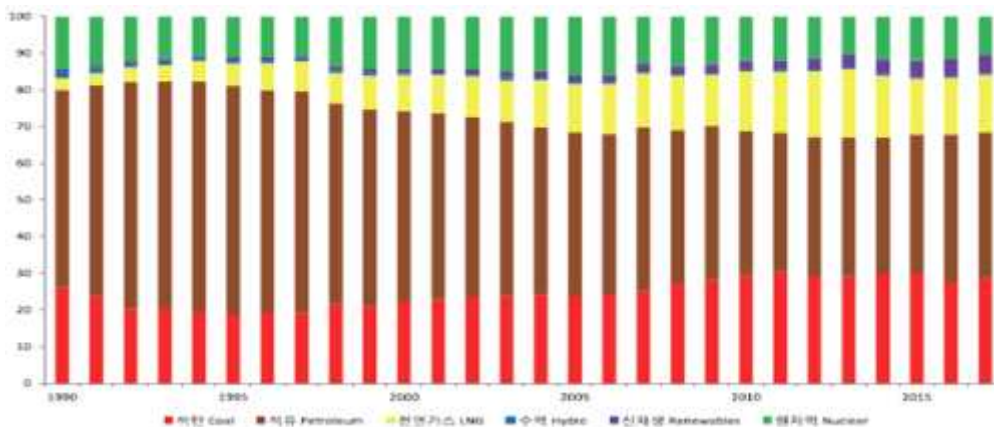
■ 1차 에너지 공급 현황

- 국내 2017년 1차 에너지 공급량 (301.1 백만toe)은 전년대비 2.2% 증가하였으며, 원별로 석유 비중이 39.7%로 가장 크고 석탄 28.7%, 천연가스 15.7% 순임



자료: 에너지통계월보('18.09.)

<그림 V-1-1> 1차에너지 공급 현황

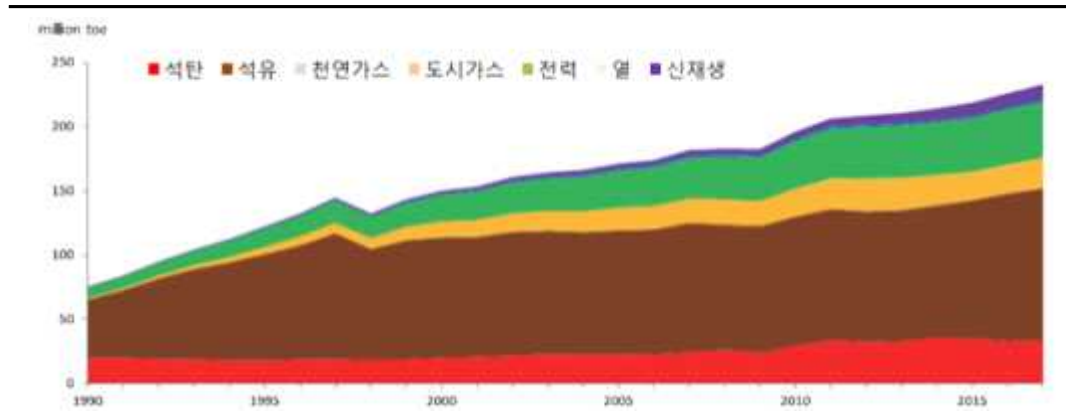


자료: 에너지통계월보('18.09.)

<그림 V-1-2> 1차에너지 원별 공급추이

■ 최종에너지 소비

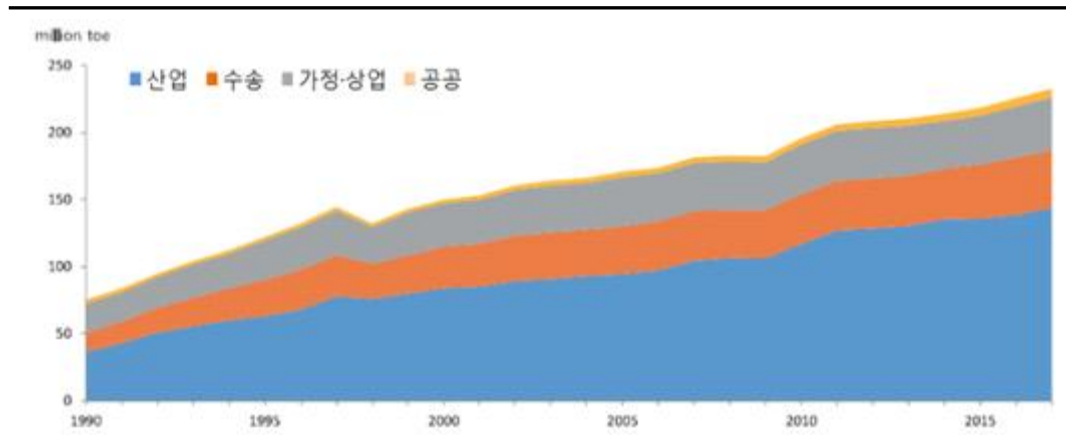
- 2017년도 최종에너지는 전년대비 3% 증가한 232.5백만toe를 소비하였으며, 전년대비 에너지원별 소비증가율은 신재생·열 6.8%, 도시가스 4.7%, 석유 2.9%, 전력 2.2%, 석탄 2% 순이다. 특히 '17년 최종에너지 원별 비중은 석유가 50.8%로 가장 큰 비중을 차지하며 전력 18.8%, 석탄 14.4%, 도시가스 10%, 신재생·열 6% 순임



자료: 에너지통계월보('18.09.)

〈그림 V -1-3〉 1차에너지 원별 최종에너지 소비

- 2017년도 부문별 최종에너지는 산업 143.8 백만toe, 수송 43 백만toe, 가정·상업 39.3 백만toe, 공공 6.4 백만toe 순으로 소비하였으며 전년대비 부문별 소비증가율은 산업 3.9%, 수송 0.7%, 가정·상업 2.7%, 공공 1.9%로 산업부문의 소비증가율이 가장 높음

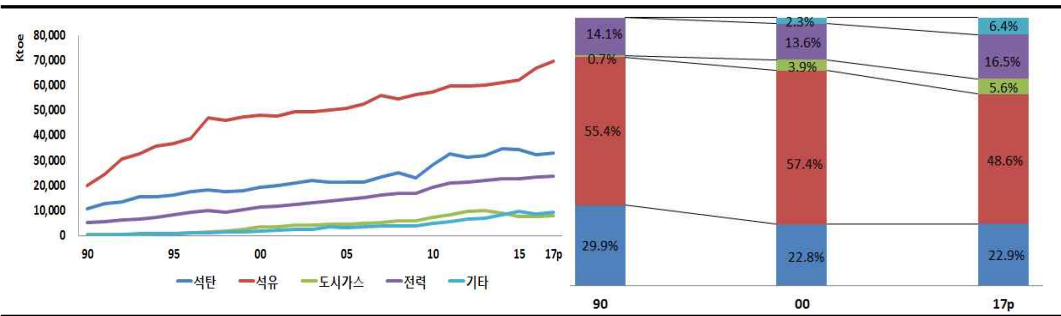


자료: 에너지통계월보('18.09.)

〈그림 V -1-4〉 부문별 최종에너지 소비

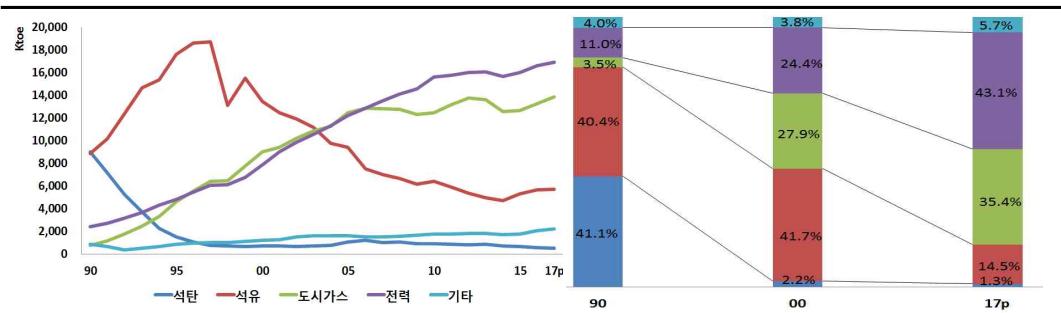
■ 부문별 최종에너지 소비

- 산업부문 소비는 2017년 143.8 백만toe로 전년 대비 모두 증가하였으며, 증가율은 기타(신재생 등) 7.6%, 석유 4.4%, 전력 2.5%, 석탄 2.2%, 도시가스 6.2% 증가함



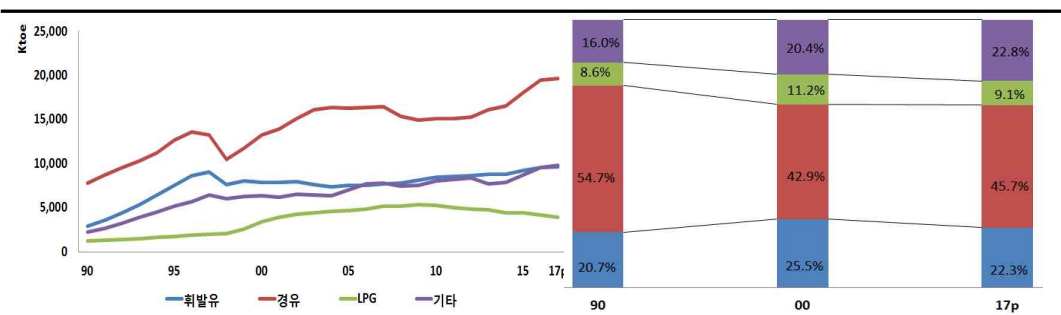
〈그림 V-1-5〉 산업부문 최종에너지 소비

- 가정·상업부문 소비는 2017년 39.3 백만toe로 증가추세이나 석탄소비는 전년도 대비 10.3% 감소하였으며, 전력 및 도시가스가 전체소비의 78.5% 담당



〈그림 V-1-6〉 가정·상업부문 최종에너지 소비

- 수송부문 소비는 2017년 43 백만toe로 휘발유 및 경유가 전체소비의 68.1%를 차지하고 있으며, 이중 LPG는 전체 9.1%이나, '09년부터 소비량 감소



〈그림 V-1-7〉 수송부문 최종에너지 소비

■ 에너지 수요전망

- 최종에너지 수요는 전망기간('11 ~ '35년) 중 연평균 0.88% 증가하여 '35년에 254.1 백만toe에 달하고, 에너지원단위 또한 '11년 0.255 (toe/백만원)에서 매년 1.4%씩 개선되어 '35년 0.180 (toe/백만원) 수준으로 하락할 것으로 전망됨

구 분	2011	2025	2030	2035	연평균 증가율(%)
총에너지수요 (백만toe)	275.7	354.1	369.9	377.9	1.32
최종에너지 (백만toe)	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88
에너지원단위 (toe/백만 원)	0.255	0.211	0.195	0.180	△ 1.44

- '35년도 부문별 최종에너지는 산업 148.4 백만toe, 수송 46.5 백만toe, 상업 28.1 백만toe, 가정 24.9 백만toe, 공공 6.2 백만toe 순으로 소비할 것으로 전망

(단위: 백만toe, %)

구 분	2011	2025	2030	2035	연평균 증가율(%)
산 업	126.9	151.6	152.3	148.4	0.66
	(61.6)	(60.9)	(59.9)	(58.4)	
수 송	36.9	44.0	45.5	46.5	0.97
	(17.9)	(17.7)	(17.9)	(18.3)	
가 정	21.6	24.2	24.6	24.9	0.59
	(10.5)	(9.7)	(9.7)	(9.8)	
상 업	15.9	23.6	26.0	28.1	2.39
	(7.7)	(9.5)	(10.2)	(11.0)	
공공·기타	4.6	5.4	5.8	6.2	1.31
	(2.2)	(2.2)	(2.3)	(2.5)	
계	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	

- 다만, 정부는 수요관리 정책 강화, 개별 에너지원 가격, 세율의 합리적 조정, R&D 확대 등으로 기준전망 대비 (BAU) 최종에너지 소비를 '35년까지 13% 감축할 계획임

구 분	2011	2025	2030	2035	연평균 증가율(%)
기준전망 (백만toe)	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88
목표수요 (백만toe)	205.9	226.7	226.0	220.5	0.29
감축률 (%)	-	△ 8.9	△ 11.1	△ 13.3	-

나. 에너지원별 공급현황

가) 석유

■ 석유 제품별 소비현황

(단위: 1,000배럴)

	전 국	서 울	부 산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 종
1996	721,063	87,711	47,346	22,362	46,491	10,294	10,560	-	-
1997	793,899	98,871	43,280	21,919	46,377	8,774	10,283	-	-
1998	670,278	84,342	32,632	17,612	27,985	6,412	8,176	105,782	-
1999	719,657	76,835	35,758	20,831	29,433	7,148	10,086	92,516	-
2000	742,557	66,664	37,925	21,275	33,375	8,209	12,389	127,131	-
2001	743,667	58,400	36,949	20,031	45,473	8,509	10,520	123,273	-
2002	762,868	54,824	34,196	19,920	46,213	8,762	10,902	132,703	-
2003	762,942	52,536	34,064	18,939	47,027	8,438	10,577	135,377	-
2004	752,329	52,368	31,173	17,056	46,575	8,335	10,330	140,017	-
2005	761,080	47,755	29,679	15,672	52,379	7,803	9,009	138,525	-
2006	765,921	49,364	30,198	15,256	49,906	7,060	9,260	147,084	-
2007	794,946	51,383	29,708	14,649	50,767	7,696	9,211	149,037	-
2008	760,641	49,272	28,167	13,901	44,556	7,239	8,618	128,932	-
2009	778,480	45,060	25,752	14,131	48,001	7,490	8,552	125,628	-
2010	794,278	44,548	25,407	14,610	50,723	8,073	8,822	127,959	-
2011	801,642	46,218	23,965	13,681	47,778	7,654	7,891	151,375	-
2012	827,679	45,829	23,215	12,766	51,275	7,760	7,424	166,354	-
2013	825,202	46,951	21,502	12,581	48,576	8,798	7,960	164,529	990
2014	821,457	48,243	18,897	12,803	55,456	9,016	8,591	156,928	1,095
2015	856,206	49,390	20,206	12,933	63,430	8,434	9,073	152,579	1,311
2016	921,082	49,227	22,518	13,383	65,829	8,421	9,068	181,162	1,365
2017	937,095	46,418	21,250	13,232	70,755	8,171	8,440	183,681	1,371
휘 발 유	79,616	9,641	4,281	3,518	3,857	2,050	2,240	2,077	259
등유	19,006	447	637	611	513	198	292	321	97
경유	165,874	12,693	8,413	4,760	7,762	3,775	3,706	5,538	713
경질중유	1,574	19	397	1	147	0	-	205	0
중유	722	33	75	3	9	0	0	32	-
중질중유	33,522	544	1,411	544	3,044	67	460	11,799	20
항 공 유	38,209	9,382	1,091	340	25,104	-	-	27	-
LPG	105,145	8,164	3,573	2,533	2,702	1,992	1,582	30,040	267
납사	458,350	-	-	-	26,106	-	-	126,823	-
용제	1,742	248	152	44	40	9	17	118	6
아스팔트	11,637	3,474	93	859	360	78	130	1,244	-
윤활기유	4,893	950	1,071	-	691	-	-	858	-
기타제품1	16,805	824	57	19	419	0	14	4,600	8

자료: 한국석유공사, 석유류 수급통계('18.12.)

■ 광주광역시 석유제품 세부 소비현황

(단위: 1,000배럴)

	합 계	휘발유	등 유	경 유	경질중유	중 유	중질중유
1996	10,294	1,672	2,097	4,297	3	-	612
1997	8,774	1,578	1,857	3,411	-	-	699
1998	6,412	1,083	1,256	2,287	-	-	488
1999	7,148	1,072	1,754	2,218	-	-	498
2000	8,209	1,172	1,400	2,371	-	-	529
2001	8,509	1,421	1,284	2,652	-	-	508
2002	8,762	1,450	1,433	2,952	-	-	512
2003	8,438	1,370	1,244	2,956	-	-	452
2004	8,335	1,367	959	2,870	-	1	591
2005	7,803	1,426	854	2,846	-	1	382
2006	7,060	1,359	614	2,755	-	-	318
2007	7,696	1,541	503	2,958	-	-	278
2008	7,239	1,555	533	2,679	-	-	223
2009	7,490	1,683	521	2,786	1	-	253
2010	8,073	1,843	543	2,915	-	-	193
2011	7,654	1,878	471	3,014	-	-	105
2012	7,760	1,974	401	3,177	-	-	61
2013	8,798	2,081	303	3,487	-	-	87
2014	9,016	2,017	219	3,556	-	-	86
2015	8,434	2,096	211	3,725	0	4	170
2016	8,421	2,101	225	3,819	-	13	121
2017	8,171	2,050	198	3,775	0	0	67
산업	287	1	5	87	0	0	33
농림수산	8	1	3	5	-	-	0
광업	1	-	1	1	-	-	-
제조업	146	0	1	29	0	0	33
건설업	132	0	0	53	-	-	-
에너지산업(전환)	4	-	-	-	-	-	-
수송	7,134	2,048	1	3,535	-	-	-
철도	-	-	-	-	-	-	-
육상	7,134	2,048	1	3,535	-	-	-
해상	-	-	-	-	-	-	-
항공	-	-	-	-	-	-	-
가정	302	0	110	61	-	-	18
상업	415	0	76	75	0	-	17
공공	29	1	7	17	-	-	-

자료: 한국석유공사, 석유류 수급통계('18. 12.)

■ 주유소 및 충전소 현황

· 주유소

(단위: 개소)

	전 국	서 울	부 산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 종
2001	10,373	816	430	419	355	219	287	240	-
2002	10,373	816	430	419	355	219	287	240	-
2003	10,850	734	428	423	342	241	267	247	-
2004	11,123	722	429	429	361	254	266	256	-
2005	11,382	712	430	430	371	276	265	259	-
2006	11,827	703	441	427	384	284	276	262	-
2007	12,139	693	456	429	398	290	281	270	-
2008	12,498	684	484	434	401	313	285	283	-
2009	12,862	679	497	443	412	323	289	295	-
2010	13,003	667	495	443	400	332	290	290	-
2011	12,901	649	494	436	388	331	288	285	-
2012	12,803	631	485	431	387	330	289	283	-
2013	12,687	606	476	415	382	325	282	276	-
2014	12,472	590	453	410	367	310	282	264	-
2015	12,178	563	453	384	349	300	266	259	-
2016	12,010	542	444	382	351	298	259	254	-

자료 : 주유소협회 전국주유소 통계('18. 12.)

· 충전소

(단위: 개소)

	전 국	서 울	부 산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 종
2001	805	67	36	-	-	-	-	-	-
2002	966	68	35	-	-	-	-	-	-
2003	968	70	37	-	-	-	-	-	-
2004	1,220	72	42	-	-	-	-	-	-
2005	1,293	68	49	-	-	-	-	-	-
2006	1,448	69	53	43	50	33	39	35	-
2007	1,527	70	54	44	51	35	39	36	-
2008	1,641	71	57	46	55	50	41	35	-
2009	1,757	71	61	48	56	58	47	37	-
2010	1,879	72	65	47	60	58	45	37	-
2011	1,923	72	69	49	61	57	45	37	-
2012	1,964	73	71	53	62	56	47	34	-
2013	1,962	73	69	53	63	55	46	34	3
2014	1,964	74	68	53	63	56	46	34	4
2015	1,971	75	68	54	64	59	47	33	5
2016	1,969	76	67	57	62	57	46	35	6
2017	1,968	76	67	57	63	57	46	36	7

자료 : 주유소협회 전국주유소 통계('18. 12.)

나) 전력

■ 지역별 발전량 현황

(단위: GWh)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
1991	118,542	2,364	1,393	6	7,217	-	-	-	-
1992	130,963	2,349	1,835	6	11,229	-	-	-	-
1993	144,437	1,783	1,728	3	13,849	-	-	-	-
1994	164,992	1,951	2,081	1	16,096	-	-	-	-
1995	184,661	1,850	1,928	2	16,684	-	-	-	-
1996	205,494	1,870	2,123	2	19,159	-	-	-	-
1997	224,445	1,886	23,871	82	24,187	-	57	-	-
1998	215,300	1,058	25,329	117	15,016	-	141	6,006	-
1999	239,325	1,025	24,325	187	16,769	-	320	6,378	-
2000	266,400	1,259	26,053	130	15,815	-	243	10,214	-
2001	285,224	1,195	25,831	123	17,380	-	208	11,714	-
2002	306,474	1,075	26,626	122	22,608	-	214	10,570	-
2003	322,452	884	28,267	118	21,735	1	182	10,072	-
2004	342,148	810	36,169	135	27,945	14	265	11,656	-
2005	364,639	903	35,780	145	33,727	13	217	10,581	-
2006	381,181	1,250	36,527	138	39,146	17	217	10,425	-
2007	403,125	1,599	35,739	131	44,781	11	235	11,182	-
2008	422,355	1,165	37,657	114	49,316	8	203	8,103	-
2009	433,604	845	36,059	124	54,308	5	188	8,466	-
2010	474,660	1,546	40,886	147	62,767	38	196	10,150	-
2011	496,893	1,384	39,131	198	68,953	37	156	10,750	-
2012	509,574	1,981	35,685	264	76,387	138	239	14,609	-
2013	517,148	2,184	38,074	302	80,861	582	232	14,049	-
2014	521,971	799	37,425	513	73,425	400	152	9,962	-
2015	528,091	769	47,219	2,816	68,378	383	169	9,065	9
2016	540,441	874	51,007	3,106	65,939	429	187	13,583	2,841
2017	553,530	842	26,551	2,674	62,556	480	185	22,677	3,052

자료 : 주유소협회 전국주유소 통계('18. 12.)

■ 지역별 전력소비 현황

(단위: GWh)

	전국	서울	부산	대구	인 천	광 주	대 전	울산	세 중
1996	182,470	25,686	10,885	8,327	11,189	3,104	3,792	-	-
1997	200,784	27,315	11,450	8,629	12,119	3,448	4,169	-	-
1998	193,470	26,162	10,948	8,279	11,569	3,372	4,139	-	-
1999	214,215	28,447	11,297	9,216	12,922	3,766	4,714	-	-
2000	239,535	31,395	12,409	10,190	14,195	4,279	5,289	17,236	-
2001	257,731	33,321	13,423	10,544	14,964	4,639	5,772	17,696	-
2002	278,451	34,883	14,270	11,220	16,100	5,091	6,211	18,825	-
2003	293,599	36,164	14,764	11,472	16,921	5,337	6,503	19,629	-
2004	312,096	38,214	15,479	11,904	17,649	5,762	6,896	20,576	-
2005	332,413	40,524	16,589	12,363	18,165	6,205	7,253	20,852	-
2006	348,719	41,824	17,219	12,622	18,695	6,441	7,506	21,556	-
2007	368,605	42,973	17,906	12,926	19,447	6,804	7,823	22,740	-
2008	385,070	44,096	18,709	13,265	19,915	7,045	8,088	24,132	-
2009	394,475	44,984	18,689	13,134	20,032	7,170	8,225	24,683	-
2010	434,160	47,295	20,264	14,480	21,828	7,860	8,867	26,516	-
2011	455,070	46,903	20,562	14,822	22,241	8,047	9,060	28,198	-
2012	466,593	47,234	20,665	14,955	22,652	8,130	9,160	29,363	579
2013	474,849	46,555	20,365	15,080	22,673	8,274	9,225	29,993	2,346
2014	477,592	45,019	19,981	14,859	22,578	8,197	9,103	30,115	2,437
2015	483,655	45,381	20,002	14,948	23,212	8,334	9,183	30,286	2,641
2016	497,039	46,493	20,467	15,268	23,876	8,558	9,380	32,095	2,802
2017	507,746	46,298	21,007	15,386	24,515	8,684	9,424	31,610	2,919
산업	276,670	1,938	7,646	5,938	12,582	2,988	2,640	25,983	1,589
수송	2,864	1,498	104	217	286	36	35	0	-
가정	66,517	13,131	4,474	3,152	3,857	1,955	1,873	1,487	385
상업	130,377	25,400	7,127	5,045	6,535	3,090	3,811	3,260	571
공공	31,317	4,331	1,657	1,034	1,256	614	1,064	879	374

출처 : 한국전력통계('18.)

■ 지역별 발전설비 용량 현황

(단위: MWh)

	전국	서울	부산	대구	인 천	광 주	대 전	울산	세 중
1991	21,111	457	330	-	1,565	-	-	-	-
1992	24,120	457	330	-	3,445	-	-	-	-
1993	27,654	457	330	-	3,445	-	-	-	-
1994	28,750	388	330	-	3,355	-	-	-	-
1995	32,184	388	330	-	3,655	-	-	-	-
1996	35,715	396	330	-	5,455	-	-	-	-
1997	41,042	388	3,347	-	6,330	-	-	-	-
1998	43,406	388	3,347	-	6,251	-	-	3,400	-
1999	46,978	388	3,347	-	6,406	-	-	3,400	-
2000	48,451	388	3,347	-	6,406	-	-	3,400	-
2001	50,859	388	3,347	-	6,408	-	-	3,400	-
2002	53,801	388	3,137	-	6,558	-	-	3,400	-
2003	56,053	459	4,062	44	6,714	2	91	3,400	-
2004	59,961	459	4,962	116	8,315	2	91	3,400	-
2005	62,258	459	4,964	116	8,809	3	91	3,401	-
2006	65,514	459	4,964	116	8,810	4	91	3,401	-
2007	68,268	459	4,964	116	8,835	4	91	3,401	-
2008	72,491	459	4,965	116	10,629	3	91	3,401	-
2009	73,470	462	4,965	121	10,491	8	91	3,401	-
2010	76,078	465	4,968	130	10,688	10	92	3,403	-
2011	79,342	473	4,975	136	11,861	9	140	3,403	-
2012	81,806	475	6,978	138	11,872	14	143	3,403	-
2013	86,969	487	7,043	149	12,352	132	145	3,894	-
2014	93,216	517	7,059	529	13,930	147	151	3,283	-
2015	97,649	529	7,072	537	13,856	175	155	3,284	550
2016	105,866	408	7,084	543	13,871	190	152	4,704	560
2017	116,908	162	6,570	546	13,891	212	157	5,162	566

출처 : 전력거래소('18.)

■ 부문별 전력소비 현황

(단위: GWh)

	합 계	가 정 용	공 공 용	서비스업	농림어업	광업	제 조 업
1996	182,470	30,642	5,982	39,109	3,857	1,049	101,831
1997	200,784	32,515	6,844	45,041	4,176	1,000	111,207
1998	193,470	32,913	7,050	44,680	4,024	973	103,831
1999	214,215	34,581	7,866	50,909	4,572	952	120,859
2000	239,535	37,102	8,663	61,510	5,306	1,003	125,952
2001	257,731	39,211	9,425	73,304	5,985	1,074	128,732
2002	278,451	42,278	10,534	81,186	6,156	1,155	137,143
2003	293,599	44,572	11,235	87,405	5,944	1,205	143,238
2004	312,096	48,615	12,417	92,726	6,511	1,269	150,557
2005	332,413	50,873	13,741	100,987	7,007	1,317	158,489
2006	348,719	52,522	14,589	106,948	7,296	1,393	165,972
2007	368,605	54,174	15,579	112,601	7,795	1,484	176,973
2008	385,070	56,196	16,652	117,736	8,385	1,408	184,692
2009	394,475	57,595	17,932	121,203	9,145	1,350	187,249
2010	434,160	61,194	19,872	129,923	10,042	1,683	211,447
2011	455,070	61,564	20,539	130,762	10,575	1,928	229,701
2012	466,593	63,536	21,422	132,499	12,074	1,616	235,445
2013	474,849	63,970	21,982	132,055	13,062	1,478	242,301
2014	477,592	62,675	21,669	128,630	13,556	1,571	249,490
2015	483,655	63,794	22,179	132,049	14,645	1,631	249,357
2016	497,039	66,173	22,908	137,982	15,397	1,755	252,824
2017	507,746	66,517	23,605	140,952	15,981	1,746	258,945
서울	46,298	13,131	3,582	27,647	15	4	1,919
부산	21,007	4,474	1,306	7,582	108	25	7,513
대구	15,386	3,152	826	5,470	69	6	5,863
인천	24,515	3,857	922	7,154	143	72	12,368
광주	8,684	1,955	566	3,175	75	3	2,911
대전	9,424	1,873	955	3,956	29	3	2,608
울산	31,610	1,487	490	3,649	80	20	25,883
경기	114,848	16,588	5,534	33,435	2,371	317	56,603
강원	16,553	1,941	1,400	6,204	607	398	6,002
충북	24,843	2,027	1,267	4,805	721	140	15,883
충남	50,180	2,692	1,090	7,164	1,928	248	37,058
전북	22,800	2,326	1,097	4,910	1,415	85	12,966
전남	33,562	2,284	964	5,691	3,096	73	21,454
경북	45,456	3,302	1,578	8,487	1,747	225	30,116
경남	34,648	4,261	1,428	8,668	2,142	96	18,054
제주	5,014	783	302	2,309	1,365	14	242
세종	2,919	385	300	645	69	16	1,503
개성	-	-	-	-	-	-	-

■ 전력 수용가 수 현황

(단위: 1,000호)

	전 국	서울	부산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 종
1991	10,053	1,941	757	425	415	236	199	-	-
1992	10,748	2,088	813	452	438	260	224	-	-
1993	11,499	2,282	862	491	468	281	243	-	-
1994	12,161	2,384	926	525	499	313	260	-	-
1995	12,771	2,475	931	536	555	232	273	-	-
1996	13,330	2,562	988	625	600	345	285	-	-
1997	13,913	2,645	1,010	619	645	370	316	-	-
1998	14,102	2,677	1,021	631	651	367	317	-	-
1999	14,379	2,698	1,033	641	660	372	323	-	-
2000	14,976	2,724	1,049	664	685	374	334	281	-
2001	15,619	2,787	1,073	699	724	85	357	295	-
2002	16,490	2,899	1,105	735	783	403	3,877	309	-
2003	16,776	2,957	1,125	757	792	414	403	319	-
2004	17,062	2,978	1,135	766	793	417	410	325	-
2005	17,329	2,992	1,142	762	796	423	417	331	-
2006	17,625	3,005	1,144	765	800	430	422	336	-
2007	18,039	3,032	1,146	775	811	436	426	345	-
2008	18,419	3,036	1,147	786	823	444	433	354	-
2009	18,727	3,061	1,152	791	834	451	444	360	-
2010	19,229	3,127	1,168	801	863	463	465	373	-
2011	19,815	3,213	1,193	821	885	471	483	386	-
2012	20,476	3,298	1,218	839	905	484	505	402	68
2013	21,018	3,397	1,238	852	917	504	513	415	74
2014	21,532	3,441	1,253	870	936	517	522	428	80
2015	22,030	3,468	1,263	892	956	526	538	441	83
2016	22,553	3,506	1,271	919	978	532	557	451	86
2017	23,077	3,564	1,279	930	1,006	543	577	459	90

출처 : 한국전력통계('18.)

다) 가스

■ 천연가스 공급 현황

(단위: 1,000톤)

	전 국	서 울	부 산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 중
1991	2,694	606	-	-	1,135	-	-	-	-
1992	3,524	869	-	-	1,309	-	-	-	-
1993	4,402	1,465	-	-	1,275	-	38	-	-
1994	5,860	1,932	-	-	1,488	-	110	-	-
1995	7,087	2,389	-	19	1,578	18	154	-	-
1996	9,363	2,786	36	190	2,424	136	185	-	-
1997	11,379	3,020	346	274	3,338	157	204	115	-
1998	10,645	2,739	378	369	2,438	156	193	521	-
1999	12,961	3,268	472	470	3,171	196	239	586	-
2000	14,557	3,699	543	545	3,214	226	290	681	-
2001	15,990	3,720	576	544	3,746	234	313	842	-
2002	17,766	3,752	634	583	4,189	258	340	898	-
2003	18,610	3,794	911	632	4,046	292	368	886	-
2004	21,809	3,926	2,053	669	4,507	319	397	1,092	-
2005	23,350	4,230	2,041	640	4,443	358	435	1,157	-
2006	24,619	4,037	2,232	638	5,013	369	429	1,241	-
2007	26,664	4,113	2,400	615	5,805	381	431	1,394	-
2008	27,439	4,031	2,360	647	5,507	399	442	1,714	-
2009	26,083	3,984	2,190	655	4,858	405	466	1,462	-
2010	33,083	4,376	3,560	734	6,294	448	510	2,147	-
2011	35,603	3,928	2,606	867	6,128	550	1	2,929	-
2012	38,485	4,201	2,574	776	8,137	516	618	3,168	-
2013	40,278	3,934	2,925	753	8,857	548	596	3,240	-
2014	36,636	3,393	2,585	781	6,684	507	518	2,917	431
2015	33,446	3,260	1,830	1,045	4,057	488	494	2,046	447
2016	34,906	3,351	2,035	1,094	4,010	510	520	2,000	453
2017	36,398	3,448	1,841	1,065	3,622	536	546	2,483	484

■ 도시가스 소비 현황

(단위: 1,000 m³)

	전국	서울	부산	대구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 종
1991	1,466,874	730,141	68,940	48,788	164,037	41,243	26,052	-	-
1992	2,113,121	1,044,736	102,003	66,596	225,879	63,723	49,930	-	-
1993	2,951,158	1,421,168	153,877	95,587	313,113	85,305	93,889	-	-
1994	3,941,663	1,894,187	196,830	126,843	394,820	102,530	139,305	-	-
1995	5,327,487	2,452,299	253,637	172,955	522,337	130,966	190,635	-	-
1996	6,780,018	2,977,506	325,281	241,125	624,902	172,430	229,125	-	-
1997	7,893,419	3,247,943	418,137	343,753	693,540	196,514	248,206	-	-
1998	8,193,908	3,138,085	458,593	460,101	697,186	196,348	243,117	322,322	-
1999	10,205,272	3,725,470	567,637	571,507	840,335	243,312	293,017	460,496	-
2000	12,180,448	4,217,164	667,784	672,706	981,458	280,724	350,169	623,863	-
2001	12,867,085	4,257,070	718,146	671,982	1,093,699	284,628	389,139	680,612	-
2002	14,090,741	4,431,234	801,978	726,604	1,208,201	326,970	418,861	800,978	-
2003	14,971,677	4,511,197	843,444	769,433	1,274,320	363,569	455,821	857,371	-
2004	15,671,349	4,582,177	891,858	733,775	1,293,576	380,091	480,320	780,372	-
2005	17,294,696	4,959,554	1,027,935	779,658	1,382,000	432,715	537,974	843,591	-
2006	17,614,948	4,813,245	1,042,472	809,671	1,414,342	482,615	538,996	873,855	-
2007	18,190,408	4,847,689	1,072,919	777,571	1,441,279	480,851	547,170	927,679	-
2008	19,237,924	4,853,863	1,137,257	810,130	1,457,030	505,710	562,886	1,326,535	-
2009	19,405,838	4,820,090	1,160,866	806,218	1,421,974	512,363	588,324	1,195,823	-
2010	21,953,776	5,133,109	1,275,714	902,882	1,527,655	565,168	642,407	1,648,027	-
2011	22,950,663	4,927,023	1,297,956	954,672	1,529,080	578,463	694,119	2,185,263	-
2012	24,605,396	4,915,178	1,359,726	966,132	1,569,847	599,276	782,858	2,725,130	-
2013	24,942,245	4,731,122	1,318,036	970,475	1,569,858	590,363	750,539	2,913,392	74,885
2014	23,026,898	4,261,204	1,313,073	933,462	1,479,928	580,199	650,047	2,431,745	69,119
2015	21,596,040	4,166,211	1,296,982	928,277	1,393,452	566,883	616,966	1,618,172	76,727
2016	22,228,820	4,250,538	1,361,004	935,036	1,448,692	595,195	654,218	1,530,570	82,708
2017	23,572,477	4,429,461	1,386,284	956,984	1,485,275	624,409	688,680	1,923,549	84,996

출처 : 한국도시가스협회(' 18.)

■ 가정용 도시가스 소비 현황

(단위: 1,000 m³)

	전 국	서 울	부 산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산	세 종
1991	770,570	368,531	31,356	35,465	94,193	25,390	14,810	-	-
1992	1,250,101	610,844	52,317	51,189	139,488	43,604	33,787	-	-
1993	1,828,161	861,230	85,210	73,398	199,643	61,229	66,982	-	-
1994	2,531,868	1,249,894	95,699	92,759	261,057	71,267	98,067	-	-
1995	3,480,681	1,684,283	132,316	123,463	345,416	91,484	134,548	-	-
1996	4,390,270	2,055,527	170,375	172,762	418,673	119,069	160,783	-	-
1997	5,044,961	2,284,421	219,205	214,039	464,451	138,249	170,817	-	-
1998	5,076,400	2,224,670	236,216	227,904	443,418	143,687	156,551	93,590	-
1999	6,094,202	2,593,269	281,922	266,888	520,063	168,987	187,586	111,711	-
2000	7,002,921	2,921,840	330,756	292,224	588,098	191,012	223,049	127,712	-
2001	7,168,126	2,874,267	340,386	291,801	605,046	181,970	248,450	139,982	-
2002	7,722,968	2,960,044	372,695	328,424	639,801	205,955	264,851	164,266	-
2003	8,124,439	2,983,658	401,792	364,694	662,488	220,958	288,124	185,863	-
2004	8,224,998	2,960,967	400,587	345,096	653,849	223,231	290,239	165,028	-
2005	8,898,987	3,099,204	467,561	381,430	695,600	242,092	313,728	196,750	-
2006	8,796,696	2,938,047	468,479	399,629	59,708	261,470	308,743	215,725	-
2007	8,750,047	2,865,902	463,749	388,969	643,757	264,936	308,021	214,667	-
2008	8,843,138	2,805,545	484,287	398,117	638,513	278,202	312,972	234,335	-
2009	8,880,578	2,747,540	503,772	394,118	634,286	281,121	314,990	234,488	-
2010	9,606,682	2,926,345	556,098	440,024	666,963	301,995	329,935	260,069	-
2011	9,573,052	2,844,795	559,727	447,853	661,426	308,771	332,142	263,240	-
2012	9,728,509	2,837,229	586,845	455,563	648,584	317,203	345,102	274,999	-
2013	9,570,323	2,740,579	561,338	461,235	637,006	306,346	336,923	266,100	14,339
2014	8,863,227	2,421,279	560,982	435,900	555,999	299,269	317,406	263,459	16,370
2015	8,898,826	2,362,089	558,657	460,824	554,496	302,217	318,851	266,571	17,637
2016	9,434,307	2,448,762	607,542	481,681	583,454	320,283	340,973	278,712	20,111
2017	10,054,672	2,571,841	646,104	503,822	622,382	341,423	359,805	282,826	22,294

라) 석탄

■ 무연탄 소비현황

- 광주시의 경우에는 민수용 무연탄 소비가 100% 이루어지고 있음

(단위: 1,000톤)

	전 국	서 울	부 산	대 구	인 천	광 주	대 전	울 산
1991	17,674	4,874	1,358	960	639	690	454	-
1992	13,596	3,480	1,051	695	522	511	362	-
1993	10,866	2,379	771	483	473	378	259	-
1994	7,549	1,391	505	280	237	219	162	-
1995	6,263	237	358	161	182	110	87	-
1996	5,368	455	261	91	151	88	57	-
1997	4,230	292	54	59	160	63	48	-
1998	4,631	255	38	42	19	56	44	-
1999	4,992	218	38	39	65	49	-	-
2000	6,196	226	37	65	165	48	43	-
2001	7,905	223	40	34	154	51	59	367
2002	7,687	193	41	33	154	47	46	367
2003	8,581	180	40	41	101	44	51	719
2004	8,138	209	41	73	11	48	53	633
2005	9,033	310	53	124	18	66	74	546
2006	9,830	320	63	159	32	78	104	600
2007	9,698	298	61	148	-	69	94	687
2008	10,214	300	56	169	-	84	116	514
2009	9,776	259	53	134	-	86	106	527
2010	10,104	248	38	126	-	78	107	604
2011	11,182	247	34	117	-	74	822	-
2012	10,479	259	35	117	-	74	103	-
2013	10,723	290	33	121	4	75	108	46
2014	9,925	240	28	100	3	64	95	37
2015	10,657	222	29	86	9	53	91	127
2016	10,801	192	21	72	3	41	92	42
2017	8,260	176	10	55	3	38	67	35
발전	1,079	-	-	-	-	-	-	-
산업	6,103	-	3	-	3	-	-	35
가정·상업	1,079	176	7	55	-	38	67	-

2) 분산전원 공급대책

가. 분산전원 정의와 추진방향

가) 분산전원의 정의

- 국내에서 정의한 분산형 전원이란 전력수요 지역 인근에 설치해 송전선로 건설을 최소화할 수 있는 일정규모 이하의 발전설비 (전기사업법 제2조)로 정의하고 있음
- 일정규모란 전원의 범위가 40 MW이하의 소규모 발전설비와 함께 500 MW이하의 집단에너지, 구역전기, 자가용 발전설비로 규정되어 있음
 - 전력당국은 앞서 40 MW는 22.9 kV 배전선로에 연결할 수 있는 최대 전력용량이며, 500 MW는 154 kV 송전선로에 연결할 수 있는 최대 전력용량이라며 기준 설정 근거를 제시함



〈그림 V-1-8〉 분산자원의 범위

■ 분산형 전원의 국제적 정의

- 국내외 대부분의 정의를 요약하면, 규모가 소규모이고 부하지역에 위치할 것, 환경 친화성을 가질 것, 배전 계통에 연계되거나 특수한 경우 동기계통에서 분리되어 운전이 가능할 것으로 요약됨
- IEEE 정의 : 계통연계 표준화 관점 (IEEE 1547TM 2003 Standard for Interconnecting Distributed Resources With Electric Power Systems) - 배전접속 기준으로 크기가 최대 10 MVA로 한정하고 있으나, 과거 10 MVA 이상도 추진. 현재 스마트그리드 계통연계접속 표준화로 발전
- NYISO 정의 (계통운영자 관점) : 수용가 구내 (behind the meter)에 존재하는 자가용 발전기 및 전력저장장치로 정의. 태양광, 열병합, 마이크로그리드, 풍력, 마이크로터빈, 비상용자가발전, 저장장치, 효율향상 및 수요반응 포함

- Ackermann 정의 (이론적 관점) : 배전망 및 소비자 구내에 설치된 발전설비 혹은 저장설비기준으로, 용량은 300 MW까지 포함. 규모에 따라, 마이크로, 소형, 중형, 대형 분산전원으로 정의하고 발전자원과 더불어 수요측 자원인 부하관리 등도 분산전원의 범주에 포함

항 목	주요 내용	비고
목 적	유효전력 공급	무효전력은 의무사항 아님
위 치	배전계통, 소비자 계통	산업용수용가 소재 송전망 연계 CHP는 분산전원이지만, 송전망 연계 대규모 풍력은 아님
용 량	Micro 5 kW 미만, Small 5 kW ~ 5 MW, Medium 5 MW ~ 50 MW, Large 50 MW ~ 300 MW	일부 연구는 1 kW ~ 1 MW를 기준으로 하지만, 베를린에 건설된 300 MW CCGT (열병합)의 경우도 지역 내에서 열과 전기가 소비되므로 분산전원으로 정의함
전력공급 지역	반드시 특정 지역에서의 사용만 포함하는 것은 아님	특정 지역에 한정할 경우, Embedded Generation 용어가 보다 적합함
기 술	특정 기술만을 포함하는 것이 아님	신재생, 복합화력, 가스터빈, 가스엔진, 전력저장 등을 포함
환 경	반드시 환경친화적인 것은 아님	대부분의 경우, 환경친화적이지만 그렇지 않은 경우도 분산전원 범주에 포함
운전형태	운전 형태와는 상관없음	중앙급전, 비중앙급전 등과는 관련이 없음
소유형태	소유 형태와는 상관없음	전력회사 혹은 발전회사 등과는 상관없음

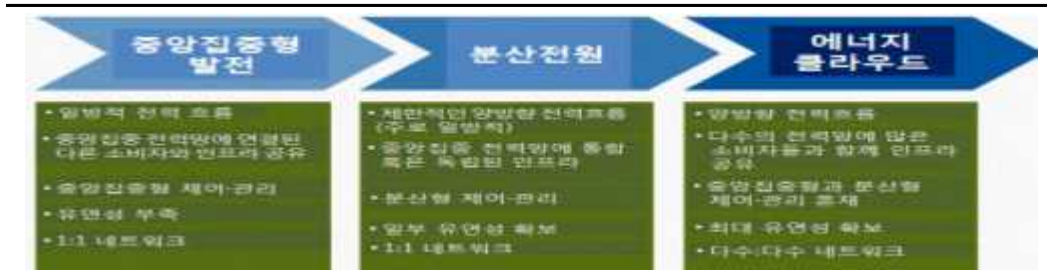
- EU 정의 (배전계통 연계 관점) : EU Directive 2003/54/EC 의하면, 분산전원 (DG: Distributed Generation)은 배전망에 연계되어있는 설비로 정의. 유효 전력의 공급과 부하 지역 인근에서의 전력공급으로 한정. 물리적으로는 배전계통이나 소비자 구내 전력계통과 연계되는 것으로 규모는 수 kW에서 50 MW 혹은 100 MW 수준까지 포함
- 기타 (위키피디아) : 기존의 중앙전원이 가지고 있는 대규모 및 장거리 송전과 대비되는 개념으로 정의. 용량 기준으로는 10 MW 이하의 수요 인근에 위치하는 자원을 총칭. 분산전원의 범주로는 열병합, 태양광, 풍력, 수력, 폐기물 발전, 에너지 저장장치 포함

■ 분산전원의 추진방향

- 에너지 클라우드 출현과 진화
 - 분산전원은 고도화되는 탄소배출 규제와 프로슈머²⁴⁾의 등장에 의해 더욱 확대되고 있으며 분산전원의 설치가격이 지속적으로 하락하면서 전통적인 발전원에 비해 가격 경쟁력도 개선되고 있음

24) 생산자(producer)와 소비자(consumer)의 합성어로 생산에 참여하는 소비자를 의미하며, 생산과 유통에 권리를 행사하는 소비자를 의미

- 분산발전은 에너지저장, 효율향상, 수용반응 (DR) 및 응용 소프트웨어와 하드웨어 기술 등이 각기 다른 전력망을 상호운용하고 제어가 가능한 에너지 클라우드로 발전할 것이 전망



자료 : Navigant Research('18)

〈그림 V-1-9〉 분산발전의 변화

· 에너지 클라우드 트렌드와 시사점

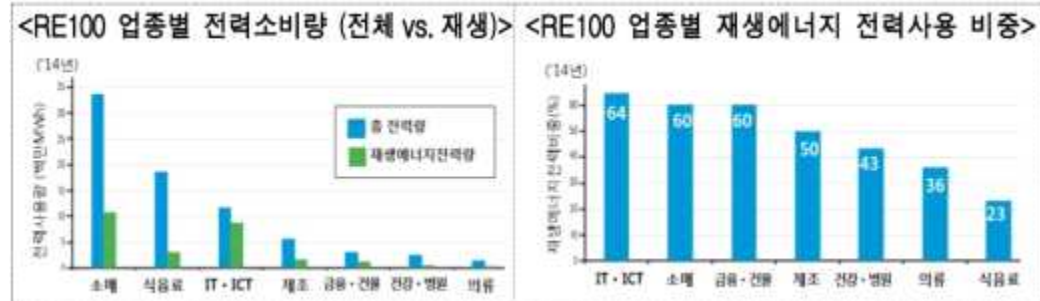
- 분산형 전원의 증가에 따라 계통에 연결되지 않은 전력망 구조가 증가됨에 따라서, 분산형 재생에너지 설비, ESS, 가상발전소 (VPP) 등 에너지 클라우드 기술들의 지속적인 발전으로 기존 시스템의 와해와 통합에 따른 다양한 비즈니스 모델이 등장
- 전력공급, 소비에 관련된 데이터의 활용성이 증가하고, 스마트그리드 시장이 성장됨에 따라서 발전, 저장, 소비 방식까지 재구축될 예정이며, 에너지 클라우드는 전력망의 에너지 그리드까지 영향을 미칠 것으로 전망

· RE100의 개요

- RE100은 2014년 Climate Week NYC에서 시작된 캠페인으로 현재 재생에너지 보급과 기후변화대응을 위한 주요 이니셔티브로 발전함
- RE100에는 금융, 소비재, IT, 제조 및 통신 등을 포함하여 다양한 분야의 기업이 참여하고 있음
- (참여기업) 초기 미국, 유럽기업 위주에서 중국, 인도기업 등으로 저변 확대되었으며, 구글, 이케아, 나이키 등 140여개 글로벌기업 참여 중
- (운영절차) 참여기업들은 전 세계 보유시설의 전력 사용을 재생에너지로 구매²⁵⁾ 또는 자가생산으로 조달해야 하며, 매년 RE100에 보고해 제 3의 단체를 통해 재생에너지 사용을 입증 받게 됨
- (진행현황) 참여기업의 재생에너지 전환실적은 평균 64%이며, '20년까지 80% 도달 목표 (목표 연도는 기업별 상이)

25) 구매방법은 발전소와 직접계약, 전력구매계약 (PPA, Power Purchase Agreement), 재생에너지전력인증서 (REC, Renewable Electricity Certificate) 구매 등

- RE100 기업 1천개 기업 참여시 8%, 전체기업 참여시 40 ~ 50% 전력절약 및 CO₂ 배출 10 ~ 15% 절감



자료 : RE100 Annual Report ('15)

<그림 V-1-10> RE100 업종별 전력소비량 및 재생에너지 전력사용 비중

- IT 분야의 경우 데이터사용량 증가에 따라 전력사용량도 늘어나 향후 연 7%의 증가율을 보일 것이며 '30년에는 데이터센터 운영에만 세계전력의 13%가 소요 될 것으로 예상됨
- 글로벌 기업들의 데이터센터가 몰려있는 美 버지니아주는 지난해 국가 전체 전력수요 非변동에도 불구하고 9%의 전력수요 증가 보임
- 특히 4차 산업혁명을 대표하는 만물인터넷 (Internet of Everything)을 통해 전력 수요 증가가 예상되는 바, 구글과 아마존 등 선도기업이 데이터 센터 등을 중심으로 재생에너지 확대 중
- RE100 외에도 재생에너지구매자연합 (REBA, Renewable Energy Buyers Alliance)이 결성되어 거래물품의 재생에너지 제조 전제 움직임
- 마이크로소프트, 아마존, 페이스북 등 62개 기업이 참여하여 미국의 재생에너지 발전용량을 60 GW까지 늘릴 목표 (美 모든 화력발전소 생산전력 대체가능 용량임)
- RE100 확산 및 전망
 - 글로벌 기업들은 재생에너지 사용이 친환경·사회적 책임이행 등 기업 이미지 제고뿐만 아니라 에너지 비용변동에 대한 리스크를 줄여 안정성과 가격적인 면에서도 유리하다고 판단하여 적극 동참
 - 생산량 2배 증가 시 태양광은 20%, 풍력은 10 ~ 12% 비용하락 효과 (美 Stanford大 Koomey 교수)
 - 선진국의 통관장벽으로 작용할 수 있는 '탄소세'와 더불어 글로벌 기업들의 납품장벽으로 작용할 수 있는 'RE100'으로 인해 국내 수출기업의 그린무역장벽으로 작용 예상

- 기업들이 사용하는 에너지를 재생에너지 바꾸기 위한 캠페인으로 재생에너지 사용제품에 한하여 납품 권한 부여로 단계적인 新 무역규제로 작용
- 삼성전자, LG디스플레이, SK하이닉스 등 한국의 ‘애플’ 협력업체 11개사가 마주하고 있는 현실
- 삼성전자는 63,000 m² 수원평택사업장에 태양광 및 지열설치 발전 추진과 BRC (Business Renewable Center)와 REBP (Renewable Energy Buyers Principle) 가입 (2018년 6월 15일)
- 국외 RE100 대응환경
 - RE100 초기에는 미국이나 유럽의 기업이 구성원의 대부분을 차지하였으나 최근에는 중국과 인도의 기업 참여가 증가하고 있음
 - RE100의 2017년 연간보고서에서는 자발적으로 전력소비량에 대한 상세내역을 제출한 업체의 전력소비량이 지역별로 북아메리카 41%, 유럽 38%, 아시아 15%, 기타 6%로 나타나는 것으로 분석됨
 - 상세내역을 제출한 업체의 2015년도 총 전력 소비량은 약 39 TWh로 이중 재생에너지로 생산한 전력 사용량은 전체의 약 59% 인 23.1 TWh로 기록됨
 - RE100 기업들은 재생에너지 전력 조달을 위해 REC를 구매하는 방법을 가장 많이 활용하고 있으나, 점차적으로 재생에너지 전력의 직접 구매와 관련 프로젝트에 투자하는 방식으로의 전환이 이루어지고 있는 상황임
 - 재생에너지 전력 조달을 위해 가장 많이 사용하는 방법이 재생에너지공급인증서 (RECs)를 구매하는 것으로 전체의 약 59.6%를 차지, 그 외에 공급자 계약 (34.8%), 직접 조달 (3.3%), 기타 (2.3%)의 방법 등을 활용하는 것으로 나타남

조달 방법	재생에너지 전력량(MWh)	활용 비중(%)
재생에너지공급인증서 구매	13,756,651	59.6
공급자 계약	8,034,139	34.8
직접 조달(외부 전력망)	770,138	3.3
기타*	535,049	2.3
총계	22,970,703	100

<그림 V-1-11> 재생에너지공급인증서 활용 현황

- RE100은 기업의 재생에너지 조달을 보다 용이하게 추진할 수 있도록 다양한 관련 기관과의 협력관계를 확대하고 있음
- REBA (Renewable Energy Buyers Alliance)는 다국적 기업들의 재생에너지 전력 사용을 강화시키기 위한 목적으로 4개의 비영리 기관에 의해서 출현
- RE100 캠페인과 참여하는 기업에 대한 지원을 실시하는 등의 협력을 추진하고

있으며, 궁극적으로 추구하는 바는 2025년까지 미국 기업들이 60 GW의 재생에너지를 추가적으로 구입하도록 지원하는 것임

- REBA의 주요 파트너는 재생 가능 에너지에 대해 대규모 수요가 필요한 60개 이상의 상징적인 다국적 기업과 협력하고 있음
- (구글) 2017년부터 자사 데이터센터와 사무실 소비전력을 100% 재생에너지로 사용
- 전세계 위치한 회사에서 소비한 전력의 44%를 풍력, 태양광에서 구입하였고, 구입량은 5.7 TWh로 샌프란시스코 연간 소비전력과 비슷한 규모
- 구글은 물리적 전기와 그에 상응하는 재생에너지인증서 (REC), 또는 유럽의 원산지보장 (GoO)을 모두 구매함
- (애플) Apple의 모든 데이터 센터는 태양광, 풍력, 바이오가스, 연료 전지 및 소규모 수력발전 등 100% 재생에너지로 운영되고 있음
- (독일) 이미 74개의 지자체가 100% 재생가능 에너지로 운영되고 있으며, 국가 전체 수요의 100%에 가까운 전력을 재생에너지로 공급
- (대만) “RE 100 is our passport for export” : RE100은 우리가 해외수출을 하기 위해 필요한 여권이라는 말을 하고 있고, RE100 인증이 없으면 물건을 사줄 수 없다는 입장을 가진 바이어들이 늘어나고 있음
- (미국) 캘리포니아주는 2030년까지 60%, 2045년까지 100%의 전력을 재생가능에너지로 공급하겠다는 목표를 명시한 법안을 통과시킴
- (일본) 이미 2016년 유니레버재팬이 그린 전력증서를 통해 신재생 100% 실적을 달성할 만큼 제도가 성숙되어 있음
- 그린전력 증서란 수력, 풍력, 바이오매스 등 자연에너지로 발전한 전기의 환경부가가치를 증서 형태로 거래하는 것임
- 현재 그린전력 증서를 보유한 기업과 단체 수는 104개며 노무라 홀딩스 (590만 kWh), 소니 (550만 kWh), 아사히 맥주 (330만 kWh), 홀 네트워크 (270만 kWh)에 이어 미쓰시바가 5번째로 큰 규모임

회사명	본사	100% 연도	중간목표	추진 실적	회사명	본사	100% 연도	중간목표	추진 실적
BMW Group	독일	-	'20년 66%	40%	마이크로소프트	미국	2014	-	100%
BROAD Group	중국	2025	-	-	네슬레	스위스	-	-	5%
구글	미국	-	'23년 3배 구매	-	나이키	미국	2025	-	-
이케아	네덜란드	2020	-	67%	스타벅스	미국	-	-	59.3%
Infosys	인도	2018	-	30%	유니레버	네덜란드	2030	-	45%

<그림 V-1-12> RE100 주요기업 (국가)의 재생에너지 100% 달성연도 및 전환실적 ('14년 기준)

- 국내 RE100 대응환경
 - LG 등 국내 대기업은 RE100에 가입된 글로벌 기업 (BMW, 구글 등)에 지속적인 수출을 하기 위해서는 신재생 전력을 사들여야 함
 - (사례) 자사 전기차 (BMW 등)에 배터리를 납품하려면 제품 생산과정에 소비하는 전력의 일정량은 태양광, 풍력으로 조달할 것을 강력 요구
 - BMW 전기차인 ‘i3’에 납품하는 삼성 배터리에 오는 2020년까지 신재생 전력 사용 비중을 95%, 2021년까지 100%로 맞추도록 요구
 - 삼성SDI, LG화학, SK이노베이션 3개사는 신재생 전력 사용 100%요구 (2020년)에 대응한 헝가리, 폴란드 등 유럽 현지 공장 설립 추진 중에 있음
 - 애플의 공급, 계약업체도 100% 신재생에너지 달성을 목표로 선정하여 추진 중
 - 전 세계를 무대로 사업을 영위하고 있는 국내 대기업 가운데 재생에너지를 직접 구매에 참여하고 있는 기업은 전무
 - 현재 우리나라에서는 발전사업자가 아닌 경우 재생에너지 공급 인증서 (REC)를 발급 받거나 혹은 구매·판매할 수 있는 길이 원천봉쇄
 - 그린 전력증서 제도가 도입되면 국내 기업이 해외로 공장을 옮기지 않고도 신재생 실적을 채울 방안이 마련될 예정이며, 지난해 기준 RE100 기업의 재생에너지 사용 실적을 보면 REC 구입을 통해 달성한 실적이 전체 2만2,971 GWh의 59.6% (1만3,757 GWh)에 달할 것으로 전망
 - (삼성전자) 수원, 화성, 평택 사업장에 약 63,000 m² 규모의 태양광 및 지열 발전 시설을 설치하고, 2020년까지 미국, 유럽 사업장에 대한 재생에너지 사용 증대 선언
 - 계획대로 추진될 경우 삼성전자는 2020년 약 3.1 GWh 재생에너지 생산 가능
 - BRC²⁶⁾ 및 REBP²⁷⁾ 가입 (18년 6월)과 한국은 30년까지 전체 전력사용량 20%, 미국과 유럽 중국의 모든 사업장은 100% 재생에너지 사용을 추진할 예정

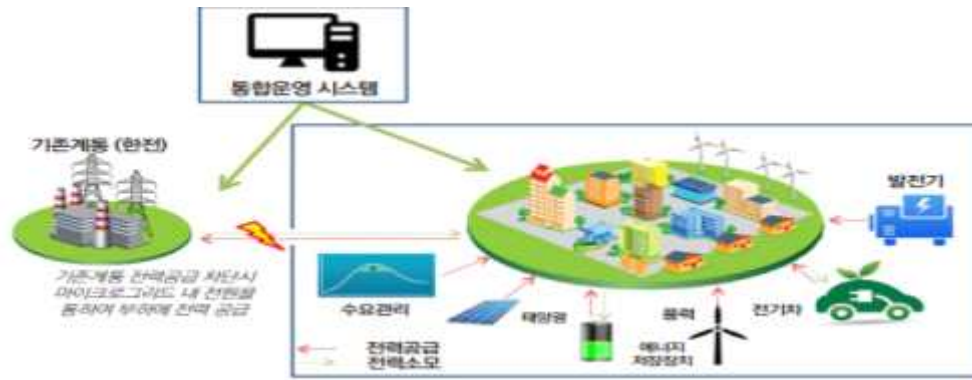
나. 마이크로 그리드 사례 검토

가) 마이크로 그리드 개요

- 다수의 소규모 분산전원과 부하의 집합체로 구성되며, 안정적인 전기공급 및 양방향 송배전이 가능한 전력그리드
- 전력계통과의 상시 연계여부에 따라 계통연계형과 독립형 마이크로그리드로 구성

26) BRC : Business Renewable Center

27) REBP : Renewable Energy Buyers' Principle



〈그림 V-1-13〉 마이크로 그리드 개념도

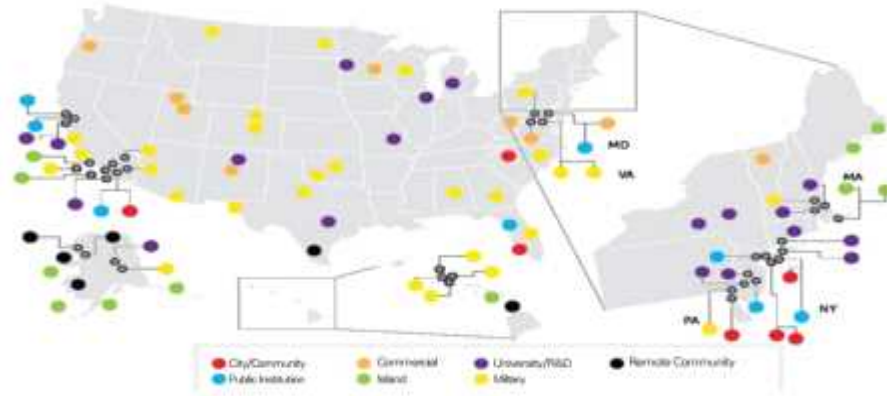
■ 국내 마이크로 실증 사례

- 정부는 신기술체제의 선도적 대응을 위해 2030 에너지 신산업 확산전략으로 도서지역, 산업단지, 캠퍼스 등을 대상으로 대폭적인 사업 확대 추진

사 업 명	울릉도 친환경 에너지자립섬
사업기간	2015년 ~ 2020년
투자비용	3,439억 원
참여기관	한국전력, LG CNS, 도하엔지니어링 등
사업내용	PV 1 MW, 풍력 8 MW, 소수력 0.66 MW, 지열 4 MW, 연료전지 23 MW 등
사 업 명	나주시 농공산단 마이크로그리드
사업기간	2016년 ~ 2018년
투자비용	86억 원
참여기관	녹색에너지연구원, 한국생산기술원, 전남대학교 등
사업내용	산업단지형 마이크로그리드 사업화 모델 확보, 에너지프로슈머 확대, 산업단지 마이크로그리드 구축, 산업단지 EMS 및 TOC 구축 등
사 업 명	서울대 캠퍼스 마이크로그리드
사업기간	2015년 ~ 2019년
투자비용	180억 원
참여기관	LS산전, 서울대학교, 한국전력연구원 등
사업내용	최대부하 40 MW, Premium, Normal, Virtual Cell 3종 실증, IoT 기반 Cell 플랫폼 및 클라우드 기반 마이크로 그리드구축, 캠퍼스고유 모델을 통한 에너지비용 저감 피크부하 20%감축 등

■ 국외 마이크로 실증 사례

- (미국) 미국은 전 세계 마이크로그리드 시장을 주도하고 있으며, 공장, 캠퍼스, 병원, 군사시설 등 다양한 분야에서 실증프로젝트 진행
- Grid 2030 정책에 따라 2030년까지 동 사업에 45 억달러를 투자, 전력망 노후와 문제해결과 신재생에너지원 확대 추진



자료 : GTM Research, North American Microgrid 2015

〈그림 V-1-14〉 미국 마이크로 그리드 구축 현황

- (유럽연합) 유럽연합은 분산자원을 각 도시의 인프라 구조에 통합하여 경제적이며 신뢰성 높은 도시형 마이크로그리드 프로젝트 추진
 - ‘Grid 4U’ 프로젝트를 통하여 이탈리아, 스페인, 독일 등 유럽 전역에서 마이크로그리드 기술 검증 및 연구추진



자료 : www.grid4eu.eu

〈그림 V-1-15〉 유럽 Grid 4U 프로젝트

- (일본) 자연재해 발생 시 재난 복원능력이 우수한 분산형 에너지 체계를 구축하기 위하여 마이크로그리드 확산
 - 2017년 10월 스마트시티 시오아시아 프로젝트를 출범하여 효고현 아시아시의 총 117개 주택에 마이크로그리드 시스템 구축함

■ 국외 마이크로 구축 시사점

- 마이크로그리드는 신재생에너지, 전력저장장치, ICT사업 등 다양한 산업들과의 시너지를 극대화 할 수 있는 융합기술임

- 전 세계적으로 환경문제 및 신재생에너지에 대한 관심이 높아지면서 소규모 커뮤니티 기반의 마이크로그리드 시장도 큰 폭으로 확대될 것으로 예상
- 에너지자립섬, 산업단지 및 캠퍼스 마이크로그리드 등 국내 프로젝트 성공사례를 해외시장에 수출하는 전략 필요

나) 대구시 국가산단 블록형 마이크로 그리드 구축사업

■ 사업개요

- 대구시는 2018년부터 총사업비 490억 원 (국비 265억, 시비 30억, 민자 195억)을 투입해 국가산업단지에 블록형 마이크로그리드 시스템 구축사업 추진 중
- 국가산단 입주업체 134개와 물산업클러스터 입주업체 대상으로 하이브리드 ESS 27 MW, 융복합 분산전원 6 MW, 종합정보센터, V2X 테스트베드 구축할 계획
- 2017년 사업비 190억 원으로 하이브리드 ESS 8 MW, 태양광 등 분산전원 2.5 MW, V2X 테스트베드 1개소 설치함
- 대구 국가산단은 건축 설계단계부터 마이크로그리드 시스템을 반영토록 하여 입주기업들의 최대 수요전력을 낮추고, 전력부하 변동을 관리함으로써 에너지 효율화를 통한 전력요금 인하 및 생산원가 절감의 효과를 기대

■ 블록형 마이크로 그리드

- 국가산단 입주업체 대상으로 융복합 분산전원 참여여부에 대한 설문조사 진행한 결과, 하이브리드 ESS에는 55개사, 태양광 등 분산전원에는 56개사가 참여
- 122개 입주업체 실무책임자 대상으로 사전설명회 개최하여 공장 건축 시, 설계부터 남향 및 지붕 하중 등의 고려사항이 반영될 수 있도록 권고
- 산단의 에너지생산 (신재생), 공급 및 저장 (ESS, 융합스테이션), 분배 (효율화) 전 과정을 Block별 독립적으로 운영하는 산업단지형 마이크로그리드인 ‘구역 에너지관리시스템 (BEMS: Block Energy Management System)’을 구축하여 수용가별로 피크전력 5% 이상 절감 계획 추진 중



<그림 V-1-16> 대구 블록형 마이크로그리드 개념도

■ V2X 테스트베드 구축

- 국가산단 지능형자동차부품시험장에 친환경차량과 마이크로그리드 간 양방향 충전이 가능한 V2X 테스트베드를 구축하고, 여기에 사용되는 특정기술을 검증하는 실증체계를 구축 [V2X: Vehicle to Everything (Grid, Building, Home, Battery)]
- 태양광과 전기차, 수소차 등을 이용해 전력을 보다 효율적으로 생산하고 소비할 수 있는 모델을 개발할 예정이며, 사용되는 기술의 검증(실증)도 진행
- 여러 대의 전기차 충전 시 필요한 전력피크 제어기술(완속/급속), 친환경 차량과 마이크로그리드간의 양방향 충전기술, 계통 비정상 상황에서 전기차를 이용한 독립운전 기술, 운전자가 정의한 만큼 방전량을 조절할 수 있는 정량 방전 기술 등 필요한 기술을 도출하면서 전력부하관리형 V2X 기반의 기술 검증을 수행



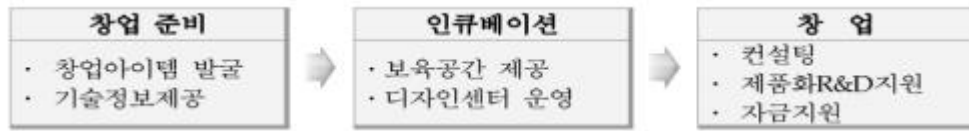
<그림 V-1-17> V2X 테스트베드 구축 모형

다) 나주 에너지밸리 구축사업

■ 사업개요

- 나주시 에너지신산업 계획은 나주시 에너지밸리 조성계획과 일치한다고 볼 수 있으며, 2025년까지 에너지관련 기업 500개 유치, 전문인력 3,000명, 일자리 창출 30,000개라는 목표를 수립
- 연구개발 및 인력양성을 위한 추진전략으로 기초전력연구원분원 설립, 녹색에너지연구원 분원 설립, 에너지밸리 기업개발원 설립, 마이크로그리드연구지원센터 구축을 주요 내용으로 하고 있으며 이중 에너지밸리 기업개발원 설립이 핵심 역할을 수행
- 에너지밸리 기업개발원은 빛가람 혁신도시 산학연 클러스터 내 위치하며, 약 200억 원의 사업비를 투입하여 핵심적인 역할을 수행

· 에너지신산업 분야 창업 보육 지원체계



- 인프라구축 및 특화사업 부분에 있어서 산학융합지구 조성사업은 혁신산단 내 사업비 240억 원을 투입하여 대학과 기업이 연계한 특화지구를 조성
 - 혁신산단에 산업단지캠퍼스, 기업연구관, 공용장비센터 구축
 - 선취업-후진학과 현장형 교육을 위한 교육과정과 프로그램 지원
 - 고교생이 산업단지 대학과 기업에서 현장실습, 고용으로 연계
- 전기자동차 (EV), 에너지저장장치 (ESS), 초고압직류송배전 (HVDC) 등 에너지 신산업의 부품 및 시스템 분야를 전략적으로 육성함으로써 에너지신산업 클러스터 구축
- 스마트에너지시티는 한전의 에너지시티 조성계획과 연계하여 빛가람 혁신도시를 에너지밸리의 중심지역으로 선정하여 개발, 빛가람 혁신도시를 전기차 등 에너지신산업 테스트베드로 구축하며, 테스트베드를 배후산단과 연계하여 산업생태계 조성을 목표로 하고 있음
- 나주시를 전기차 중심 에너지시티 조성 지원을 위해 전남도는 16년 ~ 20년까지 기존 계통망에 신재생에너지 80% 공급과 전기차 5천대, 충전인프라 6천기 구축 및 시범운영 추진계획 수립
 - 총 3,000억 원 (국 500, 나주 300, 한전 500, 민간 1,500)
 - 미래 에너지산업 선도를 위한 기반조성, 나주시에 전기차와 신재생에너지 중심의 에너지시티 조성, 혁신도시를 신재생에너지로 전력의 80%를 공급 예정



〈그림 V-1-18〉 빛가람혁신도시 마이크로그리드 구축

- 나주시 에너지밸리 분야별 재정투자 계획
 - 2025년까지 약 2,324억 원 (국 498, 도 23, 시비 181, 민자 1,622) 투자

라) 마이크로 그리드 시사점

■ 스마트그리드와 연계된 에너지저장장치 (ESS) 활용 최적화

- 하이브리드 ESS (Energy Storage System)를 활용한 신재생에너지 및 계통연계 안정화 등을 통해 에너지 최적화 달성과 ESS 산업 고도화 추구
- ESS 산업은 기존의 에너지 공급확대 정책에서 수요관리정책으로 전환, 신재생 에너지 보급 확대와 ESS 가격하락 추세가 시장 성장의 주요 요인으로 작용
 - 전세계 ESS 설치 누적용량은 2014년 0.7 GW에서 2016년 1.6 GW로 약 2.3배 증가
 - 전세계 ESS 시장은 '16년 25.6억 달러에서 '20년 150억, '25년 292억으로 전망



자료 : DOE Global Energy Storage Database (2016.08 기준), 한국전기산업진흥회 2016년

<그림 V-1-19> 전 세계 ESS 설치시장 비교

- 국내는 리튬이온전지의 용량 확장성, 에너지 변환 효율, 친환경성 등 성장 잠재력이 높음에 따라서 세계 수준의 기술력과 생산 규모를 보유
 - ESS 생산규모 (MWh) : LG화학 591, 삼성SDI 544, BYD 188, 테슬라 186 순
- 정부 (산업부)는 신재생·전기차충전 특례요금 신설과 ESS 특례요금 할인 확대²⁸⁾등 인센티브를 강화하고 공공기관 ESS 의무 설치²⁹⁾ 등을 주요 정책으로 시행 중
- 광주시가 선제적인 기술개발 사업을 통해 안정화가 이루어진 RFB (Redox Flow Battery)³⁰⁾을 활용한 대규모 (산단규모) 계통연계형 ESS 활용 검토 필요

3) V2G(Vehicle-to-grid) 구축을 통한 전기차 전지 활용 극대화

- 전기차 (승용, 버스 등)의 전지를 ESS에 활용, 순동예비력 (Spinning reserved)³¹⁾에 대한 의존도를 낮추고, 전기차 소유주에게는 전기 가격이 비싼 피크타임 판매로 인센티브 제공

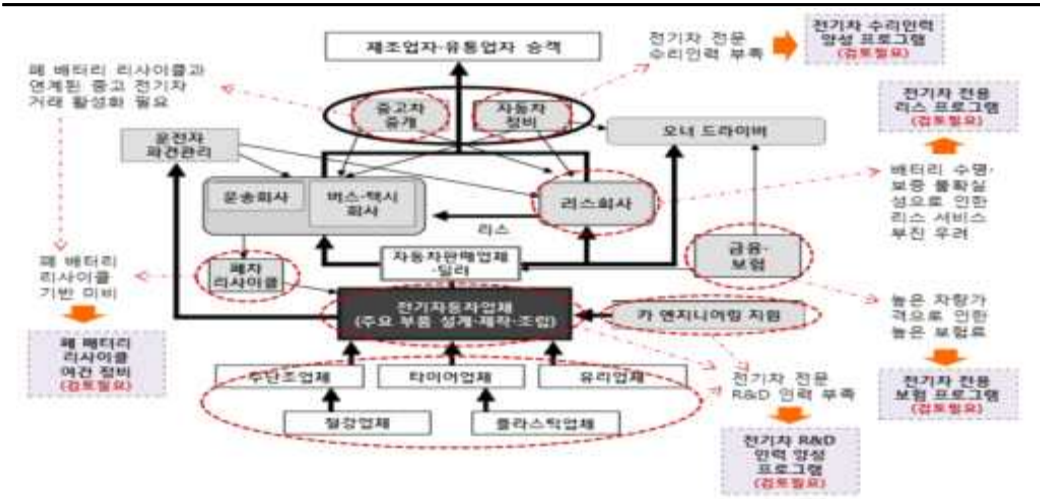
28) 공장·상가건물에 피크저감용 ESS 활용 시 기본요금 할인액 3배 확대, 충전요금 50% 할인 및 설치용량별 할인 차등지원

29) 2017년부터 공공기관 건물(1,000kW 이상)은 계약전력의 5% ESS 설치 의무화

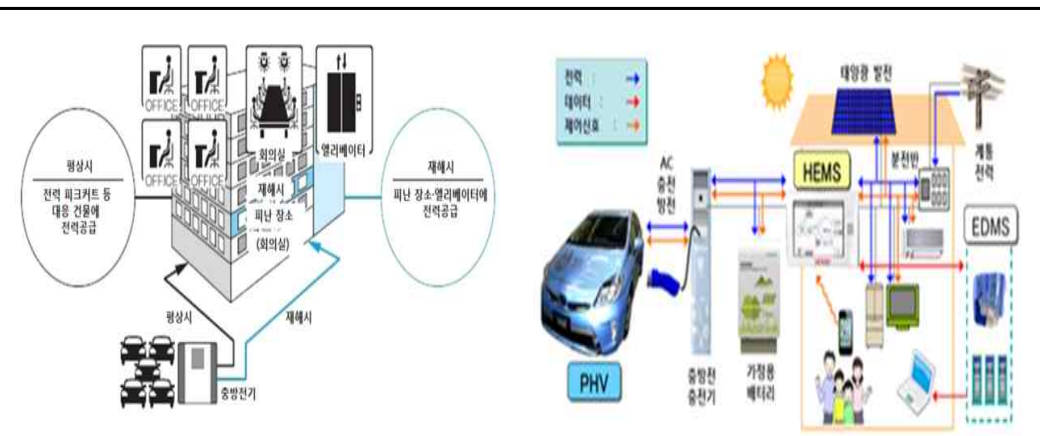
30) 2만 사이클 및 20년 이상의 안정된 수명 특성과 출력과 에너지 밀도를 독립적으로 설계할 수 있어 4시간 이상의 출력 지속시간을 갖는 장주기 대용량 전력저장용 이차전지

31) 순동예비력 : 전력망에 접속하자마자 가동되는 대형 발전기

- 한전은 V2G 기술개발을 완료하여, 전기차가 많이 보급되면 요금제도를 만들어서 전기차 전지에 저장된 전기를 구매할 예정 (한전 신산업기획처 2018년 5월 데일리한국 인터뷰)
- 광주시에 자동차 부품업체가 활성화되어 있고, 광주그린카진흥원 등 유관기관의 협력체계가 잘 갖추어져 있음에 따라 V2G의 산업화는 지역경제 활성화와 밀접



〈그림 V-1-20〉 전기차 산업생태계 특성



〈그림 V-1-21〉 EV(B/H) 기반 재해대응시스템

4) 신재생에너지원 (태양광) 공간 확보 및 효율적 설계 관리 등

- 태양광은 입사각에 따라 효율 (1 ~ 2%)이 달라질 수 있으므로 입주 시점에서 분산전원 참여 동의와 최적화 설계가 필요

- 입주업체에 사전설명회 등을 개최, 공장 설계 시 태양광 면적 (바닥면적 60%이상)과 남향 설계 및 하중 등을 반영토록 권유
- 실시간 전력거래를 위한 AMI와 통신망, MDMS (계량데이터관리시스템)의 운영을 위한 지능형 전력계량 인프라구축 및 보급
- 한전의 AMI 보급사업 활용: 2020년 2,194만호 대상 1조 7천억 투입예정
- 신재생에너지 사업자 (구역전기사업자)가 주체가 되어 입주자-지구단위계획(공사)-광주시 간의 유기적이고 체계적인 관리와 운영체계 확보 필요

5) 에너지 효율화를 위한 연구개발 (R&D)

- 신재생에너지원, EV 충전인프라 및 V2G, VPP 통합 디지털그리드 구축 및 최적화 실증 (구역전기사업과 연계 구축 및 운영)
- 산단 내 TOC 구축과 CHILS (CPS-Hardware-in-the-Loop System) 구축 운영
- CPS 기반 Digital Twin 플랫폼 구축
 - 빅데이터 기반 기후환경을 고려한 생산-수요관리 시스템 구축
 - 디지털그리드 및 BM 실증을 위한 리빙랩테스트베드 (LLTB) 구축과 IoE 신서비스용 BM 개발 실증 필요
 - 기업형 e프로슈머 시스템 구축 및 블록체인기반 IoE BM 실증
 - 에너지효율화 사업은 정부 R&D (산기평 & 에기평 등) 과제를 통해 에너지 전문기업간의 컨소시엄 및 전국화를 통해 전문기술유입과 전문기업 발굴을 병행하여 추진하는 것이 고려할 필요성 있음
 - 에기평 통한 브랜드 과제화로 대규모 (200억 원 이상) 사업을 광주에 유치 필요

6) 주요사업

1-1	RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화 및 고도화 기술개발	국가/신규
-----	---------------------------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 건물 또는 사업장 단위의 재생에너지 운영시스템 및 BEMS 또는 FEMS는 구축운영되고 있으나 그룹관리시스템 또는 확장된 산단 단위 TOC (Total Operation Center) 운영관리 사례 없음
 - 개별사업장의 통합 데이터 운영관리 및 실증으로 에너지 인공지능 기반 스마트허브 (스마트시티) 조성
- 산단 내 개별사업장의 에너지 공급·사용실태가 달라 효율적인 에너지 (신재생에너지포함 자체 발생에너지 및 외부공급에너지) 운영 미흡
 - 에너지공급 (신재생 및 외부에너지) 및 수요의 불일치, 개별 사업장별 에너지수요의 불일치 해소를 위한 에너지 MIX 모델개발, VPP (분산전원·ESS통합) 및 프로슈머 기반의 플랫폼 구축·운영
- (필요성) 산단 내 재생에너지의 현황 모니터링, 생산/소비 예측, 목표관리, 최적운전제어 등 재생에너지 효율성 확보를 위한 계획적·능동적 관리가 가능한 에너지 통합관제 시스템 구축 필요
 - 재생에너지의 생산 변동성으로 인해 안정적인 에너지환경 제공이 어려워지며, 또한, 기업체의 수요 변동성으로 인해 재생에너지 생산-수요 관리 필요성 증대
 - 빅데이터 기반 생산-수요 패턴 분석 및 기계학습 기반 예측 기술로 생산-수요 관리를 수행하며 파생 서비스모델 개발 유도 필요
- RE100에 대응하여 남구 도척산단에 국내 최초 에너지자립 산단 시범 적용 및 실증을 통해 에너지융복합산단 전체로 파급 필요
 - 신재생 및 분산전원의 보급 확대 및 신규 비즈니스 모델 발굴로 광주 미래 핵심사업인 에너지신산업 육성 및 에너지자립화 모델로 적합함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 20,000 백만원 (국비 9,000, 시 3,000, 민자 8,000)
- 사업규모 : 스마트그리드 산단 통합 TOC 1개소

- 주요내용: RE100 산단 최적화 운영을 위한 빅데이터 기반의 생산-수요 관리 시스템 구축 및 실증

3. 추진현황 및 여건

- 광주광역시 內 산단별 에너지 최적화를 위한 통합 에너지그리드 구축
 - 14개 산단의 종합 에너지 컨트롤타워 구축으로 기존 에너지 수요의 3 ~ 7% 감축을 목표로 수행
- 에너지산업 융복합단지 조성 및 연계된 종합계획 수립을 통해 시너지효과 창출을 기대
 - 산단별 스마트그리드 구축을 단계별로 추진할 수 있는 환경 조성

4. 추진 계획

1) 사업내용

- RE100 산단용 에너지 빅데이터 기반 TOC 구축
 - 에너지 관련 데이터 공유 및 연계, 저장-분석-가공 등의 일련의 데이터 허브를 구축하고, 유효 데이터 기반 관제 및 모니터링을 실시하는 TOC 구축 (타기능 관제 센터와의 연계 포함-도로교통 등)
- RE100산단 생산-수요 관리 시스템 구축 및 실증
 - RE100 산단 생산-수요관리를 위한 에너지 IoT를 활용한 빅데이터-인공지능 시스템 구축 및 운영
- 빅데이터 기반 생산-수요 관리 기술 및 BM 개발
 - 빅데이터 생산-수요 패턴분석 및 AI기반 예측 기술로 생산-수요 관리 실증, 산단 내 수요반응, 지능화 에너지예약 등 다양한 사업 연계를 통한 BM 개발·실증

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
산단 통합 TOC 센터 구축	-	-	1	-	-	-	-	-	1

주: 기 구축된 산단을 1차로 추진하고, 조성중인 산단은 계획에 반영토록 추진

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	500	2,000	2,500	2,500	1,500	-	-	-	9,000
시비	100	700	800	800	600	-	-	-	3,000
민자	500	2,000	2,000	2,000	1,500	-	-	-	8,000
합계	1,100	4,700	5,300	5,300	3,600	0	0	0	20,000

주: 산단 통합 TOC 10,000 백만원/개소

6. 기대효과 및 기타

- RE100 산단 생산-수요관리 시스템을 구축하고 빅데이터-인공지능 운영으로 안정적인 기업 에너지환경 실증하며, 산단 내 수요반응, e 프로슈머 등 신 서비스 BM 창출 및 신 에너지서비스 확산 유도
- 빅데이터 기반 생산-수요 패턴 분석 및 인공지능 기반 예측 기술로 생산-수요 관리를 수행하며 파생 서비스모델 개발 유도

1-2

인공지능 기반 광역 스마트그리드 구축 및 실증

국가/신규

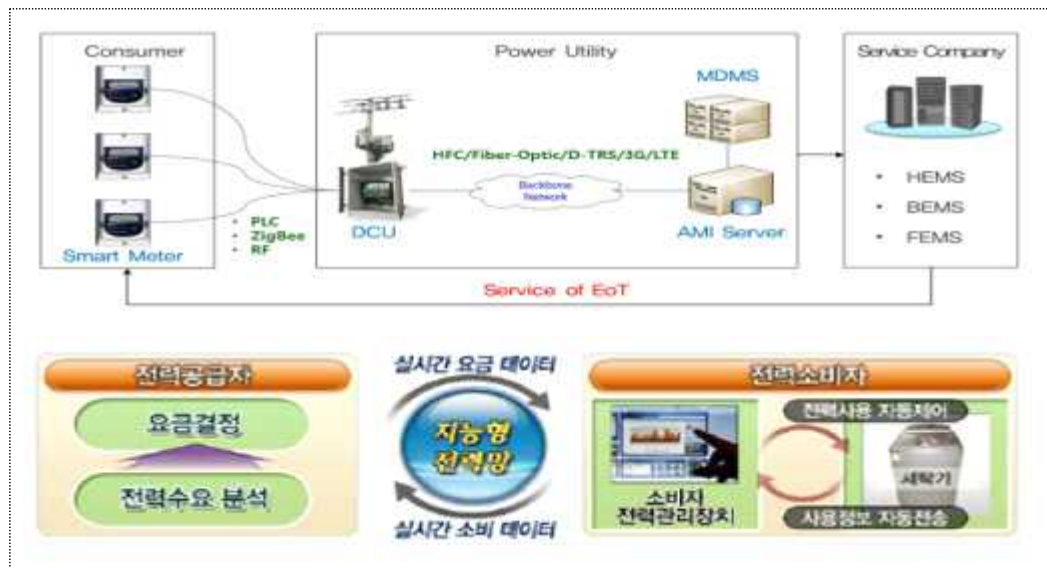
1. 배경 및 필요성

■ (배경) 전력산업의 메가트렌드

- 기후변화 대응에 따른 저탄소화와 에너지 위기 대응에 따른 에너지 효율화 및 전력 설비의 지능화를 위한 산업적 특성 반영하여 구체화 중
- 다수의 국가에서 스마트그리드 구축이 시작된 2017년 이후 시장이 빠르게 성장하며 2030년 최대 8,700 억\$ 규모 예상

■ 지능형 전력망 및 지능형 소비 인프라 구축

- 전력망 부문 인프라 확보
 - 지능형 배전시스템 구축 통한 분산전원, AMI, 스마트 개폐기 및 PCS 등에 적용
 - 지능형 전력통신망 구축을 통한 전력망의 감시, 제어, 운영 등에 적용
 - 유무선 AMI 인프라 기반 EoT 구축
- 소비자 부문 인프라 확보
 - AMI (Advanced Metering Infrastructure) 설치를 통한 소비자 참여형 능동제어
 - EMS (Energy Management System) 보급을 통한 사용자 환경에 따른 최적화
 - BEMS (빌딩), FEMS (공장), HEMS (가정) 등
- 인프라 구축을 위한 방안 (전력망 및 소비자 부문)

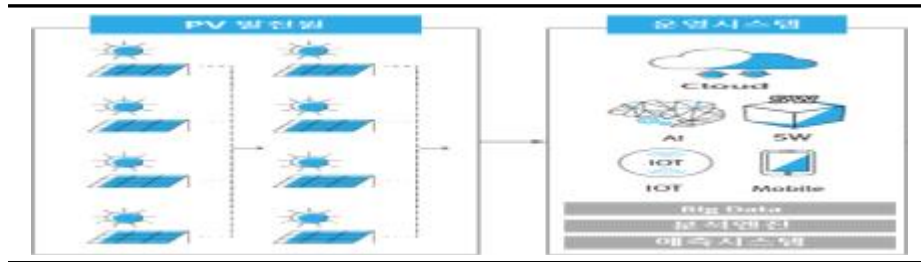


■ 신재생에너지 (태양광 등) 기반 분산전원 그리드 구축

- 독립적으로 운영되는 다수의 단지형 소규모 분산전원을 연계하여 대규모 PV기반 스마트그리드 구축으로 송배전의 손실 저감과 에너지효율 향상을 도모할

수 있는 시스템 구축

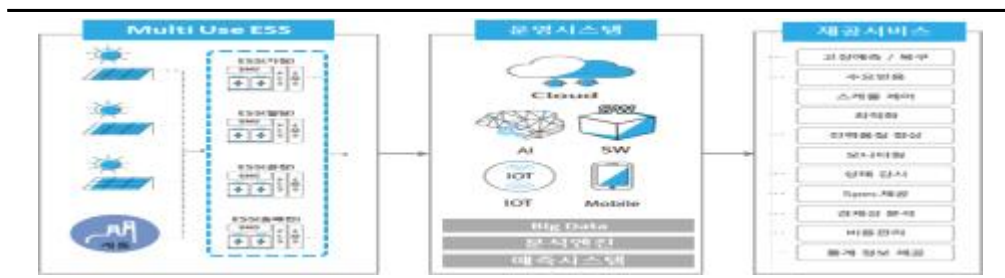
- 산단 전체에 분산된 신재생에너지원 (PV)의 효율적 관리 및 활용을 위한 마이크로그리드 연계
 - 산업, 지원, 주거, 상업 및 공공시설 등 태양광 및 신재생에너지 설치
- 분산전원 디지털그리드 구축 방안



<그림 V-1-22> 신재생에너지 기반 분산전원 구축

■ 에너지저장장치 (ESS) 기반 그리드 구축

- 전력망에서 동시성의 문제해결 및 지역의 강점인 레독스플로우 (RFB) 기반의 산단별 PV+ESS를 통한 블록형 마이크로그리드 연계
 - ESS 기능을 계통안정화 + 피크저감 + 비상전원 공급 등 Multi Use 활용
 - 산단 내 이업종 간 상이한 전력 피크에 대응하는 기능과 긴급 상황 시 비상 발전기 대체 효과
 - 한국에너지공단 ESS-EMS 융합시스템 보급 사업을 통한 국비 50% 지원활용
- ESS 그리드 구축 방안

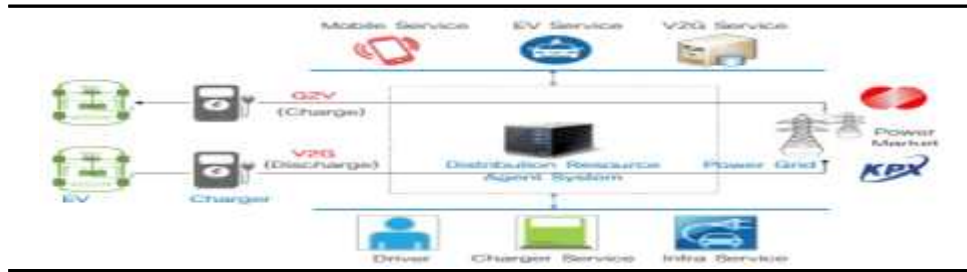


<그림 V-1-23> ESS 기반 그리드 구축

■ 전기자동차 기반 V2G 인프라 구축

- 전기차 배터리를 V2G 기술을 이용하여 수용반응 및 전력망 운영을 위한 참여 시켜 효율 향상과 경제적 효과 증대

· V2G 활용 E-프로슈머 모델



<그림 V-1-24> EV 기반 V2G 구축

- (필요성) 에너지 최적화를 위한 네가와트 (Nagawatt) 기술 통해 에너지자립을 향상시키는 국제적 추세에 따라 관련 인프라의 선제적 기반구축 필요



<그림 V-1-25> 에너지통합관리 시스템 모형

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 산단 기업협의체
- 사업비 : 91,000 백만원 (국비 39,200, 시 12,600, 민자 39,200)
- 사업규모 : 스마트그리드 산단 14개소
- 주요내용 : 산단별 특성 및 신재생에너지를 활용한 인공지능 기반 분산전원의 활성화와 산단 간 및 그리드 간 광역망 구축

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

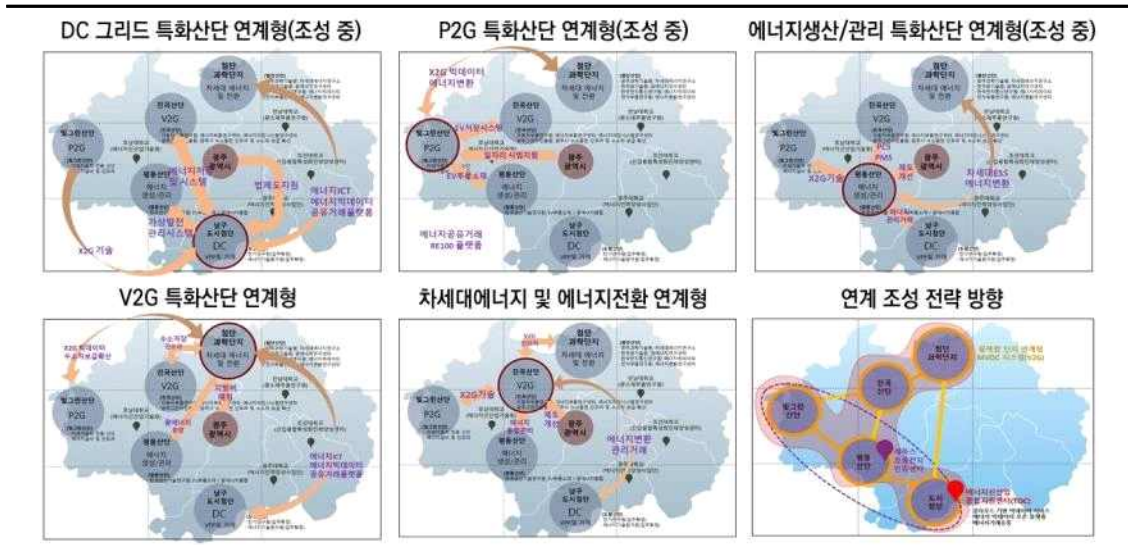
- 광주광역시는 최근 (2019.11) 전남과 함께 국내 처음으로 에너지융복합 산업단지 지정을 받음

- 세계적으로 가속화되는 에너지와 타 산업 간 기술융복합 트렌드에 대응해 국가 에너지신산업을 선도할 최적의 기반과 여건을 갖춰 에너지융복합단지 조성을 통해 글로벌 에너지신산업 거점으로 도약 가능

- 에너지 융복합 신산업의 국내외 산업화를 위한 R&D, 실증, 사업화의 전주기적 산업화 실현으로 에너지신산업의 메카 조성을 목표로 추진 중

■ 광주지역 단지 내 조성 중인 산단은 SG, MG, DG 등 그리드망 구축을 위한 설계 반영을 통해 지속적 R&D 및 실증이 가능한 시범지역 확보

- 기 조성된 산단은 혁신자원과 인접 산단과의 연계를 통해 에너지산업으로의 기술개발 및 업종전환 등을 통해 공동성장의 기회제공



<그림 V-1-26> 광주광역시 그리드 특화산업단 조성 계획(안)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 스마트그리드 핵심인 AMI 및 EMS와 분산전원 및 DR과 전기차, 수소생산과 연계하는 에너지 Community 구축 및 실증

- AI 기반 지능형 전력망 및 지능형 소비 인프라 구축
- AI 기반 신재생에너지(태양광 등) 연계 그리드 구축
- AI 기반 에너지저장장치(ESS) 연계 그리드 구축
- AI 기반 전기자동차 연계 그리드 구축
- P2G 발전설비 및 수소연료전지 ESS 기술개발
- 수소 사회를 위한 빅데이터 활용기술 및 플랫폼 개발

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
산단별 스마트그리드 구축	-	1	-	1	-	1	3	8	14

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	1,800	1,000	1,800	1,000	1,800	8,400	22,400	39,200
시비	300	600	300	600	300	600	2,700	7,200	12,600
민자	1,000	1,800	1,000	1,800	1,000	1,800	8,400	22,400	39,200
합계	2,300	4,200	2,300	4,200	2,300	4,200	19,500	52,000	91,000

주: 산단 스마트그리드 구축 6,500 백만원/개소

6. 기대효과 및 기타

- 프로슈머, 전력직거래 중개플랫폼, EV, ESS 보급 등 에너지 신산업 관련 실증을 통한 스마트 에너지 커뮤니티 조성
 - 에너지신산업 실증 참여를 통한 지역 연관기업 기술력 제고 및 트랙 레코드 확보
 - 에너지자립 기능을 갖는 미래형 산업단지 롤모델로서의 역할
- 수익 창출 가능한 비즈니스 모델 발굴로 에너지 신산업 진입장벽 완화
 - 수익 창출 비즈니스 모델 제시와 가시적인 실증 결과를 통한 민간의 에너지 신산업 투자 및 참여 유도
- 에너지신산업 성과가 지역 내 중소·중견기업 등 산업 전반으로 확산될 수 있는 협력적 상생생태계 구축
 - 에너지 신산업 발굴로 새로운 산업 생태계 및 일자리를 창출하고 지역의 신성장 동력 및 핵심기술 산업으로 육성
- 국가에너지산업의 새로운 거점으로 육성되고 있는 광주·전남 공동혁신도시 기반 에너지산업 광역 클러스터 형성에 기여
 - 친환경 전기차 충전소 운영 사업화 가능성 모델 제시
 - 안전한 P2G발전설비, 수소연료전지용 ESS등의 제품 및 기술에 대한 성능평가, 도심형 수소충전소를 통해 친환경 수소 경제실현
 - V2G 활용 E-프로슈머 신산업 창출과 활성화 촉진
 - 인근산업과 연계한 파급효과 기대

1-3

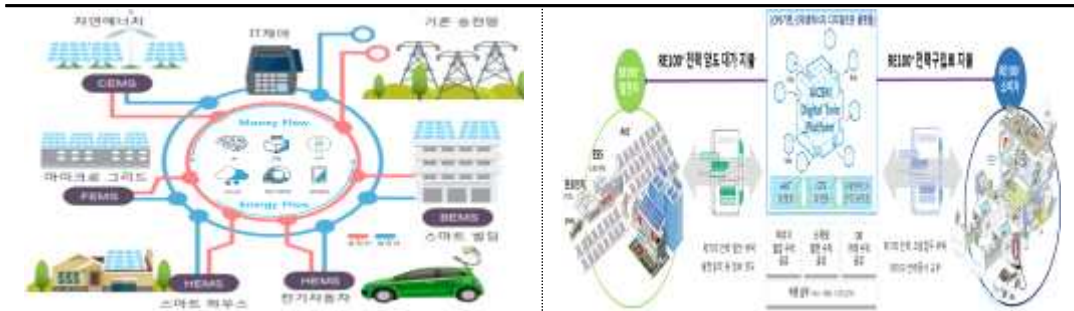
RE100산단 전용 실시간 디지털트윈 플랫폼 구축

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) CPS 기반 디지털트윈 플랫폼 개발 및 생산-수요(DR) 관리 시스템 구축 및 실증

· CPS기반 디지털트윈 플랫폼 구축 및 운영



- (필요성) 신재생에너지원의 핵심부품, 기계 및 운전상황을 실제 모사한 CPS 기반의 디지털 트윈 시스템개발 및 활용을 지원하는 통합 시스템 구축 및 운영

· RE100 적용 및 확장을 고려한 디지털 트윈 플랫폼 개발과 빅데이터 분석을 통한 기계학습 등 인공지능 기반의 기술개발 적용

- 디지털트윈 기반 실시간 관제 플랫폼으로 지역산업체 SW 솔루션 고도화 및 4차산업혁명 일자리 창출

· 산업단지의 신규 에너지 시스템을 종합적으로 모니터링하고 인공지능 분석 및 디지털트윈기반 제어할 수 있는 차세대 통합관제 솔루션 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2023년

- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 한국전자통신연구원

- 사업비 : 13,000 백만원 (국비 10,000, 시 3,000)

- 사업규모 : 광주도첨산단

- 주요내용: RE100 디지털그리드 산단 전용 실시간 디지털트윈 플랫폼 구축

3. 추진현황 및 여건

- 광주광역시 內 산단별 에너지 최적화를 위한 통합 에너지그리드 구축

- 에너지산업 융복합단지에 구축되는 MVDC, P2G, V2G, 차세대ESS 시스템의 센서 및 동작 데이터를 실시간으로 취득 저장하고 인공지능 분석 및 디지털 트윈 시뮬레이션을 실증하여 차세대 산업단지 관제솔루션 개발 선도 지원
- 산업부 및 에기평 협의 추진 ('19), 사업 시행 ('20 ~)

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 산단 통합 실시간 디지털트윈 에너지플랫폼 구축 및 실증
 - 산단 내 MVDC, P2G, V2G, 차세대 ESS 시스템 연동 통합관제센터 구축
 - AI, Bigdata, CPS기반 실시간 관제 플랫폼 구축 및 실증
 - 신재생에너지 자립 산단 에너지 최적화 MIX 모델 적용 시스템 구축 및 평가모델 운영을 통한 성과검증

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
디지털트윈 플랫폼 구축	-	-	-	1	-	-	-	-	1

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	3,000	3,000	2,000	2,000	-	-	-	-	10,000
시비	500	1,000	1,000	500	-	-	-	-	3,000
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	3,500	4,000	3,000	2,500	0	0	0	0	13,000

6. 기대효과 및 기타

- 4차산업혁명 대비 전문 에너지 ICT 기업체 육성
- 에너지 빅데이터 기반 융합서비스 활성화 및 관련 시급 시장 창출

2. 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

1) 신재생에너지 개요

가. 신재생에너지 정의

- 신재생에너지 (New & Renewable Energy)는 고갈되지 않는 다양한 자연에너지 특성을 활용하는 재생에너지와 기존 화석연료를 변환시켜 보다 효율적으로 이용하는 신에너지를 통칭
 - 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로 정의
- 국내는 ‘신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법’ 제 2조에 의거하여 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지³²⁾로 정의함
 - 신에너지: 기존 화석연료 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통해 전기 또는 열을 이용하는 에너지
 - 재생에너지: 햇빛·물·지열·강수·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지
- 전 세계적으로 대체에너지, 신에너지, 재생에너지 등 여러 가지 용어가 중복 혼용되어 사용되며, 국가별로 세부 구성에너지원에서도 차이 보임
 - IEA (International Energy Agency)는 에너지를 자연현상에서 발생하고 지속적으로 보충되는 (소비되는 것보다 더 빠른 속도로 보충되는) 과정에서 파생된 ‘재생에너지’ (태양열, 풍력, 지열, 수력, 생물 및 해양 에너지원)와 산업체·기관·병원·가정의 연소 가능한 여러 물질로 구성된 연료로 정의하는 ‘비재생폐기물에너지’로 구분
 - OECD는 주요에너지원 (수력, 지열, 태양, 바람, 조류 및 파도)과 더불어 고체 바이오 연료, 바이오 가스 솔린, 바이오 디젤, 기타 액체 바이오 연료, 바이오 가스 및 재생 폐기물 에너지 등을 ‘재생에너지’로 정의

나. 신재생에너지 범위

- 신재생에너지 범위는 국가정책이나 기관의 목적에 따라 다르게 정의함

32) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법, 법률 제14670호(일부개정 2017.03.21)

- 국외의 경우, 범위는 별도로 정의하지 않으며 재생에너지로 분류함
 - EU 등 선진국의 경우 자연에서 얻고 순환 가능한 에너지를 ‘재생에너지’로 분류하는 반면, 국내는 수소 및 연료전지, 석탄가스화를 통한 에너지 등을 추가하여 ‘신재생에너지’로 분류함
 - 최근 우리나라도 폐기물 중심의 신재생에너지를 태양광, 풍력 등 순수 재생에너지 위주로 전환하는 추세임
 - 국제기준 및 국내여건을 감안하여 비재생폐기물을 재생에너지에서 제외할 예정
- 국내는 다른 국외 기관과 달리 미래에 사용될 신재생에너지로 석유, 석탄, 천연가스, 원자력이 아닌 에너지로 11개 분야를 범 (신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제2조, 2014)에서 별도로 규정함
- 태양광, 태양열, 바이오매스, 풍력, 수력, 지열, 해양에너지 (재생에너지 8개 분야)
 - 연료전지, 석탄액화가스화 및 중질잔사유가스화, 수소에너지 (3개 분야 신에너지)

구분	국내		OECD		IEA	
신에너지	▶수소에너지		-		-	
	▶연료전지					
	▶석탄액화가스화 에너지 및 중질잔사유가스화 에너지					
재생 에너지	▶태양에너지	태양광	▶태양에너지	태양광	▶태양에너지	태양광
		태양열		태양열		태양열
	▶풍력에너지		▶풍력에너지		▶풍력에너지	
	▶수력에너지		▶수력에너지		▶수력에너지	
	▶해양에너지		▶해양에너지 (온도차, 파력, 조력)		▶해양에너지 (조력, 풍력, 해양)	
	▶지열에너지		▶지열에너지		▶지열에너지	
	▶바이오에너지		▶바이오매스		▶바이오연료 (고체바이오연료, 바이오가스, 액체바이오연료)	
	▶폐기물에너지		▶축력 ▶장작 ▶토탄 ▶오일세일 ▶타르샌드		▶재생가능폐기물	

자료: 박동원, 광주광역시 신재생에너지 3020 확대 방안 연구, 광주전남연구원, 2019.

가) 신에너지

- 수소에너지: 수소를 기체 상태에서 연소 시 발생하는 폭발력을 이용하여 활용하거나 수소를 다시 분해하여 에너지원으로 활용하는 기술
- 연료전지: 수소, 메탄 및 메탄올 등의 연료를 산화시켜서 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술
- 석탄액화가스화 에너지: 석탄, 중질잔사유 등의 저급원료를 고온, 고압 아래에서 불완전연소 및 가스화 반응시켜 일산화탄소와 수소가 주성분인 가스를 제조하여 정제한 후 가스터빈 및 증기터빈을 구동하여 전기를 생산하는 기술



자료: 박동원, 광주광역시 신재생에너지 3020 확대 방안 연구, 광주전남연구원, 2019.

<그림 V-2-1> 신에너지 종류 및 원리

나) 재생에너지

- 태양에너지: 태양을 이용하여 에너지를 얻는 기술로 태양광과 태양열로 구분
 - 태양광: 태양광발전시스템을 이용하여 태양광을 직접 전기에너지로 변환하는 기술
 - 태양열: 태양열 이용시스템을 이용하여 태양광선의 파동 성질과 광열학적 성질을 이용분야로 한 태양열 흡수·저장·열 변환을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕에 활용하는 기술
- 풍력에너지: 풍력발전 시스템을 이용하여 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 유도전기를 전력 계통이나 수요자에게 공급하는 기술
- 수력에너지: 풍력발전 시스템을 이용하여 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 유도전기를 공급하는 기술
- 지열에너지: 지표면으로부터 지하로 수 m ~ 수 km 깊이에 존재하는 뜨거운 물과 돌을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 사용하는 기술

- 해양에너지: 해수면의 상승 하강 운동을 이용한 조력발전과 해안으로 입사하는 파랑에너지를 회전력으로 전환하는 파력발전, 해저 측과 해수 표면층의 온도 차를 이용하여 열에너지를 기계적 에너지로 변환 발전하는 온도차 발전
- 폐기물 에너지: 생활폐기물, 산업폐기물 중 에너지 함량이 높은 가연성 폐기물을 가스화, 소각, 열분해 등의 변환 과정을 거쳐 고체, 액체 및 가스 연료, 폐열 등으로 생산



자료: 박동원, 광주광역시 신재생에너지 3020 확대 방안 연구, 광주전남연구원, 2019

<그림 V-2-2> 재생에너지 종류 및 원리

<표 V-2-1> 주요국가 (기관)별 재생에너지 분류

구 분	태양광 에너지	태양열 에너지	풍력 에너지	수력 에너지	지열에너지			바이오 매스	폐기물 에너지	매립 가스	해양 에너지	수소 에너지	연료 전지	석탄액화 가스화및 중질잔사유
					화산	심부	천부							
미국	○	○	○	△			○	○	△	△	△			
일본	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△			
EU	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○			
IEA	○	○	○	○	○	○		○	△		○			
한국	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

자료: '신재생에너지 분류 및 통계체계 재정립 공청회 자료', 에너지경제연구원(2010)

2) 신재생에너지 잠재량

가. 국내 전체 잠재량

■ 잠재량 분류체계 및 정의

- 이론적 잠재량: 현재의 과학적 지식 하에서 어떠한 제약도 존재하지 않을 때 이론적으로 활용 가능한 에너지의 양
- 기술적 잠재량: 이론적 잠재량 중 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 반영할 때 활용 가능한 에너지의 양
- 시장 잠재량: 기술적 잠재량 중 경제적 영향요인과 정책적 (지원, 규제) 영향요인을 적용할 때 실질적으로 활용 가능한 에너지의 양

〈표 V-2-2〉 국내 신재생에너지 잠재량 연산량

에너지원		설비용량 (GW)			연간발전 환산량 (TWh/년, *TWh _{th} /년)			최종에너지 (10 ³ TOE/년)		
구분	세부	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양	광	106,831	1,807	321	137,347	2,338	411	11,811,842	201,068	35,346
	열	106,831	4,778	150	137,347	6,181	191	11,811,842	531,566	16,426
풍력	육상	499	352	17	942	756	39	81,012	65,016	3,353
	해상	462	387	22	1,385	1,176	71	119,110	10,1136	6,106
수력	-	28	12	3	246	41	9	21,156	3,526	774
지열	천부	22,236	1,256	334	55,796	932	29	4,798,456	80,152	2,494
	심부	350	3	0	3,066	19	0	263,676	1,634	0
해양	조류	430	109	0	3,766	957	0	323,876	82,302	0
	조력	13	11	1	112	46	2	9,632	3,956	203
	파력	129	18	0	1,128	40	0	97,008	3,440	0
	해수 온도차	발전	64	0	557	4	0	47,902	344	0
		냉난방	15	9	85	51	0	7,310	4,386	0
바이오	-	12	10	0.4	89	72	3	7,677	6,190	248
폐기물	-	6	4	4	45	32	32	3,845	2,739	2,739
합계		237,906	8,756	852.4	341,911	12,645	787	29,404,344	1,087,455	67,689

자료: '2018 신재생에너지백서', 한국에너지공단 (2019.01) 발췌 정리

〈잠재량 연산체계〉

- ✓ 1단계 : 1 km² 크기의 격자 약 10만개 (풍력, 해양의 경우에는 영해 포함 약 19만개)로 나누고 각 격자에 자원량, 지리정보, 규제정보 등을 입력
- ✓ 2단계 : 국내외 문헌, 에너지설비 실 가동데이터 (에너지관리공단과 한국전력공사 등) 기준 우리나라 운영현황 분석을 통해 표준계수 도출 및 잠재량 연산기준 마련
- ✓ 3단계 : 전 국토 및 해상면적을 대상으로 격자별 잠재량을 산정

나. 광주광역시 잠재량³³⁾

가) 태양광 및 태양열

〈표 V-2-3〉 태양 에너지 잠재량

구분		설비용량 (GW)			발전량 (GWh/년)		
에너지원	지역	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양광	전국	106,830.6	1,807.2	321.0	137,347,300	2,337,875	411,254
	광주광역시	532.6	15.5	3.6	710,881	20,721	4,881
	(비중)	0.5%	0.9%	1.1%	0.5%	0.9%	1.2%
태양열	전국	106,830.6	4,777.8	150.2	137,347,300	6,180,572	190,684
	광주광역시	532.6	41.0	3.0	710,881	54,779	3,918
	(비중)	0.5%	0.9%	2.0%	0.5%	0.9%	2.1%

나) 풍력

〈표 V-2-4〉 풍력 에너지 잠재량

구분		설비용량 (GW)			발전량 (GWh/년)		
에너지원	지역	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
육상풍력	전국	498.8	352.3	16.7	942,142	755,771	38,622
	광주광역시	2.5	2.0	0.0	3,433	2,917	2
	(비중)	0.5%	0.6%	0.0%	0.4%	0.4%	0.0%

다) 바이오³⁴⁾

〈표 V-2-5〉 바이오 에너지 잠재량

구분		설비용량 (GW)			발전량 (GWh/년)		
에너지원	지역	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
바이오	전국	12.4	10	0.39	89,267	71,982	2,858
	광주광역시	0.1	0.1	0.01	481	378	68
	(비중)	0.8%	1.0%	2.6%	0.5%	0.5%	2.4%

■ 바이오에너지 시장 잠재량은 시장에서 수익이 직접 발생하는 부분으로 실제로 투자가 이루어졌을 경우, 이만큼의 발전량을 시장에서 생산할 수 있는 실질적인 부분이라고 해석 가능

33) '2018 신재생에너지백서, 한국에너지공단 (2019.01) 발췌 정리

34) 바이오매스는 크게 분류하여 산림에서 발생하는 임산 바이오매스, 농작물 생산과정에서 부산물로 발생하는 농산 바이오매스, 가축의 배설물인 축산 바이오매스, 그리고 도시화에 따라 도심에서 발생하는 도시폐기 바이오매스로 나뉜다

라) 폐기물

〈표 V-2-6〉 폐기물 에너지 잠재량

에너지원	구분 지역	설비용량 (GW)		발전량 (GWh/년)	
		이론적	기술적·시장	이론적	기술적·시장
폐기물	전국	6.2	4.6	44,706	31,852
	광주광역시	0.1	0.1	762	543
	(비중)	1.6%	2.2%	1.7%	1.7%

〈표 V-2-7〉 폐기물 에너지 발생원별 이론적/기술적/시장 잠재량

에너지원	구분 지역	이론적 잠재량 (TOE/년)				
		생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
폐기물	전국	3,911,508.58	3,956,547.62	498,104.21	1,066,506.45	9,432,666.86
	광주광역시	102,326.46	45,335.89	3,805.08	9,335.14	160,802.56
	(비중)	2.6%	1.1%	0.8%	0.9%	1.7%

에너지원	구분 지역	기술적 잠재량 (TOE/년)				
		생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
폐기물	전국	2,786,949.86	2,819,040.18	354,899.25	759,885.84	6,720,775.14
	광주광역시	72,907.6	32,301.82	2,711.12	6,651.28	114,571.83
	(비중)	2.6%	1.1%	0.8%	0.9%	1.7%

에너지원	구분 지역	시장 잠재량 (GWh/년, 연간에너지생산량)				
		생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
폐기물	전국	13,208	13,360	1,682	3,601	31,852
	광주광역시	346	153	13	32	543
	(비중)	2.6%	1.1%	0.8%	0.9%	1.7%

에너지원	구분 지역	시장 잠재량 (MW, 설비용량)				
		생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
폐기물	전국	1,834	1,856	234	500	4,424
	광주광역시	48	21	2	4	75
	(비중)	2.6%	1.1%	0.9%	0.8%	1.7%

- 폐기물에너지 시장 잠재량은 국내 총 발전량 ('15년, 528 TWh)의 약 6%를 담당할 수 있는 수준으로 나타났으나, 이는 시장에서 수익이 직접 발생하는 부분으로 실제로 투자가 이루어졌을 경우, 이만큼의 발전량을 시장에서 생산할 수 있는 실질적인 부분이라고 해석 가능

마) 수력

〈표 V-2-8〉 수력 에너지 잠재량

에너지원	구분	설비용량 (GW)			발전량 (GWh/년)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
육상풍력	전국	28	11.8	2.5	245,998	41,294	8,738
	광주광역시	0.1	0.0	0.0	601	107	0
	(비중)	0.4%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%	0.0%

바) 지열

- 현재 국내 상업용 지열발전 설비는 없으며, 일반적인 가정에 따르면 EGS 기술을 활용한 심부지열 에너지는 시장 경제성이 없는 상황임

사) 수소에너지 및 연료전지

- 수소에너지가 자동차 등 수송용 연료, 전기, 열 생산 등 주요 에너지원으로 사용되는 경제를 통해서 경제성장과 친환경 에너지원으로 추진
- 수소 모빌리티 (누적)

		2018년	2022년	2040년
모 빌 리 티	수소차	1.8천대 (0.9천대)	8.1만대 (6.7만대)	620만대 이상 (290만대)
	승용차	1.8천대 (0.9천대)	7.9만대 (6.5만대)	590만대 (275만대)
	택시	-	-	12만대 (8만대)
	버스	2대 (전체)	2,000대 (전체)	6만대 (4만대)
	트럭	-	-	12만대 (3만대)
	수소충전소	14개소	310개소	1,200개소 이상
	열차·선박·드론	R&D 및 실증을 통해 ' 30년 이전 상용화 및 수출프로젝트 추진		

주: 위 수소차 목표는 내수와 수출을 포함한 생산량임, ()는 내수

- 수소에너지 (누적)

			2018년	2022년	2040년
에 너 지	연 료 전 지	발전용	307.6MW	1.5GW (1GW)	15GW 이상 (8GW)
		가정·건물용	7MW	50MW	2.1GW 이상
	수소가스터빈		' 30년까지 기술개발 완료 → ' 35년경 상용 발전		

주: ()는 내수

· 수소 공급 및 가격

		2018년	2022년	2030년	2040년
공 급 · 가 격	공급량 (=수요량)	13만톤/年	47만톤/年	194만톤/年	526만톤/年 이상
	공급방식	①부생수소(1%) ②추출수소(99%)	①부생수소 ②추출수소 ③수전해	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※ ①+③+④: 50% ② : 50%	①부생수소 ②추출수소 ③수전해 ④해외생산 ※ ①+③+④: 70% ② : 30%
	수소가격	- (정책가격)	6,000원/kg (시장화 초기가격)	4,000원/kg	3,000원/kg

■ 발전용 연료전지는 2017년 누적 설치용량 251 MW로 전제 신재생에너지 설비 설치용량의 1.6%를 차지하고 있으며, 주택과 건물용 (700 W ~ 1 kW) 연료전지 시장은 초기 형성 단계로 미미한 수준임

- 녹색건축물 설계 기준 등에 의하여 건물용 연료전지 시장이 2016년 이후 본격적인 형성이 추진되고 있으며, 2020년까지 최대 1,000억 원 이상의 수준으로 성장할 예정임

3) 신재생에너지 현황

가. 신재생에너지 생산현황

가) 신재생에너지 생산량

■ 2017년 기준 광주광역시 신재생에너지 생산량은 73.2 천TOE 2008년 대비 36.2 천TOE (97.8%) 증가함

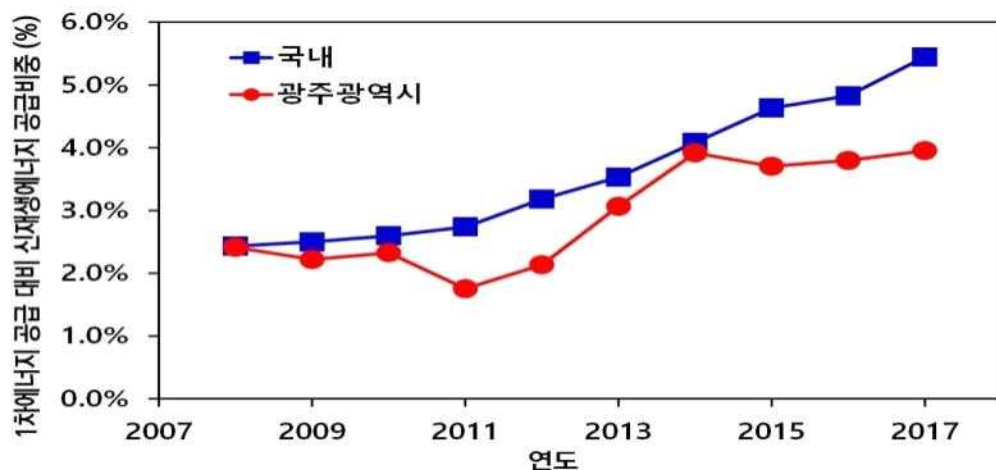
- 같은 기간 동안 국내 전체는 10,590 천TOE (180.8%) 증가함
- 2017년 기준 광주광역시의 신재생에너지 생산량은 국내 0.45% 비중이며, 2008년 (0.63%) 대비 감소하였음

■ 1차에너지 공급 대비 신재생에너지 공급량을 살펴보면, 지난 10년간 2.41%에서 3.95%로 약 1.6배 증가함

- 같은 기간 국내는 2.43%에서 5.45%로 약 2.2배 증가함

<표 V-2-9> 1차에너지 공급 대비 신재생에너지 공급량 (단위: 천TOE)

구분	국내			광주광역시		
	1차에너지 공급	신재생에너지 생산	공급 비중	1차에너지 공급	신재생에너지 생산	공급 비중
2008	240,994	5,858	2.43%	1,535	37.0	2.41%
2009	243,500	6,086	2.50%	1,573	34.9	2.22%
2010	264,053	6,856	2.60%	1,695	39.4	2.32%
2011	276,997	7,583	2.74%	1,802	31.6	1.75%
2012	278,324	8,851	3.18%	1,739	37.1	2.13%
2013	279,801	9,879	3.53%	1,918	58.8	3.07%
2014	282,481	11,537	4.08%	1,903	74.5	3.91%
2015	286,936	13,293	4.63%	1,825	67.6	3.70%
2016	293,778	14,178	4.83%	1,849	70.2	3.80%
2017	302,065	16,448	5.45%	1,852	73.2	3.95%



자료: '2017년 지역별 신재생에너지 생산량(연간, 열량)', 국가에너지통계 종합정보시스템 (2019.02.08)

<표 V-2-10> 2017년 신재생에너지 생산량 비교

(단위: 천 TOE)

구분	합계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
신재생 에너지생산	16,443,366	350,881	237,439	179,157	387,826	73,199	113,837	1,343,421	65,440
재 생 에너지	15,861,222	281,192	198,505	170,258	362,574	72,653	113,751	1,338,989	65,440
신에너지	587,164	69,689	38,933	8,899	25,253	547	86	4,432	-
공급 비중	100.0	2.13	1.44	1.09	2.36	0.45	0.69	8.17	0.40
구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
신재생 에너지생산	1,634,364	1,237,810	806,869	2,231,254	1,158,329	3,229,557	2,345,138	679,023	374,842
재 생 에너지	1,501,523	1,237,768	806,807	1,951,392	1,158,140	3,206,710	2,341,744	678,934	374,842
신에너지	132,842	42	61	279,861	189	22,847	3,394	89	-
공급 비중	9.94	7.53	4.91	13.57	7.04	19.63	14.26	4.13	2.28

자료: '2019 에너지통계 핸드북', 한국에너지공단 (2019.04)

- 2017년 기준, 전남이 3,229.6 천TOE (19.63%)로 가장 많은 신재생에너지를 생산하였으며, 경북 (14.26%), 충남 (13.57%), 경기 (9.94%) 순이었음
- 7대 특광역시 중 울산 (8.17%)이 가장 많이 생산하고 있으며, 광주는 가장 낮은 수치를 보임

<표 V-2-11> 최근 5년 전국 대비 광주지역 원별 신재생에너지 생산량

(단위: TOE)

구분		합계	태양열	태양광	풍력	수력	해양	지열	수열	바이오	폐기물	연료 전지	IGCC
2017	전국	16,443,386	28,121	1,516,349	462,162	600,690	104,256	183,922	7,941	3,598,782	9,358,998	313,303	273,861
	광주	73,199	686	28,783	0	1,937	0	3,403	0	29,256	8,587	547	0
	비중	0.45%	2.44%	1.90%	0.00%	0.32%	0.00%	1.85%	0.00%	0.81%	0.09%	0.17%	0.00%
2016	전국	14,178,408	28,495	1,092,832	355,340	603,244	104,562	162,047	5,989	2,765,453	8,742,726	241,616	76,104
	광주	70,215	711	21,297	0	1,783	0	3,267	0	20,710	21,900	547	0
	비중	0.50%	2.50%	1.95%	0.00%	0.30%	0.00%	2.02%	0.00%	0.75%	0.25%	0.23%	0.00%
2015	전국	13,292,989	28,469	849,379	283,455	453,787	104,731	135,046	4,791	2,765,657	8,436,216	230,173	1,285
	광주	67,589	734	18,392	0	1,280	0	3,015	0	21,341	22,305	522	0
	비중	0.51%	2.58%	2.17%	0.00%	0.28%	0.00%	2.23%	0.00%	0.77%	0.26%	0.23%	0.00%
2014	전국	11,537,365	28,485	547,430	241,847	581,186	103,848	108,472	2,821,995	142,937	4,148,491	199,369	0
	광주	74,518	764	8,566	0	932	0	2,611	30,949	10,866	0	639	0
	비중	0.65%	2.68%	1.56%	0.00%	0.16%	0.00%	2.41%	1.10%	7.60%	0.00%	0.32%	0.00%
2013	전국	9,879,207	27,812	344,451	242,354	892,232	102,077	86,959	0	1,558,492	6,502,414	122,416	0
	광주	58,771	751	5,583	0	717	0	2,252	0	14,437	34,442	589	0
	비중	0.59%	2.70%	1.62%	0.00%	0.08%	0.00%	2.59%	0.00%	0.93%	0.53%	0.48%	0.00%

자료: '신재생에너지보급실적조사', KOSIS (2019)

나) 신재생에너지 발전량

- 2017년 기준 신재생에너지 총 발전량도 전남이 12,347.5 GWh (26.48%)로 가장 많은 발전량을 생산하였으며, 경북 (20%), 충남 (19.31%), 전북 (7.41%), 강원 (5.94%) 순이었음
- 7대 특·광역시 중 울산 (2.39%)이 가장 많이 발전량을 생산하고 있으며, 인천 (1.37%) > 서울 (1.28%) > 부산 (0.96%) 순이었음
 - 광주는 6번째 순위를 보이고 있으나, 태양광 공급 비중에 의한 발전량 증가로 신재생에너지 생산량 (TOE 단위)보다는 높은 순위를 차지함

〈표 V-2-12〉 신재생에너지 총 발전량 비교

(단위: MWh)

구분	국내 합계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
신재생 에너지생산	46,623,321	595,227	445,744	161,255	639,902	156,732	44,437	1,112,128	60,650
재생 에너지	43,868,299	268,419	263,002	119,556	521,410	154,344	44,062	1,091,472	60,650
신 에너지	2,755,022	326,809	182,741	41,699	118,492	2,388	375	20,656	-
공급 비중	100.0	1.28	0.96	0.35	1.37	0.34	0.1	2.39	0.13
구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
신재생 에너지생산	2,244,820	2,767,094	1,098,134	9,003,431	3,455,024	12,347,538	9,324,032	1,679,419	1,487,755
재생 에너지	1,621,440	2,766,913	1,097,865	7,689,565	3,454,139	12,240,308	9,308,367	1,679,032	1,487,755
신 에너지	623,380	181	269	1,313,866	886	107,230	15,664	388	-
공급 비중	4.81	5.94	2.36	19.31	7.41	26.48	20	3.6	3.19

자료: '2019 에너지통계 핸드북', 한국에너지공단 (2019.04)

〈표 V-2-13〉 최근 5년 전국 대비 광주지역 신재생에너지 총 발전량

(단위: GWh)

	2013			2014			2015			2016			2017		
	전국	광주	비중	전국	광주	비중	전국	광주	비중	전국	광주	비중	전국	광주	비중
합계	21,437.8	50.2	0.23	26,882.2	61.5	0.23	37,078.9	116.9	0.32	40,655.8	130.5	0.32	46,623.3	156.7	0.34
태양광	1,605.2	25.4	1.58	2,556.3	39.2	1.53	3,979.2	85.7	2.15	5,122.4	99.3	1.94	7,056.2	133.4	1.89
풍력	1,148.8	0.002	0.00	1,145.6	0.002	0.00	1,342.4	0.002	0.00	1,683.1	0.002	0.00	2,169.0	0.002	0.00
수력	4,228.1	3.4	0.08	2,753.9	4.4	0.16	2,150.0	6.1	0.28	2,858.7	8.5	0.30	2,819.9	9.1	0.32
해양	483.8	0	0.00	492.2	0	0.00	496.4	0	0.00	495.6	0	0.00	489.5	0	0.00
바이오	1,839.6	3.2	0.17	4,656.2	5.9	0.13	5,546.6	6.1	0.11	6,237.6	6.2	0.10	7,466.7	4.5	0.06
폐기물	11,554.4	15.6	0.14	14,334.9	9.1	0.06	22,469.0	16.7	0.07	22,754.3	14.3	0.06	23,867.1	7.3	0.03
연료 전지	578.6	2.6	0.44	943.1	2.8	0.29	1,089.3	2.3	0.21	1,143.4	2.4	0.21	1,469.3	2.4	0.16
IGCC	0	0	0	0	0	0	6.1	0	0.00	360.7	0	0.00	1,285.7	0	0.00

자료: '신재생에너지보급실적조사', KOSIS (2019)

■ 2017년도 기준 광주광역시 신재생발전량(누적)은 156,732 MWh 이며, 태양광 > 수력 > 산업폐기물 > 매립지가스 > 연료전지 > 풍력 순임

<표 V-2-14> 광주광역시 신재생에너지 누적 발전량 (2017년)

(단위: TOE / MWh)

구분		신재생에너지 생산량 (TOE)			신재생에너지 발전량 (MWh)			
		전국	광주	비중	전국	광주	비중	
신재생 에너지	소계	16,448,386	73,199	0.45	46,623,321	156,732	0.37	
	재생에너지	15,861,222	72,653	0.46	43,868,299	154,344	0.35	
	신에너지	587,164	547	0.09	2,755,022	2,388	0.09	
재생에너지	태양열	태양열	28,121	686	2.44	-	-	-
		태양광	1,516,349	18,643	1.23	7,056,219	133,391	1.89
		풍력	462,162	0	0	2,169,014	2	0
		수력	600,690	1,937	0.32	2,819,882	9,092	0.32
		해양	104,256	-	-	489,466	-	-
		지열	183,922	3,403	1.85	-	-	-
		수열	7,941	-	-	-	-	-
		바이오	소계	3,598,782	29,256	0.81	7,466,664	4,545
	바이오가스		981,231	6,594	0.67	170,599	-	-
	매립지가스		77,036	968	1.26	255,827	4,545	1.78
	바이오디젤		428,053	12,316	2.89	-	-	-
	우드칩		122,443	-	-	52,518	-	-
	성형탄		15,663	382	2.44	-	-	-
	목재펠릿		1,099,049	-	-	3,722,931	-	-
	기타		875,307	8996	1.02	3,264,789	-	-
	폐기물	소계	9,358,998	8,587	0.09	23,867,053	7,314	0.03
		폐가스	5,561,785	-	-	22,892,836	-	-
		산업폐기물	953,426	8,587	0.9	159,714	7,314	4.58
		생활폐기물	1,001,529	-	-	371,828	-	-
		SRF	1,005,761	-	-	411,911	-	-
		기타	836,497	-	-	30,764	-	-
신에너지	연료전지	313,303	547	0.17	1,469,289	2,388	0.16	
	석탄가스화	273,861	-	-	1,285,733	-	-	

자료: 산업부, 2018 지역에너지 통계연보

다) 신재생에너지 원별 발전설비 용량

- 대도시 보다는 도 단위에서 신재생에너지가 많이 보급되고 있으며, 광역시 및 대도시권은 대규모 단지 조성의 어려움으로 인해 전체적으로 낮은 수준임
- 광주광역시는 앞서의 생산량/발전량에서 언급하였듯이, 발전설비의 96%가 태양광에 집중되어 있음

〈표 V-2-15〉 국내 신재생에너지 원별 발전설비 용량 (2017년)

(단위: MW)

	신에너지		재생에너지						합계	비중
	연료 전지	석탄 가스화	태양	풍력	수력	해양	바이오	폐기물		
소계	343.69	346.33	7,129.86	1,420.33	1,790.41	255.00	537.66	1,589.94	13,413.22	100.0
서울	42.00	0.00	33.16	0.00	0.42	0.00	6.87	18.45	100.89	0.8
부산	37.60	0.00	84.27	9.76	0.07	0.00	6.35	33.90	171.94	1.3
대구	11.50	0.00	51.74	0.00	3.56	0.00	4.50	0.00	71.30	0.5
인천	56.64	0.00	56.27	49.00	12.60	0.00	68.26	2.98	245.75	1.8
광주	0.00	0.00	125.81	0.00	1.83	0.00	2.14	1.26	131.04	1.0
대전	0.00	0.00	25.51	0.00	0.00	0.00	0.10	4.00	29.60	0.2
울산	3.24	0.00	32.23	1.65	0.30	0.00	0.00	1.80	39.22	0.3
세종	0.00	0.00	31.14	0.00	2.31	0.00	5.00	3.25	41.70	0.3
경기	148.01	0.00	414.36	5.25	276.06	254.00	58.21	32.17	1,188.06	8.9
강원	0.10	0.00	567.47	328.05	517.19	0.00	157.67	13.89	1,584.36	11.9
충북	0.00	0.00	365.21	0.00	511.60	0.00	2.14	53.05	932.01	6.9
충남	11.18	346.33	879.33	2.02	32.83	0.00	141.62	806.33	2,219.64	16.5
전북	5.33	0.00	1,291.56	19.50	75.01	0.00	63.71	10.46	1,465.55	10.9
전남	25.40	0.00	1,574.08	297.45	39.14	1.00	4.74	315.47	2,257.28	16.8
경북	2.60	0.00	901.92	390.41	179.79	0.00	3.50	285.61	1,763.82	13.1
경남	0.11	0.00	515.30	48.59	137.24	0.00	5.72	7.32	714.27	5.3
제주	0.00	0.00	180.49	268.66	0.48	0.00	7.14	0.00	456.77	3.4

자료: 전력거래소 전력통계정보 시스템 (2018년기준)

나. 신재생에너지 보급현황

가) 태양열에너지³⁵⁾

- 최근 5년간 광주광역시 태양열 보급량은 2016년 한해만 잠시 보급이 증가하였을 뿐 감소추세를 이어오고 있으며, 2017년 기준 130 m², 총 보급 용량 (2013년 이전 용량 포함)은 60,944 m²임
- 2017년 기준 광주광역시 보급용량은 2013년 대비 92.4% 감소하여 전국 (60.7%)보다 더 크게 감소함
 - 광주광역시의 최근 5년간 태양열 보급용량 현황 또한 2013년까지는 전국 대비 3.51%였지만 이후 매년 감소하고 있음 (2016년 제외)
 - 2017년 기준 전국 대비 광주광역시 보급용량 비중은 0.68%였으며, 총 보급용량은 3.26%임

〈표 V-2-16〉 태양열 보급현황

(단위: m², %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전국	48,473	32,043	29,033	28,972	19,067	1,870,685
광주	1,701	349	216	722	130	60,944
전국비중	3.51	1.09	0.74	2.49	0.68	3.26

자료: '2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단

- 광주광역시에 설치된 태양열 설비의 용도별 누적 보급현황을 살펴보면, 가정용 (78.3%)에 집중되어 있음을 알 수 있으며, 향후 공공·교육·상업·사회복지 시설을 대상으로 설비를 구축할 필요가 있음

〈표 V-2-17〉 용도별 태양열 누적 보급현황

(단위: m², %)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	기타	합계
전국	1,419,358	82,550	31,046	109,287	21,721	46,338	160,386	1,870,685
광주	47,717	2,972	1,124	3,080	760	958	4,332	60,944
전국비중	3.36	3.60	3.62	2.82	3.50	2.07	2.70	3.26
누적대비	78.3	4.9	1.8	5.1	1.2	1.6	7.1	100

자료: '2017년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단 (2018)

35) 태양열시스템(집열부, 축열부, 이용부로 구성)을 이용하여 태양열의 흡수·저장·열변환을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 에너지

나) 태양광에너지³⁶⁾

- 최근 5년간 광주광역시 태양광 보급량은 2014년까지 증가를 보이다 다시 감소추세를 이어오고 있으며, 2017년 기준 24,977 kW, 총 보급용량(2013년 이전 용량 포함)은 111,567 kW임
- 최근 활발한 태양광 보급 추진사업에 힘입어 2017년 보급용량은 2013년 대비 171% 증가하여 전국 (156.7%)보다 더 크게 증가하였으나, 보급용량 비중은 2014년 (전국 대비 2.64%) 이후 매년 감소하고 있음
- 2017년 기준 전국 대비 광주광역시 보급용량 비중은 1.83%였으며, 총 보급용량은 1.91%로 아직도 미미한 수준임

〈표 V-2-18〉 태양광 보급현황

(단위: kW, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전국	530,720	926,263	1,133,900	909,218	1,362,490	5,834,543
광주	9,200	24,464	26,401	11,127	24,977	111,567
전국비중	1.73	2.64	2.33	1.22	1.83	1.91

자료: '2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단

- 광주광역시에 설치된 태양광 설비의 용도별 누적 보급현황을 살펴보면, 발전 사업용이 83.9%를 점유하고 있고, 다음으로 가정용이 6.0%를 차지하고 있음
- 공공·교육시설, 산업시설을 대상으로 설비 구축에 대한 검토가 필요함

〈표 V-2-19〉 용도별 태양광 누적 보급현황

(단위: kW, %)

구분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	발전 사업용	기타	합계
전국	390,987	199,184	89,340	31,728	12,041	7,275	5,169,549	34,440	5,834,543
광주	6,700	3,603	3,555	1,404	718	252	93,640	1,696	111,567
전국비중	1.71	1.81	3.98	4.43	5.96	3.46	1.81	4.92	1.91
누적대비	6.0	3.2	3.2	1.3	0.6	0.2	83.9	1.5	100

자료: '2017년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단 (2018)

36) 태양광발전시스템 (태양전지 모듈, 축전지 및 전력변환장치 등으로 구성)을 이용하여 태양광을 직접 전기에너지로 변환시켜 활용하는 에너지

다) 수력에너지³⁷⁾

- 최근 5년간 광주광역시 수력 보급량은 2014년 250 kW, 2016년 760 kW, 2017년 20 kW을 보급하였고, 총 보급용량 (2013년 이전 용량 포함)은 1,830 kW임
- 최근 5년간 전국적으로 수력에너지는 꾸준히 보급되며 이용되고 있으며, 광주광역시는 2011년 보급된 800 kW (총 보급용량의 44% 차지) 이후 최근 5년간 추가 보급이 이루어지고 있음
- 그러나 2017년 기준 전국 대비 광주광역시 보급용량 비중은 0.31%였으며, 총 보급용량은 0.1%로 매우 미미한 실정임

〈표 V-2-20〉 수력 보급현황

(단위: kW, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전국	7,508	14,356	2,718	19,160	6,445	1,794,121
광주	-	250	-	760	20	1,830
전국비중	0.00	1.74	0.00	3.97	0.31	0.10

자료: '2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단

- 광주광역시에 설치된 수력 설비의 용도별 누적 보급현황을 살펴보면, 발전 사업용 (100%)에 집중되어 있음을 알 수 있으며, 향후 경제성이 확보되는 소규모 소수력³⁸⁾ 발전시설을 검토할 필요가 있음

〈표 V-2-21〉 용도별 수력 누적 보급현황

(단위: kW, %)

구분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	발전 사업용	기타	합계
전국	-	1,750	-	-	-	-	1,792,371	-	1,794,121
광주	-	-	-	-	-	-	1,830	-	1,830
전국비중	-	-	-	-	-	-	0.10	-	0.10
누적대비	-	-	-	-	-	-	100.0	-	100

자료: '2017년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단 (2018)

37) 개천, 강, 호수 등의 물의 흐름을 인공적으로 유도하여 수차터빈을 회전시켜 얻는 운동에너지를 전기에너지로 변환하여 전기를 발생시키는 시설용량 10,000 kW 이하의 소규모 발전시설 활용

38) 하천이나 저수지의 물을 낙차에 의한 위치에너지를 이용하여 수차의 회전력을 발생시켜 수차와 직결되어 있는 발전기에 의해서 전기에너지를 생산하는 발전형태

라) 지열에너지³⁹⁾

- 최근 5년간 광주광역시 지열 보급량은 2014년 한해만 잠시 보급이 증가하였을 뿐 감소추세를 이어오고 있으며, 2017년 기준 254 kW, 총 보급용량 (2013년 이전 용량 포함)은 19,468 kW임
- 2017년 기준 전국 (0.14% 감소)은 꾸준한 보급 추세를 보이고 있으나 광주광역시는 2013년 대비 크게 감소 (76% 감소) 하였고, 최근까지 광주지역 지열 보급실적은 전국 대비 2% 미만으로 매우 미미한 실정임
- 2013년 ‘국제지열연구센터’를 개소하고 본격적인 R&D 업무와 함께 심부지열 개발에 착수하였으나 여전히 경제성을 확보하기 위한 기반 기술이 미약한 상태임
- 그러나 2016년 포항 지진이 지열발전과 연계되면서 추가 지열을 활용한 발전계획이 없는 상태임

〈표 V-2-22〉 지열 보급현황

(단위: kW, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전국	121,465	124,915	174,347	127,349	121,290	1,100,546
광주	1,059	3,066	1,584	1,292	254	19,468
전국비중	0.87	2.45	0.91	1.01	0.21	1.77

자료: ‘2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계’, 한국에너지공단

- 광주광역시에 설치된 태양열 설비의 용도별 누적 보급현황을 살펴보면, 공공시설 (45.3%)에 가장 많이 보급되어 있으며, 이외에 교육·사회복지 시설에 각각 21.9%가 보급된 것으로 나타남

〈표 V-2-23〉 용도별 지열 누적 보급현황

(단위: kW, %)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	기타	합계
전국	179,783	440,214	167,277	60,634	23,525	18,378	210,736	1,100,546
광주	595	8,819	4,271	4,260	399	-	1,124	19,468
전국비중	0.33	2.00	2.55	7.03	1.70	0.00	0.53	1.77
누적대비	3.1	45.3	21.9	21.9	2.0	0.0	5.8	100

자료: ‘2017년 신재생에너지 보급통계’, 한국에너지공단 (2018)

39) 지표면으로부터 지하로 수 m에서 수 km 깊이에 존재하는 뜨거운 물(온천)과 돌(마그마)을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 이용하여 생산하는 에너지

마) 바이오에너지⁴⁰⁾

■ 바이오가스

- 최근 5년간 광주광역시 바이오가스 보급량은 2017년 기준으로 전기 20 kW, 열 34 증기톤/시간으로 조사되었음
- 전국의 경우 전기는 총 55,637 kW, 열은 691 증기톤/시간 임
- 광주광역시 총 보급용량은 전국 대비하여 전기는 0.04%, 열은 4.92%임
- 광주광역시는 2011년 1,300 kW를 보급하며 전국 보급량(전기)의 60.5%를 차지한 적이 있었으나 현재 가동 중단된 상태로 파악됨

〈표 V-2-24〉 바이오가스 보급현황

(단위: kW, 증기톤/시간, %)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전기	전국	6,252	13,210	2,675	9,003	8,115	55,637
	광주	-	20	-	-	-	20
	비중	-	0.15	-	-	-	0.04
열	전국	33	41	16	18	49	691
	광주	21	-	-	-	-	34
	비중	63.64	-	-	-	-	4.92

자료: '2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단

■ 매립지가스

- 최근 5년간 광주광역시 매립지가스 보급량은 전기형태로만 2,120 kW가 보급되었고, 2015년 이후 보급이 없는 상태임
- 전국의 경우 전기는 총 70,130 kW, 열은 44 증기톤/시간 임
- 광주광역시 총 보급용량은 전국 대비하여 전기는 3.02%, 열은 0.0%임

〈표 V-2-25〉 매립지가스 보급현황

(단위: kW, 증기톤/시간, %)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전기	전국	4,176	2,860	-	1,075	-	70,130
	광주	1,060	1,060	-	-	-	2,120
	비중	25.38	37.06	-	-	-	3.02
열	전국	-	-	-	-	-	44
	광주	-	-	-	-	-	-
	비중	-	-	-	-	-	0.00

자료: '2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단

40) 각종 유기성 생물자원을 변환시켜 이용하는 에너지이며, 구체적으로는 바이오매스를 직접 또는 생화학적, 물리적 변환과정을 통해 액체가스 또는 고체연료나 전가열에너지 형태로 이용

■ 바이오디젤

- 광주광역시 바이오디젤은 2014년부터 보급되기 시작하였으며, 보급량은 소량 증가하여 2017년 29,020 kl로 2014년 대비 13.3% 증가하였음
- 전국의 경우 2016년까지 감소하다 2017년 다시 증가하는 것으로 나타났으며, 2017년 1,008,630 kl가 보급되었음
- 광주광역시 총 보급용량은 전국 대비하여 2017년 2.88%임

〈표 V -2-26〉 바이오디젤 보급현황

(단위: kl/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
전국	1,177,486	887,087	854,687	854,687	1,008,630
광주	-	25,616	24,380	24,918	29,020
전국비중	0.00	2.89	2.85	2.92	2.88

주1: 바이오디젤 보급용량은 각년도 기준 생산능력임

주2: 전국 경유 승용차수(자동차등록현황보고, 경유승용차 현황_국토교통부, 2016.12기준)를 지역별로 비례 배분하여 그 비율로 바이오디젤 에너지생산량 및 보급용량을 재배분

자료: 해당년도 신재생에너지 보급통계, 한국에너지공단

■ 성형탄

- 최근 5년간 광주광역시 성형탄 보급량은 꾸준히 감소하고 있으며, 2017년 909 톤으로 2014년 대비 67% 감소되었음
- 전국의 경우도 2014년 일부 증가한 이후 감소하는 추세가 뚜렷하며, 2017년 37,294톤으로 2013년 대비 33.4% 감소함
- 광주광역시 총 보급용량은 전국 대비하여 2017년 2.44%로 2013년 4.90%에 비해 2배가량 감소하였음

〈표 V -2-27〉 성형탄 보급현황

(단위: 톤/년, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
전국	55,992	59,349	37,685	36,744	37,294
광주	2,741	1,595	1,007	896	909
전국비중	4.90	2.69	2.67	2.44	2.44

주1: 성형탄 보급용량은 각년도 기준 생산량(판매량)임

주2: 전국 인구수 (주민등록인구통계_행정자치부, 2017년 기준), 음식점수(전국사업체조사 한식음식점 업현황_통계청, 2017년 기준)를 지역별 비례 배분하여 그 비율로 성형탄 에너지생산량 및 보급용량을 재배분

자료: 해당년도 신재생에너지 보급통계, 한국에너지공단

■ 기타

- 목재펠릿은 2014년 열 (10 증기톤/시간) 형태로만 보급된 이후 추가 보급용량이 없는 상태임
- 임산연료는 2017년 32,130 톤이 처음으로 보급되었음

바) 폐기물에너지

- 산업폐기물은 2013년 이전 보급된 시설을 통해 누적보급량 (전기 1,260 kW, 열 27 증기톤/시간)이 산정되고 있으나 이후 추가 보급용량은 없음
- 정제연료유는 2013년 (3,273 kl/년), 2014년 (1,760 kl/년) 보급되었으나 이후 추가 보급용량은 없었으며, 보급용량 단위가 전기 (kW)로 바뀐 이후에도 산정되는 보급용량은 없는 상태임

사) 연료전지⁴¹⁾

- 최근 5년간 광주광역시 연료전지 보급량은 2013년 51 kW를 보급한 이후 감소 경향을 보이고 있으며, 총 보급용량은 383 kW임
- 전국 또한 2013년 가장 많은 67,827 kW를 보급한 이후 감소 경향을 보이며 2017년 32,715 kW 보급함 (2013년 대비 51.8% 감소)
- 2017년 기준 전국 대비 광주광역시 보급용량 비중은 0.01%였으며, 총 보급용량은 0.15%로 매우 미미한 실정임

〈표 V-2-28〉 연료전지 보급현황

(단위: kW, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	총 보급용량
전국	67,827	36,286	6,354	46,787	32,715	250,511
광주	51	2	26	21	2	383
전국비중	0.08	0.01	0.41	0.04	0.01	0.15

자료: '2017년 & 2016년 & 2015년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단

41) 외부에서 수소를 공급받아 공기 중의 산소와 화학반응을 일으키는 과정에서 발생한 전기에너지를 직접 생산하는 방식으로 차세대 청정 에너지원으로 주목 받고 있음

〈표 V-2-29〉 용도별 연료전지 누적 보급현황

(단위: kW, %)

구분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	발전 사업용	기타	합계
전국	1,449	447	596	70	126	450	246,900	473	250,511
광주	77	-	250	-	52	-	-	4	383
전국비중	5.31	0.00	41.95	0.00	41.27	0.00	0.00	0.85	0.15
누적대비	20.1	0.0	65.3	0.0	13.6	0.0	0.0	1.0	100

자료: '2017년 신재생에너지 보급통계', 한국에너지공단 (2018)

■ 광주광역시에 설치된 연료전지 설비의 용도별 누적 보급현황을 살펴보면, 교육시설이 65.3%를 차지하고 있고, 다음으로 가정용 20.1%, 산업시설 13.6%를 차지하고 있음

- 정부 수소경제 로드맵에 맞춰 수소차/수소충전소 보급이 증대될 것으로 보이며, 차세대 에너지저장시스템으로서 HESS가 주목받고 있으므로 다양한 시설에 대한 보급과 함께 공공·사회복지시설, 상업시설을 대상으로 설비 구축에 대한 검토가 필요함

다. 신재생에너지원별 보급사업 지원 현황

가) 공동주택 발코니형 빔고을 발전소 보급사업

■ (사업목적) 공동주택 발코니 난간에 설치할 수 있는 소형 태양광발전시스템을 보급하여 신재생에너지 생산 및 에너지 비용 절감

■ 보급실적 (2015 ~ 2018)

구분	계	2015	2016	2017	2018
보급실적 (가구)	1,282	77	29	199	977



◆ 2018년 사업 (2018. 01. ~ 2018. 12.)

- 총사업비: 776백만 원 (국비 201, 시 400, 민자 175)
- 사업규모: 1,000 세대 (공동주택 아파트)
- 보급실적: 총 296 kW 설치완료 (250 W 40가구, 300 W 70가구, 305 W 867가구)
- (특별 시책) 아파트 동별·단지별 설치세대 : 세대단위 3 ~ 5만원 인센티브 지급

■ 2019년 공동주택 햇빛발전소 보급

- 기간/규모: '19.05. ~ '19.11. / 약 1,600세대
- 사업비: 804백만 원 (시비)
- 사업내용: 공동주택 발코니용 소형 태양광 (250 ~ 350 W) 설치비 지원
 - 사업대상: 광주지역 공동주택으로서 관리주체의 설치 동의 받은 세대
- 지원내용: 1,450 원/W *345 W설치 시, 총 설치비 786,500원 중 500,250원 지원

나) 가정용 신재생에너지 지원사업 (주택지원사업)

- (사업목적) 신재생에너지 보급활성화와 친환경에너지 도시 조성을 위해 정부 신재생에너지 보급사업 (주택지원사업) 선정 가구에 보조금 지원

■ (사업개요)

- 사업개념: 한국에너지공단 설치확인 가구 (공동·단독주택) 보조금 지원
- 사업기간: 2004년 ~ 2022년
- 총사업비: 423억 원 (국비 249, 시비 12, 민자 161) ※ 국비 직접 지원
- 사업대상: 11,470 가구 (단독주택, 공동주택: 단독 10가구 이상 마을)

■ 보급계획 (2004 ~ 2022)

<표 V-2-30> 연도별 신재생에너지 주택지원사업 보급계획

구 분		2004~2017	2018	2019	2020 ~ 2022	계
보급개소 (개소)		10,580	205	250	435	11,470
보급 물량	태양광 (kW)	5,529	698	651	-	6,878 (6,300)
	태양열 (m ²)	3,710	78.3	385	-	4,173.3 (3,805)
	지열 (kW)	210	-	-	100	310
	연료전지 (kW)	85	19	-	94	198
지원금액 (억 원)		382	2.5	-	38.5	423

주: 계의 ()는 당초 보급목표량

■ 보급실적 (2004 ~ 2018)

- 10,785개소 보급 (태양광 9,189, 태양열 1,480, 지열 12, 연료전지 104)
- 2004년 ~ 2016년 : 태양광 5,322 kW, 태양열 3,651 m², 지열 210 kW, 연료전지 65 kW
- 2017년 : 태양광 207 kW, 태양열 58.56 m², 연료전지 20 kW
- 2018년 : 태양광 698 kW (단독주택 175가구 520.8 kW, 공동주택 8동 176.9 kW), 태양열 78.3 m² (4가구), 연료전지 19 kW (19가구)



<표 V-2-31> 최근 3년간 자치구별 지원현황

(단위: 가구, 천원)

구 분		계	2016	2017	2018
소 계	가구수	272	88	92	92
	금 액	428,700	87,700	92,000	249,000
동구 (3%)	가구수	14	5	2	7
	금 액	14,000	5,000	2,000	7,000
서구 (11%)	가구수	48	14	12	22
	금 액	48,000	14,000	12,000	22,000
남구 (11%)	가구수	49	11	9	29
	금 액	49,000	11,000	9,000	29,000
북구 (20%)	가구수	88	21	15	52
	금 액	87,400	20,700	15,000	51,700
광산구 (54%)	가구수	186	37	54	95
	금 액	230,300	37,000	54,000	139,300

자료: 한국에너지공단, 신재생에너지 보급사업 및 융복합사업 추진 현황, 2019

■ 재원별 부담

- 신재생에너지 정부 지원액 (2017 ~ 2018년 기준)

구 분		규격	정부 지원금		전년도 대비 증감율 (%)
			2018년도	2019년도	
태양광	단독주택	3 kW	3,150천원 (1,050천원/kW)	1,680천원 (560천원/kW)	▽ 53
	공동주택	30 kW	37,200천원 (1,240천원/kW)	19,800천원 (660천원/kW)	▽ 53
태양열-급탕		20 m ²	9,400천원 (470천원/m ²)	8,200천원 (410천원/m ²)	▽ 1.1
지열 (5RT-50평)		17.5 kW	8,225천원 (470천원/kW)	8,225천원 (470천원/kW)	-
연료전지		1 kW	23,390천원/kW	18,750천원/kW	△ 125

· 광주광역시 기준안

- 에너지원별·용량별 차등지원/단독주택 보조금 지원 (최대 1,000천 원)
- 공동주택 (30 kW 이하) 지원 : 1 kW당 300천 원 (최대 9,000천 원)⁴²⁾
- 공동주택 태양광 30 kW 단위 설치하는 옥상에 설비되는 소규모 태양광으로 자재수
량이 적게 들고 기타 인건비, 운송비 등 총 원가비용이 절감됨을 감안하여 지원

구분 원별	용량별 지원금액 (가구당)			비 고
	400천 원	700천 원	1,000천 원	
태 양 광	1 kW 이하	1 kW 초과 ~ 2 kW 이하	2 kW 초과 ~ 3 kW 이하	
태 양 열	7 m ² 이하	7 m ² 초과 ~ 14 m ² 이하	14 m ² 초과 ~ 20 m ² 이하	
지 열	5 kW 이하	5 kW 초과 ~ 10.5 kW 이하	10.5 kW 초과 ~ 17.5 kW 이하	
연료전지			1 kW 이하	

다) 공공기관·복지시설 신재생에너지 지역지원사업

- (사업목적) 공공·복지시설 등의 신재생에너지 설비보급을 위해 사업비 지원
- 보급실적 (2018년 말 기준)

구 분	합 계			태양광		태양열		지열		기타
	개소	용량 (kW)	용량 (m ²)	개소	용량 (kW)	개소	용량 (m ²)	개소	용량 (kW)	
합 계	346	5,904	7,544	252	4,196	79	7,544	11	1,708	8

42) 최대 30 kW 설치 시 산출기초: 9,000천 원 (= 300천 원 (1 kW당) × 30 kW)



<표 V-2-32> 2018년도 신재생에너지 (설치완료) 지역지원사업 현황

	기초지자체	사업명	에너지원	설치용량
1	동구	동구문화센터 태양광발전시설 설치	태양광	30 kW
2	동구	행복나래요양원 태양광발전설비 보급사업	태양광	15 kW
3	동구	빛고을정신요양원 태양광발전설비 보급사업	태양광	10 kW
4	서구	치평동주민센터 태양광발전설비보급	태양광	10 kW
5	서구	상무아이원어린이집 태양광발전설비 보급	태양광	5 kW
6	서구	예다안어린이집 태양광발전설비보급	태양광	5 kW
7	남구	주월동통합거점 경로당 태양광발전설비 보급사업	태양광	10 kW
8	남구	성요셉요양원 태양광발전설비 보급사업	태양광	20 kW
9	남구	효사랑고향의집 태양광발전설비 보급사업	태양광	10 kW
10	남구	알곡사랑요양원 태양광발전설비 보급사업	태양광	5 kW
11	광산구	도림경로당 태양열발전시설 설치공사	태양열	19.62 m ²
12	광산구	호연실버홈태양열발전시설 설치공사	태양열	20 kW

■ 2019년 지역지원사업

- 사업기간: '19. 01. ~ '19. 12.
- 사업비: 341백만 원 (국비 162, 시비 132, 구·비 등 47)
- 사업규모: 태양광 124 kW, 태양열 22.3 m²
 - 효천하수처리장 등 19개소 (市 1, 자치구 18)
- 사업내용: 공공시설(지자체)과 복지시설에 신재생에너지원 (태양광 등) 설비를 보급·설치

〈표 V -2-33〉 2019년도 신재생에너지 지역지원사업 현황

	자치구	사업명	사 업 비 (천 원)					에너지원 (용량)
			국비	시	구비	자부담	계	
1	서구	삼삼아이원어린이집 태양광 발전설비 보급	5,985.0	3,657.5	-	3,657.5	13,300.0	태양광 (5 kW)
2	서구	프린스턴어린이집 태양광발전설비 보급	5,985.0	3,657.5	-	3,657.5	13,300.0	태양광 (5 kW)
3	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 1	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
4	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 2	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
5	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 3	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
6	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 4	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
7	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 5	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
8	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 6	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
9	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 7	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
10	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 8	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
11	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 9	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
12	서구	연화경로당 등 10개소 태양광 발전설비 보급 10	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
13	동구	대해노인복지센터 태양광발전설비 설치	7,182.0	4,389.0	-	4,389.0	15,960.0	태양광 (6 kW)
14	동구	꽃메요양원 (신축동) 태양광발전설비 설치	7,182.0	4,389.0	-	4,389.0	15,960.0	태양광 (6 kW)
15	시	광주광역시 효천하수처리장 태양광발전시스템 설치사업	85,735	85,735	-	-	171,470	태양광 (60 kW)
16	남구	남구 경로당 등 4개소 태양광 발전설비 보급	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
17	남구	남구 경로당 등 4개소 태양광 발전설비 보급	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
18	남구	남구 경로당 등 4개소 태양광 발전설비 보급	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
19	남구	남구 경로당 등 4개소 태양광 발전설비 보급	3,591.0	2,194.5	-	2,194.5	7,980.0	태양광 (3 kW)
합 계			162,343	132,551	0	46,816	341,710	124 kW

라) 신재생에너지 융복합지원사업

■ (사업목적) 지원대상 (주택, 공공, 상업 건물 등)이 혼재되어 있거나 동일 장소(건축물)에 2종 이상 신재생에너지원 설비 설치 시 보조금 지원

■ (사업필요성)

- (신재생에너지보급) 정부의 탈원전 정책과 미세먼지 저감 대책에 부응하고, 광주광역시 신재생에너지 보급률을 높이기 위해서 보급사업 확대 필요
- (에너지복지) 도시가스 미공급 자연마을 (동구 주남마을 등)에 태양광 등 신재생에너지 설비를 지원, 에너지복지 혜택과 신재생에너지 보급에 기여하는 ‘에너지자립마을’ 조성 필요

■ 2019년 신재생에너지 융복합지원사업 공모사업

- 추진기간: 2018.02. ~ 2018.11.
- 사업시행: 2019.01. ~ 2019.12.
- 사업대상: 남구 에너지밸리 주변 지역 (대촌동 17개 마을) 주택 137개소
- 사업규모 : 태양광 123개소 385 kW, 태양열 84 m² (14개소×6 m²) 설치
- 사업비 : 965백만 원 (국비 474.5, 시비 319.3, 구비 45.3, 민간 125.8)
 - 남구 신재생에너지 융복합 단지 조성사업 시행
- 추진사항: 산업통상자원부 공모사업 최종선정 (전국 1위)
- 기대효과
 - 도시가스 미보급 농촌 지역인 대촌동의 태양광 보급률 상승 (63.3%)으로 연료비 절감 및 안정적인 에너지 공급 가능
 - 에너지절약효과 = 연간발전량 × 석유환산톤계수 = 365,876 kWh × 0.230
= 84,151 toe
 - 연간발전량 = 358 kW × 4시간 × 365일 × 0.7 = 365,876 kWh
 - 온실가스감축효과 = 연간발전량 × 석유환산톤계수
= 365,876 kWh × 0.4598 kgCO₂/MWh = 168,229 kgCO₂

■ 2020년 신재생에너지 융복합지원사업 공모사업

- 추진기간 : 2019.02.15 ~ 2019.09.30
- 사업시행 : 2020.01. ~ 2020.12.
- 사업비 : 96억 원 (국 47.9, 시 30.8, 구 5, 민 12.1)
 - 매칭 : 국 50%, 시 33%, 자부담 17%
 - 사업대상 : 5개 자치구 (7개 洞) 5개 사업

사 업 명	사업규모	총사업비 (백만원)	국비 (50%)	시비 (33%)	자부담(17%)	
					구비	민간
5개 사업 (7개 洞)	1,212개소 (태양광 3,896 kW, 태양열 1,026 m ²)	9,571	4,786	3,075	500	1,210
에너지자립마을 (동구 지원2동)	312개소 (태양광 667 kW, 태양열 558 m ²)	2,050 (1,902)	1,025 (966)	675	175	175
도시형그린빌리지 (서구 화정3동)	394개소 (태양광 1,126 kW, 태양열 126 m ²)	2,824 (2,663)	1,425 (1,326)	908	132	359
자립도시고도화 (남구 대촌, 효덕, 송암동)	351개소 (태양광 1,515 kW, 태양열 246 m ²)	3,594 (3,130)	1,784 (1,566)	1,129	185	496
에너지자립마을 (북구 건국동)	38개소 (태양광 105 kW, 태양열 6 m ²)	177	89	63	8	17
에너지자립마을 (광산구 도산동)	117개소 (태양광 383 kW, 태양열 90 m ²)	926 (797)	463 (398)	300	-	163

주: 총 사업비 ()는 사업선정 후 삭감된 사업비

- 현장평가 (2019.08.) : 1차 공개평가결과 선정된 사업 및 예비사업
 - 선정사업 : (동구) 지원2동, (서구) 화정3동, (남구) 대촌·효덕·송암동
 - 예비사업 : (광산구) 도산동
- 사업선정 (2019.09)
 - 탈락된 사업은 없으나, 일부 사업비 삭감됨
 - (동구 7% 삭감, 서구 5% 삭감, 남구 12% 삭감, 광산구 14% 삭감)
 - 노후주택, 일조량미달 주택, 사업포기 가구 등 제외

구분	사 업 명	사 업 규 모	총사업비 (백만원)	국비 (50%)	시비 (33%)	자부담(17%)	
						구비	민간
신청	에너지자립마을 (5개 사업)	1,212개소 (태양광 3,896 kW, 태양열 1,026 m ²)	9,571	4,786	3,075	500	1,210
선정	에너지자립마을 (4개 사업)	1,088개소 (태양광 3,428 kW, 태양열 860 m ²)	8,462	4,256	2,727	430	1,049

마) 신재생에너지 보급사업 (용량 및 지원액) 현황 (~ 2017년)

■ 광주광역시 에너지원별 보급사업 추진현황 (~ 2017년)

구분	태양광 (kW)	태양열 (㎡)	지열 (kW)	풍력 (kW)	소수력 (kW)	바이오 (㎡/day)	목재펠릿 (kW)	연료전지 (kW)	ESS (kWh)	기반구축 홍보관
보급용량	12,534	14,847	8,113	-	200			147		
보조금 (백만원)	50,612	10,260	5,362		504			4,624		2,355
설치개소	1,999	253	33		1			98		9

자료: 한국에너지공단, 신재생에너지 보급사업 및 융복합사업 추진 현황, 2019

■ 광주광역시 구별/에너지원별 보급 현황 (~ 2017년)

	태양광 (kW)	태양열 (㎡)	지열 (kW)	연료전지 (kW)	풍력 (kW)	ESS (kWh)	기타	바이오 (㎡/day)	소수력 (kW)	집광태광 (㎡)
합계	12,534	14,847	8,113	147	-	-	-	-	200	10
건물지원	5,614	3,733	228	94	-	-	-	-	-	-
주택지원	2,947	3,042	2,506	53	-	-	-	-	-	10
지역지원	3,973	8,072	5,380	-	-	-	-	-	200	-
광주광역시	2,281	4,817	-	-	-	-	-	-	200	-
지역지원	2,281	4,817	-	-	-	-	-	-	200	-
광산구	3,494	3,836	3,006	61	-	-	-	-	-	-
건물지원	1,437	817	1,536	2	-	-	-	-	-	-
주택지원	1,706	1,109	105	59	-	-	-	-	-	-
지역지원	351	1,910	1,365	-	-	-	-	-	-	-
남구	2,469	1,109	2,445	3	-	-	-	-	-	-
건물지원	175	232	-	1	-	-	-	-	-	-
주택지원	1,700	777	-	2	-	-	-	-	-	-
지역지원	594	100	2,445	-	-	-	-	-	-	-
동구	367	702	210	2	-	-	-	-	-	-
건물지원	27	122	-	-	-	-	-	-	-	-
주택지원	211	20	-	2	-	-	-	-	-	-
지역지원	129	560	210	-	-	-	-	-	-	-
북구	2,552	3,287	905	16	-	-	-	-	-	10
건물지원	829	1,137	473	-	-	-	-	-	-	10
주택지원	1,476	1,470	123	16	-	-	-	-	-	-
지역지원	247	680	310	-	-	-	-	-	-	-
서구	1,371	1,096	1,547	65	-	-	-	-	-	-
건물지원	479	734	497	50	-	-	-	-	-	-
주택지원	521	357	-	15	-	-	-	-	-	-
지역지원	371	5	1,050	-	-	-	-	-	-	-

자료: 한국에너지공단, 신재생에너지 보급사업 및 융복합사업 추진 현황, 2019

■ 광주광역시 구별/에너지원별 지원액 현황 (~ 2017년)

(단위: 백만원)	태양광	태양열	지열	연료전지	풍력	ESS	기타	바이오	소수력	집광태양광
합계	50,612	10,260	5,362	4,624	-	-	2,355	-	504	40
건물지원	18,500	2,031	175	2,784	-	-	-	-	-	0
주택지원	7,354	1,768	1,579	1,841	-	-	-	-	-	40
지역지원	24,757	6,462	3,608	-	-	-	2,355	-	504	-
광주광역시	17,348	4,329	-	-	-	-	2,355	-	504	-
지역지원	17,348	4,329	-	-	-	-	2,355	-	504	-
광산구	9,958	2,214	2,060	1,519	-	-	-	-	-	-
건물지원	2,826	383	865	83	-	-	-	-	-	-
주택지원	4,744	516	80	1,436	-	-	-	-	-	-
지역지원	2,388	1,315	1,115	-	-	-	-	-	-	-
남구	8,931	515	1,569	106	-	-	-	-	-	-
건물지원	715	97	-	46	-	-	-	-	-	-
주택지원	6,512	365	-	60	-	-	-	-	-	-
지역지원	1,703	53	1,569	-	-	-	-	-	-	-
동구	1,109	360	132	57	-	-	-	-	-	-
건물지원	32	47	-	-	-	-	-	-	-	-
주택지원	771	8	-	57	-	-	-	-	-	-
지역지원	306	305	132	-	-	-	-	-	-	-
북구	8,367	2,380	746	620	-	-	-	-	-	40
건물지원	2,385	954	458	-	-	-	-	-	-	40
주택지원	5,002	970	95	620	-	-	-	-	-	-
지역지원	980	456	194	-	-	-	-	-	-	-
서구	4,899	463	854	2,323	-	-	-	-	-	-
건물지원	1,396	287	256	1,712	-	-	-	-	-	-
주택지원	1,471	172	-	611	-	-	-	-	-	-
지역지원	2,032	4	598	-	-	-	-	-	-	-

주: 일부 타 통계자료와 상이할 수 있으며 보급 추이 참고용임

주: 기타는 기반구축 지원내용으로 홍보관, 타당성 조사 등 포함

자료: 한국에너지공단, 신재생에너지 보급사업 및 융복합사업 추진 현황, 2019

■ 전국 지역지원사업 에너지원별 지원액 현황 (~ 2017년)

(백만원)	태양광	지열	풍력	태양열	소수력	바이오	폐기물	연료전지	기타
전국 평균	48.90%	14.40%	13.80%	10.60%	3.60%	3.00%	1.80%	0.30%	3.70%
광주	65.70%	9.60%	0.00%	17.10%	1.30%	0.00%	0.00%	0.00%	6.20%

4) 광주광역시 공급 대책

가. 공급원 결정

가) 신재생에너지원 적합도 분석

■ 전문가 자문과 전국 신재생에너지 생산 및 발전량을 기초로 하여 광주광역시에 적합한 신재생에너지원 적합도 분석

- 태양열과 태양광은 태양에너지로 (국내법 및 국제분류) 분류하는 것이 바람직
- 분석결과 태양광 > 연료전지 = 수소 (수전해) > 풍력 (도심) = 에너지하베스팅 (압전도로) 순으로 분석됨

〈표 V -2-34〉 광주광역시 신재생에너지 적합도 분석

신재생에너지원	도심 환경적합성 ¹⁾	광주광역시 환경적합성 ²⁾	주민 수용성 ³⁾	경제성 및 확장가능성 ⁴⁾	총 합
태양열	●	●	◐	◐	● (태양에너지)
태양광	●	●	◐	●	
풍력 (도심)	◐	◐	◐	●	●
수 력	◐	×	×	×	×
해 양	×	×	×	×	×
지 열	●	◐	×	◐	×
수 열	◐	×	◐	×	×
바이오	◐	◐	×	◐	×
폐기물	◐	◐	×	◐	×
연료전지	●	●	◐	●	●
수소 (수전해)	●	●	●	◐	●
에너지하베스팅	●	◐	◐	◐	●

주1) 대도시 정주 환경을 고려하고, 전국 대도시권 신재생에너지원 발전량 검토

주2) 내륙 도시로 해양과 이격되어 있으며, 수자원이 풍부하지 못함

주3) 소음 및 경관 그리고 민원제기 등을 검토

주4) 신재생에너지원 설치비(kW당) 및 운영경비 등의 경제성과 미래 산업발전 가능성

나) 신재생에너지원 경제성 비교

- 태양열은 일조량의 격차가 심하고, 보급확산의 어려움으로 태양광으로 대체
- 태양광 및 풍력의 발전원가는 화력발전원가와 같아지는 Grid Parity 시점이 다가옴에 따라서 이에 대한 경제성을 확보하고 있음
- 수소 및 연료전지 등 신에너지를 활용한 정책 공조 필요성과 주민 수용성 확대
- 차세대 에너지기술인 하베스팅 기술을 활용한 지역 강점인 부품 소재 산업의 고도화와 에너지 신사업의 선도 지자체 확립 필요

〈표 V-2-35〉 신재생에너지원 경제성 비교

	태양광	풍력	연료전지	에너지하베스팅 (압전)	태양열
설치비	721 ~ 1,496 (만 원/kW)	555 (만 원/kW)	400 (만 원/kW)	378 ~ 440 (만 원/kW)	300 ~ 500 (만 원/3-8인)
투자회수	6 ~ 7년	10 ~ 15년	7년	7년	6년
용 도	발전	발전	발전, 열	발전	급탕
유지보수	낮음	낮음	높음	낮음	낮음
장 점	국내 적합 모델	부지 효율성	부지 효율성	부지 효율성	경제성 선택
단 점	큰 설치면적	소음	원료비	낮은 기술력	일조량 격차 많음
수 명	15 ~ 20년	20 ~ 30년	15 ~ 20년	10 ~ 15년	15 ~ 20년
지속성	◐	◑	●	●	◐
청정도	●	●	●	●	●
기술성숙도	●	◑	◐	△	◐
설치변경용이성	◐	◐	●	●	●
도심설치적합성	●	◐	●	●	●

나. 수요대비 공급량 추정

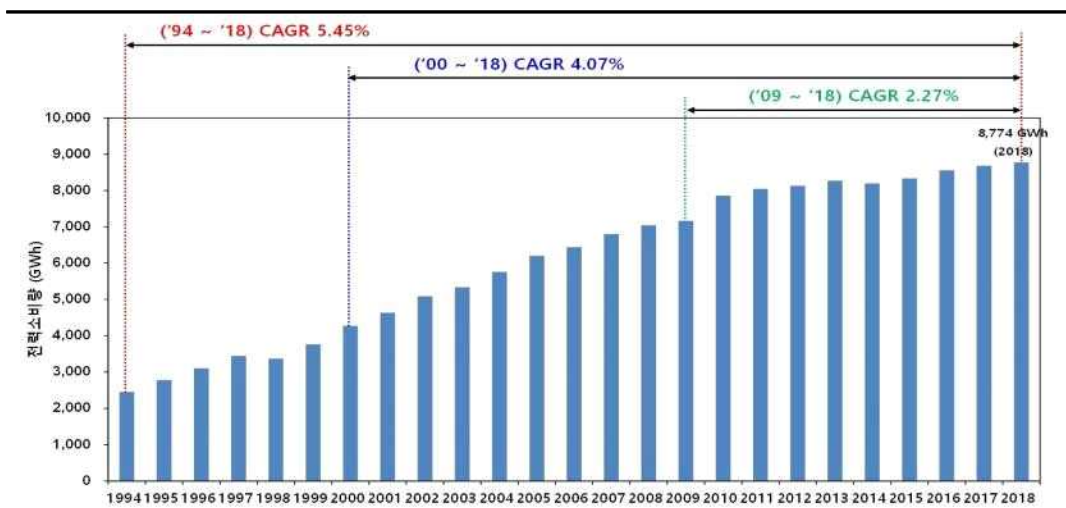
가) 공급량 설정을 위한 추정 조건

- 2040년 광주광역시 전제조건 및 추정근거

	항목		비고
공통조건	❶ 도시 인구 : 135만명 수준		2040년 인구증가 전망 반영
	❷ 현 산업구조 유지		산업구조 고착화 전망 반영
	❸ 광주광역시 GRDP 전망		국가경제성장률 장기 전망치 준용
	❹ 자동차 등록대수		2040년까지 CAGR ($\Delta 0.89\%$) 반영
변수 조건	❶ 정부 신재생에너지 보급 목표 반영 & 제3차 에너지기본계획		2030년 신재생에너지 20% 달성
	❷ 광주광역시 전력소비량 CAGR 반영		2017 기준 전력소비량: 8,684 GWh (지역에너지 통계연보 2018 참조)
	전력소비량 CAGR	2.27%	최근 10년 전력소비량 (CAGR)
	2030년 소비량 (GWh)	11,484.3	
	2030년 생산량 (GWh)	2,296.9	2030년 소비량 대비 20%
	2040년 소비량 (GWh)	14,372.5	
	2040년 생산량 (GWh)	5749.0	2040년 소비량 대비 40%

나) 광주광역시 연차별 전력사용량 추정

- 광주광역시 전력 사용량을 확인해보면, '94년 이후 연평균 5.45%씩 증가하였으며, 최근 들어 증가율이 감소되는 추세를 보이고 있음
- 기간에 따른 전력 사용량 연평균 증가율은 '94 ~ '18년 5.45%, '00 ~ '18년 4.07%, '09년 ~ '18년 2.27%임
 - 각 증가율에 따른 2040년 전력사용량 전망은 5.45% 28,182 GWh, 4.07% 21,101 GWh, 2.27% 14,372 GWh임



<그림 V-2-3> 광주광역시 전력소비량에 따른 연평균 증가율 비교

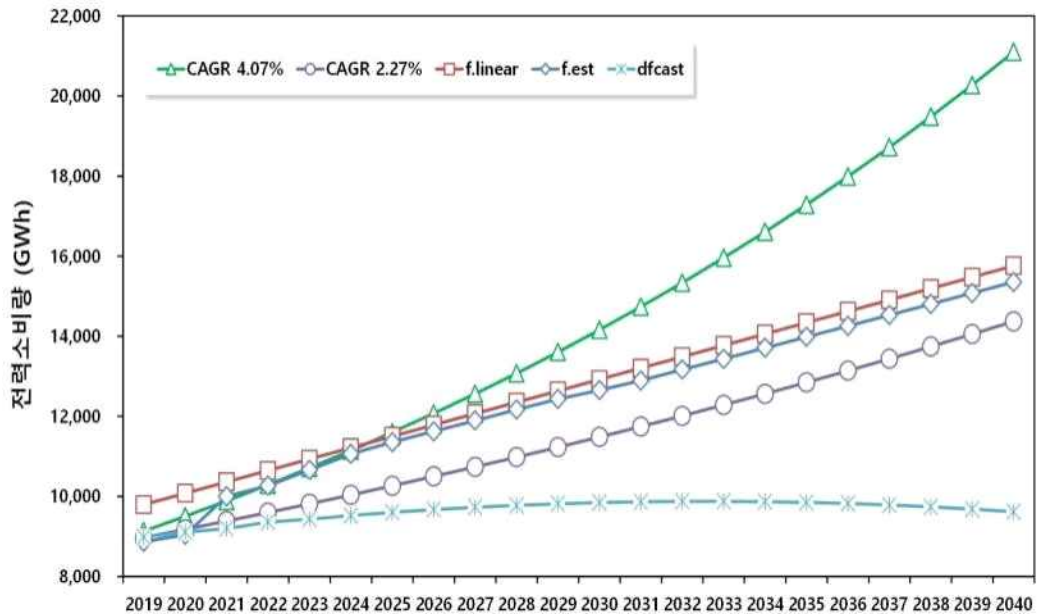
〈표 V-2-36〉 연평균 증가율에 따른 전력사용량 전망

(단위: MWh)

연도	전력 사용량 전망		
	연평균 5.45% 기준	연평균 4.07% 기준	연평균 2.27% 기준
2019	9,251,750	9,130,862	8,972,866
2020	9,755,724	9,502,443	9,176,438
2021	10,287,152	9,889,146	9,384,628
2022	10,847,527	10,291,585	9,597,542
2023	11,438,429	10,710,402	9,815,285
2024	12,061,519	11,146,263	10,037,969
2025	12,718,550	11,599,861	10,265,705
2026	13,411,373	12,071,919	10,498,608
2027	14,141,936	12,563,186	10,736,795
2028	14,912,295	13,074,446	10,980,386
2029	15,724,618	13,606,512	11,229,503
2030	16,581,191	14,160,230	11,484,272
2031	17,484,424	14,736,482	11,744,820
2032	18,436,860	15,336,184	12,011,281
2033	19,441,178	15,960,291	12,283,786
2034	20,500,205	16,609,797	12,562,474
2035	21,616,920	17,285,734	12,847,485
2036	22,794,467	17,989,178	13,138,961
2037	24,036,159	18,721,249	13,437,051
2038	25,345,489	19,483,112	13,741,904
2039	26,726,144	20,275,979	14,053,673
2040	28,182,007	21,101,112	14,372,515

■ 연평균 증가율에 따라 2040년 전력사용량 전망이 2배 정도 차이를 보이기 때문에 연평균 증가율 가정이 적절한지 검토하기 위해 지수평활을 통해 전력사용량을 검증하였음

- 지수평활을 통해 계산된 전력사용량 증가율은 각각 2.7%, 2.58%, 0.42%로 전력사용량 증가율이 정체되는 0.42% 추정을 제외하면 나머지는 연평균 증가율 가정인 4.07% ~ 2.27% 사이에 위치하는 것으로 나타나 4.07%와 2.27%사이에서 선택하는 것이 적절한 것으로 판단됨



<그림 V -2-4> 추정방법별 전력사용량 전망

- 2025년 이후 개통되는 지하철과, 전기 및 수소차 보급, 추가 산단 및 아파트 보급 등을 고려할 때 전력사용량은 점차 증가할 것으로 전망되나 최근 광주시의 전력사용량은 점차 정체되는 추세임
- 따라서 전력사용량 전망을 2.27%로 가정하여 신재생 보급 전망을 추정하였음

다) 연평균 증가율에 따른 광주광역시 연차별 신재생에너지 발전량 추정

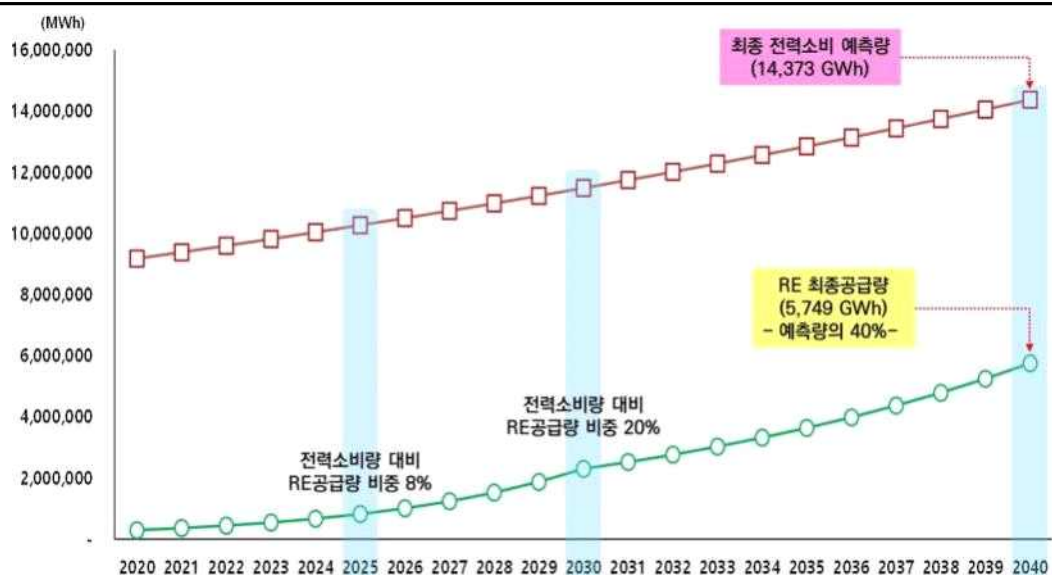
■ 전력사용량 대비 신재생에너지 목표 발전량 설정

- 2030년 전력사용량 대비 신재생에너지 목표 발전량 20%, 2040년 전력사용량 대비 신재생에너지 목표 발전량 40%에 도달하기 위해서는 '18 ~ '30년까지 연평균 22.9%, '31 ~ '40년까지 연평균 9.6% 성장이 필요함
- 전력사용량 연평균 증가율에 따른 2025년 신재생에너지 발전량은 817,864 MWh이며, 보급이 달성되었을 때 신재생에너지 발전량 비중은 약 8.0%로 추정됨
- 2030년 20% 달성을 위한 신재생에너지 발전량은 2,296 GWh, 2040년 40% 달성을 위한 신재생에너지 발전량 5,749 GWh로 추정됨

〈표 V-2-37〉 신재생에너지 목표 발전량 추정

(단위: MWh, %)

연도	연평균 증가율 2.27% 기준	
	신재생에너지 목표 발전량	전력 사용량 대비 신재생에너지 발전량 비중
2020	291,225	3.2
2021	358,030	3.8
2022	440,159	4.6
2023	541,128	5.5
2024	665,259	6.6
2025	817,864	8.0
2026	1,005,476	9.6
2027	1,236,124	11.5
2028	1,519,681	13.8
2029	1,868,284	16.6
2030	2,296,854	20.0
2031	2,517,557	21.0
2032	2,759,468	23.0
2033	3,024,623	25.0
2034	3,315,257	26.0
2035	3,633,817	28.0
2036	3,982,988	30.0
2037	4,365,711	32.0
2038	4,785,209	35.0
2039	5,245,016	37.0
2040	5,749,006	40.0



〈그림 V-2-5〉 전력사용량 및 신재생에너지 발전량 추정

라) 총 에너지 사용량 대비 발전량 전망

■ 전력발전량 및 신재생에너지 발전량 전망을 총 에너지 사용량 전망과 비교하면 아래 표와 같음

- 연평균 발전량 2.27%를 가정하는 경우 총에너지 대비 전력 사용량 비중은 2020년 30.1%에서 2040년 44.2%까지 상승하는 것으로 나타남
- 총에너지 대비 신재생에너지 발전량 비중은 2020년 1.0%, 2030년 7.4%, 2040년 17.7%로 나타남

〈표 V -2-38〉 총 에너지 사용량 대비 신재생에너지 발전량 전망

(단위: 천TOE)

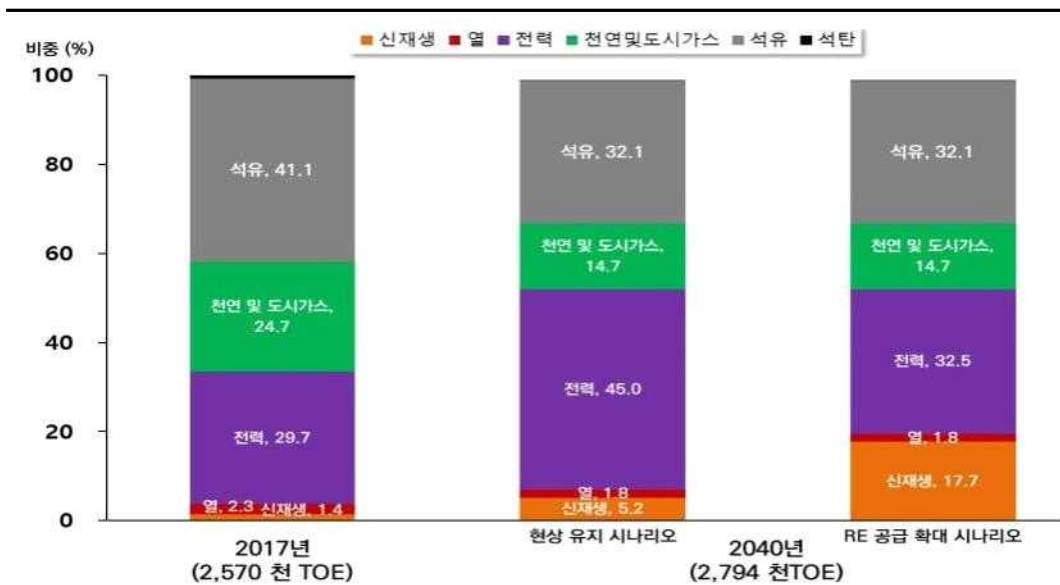
연도	총 에너지 사용량 전망	전력 사용량 전망	전체 에너지 대비 전력 사용 비중	신재생에너지 전망		전체 에너지 대비 신재생 사용 비중
				발전량	비중	
2020	2,619	789.0	30.1%	25.0	0.03	1.0%
2021	2,621	806.9	30.8%	30.8	0.04	1.2%
2022	2,634	825.2	31.3%	37.8	0.05	1.4%
2023	2,640	844.0	32.0%	46.5	0.06	1.8%
2024	2,648	863.1	32.6%	57.2	0.07	2.2%
2025	2,592	882.7	34.1%	70.3	0.08	2.7%
2026	2,548	902.7	35.4%	86.5	0.10	3.4%
2027	2,618	923.2	35.3%	106.3	0.12	4.1%
2028	2,633	944.1	35.9%	130.7	0.14	5.0%
2029	2,663	965.6	36.3%	160.6	0.17	6.0%
2030	2,679	987.5	36.9%	197.5	0.20	7.4%
2031	2,687	1009.9	37.6%	216.5	0.21	8.1%
2032	2,695	1032.8	38.3%	237.3	0.23	8.8%
2033	2,704	1056.2	39.1%	260.1	0.25	9.6%
2034	2,712	1080.2	39.8%	285.1	0.26	10.5%
2035	2,721	1104.7	40.6%	312.5	0.28	11.5%
2036	2,735	1129.7	41.3%	342.5	0.30	12.5%
2037	2,750	1155.4	42.0%	375.4	0.32	13.7%
2038	2,765	1181.6	42.7%	411.5	0.35	14.9%
2039	2,779	1208.4	43.5%	451.0	0.37	16.2%
2040	2,794	1235.8	44.2%	494.3	0.40	17.7%



<그림 V-2-6> 총 에너지 사용량 대비 전력 및 신재생에너지 전망

■ 총 에너지 사용량 전망 대비 에너지원별 공급량 비중 전망

- 신재생에너지 공급이 현 상태에서 유지될 경우, 신재생에너지 비중은 2017년 1.40%에서 5.21%까지 자연 증가함
- 그러나 2040년 신재생에너지 발전량 비중을 40%까지 증가시킬 경우, 총 에너지 사용량 대비 신재생에너지 비중은 17.7%까지 증가함



<그림 V-2-7> 총 에너지 사용량 대비 에너지원별 비중 전망

다. 공급량 설정을 위한 설비용량 및 발전량 구성

- 신재생에너지원별 발전량 산출을 위해 2040년 최종목표 용량에 이용률을 적용하고, 이용률 적용은 최근 5년간의 전력거래소 통계자료를 참조
 - 광주광역시 신재생에너지 이용률은 지난 2017년도까지의 설비용량 대비 발전량 분석을 통해 계상
 - 신재생에너지 이용률은 정상적인 작동과 운영을 한다는 전제조건으로 전력 통계정보시스템의 해당 에너지원 최고 이용률을 기준으로 적용

구 분		연료전지	태양광	풍력	수력	바이오	폐기물
전 국	최 저	13.2	0.7	4.3	13.7	6.8	0.1
	최 고	89.5	14.7	24.5	74.5	123.8	53.3
광주광역시		62.84	10.60	20	49.68	21.23	58.04

자료 : 전력거래소 전력통계정보시스템 (2001~2016년 이용률 산출 값)

■ 광주광역시 신재생에너지 누적 설비용량 및 발전량 (2017년)

	태양광	풍력	수력	바이오	폐기물	연료전지	합계
용량 (MW)	125.8	0.0	1.8	2.1	1.3	0.4	131.4
비중 (%)	95.7	0.0	1.4	1.6	1.0	0.3	100
발전량 (MWh)	133,391	2	9,092	4,545	7,314	2,388	156,732
비중 (%)	85.1	0.001	5.8	2.9	4.7	1.5	100

- 광주광역시 신재생에너지 누적 설비용량은 지역적 특성으로 인하여 태양광 (95.7%)이 절대 다수를 차지하고 있음
- 발전량은 태양광 (85.1%)이 가장 높으며, 수력 (5.8%)과 폐기물 (4.7%)이 그 뒤를 따르고 있으나, 수력은 확장에 한계가 존재하며 폐기물은 신재생 에너지원에서 제외되는 분위기로 점차 축소되는 경향이 있음
- 따라서 수력은 현재 상황 유지, 폐기물과 바이오 에너지원은 소폭 보급된다는 가정 하에, 내륙 지역에 적합한 신재생에너지원으로 분산시키는 방안이 필요함

■ (2025년) 광주광역시 신재생에너지 설비용량 및 발전량

- 2025년 전력소비량 (10,265,705 MWh) 대비 추정 신재생에너지 발전량은 817,864 MWh이며, 약 8%에 해당하는 수치임
- 보급 사업에 의해 추가되는 신재생에너지 공급량은 183.5 MW (616,725 MWh)이며, 2025년 전력소비량 대체목표 8% (발전량 817,864 MWh) 대비 773,457 MWh (7.53%) 보급 가능함
- 단, 에너지소비 감축 (네가와트 적용)을 통한 에너지원단위 (TOE)로 환산할 경우 8.09% 달성 가능함 (부록 2 참조)

<표 V-2-39> 2025년 신재생에너지 공급 목표량

신재생 에너지원	2017년 누적 공급량			추가사업 공급량		2025년 공급량		
	용량 (MW)	발전량 (MWh)	Mix 비율 (%)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	Mix 비율 (%)
태양광	125.8	133,391.0	95.7	124.2	159,934.8	250.01	293,325.8	79.4
풍력	0.001	2.0	0.0	2.0	4,292.4	2.00	4,294.4	0.6
수력	1.83	9,092.0	1.4	0.0	0.0	1.83	9,092.0	0.6
바이오	2.14	4,545.0	1.6	1.5	16,267.3	3.64	20,812.3	1.2
폐기물	1.26	7,314.0	1.0	1.5	7,003.6	2.76	14,317.6	0.9
연료전지	0.38	2,388.0	0.3	54.3	425,722.9	54.68	428,110.9	17.4
압전*	0	0	0.0	2 km	3,504.0	2 km	3,504.0	-
합계	131.411	156,732	100	183.5	616,725.0	314.92	773,457.0	100

주: 목표 값은 지역 여건/기술수준에 따라 변동 가능

주*: 압전도로 - 교통량 600대 수준 환경에서 2차선 1 km 설치 시 시간당 400 kWh 생산 (이스라엘 Innawattech 실증 (파이낸셜신문 2013.12))

■ (2030 & 2040년) 광주광역시 신재생에너지 설비용량 및 발전량

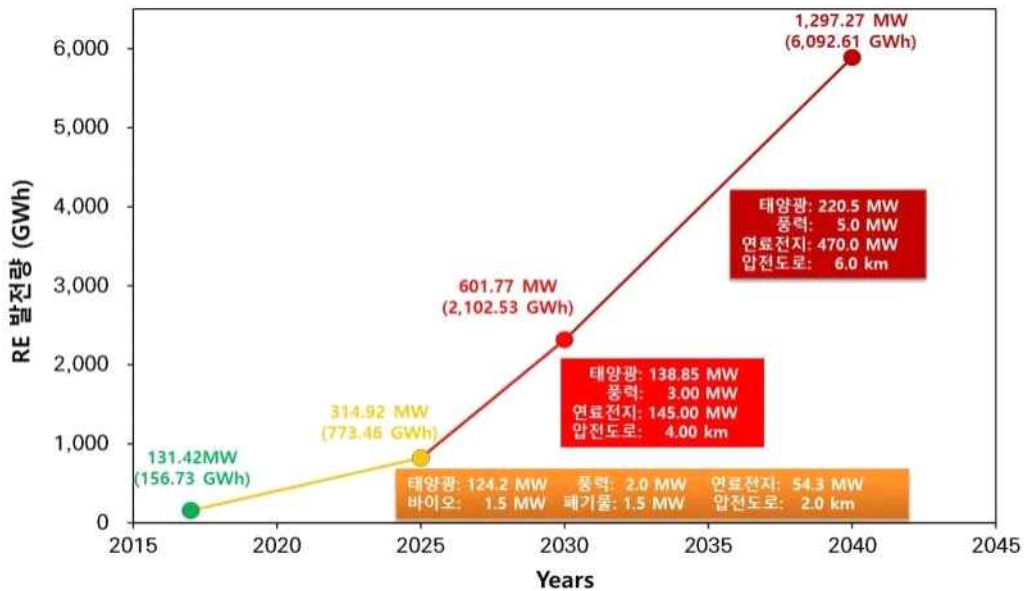
- 2030년 전력소비량 (11,484.3 GWh) 대비 신재생에너지 발전량 20% : 2,296.9 GWh
- 2030년 전력 소비량 대체목표 20% 대비 2,102,532.5 MWh 보급 (약 18.3%) 가능
- 단, 에너지소비 감축 (네가와트 적용)을 통한 에너지원단위 (TOE)로 환산할 경우 20.12% 달성 가능함 (부록 2 참조)
- 2040년 전력소비량 (14,372.5 GWh) 대비 신재생에너지 발전량 40% : 5,749 GWh
- 2040년 전력 소비량 대체목표 40% 대비 6,092,611.8 MWh 보급 (약 42.4%) 가능
- 단, 에너지소비 감축 (네가와트 적용)을 통한 에너지원단위 (TOE)로 환산할 경우 50.72% 달성 가능함 (부록 2 참조)

<표 V-2-40> 2030 & 2040년 신재생에너지 발전량 목표달성 위한 공급량

신재생 에너지원	보급 방향	2030년 누적 목표		추가사업 보급 (vs. 2017)		Mix 비율 (%)	2040년 누적 목표		추가사업 보급 (vs. 2017)		Mix 비율 (%)
		용량 (MW)	발전량 (MWh)	용량 (MW)	발전량 (MWh)		용량 (MW)	발전량 (MWh)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	
태양광	대폭 확대	388.9	472,125.7	263.05	338,734.7	64.6	609.4	756,068.0	483.55	622,677.0	47.0
풍력	확대	5.0	10,733.0	5.0	10,731.0	0.8	10.0	21,464.0	10.0	21,462.0	0.8
수력	유지	1.83	9,092.0	0.0	0.0	0.3	1.83	9,092.0	0.0	0.0	0.1
바이오	소폭 확대	3.64	20,812.3	1.5	16,267.3	0.6	3.64	20,812.3	1.5	16,267.3	0.3
폐기물	소폭 확대	2.76	14,317.6	1.5	7,003.6	0.5	2.76	14,317.6	1.5	7,003.6	0.2
연료전지	대폭 확대	199.68	1,564,939.9	231.82	1,562,551.9	33.2	669.68	5,249,833.9	669.3	5,247,445.9	51.6
압전*	기술 도전	6 km	10,512.0	6 km	10,512.0	-	12km	21,024.0	12 km	21,024.0	-
합계		601.77	2,102,532.5	473.75	1,957,659.5	100	1,297.3	6,092,611.8	1,165.85	5,935,879.8	100

주: 목표 값은 지역 여건/기술수준에 따라 변동 가능

주*: 압전도로 - 교통량 600대 수준 환경에서 2차선 1 km 설치 시 시간당 400 kWh 생산 (이스라엘 Innowattech 실증 (파이낸셜신문 2013.12))



<그림 V-2-8> 2030 & 2040년 신재생에너지 설비용량 보급(안)

5) 주요사업

2-1-1	태양광 발전사업-주택 태양광 보급사업	국가/기존
-------	----------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 주택 및 공동주택의 신재생에너지 설치 지원을 통하여 친환경 에너지 지원의 보급 확대에 기여
 - 정부의 신재생에너지 주택지원사업 추진 정책을 반영하여 지역 내 민간 주택 신재생에너지 보급 확대 추진
 - 광주광역시는 신재생에너지 보급 확대를 위해 2015년부터 ‘공동주택 발코니형 햇빛발전소 보급사업’ 및 다양한 주택지원사업 추진해오고 있음
- (필요성) 주택 및 공동주택에 대한 신재생에너지 보급 활성화와 친환경에너지 도시 조성을 위해 태양광발전시스템을 보급하여 신재생에너지 생산 및 에너지비용 절감
 - 소규모 신재생에너지 보급 확대 추진을 통한 시민의식 제고

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과)
- 사업비 : 43,740 백만원 (국비 14,208, 시 7,900, 민자 21,632)
- 사업규모 : 29.7 MW (주택 18.3 MW, 공동주택 11.4 MW)
주택 (6,100가구), 공동주택 (38,000가구)
- 주요내용: 광주광역시 소재 일반 (공동)주택 태양광 설치비 지원

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 2015년부터 7,663가구에 미니태양광 약 380 kW 보급

구분	계	2015	2016	2017	2018	2019
보급실적 (가구)	7,663	77	29	199	977	6,381

- (2004 ~ 2018) 주택지원사업 통해 2,575개소에 약 2,059 kW 보급
 - (태양광) 2004 ~ 2016 : 1,160 kW / 2017 : 201 kW / 2018 : 698 kW

2) 여건

■ 광주광역시 구별 주거 특성에 맞는 지원 필요

- 광주광역시 정주환경은 아파트 거주 (64.7%)가 높음으로 아파트와 단독 주택에 대해 우선적으로 지원
- 기준: ① 호수 당 공동주택 0.3 kW, 주택 3 kW기준 발전용량 산출
② 보급 호수는 최소 10%, 최대 20% 설치를 가정
- 범위: 다가구, 연립, 다세대는 건물 노후화 및 도심지 밀집지역으로 채광의 어려움이 있어 제외

(단위: 호, MW)

구분			합계	동구	서구	남구	북구	광산구
아파트	보급 호수	최소	38,475	1,507.5	8,402.1	5,421	11,857.5	11,286.9
		최대	76,950	3,015	16,804.2	10,842	23,715	22,573.8
	설비 용량	최소	11.54	0.45	2.52	1.63	3.56	3.39
		최대	23.09	0.90	5.04	7.11	7.11	6.77
단독 주택	보급 호수	최소	6,143.5	1,037	877.4	1,102.1	1,626.5	1,500.5
		최대	12,287	2,074	1,754.8	2,204.2	3,253	3,001
	설비 용량	최소	18.43	3.11	2.63	3.31	4.88	4.5
		최대	36.86	6.22	5.26	6.61	9.76	9.00

자료: 박동원, 광주광역시 신재생에너지 3020 확대 방안 연구, 광주전남연구원, 2019.

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 공동주택 태양광 (0.3 kW / 3 kW) 설치비 지원

- 사업대상: 광주지역 공동주택으로서 관리주체의 설치동의 받은 세대
- 시공업체: 광주 소재 전기공사업 신고업체로서 선정기준 적합 업체

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분		'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
설비용량 (MW)	주택	0.45	0.45	0.45	0.60	0.60	0.60	3.15	12.00	18.3
	공동주택	0.12	0.30	0.45	0.45	0.60	0.60	2.70	6.00	11.22
발전량 (MWh)	주택	579.8	579.8	579.8	773.1	773.1	773.1	4,058.6	15,461.4	23,578.7
	공동주택	153.3	386.5	579.8	579.8	773.1	773.1	3,478.8	7,730.7	14,455.1
총 설비용량 (MW)		0.57	0.75	0.90	1.05	1.20	1.20	5.85	18.00	29.52
총 발전량 (MWh)		966.3	966.3	1,159.6	1,352.9	1,546.1	1,546.1	7,537.4	23,192.1	38,266.8

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	450	450	549	633	732	732	3,546	7,116	14,208
시비	240	240	285	335	380	380	1,860	4,180	7,900
민자	660	660	786	922	1,048	1,048	5,124	11,384	21,632
합계	1,350	1,350	1,620	1,890	2,160	2,160	10,530	22,680	43,740

주: 태양광 발전설비 1 kW 당 180만 원 적용

주: 태양광 단독주택 지원금(최대, 2019년) - 정부 (168만 원 @ 3 kW), 광주광역시 (100만 원 @ 3 kW)

주: 태양광 공동주택 지원금(최대, 2019년) - 광주광역시 (453천원 0.3kW)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 단독주택 (18.3 MW) 및 공동주택 (11.4 MW) 용량 보급을 통해 각각 23.58 GWh, 14.69 GWh 신규 발전 가능

· 주택 에너지비용 절감 및 에너지자립마을 인증 기반으로 작용

■ 2040년까지 주택 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 14,932.6 tCO₂ 감축 효과

· 단독주택 9,200.9 tCO₂, 공동주택 5,731.7 tCO₂

2-1-2	태양광 발전사업-산업단지 RE100 태양광 보급사업	자체/신규
-------	------------------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 글로벌 기업들은 재생에너지 사용이 친환경, 사회적 책임이행 등 기업 이미지 제고 향상으로 판단
 - 에너지비용 변동에 따른 리스크 관리가 가능함에 따라 적극 동참하고 있음
 - 삼성SDI, LG화학, SK이노베이션 등은 신재생 전력 사용 100% 요구 (2020년)에 대응하여 헝가리, 폴란드 등 유럽 현지 공장 설립 추진 중
 - 애플의 공급, 계약업체도 100% 신재생에너지 달성을 목표로 선정하여 추진 중
- 광주는 도시지역으로 대규모 태양광 발전단지 조성을 위한 공지가 부족하므로 산업단지 활용한 발전설비 구축이 하나의 방안이 될 수 있음
 - 무엇보다 대규모 산업단지의 경우 인근에 변전소 등이 설치되어 있어 발전설비와 계통의 연계가 용이
- (필요성) 재생에너지 보급과 기후변화대응을 위한 기업 RE100 대비
 - 국내 대기업이 RE100에 가입된 글로벌 기업 (BMW, 구글 등)에 지속적 수출을 위해서는 신재생 전력을 사들여야 하며, 이에 따라 지역 내 중소기업도 대기업에 납품하기 위해 재생에너지를 활용한 제품생산 체계 구축 필요
 - 향후 무역이나 국가정책에 신재생에너지가 주요규범이 될 가능성이 높음에 따라 이에 대한 전략적 준비의 필요
- 산업단지 내 신재생에너지 발전시스템을 보급하여 신재생에너지 생산 및 에너지비용 절감
 - 산업단지 활용한 신재생에너지 보급 확대로 광주 신재생에너지 생산량 확대
- 산업단지 내 공장, 일반건물 등에 민간사업자가 태양광 발전설비 설치 시 행정적 지원 강화

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2021년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 민자(SPC)
- 사업비 : 360,000 백만원 (SPC 활용한 전액 민자 360,000)
- 사업규모 : 태양광 200 MW
- 주요내용: 광주광역시 소재 산업단지 (12개소) 공장 지붕, 노외주차장, 유희부지 등 태양광 발전설비 설치 및 행정적 지원

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

■ 산업단지 내 신재생에너지 도입 관련 제도가 마련되어 있어 접근 쉬움

- 기존 공장건축물 활용한 태양에너지발전 허용 (2007.12.13, 산업집적법시행령 개정)
 - 공장건축물의 옥상 등을 활용한 태양에너지 발전설비 설치 (제21조제2항제2호가목)
- 산단 內 신재생에너지 보급 확대 위한 제도 마련 (2010.07.12, 산업집적법시행령 개정)
 - 산업단지 공공시설구역에 신재생에너지 설비 설치 근거 마련 (제43조제4항 신설)
- 부분가동 건축물의 태양에너지 발전 임대사업에 대한 공장설립 완료 전 입주계약 허용 (2011.07.25, 산업집적법 개정)
 - 발전사업 하려는 자는 공장설립 등의 완료신고 전에 입주계약 체결 가능 (제38조의2제1항 개정)
- 규제개선 중심의 2단계 투자활성화 대책: 태양광 발전시설 설치 등 관련 경미한 개발행위 범위 확대 (2013.07.11, 산업입지법시행령 개정)
 - 제7조제1항제2호, 제15조의3제2호의2 신설

■ 경기도 에너지비전 2030 제1차 실행계획 ‘산업단지 에너지자립 지원’

- ‘산업단지 에너지자립화 지원 사업’은 경기도에서 경기 에너지비전 2030 실행계획의 일환으로 시행하는 사업으로, 도내 산업단지를 대상으로 산업단지의 특성을 고려한 에너지효율개선 시설과 생산 시설을 설치하는 사업
- 전력소비의 많은 양을 산업부분이 차지하고 있으나, 대부분의 기업들은 에너지 절감 시설의 개선이나 설치에 투자가 미비한 모습을 보이고 있어, 2016~ 2020년 간 약 3,300백만 원의 사업비를 투자하여 노후설비, 고효율설비 등을 설치지원하고 민간투자를 연계하여 에너지효율개선 사업을 진행

■ 산업단지 공장옥상 태양광 발전사업

- 정부의 ‘10대 그린프로젝트’ (산업단지에 신재생에너지 설비 설치 사업)와 지방보급사업 확대를 통해 산업단지 내 신재생에너지 설비 설치 추진 중
- 산업단지 태양광 발전사업은 공장의 지붕, 옥상, 부설주차장 등 유휴부지를 활용하여 태양광 발전시설을 설치·운영하는 사업임
- 대표적 사례로 대구시 ‘산업단지 공장옥상 태양광발전사업’은 민간투자를 통해 성서, 달성 1·2차, 테크노폴리스 산업단지를 1단계 대상단지로 선정 추진
- 울산광역시 또한 ‘신재생에너지 보급 마스터플랜 (’11년)’에 따라 신재생에너지 보급 위해 산업단지 내 태양광 발전시설 설치 확대를 추진하고 있음

■ 산업단지 Sun Roof Belt 구축사업

- ‘산업단지 Sun Roof Belt 구축사업’은 한국산업단지공단이 추진하는 사업으로, 전국 국가산업단지 내 공장의 지붕이나 옥상, 부설주차장 등에 태양광발전 시설을 설치하는 프로젝트임
- 대상단지는 중견기업이 밀집되어 있고 일조량이 많은 산업단지를 우선적으로 고려하여 시범단지를 선정 운영한 후 단계적으로 확대할 계획

2) 여건

- 산업단지가 넓으면서 태양광 자원량이 풍부한 광산구는 산업단지 중심의 태양광 발전용량 확대 필요 (산단 대부분이 광산구 (89.4%)에 조성)
- 광주광역시 산업단지에 설치 가능한 태양광발전 설비용량을 기 조성된 산업단지 및 조성중인 산업단지 14개를 대상으로 산출
 - 산업단지의 구역면적 중 산업시설구역면적을 대상으로 건폐율 70% 적용하여 건축물 지붕면적 추정
 - 건물대장, 실측 등을 통한 실제면적 산출 어려우므로 대략적 추정치 산정
 - 설치 가능한 용량은 추정한 지붕면적의 최소 10% 최대 30% 적용
 - 설비용량은 300 W 태양광 모듈 크기 기준
- 산출 결과 12개 산단에 최소 129 MW, 최대 386 MW 규모로 설치 가능

(단위: 천m², MW)

유형	지역	단지명	산업시설 구역면적	지붕면적	태양광 적용면적		태양광 설비용량	
					최소	최대	최소	최대
국가	광산구	빛그린 (광주구역)	1,185	829.50	82.95	248.85	10.05	30.16
	광산구	광주첨단과학 (1단계)	1,715	1,200.50	120.05	360.15	14.55	43.65
	광산구	광주첨단과학 (2단계)	742	519.40	51.94	155.82	6.30	18.89
일반	광산구	평동	3,191	2,233.70	223.37	670.11	27.08	81.23
	광산구	평동 (월전중소 협력외국인)	99	69.30	6.93	20.79	0.84	2.52
	광산구	진곡	998	698.60	69.86	209.58	8.47	25.40
	광산구	소촌	106	74.20	7.42	22.26	0.90	2.70
	광산구	하남	4,551	3,185.70	318.57	955.71	38.61	115.84
	남구	송암	278	194.60	19.46	58.38	2.36	7.08
	북구	본촌	763	534.10	53.41	160.23	6.47	19.42
	남구	광주 에너지밸리	347	242.90	24.29	72.87	2.94	8.83
	광산구	평동3차 (1단계)	708	495.60	49.56	148.68	6.01	18.02
도점	남구	남구 도시첨단	225	157.50	15.75	47.25	1.91	5.73
농공	광산구	소촌	262	183.40	18.34	55.02	2.22	6.67
합계			15,170	10,619	1,062	3,186	129	386

주: 노란색표기 - 조성 중인 산단

자료: 2017년 4분기 전국산업단지 현황, 한국산업단지공단(2017)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 설치 장소별 사업 설명 및 참여 유도

- 세제 감면, 계통연계비 등 설치비 지원 대책 마련
- 태양광, 풍력, 폐열 등 다양한 발전사업 발굴 추진

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	10	10	10	10	10	50	100	200
총 발전량 (MWh)	-	12,877	12,877	12,877	12,877	12,877	64,386	128,772	257,543

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	-	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	90,000	180,000	360,000
합계	0	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	90,000	180,000	360,000

주: 태양광 발전설비 1 MW 당 18억 원 적용

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 200 MW 용량 보급과 함께 257.54 GWh 신규 발전 가능
- 2040년까지 산단 태양광 보급으로 온실가스 100,556 tCO₂ (5,027.8 tCO₂/년) 감축 효과

2) 기타 (건의사항 등등)

- 수용성 확대: 산단 운영위원회를 통한 산단별 태양광협동조합 지원사업 활용 (금융, 운영관리 지원 등)
- 선 설치면적 확보 (일괄 동의)를 통한 순차적 태양광 설치 (연차별 30 MW 급) 일괄발주로 규모의 경제성 확보
- 조성 중인 산단은 입주기업에 대한 설명회 등을 통해 선제적인 태양광 설치면적 확보 필요

2-1-3

태양광 발전사업-공공기관 태양광 보급사업

자체/기존

1. 배경 및 필요성

- (배경) 정부는 ‘신재생에너지 공공기관 설치의무화’ 사업을 2011년부터 시행해오며 공급의무비율을 '20년 30%까지 상향시키고 있음
- 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000 m²이상의 건축물에 대하여 예상 에너지 사용량의 공급 의무비율 이상을 신·재생에너지로 공급토록 의무화하는 제도
- 법적 근거: 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제12조제2항 및 동법 시행령 제15조 (2004.03.29 시행)
 - ⇒ (2011.04.13) 시행: 건축비에서 에너지사용량으로 기준변경
 - ⇒ (2012.01.01) 시행: 3,000 m² 에서 1,000 m²으로 연면적 강화

해당연도	'11 ~ '12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20 ~
공급의무비율 (%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30

자료: 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령

- (필요성) 공공기관, 사회복지시설에 태양광 설치 지원을 통하여 화석연료 사용을 억제하고, 에너지 수급여건 개선 (신재생에너지 지역지원사업) 필요
- 2020년부터 설치의무화 비율 30% 적용에 대한 대응 필요
- ‘신재생에너지 공공기관 설치의무화’에 의해 30%까지는 자체 사업비로 보급하며, 이후 지역지원사업을 통해 국비 확보
- 전략적으로 대규모 설치 추진하여 신재생에너지 보급률 확대에 기여

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 각 구청 및 사업소)
- 사 업 비 : 151,200 백만원 (국비 64,800, 시 86,400)
- 사업규모 : 태양광 84 MW
- 주요내용: 광주광역시 소재 공공기관, 환경기초시설, 사회복지시설 등 태양광발전 설치 지원

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 광주광역시는 신재생에너지 지역지원사업 등을 통해 태양광, 태양열, 지열 등에 대해 166개소 5,491 kW, 2,178 m²를 보급해 왔음

(2018년 말 기준)

구 분	합 계			태양광		태양열		지열		기타
	개소	용량 (kW)	용량 (m ²)	개소	용량 (kW)	개소	용량 (m ²)	개소	용량 (kW)	
합 계	166	5,491	2,178	143	2,256	17	2,178	6	3,235	

2) 여건

- 광주지역에 우선 설치 가능한 공공시설 태양광 발전용량은 최대 104.53 MW 정도이며, 발전량으로는 약 134.82 GWh 수준으로 예상됨
- 공공기관 중 단독건물이 아닌 타 기관·타 건축물에 입주한 경우 제외



자료: 박동원, 광주광역시 신재생에너지 3020 확대 방안 연구, 광주전남연구원, 2019.

〈그림 V-2-9〉 신재생에너지 설치 가능 공공부지 사례⁴³⁾

43) 설치 가능부지에 대한 사례를 제시한 것으로 실제 사업추진 가능여부는 추가 분석 필요

(단위: 천m², MW)

대상 부지명		부지 면적	태양광 적용 면적		태양광 설비용량	
			최소 (30%)	최대 (50%)	최소	최대
상수도 사업소	덕남정수사업소	12.10	3.63	6.05	0.44	0.73
	용연정수사업소	6.94	2.08	3.47	0.25	0.42
	서부사업소	1.08	0.33	0.54	0.04	0.07
광주 환경 공단	광주사업소	573.82	172.15	286.91	20.87	34.78
	송대사업소	153.61	46.08	76.81	5.59	9.31
	향등사업소	644.00	193.20	322.00	23.42	39.03
	유덕사업소	8.30	2.49	4.15	0.30	0.50
	효천사업소	14.44	4.33	7.22	0.52	0.87
광주보훈병원		7.56	2.27	3.78	0.28	0.46
광주지방경찰청		19.70	5.91	9.85	0.72	1.19
광주도시철도공사		11.51	3.45	5.76	0.42	0.70
광주경제고용진흥원 (광주신용보증재단)		7.09	2.13	3.54	0.26	0.43
광주디자인센터		3.22	0.97	1.61	0.12	0.19
광주정보문화산업진흥원		8.78	2.63	4.39	0.32	0.53
광주과학기술진흥원		2.13	0.64	1.07	0.08	0.13
광주영어방송재단		3.84	1.15	1.92	0.14	0.23
광주 복지 재단	빛고을노인건강타운	21.00	6.30	10.50	0.76	1.27
	효령노인복지타운	5.10	1.53	2.55	0.19	0.31
	광주시장애인종합복지관	5.75	1.72	2.87	0.21	0.35
도 서 관	광주시립무등도서관	2.77	0.83	1.38	0.10	0.17
	광주시립산수도서관	1.15	0.35	0.58	0.04	0.07
	광주시립사직도서관	1.18	0.36	0.59	0.04	0.07
광주아시아문화전당		17.48	5.24	8.74	0.64	1.06
광주비엔날레전시관		5.42	1.63	2.71	0.20	0.33
광주시립미술관		5.36	1.61	2.68	0.19	0.32
광주문화예술회관		46.98	14.09	23.49	1.71	2.85
518기념문화센터		4.47	1.34	2.24	0.16	0.27
광주김대중컨벤션센터		23.87	7.16	11.93	0.87	1.45
국립광주박물관		13.66	4.10	6.83	0.50	0.83
광주시립민속박물관		6.94	2.08	3.47	0.25	0.42
김치타운(김치박물관)		9.23	2.77	4.61	0.34	0.56
광주서부농수산물도매시장		40.52	12.15	20.26	1.47	2.46
광주각화농산물도매시장		35.67	10.70	17.84	1.30	2.16
합계		1,724.66	517.40	862.33	62.72	104.53

자료: 광주광역시기본통계(2017)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 공공기관, 공공시설 대상 계획 수립 및 보급 확대

- 공공시설 계획 수립 시, 신재생에너지 의무 비율 및 대상지 발굴 확대
- 건축물 신축 시 신재생에너지 도입 스마트 에너지제로빌딩으로 구축

■ 단계적으로 사업 추진

- 단기 (~ 2025년): 자체 사업으로 공공기관 공급의무비율 30% 달성
- 중장기 (2025 ~ 2040년): 지역지원사업을 통해 공급비율 확대

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	2	2	2	2	2	2	24	48	84
총 발전량 (MWh)	2,575.4	2,575.4	2,575.4	2,575.4	2,575.4	2,575.4	30,905.3	61,810.6	108,168.3

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	21,600	43,200	64,800
시비	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	21,600	43,200	86,400
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	43,200	86,400	151,200

주: 태양광 발전설비 1 MW 당 18억 원 적용

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 84 MW 용량 보급과 함께 108.17 GWh 신규 발전 가능
- 2021년부터 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 1,005.6 tCO₂/년 감축 효과

2) 기타 (건의사항 등등)

- 건축물의 특징과 주변 환경을 고려한 심미적 디자인 설치 유도
- SPC를 통한 재정지출의 최소화와 PV+ESS 융합에 의한 에너지 최적화 및 부가서비스 모델 실증 개발 필요

2-1-4

태양광 발전사업·주차장·공공부지 태양광 보급사업

자체/기존

1. 배경 및 필요성

■ (배경) 정부는 ‘신재생에너지 공공기관 설치의무화’ 사업을 2011년부터 시행해오며 공급의무비율을 '20년 30%까지 상향시키고 있음

- 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000 m²이상의 건축물에 대하여 예상 에너지 사용량의 공급 의무비율 이상을 신·재생에너지로 공급토록 의무화하는 제도

- 법적 근거: 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제12조제2항 및 동법 시행령 제15조 (2004.03.29 시행)

⇒ (2012.01.01) 시행: 3,000 m² 에서 1,000 m²으로 연면적 강화

해당연도	'11 ~ '12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20 ~
공급의무비율 (%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30

자료: 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령

■ (필요성) 공공건축물 외에 차량기지, 주차장, 공공부지 등에 중규모의 태양광 설치 지원을 통해 에너지 수급 여건 개선 필요

- ‘신재생에너지 공공기관 설치의무화’에 의해 30%까지는 자체 사업비로 보급하며, 이후 지역지원사업을 통해 국비 확보

2. 사업 개요

■ 사업기간 : 2020년 ~ 2040년

■ 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 각 구청 및 사업소)

■ 사업비 : 75,600 백만원 (국비 32,400, 시 43,200)

■ 사업규모 : 태양광 42 MW

■ 주요내용: 광주광역시 소재 공영주차장 및 공공시설 부지 등에 대한 태양광발전 설치 지원

3. 추진현황 및 여건

■ 광주광역시 전체 주차장 수는 39,298개소, 면적은 63,224.43 m²

- 광주광역시 소유 공영주차장은 총 21개소 운영 중 (노상 14, 노외 7)
- 이들 중, 연면적 1,000 m² 이하 주차장은 제외함

■ 광주광역시 공원은 총 629개소 (면적 67,396천 m²)이며, 조성된 공원은 373개소 (자연공원 1개소, 도시공원 372개소)로 면적은 56,238.32 m²에 달함

- 자연공원인 무등산 국립공원은 자연공원법에 의해 별도로 관리되는 공원이기에 검토에서 제외함
- 도시공원 중, 조성된 생활권공원 (근린공원/어린이공원/소공원)은 359개소로 이들 전체면적은 8,584.32천 m²이나 실제 설치가 어렵거나 수십 ~ 수백 W급 설치만 가능할 정도로 좁은 공원이 다수이므로 제외
- 주제공원 중, 묘지공원은 별도의 사업으로 따로 추진하여 제외함

(단위: 천m², MW)

대상 부지명			대상 면적	태양광 적용 면적		태양광 설비용량	
				최소 (30%)	최대 (50%)	최소	최대
차량 기지	호남고속철 광주차량기지		44.41	13.32	22.20	1.61	2.69
	옥동 차량기지		4.42	1.33	2.21	0.16	0.27
	용산 차량기지		16.83	5.05	8.42	0.61	1.02
주 차 장	양동북개상가 앞		1.28	0.38	0.64	0.05	0.08
	효덕주차장		5.11	1.53	2.56	0.19	0.31
	문흥2동사무소 앞		1.52	0.45	0.76	0.06	0.09
	북부소방서 옆		2.79	0.84	1.39	0.10	0.17
	우산중교 앞		1.19	0.36	0.59	0.04	0.07
	문정초교 앞		1.02	0.31	0.51	0.04	0.06
	동운고가 밑		1.46	0.44	0.73	0.05	0.09
	광주역 경양천		1.06	0.32	0.53	0.04	0.06
	김스마트 옆		2.23	0.67	1.11	0.08	0.14
	광주여대 앞AB		4.63	1.39	2.32	0.17	0.28
	증심사 주차장		18.00	5.40	9.00	0.65	1.09
	비엔날레 주차장		13.80	4.14	6.90	0.50	0.84
	임동 공영주차장		6.54	1.96	3.27	0.24	0.40
	말바우시장 주차장		10.64	3.19	5.32	0.39	0.64
공원 부지	주제 공원	역사공원 (5개)	152.00	45.60	76.00	5.53	9.21
		문화공원 (1개)	5.55	1.66	2.77	0.20	0.34
		수변공원 (3개)	542.44	162.73	271.22	19.73	32.88
		체육공원 (1개)	21.18	6.35	10.59	0.77	1.28
		합 계	863.98	259.19	431.99	31.42	52.36

자료: 광주광역시기본통계(2017)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 공공부지, 공영주차장, 공원부지 대상 계획 수립 및 보급 확대

- 신재생에너지 의무 비율 확대에 따른 공급률 향상 및 대상지 확대

- 주차장 및 공원에 대한 시민친화 및 안전성 확보

■ 단계적으로 사업 추진

- 단기 (~ 2025년): 자체 사업으로 공공기관 공급의무비율 30% 달성
- 중장기 (2025 ~ 2040년): 지역지원사업을 통해 공급비율 확대

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	1	1	1	1	1	1	12	24	42
총 발전량 (MWh)	1,287.7	1,287.7	1,287.7	1,287.7	1,287.7	1,287.7	15,452.6	30,905.3	54,084.1

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	10,800	21,600	32,400
시비	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	10,800	21,600	43,200
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	21,600	43,200	75,600

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 42 MW 용량 보급과 함께 54.08 GWh 신규 발전 가능
- 2021년부터 단계적 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 502.8 tCO₂/년 감축 효과

2) 기타 (건의사항 등등)

- 수변공원 등에 대한 환경친화적 디자인이 적용된 PV 설치 모델 공모 및 주민참여형 유도 필요

2-1-5	태양광 발전사업 -도심 인프라(도로 등) 활용 태양광 보급촉진 사업	국가/신규
-------	--	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 광주광역시를 통과하는 고속도로 및 국도가 다수 있으므로, 도로 유희지 및 방음벽, 도심 교량 (고가교, 대교 등)을 활용한 태양광발전 시설 설치로 신재생에너지 발전용량에 기여
 - 광주지역 내 국도 1호선·13호선·29호선 등이 나주에서부터 장성, 담양으로 연결되어 있으며, 국지도 55호선·60호선 등이 나주에서부터 광주를 연결하여 순창, 곡성으로 연결
 - 광주광역시 통계연보에 따르면, 시특법 상 1종에 해당하는 도로 교량은 65개소가 있음
 - 광주광역시 제2순환도로와 주요 간선도로변에 설치된 방음터널은 9곳에 연장길이 2.96 km, 방음벽은 106곳에 25.1 km에 달함
- (필요성) 광주광역시는 대규모 태양광 발전시설을 설치하기 위한 부지확보가 어려우므로 도로변 유희 부지 및 교량 등을 활용한 발전시설 설치 필요
- 도로와 태양광 일조량을 고려하고 주변의 환경에 적합한 광주형 모델 필요 (도시계획 도로 등 세부적인 모델 발굴을 위한 협력 필요)

2. 사업 개요

- 사업기간 : 단기 '21 ~ '25 (5년) / 중장기 '26 ~ '40년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 도로과), 민간 SPC
- 사업비 : 36,000 백만원 (국비 5,000, 시 2,500, 민자 28,500),
- 사업규모 : 태양광 20 MW (연 1 MW급 순차적 설치)
- 주요내용 : 광주광역시 도로 및 유희부지 활용한 태양광 발전시설 설치

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 노원구 태양광 방음벽 설치
 - 서울 상도동 노원고등학교는 동부간선도로 주변에 위치, 방음벽 노후화로 소음 문제가 심해지자 방음벽을 투명형으로 교체하며 태양광 발전 시설도 함께 설치, 총 길이 105 m, 전국 최초 설치 태양광방음벽은 260 W 120장으로 구성되

어 총 설치용량 31.3 kW, 월 평균 발전량 3,000 kWh 수준

■ 노원구 (동부간선도로 확장공사 구간) 세계 최초 태양광 방음터널 설치

- 총 길이 495 m, 세계 최초로 설치될 태양광 방음터널은 총 설치용량 993.6 kW, 연간발전량 83만 kWh 수준임 (2020년 완공예정)

■ 영등포구 자원순환센터 (성산대교 남단하부) 양면태양광 방음벽 설치

- 국내 최초 혼합형 방음벽 (태양광패널, 투명방음패널, 흡음방음패널로 구성, 143 m (L) * 4 m (h)) 상단에 240 W 양면태양광 패널 54장을 설치
- 연간 16,600 KWh 전기 생산, 전기사용료 절감 (연간 150만 원 이상) 예상, 도로소음 저감 (13 dB이상)으로 쾌적한 환경 제공

■ 세종시 방음터널 태양광 패널 설치 (2017년 1월)

- 세종시는 1번국도 1.1 km 구간에 993 kW 규모의 태양광 패널을 설치. ST엔지니어링, 동원건설산업, OCI 등으로 구성된 SPC가 시행
- 2012년 세종~대전 자전거도로 8.0 km중 4.6 km에 태양광 패널 7,502개 설치 (연간 발전량은 2,200 MWh), 나머지 구간도 설치 진행 중

태양광 방음벽 (영등포구, 143 m, 16.6 MWh)	태양광 방음벽 (노원구, 105 m, 3 MWh)	태양광 방음터널 (노원, 0.5 km, 993.6 kW, 830 MWh)
태양광 방음터널 (광교, 1.3 km, 2.6 MW)	태양광 자전거도로 (세종, 4.6 km, 2,200 MWh)	도심 고가교 활용 (서울 강변북로 고가차도)
도로 로터리 유휴부지 활용		고속 및 지방 국도 활용

자료: 시사매거진(2017); 데일리환경(2018.02); 한화케미칼공식블로그; 세종의소리(2017.05) 등

<그림 V-2-10> 도심지 도로를 활용한 태양광발전 사업 예시

2) 여건

■ 영산강 자전거 도로, 서광주역 방음 터널 등

- 영산강 자전거 도로 : 2.1 km, 약 865 kW급 (연 1,100 MWh) 발전
- 서광주역 방음 터널 면적산출 12,191 m² : 60% 반영 7,314 m²
 - 300 W (1.98 m²) * 3,693 m² (면적) = 1.10 MW (연 1.324 GWh)



4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 자전거도로, 방음터널, 교량을 활용한 태양광 보급사업 확대
- 태양광 방음벽: 남구 도침산단 (광주-완도 간 고속도로) 등 소음 민원 상습지역
- 도심고가교 및 교량: 첨단 보훈병원/첨단2단지 간 교량 및 고가교 등
- 자전거도로: 영산강 발원지 하구 광주구간 (첨단-남구) 등
- 방음터널: 서광주역, 광주대 입구 등
- 옹벽활용: 영산강 발원지 하구 등

■ 설치 방안

- (자전거도로 형) 영산강 발원지 하구-광주구간을 활용한 태양광 지붕형 자전거도로
- (방음터널 형) 서광주역-광주대 구간 등의 방음터널 지붕을 활용한 태양광 보급사업
- (고가 교량형) 도심 고가 및 교량 (보훈병원-첨단 2단지 등) 태양광 보급사업

■ 추진방안: 민자유치 (BTO) 방식으로 진행

- 업체는 20년간 태양광 설비 운영 및 수익 창출, 광주광역시는 부지임대료 수입

- 및 20년 뒤 기부채납 받아 직접 운영
- 시범사업으로 최대 1 km 구간에 태양광 방음벽 설치 (약 1 MW)
 - 시범사업 후 대상지 발굴 확대 및 계획 수립을 통한 보급 확산

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	1	1	1	1	1	5	10	20
총 발전량 (MWh)	-	1,287.7	1,287.7	1,287.7	1,287.7	1,287.7	6,438.6	12,877.2	25,754.3

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	400	400	400	400	400	1,000	2,000	5,000
시비	-	200	200	200	200	200	500	1,000	2,500
민자	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,500	15,000	28,500
합계	0	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	9,000	18,000	36,000

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 20 MW 용량 보급과 함께 25.754 GWh 신규 발전 가능
- 자전거타기 활성화로 온실가스 감축 효과
- 2022년부터 단계적 태양광 보급을 통한 전력생산으로 온실가스 502.8 tCO₂/년 감축 효과

2-1-6

태양광 발전사업-신재생에너지 기반 Smart Station

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 시민들이 직접 미래의 청정에너지를 보고 느낄 수 있도록 시민들의 생활과 밀접하게 연결된 장소에 태양광 발전 설비를 설치할 필요가 있음
 - 버스정류장/지하철역은 쉽게 접할 수 있어 시민에게 교육효과 뛰어날 것으로 예상됨
- 신재생에너지를 활용한 스마트 냉·난방 버스정류장을 구축하여 폭염·혹한 시 대중교통 이용 시민들에게 편의 제공
- 신재생에너지기반 스마트 버스 정류장 및 지하철 입구의 자체 가로등 기능으로 주변 가로등 설치 부담 최소화
 - 야간에 밝고 안전해진 정류장으로 시민 불편 최소화

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2021년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 대중교통과), 민간 SPC
- 사 업 비 : 1,350 백만원 (시비 1,050, 민자 300)
- 사업규모 : 태양광 버스정류장 및 지하철역 입구 1,000개소 (0.75 MW)
- 주요내용 : 광주광역시 주요 거점 및 관광지역에 신재생에너지 (태양광 기반)를 활용한 Smart Station 보급사업

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 서울시 (세종문화회관) 버스정류장
 - 태양광 랜드마크 조성을 위해 버스정류장에 태양광 발전설비를 설치하여 시민들이 태양광 발전을 보고 느낄 수 있도록 함
 - 지붕에 태양광 발전 설비를 달아 생산한 전기는 정류장을 이용하는 시민의 휴대폰 충전과 버스 정보 안내 단말기 가동용으로 사용함
 - 설치된 태양전지 모듈 용량은 752 W급으로, 발전량은 1시간 당 60개의 휴대폰 (휴대폰 1개당 12.5 W 기준)을 충전할 수 있을 정도의 전력 생산함



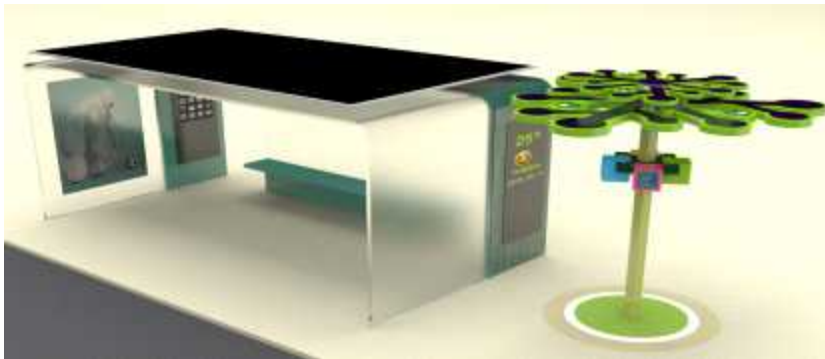
〈그림 V-2-11〉 태양광 (752 W급) 버스 정류장 및 정류장 내 휴대폰 충전시설

2) 여건

■ 태양광기반 스마트 버스 정류장 구축

- 스마트 버스 정류장 1개소 750 W
- 750 W * 1,000 개소 = 0.75 MW (연 0.97 GWh)

도심 태양광 버스정류장 컨셉(안)



◇ 전략: 도심 주요거점 + 관광거점 보급 ⇨ 도심 외곽 치안 취약지로 순차적 보급 확대
(추후) 환경부 ‘공기청정 버스정류장’ 리빙랩 사업 연계

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 광주광역시 주요 거점 및 관광지역에 신재생에너지 (태양광 기반)를 활용한 Smart Station 보급사업
- 신재생에너지로 발전된 전력을 스마트 기반 버스/지하철 출도착 전광판, 핸드폰 충전, 냉난방 시스템 등에 활용

■ 설치 방안

- 1단계: 광주광역시 주요 거점 및 관광지역 위주로 보급
- 2단계: 지하철 2호선 신규 역 (44개소) 및 도심 외곽 치안 취약 지역 위주 보급

■ 추진방안

- 실제 사용자인 시민들이 참여하고 의견 반영하는 리빙랩 방식으로 추진하여 사회적문제 해결에 동참
- 각 구별(동별) 거점 정류장/지하철 역에 대한 자치구(동)와 주민펀드 모집

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	0.0375	0.0375	0.0375	0.0375	0.0375	0.1875	0.375	0.75
총 발전량 (MWh)	-	48.32	48.32	48.32	48.32	48.32	241.58	483.17	966.35

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	53	53	53	53	53	265	520	1,050
민자	-	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	72.5	155	300
합계	0	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	337.5	675	1,350

주: 정류장 구축·개조비 불포함

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 단계적으로 스마트 정류장 1,000 개소 설치
 - 0.75 MW (연 0.97 GWh)
- 쉽게 접할 수 있는 시설을 활용하여 시민 수용성 제고 및 편의 제공
- 2021년부터 2040년까지 태양광 보급을 통한 전력생산으로 온실가스 377.1 tCO₂ 감축 효과

2-1-7

태양광 발전사업-신재생에너지 기반 도심산책로 조성

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 시민들이 직접 미래의 청정에너지를 보고 느낄 수 있도록 시민들의 생활과 밀접하게 연결된 장소에 태양광 발전식 LED가로등, 벤치 등을 설치할 필요가 있음
- 가로등, 벤치 등은 쉽게 접할 수 있어 시민에게 교육효과 뛰어남

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2021년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 공원녹지과), 민간 컨소시엄
- 사업비 : 495 백만원 (시비 148.5, 민자 346.5)
- 사업규모 : 태양광 가로등 0.2 MW, 태양광 벤치 0.075 MW (순차적 설치)
- 주요내용 : 광주도심 주요 광장, 도심공원 산책로 등에 신재생에너지 (태양광 기반)를 활용한 가로등, 벤치 등을 보급

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 태양광 독립발전식 LED 가로등
 - 2019년 안심가로등 지원사업 전국 공모 선정 (2019.09)
 - 밀알복지재단 (주관), 한국수력원자력(주) (후원), 사회복지공동모금회 (지원)
 - 제주도의 경우, 한림읍 비양도 일원에 3억 원 규모의 태양광 독립발전식 LED 가로등 (37기) 설치 지원
 - 태양광 독립발전식 LED가로등: 태양광 이용(낮 시간) 전력 충전해 6~7일 유지
 - 일몰일출 시간을 기준으로 자동 점·소등이 되며, 자정을 넘으면 주변 식물의 성장에 방해 되지 않도록 밝기가 자동으로 조절



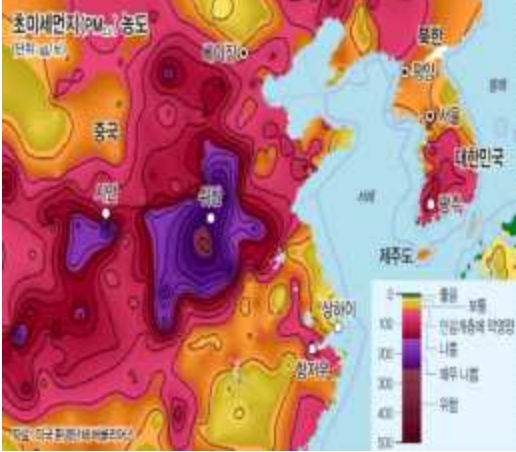
자료: 한국수력원자력 블로그

<그림 V-2-12> 태양광 안심가로등 지원사업

2) 여건

■ 국내 최고수준인 미세먼지로부터 신재생에너지 연계 정책이 필요

- 지역 특성상 미세먼지 대책의 시급성과 실효적인 신재생에너지 보급 확산을 유도하는 정책 마련 필요

연내 최고 미세먼지 발생 시 한국-중국 농도	광주광역시의 미세먼지 현황
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 초미세먼지 (PM2.5) 농도가 가장 높게 측정된 1위 도시와 같은 시간대 365개 측정지역 가운데 47위에 해당 (2018년 12월 20일 오후2시) <ul style="list-style-type: none"> - 中 허난성 쉬창 314µg/m³ 최고 (국내 ‘나쁨’ 기준의 약 9배 수치) ■ 같은 시각 광주광역시는 113µg/m³ 국내 최고 <ul style="list-style-type: none"> - 대구, 전북, 세종, 대전, 충북, 전남 73~85µg/m³ 수준 <p>* 중국 전지역에서 47위에 해당됨</p>

자료: 문화일보 2018년 12월 21일

- 태양광기반 공기정화 시험결과, 미세먼지 (PM2.5) 경우 약 30% 감소를 나타냄

미세먼지 저감 작동원리	미세먼지 저감 시험 Test
	

자료: 한국에너지공단, 신재생에너지산업 발표자료 2019.

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 광주광역시 주요 광장, 도심공원 산책로 등에 신재생에너지 (태양광 기반)를 활용한 가로등, 벤치 등을 보급

■ 설치 방안

- 1단계: 주요 광장 및 관광지역 등 인구 밀집지역 위주로 시범사업 진행

- 2단계: 도심 공원 시민산책로 등에 보급
- 태양광 투과율과 도심의 미관을 고려하고 생활 지원기능 복합된 태양광기반 산책로를 조성하여 신재생에너지 수용성 대폭 확대



자료: 한국에너지공단(2019), 솔라트리 (2019, 한국중부발전 블로그), 네덜란드 Soluxio 홈페이지(2019)



▣ 추진방안

- 실제 사용자인 시민들이 참여하고 의견 반영하는 리빙랩 방식으로 추진하여 사회적문제 해결에 동참

- 각 구별 (동별) 주요 광장 및 산책로에 대한 자치구와 주민펀드 참여
- 태양광 가로등 150 ~ 250 W (평균 200 W * 1,000 개소 = 0.2 MW)
- 태양광 벤치 50 ~ 100 W (평균 75 W * 1,000 개소 = 0.075 MW)

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분		'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	가로등	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.1	0.2
	벤치	-	0.00375	0.00375	0.00375	0.00375	0.00375	0.01875	0.0375	0.075
총 발전량 (MWh)		-	17.72	17.72	17.72	17.72	17.72	88.58	177.16	354.34

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	36.25	72.5	145
민자	-	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	87.5	175	350
합계	0	24.75	24.75	24.75	24.75	24.75	123.75	247.5	495

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 친환경에너지 도시, 안전도시, 디자인 도시 브랜드 제고

- 지역민과 방문객 안전사고 예방은 물론 친환경이미지 구축에 기여
- 방법 취약지역 야간 보행 환경개선을 통한 범죄 없는 안전도시 구현과 주요 관광지 야간환경 조성

■ 단계적으로 태양광 가로등, 태양광 벤치 각 1,000 개소 설치

- 태양광 가로등 0.2 MW (0.257 GWh/yr)
- 태양광 벤치 0.075 MW (0.097 GWh/yr)

■ 2021년부터 2040년까지 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 100.6 tCO₂ (태양광 가로등), 37.7 tCO₂ (태양광 벤치) 감축 효과

2-1-8

태양광 발전사업-추모공원 태양광 보급사업

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 광주광역시 영락공원 부지 신재생에너지 설치 지원을 통하여 친환경 에너지원의 보급 확대기여 및 혐오시설에 대한 수용성 확대
- (필요성) 대규모 설치가 가능한 묘지공원에 대한 추모공간 적응형 PV 설치 모델 제시 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2021년 ~ 2023년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 공원녹지과), SPC
- 사업비 : 5,200 백만원 (전액 민자)
- 사업규모 : 태양광 1.25 MW + ESS 3 MW
- 주요내용 : 광주광역시 소재 영락공원 태양광발전시설 설치

3. 추진현황 및 여건

- 영락공원 : 추모공간 활용

스카이뷰 및 확보면적(안)



- ◆ 전략 : 추모공원 주차장 태양광 설치를 기본으로 한 이동로 등 설치
⇒ MW급 태양광 + ESS 융합형 신재생에너지 발전단지 조성

- 면적산출: 관리사무소 (981 m²), 주차장 (4,952 m² + 2,598 m² + 1,076m²), 임시주차장 (3,562 m² + 3,390 m²) = 16,559 m²

- 태양광 실 설치 면적 50% 반영 : 8,279 m²
- 300 W (1.98 m²) * 4,181 (면적) = 1.25 MW (1.609 GWh/년) 발전
(300 W 기준 1.98 m² 면적 반영)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 단계적 보급 확산 : 묘지공원 (3개)에 대한 보급사업 수용성 확대를 통해 유관 시설 등에 대한 보급확산 속도 가속화 모델 제시
- (기획형 추진) 묘지공원에 적합한 디자인 방향으로 추진

■ 설치 방안

- 루프형 (관리사무소 및 건물) + 주차장 지붕형 (주차장) + 인도 지붕형 (인도) + 펜스형 (담장) 등을 활용한 복합형으로 추진

■ 추진방안

- 묘지공원 공간 확보를 위한 제도적, 규제 및 행정적 절차 확보
- 제시된 공간에 적합한 태양광 모델(디자인 등), 운영방안 등 일괄발주 공고를 통한 업체선정
- * 주민 수용성을 위한 공청회와 사업 방향에 대한 지속적인 의견수렴 병행

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	1.25	-	-	-	-	1.25
총 발전량 (MWh)	-	-	-	1,609.7	-	-	-	-	1,609.7

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	200	2,500	2,500	-	-	-	-	-	5,200
합계	200	2,500	2,500	0	0	0	0	0	5,200

* 태양광 1 MW당 18억 원, ESS 1 MW당 7억 원 규모로 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 1.25 MW 용량 보급과 함께 1.61 GWh 신규 발전 가능
- 묘지공원에 대한 추모공간 적응형 PV 설치 모델 제시
- 묘지시설에 대한 시민 수용성 확대
- 2024년부터 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 628.5 tCO₂/년 감축 효과

2) 기타 (건의사항 등등)

- 수용성 확대를 위한 제도·규제·행정적 지원
 - 묘지공원 관리비 일부 보조 (연 수익금의 10%)
 - 반경 1 km 이내 거주 주민에 대한 지원 보조 (세대별 월정액 지원)
 - 신재생에너지 보급 확산 진흥비 (연 수익금의 5%)

2-1-9	태양광 발전사업 - 광주 월드컵 경기장 태양광 보급사업	자체/신규
--------------	---	--------------

1. 배경 및 필요성

- 스포츠업계도 경기장 소비전력을 100% 태양광 에너지로 충당하기 위해 노력하고 있음
 - UN이 제시하여 사회경제적 트렌드로 자리 잡은 ‘SDGs’ (지속 가능한 개발 목표) 준수 노력이 각 분야로 확산되는 가운데, 스포츠 업계에서도 SDGs 노력이 활발히 전개되고 있음
- 국내도 기존 체육시설물을 활용한 태양광 보급 확대에 노력을 기울임
 - 광주월드컵경기장 시설 활용도 극대화 와 에너지자립 활성화
 - 태양광 보급의 확대 및 대규모 ESS 산업 활성화를 위한 보급 확산

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2023년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 체육진흥과), SPC
- 사 업 비 : 26,400 백만원 (전액 민자)
- 사업규모 : 태양광 3 MW + ESS 6 MW
- 주요내용 : 광주광역시 월드컵 경기장의 주차장 활용한 태양광 보급

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 서울 월드컵공원 ‘태양광 메카’ 조성 사업
 - 서울시는 2012년 약 13억 원을 들여 월드컵경기장에 300 kW 규모의 태양광 발전시설을 설치해 연간 407 MWh의 전력을 생산
 - 태양광 발전시설 설치로 165 tCO₂의 온실가스 감축 효과 발생 기대
 - 월드컵공원 내 평화공원 주 진입로 (65 kW)와 노을공원 주차장 (100 kW), 노을공원 문화센터 및 난지미술창작스튜디오 옥상 (150 kW), 서울에너지드림센터 (272 kW) 등 4곳에 추가 확대 계획 세움
 - 난지물재생센터 유입펌프장에 270 kW 규모의 태양광 발전시설 건립, 마포농수산 물시장과 노을공원 일주도로 등에 총 1,000 kW 규모 이상의 태양광 발전시설 추가 설치 계획 세움



자료: 서울신문 (2012.08.29.)

<그림 V -2-13> 서울 월드컵공원 태양광 메카 구축(안)

■ 미국 스포츠 업계

- 미식축구 필라델피아 이글스는 홈구장 링컨 파이낸셜 필드의 한쪽 면과 스탠드에 2010년부터 단계적으로 11,000 개의 태양광 패널과 14기의 풍력 발전기 설치. 이를 통해 경기장 전체 전력 소비량의 약 30%를 감당하고 있음
 - 나머지 전력도 바이오디젤과 천연가스를 사용하는 발전 시설에서 조달하고 있으며, 바이오디젤 생산에는 유기쓰레기와 폐식용유 등을 사용하고 있음
- 미식축구 애틀랜타 펠콘과 프로축구 유나이티드 FC가 홈구장으로 사용하고 있는 ‘메르세데스-벤츠 스타디움’
 - 약 4,000장의 태양전지판은 NFL 10 경기를 치를 에너지를 만들어 내며, 전기가동차 48대를 동시에 충전할 수 있는 주차 공간도 마련되어 있음
- 2016년 개장한 프로농구 새크라멘토 킹스의 홈 코트 ‘골든 1 센터’는 실내 스포츠 시설로는 처음으로 LEED 플래티넘 인증을 받은 건물임
 - 지붕 태양광 패널 (700 kW) 설치 및 지역전력회사 SMUD와 계약을 맺고 64 km 떨어진 대규모 태양광 발전소에서 스마트 그리드를 통해 송전을 받음으로써, 1년 내내 모든 사용 전력을 태양광 발전으로 충당하는 목표 실현시킴



자료: 정보통신기술진흥센터, 최신 ICT 이슈(2018.12.05.)

<그림 V -2-14> 미국 내 태양광 발전 활용 경기장

■ 대만 카오슝 스포츠 경기장

- 태양광만으로 경기장 에너지가 충당될 수 있도록 만들어짐

- 물결 모양을 하고 있는 태양광 패널 지붕을 통해 전력을 생산하여 스포츠 경기 중에도 별도의 에너지 불필요
- 이벤트나 경기가 없을 때에는 저장된 에너지를 필요한 곳에 공급



자료: www.solaripedia.com, 한화첨단소재 공식 블로그

〈그림 V-2-15〉 대만 카오슝 스포츠 경기장 태양광 발전시설

2) 여건

■ 광주월드컵 경기장

- 면적 산출: 주차장 ($45,492 \text{ m}^2 + 5,390 \text{ m}^2 + 9,752 \text{ m}^2$) = $60,634 \text{ m}^2$
- 태양광 실 설치 면적 40% 반영: $24,253 \text{ m}^2$
- $300 \text{ W (1.98 m}^2) * 12,248 \text{ m}^2 \text{ (면적)} = 3.67 \text{ MW (연 4.688 GWh)}$



4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 주차장 공간을 활용한 태양광 보급
- (기획형 추진) 월드컵경기장에 적합한 디자인 방향으로 추진

■ 설치 방안

- 주차장 지붕형 (주차장) + 펜스형 (담장) 등을 활용한 복합형으로 추진

■ 추진방안

- 태양광기반 대용량 차세대 2차전지 적용 (RFB)으로 산업 고도화 병행
- 잉여전력을 활용한 수전해 수소 발생을 통한 연료전지 발전 병행

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	3	-	-	-	-	3
총 발전량 (MWh)	-	-	-	3,863.2	-	-	-	-	3,863.2

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	3,000	6,800	7,800	8,800	-	-	-	-	26,400
합계	3,000	6,800	7,800	8,800	0	0	0	0	26,400

주: 태양광 발전설비 1 MW 당 18억 원 적용

주: ESS (RFB) 6 MW 설치비는 1 MW당 35억 원 수준으로 210억 원에 포함됨

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 3 MW 용량 보급과 함께 3.86 GWh 신규 발전 가능
- 2024년부터 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 1,508.3 tCO₂/년 감축 효과

2) 기타 (건의사항 등등)

- 수용성 확대를 위한 제도·규제·행정적 지원
 - 체육발전 진흥비 (연 수익금의 10%)
 - 신재생에너지 보급 확산 진흥비 (연 수익금의 10%)

2-1-10

태양광 발전사업-광주 송정역 태양광 보급사업

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 송정역은 KTX 이용객 증가로 명실상부한 광주의 대표 관문역으로 자리매김했지만, 여객 편의시설이 턱없이 부족하고 인근 지역 난개발 등으로 체계적 도시재생 및 개발 필요성이 꾸준히 제기되어 왔음
 - ‘광주송정역 일대 지역경제거점형 KTX 투자선도지구 개발사업’ 이 예비타당성 조사 통과 (2018.10)
 - 광주광역시-코레일 업무협약 체결, 실무협의체 구성
- 전 세계적으로 신재생 및 전기차 보급 확대에 따른 다양한 전력거래 기술 및 정책 제시가 이루어지고 있음
 - 광주송정역을 신재생에너지 융복합 서비스 모델의 실증 장소로 활용, 이용객 등 수용성 증진의 교두보 확보
- (필요성) 공공커뮤니티 활용한 융복합 비즈니스모델 실증사이트 제시
 - 태양광 기반의 신재생에너지원을 활용한 전기차 충전스테이션 보급 확대
 - 태양광 및 ESS를 활용한 역사 공기청정 및 미세먼지 저감 전원 활용
 - 정부 R&D 사업 유치 (에기평)를 통한 SPC 경제성 확보

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2023년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 민자 컨소시엄+SPC
- 사업비 : 12,000 백만원 (국비 8,000, 민자 4,000)
- 사업규모 : 태양광 1.12 MW + ESS 2.5 MW, 전기차 충전소 6기
- 주요내용 : 송정역 활용한 신재생에너지 보급 및 전기차 충전소 구축

3. 추진현황 및 여건

- 광주 송정역
 - 면적 산출: 플랫폼 지붕 (1,353 m² + 1,279 m² + 790 m² + 874 m²), 택시 및 버스 정류장 (249 m² + 655m²), 주차장 (9,601 m²) = 14,801 m²
 - 태양광 실 설치 면적 50% 반영: 7,400 m²
 - 300 W (1.98 m²) * 3,737 m² (면적) = 1.12 MW (연 1.43 GWh)

스카이뷰 및 확보면적(안)



- ◇ 전략: 광주 송정역의 신재생에너지기반 서비스플랫폼 구축 및 실현
 - ⇒ PV + ESS (RFB기반) + 전기차 충전스테이션 융합 실증형으로 개발
 - (R&D) 에너지기술개발사업 연계 추진
 - : “공공 커뮤니티 내 블록체인 기반 EV-신재생 연계 DC 전력 거래 플랫폼 시스템 개발”
(48개월 80억 원)
 - : 에기연 광주 (주관), 태양광 + ESS (대호전기), 전력거래 (KT-조대), 에너지최적화 (엘시스), 블록
체인 (기업 1), 전기차충전소 (기업 2), SPC (대호전기 + 에너지와공조)
 - * SPC 사업자가 R&D 과제의 참여기관으로 참여를 하되, 태양광 및 ESS 등은 순수 민간 투자
로 진행 (20년 사업기간 보장) !!

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- DC그리드 기반 태양광 + ESS + 전기차 충전소 갖춘 복합환승역 실현
- 신재생에너지 기반 역사 內 환경개선 (미세먼지 저감 등)

■ 설치 방안

- 주차장 지붕형 (주차장) + 펜스형 (담장) 등을 활용한 태양광 보급
- 전기차 충전스테이션 (급속 4, 완속 2) 운영
- ESS 2.5 MW 설치 시 배터리는 RFB 채용으로 안정성 확보

■ 추진방안

- 광주광역시-광산구-광주송정역 간 MOU 추진
- 에기평 과제 추진 주관기관과 향후 운영을 할 SPC 주체에 대한 명확화로 사업
의 체계적인 연결성 확보
- * 신재생에너지 기반의 에너지원을 활용한 역사의 공기청정기능 부여로 수용성 극대화

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	1.12	-	-	-	-	1.12
총 발전량 (MWh)	-	-	-	1,442.2	-	-	-	-	1,442.2

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	-	-	-	8,000
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	500	1,000	1,000	1,000	500	-	-	-	4,000
합계	1,500	3,000	3,000	3,000	1,500	0	0	0	12,000

* 국비는 2019년 하반기 에기평과제와 연계한 R&D 실증사업으로 추진(안)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 태양광 1.12 MW 용량 보급과 함께 1.44 GWh 신규 발전 가능
- DC그리드 기반 태양광 + ESS + 전기차 충전소 갖춘 복합환승역 실현
- 태양광 보급 통한 전력생산으로 2024년부터 온실가스 563.1 tCO₂/년 감축 효과 발생

2-1-11

태양광 발전사업-산업단지 태양광발전협동조합 지원사업

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 온실가스 증가로 인한 기후변화 위기에 대응하기 위해 세계 각국은 배출 규제를 강화하고 있음
 - 산업계에 대한 온실가스 저감 요구가 지속적으로 증가하고 있으며, 다량의 에너지 소비와 온실가스 배출을 일으키는 제조업에서도 녹색기술 적용, 에너지 효율 강화사업, 신재생에너지 도입 증가추세임
 - 특히 대규모 제조업 집적공간인 산업단지는 저탄소 녹색성장을 위한 보다 적극적인 노력 필요함
 - 제조업의 경우 국가 온실가스 총 배출량의 46%를 차지하고 있어 온실가스 감축에 대한 지속적인 노력 필요
 - 국내 산업단지는 국토면적의 1.36%를 차지하는 반면 타 국토 대비 22배 이상의 에너지를 소비하고 있음
- 그동안의 산업단지 내 태양광발전은 산업단지 단위 개발보다는 개별기업 중심의 사업으로 추진됨
- 지속적인 활성화 노력에도 불구하고 다양한 애로사항 발생으로 사업 확대에 한계가 발생함
 - 낮은 임대수입과 발전설비 설치에 따른 문제 발생 등으로 기업체 참여 저조
 - 일반적으로 발전사업자가 공장 지붕을 장기 임차하여 사업을 하고 임대인에게는 임대료를 지불하는 방식으로 추진되었으나, 장기 임차 대비 낮은 임대수입으로 기업체 유인 한계
 - 공장지붕에 발전설비 설치 시 지붕균열 및 누수가 발생하는 경우가 발생함에 따라 건물 및 생산품 손상 관련 우려 증가
 - 사업기간 (통상 15년) 동안 임대인의 공장 증개축 및 시설물 교체가 제한됨에 따라 기업체들의 관심 하락
- 산업단지 내 중소중견기업이 참여하는 에너지협동조합 육성을 통한 기업의 자발적 신재생에너지 투자 유도가 필요함
 - 자체 운영위원회를 통한 자발적인 보급과 합리적 운영방안 모색 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년

- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 산단별 태양광발전협동조합 (SPC)
- 사업비 : 비예산 사업 (산업단지 태양광 보급사업 연계)
- 주요내용 : 광주지역 산단 공장지붕 및 유휴부지 활용한 신재생에너지 보급, 협동조합 (SPC) 구성 및 운영 지원

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 그동안 신재생에너지 관련 제도는 태양에너지를 중심으로 도입되었으며 점차 신재생에너지 전반으로 확대되고 있음
 - 기존 공장건축물을 활용한 태양에너지 발전 허용 (2007.12.13. 산업집적법시행령 개정)
 - 산단 내 신재생에너지 보급 확대를 위한 제도 마련 (2010.7.12. 산업집적법시행령 개정)
 - 부분가동 건축물의 태양에너지 발전 임대사업에 대한 공장설립 완료 전 입주 계약 허용 (2011.7.25. 산업집적법 개정)
 - 규제개선 중심의 2단계 투자활성화 대책 : 태양광 발전시설 설치 등 관련 경미한 개발행위 범위 확대 (2013.7.11. 산업입지법시행령 개정)
- 산단 규모에서 실시한 최초의 태양광 사업은 한국산업단지공단이 2008년 실시한 ‘김해 골든루트 태양광 발전소’ 사업임
 - 산업단지 조성 단계에서 희망기업 대상으로 태양광 설치를 유도하여 입주기업의 체계적인 신재생에너지 도입 유도
 - 이후에도 산업단지공단은 태양광사업의 확산을 위해 SPC를 구성·참여시켰고, 창원단지를 시작으로 산단 내 사업 확대를 추진
 - 2013년 창원국가산단 시범사업 (5개사, 3.448 MW의 태양광 발전시설)
 - 2014년 전국 산업단지로 확대를 추진하여 대불, 구미, 아산 등 6개 단지 입주기업 8개 사에 5.014 MW 규모의 발전 시설 설치

2) 여건

- 광주 평동산단 (예시)
 - 면적 산출: 기아차 주차장 (149,197 m²), 생기원지붕 (5,329 m²), 대웅에스앤티 (9,918 m² + 8,359 m²), 세진산업 (15,775 m² + 3,652 m²), 일신방직 (20,271 m² + 5,627m²) 등 = 218,128 m²
 - 태양광 실 설치 면적 50% 반영: 109,064 m²
 - 300 W (1.98 m²) * 55,082 m² (면적) = 16.52 MW (연 21.104 GWh)

스카이뷰 및 확보면적(안)



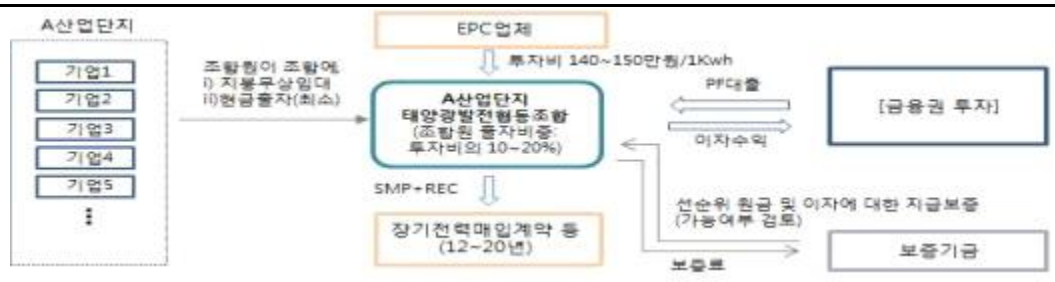
- ◆ 전략: 광주 산업단지 공장지붕 및 유휴부지 활용 태양광발전협동조합 운영
 - ⇒ 기존 산단 및 신규 (빛그린, 평동3차, 첨단 3차, 남구도시첨단)
 - 신재생에너지 보급 확산 홍보 및 적용 입지 확보를 위한 주체 (SPC) 확보가 선제적으로 필요

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 산업단지별 태양광발전협동조합 구성 및 운영 지원



자료: 한국산업단지공단, 기획연구보고서 (2017)

<그림 V-2-16> 산업단지 태양광발전협동조합 모델(안)



자료: 한국산업단지공단, 기획연구보고서 (2017)

<그림 V-2-17> 태양광발전협동조합 설립절차(안)

■ 설치방안

- 기 조성산단: 산단운영위원회 등을 통한 ‘태양광발전협동조합’ 설치 운영 지원
- 신규 조성 산단: 입주 시 지붕태양광 설치 의무화 또는 조합 동의서 선 동의 유도

■ 추진방안

- 추진 주체 (SPC 및 협동조합 등)의 선 조직화로 사업의 추진력 담보
- 기존 산업단지와 조성예정 산업단지의 보급촉진 전략으로 이원화하여 수용성 확보
 - * 조성예정 산단은 의무사항 (조례) 등을 통해 신재생에너지 보급촉진 추진

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 시공기술의 개선과 발전사업의 사업성이 확보된다는 전제하에서 에너지협동조합을 통해 대규모 발전부지의 확보와 정부의 대규모 재정투자 없이 신재생에너지의 확산이 가능
- 기업들도 부가수입 창출과 에너지 비용 절감, 친환경 기업이라는 이미지 개선 효과 창출
 - * 독일의 경우 650여개의 신재생에너지 협동조합이 전체 투자의 47%를 차지. 2012년 독일의 신재생에너지 발전량이 2000년 대비 3.5배 증가한 것은 협동조합의 활성화에 기인함

2) 기타 (건의사항 등)

- 산업단지 관리기관도 입주기업들의 협동조합 구성에 대한 정책적, 경제적 이니셔티브를 제안하고, 입주지원·정책건의·투자 등 다양한 지원을 제공하도록 제도화 방안 마련
- ‘에너지협동조합 시범사업’ 실시를 통한 운영모델 정립, 정책홍보 및 협동조합 참여유도, 산단형 에너지협동조합 관련 지원정책 건의, 투자유치 또는 직접 투자 등 행·재정적 지원이 필요
- 조성예정 산단은 의무사항 (조례) 등을 통해 신재생에너지 보급 추진

2-1-12	태양광 발전사업 - 위생매립장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	국가/신규
--------	--	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 매립이 끝난 쓰레기매립장 (27만 9,208 m² 규모)을 활용하여 대규모 신재생에너지 보급단지로 조성
 - 대규모 시민 휴식 공간 마련과 신재생에너지 보급 확산을 위한 거점 필요
 - 신재생에너지 발전단지를 활용한 시민친화 공간 조성
- (필요성) 용도 폐기된 위생매립장의 합리적 이용과 RE3020 목표 달성
 - 2014년 5월 국무조정실 산하 녹색성장지원단의 친환경에너지타운 시범사업으로 선정되어 2018년 완공할 예정이었으나 착공 못함
 - SPC 사업자 선정을 통한 대규모 발전소 건설 필요
- 협오 시설 등에 대한 넘비현상 해결과 신재생에너지 보급 확산 모델의 개발 및 수용성 확대

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 생태수질과), 민자 SPC
- 사업비 : 111,600 백만원 (국비 16,600, 시비 5,000, 민자 90,000)
- 사업규모 : 태양광 12 MW + 연료전지 20 MW 발전시설 구축
- 주요내용 : 위생매립장을 활용한 신재생발전 단지 조성

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 친환경에너지타운 시범사업 선정 - 국무조정실 산하 녹색성장지원단 ('14.5)
 - 2016년 착공해 2018년 완공할 예정 (민자 280억 원, 태양광 12 MW)
 - 사업자 선정 과정에서 빚어진 업체와의 소송으로 착공 못함
- 국토부 개발제한구역 환경문화 공모사업 선정 (2018)
 - 친환경 산책로인 '누리길 (3.2 km)' 조성 (국비 8억, 시·민자 2억)
- 신규 사업자 선정을 통한 신재생에너지 보급단지 조성 준비

2) 여건

■ 광주 운정동 위생매립장

- 면적 산출: 216,823 m²
- 태양광 실 설치 면적 40% 반영: 86,732 m²
 - 300 W (1.98 m²) * 43,800 m² (면적) = 13.14 MW (연 16.786 GWh)

스카이뷰 및 확보면적(안)



- ◆ 전략: 태양광 (12 MW) + 연료전지 (20 MW) 발전 병행
 - ⇒ 태양광은 친환경으로 산책로 등을 고려하여 설치
 - 연료전지는 메탄가스화 등을 활용하여 구축 추진
 - ⇒ 광주광역시 시민공원화 (조성 중인 캠핑장, 산책, 갈대숲 등과 연계)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 북구 운정동 위생매립장 (~ 2004.12. 종료)을 활용한 신재생발전 단지 조성

■ 설치방안

- SPC를 통한 12 MW 태양광 발전 병행
- 메탄가스화 발전을 통한 20 MW 연료전지 발전 시행
- 연료전지 열을 활용한 신재생에너지 및 (열 활용) 도시농업 발전 지원체계 마련

■ 추진방안

- 시민의 휴식처 및 신재생에너지를 활용한 체험형 (캠핑장 등) 공간 활용
- 부지활용에 대한 경제성 및 타당성 조사와 SPC 구성을 병행하여 추진
 - * 정책적 가이드라인을 바탕으로 하여 설계와 활용 및 참여기업을 병행

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분		'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
태양광	총 설비용량	-	-	-	-	-	12	-	-	12
	총 발전량	-	-	-	-	-	15,452.6	-	-	15,452.6
연료 전지	총 설비용량	-	-	-	-	-	20	-	-	20
	총 발전량	-	-	-	-	-	156,804	-	-	156,804

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'28 ~ '30	'30 이후	합계
국비	1,600	2,500	5,000	3,000	2,500	2,000	-	-	16,600
시비	500	1,000	1,500	1,000	500	500	-	-	5,000
민자	9,000	10,000	50,000	10,000	6,000	5,000	-	-	90,000
합계	11,100	13,500	56,500	14,000	9,000	7,500	0	0	111,600

* PV 12 MW 216억, 연료전지 20 MW 900억 규모로 계상

- 정부 예산은 예타를 회피할 수 있는 규모로 책정하여 사업의 신속성을 확보

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 태양광 12 MW 용량 보급과 함께 15.45 GWh 신규 발전 가능
- 연료전지 20 MW 용량 보급과 함께 156.8 GWh 신규 발전 가능
- 기파·협오시설을 활용한 대규모 시민친화형 발전시설 구축
 - 운정마을 등 인근지역 난방보급과 시설원예 등 활용기회 부여
 - 발전단지를 시민 활용 공간으로 활용, 서울 난지도 개발 모델형 적용
 - 시민 체감형, 친환경 신재생에너지 발전단지로 조성
- 태양광 보급 통한 전력생산으로 2026년부터 온실가스 6,033.4 tCO₂/년 감축 효과
 - 2026년부터 연료전지발전으로 온실가스 10,055.6 tCO₂/년 감축효과

2-1-13	태양광 발전사업 - 하수처리장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	국가/신규
--------	--	-------

1. 배경 및 필요성

■ (배경) 정부 하수처리시설 에너지자립화 기본계획

- 정부는 2030년까지 하수처리시설의 에너지 자립률을 50%까지 높이는 것을 목표로, 에너지를 절감하고 신재생에너지를 생산하도록 함
- 전라남도 및 부산 일대의 강가 및 해안가에 위치한 하수처리시설 43개소에 풍력 발전을 도입하여 연간 97 GWh의 전력을 생산
- 344개 하수처리시설의 침전지, 생물반응조, 관리동 지붕 등에 태양광 발전을 도입하여 연간 390 GWh의 전력을 생산

■ 환경부 ‘환경기초시설 탄소중립프로그램사업’

- 환경기초시설은 온실가스 배출량 자체가 높지 않고 공간적인 면에서 유희부지를 많이 보유하고 있어 탄소중립의 가능성이 높음
- 2013년 국고보조금으로 총 6,700백만 원이 지원되었고, 7개 광역시 18개 시설에 태양광 패널이 총 2,696 kW 설치되었음
- 2014년은 6,900백만 원이 지원되었으며 2,495 kW의 태양광 패널이 14개 지자체 20개 시설에 설치되었음

■ 광주광역시도 기존 하수처리장 상부에 6.78 MW급 (연 8.73 GWh) 태양광발전시스템을 설치 완료하여 운영 중 ('15 ~ '34년, 20년간)

- 기존 사업을 통해 에너지 절감 및 온실가스 감축효과를 확인함
- 제1 & 2 하수처리장 유희부지 (공터 및 주차장 등)에 추가 태양광시설 보급을 통한 에너지 절감 및 연료전지 시설 보급으로 주변 지역에 열원 공급 역할 필요

■ (필요성) 에너지 소비량이 많은 환경기초시설에 태양광 등 신재생에너지 도입하여 에너지 절감

- 환경기초시설을 기존의 에너지 다소비 시설에서 에너지 재생산 시설로 패러다임을 전환하고, 저탄소 친환경성장의 성장동력으로 활용하고자 하수처리시설에 친환경기술을 적용하는 에너지 자립화 프로그램이 필요함

■ 태양광 모니터링 및 O&M 기술의 고도화와 대규모 도심형 분산전원 관리 시스템 확보 (VPP 등)

- 하수처리장의 합리적 이용과 RE 3020 목표 달성

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2022년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 생태수질과), 두산 컨소시엄
- 사 업 비 : 8,280 백만원 (국비 2,484, 시비 1,656, 민자 4,140)
- 사업규모 : 태양광 4.6 MW 발전시설 구축
- 주요내용 : 하수처리장을 활용한 신재생에너지 복합발전단지 조성
 - 위치: 광주광역시 제1, 제2하수처리장 (서구 치평동 & 광산구 본덕동)

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 하수처리장 신재생에너지 복합단지 조성사업
 - ‘광주 신재생에너지 복합단지 조성사업 투자 양해각서’ 체결 (2013.10)
 - 광주광역시-한국서부발전 컨소시엄 (포스코에너지, 해양도시가스, 탐인프라솔라)
 - 약 2,300억 원을 투자하여 광주 제1, 제2하수처리장 시설물 상부와 유희부지에 40 MW급 연료전지 발전소, 7 MW급 태양광 발전소 건설
 - 건설의 신속성을 고려하여 태양광발전소를 먼저 준공 (2015.03)
 - 태양광 6.82 MW (147.7억 원) 보급으로 20년간 8,340 MWh/년 전력 생산 예정

2) 여건

- 광주광역시 제1 & 제2 하수처리장
 - 광주광역시 하수처리장 복합단지조성 계획
 - 태양광 6.78 MW (연 8.73 GWh)로 20년간 ('15 ~ '34년) 운영-설치완료
 - 면적 산출: 제1 하수처리장 (18,235 m²), 제2 하수처리장 (12,156 m²) = 30,391 m²
 - 태양광 실 설치 면적 50% 반영: 15,196 m²
 - 300 W (1.98 m²) * 15,196 m² (면적) = 4.6 MW (연 5.923 GWh)

스카이뷰 및 확보면적(안)

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 내용: 광주광역시 제1 & 제2하수처리장을 활용한 복합발전단지 조성
- 설치방안
 - 4.6 MW 태양광 발전 추가 보급
- 추진방안
 - 공공기관 태양광 보급사업 및 태양광 대여사업 활용
 - 부지활용에 대한 경제성 및 타당성 조사와 SPC 구성을 병행하여 추진
 - * 정책적 가이드라인을 바탕으로 하여 설계와 활용 및 참여기업을 병행

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분		'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
태양광	총 설비용량	-	-	-	-	-	4.6	-	-	4.6
	총 발전량	-	-	-	-	-	5,923.5	-	-	5,923.5

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'28~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	84	1,200	1,200	-	-	-	2,484
시비	-	-	56	800	800	-	-	-	1,656
민자	-	-	140	2,000	2,000	-	-	-	4,140
합계	0	0	280	4,000	4,000	0	0	0	8,280

* 태양광 1 MW당 18억 원 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 태양광 4.6 MW 용량 보급과 함께 5.923 GWh 신규 발전 가능
- 기피·혐오시설을 활용한 대규모 시민친화형 발전시설 구축
 - 발전단지를 시민 활용 공간으로 활용, 서울 난지도 개발 모델형 적용
 - 시민 체감형, 친환경 신재생에너지 발전단지로 조성
- 2026년부터 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 2,312.8 tCO₂/년 감축 효과

2-1-14	태양광 발전사업-대규모 계획입지를 활용한 태양광 보급	국가/신규
---------------	--------------------------------------	--------------

- 정부는 재생에너지 중심의 에너지 전환을 위해, '30년 재생에너지 발전비중 20%를 목표로 한 '재생에너지 3020 이행계획' ('17.12)을 수립·시행 중
 - 그에 따라 '18년 ~ '19년 상반기까지 재생에너지 설비는 '17년까지 설비규모의 약 1/3인 5.03 GW가 설치되는 등 순조롭게 확대 중임
- 또한, 정부는 재생에너지 확대에 따른 사회적 갈등을 최소화하기 위해 지역주민이 중심이 되어 수용성을 확보하면서 태양광 사업을 추진토록 유도
 - 일반부지에 설치하는 태양광사업에 지역주민 참여시 REC 가중치 최대 0.2 부여
- 현재 재생에너지 수용성 확보를 위한 법률 개정안*들이 국회에 계류 중인 바, 향후 주민 의견수렴절차 강화 및 '계획입지제도**' 도입 등을 통해 재생에너지가 보다 체계적으로 확산될 수 있도록 지속적으로 노력 중
 - * 「전기사업법」 개정안 (박범계 의원, 태양광·풍력발전 허가 시 사전고지 의무화), 「신재생에너지법」 개정안 (여기구 의원, 계획입지제도 도입) 등
 - ** 지자체 중심 '재생에너지발전지구' 지정으로 환경성·주민수용성을 사전에 확보하는 제도
- 광주광역시에서는 재생에너지를 보급하기 위한 부지확보에 어려움이 많이 있으므로 정부 계획입지제도를 활용하여 주민수용성을 최대화하는 방향으로 사업 추진이 필요함

2. 사업 개요

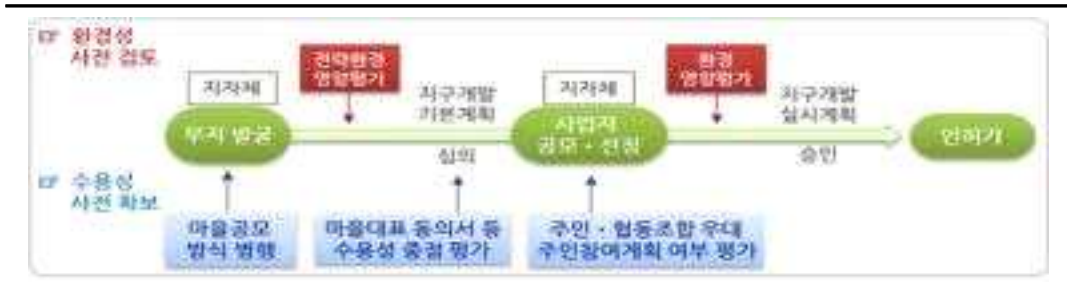
- 사업기간 : 2022년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 도시개발공사), SPC
- 사업비 : 154,156.5 백만원 (국비 46,246.95, 시비 30,831.3, 민자 77,078.25)
- 사업규모 : 태양광 85.6425 MW
- 주요내용 : 대규모 태양광 발전소 부지 개발 및 단계적 확산보급 추진

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 계획입지제도 주요내용(안)
 - 절차 : 광역지자체가 부지 발굴 → 중앙정부승인 → 민간사업자에 부지 공급 → 민간사업자가 지구개발 실시계획 수립 → (중앙정부 승인 / 인허가 의제처리)

- 수용성 제고 : 마을공모 방식 도입, 계획 심의 시 주민수용성 중점평가 등의 장치 마련
- 환경성 검토 : 지구개발 기본/실시계획 심의 前 전략/환경영향평가 실시 의무화
- 지역사회 기여 : 개발이익 공유(사업자 → 지자체), 지역지원사업 등 기여방안 마련
- 제도도입 (신재생법 개정, '18.상), 입지 후보지 발굴 (지자체, '18년) 추진



자료: 산업자원부

2) 여건

■ 신재생에너지 추가 보급 확대 지역 (계획입지 후보지)

후보지	면적 (km ²)	기존 용도	활용방안
마북동 탄약고	2.80	▶ '국제 문화교육지구' 및 '광주전남공동혁신도시 배후지원 단지' 육성 - 상무지구, 김대중 컨벤션센터와 연계하며 '국제업무형 MICE 산업' 및 '지역특화발 전특구(문화교육특구)'로 개발	PV
선운 2지구	0.39	▶ 빛그린산단의 배후 주거 지원 - 광주송정역 KTX 지역 경제 거점형 투자 선도 지구와 친환경차부품 클러스터 단지인 빛그린산단의 배후 주거단지로 개발	PV
광주 군 공항 (이전)	8.29	▶ 한국형 '광주 라데팡스' 조성 - 군사 부지를 개발한 프랑스 라데팡스와 유사한 규모인 점을 고려하여 '비즈니스 집중지구, 광주의 라데팡스로 구상하여 서남권의 중심지, 수변도시로 조성	PV + FC 복합
평동 군 훈련장	2.46	▶ 친환경 연구산업단지, 저층형 주거단지 조성 - 친환경차부품클러스터 애프터마켓단지 및 자동차 물류단지 조성	PV

출처: 2030 광주도시기본계획, '광주광역시 2017' 재가공.

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 추진

- 발전사를 통한 SPC 설립과 대규모 발전소 부지 개발 및 제공과 장기 및 단계적인 확산보급 추진
 - 대규모 계획입지 부지 선정 및 개발계획 수립 → 계획입지 부지 개발 → 발전소 건설 및 운영

- 광주광역시와 SPC간 설립 계획부터 O&M까지를 고려한 종합계획 수립

■ 추진 방안

- 도시기본계획 및 도시재생 뉴딜사업을 통한 부지 확보 및 사업 초기부터 신재생에너지 보급 계획 함께 추진
- 군 시설을 활용한 신재생에너지 보급확산 사업으로 넘비현상 극복
- 발전소 설립 시 주민공청회 개최 등을 통한 주민참여형 (투자 등) 모델 추진
- 광주광역시-기초자치단체(구)-관리 주체 간 개방형 거버넌스 체계 구성

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	-	23.1425	42	20.5	85.6425
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	-	29,801.1	54,084.2	26,398.3	110,283.6

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	1,996.95	3,500	3,500	3,500	22,680	11,070	46,246.95
시비	-	-	1,731.3	2,200	2,200	2,200	15,120	7,380	30,831.3
민자	-	-	4,328.25	5,500	5,500	5,500	37,800	18,450	77,078.25
합계	0	0	8,056.5	11,200	11,200	11,200	75,600	36,900	154,156.5

* 태양광 1 MW당 18억 원 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 광주도시계획 등을 활용한 정책 공조를 통해 신재생에너지 자립도 향상
- 태양광 85.643 MW 용량 보급과 함께 110.28 GWh 신규 발전 가능
- 태양광 보급 통한 전력생산으로 온실가스 43,059.6 tCO₂/년 감축 효과 발생

2-2-1	연료전지 발전사업 - 산업용 MW급 연료전지 보급 및 운영 실증 사업	자체/신규
-------	---	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 신정부 공약에 따라 신재생에너지 도입·확산 정책 추진되고 있음
 - 정부는 2030년까지 발전 비율의 20%를 신재생에너지로 공급하는 ‘재생에너지 3020 이행 계획’을 발표함 (2017.12.20)
 - 이러한 신재생에너지 확산 정책으로 인해 산업단지에 대해서도 에너지 이용 효율화나 온실가스 감축 측면의 신재생에너지 도입 요구가 지속적으로 증가할 것으로 예상
- 수소경제 활성화 로드맵 (2019년) 발표로 발전용 연료전지보급 확대 추진이 예상됨
 - 연료전지 발전은 신재생에너지 중 대용량 발전이 가능하고 여러 가지 장점을 보유하고 있어 최근 도입이 증가하는 추세임
 - 정부는 2040년까지 발전용 (내수) 15 GW (8 GW) 보급 계획을 세움
- (필요성) 광주광역시는 빛그린산단, 도시첨단산단 등 대규모 산업단지 지속 개발 중
- 산업단지의 경우 전력과 함께 열 수요도 높으므로 신규 산단을 대상으로 한 수소연료전지 발전소 건설 시 발전소 활용도가 높음
 - 광주광역시는 지역적 특성으로 인해 태양광 외의 신재생에너지 발전에 어려움이 있으며, 태양광의 경우도 부지확보에 대한 부담이 많음
 - 신재생에너지 공급량 확대를 위해서는 연료전지 발전소를 적극적으로 추진할 필요가 있음

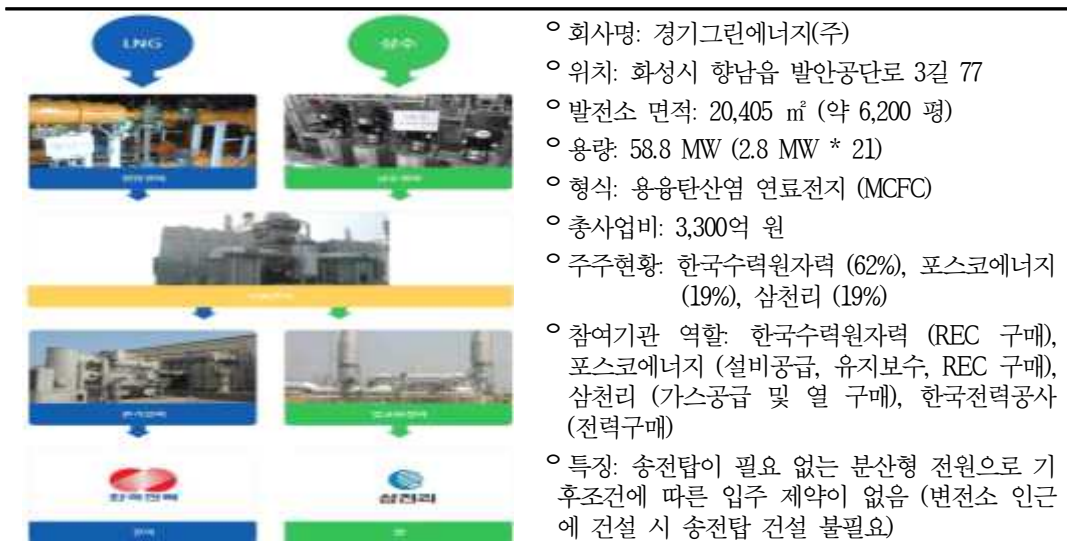
2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 민자 SPC
- 사업비 : 2,536,100 백만원 (전액 민자추진)
- 사업규모 : 연료전지발전소 362.3 MW
- 주요내용 : 기존 산업단지 및 신규 조성 산업단지 내 수소연료전지 발전소 구축을 통한 전력 및 열원 생산

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 2017년 기준, 산단 내 연료전지 발전 관련 입주기업은 총 5개*이며, 이중 발안일반산업단지 내 경기그린에너지(주)가 가장 큰 규모로 운영 중
- 세계 최대 발전소 (58.8 MW 급)로 LNG를 사용하여 전기 및 온수를 생산 (2011년 설립되었으며 2015년 11억 kWh 발전 달성)
 - * 부산신호태양광발전 (화전일반), 부산신항배후발전 (부산신항배후 국제산업물류도시일반), GS EPS (아산국가(고대부곡)), 경기그린에너지 (발안일반), TCS1 (성서4차일반-지원시설구역)



자료: 경기그린에너지

<그림 V-2-18> 경기그린에너지(주) 현황과 연료전지 발전시스템 구성도

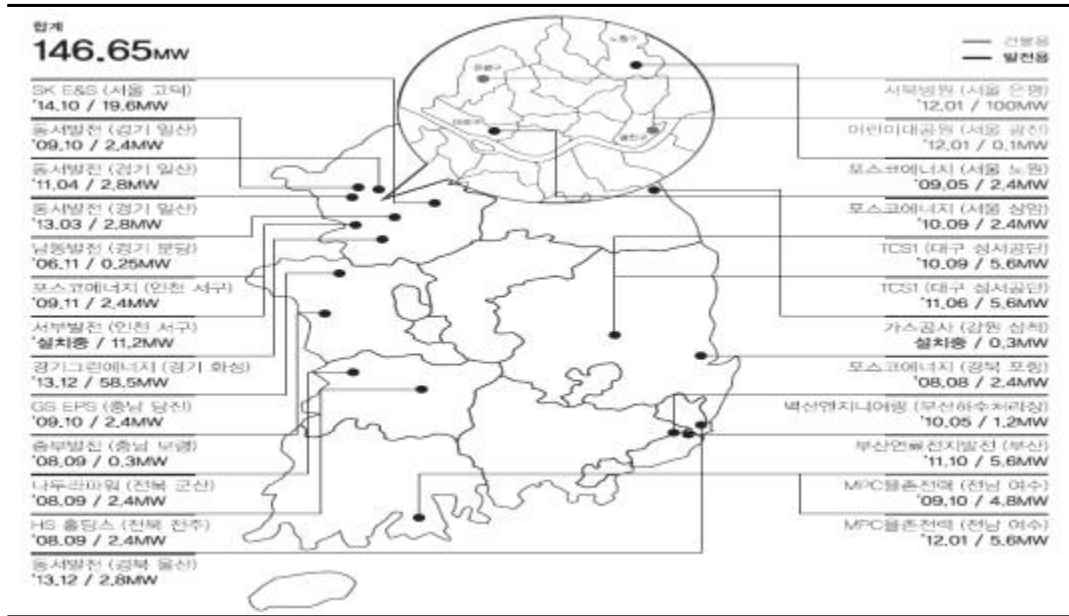
- 연료전지 발전의 다양한 장점으로 인해 최근 산업단지 내 대규모 연료전지 발전사업이 추진되고 있음

- 부산, 대구 등에서 총 145 MW 규모로 추진 중

대상단지	규모	완공	참여기업
부산신항 배후 국제산업물류도시 (일반)	35 MW	'17년 말	부산강서산업단지, SK건설, 포스코에너지, 한국남동발전
대구테크노폴리스 (일반), 대구국가 (국가)*	60 MW	'18년 하반기	한국전력, LG CNS, 화성산업, 대성에너지
대산 (일반)	50 MW	'19년 하반기	한화에너지, 한국동서발전, 두산, SK증권

주*: 발전소 위치는 대구테크노폴리스에 인접한 현풍공업단지 내 제지회사인 세하(주)의 유희부지 (24,300 m²) 에 조성

자료: 한국산업단지공단, 기획연구보고서 (2017.12)



자료: 포스코에너지

〈그림 V-2-19〉 국내 연료전지 발전소 현황

2) 여건

■ ‘재생에너지 3020’ 이행계획에서도 연료전지는 분산전원 확대 차원 측면에서 육성될 예정임

- 발전연료로 화석연료인 천연가스를 사용하고 있다는 점에서 연료전지 발전의 근원적 한계 발생
 - 현재 가장 일반적 수소 생산방법은 천연가스에 있는 메탄과 물의 반응을 통해 수소 추출하는 것임. 하지만 천연가스와 물의 반응은 수소를 생산하기도 하지만 동시에 이산화탄소도 발생시키기 때문에 연료전지의 이산화탄소 저감 및 친환경 경성에 의문이 지속적으로 제기되고 있음
- 이러한 문제점의 해결을 위해 발전연료를 바이오가스나 부생가스로 전환하는 연료다변화 기술로드맵이 추진되고 있음
 - 최근에는 신재생에너지 잉여전력을 활용하는 수전해 방식으로 수소생산공급하는 방식도 고려되고 있으나 생산량의 한계가 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 기존 및 신규 조성 산업단지를 활용한 신재생발전 단지 조성

■ 설치방안

- SPC를 통한 362.3 MW 연료전지 발전소 보급

■ 추진방안

- (기존 산업단지)
 - '20 ~ '21년: 수소연료전지 발전소 건립 기본계획 수립
 - '22 ~ '25년: 발전소 건설 및 시범운영
- (신규 조성 산업단지)
 - '25 ~ '26년: 수소연료전지 발전소 건립 기본계획 수립
 - '27 ~ '30년: 발전소 건설 및 운영

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	-	30.3	132	200	362.3
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	-	237,558.1	1,034,906.4	1,568,040.0	2,840,504.5

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	0	2,100	50,000	55,000	55,000	50,000	924,000	1,400,000	2,536,100
합계	0	2,100	50,000	55,000	55,000	50,000	924,000	1,400,000	2,536,100

* 연료전지 1 MW당 70억 원 규모로 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 연료전지 362.3 MW 용량 보급과 함께 2,840.5 GWh 신규 발전 가능
- 연료전지는 수요지 인근에 설치가 가능하고 신재생에너지가 가지는 간헐성 보완해줄 수 있어 친환경·분산형 발전전원으로 중요한 역할 가능
 - 에너지 다소비 지역인 산업단지 자체 전력 생산을 통해 에너지소비 절감, 무역규제 대응, 이산화탄소 저감 효과 발생
- 2040년까지 산단 연료전지발전소 보급으로 온실가스 1,120,967.8 tCO₂ 감축

2) 기타 (건의사항 등등)

- 에너지 다소비지역인 산업단지의 분산전원 활성화를 위하여 신재생발전과 연계한 연료전지 발전의 활성화가 필요
- 분산전원 활성화를 위해 주요 전기수요처인 산업단지에 분산형 전원 설비 설치 및 사용전력 일정비율을 자체생산토록 의무화
 - 산업단지 관리기관들도 에너지 효율성 강화에 대해 보다 많은 관심을 가지도록 하여야하며, 선제적인 사업검토와 기획을 통해 분산전원 및 마이크로그리드가 산단 내 활성화 될 수 있도록 노력 필요
 - 신재생, 연료전지 연동 마이크로그리드는 현재 여러 산업단지에서 실증사업을 추진하고 있으므로 사업결과를 바탕으로 상업적 운용이 가능한 시스템 구축에 중점을 두는 정책방향이 필요함

2-2-2	연료전지 발전사업-주거단지 연료전지 보급	자체/신규
-------	------------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- 화학에너지를 전기에너지로 직접 변환시키는 연료전지는 NOx, SOx 등을 거의 발생시키지 않으며, 기존 화력발전보다 높은 효율을 얻을 수 있음
 - 에너지 신산업으로 부각되고 있는 연료전지 발전소를 민간투자자로 건설하여 신재생에너지 보급에 기여할 필요 있음
- 광주광역시 신재생에너지 발전량 확보를 위해서는 대규모 수요처 및 도시 기반시설 활용한 연료전지 설치가 필요함
 - 연료전지발전소는 전력 생산과 함께 열의 활용이 가능한 집단시설 등에 인접하여 설치하는 것이 유리함
 - 특히, 정부의 에너지정책 변화에 따라 대규모 발전원 중심의 전력공급에서 벗어나 중소규모 에너지원 확대를 통한 에너지자립이 필요하며, 이를 위해 대단위 주거단지, 공공부지 등을 활용한 중소규모 연료전지발전소 건설 필요함
 - 광주광역시는 빛그린산단 전용 주거단지 건설, 도시재생 지원사업 등을 통한 택지 개발 (선운지구 등) 등을 통해 대단위 아파트 단지들이 지속적으로 건설되고 있으며, 산업단지 인접하여 수소연료전지발전소의 전기와 열 활용이 용이함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 민자 SPC
- 사업비 : 49,000 백만원 (전액 민자추진)
- 사업규모 : 연료전지 7 MW
- 주요내용 : 공공아파트, 행복주택 등 연료전지 설치

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 서울시 연료전지발전소 설치 사례
 - ‘원전하나줄이기’ 사업을 통해 연료전지 발전소 46 MW를 291개소에 설치
 - 전력 9만 세대, 열에너지 1만 6천 세대에 공급할 수 있는 양
 - 또한 ‘에너지살림도시, 서울’ 대책으로 2020년까지 연료전지 195 MW (누적)를 설치 목표로 제시하였음

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용: 기존 및 신규 주거단지 활용한 연료전지 발전

■ 설치방안

· SPC를 통한 7 MW 연료전지발전소 보급

■ 추진방안

· (단기) 2 MW

- '20 ~ '21년: 수소연료전지 발전소 건립 기본계획 수립

- '22 ~ '25년: 발전소 건설 및 시범운영

· (중장기) 5 MW

- '25 ~ '26년: 수소연료전지 발전소 건립 기본계획 수립

- '27 ~ '30년: 발전소 건설 및 시범운영

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	-	2	5	-	7
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	-	15,680.4	39,201.0	-	54,881.4

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	200	300	3,500	3,500	3,500	3,000	35,000	-	49,000
합계	200	300	3,500	3,500	3,500	3,000	35,000	0	49,000

* 연료전지 1 MW당 70억 원 규모로 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 연료전지 7 MW 용량 보급과 함께 54.88 GWh 신규 발전 가능

■ 2040년까지 연료전지 보급을 통해 온실가스 21,658.2 tCO₂ 감축

2-2-3

연료전지 발전사업-공공건물 3050 연료전지 보급 촉진

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 제로에너지 건축물 단계적 의무화에 따른 선제적인 정책 지원제도 확립
 - '20년 3천 m² 중소규모 공공건축물, '25년 5천 m² 민간·공공건축물, '30년 모든 용도 건축물 의무화
 - 단계적 의무화 추진방안 및 내용

목표연도	추진내용
2020년	▶ 연면적 3천 m ² 미만 국민 생활밀착형 중·소규모 공공건축물* * 청사, 어린이집, 우체국, 주민센터, 공공도서관 등
2025년	▶ 연면적 5 천m ² 미만 신재생에너지설치 의무화 대상 민간·공공건축물* * 업무, 교육연구, 판매, 운수, 숙박, 문화집회, 의료 등의 시설
2030년	▶ 모든 용도* 민간·공공건축물 의무화 * 발전, 위험물저장·처리 등 제로에너지건축물 구현 가능성 및 효과가 적은 용도 제외

- 에너지다소비 공공건물에 대한 하이브리드 (태양광 + 연료전지 등) 신재생 에너지보급 확산과 에너지자립화 유도
 - 건물용 연료전지는 전기+열을 동시에 활용할 수 있음에 따라 에너지의 분산 (전기와 열)에 효율적임
- 광주광역시 신재생에너지 발전량 확보를 위해서는 대규모 수요처 및 도시 기반시설 활용한 연료전지 설치가 필요함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2022년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 민자 SPC
- 사 업 비 : 210,000 백만원 (전액 민자추진)
- 사업규모 : 연료전지 30 MW
- 주요내용 : 지자체 공공건축물 대상 연료전지 보급

3. 추진현황 및 여건

- 제로에너지 건축물 기반 에너지 신산업 확산전략 (건교부)
 - 제로에너지건축물 인증제 : '17.01.20 시행
 - 5등급 구성 (20 ~ 100%) 등급 부여

제로에너지 빌딩 개념도

* **(개념)** 단일성능을 극대화하여 에너지부하를 최소화하고 (패시브), 신재생에너지 생산 (액티브)을 통해 에너지소요량 최소화



* **(인증제도)** 에너지효율등급 1**이상을 충족하고 건물에너지 모니터링 시스템 (BEMS)을 설치한 건축물 중 에너지자립률에 따라 5개 등급으로 구분

에너지효율등급	에너지자립률*	제로에너지등급
1**등급* 이상 (최고 1*** ~ 최저 7등급) *최저 7등급 대비 80% 절감	100% 이상인 건축물	1등급
	80% 이상 ~ 100% 미만인 건축물	2등급
	60% 이상 ~ 80% 미만인 건축물	3등급
	40% 이상 ~ 60% 미만인 건축물	4등급
	20% 이상 ~ 40% 미만인 건축물	5등급

※ (에너지자립률) : 1차에너지 생산량 / 1차에너지 소비량 (소요량+생산량)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용: 광주광역시 공공건축물 및 신규건축물을 활용한 연료전지 보급

■ 설치방안

- SPC를 통한 30 MW 연료전지발전소 보급
- UPS 설치 의무화에 따른 교체주기 및 신규 설치 시 연료전지 설치 권장
- 건물용 연료전지 (수 kW ~ 수십 kW) 수요를 반영한 일괄 설치(연간)로 원가의 경제성 확보 필요

■ 추진방안

- 신규 건축물 대상으로 3등급 이상 반영 추진
- 도시가스 (LNG)를 원료로 하는 건물용 연료전지 사업으로 경제성을 확보
- 건물용 연료전지 (수십 kW급) 전문업체 발굴을 통해 에너지산업 다각화
 - R&D 및 실증을 통해 산업화와 국산화 유도
- (단기) 2 MW
 - '22 ~ '23년: 공공건축물에 대한 수소연료전지 보급 기본계획 수립
 - '24 ~ '25년: 수소연료전지 보급 및 운영
- (중장기) 28 MW
 - '26 ~ '40년: 에너지자립률 미달 건축물 및 신규 건축물에 대한 보급 추진

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	1	1	8	20	30
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	7,840.2	7,840.2	62,721.6	156,804.0	235,206

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	-	-	-	3,000	7,000	4,000	56,000	140,000	210,000
합계	0	0	0	3,000	7,000	4,000	56,000	140,000	210,000

* 연료전지 1 MW당 70억 원 규모로 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 연료전지 30 MW 용량 보급과 함께 235.21 GWh 신규 발전 가능
- 2040년까지 연료전지 보급을 통해 온실가스 92,821 tCO₂ 감축
- 건물용 연료전지 분야 기술의 지역화로 O&M 등 전주기적 관리체계 확보

2-2-4	연료전지 발전사업-대규모 계획입지를 활용한 연료전지 발전소 구축	자체/신규
-------	-------------------------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- 정부는 재생에너지 중심의 에너지 전환을 위해, '30년 재생에너지 발전비중 20%를 목표로 한 '재생에너지 3020 이행계획' ('17.12)을 수립·시행 중
 - 그에 따라 '18년 ~ '19년 상반기까지 재생에너지 설비는 '17년까지 설비규모의 약 1/3인 5.03 GW가 설치되는 등 순조롭게 확대 중임
- 또한, 정부는 재생에너지 확대에 따른 사회적 갈등을 최소화하기 위해 지역주민이 중심이 되어 수용성을 확보하면서 태양광 사업을 추진토록 유도
 - 일반부지에 설치하는 태양광사업에 지역주민 참여시 REC 가중치 최대 0.2 부여
- 현재 재생에너지 수용성 확보를 위한 법률 개정안*들이 국회에 계류 중인 바, 향후 주민 의견수렴절차 강화 및 '계획입지제도**' 도입 등을 통해 재생에너지가 보다 체계적으로 확산될 수 있도록 지속적으로 노력 중
 - * 「전기사업법」 개정안 (박범계 의원, 태양광·풍력발전 허가 시 사전고지 의무화), 「신재생에너지법」 개정안(여기구 의원, 계획입지제도 도입) 등
 - ** 지자체 중심 '재생에너지발전지구' 지정으로 환경성·주민수용성을 사전에 확보하는 제도
- 광주광역시에서는 재생에너지를 보급하기 위한 부지확보에 어려움이 많이 있으므로 정부 계획입지제도를 활용하여 주민수용성을 최대화하는 방향으로 사업 추진이 필요함

2. 사업 개요

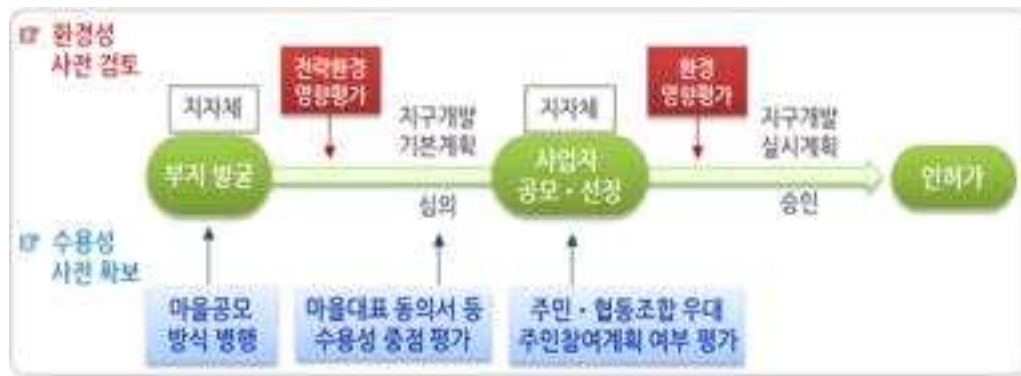
- 사업기간 : 2022년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 도시개발공사), SPC
- 사 업 비 : 1,750,000 백만원 (시비 10,500, 민자 1,739,500)
- 사업규모 : 250 MW
- 주요내용 : 대규모 연료전지 발전소 부지 개발 및 단계적 확산보급 추진

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 계획입지제도 주요내용(안)

- 절차 : 광역지자체가 부지 발굴 → 중앙정부승인 → 민간사업자에 부지 공급 → 민간사업자가 지구개발 실시계획 수립 → (중앙정부 승인 / 인허가 의제처리)
- 수용성 제고 : 마을공모 방식 도입, 계획 심의 시 주민수용성 중점평가 등의 장치 마련
- 환경성 검토 : 지구개발 기본/실시계획 심의 前 전략/환경영향평가 실시 의무화
- 지역사회 기여 : 개발이익 공유 (사업자 → 지자체), 지역지원사업 등 기여방안 마련
- 제도도입 (신재생법 개정, '18.상), 입지 후보지 발굴 (지자체, '18년) 추진



자료: 산업자원부

2) 여건 (계획입지 후보)

■ 광주환경공단 향능 사업소 배후지 (200 MW급)

- 광주광역시 남구 양과동 광주환경공단 향능 사업소 : 222,714 m²
- 100 MW 연료전지 면적 추정 : 18,000 m²




■ 동구(다목적체육관) 인근 배후지 (200 MW급)

- 광주광역시 동구 다목적체육관 : 62,166 m²

스카이뷰 및 부지 분석	
	<ul style="list-style-type: none"> · 설치가능용량 : 200 MW · 장점: 민원발생 최소화 가능 계통연계 추진 · 단점: 기반시설 전무 전력 및 원료보급 라인 신설

■ 서구(정자원) 인근 배후지 (200 MW급)

- 광주광역시 서구 국가정보자원관리원 입구 : 75,972 m²

스카이뷰 및 부지 분석	
	<ul style="list-style-type: none"> · 설치가능용량 : 200 MW · 장점: 전력·열의 수요처 확보 용이 발전소설치 비용 최소화 가능 · 단점: 토지개발 계획 수립 후 추진

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 추진

- 발전사를 통한 SPC 설립과 대규모 발전소 부지 개발 및 제공과 장기 및 단계적인 확산보급 추진
- 광주광역시와 SPC간 설립 계획부터 O&M까지를 고려한 종합계획 수립

■ 추진 방안

- 연료전지 발전소 설립 시 주민공청회 개최 등을 통한 주민참여형 (투자 등) 모델 방안 추진

2) 연차별 추진 계획

- 대규모 계획입지 부지 선정 및 개발계획 수립 (~ '25)
- 1단계 계획입지 부지 개발 및 발전소 구축 ('26 ~ '30)
- 2단계 계획입지 부지 개발 및 발전소 구축 ('31 ~ '40)

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	-	-	-	250	250
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	-	-	-	1,960,050	1,960,050

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	500	-	-	-	5,000	5,000	10,500
민자	-	-	-	-	-	-	339,500	1,400,000	1,739,500
합계	0	0	500	0	0	0	344,500	1,405,000	1,750,000

주: 연료전지 1 MW 당 70억 원 계상

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 대규모 계획입지를 통한 주민수용성 확대
- 대규모 연료전지 발전소 건립을 통한 전기·열 확보로 에너지자립률 향상
- 연료전지 250 MW 이상 보급으로 최소 1,960 GWh 이상 신규 발전 가능
- 연료전지 보급을 통해 온실가스 773,508 tCO₂/년 감축 효과

2-3-1	풍력 발전사업-도심형 분산 풍력발전 개발 및 실증	국가/신규
--------------	------------------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 기존 육상풍력 발전의 경우, 다양한 문제 (환경파괴, 소음, 저주파 등)로 지역 주민들의 민원이 빈번하게 발생하고 있으며, 많은 시간과 사업비를 필요로 하며 특히, 광주지역은 설치할 장소 확보가 용이하지 않음
- 소형 풍력발전 시스템 도입에 대한 검토가 필요함
 - 최근 개발이 활발하게 이루어지고 있는 소형풍력 발전시스템은 풍향 변동에도 발전이 가능하고 소음이 적기 때문에 도심지역 설치가 가능하여 광주지역에 도입이 가능할 것으로 예상됨
 - * 소형 풍력발전 시스템: ‘중대형 풍력발전설비지침’에 의거 30 kW 미만, 회전자의 면적 200 m²의 발전기는 소형풍력발전 시스템으로 분류 (기획연구보고서, 한국산업단지공단, 2017.12)
- 아직까지는 설치단가가 높지만 기술개발과 대량생산에 의해 가격 하락이 충분히 예상되며, 정부의 지원이 강화될 경우 태양광과 연계한 도입으로 시너지효과가 클 것으로 예상됨
 - 일반적으로 바람의 세기는 태양이 비치지 않는 날에 강하므로 풍력발전 설비를 태양광 설비와 함께 설치할 경우 상호보완적 기능을 할 수 있음
- 따라서 광주 도심에 맞는 소형 풍력발전시스템 개발 및 도입이 필요함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2021년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 민자
- 사업비 : 40,000 백만원 (국비 12,000, 시비 8,000, 민자 20,000)
- 사업규모 : 풍력발전 10 MW (순차적 설치)
- 주요내용 : 수변 및 공원 등을 대상으로 한 도심형 풍력발전 보급

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 소형풍력발전 시스템 비교

구분	수평형	수직형
블레이드 구조	3개 축으로 구성된 프로펠러 구조	원통형 이중 구조 (알루미늄 합금)
기동성	3 ~ 5 m/s 이상 가동	0.8 m/s 이상에서 가동
풍향	정면풍에 한함	맞바람, 대류, 와류 등 360° 풍향 이용
소음도	높음 (50 db 이상)	낮음 (20 db 이하)

자료: 소형풍력발전 시스템 보급사업 여건 개선, (사)한국신재생에너지협회 (2017)



자료: 테크홀릭(2016.10.13); 주간조선(2010.10.10); 중소기업뉴스(2011.6.22.); 오단에너지 홈페이지

<그림 V-2-20> 도심지역 수직형 소형풍력발전 설치 예시

■ 도심형 소형풍력발전을 위해 낮은 풍속에서 발전 가능한 코어리스(Coreless)형 AFPM* 다운윈드 타입 풍력발전기를 고려할 필요가 있음

- AFPM (Axial-Flux Permanent Magnet): 회전자와 고정자가 기계축에 평행하게 설계. 단위 무게당 출력 크고, 고에너지 밀도를 갖도록 설계

■ 발전기 코깅 토크 (Cogging Torque)




- 영구자석 회전자를 갖는 발전기와 전동기에서 필연적으로 발생한다고 알려진 코깅토크는 초기 기동을 어렵게 하고, 진동과 소음의 원인이 되고 있음
- 따라서 저 풍속 환경의 도심에서 코깅토크는 풍력발전기 초기기동을 어렵게 하는 주요 원인임

개요	RFPM	AFPM
코어	有	無
코깅 토크	有	無
초기 기동 풍속	2.5 ~ 3 m/s	1 ~ 1.5 m/s
발전 개시 풍속	3.5 m/s	1.5 ~ 2 m/s
정격풍속	11 ~ 12 m/s	9 ~ 12 m/s

자료: 소형풍력발전 시스템 보급사업 여건 개선, (사)한국신재생에너지협회 (2017)

2) 여건

■ 광주광역시 도심풍력 적용모델 검토

적용모델	사례	적용	광주시 적용(안)	비 고
수평축 코어형 (RFPM) 업윈드 타입		(인천광역시 옹진군 지도) 풍력: 10 kW	평균풍속 5m/s 이상의 해안 및 섬지역에 설치 가능한 모델로 저 풍속 도심환경에 적용 불가	적용 불가
수직축 Darrieus형 (AFPM)		(경기도 용인시) 풍력: 500 W 태양광: 500 W	지형지물의 영향이 지배적인 소형풍력에서 건물사이 설치 추천하지 않으며 수직축 설비의 가장 큰 단점은 태풍 및 돌풍에 시스템 생존을 담보하기 어려움	적용 불가
수평축 코어리스형 (AFPM) 업윈드 타입		(광주광역시 서구청) 풍력: 300 W 태양광: 250 W	서구청 장미공원에 6기 설치되어 7년 동안 안정적으로 운용되고 있어, 영산강 자전거 도로 등에 적용 가능함	추천
수평축 코어리스형 (AFPM) 다운윈드 타입		(일본 북해도) 풍력: 300 W 태양광: 400 W	2014년 일본 북해도 지방에 설치 후 현재까지 운용중에 있으며, 광주시 도심공원 등에 적용 가능함	추천

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업내용

- 수변 및 공원 등을 대상으로 한 수평축 코어리스형 (AFPM) 설치 추진
- 지자체 관할권이 있는 지방하천을 대상으로 사업화 추진

■ 설치 방안

- 풍력+태양광 복합 분산발전형으로 경제성을 확보

■ 추진방안

- 지역적으로 강변과 지자체가 독립적으로 추진할 수 있는 지방하천 중심의 분산전원 설치
- 설치 및 O&M, 원격 모니터링과 자체 고장진단 시스템 구축을 통해 효율의 최적화 달성과 실증을 통한 보급 확산 촉진

적용 예시 (左: 황룡강 상류, 中: 황룡강 하류, 右: 광주천)



- ◆ 전략: 수변지구 산책로 활성화와 시민휴식 공간으로 추진
 ⇨ 재해 및 홍수 등을 고려한 최적화된 도심형 풍력 발전 추진

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	1	1	3	5	10
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	2,146.2	2,146.2	6,438.6	10,731.0	21,462

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	400	800	800	400	3,600	6,000	12,000
시비	-	-	300	500	500	300	2,400	4,000	8,000
민자	-	-	500	1,500	1,500	500	6,000	10,000	20,000
합계	0	0	1,200	2,800	2,800	1,200	12,000	20,000	40,000

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 풍력발전 10 MW 용량 보급과 함께 21,462 GWh 신규 발전 가능
- 도심형 소형풍력발전을 통한 전력생산으로 온실가스 약 800 tCO₂/년 감축

2) 기타 (건의사항 등등)

- 산업부, 에너지공단, 신재생에너지협회 등과 연계하여 도심지 및 산업단지 내 도입 사업추진에 대한 검토 필요의견 제시

2-4-1

바이오에너지 - 유기성폐액 활용 에너지화 사업

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- 자원재순환에 대한 국가적 요구가 높아지고 있음
 - 특히, 자원 재순환화를 하는데 있어 에너지원으로 환원하는 경우 지역의 에너지 자립에 미치는 효과가 기대됨
- 광주 지역은 대규모 발전원이 없기 때문에 에너지 수요공급에 대해 사전 대응체계 마련이 필요하며, 이를 통해 지역의 신규에너지 확보 가능
- 본촌산단 내 제과 및 음료업체에서는 고농도 BOD (최대 4,500 ppm)를 가지는 음폐수가 1일 280톤이 발생되어 자체 처리 후 광주 1하수처리장으로 이송처리
 - 광주 OB공장에서는 TS 5%정도의 주정슬러리가 1일 25톤 정도 발생되는데, 응집 후 퇴비 등 생물처리용으로 위탁 처리되고 있는 실정
- 음폐수나 주정폐액의 경우 생분해 가능한 유기물함량이 높고, 특히 주정폐액은 유기산과 알코올 성분이 높아 기존 처리방식 대신 원폐액을 메탄발효를 통한 에너지화로 전환이 가능

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2021년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(자원순환과, 에너지산업과), 관련 업체 및 민간 SPC
- 사 업 비 : 36,000 백만원 (국비 10,000, 시비 2,000, 민자 24,000)
- 사업규모 : 1.5 MW (유기성폐액 재활용시설 1개소)
- 주요내용 : 음폐수 및 주정슬러지 활용 메탄발효를 통한 에너지화 사업

3. 추진현황 및 여건

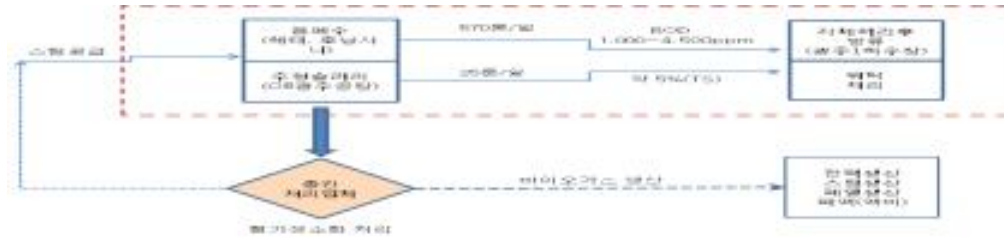
- 산단 내 제과, 음료, 주류업체가 집적화되고 있어 해당업체로부터 배출되는 유기성폐액을 재활용할 수 있도록 시설을 구비하여 에너지화 추진

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 사업추진을 위한 실시설계 및 시설공사, 유지관리 등

- 음폐수 바이오가스 에너지화 민간투자 BOO (건설-소유-운영) 형태로 추진
- 사업 (예시)



2) 연차별 추진 계획

- 부지 선정 및 개발계획 수립 (~ '21)
- 부지 개발 및 유기성폐액 재활용시설 구축 ('22 ~ '23)
- 에너지화 시설 시험가동 ('24) 및 운영 ('25 ~)

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	-	-	-	-	1.5	-	-	-	1.5
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	16,267	-	-	-	16,267

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	2,000	3,000	3,000	2,000	-	-	-	10,000
시비	-	500	500	500	500	-	-	-	2,000
민자	-	5,000	7,000	7,000	5,000	-	-	-	0
합계	0	7,500	10,500	10,500	7,500	0	0	0	36,000

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 산단 시설개선사업 및 에너지효율화 국가사업 공모 참여를 통해 노후 산단 폐기물 감량 및 에너지화 사업 추진으로 산단 전력사용량 개선 및 온실가스 감축 모델 제시 기대됨
- 산업단지 시설 개선 및 에너지 효율화
- 산업단지 발생 유기성 폐액 직접 처리 및 에너지화 사업을 통해 환경부하 감소 및 경제적 이익 창출

2-5-1	폐기물 에너지 - 폐기물활용 소각폐열회수 발전사업	자체/신규
--------------	------------------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 폐기물 소각처리과정에서 버려지는 에너지를 신재생에너지로 전환함으로써 에너지 활용을 극대화하고 친환경도시 이미지 제고
 - 정부에서 추진 중인 온실가스 감축 기여 및 저탄소 녹색성장정책에 부응
- 대량 발생 폐기물 처리 문제에 직면하였고 타 지자체에 위탁처리가 어렵고 소각 처리비용이 과도하게 높아짐으로 인해 지자체 운영비 부담
- (필요성) 도심에서 발생하는 대량의 폐기물을 안정적으로 소각 처리하여 매립 등의 최종 처분에 대한 부하 절감 필요
- 폐기물은 잠재적 에너지가 크기 때문에 소각을 통한 발전으로 지역 에너지 활용 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2021년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 자원순환과), 민간(명성환경)
- 사 업 비 : 3,400 백만원 (민자 3,400)
- 사업규모 : 1.5 MW
- 주요내용 : 폐기물 보일러 소각열 발전소 구축

3. 추진현황 및 여건

- 폐기물 에너지 이용 잠재량 기초 산출
 - 광주광역시 폐기물로 생산 가능한 에너지 이용 잠재량에 대한 조사 분석 완료된 상태
 - 기존 상무소각로 여열을 활용한 지역난방으로 열을 공급한 경험
 - 기초 조사된 자료를 기반으로 에너지 공급 사업화 계획 수립
 - 폐기물 소각 발전사업 허가 취득 : '15.08.31
 - 발전사업 허가 변경 (용량 및 준비 기간) : '17.09.29
 - 발전사업 명칭 변경 (명성환경 신재생에너지 → 명성환경 SRF)
 - 발전사업 허가 변경 (준비기간 변경 : '19.09 → '20.09) : '19.07.31
 - 발전사업 명칭 변경 : '19.10.29
 - 명성환경 SRF 발전사업 → 명성환경 소각폐열회수 발전사업

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 규모 및 설비 개요

- 발전소 출력 : 1,500 kW
- 증기 복수터빈 : 출력/대수 (1,500 kW / 1대). 회전수 (5,600 rpm)
- 보일러 : 폐열보일러 3 Drum 수관식 25 ton/hr
- 발전기 : 3상 발전기 (용량 3,888.9 kVA) 1대, 6.6 kV
- 변압기 : MOLD식 3상2권선변압기 (용량: 4000 kVA, 전압: 22.9kV / 6.6kV) 1대
- 차단기 : VCB 차단기 1대 (전압/전류 : 24 kV/630 A, 차단용량 : 12.5 kA)

2) 연차별 추진 계획

■ 소각폐열회수 발전소 구축 (~ '20)

■ 소각폐열회수 발전 시운전 및 운영 ('21 ~)

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (MW)	1.5	-	-	-	-	-	-	-	1.5
총 발전량 (MWh)	7,004	-	-	-	-	-	-	-	7,004

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	3,400	-	-	-	-	-	-	-	3,400
합계	3,400	0	0	0	0	0	0	0	3,400

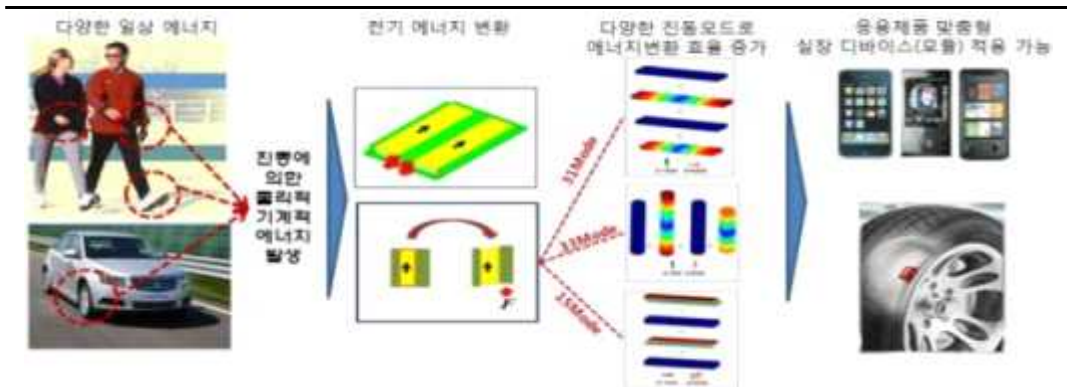
6. 기대효과 및 기타

- 소규모폐열회수 발전시설 도입으로 소각되는 폐기물을 에너지화 시켜 광주광역시 에너지자립에 기여
- 도심에서 발생하는 대량의 폐기물을 안정적으로 소각 처리하여 매립 등의 최종 처분에 대한 부하 절감에 기여
- 소각폐열회수 발전소 1.5 MW 보급으로 7,004 MWh 신규 발전 가능

2-6-1	신규 발전사업 - 압전도로 (에너지하베스팅) 기술개발 및 실증	자체/신규
-------	---	-------

1. 배경 및 필요성

- 저탄소 및 친환경 에너지 수요증가와 모바일기기 사용 급증 등에 따라 버려지는 에너지를 수확·활용하는 에너지하베스팅 기술 급부상 중
 - 에너지하베스팅은 선진국을 중심으로 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있으며 시장 규모도 급격히 성장하고 있는 추세임
- 압전에너지는 다른 에너지하베스팅 발전방법에 비해 에너지 밀도가 높고, 기후에 관계없이 실내외 기계진동을 이용할 수 있고, 풍력, 바다의 파도 등 다양한 형태의 기계적 에너지를 전기에너지로 변환할 수 있어 많은 연구 진행 중
 - 압전체를 이용한 에너지 하베스팅 기술은 압전체에 기계적 변형이 인가되면 전기 에너지가 발생하는 효과를 이용하여 주위에 버려지는 힘이나 압력, 진동 같은 에너지를 우리가 사용 가능한 전기 에너지로 변화하여 주는 것을 말함
 - 태양광이 없는 어두운 곳이나 밤에도 발전을 할 수 있는 이점을 가지고 있어 항상 진동이 있는 곳, 압력이나 힘이 작용하는 곳, 물의 흐름이 있거나 바람이 부는 곳에서도 사용 될 수 있을 것으로 예측됨



자료: 서울신문(2017.11.19)

<그림 V-2-21> 압전에너지 하베스팅 개념도

- 가장 많은 관심을 받는 곳은 운전과 도보를 통해 사람들이 이동 중에 소비하는 에너지를 활용하는 보도블록이나 도록에 압전소자를 배치하면 이동시 버려지던 압력을 모두 전기에너지로 만들 수 있다는 구상에서 실제로 시도되고 작업이므로 이에 대한 대응이 필요함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 단기 2022년 ~ 2025년 / 중장기 2026년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 지역 R&D기관 + 지역기업 컨소시엄
- 사업비 : 14,040 백만원 (전액 민자추진)
- 사업규모 : 압전도로 12 km (순차적 설치)
- 주요내용 : 산업단지 도로 및 보행도로에 압전 도로 설치

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 압전 에너지하베스팅 기술은 유비쿼터스 센서, 웨어러블 전자기기, 바이오 메디컬 등과 같은 mW급 에너지 하베스팅 뿐만 아니라 도로, 철도, 해양 등에서 발생하는 미활용 기계적 에너지의 kW급 에너지 하베스팅까지 전자, 에너지, 의료, 도시환경 산업 등에서 다양하게 활용 가능

에너지 출력량	적용분야
0.1~10 mW/cm ² Low power	- 소형 저전력 시스템: MEMS 센서, 미세 상밀형 의료기기 등
10~500 mW/cm ² Middle power	- 휴대용 기기, 센서, 웨어러블 센서 및 기기 등
500 mW/cm ² 이상 High power (1km 당 200kWh급)	- 자동차, 도로, 철도 등물 이용한 에너지 수확 시스템

자료: 2014년 에너지 하베스팅 산업화 동향, Ceramist, 17(2), (2014.06)

<그림 V-2-22> 압전에너지 하베스팅 출력에 따른 적용 분야

- 1 cm 매설형 도로 하베스터와 차량통행 700대 기준으로 최소 1.2 ~ 23.2 kW/m 발전

· 차량의 무게와 속력에 비례한 발전량 확대 가능

* 1 Km 도로에서 시간당 (600대 이상) 최대 200 kW/h 생산 (이스라엘 Inowattech)

차 종	차량속도 (km/h)	아스팔트 (kW/m)	콘크리트 (kW/m)
소 형 : 910 kg (평균 2.9 kW/m)	30	1.2	2.0
	60	2.7	4.4
	90	4.9	6.7
중 형 : 2,137 kg (평균 14.4 kW/m)	30	2.1	6.0
	60	4.4	6.7
	90	7.9	9.4
대 형 : 11,370 kg (평균 15.5 kW/m)	30	7.4	11.1
	60	16.0	17.5
	90	23.2	26.7

자료: 한국도로공사 압전 하베스터 성능검증 및 운영전략 2017

■ 보행자 통로 활용 압전도로

- (일본) 2006년 지하철 통로와 개찰구 등에 가로·세로 50 cm 압전판 설치하여 하루 최대 전기 200 kW 생산 (73 MWh/yr 발전량)
- (부산) 2012년 국내 최초로 공공장소 (서면역)에 도입
 - 일일 10만명이 하베스터 (250개) 밟는다는 가정, 연간 700 kW 발전



자료: -테크플러스 블로그 (2019.02.19.), -에너지설비관리 (2017.05.24.)

〈그림 V-2-23〉 보행통로 압전에너지 하베스팅 적용 예시

2) 여건

■ 압전도로 적용 모델

적용모델	현황	적용(안)
휴게소 설치공사		<ul style="list-style-type: none"> ▲ 도철산단 등 신규 조성산단 대상 신규 도로 계획에 포함하여 추진 ▲ 공공청사 주차장, 유명관광지 주차장 등 활용
설치방식	<p>하우징: 3.4 * 1.0 m 하우징 배치: 0.1 m 하베스터: 0.59 m (15개)</p>	

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 압전 에너지하베스팅을 활용한 상용화 기술 개발 및 보급
- 광주광역시 소재 도로, 거리, 건널목, 주차장 등에 설치하여 에너지를 생산함으로써 신규 신재생에너지 시장 창출 및 보급 확대에 기여
 - 보행도로: 유동인구 많은 도로 및 건널목
 - 차량도로: 조성 중인 산단 도로 및 주차장 등에 순차적 설치

2) 연차별 추진 계획

(단위: km, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량 (km)	-	-	-	-	1	1	4	6	12
총 발전량 (MWh)	-	-	-	-	1,752	1,752	7,008	10,512	21,024

주: 2차선 1 km 설치 - 400 kW * 12시간 * 365일 = 1,752 MWh

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	-	-	170	500	500	1,170	4,680	7,020	14,040
합계	0	0	170	500	500	1,170	4,680	7,020	14,040

주: 6,500 m² (2차선 * 3.25 m/차선 * 1 km) 설치 / 1 m²당 18만 원 적용 (150 \$ - Pavegen사 압전블록)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 압전 발전 도로 (12 km) 설치로 21.024 GWh 신규 발전 가능
- 전력공급의 어려움과 운영비 문제로 도입되지 못하고 있는 겨울철 도로 결빙방지를 위한 로드 히팅 시스템 도입 가능 (열선 운영사업 대체)
 - 여름철 도심 내 열섬현상을 억제하고 시민들에게 쾌적한 환경을 제공하기 위한 클린로드 시스템에 전력 공급
 - 또한, 겨울철 염화칼슘 사용으로 인한 환경오염 억제

2) 기타 (건의사항 등등)

- 도로발전시스템과 태양광시스템에 동일한 사업비를 투자했을 때, 도로발전 시스템이 태양광발전보다 최소 8배에서 10배 이상 발전량이 많은 것으로 예측되므로, 시범사업 통해 초기 사업비 확보 건의
- 도로 클린로드 시스템 및 히팅 시스템 도입을 위한 시범사업 건의
- 트랙레코드 확보를 위한 최소 3년 장기 실증 지원 필요 (1년/4계절 - 중복테스트)

2-7-1

정책지원사업-광주 지역에너지센터 설립

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- 신재생에너지 목표달성을 위해서는 정부 주도의 에너지정책 수립 추진으로
는 한계가 있음
 - 지자체의 적극적인 보급 정책 참여와 시민참여가 필수적임
- 분산전원 특성상 지자체가 지역특성에 맞는 부지, 자금, 기술 등의 지원책
을 최종 제공하고 대응할 조직이 필요하나, 아직은 지자체 차원의 에너지
전담조직이 부족한 상황임
 - 에너지 전담기관을 설치해 대규모 발전사업 개발이나 소규모 태양광 보급사업
등을 활발히 시행하는 지자체는 서울에너지공사, 제주에너지공사, 경기지역에
너지센터에 불과함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 12,000 백만원 (국비 3,000, 시비 9,000)
- 사업규모 : 광주광역시 지역에너지센터 설립
- 주요내용 : 광주광역시 지역에너지 전담기관 설립 및 운영

3. 추진현황 및 여건

- 정부 신재생에너지 확대정책에 대응하여 에너지신산업 육성, 신재생에너지
보급 확대 등 정부정책에 부응하기 위한 지자체별 대응
- 2017년 8월, ‘제1회 재생에너지 정책 협의회’를 통해 지역 중심의 재생에너
지 확대를 위해 전담기구 설립 지원방안 (예산지원, 컨설팅 등) 논의 및 장려
 - 역할: 지자체별 지역 맞춤형 사업 개발, 주민참여 촉진, 갈등 중재

<유형별 지자체 재생에너지 전담기구 벤치마킹 모델 (예시)>

유형	벤치마킹 대상	유사 광역지자체
대도시형	서울에너지공사	부산, 대구, 광주, 인천, 대전, 울산, 세종
자원개발형	제주에너지공사	전북, 전남, 강원
도농복합형	경기도에너지센터	경북, 경남, 충북, 충남

* 전남개발공사 내 신재생추진단 설치, 충남에너지센터·부산에너지센터 등 설립 추진

- 2019년, 정부는 제3차 에너지기본계획을 통해 주요과제로 ‘지역·지자체 책임·역할 강화’를 포함시킴

제3차 에너지기본계획 (중점과제 - 3-2. 소통·참여·분권형 거버넌스 구축)

주요과제 3. 지역·지자체 책임·역할 강화

- ◆ (지역에너지센터 설립) 지역 주도의 에너지정책 실현을 위한 거점으로서 지자체 별 지역에너지센터 설립 (*지자체 자율적으로 설립 운영 추진)
- 지자체 지역에너지계획수립 지원하고, 에너지분야 각종 지역 지원금*의 효율적 활용 전략 마련
 - * 발전소 주변지역 지원금, 송 변전소 주변지역 지원금, 지역자원시설세 등
 - 중앙 지방정부의 에너지 분야 지역지원사업 위탁 관리, 지역 특성에 맞는 사업 발굴 기획
 - 주민, 지자체 대상 에너지 분야 교육홍보, 소통의 매개체 역할 수행

4. 추진 계획

■ 사업 추진

- '20년: 지역에너지센터 설립 기본계획 수립
- '21년: 지역에너지센터 설립 및 구축
- (단기) '22 ~ '25년: 지역에너지센터 운영
- (중장기) '26 ~ '40년: 지역에너지 센터 업무 확장 및 수익모델 발굴

■ 추진 방안

- (1안) 광주광역시 본청 혹은 광주도시공사 산하 신규 조직 (센터) 설립
- (2안) 광주광역시 (가칭)에너지산업기술진흥원 설립 시, 세부 조직으로 편성
 - 관계자, 전문가 및 시민 등 지역 내 의견수렴을 충분히 실시하여 결정
 - 지역에너지센터 설립 및 운영에 관한 조례 제정

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	2,000	250	250	250	250	-	-	3,000
시비	-	6,000	750	750	750	750	-	-	9,000
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	0	8,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0	0	12,000

주: 초기설립비 80억 원 (ex. 서울시 120억 원), 운영비 10억 원/년 적용

주: 단기재원만 책정 (국 25%, 시 75% 적용)

6. 기대효과 및 기타

- 본 사업은 광주 지역에너지센터 설립사업으로 에너지생산 효과 없음
- 지역에너지 관련 지속적인 계획수립, 사업 추진·분석·평가 효율화

2-7-2

정책지원사업-광주 신재생에너지맵 구축 사업

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 광주광역시 내 신재생에너지원별 잠재량 산출하여 발전가능량, 수익금, 투자비용 등에 대한 경제적 수익성 파악
 - 건물·공장주택 지붕 및 옥상, 유허부지, 공공부지 등에 입사되는 태양광에너지와 발전가능량 산출 햇빛지도 구축
 - 도심 (도로, 옥상 등) 및 하천 주변 바람 길 지도 구축
 - 지역 냉난방 및 미활용열 구축 가능 지역에 대한 열지도 구축
- 광주광역시 신재생에너지원별 보급시설 정보 등을 사업자 및 시민들에게 제공하여 누구나 자발적으로 발전시설 보급에 참여하는 기반 마련
 - 신재생에너지원 잠재성이 높은 지역에 대한 우선 보급 등 정책적 활용
 - 비용편익에 대한 시각화된 정보제공으로 시민 홍보 및 참여 동기 부여

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과 및 각 구청)
- 사업비 : 1,200 백만원 (시비 1,200)
- 사업규모 : 광주 신재생에너지맵 DB 구축
- 주요내용 : 광주광역시 신재생에너지맵 DB 구축 및 운영

3. 추진현황 및 여건

- 광주광역시 일원 신재생에너지 시설 보급 현황 미 구축
- 신재생에너지 사업 신청 시 개별적으로 진행 중이며 데이터 개별 취합
 - 신재생에너지 융복합지원사업을 위해 컨소시엄 참여 사업자 통해 개별 단위 (마을, 동)에서 신재생에너지 발전가능량 조사



<그림 V-2-24> 개별 단위 신재생에너지 발전가능량 및 설치장소 예측 (예시)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 추진

- 광주광역시 신재생에너지맵 구축
 - 신재생에너지원별 자원 맵 조사
 - 비용편익 정보 제공
- 시스템 개발 및 DB 구축
- 자료 업데이트 및 유지관리

2) 연차별 추진 계획

■ 사전조사 (~ '20), 시스템 개발 및 DB 구축 (~ '21)

■ 업데이트 및 유지관리 ('22 ~)

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	50	200	50	50	50	50	250	500	1,200
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	50	200	50	50	50	50	250	500	1,200

주: 시스템 개발 및 DB 구축 (2억 원 적용) / 매해 최신자료 업데이트 및 유지·관리 (0.5억 원)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 광주광역시 내 신재생에너지 맵 구축을 통한 신재생에너지 생산·보급 시설의 효율적 관리
 - 정부 지원사업에 능동적으로 대처

2-7-3

정책지원사업-광주형 에너지기금 조성 및 운영

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 신재생에너지로의 전환 초기 단계에서는 경제성이 낮은 소규모 태양광발전 사업자에게 생산된 전기만큼 보조금 지원이 필요함
 - 에너지기금을 조성하여 에너지 전환과 자립을 위한 다양한 사업에 사용하거나 보조·융자할 수 있는 재정적 기반 마련이 필요함
- 시민참여를 유도하고 확대하기 위한 지원책으로서의 재정 확보 마련
 - 에너지사업 지원 및 투자를 통한 이익금의 시민 재분배 및 에너지복지 사업 활용

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 12,000 백만원 (시비 9,000, 민자 3,000)
- 사업규모 : 에너지기금 조성
- 주요내용 : 광주광역시 에너지기금 조성 및 운영

3. 추진현황 및 여건

- 서울시 기후변화기금 (기후변화기금의 설치 및 운영에 관한 조례)
 - 기금의 조성 (4조): 일반회계 출연금, 기금 운용 수익금, 국가/은행 차입금, 지역 난방공사의 출자배당금, 가스공사의 주식배당금, 기타
 - 기금의 용도 (5조): 연구조사, 개보수 및 신규건설, 지원사업, 융자사업
- 서울시 에너지복지시민기금
 - 재계, 금융계, 법조계, 학계, 종교계 등을 대표하는 25명의 사회명망가로 시민 이사회 구성
 - 시민이사회는 연간 계획을 승인하고 연말 정산을 평가하는 최고 의결기구로 시민 참여를 유도하는 홍보 역할도 겸함
 - 에너지복지시민기금: 원전하나줄이기 등 에너지 절약으로 얻은 이익과 에코마 일리지 포인트 등을 후원금으로 모은 기금
 - 기금은 취약계층에게 LED 전등 교체, 단열 시공, 출입문 보수, 고효율보일러 교체, 미니태양광 설치 등 에너지 자립 기반을 지원에 사용

■ 경기도 에너지기금

- 에너지조례 (5장), 에너지기금의 설치 및 운용 등(21조)에 의해 2020년까지 500억 조성 목표
- 용도: ▲에너지절약 및 신재생에너지 시설 설치자금 융자 ▲분산형전원 설비 설치자금 융자 ▲에너지와 관련된 시민단체, 협동조합, 사회적기업 등의 활동 지원 ▲에너지 수요관리 및 신재생에너지 관련 산업 육성을 위한 지원 사업 ▲태양광 발전소 설치 주변지역 주민지원 ▲취약계층 에너지 복지사업 등
- 경기도 에너지기금 심의위원회 (에너지 기금의 심의·의결) : 행정2부지사를 위원장으로 당연직 2명, 도의원 1명, 기금 전문가 6명, 에너지전문가 6명 등 총 15명으로 구성
 - 기금의 조성과 운용계획, 기금의 결산, 기금운용의 성과분석 등을 심의·의결하는 역할을 담당



<그림 V-2-25> 서울 에너지복지기금 이사회(左), 경기도 에너지기금 심의위원회(右)

■ 전주시 에너지기금

- 2015년 지역에너지계획에서 에너지센터 및 에너지기금을 설치 제안
- 소각장 폐열 판매수익 (연간 35억 원)을 에너지전환기금으로 조성 합의 (2월 중 조례제정)

4. 추진 계획

■ 사업 추진방안

- 광주광역시 에너지기금 위원회 구성
 - 광주광역시, 시의회, 기금전문가, 에너지전문가, 시민단체 포함 25인 이내 구성
- 재생에너지 확대를 위한 기금 조성 및 운영방안 모색
 - 일반회계 출연금, 지역자원시설세, 신재생에너지발전 수익금, 기업후원/출자금 등을 활용한 기금 조성 방안 모색

- 기금의 운용계획, 결산, 운용의 성과분석 등
- 에너지복지, 에너지교육, 신재생에너지 및 주택에너지 효율화 자금융자 등 사용

광주광역시 태양에너지도시 조례 (개정 2018.07.24.)

◆ 제30조(재정지원 등)

- ① 시장은 태양에너지도시(Solar City)조성계획을 추진함에 있어 지자체의 재정부담을 최소화하기 위해 정부의 재정지원 프로그램을 적극 활용하고 소요재원 확보를 위해 적극 노력한다.
- ② 시장은 지역주민의 참여 확대를 위하여 **별도의 지역펀드 조성프로그램을 개발**하여 필요한 재원을 확보할 수 있다.
- ③ 시장은 지자체 재정규모에 맞는 지원프로그램을 개발하여 지방세감면, 장기저리융자, 연구기관 활동보조 등을 지원할 수 있다.

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	-	-	9,000
민자	500	500	500	500	500	500	-	-	3,000
합계	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	0	0	12,000

주: 시비 (시 10억 원 + 자치구 5억) / 민자 (기업 + 시민참여형 펀드)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 에너지기금 조성을 통한 재정적 기반 마련으로 에너지 전환과 자립을 위한 다양한 사업에 사용하거나 보조융자 가능
- 시민참여 유도과 확대로 시민참여형 에너지전환 가능
 - 에너지사업 지원 및 투자를 통한 이익금의 시민 재분배 및 에너지복지 사업 활용
 - 에너지 수요관리 및 신재생에너지 관련 산업 육성을 위한 지원으로 산업 육성 효과
 - 신재생에너지 발전소 설치 주변지역 주민에 대한 지원 및 취약계층 에너지 복지사업 등에 활용

2-7-4

정책지원사업-OneStop 에너지자립마을 구축 컨설팅

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 자치구 신재생에너지 보급사업 지원과 에너지효율 증대효과 제고를 위해 마을단위의 에너지진단
 - 에너지진단 컨설팅을 통하여 마을의 특성에 맞는 전기, 가스, 수도 등 에너지 전 부문을 아우르는 에너지설비 구축 및 효율 증대 방안 제시
 - 지자체, 에너지 유관기관, 사업자 협업을 통한 전방위적 컨설팅을 통한 ONE-STOP 서비스 제공

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과 및 각 구청)
- 사업비 : 600 백만원 (시비 600)
- 사업규모 : OneStop 에너지자립마을 (30개소) 구축 컨설팅 (5개소/년)
- 주요내용 : 광주광역시 마을(동) 단위 에너지진단을 통한 에너지 설비 구축 효율화 방안 제시

3. 추진 계획

1) 사업내용

- 사업 추진
 - 기초지자체, 한전, 도시가스사 등 유관기관 및 전문기업이 참여하는 추진위원회 구성하여 에너지 보급·지원제도 협업
 - 추진대상 마을(동)에 대한 수용성 조사 및 에너지효율화 활동 전개
 - 마을(동)단위 에너지진단 및 컨설팅 추진 → 종합방안 제안
 - 예) 공동전기 절감 방안, LED등 교체, LPG냉난방기 설치, 신재생 설비, AMI 설치 등
 - 설비 등 방안 도입 후 일정기간 효과분석 → 환류 (사례전파 및 홍보)

2) 연차별 추진 계획

- 에너지진단 및 컨설팅 추진협의체 구성 (~ '20. 상반기)
- 에너지진단 및 컨설팅 추진협의체 운영 ('20. 하반기 ~)

4. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	100	100	100	100	100	100	-	-	600
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	100	100	100	100	100	100	0	0	600

주: 시 50% + 자치구 50%

5. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 마을 공동체가 중심이 된 마을(동) 단위에 특성에 맞는 종합적, 집중적 지원활동을 통해 지속적 에너지효율 증대효과
- 관련기관 유기적 협업을 통한 시너지 효과 제고 및 대국민서비스 개선
- 에너지자립마을 확산 및 에너지자립 인증마을 확대 제고

2-7-5

정책지원사업-에너지시민 교육·홍보 강화 사업

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- 최근 몇 년 사이 지구온난화 및 기후변화 등으로 인하여 시민들의 에너지 전환에 대한 인식은 향상되고 있으며, 신재생에너지 발전에 대해 관심이 높아가고 있음
 - 그러나 인식에서 행동으로의 연결까지는 단기적 과제로 실행하기에는 어려움이 있음
- 전주기적 평생교육을 진행하여 에너지에 대한 인식을 제고하고 지속가능성을 유지하기 위해 에너지시민 양성이 필요함
 - 특히, 초·중·고등학교 및 대학교 옥상은 태양광 설치가 유리한 장소로 에너지생산과 교육을 연계하는 방안을 통해 학생들이 에너지문제와 기후변화에 대해 흥미를 느낄 수 있도록 해야 함
- 에너지자립마을 조성 등 신재생에너지 보급사업 확대에 따른 시민들의 관심도가 증가하고 있지만 실제 설치·운영·보수는 무관한 일로 인식되고 있음
 - 교육을 통해 시민이 참여할 기회 확대 및 마을 단위 신재생에너지 설비 운영·보수에 직접 참여하도록 하여 지속가능성 확보 및 일자리 창출 연계

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과)
- 사업비 : 1,200 백만원 (시비 1,200)
- 사업규모 : 에너지시민 교육·홍보 (누적 2,000명)
- 주요내용 : 에너지시민 교육 활성화 및 홍보 강화

3. 추진현황 및 여건

- 성대골 찾아가는 에너지 놀이터
 - 태양광 카페 (해로)를 이용하여 태양광 발전으로 솜사탕 만들기, 자전거 발전을 통해 솜사탕 만들기 등 아이들이 흥미를 끌 수 있는 프로그램을 가지고 학교를 방문하여 아이들과 함께 에너지 체험을 실시
- 서울시 에너지수호천사단
 - 서울시는 초등학교 고학년, 중학생 9,705명으로 ‘에너지 수호천사단’을 구성

해 에너지 절약과 낭비사례 감시활동을 진행함

- ‘에너지 수호천사단’은 학교와 가정의 에너지를 10%까지 줄이는 것을 목표로 함
- 학교에선 교내 불필요한 전등 끄기, 교실 적정온도 유지 준수 등을 실천
- 가정에선 실내온도 지키기, 냉장고 문 여닫는 횟수 줄이기, 가족의 에너지 절약 실천약속 지키기 등을 자발적으로 진행



〈그림 V-2-26〉 서울 에너지수호천사단 한마당(左), 찾아가는 에너지놀이터(右)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 추진

- 에너지 체험 놀이터를 조성하여 놀이와 체험교육 접목
- 초·중·고등학교 옥상 태양광발전소를 에너지체험 실습 장소로 활용
- 에너지와 기후변화 관련된 과목을 교과목에 포함
- 에너지캡스톤 : 대학생을 대상으로 한 기후변화, 에너지 관련 교양강좌를 개설하고 그린캠퍼스 사업과 연계하여 대학생들의 과제 성과물이 직접 그린캠퍼스에도 활용될 수 있도록 함
- 광주 평생교육진흥원과 함께 에너지시민을 위한 평생학습시스템 구축

■ 추진 방안

- 에너지 전문가를 활용한 에너지시민 교육 및 홍보
- 에너지교육 강사 양성
- 찾아가는 에너지 체험놀이터 운영
- 에너지 플리마켓 운영
- 에너지한마당 개최

2) 연차별 추진 계획

- 에너지시민 교육 누적 2,000명 (분기 100명 - 2분반 운영)
- 에너지 플리마켓 운영 (2회/년)
- 에너지한마당 개최 (1회/년)

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	200	200	200	200	200	200	-	-	1,200
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	200	200	200	200	200	200	0	0	1,200

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 에너지시민 교육을 통한 신재생에너지 지속가능성 확보
- 에너지 체험교육을 통한 생활화
- 에너지 플리마켓 및 한마당을 통한 시민관심도 및 홍보 효과 제고
- 에너지교육 강사 양성을 통한 청·장년층 일자리 창출

2-7-6

정책지원사업-광주형 에너지자립마을 조성 사업

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- (신재생에너지보급) 정부 탈원전 정책과 미세먼지 저감대책에 부응하고, 광주광역시 신재생에너지 보급률을 높이기 위해서 보급사업 확대 필요
- (에너지복지) 도시가스 미공급 자연마을(동구 주남마을 등)에 태양광 등 신재생에너지 설비를 지원, 에너지복지 혜택과 신재생에너지 보급에 기여하는 ‘에너지자립마을’ 조성 필요
- 주민 주도로 에너지를 절약하고 생산하여 외부로부터 에너지 수요를 최소화하고 마을의 에너지 자립도를 높임
 - 시민이 직접 참여하는 사업을 통해 에너지프로슈머로 도약 기회 제공

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), SPC
- 사 업 비 : 2,500 백만원 (시비 1,250, 민자 1,250)
- 사업규모 : 에너지자립마을 25개소 조성 (5개소/년)
- 주요내용 : 광주 마을공동체 대상 에너지자립마을 조성 및 홍보

3. 추진현황 및 여건

- 서울시/경기도 에너지자립마을
 - 서울시는 최소 50가구 이상 참여 활동 가능 지역을 대상으로 에너지자립 필요성을 인식하고 자립기반 유지를 위해 주민 중심으로 실천 기회 제공
 - 주민 주도 에너지자립 활동에 대한 보조금과 에너지 컨설팅 등 지원
 - 2015년 35개 마을을 대상으로 마을별 10백만 원 이내를 지원함
- 성대골 에너지전환 리빙랩 (Living Lab)
 - 2015년 서울시 민간단체 공익활동 지원사업을 신청하여 에너지전환 리빙랩을 실행함
 - 마을주민이 주도하여 기술, 정책, 기업 전문가, 학계 등의 참여 협의체를 구성하여 성대골 에너지전환의 방향 모색
 - 2016년 9월부터 한국에너지기술평가원의 지원을 받아 “도시지역 미니태양광 리빙랩사업” 진행 중

- 지역 주민이 소규모 태양광의 기술정책적 시사점을 직접 학습하고 문제점을 도출개선하여 시범사업까지 진행하는 사업

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 추진

- 신청 지역의 특색에 맞게 광주형 에너지자립마을 조성
- 에너지자립마을의 성공열쇠는 마을리더 및 유지보수인력 양성 등 인적요소가 가장 중요하기 때문에 양적확대에 치중하기보다는 주민 주도로 느리더라도 장기간 내실 있게 진행
- 에너지자립마을 간담회 (시상식) 진행하여 동기부여, 네트워킹, 노하우 공유 촉진
- 에너지자립마을 가이드북 발간으로 교육홍보 진행

■ 추진 방안

- 자치구 대상 사업 공모 후 심의를 거쳐 자치구 당 1개씩 대상지 선정
- 광주형 에너지자립마을 조성
 - 참여가구 및 중심건물 (마을 회관) 대상 태양광 발전설비 설치를 통해 마을단위의 에너지자립 실현
 - 공유지를 활용한 공동 신재생에너지 (융복합) 발전설비 설치 (마을 공동 수익창출 및 일자리 창출 연계)
 - ESS, AMI, HEMS 등 에너지 통합시스템 설치로 마을단위 마이크로 그리드 구축 기반 조성 (에너지신산업 확산 및 수요관리 통한 에너지 효율화)
 - 신재생에너지 발전을 통한 야간 경관 조명 설치 및 전기차 충전소 설치
- 에너지자립마을 지속가능성을 위한 인력양성
 - 에너지자립마을 자체 신재생에너지원 유지·보수 인력 양성 및 고용으로 일자리 창출 연계
- 조성된 마을의 에너지자립마을인증 추진 통해 홍보효과 제고 및 후속사업 추진

2) 연차별 추진 계획

■ 공모·신청 및 선정 (~ '20)

■ 에너지자립마을 조성 (~ '25)

- 25개 마을 (5개 마을/년) 조성 (자치구별 1개씩 조성 지원)

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	250	250	250	250	250	-	-	1,250
민자	-	250	250	250	250	250	-	-	1,250
합계	0	500	500	500	500	500	0	0	2,500

주: 1개 마을당 1.억 원 (시:구:민자 = 3 : 2 : 5)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 에너지자립마을 확대 및 인증
- 정부 공모사업 (신재생에너지융복합지원사업) 지원 시 평가에 기여

2-7-7	정책지원사업 - 에너지협동조합 및 에너지펀드 조성 지원사업	자체/신규
-------	---	-------

1. 배경 및 필요성

- 주민참여 기반의 신재생에너지 보급 사업은 신재생에너지 보급에 대한 주민 갈등을 줄일 수 있으며, 신재생에너지와 기후변화에 대한 인식을 제고하고, 발생한 이익을 주민과 함께 나누는 의의가 있음
 - 에너지협동조합은 주민참여 모델로 국내에서 최근 큰 주목을 받고 있으며 가장 보편적인 방식으로 진행되고 있음
- 신재생에너지 발전설비에 투자하는 방안도 시민의 직접 참여 방안 중 하나이며, 태양광 등 신재생에너지 발전설비에 일정 금액을 투자하고 발전으로 생긴 수익을 돌려받음으로써 참여의욕 고취
 - 시민펀드를 통한 신재생에너지 발전 사업은 1개 기업이 출자하고 수익을 가져가는 민자 유치방식이었던 대규모 발전 사업을 다수 시민이 출자하고 수익을 나눠 공유하는 방식으로 전환하는 발전사업임

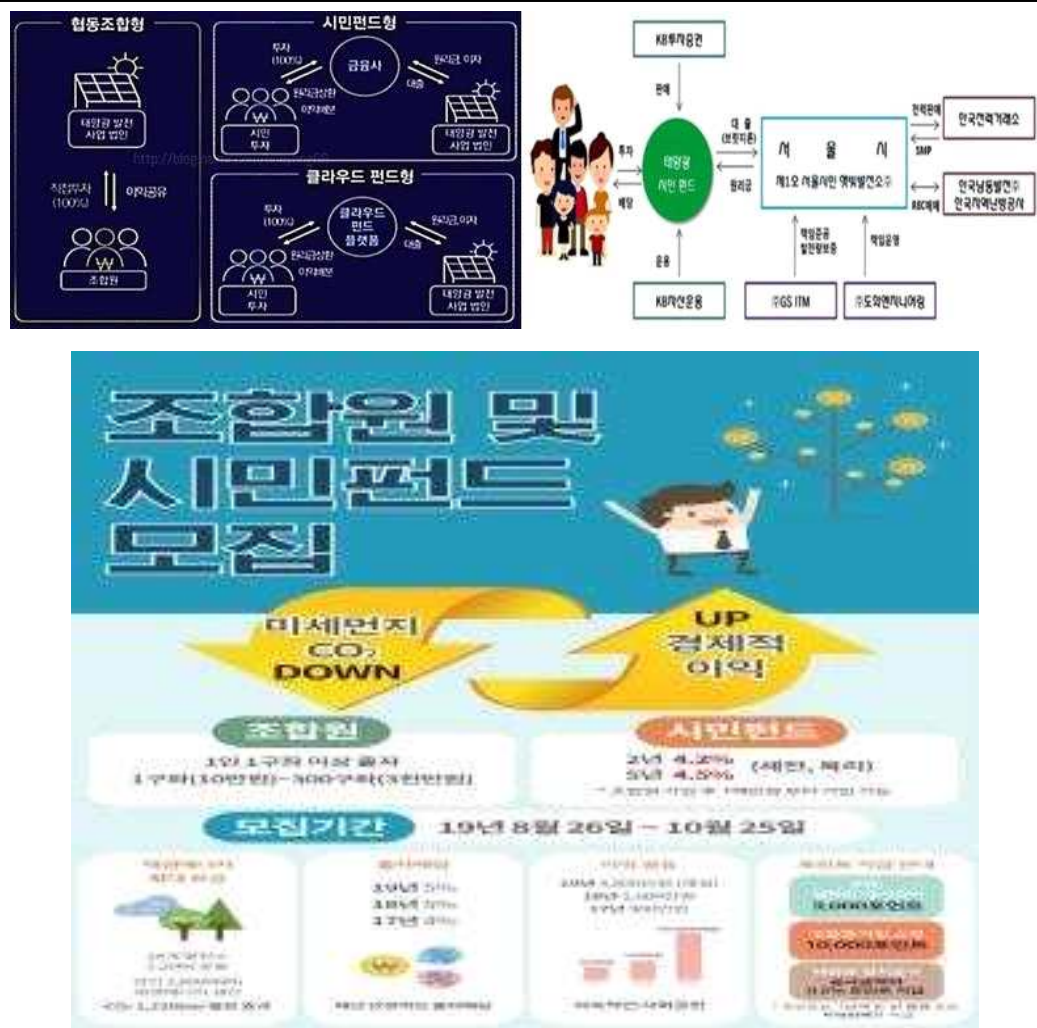
2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과), 햇빛발전협동조합
- 사업비 : 420 백만원 (시비 420)
- 사업규모 : 에너지협동조합 (5개소) 및 시민펀드 조성 지원
- 주요내용 : 광주형 시민에너지펀드 조성 및 에너지협동조합 지원을 통한 신재생에너지 보급 확대 및 주민 이익 공유

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황 및 여건

- 서울시 태양광발전 협동조합 공공부지 지원
 - 개화역 환승주차장 등 공공청사 옥상 등을 대상으로 공모
 - 임대기간은 준공 후 1차로 10년간 임대, 이후 필요시 10년 이내 연장. 준공 후 3년 이내에는 부지 임대권리 양도 제한
 - 임대료: 기존 민간발전사업자와 동일조건 (25,000 원/kW/년)



〈그림 V-2-27〉 시민 태양광 투자모델(左), 서울시 태양광시민 펀드 사업구조(右), 안산시 햇빛발전협동조합 시민펀드(下)

■ 광주햇빛발전협동조합

- 광주시민 250명이 자본금 1억 7천만원 출자, 광주 광산구 진곡산단 그린카진 흥원 옥상에 100 kW 태양광 발전소 설립
- 월 매출은 약 200 ~ 250만원, 발전소 유지비용을 제외하고 연 2,000만원 수익 기대

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업 추진

- 에너지협동조합 설립을 행정적으로 지원

- 에너지협동조합이 초기 설립 후 경험 축적을 할 수 있도록 신재생에너지 (태양광, 태양열, 연료전지 등) 설치 가능한 공공부지 지원
- 재생에너지에 대한 주민투자를 촉진하기 위한 시민에너지펀드를 금융기관과 함께 협력하여 조성

■ 추진 방안

- 에너지협동조합 5개 설립
- 에너지협동조합 공공부지 지원
- 광주 시민에너지펀드 (100억 원) 조성 지원

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'25~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	70	70	70	70	70	70	-	-	420
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	70	70	70	70	70	70	0	0	420

주: 에너지협동조합 설립 행정지원 (0.5억 원/개/년), 에너지펀드 조성 행정지원 (0.2억/년)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 광주시민이 신재생에너지 사업에 직접 투자하여 생산자로서의 의식을 변화시키고 신재생에너지 보급 확대에 기여
- 시민으로부터 모집된 시민펀드로 신재생에너지 발전시설 보급 추진사업 지원 및 이익금에 대한 시민과의 공유

3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 대책

1) 에너지이용 합리화(수요관리)

가. 에너지이용 합리화 개요

가) 에너지이용 합리화 정의

■ 법적 규정

- 에너지이용 합리화에 대한 법적인 정의는 존재하지 않지만 「에너지이용 합리화법」 제1조에서 법의 목적이 수급 안정, 에너지의 합리적·효율적인 이용 등에 있음을 밝히고 있음

「에너지이용 합리화법」 제1조 (목적)

이 법은 에너지의 수급을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경파해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 한다.

■ 에너지수요관리에 대한 정의

- 김정인(2003)⁴⁴⁾, 김종달(2004)⁴⁵⁾은 “에너지 절약 및 부하관리를 통하여 새로운 발전소의 건설을 억제하여 최소의 비용으로 소비자에게 전기를 공급하기 위한 전력회사의 제반활동”을 에너지수요관리로 정의함
- 김정인과 김종달은 에너지수요관리를 소비절약과 부하관리로 분류하고, 주요 수단을 제시함

〈표 V-3-1〉 에너지수요관리 분류

구분		주요 수단
수요관리 (DSM, Demand Side Management)	소비절약	기기효율개선 (공급시스템, 자원재활용 등) 소비행태변화 (정보, 홍보 및 금융지원) 절약형 경제·수송·도시구조
	부하관리	직접제어 (사용순번제, 긴급부하조정) 간접제어 (계시별 요금)

- 김지효와 심성희(2016)는 에너지수요관리 정책을 “기술적, 물리적, 경제적 관점에서 총체적으로 에너지효율을 개선하여 효율적 자원배분을 달성하기 위한 정책”으로 정의⁴⁶⁾


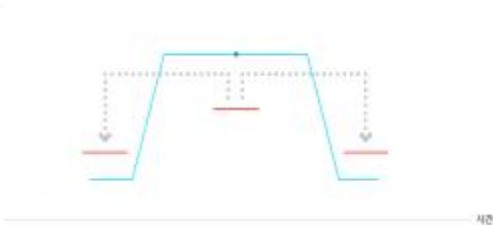


44) 김정인(2003), 에너지 수요관리 정책의 평가와 전망

45) 김종달(2004), 에너지 수요관리 강화를 위한 중·장기 정책방안 연구

46) 김지효, 심성희(2016), 정책변화 대응을 위한 에너지수요관리 정책의 법제적 기반 및 정책수단 체계화 연구

- 한국전력공사는 수요관리를 “최소의 비용으로 소비자의 전기에너지 서비스 욕구를 충족시키기 위하여 소비자의 전기사용 패턴을 합리적인 방향으로 유도하기 위한 전력회사의 제반활동”으로 규정
- 수요관리 유형은 부하관리와 효율향상으로 구분할 수 있으며, 부하관리는 다시 최대수요 억제, 최대부하 이전, 기저부하 증대로 구분

〈표 V-3-2〉 에너지수요관리 유형 분류 및 개념

구 분		개념
부하 관리	최대 수요 억제	<p>▶ 계절별 또는 시차별 최대수요를 억제(전기요금 차등화, 인센티브 등)</p> 
	최대 부하 이전	<p>▶ 피크 시간대 전력 수요를 경부하 시간대로 이전</p> 
	기저 부하 증대	<p>▶ 경부하 시간대의 수요를 증대시켜 설비이용률을 높임.</p> 
효율 향상		<p>▶ 전기의 이용효율 향상을 통해 전기수요 절감</p> 

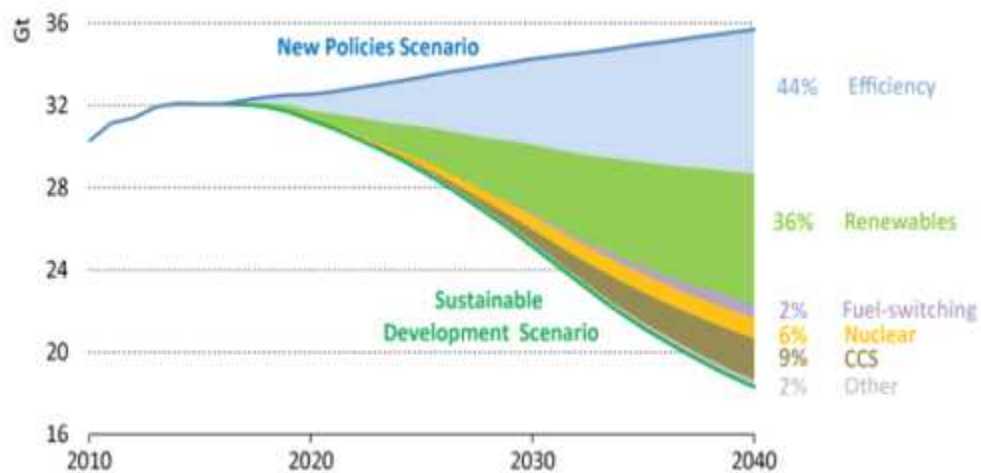
자료 : 한국전력 수요관리(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)

나) 에너지이용 합리화 동향 및 정책

■ 국외 동향⁴⁷⁾

· 국제에너지기구 (IEA)

- IEA는 에너지 효율을 가장 비용효과적인 온실가스 감축 수단으로 인식하고, 2040년까지 지속가능목표 달성을 위해서는 2040년 목표 감축량의 44%를 에너지 효율 개선을 통해 달성해야 한다고 주장



자료 : Kevin Lane(2018)

〈그림 V -3-1〉 IEA Energy Efficiency 2018 and World Energy Outlook 2018

· 미국

- 미국은 에너지공급자 (전력/가스)에 에너지절감 목표를 부여하는 EERS (Energy Efficiency Resource Standard)를 시행하고 있으며 효율향상 목표를 지속적으로 강화하는 등 효율 향상 노력 추진
- 현재 워싱턴 DC와 24개 주에서 EERS 의무화를 시행, 4개 주에서 자발적인 목표 수립, 2개 주는 시범 프로그램 운영
- 기준년도 및 전년도 평균 전력판매량의 감축량, 이행기간 누적감축량, 장기 예측 전력소비량 대비 감축량 등 주별로 다양한 형태의 목표 수립
- 연방 정부는 주정부의 EERS 목표 이행을 보완하기 위해 2030년까지 전력량의 20% 및 천연가스의 13%를 절감하는 국가 에너지절감 목표수립

47) 한국에너지기술평가원(2018), 에너지수요관리 R&D 사업 중장기 발전전략 수립

- EU
 - ‘Energy Efficiency Directive’ 를 개정 (’16년 11월)하여 공급자 효율향상 목표 상향 및 정부 건물의 에너지 효율 리모델링 의무화 추진
 - 공급자 효율 향상 목표 상향: 에너지 소매업체에 매년 판매량의 1.5%에 달하는 의무 목표량 부여 (’21 ~ ’30년)
 - 에너지 효율 리모델링 의무화: 정부가 소유 및 점유하고 있는 건물의 연면적 3% 이상은 리모델링 의무화 추진
- 일본 및 중국
 - 일본은 ’20년까지 제로에너지빌딩 (ZEB)을 실현하고, ’30년까지 주택의 연간 1차에너지 소비량이 순 (Net) 제로가 되는 제로에너지주택 (ZEH) 보급 추진
 - 중국은 수송부문 기업평균연비제도 (CAFE, Corporate Average Fuel Economy)를 통해 평균연비를 ’20년까지 20 km/l, ’25년까지 25 km/l로 상향하는 목표 제시

■ 국내 동향

- 에너지이용 합리화 기본계획
 - 에너지이용 합리화 기본계획은 「에너지이용합리화법」 제4조에 근거해 5년마다 수립하는 에너지기본계획의 수요부문 하위계획
 - 5차례에 걸쳐 계획이 수립되었으며, 에너지절약형 경제구조로의 전환 및 에너지소비 이용효율 향상 대책 추진

〈표 V-3-3〉 기존 에너지이용합리화 기본계획의 개요

	1차 기본계획 (’93 ~ ’97)	2차 기본계획 (’99 ~ ’03)	3차 기본계획 (’04 ~ ’08)	4차 기본계획 (’08 ~ ’12)
추진 목표	1997년 전망수요 대비 10.8% 절감	2003년 전망수요 대비 10.2% 절감	2008년 전망수요 대비 7.0% 절감	2012년까지 국가에너지효율 11.3% 향상 (2040년 46%)
성과 평가	체계적인 에너지효율 시책 및 지원제도 마련	경제위기극복을 위한 에너지절약 기반 확충 및 산업화 촉진	범부처 차원의 에너지 원단위 개선시책 추진	에너지효율 R&D, 부문별 수요관리 혁신 등 추진
	GDP 증가율을 상회하는 소비증가율로 인해 절약 목표 미달성	총괄적인 추진 미흡	규제·홍보, 인센티브를 종합한 부문별 절약 시책 고도화	에너지원단위 악화

자료 : 한국에너지공단(2018), 2018 KEA 에너지 편람

- 제5차 에너지이용 합리화 기본계획(이하, 제5차 기본계획)의 계획기간('13 ~ '17년) 만료로 제6차 에너지이용 합리화 기본계획(이하, 제6차 기본계획)이 이미 수립되었어야 하지만 제3차 에너지기본계획이 올해 6월에 수립됨에 따라 하부계획인 제6차 기본계획도 조만간 수립 예정
- 제5차 기본계획은 ‘에너지절약형 경제사회로의 전환’을 위해 2017년 전망 대비 최종에너지 사용량을 4.1% 절감하고, 에너지원단위를 3.8% 개선한다는 목표 설정
- 비전 실현 및 목표달성을 위한 정책과제로 소비주체별 에너지 수요관리, 전환손실 감축, 에너지가격 및 시장 제도 개선, 알기 쉬운 에너지정보, 도전하는 에너지효율 향상 등 제시

비전	에너지절약형 경제사회로의 전환												
목표	2017년 전망 대비	<ul style="list-style-type: none"> 최종에너지 4.1% 절감 <table border="1"> <tr> <td>산업</td> <td>수송</td> <td>건물</td> <td>공공</td> </tr> <tr> <td>3.8%</td> <td>6.3%</td> <td>2.8%</td> <td>5.6%</td> </tr> </table> 에너지원단위 3.8% 개선 				산업	수송	건물	공공	3.8%	6.3%	2.8%	5.6%
		산업	수송	건물	공공								
3.8%	6.3%	2.8%	5.6%										
기본 방향	<ul style="list-style-type: none"> 신기술, 시장을 활용한 에너지수요관리 전력부문 수요관리정책 보강 												
주요 정책 과제	소비주체별 에너지 수요관리	<ul style="list-style-type: none"> (산업) 자발적 협약, 신단 에너지효율 프로그램 (수송) 연비 상향, 시장 주도 전기차 보급 확대 (건물) 그린리모델링, 에너지효율등급 인증 의무와 대상 확대 (공공) 노후 가로등의 LED교체, 용복합중심의 지역에너지사업 지원 											
	전환손실 감축	<ul style="list-style-type: none"> 석탄화력의 고효율화 발전소 온배수열 활용 											
	에너지가격 및 시장 제도 개선	<ul style="list-style-type: none"> 수요관리 요금제 등 에너지가격 개선 네가와트시장 개설 등 전력시장규칙 재설계 											
	알기 쉬운 에너지정보	<ul style="list-style-type: none"> 쉽게 이해할 수 있는 '공감' 에너지정보 개발 에너지절약형 아파트고지서 등 전기절약 홍보 											
	도전하는 에너지효율 향상	<ul style="list-style-type: none"> 수요관리 R&D 추진 용자 및 ESCO제도 개선 3대 에너지효율관리제도 재점검·정비 열사용기자재 안전 강화 											

자료 : 관계부처 합동(2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획

<그림 V -3-2> 제5차 에너지이용 합리화 기본계획 비전 및 추진전략

- 정책과제별 주요 내용
- 소비주체별 에너지 수요관리

〈표 V-3-4〉 부문별 에너지 수요관리 방안

구분	주요 수단	
산업	전력다소비사업장	자기발전 확산을 위한 자발적 협약 (네가와트시장 참여, 전력사용 실적 모니터링 등), 신증설시 에너지수요관리 설비 또는 절감계획 마련
	산업단지	에너지 네트워크 구축, 클라우드 FEMS, 신재생에너지 등 산업 에너지효율 프로그램 추진 등
	서비스 업종	동·하절기 에너지절약 설명회 개최, 대형마트 등 EMS 패키지 구축 지원, LED 교체 등 추진
수송	농업	다겹 보온커튼 등 온실 신축 및 개보수 지원, 신재생에너지 사업 추진
	연비 개선	평균연비 목표기준 마련, 자동차 연비 표시 및 평균연비 제도 확대 (승용차 → 중대형차량)
	대중교통 활성화	전국 호환 교통카드 서비스 실시 (세액공제, 포인트 적립 등), 지능형 교통시스템 확대 및 교통신호체계 개선
건물	전기차 보급 확산	전기차 배터리리스 시범사업, 공공기관 전기차 의무 구입 등
	기존 건물	에너지 다소비 건축물 대상 BEMS 설치 보조금 지원, 창호교체 등 그린 리모델링 사업 확대
	신규 건물	제로에너지 건축물 의무화 ('25), 에너지효율등급 인증 추진
	아파트 LED 금융모델	대출 등 민간금융 상품과 연계한 LED 보급사업 추진
공공	지자체	노후 가로등을 LED 조명으로 전환, ICT·에너지 융복합 프로젝트 추진, 에너지이용 합리화 실시계획 평가
	에너지 공급사	효율향상 투자사업의 관리 강화 등

자료 : 관계부처 합동(2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획

- (전환손실 감축) 표준 500 MW 발전소 최적 출력향상 표준모델 개발, 한국형 1,000 MW 초초임계압 발전플랜트 모델 상용화, 발전소 온배수열 영농단지 활용 및 RPS 의무이행실적 인정 등
- (에너지가격 및 시장제도 개선) 환경·사회적 비용을 고려한 전기가격 현실화, 시간대별 차등요금 적용 확대, 선택형 요금제 확대를 통한 자발적인 절전과 수요관리 투자 유도, 지능형전력망 사업자 요건을 네거티브 방식으로 전환, 네가와트 시장 개설, ESS·전기차 저장전력 재판매를 위한 규정 개선 등
- (알기 쉬운 에너지 정보) 대국민 이해 증진을 위한 에너지지수 개발·도입, 에너지절약형 아파트 고지서 보급 확대, 수요관리 e-book 서비스 제공, 절전 교육을 위한 인포그래픽스 제작보급, 상시적 에너지절약 홍보·컨설팅 등
- (도전하는 에너지효율 향상) 에너지 네트워킹·ICT 기반 스마트화 중심의 에너지 수요관리 R&D 추진, 에너지 IoT/빅데이터 플랫폼 등 혁신적 R&D 추진, 중대형 ESCO 투자사업 촉진, ESCO 등록기준 완화, 효율관리기자제 지정제도 등 에너지효율제도 개선, 수입 열사용기자재 안전품질 검사 강화 등

■ 에너지이용 합리화 자금

- 정부는 ESCO 투자사업, 에너지절약시설 설치사업 등 에너지절약 및 이를 통한 온실가스 감축을 위해 에너지절약형 시설을 투자하는 경우 사업비의 일부를 장기저리로 융자금을 지원하는 에너지이용 합리화 자금 운영 중
- 근거 : 「에너지이용합리화법」 제14조 및 동법 시행령 제27조 등
- ESCO (Energy Saving Company) 투자사업
 - 개요 : 에너지사용자가 에너지절약을 위해 기존의 에너지 사용시설을 보완하고자 할 때 에너지절약전문기업 (ESCO 업체)과 계약을 체결하여 기술력 또는 자금을 제공받고, 투자 후 에너지절약으로 발생한 이익을 활용해 투자비 등을 상환하는 사업
 - 계약 방식에 따라 성과 확정형, 사업자 파이낸싱 성과보증형, 사용자 파이낸싱 성과보증형으로 구분
 - 등록된 ESCO 업체는 304개소이며, 이 중 광주광역시에는 13개소가 있음

〈표 V -3-5〉 ESCO투자사업 유형

구 분	개념
성과확정형	<p>- ESCO 업체가 초기 투자비를 조달하고, 에너지진단 등의 방법으로 산출한 예상절감량(액)을 바탕으로 에너지사용자가 투자비 상환계획을 미리 확정</p> <p>에너지 비용 예상절감액 상환비용</p> <p>사업전 성과확정 투자상환 투자상환 완료후</p> <p>에너지 사용자 ESCO 금융기관</p> <p>예상절감량 및 투자비상환계획 확정 사후보증 재원조달</p>
사업자파이낸싱 성과보증형	<p>- 에너지사용자가 투자비 조달 능력이 없을 경우, ESCO 업체가 투자비를 조달하고, 에너지사용자는 에너지절약 시설에서 발생하는 절감금액으로 상환</p> <p>에너지 비용 사용자 이익 상환비용</p> <p>사업전 투자상환 투자상환 완료 후</p> <p>에너지 사용자 ESCO 금융기관</p> <p>성과배분 및 보증 재원조달</p>
사용자파이낸싱 성과보증형	<p>- 에너지사용자가 시설투자 자금을 직접조달하고 ESCO 업체는 시설투자에 의한 절감효과 및 절감금액을 보증(보증절감액을 미달하는 경우 차액 보전)</p> <p>에너지 비용 사용자 이익</p> <p>사업전 성과보증 사업후</p> <p>ESCO 에너지 사용자 금융기관</p> <p>성과보증 재원조달</p>

자료 : 한국에너지공단 에너지이용합리화자금(<http://jagum.kemco.or.kr/>)

<표 V -3-6> 광주광역시 ESCO 업체 등록 현황

업체명	주소지	주요 투자분야
(주)탑인프라	북구 대촌동 959-51	토목건축, 전기, 태양광, 펠릿
주식회사 송학건설	서구 유림로 98번길 43	건축사업, 토목사업, 플랜트사업
(주)한미전력	북구 추암로 183	태양광에너지 전문설치 사업, 에너지절약 사업
(주)프로텍	북구 첨단벤처소로 15번길 63	전력 수요관리 설비, 자동화 제어장치, LED 조명분야, 신재생에너지
(주)일광종합 기술단	서구 무진대로 571-2	태양광발전장치
영재전기(주)	북구 추암로 183	신재생에너지 (태양광), 에너지절약사업
대호전기 주식회사	북구 무등로 88번길 7	ESS, LED가로등, 전기자동차 배터리
현대로오텍(주)	북구 첨단연신로 340	태양광발전소, EPC, ESS융합시스템개발
주식회사 한별글로벌	광산구 북문대로 364-9	히트펌프로일러 시공, 심야전기보일러 시공, 냉난방기 시공
(주)효성 종합기술	전남 장성 남면 나노산단5로	태양광·풍력·수력발전사업, ESS/EMS, 제로에너지하우스
오텍캐리어 주식회사	광산구 하남산단3번로 55	고효율냉동기 및 수요관리사업 (수축열/빙축열/혼합축열), 인텔리전트빌딩솔루션
대양종합전력(주)	북구 서암대로 90번길 9	ESCO 사업

자료 : 한국에너지공단 에너지이용합리화자금(<http://jagum.kemco.or.kr/>)

· 절약시설 설치사업

- 개요 : 보일러교체, 폐열회수히트펌프, 인버터압축기 등 에너지절약형 시설을 설치하는 대해 재료비, 노무비, 경비 등 항목별 상한을 초과하지 않는 범위 내에서 소요자금 지원
- 에너지절감 효과가 5% 이상인 경우에만 지원

<표 V-3-7> 에너지절약시설 설치사업 범위

구분	세부 내역
정책사업	ICT (정보통신기술) 활용 에너지관리시스템 (EMS), 에너지경영시스템 (EnMS) 구축사업, 에너지진단결과 개선사업, 고효율에너지기자재, 집단에너지사업자 상호간 또는 동일한 집단에너지사업자 내 사업장 상호간 열네트워크 구축사업, 집단에너지사업자 장기사용 열수송시설 개체사업, 기술개발 실용화 설비, 온실가스·에너지관리업체 투자사업 등
보일러 및 요로 설비	열병합발전설비, 노후 보일러 교체, 폐열이용 보일러, 보일러 수처리시설 또는 음향처리시설, 가스 온수기, 축열기 (Accumulator), 유리 화학강화로, 에너지절약형 유리용해로, 폐열회수형 용해로, 전기 유도용해로, 고주파 유도 가열장치, 에너지절약형 가열로 및 열처리로, 진공 이온질화 열처리로, 전기 침적식 보온로, 고온 도가니 전기로, 롤러허스 (RollerHearth) 킬른
폐열이용 설비	폐열회수 이용설비, 폐열회수형 버너, 폐열 또는 폐압력 이용 발전장치, 공정 부생가스 이용장치, 폐열이송설비, 축열식 연소장치 (R.T.O), 폐열회수형 촉매 연소장치, 히트펌프, 응축수 회수시설, 증기 재압축장치
동력설비	인버터, 모터전력부하 제어장치, 유체커플링, 마그네틱 드라이브 커플링, 인버터 제어형 압축기, 고온 응축수 펌프, 증기차압 구동식 동력장치, 삼상유도전동기, 고효율 변압기, 에너지절약형 사출성형기, UV LED 노광기, 회생제동장치, 인버터제어형 진공펌프
염색 및 제지설비	밀폐식 연속 수세장치, 정련·표백 연속처리 장치, 저욕비 염색기, 자동 사업 건조기, 히트셋팅기 (Tenter), 무장력 연속 스티머 (증열기), 압착탈수장치 (Shoe press), 초지건조기의 밀폐 후드 및 배열회수장치
증발 및 농축설비	증기재압축식 증발농축장치, 증기 재이용 다중효용 농축관, 이온교환막 전해장치
건조설비	회전식 디스크 건조기, 적외선 건조기, 적외선 가열건조 도장부스, 직접 가열 열풍식 도장부스, 인쇄용 건조장치
건물에너지 절약 및 공조설비	에너지절약형 공기조화시스템, 제습 공조장치, 건물자동화 제어장치, 원적외선 난방시스템, 스프링 쿨 시스템, 창세트
수송설비	승용차 요일제 이행관련 시설, 공회전제한장치, 운전모니터링 시스템 및 에어스포일러
생산시설설치 사업 (중소기업)	에너지효율등급표시 기자재로서 최상위 등급을 부여받은 제품을 생산하기 위한 시설, 고효율에너지기자재를 생산하기 위한 시설, 대기전력 저감기기를 생산하기 위한 시설
수요관리설비 설치사업	심야전력이용 축냉설비, 가스히트펌프, 흡수식 냉방시설, 상용자가발전 설비, 연료전환 사업, 전력저장장치

자료 : 산업통상자원부(2019), 2019년도 에너지이용합리화사업을 위한 자금지원 지침

나. 부문별 에너지이용 합리화 대책

가) 정부 (한국에너지공단)의 에너지이용 합리화 사업

■ 산업체 효율 향상 및 중소기업 지원 강화

- (산업·발전부문 온실가스·에너지 목표관리제도) 목표관리업체별 온실가스 감축 및 에너지 절감 목표를 설정하고, 목표 이행 및 평가를 통해 온실가스 배출 및 에너지 사용 규제
- (산업·발전부문 배출권거래제 외부사업) 배출권거래제 할당대상업체 조직경제 외부 영역에서 국제적 기준에 부합하는 방식으로 온실가스 감축, 흡수 또는 제거하는 사업에 대해 감축량을 인정하는 제도
- (배출권거래제 참여기업 온실가스·에너지 감축설비 지원사업) 온실가스 및 에너지를 줄이기 위한 감축설비의 도입을 지원함으로써 배출권거래제 할당대상업체 (중소·중견기업)의 실질적인 온실가스 감축 유도
- (우수사업장 인증제도) 자발적으로 에너지 효율을 향상시킨 기업을 객관적 평가 통해 우수사업장 (Energy Champion)으로 인증하고, 각종 인센티브 제공
- (스마트에너지산단 FEMS 보급 지원) 산단 내 입주한 중소기업 대상 FEMS 보급 지원을 통한 스마트에너지공장 확산
- (에너지사용계획 협의제도) 면적 30만㎡ 이상 도시개발지역 등 일정규모 이상 사업에 대해 사업 시행 전 에너지 수급 및 이용효율 향상 계획 등에 대해 사전 협의하는 제도
- (중소·중견기업 인프라 지원) 에너지다소비사업자의 에너지 사용을 효율적으로 관리하기 위한 전사적인 에너지 경영시스템 구축 컨설팅, 에너지사용 실시간 계측, 제어 및 에너지관리시스템 구축 등 에너지경영시스템 기반의 스마트 에너지공장 인프라 구축 지원
- 중소기업체 에너지효율 향상 지원
 - (대·중소기업 에너지효율향상 지원) 기술과 인력이 부족한 중소기업에 대기업의 선진 에너지관리 기법을 공유하여 기업의 에너지 절약기술 향상 추진
 - (에너지 서포터) 전문인력이 부족한 중소기업을 대상으로 에너지전문가가 직접 방문하여 에너지 사용현황 파악, 에너지 절약기술 안내 및 자금지원제도 설명
 - (에너지동행 지원) 대기업의 에너지경영 분야 전문인력을 멘토로 구성하여 협력기업 CEO의 에너지경영 마인드 제고 및 에너지 담당자를 대상으로 에너지관리 교육과 전문기술 지원 업무 수행

- (그린 크레딧 발굴 지원) 온실가스 규제 대상 업체 (대기업 등)가 온실가스 감축 및 상생협력을 목적으로 조직경계 외부의 사업시행자 (중소·중견기업 등)에게 기술·자금 등을 지원하고, 배출시설 또는 배출 활동 등에서 국제적 기준에 부합하는 방식으로 온실가스를 감축·흡수·제거하는 사업
- (에너지절약기술 정보협력사업) 에너지다소비업체 동업종간 에너지절약을 위한 공동협의회를 구성, 실증사례 및 에너지 관리기법 등을 공유함으로써 에너지절약 및 온실가스 저감 유도
- (에너지신산업 기반구축) 공업시설, 상업시설 및 주거시설을 대상으로 ESS·EMS 등 에너지신산업 기술을 융합한 시스템의 보급을 지원하는 사업
- (에너지진단 의무화 제도) 에너지다소비업자에게 3년 이상의 주기로 의무적으로 진단을 받도록 하여 사업장 및 국가 에너지이용합리화 도모 위한 제도
- (에너지진단 사업) 에너지다소비업자에게 에너지사용시설에 대한 에너지이용 실태와 손실요인 파악하여 에너지이용 효율 개선방안 제시하도록 하는 사업
- (에너지공급자 수요관리 투자 계획) 에너지의 효율향상, 수요의 절감 및 온실가스 배출 저감 등을 위해 에너지공급자가 시행하는 투자사업
- (에너지공급자 효율향상 의무화제도, EERS) 에너지공급자에게 연도별 에너지절감목표를 부여하고 이를 달성하기 위해 에너지 효율향상 투자사업을 의무적으로 이행하는 제도
- (에너지절약시설 투자 자금 및 세제지원) 에너지이용 합리화와 온실가스 감축 위한 에너지절약형 시설 투자 시 투자비의 일부를 장기 저리로 융자지원
- (ESCO 사업지원 및 육성) 기술과 자금조달 능력이 부족한 에너지사용자를 대신하여 에너지 사용시설을 개체하고, 개체 시 발생하는 에너지절약 효과를 보증하는 사업에 대하여 자금 융자지원 및 ESCO 등록업체 운영·관리
- (에너지신산업 금융 지원) 에너지자립섬, 제로에너지빌딩 등 에너지신산업 분야 사업 추진에 소요되는 자금 (시설자금, 운전자금)의 일부를 장기저리로 융자지원
- (열사용기자재 검사 제도) 열사용기자재의 안전을 확보하고 원천적인 에너지절약을 통하여 이산화탄소 배출감소 등 환경오염 방지에 기여함으로써 국가의 경제발전을 도모하고 국민의 재산과 생명을 보호
- (산업부문 온실가스 배출량 조사 및 DB 구축) 부문별 사업장에 대한 에너지 사용 및 온실가스 배출현황 조사를 통해 에너지 절감요인 및 감축잠재량 파악을 위한 국가 온실가스 통계DB 구축
- (산업공정분야 국가 온실가스 인벤토리 구축) 산업공정 분야의 온실가스 통계

를 매년 작성·보고하고, IPCC 가이드라인 적용 위한 기반 구축 및 방법론 개발

■ 고효율·에너지 자립형 건물 보급기반 마련

- (건축물 온실가스·에너지 목표관리제도) 목표관리업체별 온실가스 감축 및 에너지 절감 목표를 설정하고, 관리체계 구축 등을 통해 목표 달성을 효율적으로 유도
- (건물부문 배출권거래제 외부사업) 외부사업자는 외부사업을 통해서 발행된 인증실적을 배출권거래제 할당대상 업체 등에게 판매하고, 할당대상 업체는 구매한 외부사업 인증실적을 상쇄배출권으로 전환하여 배출권거래제에서 배출량을 상쇄하거나 또는 상쇄배출권으로 거래
- (건축물 에너지절약 계획서 검토) 지자체 요청 시 건축, 기계·전기, 신재생 에너지 등 에너지절약 계획서의 적절성 등을 자문
- (친환경주택 성능평가 제도) 공동주택 30세대 이상인 경우 친환경주택 에너지 절약계획서 및 증빙자료를 지자체에게 의무 제출하고, 에너지 전문기관의 검토의견에 따라 사업승인 여부를 결정하는 제도
- (건축물 에너지효율등급 인증제도) 건축물의 설계도서를 통하여 난방, 냉방, 급탕 등 건축물 운영을 위해 필요한 에너지 소요량을 평가하고 에너지성능에 따라 10개 등급을 부여하여 관리하는 제도
- (제로에너지건축물 인증제도) 고단열·고기밀을 통해 건축물 에너지성능을 극대화하고, 신재생에너지를 활용하여 외부로부터 유입되는 에너지를 최소화한 건축물을 대상으로 에너지 자립 수준에 따라 등급을 부여하는 제도
- (에너지데이터 분석센터 운영) ICT를 활용해 BEMS 설치건물 등과 에너지 전문기관을 연결하여 실시간으로 에너지 사용현황 모니터링 및 축적된 에너지 관련 빅데이터 분석
- (공공기관 에너지이용 합리화) 공공기관의 에너지절약·효율향상, 신재생에너지 보급촉진을 위해 의무 이행사항을 제시하고 관리·감독하는 사업
- (BEMS 보급) ICT를 활용한 건물 운영부문의 에너지이용 효율화를 위해 표준화된 건물에너지 관리시스템을 보급
- (지역냉방보급 사업) 지역냉방설비를 설치한 자 및 설비설계사무소를 대상으로 보조금을 지급하여 지역냉방설비 설치에 따른 투자비 부담을 완화하고, 지역냉방 보급에 따른 전기냉방기 대체 효과로 하절기 전력수급 안정화에 기여하기 위한 사업

■ 수송 연비 개선 및 친환경 차량 보급

- (자동차 에너지소비효율·등급 표시제도) 고효율(고연비) 자동차의 개발 촉진

- 진, 구매 및 판매 유도하기 위하여 자동차의 연비측정 시험방법 기준 설정, 등급기준 설정, 연비 표시 사후관리, 소비자 정보제공 등을 수행하는 제도
- (자동차 평균에너지소비효율 제도) 국내 제작·수입사가 판매하는 차량의 평균 연비 및 온실가스 배출량을 정부에서 정한 기준을 준수토록 하는 제도
 - (타이어 에너지소비효율·등급제도) 고효율 타이어의 개발 촉진, 구매 및 판매를 유도하기 위하여 타이어의 에너지 소비효율 시험방법 기준 설정, 등급기준 설정, 사후관리, 소비자 정보 제공 등을 하는 제도
 - (전기차 충전서비스산업 육성) 주유소, 프랜차이즈, 주차장 등 주차면을 보유한 민간사업자를 충전사업자로 육성하기 위해 급속충전기 설치비용의 50% 지원
 - (자동차 연비센터 운영) 친환경차를 포함한 승용차 및 상용차의 연비제도 관련 정책 지원, 교육, 연구 및 개발업무 등을 수행함으로써 자동차 산업의 경쟁력 강화 도모

■ 고효율기기 보급 및 확산

- (에너지소비 효율 · 등급 표시제도) 대상제품의 에너지소비효율 (사용량)에 따라 효율등급라벨 (1 ~ 5등급)을 표시하도록 하고, 최저소비효율기준 미달제품에 대해서 생산·판매를 금지하는 제도
- (고효율 에너지기자재 인증제도) 고효율제품 기술개발 촉진과 보급 확대위해 일정기준 이상의 에너지소비효율 만족하는 제품을 정부에서 인증하는 제도
- (대기전력저감 프로그램) 사용하지 않는 대기시간에 절전모드 채택과 대기전력의 최소화를 유도하고, 대기전력 저감 기준 만족제품에 에너지절약마크를 임의 표시하고, 미달제품은 경고표지를 의무 표시하는 제도
- (전력효율 향상 사업) 고효율에너지기자재 등의 인증 제품을 에너지사용처에서 설치 또는 설계에 반영할 경우 보조금 일부 지원
- (에너지효율시장 시범사업) 기존 설비를 고효율 설비로 개체한 후 장비 가동에 따른 에너지절감실적을 계량 및 평가하여 달성한 성과에 대해 보상

나) 광주광역시의 에너지이용 합리화 사업 추진 현황

■ 산업분야 에너지 수요관리 사업

- 광주 에너지밸리 지방 산업단지 조성 및 착공
 - 개요 : 남구 압촌동 등지에 에너지 전용 산단 조성 (총면적 1,676 천㎡, 국가산단 485 천㎡, 지방산단 1,191 천㎡)

- 주요 입주기관 : 한국전기연구원, 한국기초과학지원연구원, (주)LS산전 등
- 에너지 산·학·연 클러스터 조성사업
- 개요 : 남구 일원에 기업유치, 교육·인력양성 및 연구개발을 위한 330만 m² 규모의 클러스터 조성
- 주요 실적 : 기업유치 67개사 등

■ 수송분야 에너지 수요관리 사업

- 친환경 전기자동차 및 충전스테이션 구축
- 주요사업 : 전기자동차 보급 지원 및 전기충전소 구축, 수소연료자동차 보급 및 충전소 구축, 충전스테이션용 마이크로그리드 (MG) 개발 및 실증, 친환경 자동차부품 클러스터 조성 등
- 주요 보급 실적 (누적) : 전기차 1,449대, 전기이륜차 83대, 전기충전소 1,945개소, 수소차 563대, 수소충전소 8개소
- 수송부문 에너지합리화 정책 강화
- (교통·수송 관련자 교육 강화) 안전점검 및 운행, 에코드라이빙 등
- (친환경 저상버스 확대 도입) 대중교통 전기 및 수소버스 도입 ('18년 현재 213대 운행 중)
- (노후 전용택시 교체) 안전사고 예방, 연비 및 대기환경 개선 등
- (대중교통 천연가스자동차 보급 지원) 천연가스 하이브리드 시내버스, 천연가스 청소차 보급 등
- (자전거이용 활성화) 자전거 도로정비, 자전거 거점 터미널 운영, 공유자전거 무료대여 등

■ 건물분야 에너지 수요관리 사업

- 취약계층 주택 및 아파트 에너지 효율개선
- (행복한 목수 주택 리모델링 사업) 노후주택을 대상으로 보일러 개선, 이중창문 등 설치
- (노후 공공임대아파트 시설 개선) 노후아파트 내 공용부문 시설 개선
- (노후 중소형아파트 시설 개선) 전용면적 85 m²이하 노후주택의 에너지 효율 개선
- 건물분야 에너지 수요관리 사업
- (탄소포인트제 운영) 전기, 가스, 수도 등 에너지사용량 절감에 따른 인센티브 지급 ('18년 현재 352.7천 세대 가입)
- (저탄소 녹색아파트 조성사업) 에너지절약 등을 평가해 시상

- (비산업부문 온실가스 진단·컨설팅) 가정, 상가, 학교 등에 대해 에너지 절약 진단·컨설팅 지원
- (교육·홍보) 국제기후환경센터를 통해 시민 녹색생활 실천교육 실시

■ 공공분야 에너지 수요관리 사업

- LED조명 보급 확대
- (공공기관 LED 보급 확대) 신축 건축물은 2017년까지, 모든 건축물은 2020년까지 LED 보급률 100% 달성
- 가로등, 보안등, 터널등 등을 LED조명으로 교체
- (공동주택 LED조명 보급 지원) 공동주택 공용부분 LED 교체시적 평가를 통해 우수 아파트에 인센티브 지급

■ 기기분야 에너지 수요관리 사업

- 하수처리장 연료전지 발전사업 추진
- 개요 : 광주 제1하수처리장 내 LNG/LPG 듀얼 모델 연료전지발전소 건설
- '17년 6월 발전사업허가 완료 후 실증테스트 중
- 지능형 전력량계 (AMI) 인프라 구축
- 개요 : 기계식 노후 전력량계를 지능형 전력량계로 무상 교체
- 실적 : 191세대 ('17 ~ '19)

■ 에너지효율 향상 기반 구축

- 에너지신기술 개발 및 실증사업 확대
- 산업폐열을 이용한 30 kW급 ORC 발전기술 사업 협력 (대상기관 : 한전)
- 멀티터미널 직류송배전 시스템 (HVDC) 개발 사업
- 인공지능 활용 이오닉스 기반소재 개발 및 플랫폼 연구센터 구축
- 레독스 흐름전지 실증사업 실시 및 시험·인증센터 구축
- 수소·전기차 융합스테이션 기술개발 및 실증
- DE 전기전자산업 활성화를 위한 실증 및 거점센터 구축
- 정책기반 조성 및 협력 강화
- 광주 주도 「에너지산업융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법」 제정 및 개정
- 상무시민공원 에너지파크 조성, 에너지신산업 창업지원센터 운영, 스마트에너지 캠퍼스 실증, 배전스테이션 구축 등 한전과 협업 및 협력 증진

2) 온실가스 감축 대책

가. 광주광역시 온실가스 배출 현황 및 전망

가) 광주광역시 온실가스 배출발생 현황

■ 온실가스 배출 추이

- 광주광역시 2016년 온실가스 총 배출량은 9,251.8 천톤으로 확인됨
- 2005년 총배출량 7,665.2 천톤 대비 약 20.7%p 증가하였으며, 2015년 총배출량 9,209.7 천톤 대비 약 0.5%p 증가한 것으로 확인됨



자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

〈그림 V-3-3〉 광주광역시 온실가스 배출량 및 1인당 배출량

〈표 V-3-8〉 광주광역시 온실가스 배출량 및 1인당 배출량

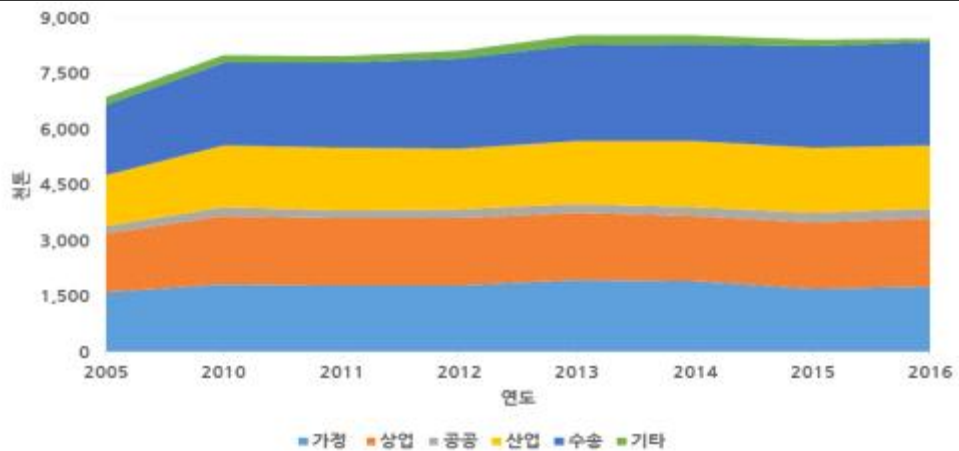
(단위: 천톤, %)

구분	'05	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
총배출량	7,665.2	8,842.4	8,796.1	8,907.2	9,371.2	9,346.5	9,209.7	9,251.8
전년대비 증감률	-	7.0%	-0.5%	1.3%	5.2%	-0.3%	-1.5%	0.5%
에너지부문	6,887.0 (89.85)	8,011.3 (90.60)	7,987.0 (90.80)	8,131.3 (91.29)	8,544.4 (91.18)	8,544.2 (91.42)	8,419.2 (91.42)	8,462.3 (91.47)
비에너지 부문	산업공정	172.7 (2.25)	234.4 (2.65)	251.7 (2.86)	240.1 (2.70)	247.6 (2.64)	258.7 (2.77)	262.0 (2.84)
	농업	44.7 (0.58)	38.5 (0.44)	39.9 (0.45)	36.7 (0.41)	36.6 (0.39)	37.0 (0.40)	35.8 (0.39)
	폐기물	560.8 (7.32)	558.2 (6.31)	517.5 (5.88)	498.9 (5.60)	542.0 (5.78)	506.7 (5.42)	492.7 (5.35)
	소계	778.2 (10.15)	831.1 (9.40)	809.1 (9.20)	775.7 (8.71)	826.1 (8.82)	802.3 (8.58)	790.5 (8.53)
1인당배출량(톤/Capita)	5.44	6.02	5.95	6.00	6.30	6.26	6.18	6.21

※ 괄호는 구성비를 나타냄

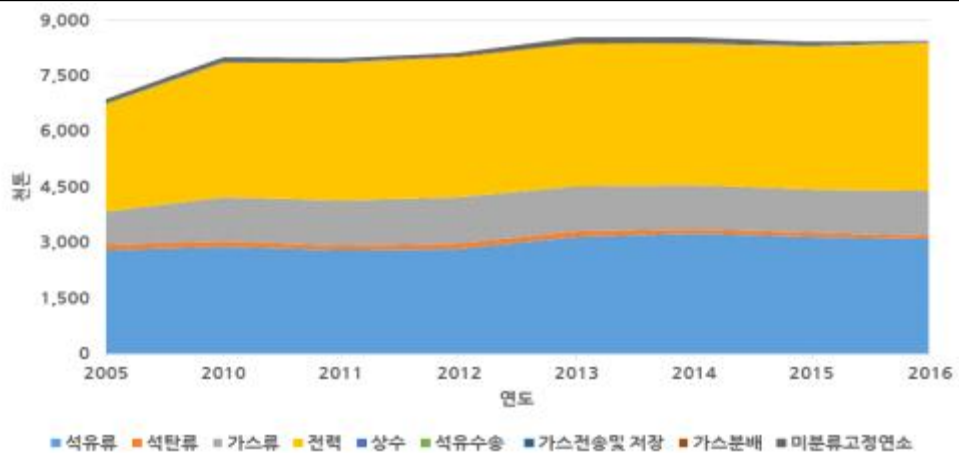
■ 에너지부문 온실가스 배출량

- 에너지부문의 온실가스 배출량은 가정, 상업, 공공, 산업, 수송, 기타부문으로 구성됨
- 에너지부문의 온실가스 배출량 산정을 위한 에너지원으로는 석유류, 석탄류, 가스류, 전력, 상수를 활용하여 산정함
- 국가통계 확정시기를 고려하여 2016년 에너지부문 온실가스 총배출량을 산정한 결과 8,462.3 천톤으로 확인되었음
- 2005년 총배출량 6,887.0 천톤 대비 약 22.9%p 증가하였으며, 2015년 총배출량 8,419.4 천톤 대비 약 0.5%p 증가한 것으로 확인됨



자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

〈그림 V-3-4〉 에너지부문 배출원별 온실가스 배출



자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

〈그림 V-3-5〉 에너지원별 온실가스 배출량

〈표 V-3-9〉 에너지부문 배출원별 온실가스 배출량

(단위: 천톤)

구 분	가정용	상업용	공공용	산업용	수송용	기타	합계
2005	1612.5	1590.5	196.4	1383.3	1,901.9	202.4	6,887.0
2010	1835.9	1825.9	246.3	1656.1	2,226.9	220.3	8,011.4
2011	1804.3	1797.4	232.9	1694.7	2,264.2	193.4	7,986.9
2012	1796.0	1816.2	241.1	1619.8	2,454.2	204.0	8,131.3
2013	1938.2	1825.3	250.8	1666.9	2,608.1	255.1	8,544.4
2014	1923.5	1749.4	246.5	1761.7	2,627.4	235.6	8,544.1
2015	1718.8	1779.2	258.3	1753.5	2,751.4	158.2	8,419.4
2016	1764.5	1856.2	270.9	1690.6	2,794.6	85.6	8,462.4

자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

〈표 V-3-10〉 에너지부문 에너지원별 온실가스 배출량

(단위: 천톤)

구 분	석유류	석탄류	가스류	전기(력)	상수	석유 수송	가스전송 및 저장	가스 분배	마분류 고정연소	합계
2005	2,815.6	129.0	911.6	2,866.1	17.5	0.1	0.2	10.0	136.9	6,887.0
2010	2,892.2	152.4	1169.2	3,638.1	18.1	0.1	0.3	13.1	127.9	8,011.4
2011	2,789.5	144.6	1196.9	3,725.7	17.7	0.1	0.4	13.4	98.6	7,986.9
2012	2,838.4	144.6	1241.2	3,765.4	16.9	0.1	0.3	13.9	110.6	8,131.4
2013	3,147.4	146.6	1219.6	3,832.1	13.5	0.1	0.4	13.7	171.2	8,544.6
2014	3,235.0	125.0	1199.7	3,802.5	13.5	0.1	0.3	13.4	154.5	8,544.0
2015	3,170.0	103.6	1165.4	3,866.0	13.6	0.1	0.3	13.1	86.9	8,419.0
2016	3,107.5	80.2	1229.6	3,986.6	14.0	0.1	0.3	13.8	30.4	8,462.5

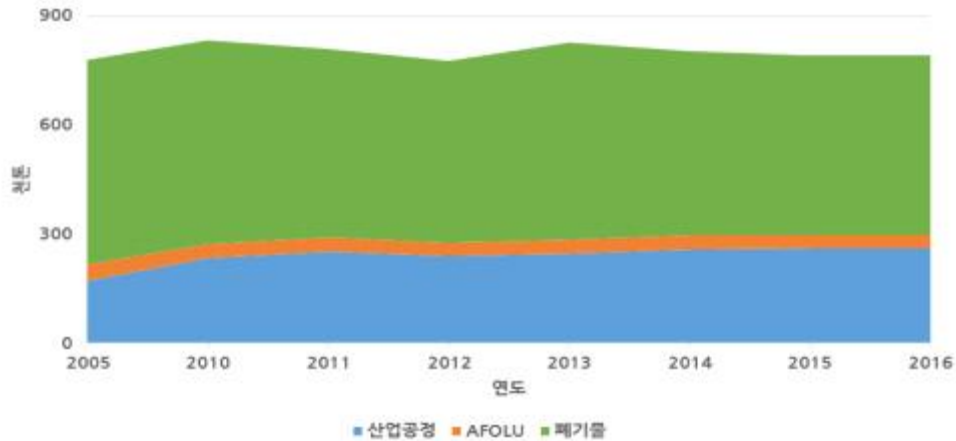
자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

■ 비에너지부문 온실가스 배출량

- 비에너지부문의 온실가스 배출량은 산업공정, AFOLU, 폐기물 부문으로 구성되며, 온실가스 배출량 산정은 부문 간 차이가 있음
- 산업공정부문은 연료의 비에너지제품 및 용매사용, 오존파괴물질의 대체물질 제품사용, 기타제품 제조업에서의 배출량을 산정함
- AFOLU부문은 가축, 관리토양에서의 배출량을 산정함
- 폐기물부문은 고형폐기물 매립, 고형폐기물의 생물학적 처리, 소각 및 노천 소각, 하수분류, 산업폐수, 폐수처리 및 방류 등으로 산정함
- 국가통계 확정시기를 고려하여 2016년 비에너지부문 온실가스 총배출량을

산정한 결과 789.5 천톤으로 확인되었음

- 2005년 총배출량 778.2 천톤 대비 약 1.5%p 증가하였으며, 2015년 총배출량 790.5 천톤 대비 약 0.1%p 감소한 것으로 확인됨



자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

<그림 V-3-6> 비에너지부문 온실가스 배출량

<표 V-3-11> 비에너지부문 온실가스 배출량

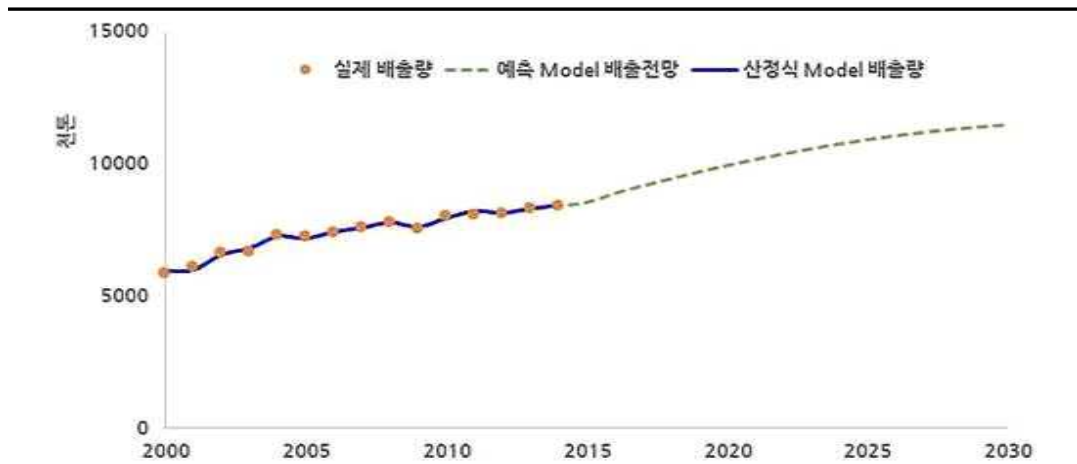
(단위: 천톤)

구분	산업공정	AFOLU	폐기물	총계
2005	172.7	44.7	560.8	778.2
2010	234.40	38.5	558.20	831.1
2011	251.70	39.9	517.40	809.0
2012	240.10	36.7	499.00	775.8
2013	247.60	36.6	542.00	826.2
2014	258.70	37.0	506.70	802.4
2015	262.00	35.5	492.80	790.3
2016	262.20	34.4	492.90	789.5

나) 광주광역시 온실가스 배출 전망

- 광주광역시 온실가스 배출량은 (재)국제기후환경센터에서 매년 발간하는 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서 중 2016년 보고서의 내용을 토대로 작성함
- 보고서에 제시된 배출전망 (BAU) 방법은 총배출량, 인구, 가구수, GRDP, 에너지가격, 차량등록대수, 기후 등을 종합적으로 고려하고 다중회귀 방식을 이용하여 전망하였음

- 광주광역시의 온실가스 배출량 전망을 보면 2025년 11,000.5 천톤, 2030년 11,586 천톤으로 전망됨
- 참고로 본 전망 값은 2018년 연구된 ‘2030 광주광역시 온실가스 감축 로드맵’ 보고서와는 다른 값을 가지고 있음을 확인할 수 있음
- 예를 들어 ‘2030 광주광역시 온실가스 감축 로드맵’의 경우 지자체의 감축 인벤토리를 기반에 두어 2030년까지의 온실가스 배출량을 전망하고 있는 것으로 파악됨
- 여기서 감축인벤토리란 가정, 상업, 공공, 수송 부문 등에서의 온실가스 배출량은 다루고 있으나, 산업부문의 온실가스 배출량은 제외한 배출량으로서 요약하자면 지자체의 관리영역을 고려하여 취합한 배출량을 의미함
- 한편, 감축인벤토리에 산업 등 비관리 영역을 포함하는 배출량을 전체 인벤토리라고 하면, 감축인벤토리는 전체 인벤토리의 약 70% 수준임을 확인할 수 있음
- 전술한 온실가스 배출량 전망은 산업부문까지 포함한 전체인벤토리를 기반에 두어 진행되었기 때문에 전망배출량이 ‘2030 광주광역시 온실가스 감축 로드맵’에서의 전망 값보다 약 30% 이상 크게 나타나는 것을 확인할 수 있음



자료 : 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서, 국제기후환경센터

<그림 V-3-7> 2030년 광주광역시 온실가스 배출전망

나. 광주광역시 온실가스 감축 목표 및 대책

가) 공급분야 온실가스 감축량 (누적량)

▣ 신재생에너지 발전공급을 통한 온실가스 감축량

- 신재생에너지를 활용한 공급분야 온실가스 저감량은 태양광, 태양열, 수력, 지역, 바이오, 폐기물, 연료전지 등의 시설을 통해서 발전되는 양을 온실가스 배출량으로 환산하고 그 값을 상쇄감축량으로 산정함
- 2010년 7,460 천톤의 온실가스가 감축되었으며, 2017년 66,454 천톤이 감축되었음
- 2010년 대비 2017년에 온실가스 감축량이 791%가 증가하였고 2016년 대비 2017년 온실가스 감축량이 20% 증가하였음

<표 V-3-12> 광주광역시 신재생에너지 발전에 따른 공급량과 온실가스 감축량

(단위: MWh, 천톤)

주요 내용	'10		'11		'12		'13		'14		'15		'16		'17	
	발전	저감	발전	저감	발전	저감	발전	저감	발전	저감	발전	저감	발전	저감	발전	저감
태양광	10,589	4,490	14,479	6,138	18,012	7,637	25,412	10,775	39,232	16,634	85,668	36,323	99,254	42,084	133,391	56,558
풍력	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
수력	-	0	7	3	2,025	859	3,397	1,440	4,416	1,872	6,067	2,572	8,452	3,584	9,092	3,855
바이오	4,881	2,070	4,902	2,078	4,544	1,927	3,209	1,361	5,949	2,522	6,136	2,602	6,180	2,620	4,545	1,927
폐기물	-	0	11,235	4,764	10,302	4,368	15,611	6,619	9,081	3,850	16,720	7,089	14,261	6,047	7,314	3,101
연료전지	2,122	900	2,243	951	2,347	995	2,559	1,085	2,780	1,179	2,271	963	2,376	1,007	2,388	1,013
합계	17,594	7,460	32,865	13,935	37,232	15,786	20,189	21,281	61,459	26,059	116,864	49,550	130,526	55,343	156,732	66,454

자료 : KOSIS 국가통계포털

나) 수요관리분야 온실가스 감축량 (누적량)

■ 수요관리분야 온실가스 감축량

- 수요관리분야 온실가스 감축량은 공급이외에 에너지효율개선, 에너지절약 등을 위해 추진 가능한 기술, 정책, 그리고 사업 등의 추진을 통해 저감되는 배출량을 의미함
- 이에 광주광역시에서 추진하고 있는 온실가스 감축사업을 기반조성, 산업, 기기, 수송, 그리고 건물 부문으로 구분하여 해당부문에서 감축되는 온실가스를 산정하고자 함
- 세부 대상으로서는 광주광역시에서 온실가스 감축을 위해 기 추진하고 있는 사업, 그리고 신규추가사업을 대상으로 온실가스 감축량을 산정함

<표 V -3-13> 광주광역시 신재생에너지 발전에 따른 공급량과 온실가스 감축량

(단위: 천톤)

주요내용	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30이후
기반조성부문								
공공부문 온실가스 목표관리제 운영	5,617	5,617	5,617	5,617	5,617	5,617	28,085	-
온실가스 줄이기 범시민 운동 전개 (탄소포인트, 저탄소녹색아파트 등)	99,596	101,048	100,123	100,322	100,598	100,598	100,578	1,072,357
온실가스 진단컨설팅 사업 추진	-	-	-	-	-	-	-	-
솔라 �쿨 (Solar School) 프로그램 추진	1,238	2,476	3,714	4,952	6,190	7,428	55,710	-
수소에너지 인프라 구축 사업 추진	467	1,634	3,501	4,668	5,835	7,002	21,007	23,341
제2하수처리장 탄소중립프로그램 운영	220	220	220	220	220	220	1,110	-
운정동 위생매립장 친환경 에너지타운 조성	2,229	4,457	4,457	4,457	4,457	4,457	22,285	-
시민의 숲, 도시생태 숲, 입체녹화 등 그린인프라 구축	65,802	65,802	65,802	65,802	65,802	65,802	329,010	-
소계	175,169	181,254	183,434	186,038	188,719	191,124	557,785	1,095,698
산업부문								
사업장 에너지경영시스템 도입	-	-	-	-	-	-	-	-
에너지저장 우수사업장 인증제도 사업 추진	-	-	-	-	-	-	-	-
광주시 사업장 에너지 진단제도 도입 및 에너지 사용계획 협의 체계 구축	-	-	-	-	-	-	-	-
중소사업장 NOx 저감 사업 추진 (저녹스버너 설치, 녹스 저감시설 설치 등)	231,792	231,792	231,792	231,792	231,792	231,792	1,249,248	-
본촌산단 유기성폐액 활용 바이오에너지 생산	-	-	-	233	233	233	1,165	2,330
중소규모 산업부문 에너지 서포터 사업	-	-	-	-	-	-	-	-
소계	231,792	231,792	231,792	232,025	232,025	232,025	1,250,413	2,330
기기부문								
공공시설 및 가로등 LED 조명 전환	814	827	839	852	864	864	877	4,574
대기전력저감 프로그램 추진	178	177	177	177	177	177	885	-
유수율 제고를 통한 상수도 부문 에너지 절감	414	302	302	302	302	302	1,512	-
대형 종합병원 노후시설 교체	92,804	90,948	90,985	90,985	90,985	90,985	454,923	-
소계	94,210	92,254	92,303	92,316	92,329	92,329	458,197	4,574
수송부문								
전기자동차 선도도시 조성사업 추진	4,840	6,310	7,780	9,249	10,719	12,188	82,968	-
대중교통 수송분담율 증대	13,005	12,750	12,623	62,475	61,200	60,563	486,500	-
승용차 요일제 추진	65,025	63,750	63,112	124,950	123,675	122,400	828,750	-
수소버스 확대 보급	1,120	2,240	3,360	5,040	6,720	8,400	67,200	-
천연가스 하이브리드차량 보급	10,464	11,147	12,171	13,480	15,187	15,187	75,933	-
수소연료전지 차량 보급 확대	5,406	7,682	10,527	13,372	16,501	16,501	82,505	-
자전거 이용 활성화 사업 추진	16.5	22	27.5	33	38.5	44	313.5	-
지하철 역사 및 터널조명 LED 교체	89	94.1	99.1	104.2	109.2	114.2	646.8	-
소계	99,966	103,995	109,700	228,703	234,150	235,397	1,624,816	-
건물부문								
건물에너지관리시스템 조성	19,817	32,474	47,410	65,034	85,831	20,797	296,738	400,000
주거·상업용 건축물 에너지효율등급 인증 사업	2.4	4.8	9.7	14.5	19.3	24.2	193.2	-
저소득층 주택에너지 효율 개선사업 추진	4,140	8,280	12,420	16,560	20,700	24,840	186,300	-
신축건축물 외부차양시설 설치	7,326	12,122	17,876	24,782	33,068	38,607	276,114	-
아파트 승강기 전력생산장치 보급 사업	100	230	280	330	380	290	1,450	-
건축물 에너지 절약계획 수립	-	-	-	-	-	-	-	-
소계	31,385	53,111	77,996	106,721	139,998	84,558	760,795	400,000
합계	632,522	662,406	695,225	845,803	887,221	835,433	4,652,006	1,502,602

자료 : 광주광역시

3) 부문별 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 주요사업

가. 기반조성 부문

3-1-1	공공부문 온실가스 목표관리제 운영	국가/기존
--------------	---------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근거
 - 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 따른 공공기관 에너지 목표관리제를 공공건물 온실가스 감축 및 에너지 절약 추진 효율성 제고방안 마련을 위해 온실가스·에너지 목표관리제와 연계하여 운영토록 조정
 - 이에 따라 온실가스·에너지 목표관리제의 이행계획 및 이행결과보고서 작성 시 「공공기관 에너지 이용합리화 추진에 관한 규정」의 추진계획 및 추진실적 제출양식을 포함하여 작성·제출
- 국가의 온실가스 감축목표인 2020년 BAU 대비 30% 감축을 위해 공공 및 폐기물부문 온실가스 감축 목표 설정 및 이행 유도

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사업비 : 1,100 백만원 (국비 550, 시 550)
- 사업규모 : 49개소 (본청, 기초지자체, 직속기관, 사업소 등)
 - 대상부문 : 건물 (청사), 차량
- 주요내용: 공공부문 온실가스 목표관리제 이행결과보고서 작성 및 검증 등
 - 감축목표 : 2020년까지 2007 ~ 2009년 평균 대비 30% 감축
 - 대상에너지원 : 전기, 도시가스, 유류, 석탄류 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 참여현황 : 49개소
 - 지자체 : 광주광역시청, 동구청, 서구청, 남구청, 북구청, 광산구청
 - 직속기관 : 공무원교육원, 보건환경연구원, 농업기술센터, 소방학교, 각소방서,

상수도본부, 상수도시설관리소, 상수도관련 각 사업소, 도시철도건설본부, 시립도서관, 시립미술관, 시립박물관, 문화예술회관, 518기념문화센터, 여성발전센터, 각 자치구 주민센터, 각자치구 보건지소 등

■ 기 추진내용

- 2016년 이행결과보고서 제출 및 검증실시 : '17.01.~ 03
- 2016 이행결과 및 2017 감축계획수립 (관련기관) : '17.03.
- 서구문화센터 건물에너지관리시스템 설치 : '17.12. ~ '18.2
- 2018 건물에너지관리시스템 설치 국비확정 : '17.10.
- ※ 사업비 : 100 백만 원 (국, 시비 각 50%)

2) 여건

■ 지역 내 관공서 관리의 건물 및 관용차량 관리를 통한 에너지 절감 등으로 온실가스 감축

- 온실가스 감축은 주로 전력, 가스, 자동차 운행 등으로 확인되고 있어 감축량 목표를 설정하여 사업에서 확보되는 감축량을 확인하면서 계획대비 실적으로 다룰 필요가 있음

■ 지역의 기후환경변화로 인해 건물의 에너지사용량이 증가 추세

- 태양광발전시설, 친환경자동차, LED 교체 등 에너지 절감노력 박차

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 추진계획

- 연차별 이행결과보고서 제출 및 검증실시 : 매년
- 연차별 이행결과 및 감축계획수립 (관련기관) : 매년

2) 연차별 추진 계획

(단위: 톤 CO₂, 식)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
감축목표	5,617	5,617	5,617	5,617	5,617	5,617	28,085	-	61,787
에너지모니터링 시스템	1	1	1	1	1	1	5	-	11

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	50	50	50	50	50	50	250	-	550
시비	50	50	50	50	50	50	250	-	550
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	100	100	100	100	100	100	500	0	1,100

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 공공부문 온실가스 감축사업 추진으로 국가 온실가스 감축목표 달성 기여
- 지역 내 공공부문 온실가스 감축으로 민간영역 온실가스 감축사업 활성화 기대

2) 기타 (건의사항 등등)

- 공공부문은 온실가스 감축기술을 시범적용하고 다양한 성과물을 확보할 수 있을 것으로 기대
 - 확보되는 다양한 성과를 지역 내 전략적으로 홍보하고 이를 사업화하여 온실가스 감축을 위한 지역 이해당사자 모두의 참여를 독려할 필요가 있음

3-1-2	온실가스 줄이기 범시민 운동 (탄소포인트제 운영 및 저탄소녹색아파트 조성 등) 전개	국가/기존
--------------	---	--------------

1. 배경 및 필요성

- 탄소포인트제 및 저탄소녹색아파트 조성사업은 시민참여를 유도해 가정 부문 온실가스 배출량을 줄이는 사업
 - (탄소포인트제) 가정, 상업 등의 전기, 수도, 도시가스의 사용량 절감에 따라 포인트를 부여하고 이에 상응하는 인센티브를 제공하는 시민 참여형 온실가스 감축 실천 프로그램
 - (저탄소 녹색아파트 조성사업) 공동주택간 경쟁에 의한 온실가스 감축운동 확산을 위해 저탄소 녹색아파트 조성사업을 추진하여 마을 공동체 기반의 저탄소 친환경 도시 조성에 기여
- 온실가스 감축 및 에너지 절감을 위한 탄소포인트제, 저탄소녹색아파트 조성사업 등 시민참여형 프로그램 지속 추진 필요

2. 사업 개요

- 탄소포인트제
 - 사업기간 : 2020년 ~ 계속
 - 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
 - 사업비 : 880,000 백만원 (2030년 기준) (국비 440,000, 시비 440,000)
 - 사업규모 : 40만 세대 (누적)
 - 주요내용 : 가정부문 전기, 상수도, 도시가스 절감을 통한 온실가스 감축
- 저탄소녹색아파트 조성사업
 - 사업기간 : 2020년 ~ 계속
 - 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
 - 사업비 : 6,600 백만원 (2030년 기준) (국비 3,300, 시비 3,300)
 - 사업규모 : 100개소 (누적)
 - 주요내용 : 에너지저감, 음식물쓰레기감량 등
 - 사업대상 : 관내 공동주택 (아파트)

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

■ 탄소포인트제

(단위 : 톤/년)

구 분	2016년			2017년			2020년까지 감축계획		
	감축계획	감축량	증 감	감축계획	감축량	증 감	2018	2019	2020
합계	195,000	96,000	△99,000	115,000	115,000	-	125,000	135,000	145,000
가 정	180,000	84,000	△96,000	100,000	100,000	-	110,000	120,000	130,000
시 설	15,000	12,000	△3,000	15,000	15,000	-	15,000	15,000	15,000

■ 저탄소녹색아파트 사업

구 분	합계	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
사업참여 (개소)	323	82	24	32	38	40	26	21	60
수상 (개소)	139	12	11	16	16	20	18	6	40
예산액 (백만원)	684	29	25	45	45	45	45	45	405
장려금 (백만원)	526	29	25	24	30	32	30	36	320
온실가스감축 (톤CO ₂)	8,855	12	160	1,332	830	2,424	640	468	2,989

2) 여건

■ 탄소포인트제

- 광주광역시 관내 공동주택 비율이 지속적으로 증가하고 있으며, 세대수도 증가하고 있어 가입세대의 유인 필요

■ 저탄소녹색아파트 사업

- 전체 아파트 개소대비 사업참여 아파트가 많지 않고 홍보에 따라 사업참여 아파트가 증가하는 형태가 확인되고 있어 보다 다양한 홍보방안 마련이 필요
- 아파트 참여와 온실가스 감축노력에 따른 인센티브가 지급되고 있어 참여동력을 확보하기 위해 관련 예산을 더욱 확보할 필요가 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 탄소포인트제

- 다각적인 홍보를 통한 탄소포인트제 가입 세대 확대

■ 저탄소녹색아파트 사업

- 저탄소녹색아파트 모집 공고 및 선정, 사업설명회 개최 등

2) 연차별 추진 계획

■ 탄소포인트제

(단위: 만세대, 개소, 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
참여세대 (누적)	38	38	38	39	39	39	40	40	40
참여시설 (개소)	900	910	930	950	960	970	970	980	980
온실가스감축	96,596	97,848	96,923	97,122	97,298	97,298	97,178	1,068,857	1,749,120

■ 저탄소녹색아파트 사업

(단위: 개소, 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
참여시설 (개소)	70	75	80	85	90	90	300	100	890
온실가스감축	3,000	3,200	3,200	3,200	3,300	3,300	3,400	3,500	26,100

5. 재원조달계획

■ 탄소포인트제

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	200,000	-	440,000
시비	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	200,000	-	440,000
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	400,000	0	880,000

■ 저탄소녹색아파트사업

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	300	300	300	300	300	300	1,500	-	3,300
시비	300	300	300	300	300	300	1,500	-	3,300
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	600	600	600	600	600	600	3,000	0	6,600

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 시민들이 자발적으로 참여하여 에너지절약을 통해 온실가스를 감축하고 있으며, 에너지 사용 감축노력을 통해 미세먼지 절감에 기여할 것으로 기대
- 지역 내 아파트가 자발적 참여를 하고, 에너지 절약이라는 공동의 목표를 달성하기 위해 아파트 주민공동체가 상호 노력하여 지역의 온실가스 감축과 기후변화대응에 기여

2) 기타 (건의사항 등등)

- 탄소포인트제도는 광주광역시는 전국지자체 가입률 1위로, 가입률 향상에 어려움이 있으므로 다양한 검토가 요구됨
- 탄소포인트제도 온실가스 감축량 산정 방식은 일정량 에너지를 절감하게 되면 에너지 절약습관 고착 및 에너지 사용량 최저치 도달로 온실가스 감축량에 둔화가 나타나기에 산정방식 변경이 필요함
- 적은 인센티브가 절감노력 동력으로 작용하기 어렵다는 문제 등의 개선 필요

3-1-3	온실가스 진단·컨설팅 사업 추진	자체/기존
--------------	--------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 기후변화대응을 위해 비산업부문 (가정, 상업, 수송 등 민간영역)에서의 온실가스 감축사업의 필요성 대두
 - 국가 온실가스 감축로드맵 및 광주광역시 온실가스 감축로드맵 달성에 비산업부문에서의 역할이 강조됨
- 생활 속 온실가스 줄이기 캠페인 및 에너지 사용실태 진단·컨설팅을 통해 저탄소 녹색생활 범시민 실천운동 전개
 - 시민의식 제고와 참여를 통해 시민중심의 기후변화대응 체계 구축

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과), 민간(광주기후환경네트워크)
- 사 업 비 : 2,970 백만원 (시비 2,970)
- 사업규모 : 매년 2,500 ~ 3,000 건 진단컨설팅 추진
- 주요내용: 녹색생활 실천 홍보·캠페인, 그린리더 활동 지원 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 2017 저탄소 녹색생활 실천 홍보·캠페인 전개 : '17.02. ~ 11.
 - 녹색명절, 쿨맵시·온맵시, 광주온도 1도 낮추기 캠페인 등 34회
 - 에코드라이브 체험관 운영, 지구를 위한 나무심기, 도전! 기후벨 퀴즈대회 등
- 비산업부문 온실가스 진단·컨설팅트 양성 (35명) : '17.03. ~ 06.
- 2017 비산업부문 온실가스 진단·컨설팅 실시 : '17.04. ~ 11.
 - 2,344개소 (가정 2,122, 상가 213, 학교 1, 종교시설 8)
- 기후변화대응 취약계층 지원 (260세대) : '17.08월·12월
 - 폭염·한파 시기 행동요령, 에너지 절약방안 교육 및 에너지절약물품 지원 등

2) 여건

- 지역 내 온실가스 진단·컨설팅단을 양성 및 구성 운영 중

- 국제기후환경센터에서 온실가스 진단·컨설팅을 위한 그린리더 활동을 지원하여 지역 내 온실가스 진단과 컨설팅이 가능한 인력을 양성 및 관리하고 있음
- 그린리더가 지역의 세대에 방문하여 에너지사용을 진단하고 에너지 절약 방법 등에 대해 생활밀착형 교육과 컨설팅을 수행하고 있어 관심도가 높아지고 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 비산업부문 온실가스 진단·컨설팅 사업 지속 추진

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소, 세대, 명)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
진단컨설팅 실시	2,500	2,550	2,600	2,650	2,700	2,750	14,500	-	30,250
취약계층지원	280	290	300	310	320	330	1,800	-	3,630
온실가스 진단컨설팅트 양성	40	45	50	55	60	65	400	-	715

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	220	230	240	250	260	270	1,500	-	2,970
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	220	230	240	250	260	270	1,500	0	2,970

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 시민의 녹색생활 실천을 홍보 및 캠페인을 하는 사업으로서 해당 활동을 통해 민간부분에서 온실가스 감축을 위한 실천이 활성화
- 에너지 진단을 통해 건물 에너지 절감, 효율성 향상 등과 관련된 산업 활성화가 기대됨

2) 기타 (건의사항 등등)

- 본 사업은 지속적으로 관리되어야 하는 사업이며, 사업 특성상 복지적 성격이 강하기 때문에 지역의 취약계층에 대한 전수조사와 관리 체계 마련이 필요함
- 기후변화적응 관점에서의 취약계층뿐만 아니라 사회적 약자, 소년소녀가장, 사회부적응자 등 다양한 형태로 존재할 수 있기 때문에 이에 대한 지역 특성을 반영한 취약계층 선정 기준과 관리방안이 필요함

3-1-4

시민의 숲, 도시생태 숲, 입체녹화 등 그린인프라 구축

국가/기존

1. 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 폭염문제와 미세먼지 문제가 국가차원의 문제가 되고 있어 이에 대한 시급한 대응이 요구됨
- 시민들의 생활공간 주변에서 휴식할 수 있는 자연의 휴식 공간 마련 요구가 커지고 있음
- 공원일몰제로 인해 기존의 공원부지가 개발되어 상실될 상황
- 도시공간에 숲 조성을 통한 산림자원을 육성하여 지역 내 건전한 숲의 이용을 도모하고 기후변화 완화 및 적응을 위한 숲을 조성
 - 지역 내 공원과 수변 공간에 대규모 시민의 숲, 광주의 상징 숲 마련
- 폭염이 일상화되는 시대에 도시열섬현상을 완화시키고 시원하고 푸른 광주를 만들기 위해 도심 입체 녹화조성 사업 추진
- 공원일몰제에 대응하기 위해 지역 내 가용 가능한 다양한 공간을 이용하여 녹지면적을 단계별로 확보할 필요가 있음

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2027년
- 사업주체 : 광주광역시(공원녹지과)
- 사 업 비 : 301,710 백만원 (시비 301,710)
- 사업규모 : 그린인프라 300 ha 이상 조성
- 주요내용 : 도시생태 숲, 시민의 숲 조성, 입체녹화 확산 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 광주 시민의 숲 조성 공사 시행 : '14.04. ~ '14.12.
- 도시 생태숲 조성 (~ 2017) : 810만 그루
- 산림 숲가꾸기 사업 (~ 2017) : 5,157 ha
- 광주시 도시입체녹화 3천만 그루 사업 선언 및 추진 중

2) 여건

- 광주광역시는 광역도시로서 기존의 자연환경 이외에 추가적인 녹지공간을 구축하는데 어려움이 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 지역 내 녹화조성 및 관리
 - 도시 숲 조성 및 가꾸기, 생태숲 관리, 수목원 조성
 - 벽면 녹화 및 옥상 녹화 조성

2) 연차별 추진 계획

(단위: ha, 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
조성면적 (누적)	51	70	90	110	130	150	210	-	210
온실가스감축	65,802	65,802	65,802	65,802	65,802	65,802	329,010	-	723,822

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	23,910	38,100	38,100	36,600	33,000	33,000	99,000	-	301,710
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	23,910	38,100	38,100	36,600	33,000	33,000	99,000	0	301,710

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 도심입체 녹화를 통한 건물 냉방 비용 절감을 통한 에너지 절약
- 열섬/폭염현상 완화, 대기 오염 물질 흡수 및 산소 방출에 따른 공기질 개선
- 도심지 기후·생태환경 개선을 위한 저비용 고효율 효과 기대

나. 산업 부문

3-2-1	사업장 에너지경영시스템 도입	국가/신규
--------------	------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 산업부문에서 에너지의 효율적인 이용 및 사용에 대한 시스템과 이를 관리할 수 있는 경영시스템의 도입이 많지 않은 상태임
- 에너지의 효율적 이용 시스템과 경영시스템을 도입하는 경우, 산업부문에서 사업장 에너지의 효율적인 이용과 사용 성과가 높게 나타는 것으로 조사됨
 - 이는 에너지 사용자 혹은 공급자가 에너지이용효율을 개선할 수 있는 경영목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 인적, 물적 자원과 관리체계 전반을 체계적이고 지속적으로 관리하기 때문임
- 산업부문에서 에너지효율, 이용 및 사용량을 포함한 에너지 절감 성과를 개선하기 위하여 필요한 시스템과 프로세스를 수립할 수 있는 제도 및 지원기반 구축이 요구됨

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사 업 비 : 33,600 백만원 (국비 21,000, 시비 10,500, 민자 2,100)
- 사업규모 : 에너지경영시스템 및 인프라 200 건 이상
- 주요내용 : 에너지경영시스템 도입 및 인프라 구축
 - 에너지경영시스템 : 에너지 절감계획 구축, 에너지 절감 성과평가 (관련 지표 등)
 - 에너지경영시스템 인프라 : 계측 및 모니터링 시스템

3. 추진현황 및 여건

- 신규사업으로서 별도의 추진현황은 없음
- 지역 내 첨단산업단지, 평동산업단지, 송암산단, 하남산단, 소촌산단, 빛그린산단, 에너지밸리 등 14개의 산단이 위치하고 있음
 - 전체 입주업체는 약 4,571 (2018년 기준)개로 확인되고 있어 적용가능성이 높을 것으로 기대되며, 입주모집중인 빛그린국가산업단지가 활성화 된다면 더욱 많은

입주업체가 생길 것으로 기대됨

- 별도로 기아자동차가 큰 규모로 위치하고 있으며, 이외에도 대규모 오피스 공간, 대형병원, 대규모상업시설 등이 대상이 될 수 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 에너지경영시스템 도입 및 인프라 구축지원 등을 추진하되, 에너지사용량이 연간 2,000 TOE 이상 다소비사업장부터 순차적으로 추진
 - 에너지경영시스템 도입 및 인프라 구축지원 기본계획 수립
 - 관련사항 공유 및 희망업체 협약
 - 에너지경영시스템 도입 및 인프라 구축
 - 에너지경영시스템 성과평가 및 성과확인서 발급

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소, 식)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
에너지경영시스템도입	10	10	10	10	10	10	50	100	210
에너지경영시스템 인프라 구축	10	10	10	10	10	10	50	100	210

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	10,000	21,000
시비	500	500	500	500	500	500	2,500	5,000	10,500
민자	100	100	100	100	100	100	500	1,000	2,100
합계	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	8,000	16,000	33,600

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 광주지역 내 산업부문에서의 체계적 에너지관리를 통해 재정의 건전성 및 지속가능성을 확보하고 더불어 지역과 국가 온실가스 감축에 기여

3-2-2	에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진	자체/신규
-------	----------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- 산업부문에서 에너지의 효율적 이용 시스템과 경영시스템을 도입함에 따라 지역 내 산업체의 에너지경영시스템 도입의 활성화가 요구됨
- 지역 내 에너지경영시스템을 도입한 산업체의 객관적 평가를 통해 우수사업장으로 인증하고 가용한 인센티브를 제공함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사 업 비 : 10,500 백만원 (시비 10,500)
- 사업규모 : 우수사업장 100개소 이상 인증
- 주요내용 : 우수사업장 인증 및 인센티브 제공

3. 추진현황 및 여건

- 신규사업으로서 추진현황 없음
- 지역 내 첨단산업단지, 평동산업단지, 송암산단, 하남산단, 소촌산단, 빛그린산단, 에너지밸리 등 14개의 산단이 위치하고 있으며, 전체 입주업체는 약 4,571 (2018년 기준)개로 확인되어 에너지경영시스템 도입 잠재력이 높은 것으로 확인됨
- 다만, 잠재력이 높은 것과 실제 도입률의 관계를 특정할 수 없기 때문에 우수사업장 인증제도를 활용하여 시스템 도입 동력을 제고할 필요가 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 우수사업장 인증을 위한 계획 수립
 - 성과평가방법, 평가위원구축방안, 심사 및 시상식 방안, 홍보 및 인센티브 제공 방안 등
- 에너지경영시스템 도입 업체 성과수집 및 평가위원 구축
- 평가위원 심사 및 시상식 개최
- 홍보 및 인센티브 제공 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
우수사업장 인증	5	5	5	5	5	5	25	50	105

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	500	500	500	500	500	500	2,500	5,000	10,500
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	500	500	500	500	500	500	2,500	5,000	10,500

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 지역 내 산업부문 에너지 이용 효율 제고와 온실가스 감축 기대
- 관련 산업부문 활성화 기대 등

3-2-3	광주시 사업장 에너지진단제도 도입 및 에너지사용 계획 협의 체계 구축	자체/신규
-------	--	-------

1. 배경 및 필요성

- 산업부문에서 온실가스 배출량이 크게 나타나고 있어 이에 대한 대응 필요함
- 사업장의 에너지이용 흐름을 파악하여 손실요인 발굴 및 에너지 절감을 위한 최적의 개선안 제시
 - 에너지관련 전문 기술장비 및 인력을 보유한 진단기관으로부터 에너지의 공급/수송/사용 부문 등 에너지사용시설 전반에 대한 컨설팅 받고 시설 개선 등 추진

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사업비 : 4,650 백만원 (시비 3,100, 민자 1,550)
- 사업규모 : 우수사업장 100 개소 이상 인증
- 주요내용 : 산업부문 관련 업체 에너지 진단 및 절감계획 수립
 - 산업체 규모에 상관없이 사용하는 에너지에 대한 진단 컨설팅 추진
 - 진단받은 업체로부터 에너지사용 및 절감 계획 수령

3. 추진현황 및 여건

- 신규사업으로 추진현황 없음
- 지역 내 첨단산업단지, 평동산업단지, 송암산단, 하남산단, 소촌산단, 빛그린산단, 에너지밸리 등 14개의 산단이 위치하고 있으며, 전체 입주업체는 약 4,571 (2018년 기준)개로 확인되어 에너지진단을 통해 산업부문 에너지 사용 효율성 향상과 온실가스 감축 유인 가능

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 에너지진단을 위한 계획 수립
- 업체별 에너지진단 사업 추진
- 업체별 에너지사용계획서 제출

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소, 건)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
에너지진단사업추진	10	10	10	10	10	10	50	200	310
에너지사용계획서	10	10	10	10	10	10	50	200	310

5. 자원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	100	100	100	100	100	100	500	2,000	3,100
민자	50	50	50	50	50	50	250	1,000	1,550
합계	150	150	150	150	150	150	750	3,000	4,650

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 산업체의 규모에 무관하게 전체 산업부문에서의 에너지 효율화 노력을 통해 지역에너지 절약과 온실가스 감축 기여

3-2-4	중소사업장 NO_x 저감사업추진 (저녹스버너 설치, 녹스저감시설 설치 등)	국가/기존
--------------	--	--------------

1. 배경 및 필요성

- 일부 중소기업장은 아직 구형 보일러 등을 사용하는 곳이 있어 이로 인해 대기 중 질소산화물의 배출 등 대기오염 문제 야기
 - 질소산화물은 햇빛과 반응하여 초미세먼지를 만들어 스모그를 야기함
 - 또한 성층권의 오존을 파괴하는 등 이산화탄소보다 더 심각한 문제를 야기하고 있음
- 재정이 열악한 중소기업장에 NO_x 저감시설을 보급·지원하여 에너지 효율향상 및 대기오염물질 배출저감을 통해 쾌적한 도시 대기환경 조성

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
 - 2010년 ~ 2018년 (9년)으로 일몰된 사업임
 - 미세먼지저감, 에너지효율제고 등을 위해 재추진 필요
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사업비 : 5,819 백만원 (국비 4,169, 시비 1,650)
- 사업규모 : 저녹스버너 1만대 이상 보급
- 주요내용 : 중소기업장, 상업업무용 건물 및 가정용 등의 일반버너에 녹스저감시설 보급

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 저녹스버너 878대 보급 ('10 ~ '17)

2) 여건

- 중소기업장에 보급했던 저녹스 버너를 가정용 저녹스 지원사업으로 확장하여 진행할 필요가 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 저녹스버너 설치 지원사업 간담회 개최
- 저녹스버너 설치 보조금 지급결정 사업장 선정
- 저녹스버너 설치 보조금 지급결정 사업장 보조금 교부

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대, 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
지원대 수	878	878	878	878	878	878	4,732	-	10,000
온실가스감축	231,792	231,792	231,792	231,792	231,792	231,792	1,249,248	-	2,640,000

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	379	379	379	379	379	379	1,895	-	4,169
시비	150	150	150	150	150	150	750	-	1,650
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	529	529	529	529	529	529	2,645	0	5,819

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 지역 내 미세먼지 저감을 통한 대기오염완화로서 시민만족도 증가
- 에너지효율화 향상을 통한 기후변화완화 기대

3-2-5	중소규모 산업부문 에너지 서포터 사업	자체/신규
--------------	-----------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 중소기업의 산업체의 경우 에너지효율을 향상하여 운영비 등을 절감을 희망하고 있으나, 이를 지원 및 방법을 제시할 수 있는 전문가를 활용이 곤란
- 지역 내 중소기업에 에너지전문가 (에너지서포터) 지원을 통한 에너지효율향상 및 기후변화 대응능력 강화

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사업비 : 830 백만원 (시비 830)
- 사업규모 : 에너지 전문가 지원 업체 800 개소 이상
- 주요내용 : 에너지 전문가인 서포터가 직접 현장을 방문하여 에너지소비현황을 파악하고 절약기술을 전파하는 맞춤형 기술지원

3. 추진현황 및 여건

- 신규사업으로 추진현황 없음
- 지역 내 산업단지의 전체 입주업체는 약 4,571개 (2018년 기준)로 확인되어 에너지 전문가의 서포터의 절약기술 전파에 따른 효과가 클 것으로 판단됨

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 에너지전문가 서포터 활용계획 수립
- 희망업체 선정 (중소규모 업체)
- 에너지전문가 서포터 현장 기술지도

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
희망업체 선정	30	30	30	30	30	30	150	500	830
에너지전문가 서포터 협약	10	10	10	10	10	10	50	200	310

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	30	30	30	30	30	30	150	500	830
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	30	30	30	30	30	30	150	500	830

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 산업체의 규모에 무관하게 전체 산업부문에서의 에너지 효율화 노력을 통해 지역에너지 절약과 온실가스 감축 기여

다. 기기 부문

3-3-1 공공시설 조명 및 도로조명 LED 교체

자체/기존

1. 배경 및 필요성

- 정부는 2020년까지 LED조명 비중을 60%까지 확대하기 위한 ‘LED조명 2060계획’을 추진 중
 - 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 따르면 공공기관은 2020년까지 LED 조명 보급률을 100%까지 높여야 함
- 정부 정책과 연계해 광주광역시 공공시설의 조명을 LED로 교체하고, 이를 통해 에너지 비용을 절감할 필요가 있음
- 관내 공공시설 조명 및 가로등을 기존 형광등에서 고효율 LED 조명으로 전면 교체함으로써 에너지 절감 및 온실가스 감축

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(도로과, 도시공사)
- 사 업 비 : 20,700 백만원 (시비 20,700)
- 사업규모 : 공공시설 LED 보급률 100%
- 주요내용 : 공공시설 LED 조명 교체, 가로등·보안등 LED 조명 교체

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 공공시설 (지자체 청사) LED 조명 보급현황

(단위: 개, %)

구 분	총 조명	LED 조명	교체율
광주광역시청	58,295	49,010	84
동구청	5,008	3,737	75
서구청	13,720	11,575	84
남구청	12,634	11,640	92
북구청	8,447	6,504	77
광산구청	9,558	8,539	89
공사공단	56,157	38,116	68
합 계	163,819	129,121	79

□ 가로등 및 보안등 LED 조명 보급 현황

(단위: 개, %)

구분	총 조명	LED 조명	교체율
가로등	57,784	16,989	29.4
보안등	38,578	7,774	20.2
합 계	96,362	24,763	25.7

2) 여건

- 「광주광역시 LED조명 보급촉진 지원 조례」에 근거해 공공기관, 공동주택, 도로 등의 조명을 LED로 교체하는 사업을 활발하게 추진 중임

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 공공시설 LED 보급 (목표 : 2020년 보급률 100%)
- 도로조명 및 보안등 LED 조명 교체

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개 / GWh / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
공공기관 LED조명 수 (신규)	42,039	-	-	-	-	-	-	-	42,039
공공기관 LED조명 수 (신규)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	24,000
보안등 LED조명 수 (신규)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	12,000
에너지 절감량 (누적)	14.1	14.4	14.6	14.8	15.0	15.0	15.2	79.5	182.6
온실가스 감축량 (누적)	813.9	826.5	839.1	851.7	864.3	864.3	876.9	4,573.7	10,510.4

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	5,700	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500	-	20,700
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	5,700	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500	0	20,700

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 에너지의 효율적 이용을 통한 조명비용 절감 및 공공기관의 책무 이행
- 고효율 조명기기 시장창출 및 관련 산업 육성

3-3-2	대기전력저감 프로그램 추진	자체/기존
--------------	-----------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 사무가전기기 등은 실제로 사용하지 않는 대기상태에서 다량의 전력이 소비됨
 - 매년 대기전력으로 소모되는 전력량은 국내 가정·상업부문 전력사용량의 10%에 달함
- 가정·상업부문 에너지(전력) 사용량 절감을 위해 절전형 기기 보급 촉진 및 녹색생활실천 필요
- 대기전력저감 우수제품 보급 확대, 시민 녹색생활실천 등을 통해 소모되는 대기전력량을 줄이고, 가정·상업부문 에너지 이용 효율 개선

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사업비 : 비예산
- 사업규모 : 광주시 전역 녹색생활 실천
- 주요내용 : 대기전력저감 우수제품 보급, 대기전력 차단하기 등 녹색생활 실천

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 시민단체 등과 연계해 자발적인 생활 속 온실가스 감축 운동 전개
 - 냉난방기 1시간 줄이기, 에어컨 필터 및 보일러 내부 청소, 쿨맵시/온맵시, 그린터치 사용하기, 플러그 뽑기 등
- 광주온도 1도 낮추기 캠페인 전개

2) 여건

- 탄소포인트제 가입률 1위를 기록하는 등 시민들의 기후·에너지에 대한 관심 및 참여도가 높음

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 대기전력저감 우수제품 사용 유도

- 컴퓨터, 모니터, 복사기, TV, 오디오 등 22개 제품

■ 녹색생활 실천

- 대기전력 차단하기, 에너지 소비효율 등급이 높은 전자제품 사용하기 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: %/ GWh / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
가정·상업부문 대기전력 저감율 (전년대비)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	3.5
에너지 절감량 (누적)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12.5	-	27.5
온실가스 감축량 (누적)	178	177	177	177	177	177	885	-	1,948

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비									
시비									
민자									
합계	비 예 산								

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 생활 속 실천을 통한 가정·상업부문 에너지 및 온실가스 저감

3-3-3

유수율 제고를 통한 상수도 부문 에너지 절감

국가/기존

1. 배경 및 필요성

- 정수장에서 생산된 수돗물이 관로 공급과정에서 누수 되면 수자원 및 에너지를 낭비하게 되고, 수도경영을 악화시킴
 - 누수의 원인은 관로 노후화, 부적정 공급 등 수량, 수압문제가 복합적으로 작용하여 발생
- 수돗물의 누수 저감을 통해 상수도 부문 에너지를 절감하고, 수돗물에 대한 신뢰도를 향상시킬 필요가 있음
- 과학적이고 체계적인 누수관리 시스템 도입을 통해 상수도 부문 에너지 절감 및 온실가스 감축 추진

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(상수도사업본부)
- 사 업 비 : 60,000 백만원 (국비 30,000, 시비 30,000)
- 사업규모(목표) : 유수율 95% 달성
- 주요내용 : 노후관로 교체, 블록시스템 구축, 상수관망 모니터링 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 특·광역시의 유수율 현황 ('17년 기준)
 - 광주광역시의 유수율은 85.4%로 7개 특광역시 중 최하위
 - 지역별 유수율(%) : 서울 95.8, 부산 92.6, 대구 92.2, 인천 89.8, 광주 85.4, 대전 93.6, 울산 88.5

2) 여건

- 유수율 90% 조기 달성을 위해 ‘유수율 제고 TF’를 구성하고 관련사업 추진 계획
 - (주요 사업) 블록시스템 구축, 노후수도관 정비 등

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 상수관로 진단 및 노후관 정비

- 상수관망 유량 및 수압 모니터링, 누수탐사, 노후수도관 개량, 불용관 정비 등

■ 블록시스템 구축

- 다발관 정리, 스마트 유량계 설치 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: % / GWh / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
유수율	90.0	90.5	91.0	91.5	92.0	92.5	95.0	95.0 이상	-
에너지 절감량 (누적)	2.2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	8.2	-	18.4
온실가스 감축량 (누적)	414.2	302.3	302.3	302.3	302.3	302.3	1,512	-	3,437.7

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	5,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	12,500	-	30,000
시비	5,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	12,500	-	30,000
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	10,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000	0	60,000

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 누수량 저감을 통한 수도 사업 효율성 개선 및 신뢰성 향상

■ 누수 탐지, 블록시스템 구축 등 관련 사업체 육성기반 마련

3-3-4

제1하수처리장 유입펌프 효율 개선

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 현재 유입펌프는 제조년도가 1단계 1991년, 2단계 1996년으로 경년 변화에 의하여 관로 저하와 마찰저항 등의 상승을 유발하며, 이로 인하여 설계당시 유량을 토출하지 못하고 있는 상태임
- (필요성) 유입펌프의 장시간 가동에 따른 노후화가 심각한 상태로 매년 대수선 후에도 고장율이 높고 운영효율이 저하되어 유입펌프 신품 교체 필요함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2023년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 광주환경공단)
- 사업비 : 2,345 백만원 (시 2,345)
- 사업규모 : 유입펌프 신규 제작/교체 8개
- 주요내용 : 제1하수처리장 유입펌프 교체를 통한 에너지 효율 개선

3. 추진현황 및 여건

- 현재 전동기 산업기술 동향은 권선형보다 우수한 농형의 사용 빈도가 크게 증가되고 있는 실정으로 중장기적으로 전동기 기동방식은 농형으로 변경되는 추세임
- 2019년 가동상태가 불량한 1단계 유입펌프 B, C호기는 신규 제작하여 설치하고, 그 외 유입펌프는 수선계획에 따라 순차적 추진

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 1단계 유입펌프 B, C호기의 수선율이 가장 높고 가동상태 (축수대 이격 및 진동 등) 또한 불량한 것으로 파악되어 신규 제작 설치

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대, TOE, 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
제작 교체 대수	2	2	2	2	-	-	-	-	8
에너지 절감량 (누적)	-	186.59	373.18	559.77	746.36	746.36	746.36	746.36	746.36
온실가스 감축량 (누적)	-	374.32	748.64	1,122.96	1,497.28	1,497.28	1,497.28	1,497.28	1,497.28

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	575	580	590	600	-	-	-	-	2,345
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	575	580	590	600	0	0	0	0	2,345

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 유입펌프 효율 개선으로 인한 연간에너지 절감 (유입펌프 2대 기준)

- 연간 전력 (에너지) 절감량 : 814,810 kWh/년 (186.59 toe/년)
- 연간 온실가스 절감량 : 374.32 톤CO₂/년
- 연간 절감금액 : 814,810 kWh/년 * 112.67 = 91.80 백만원/년
- 투자비 회수기간 : 586 백만원 / 91.80 백만원 = 약 6.4년

■ 초기 시설 유지 보수비 저감으로 운영 효율 극대화

라. 수송 부문

3-4-1	전기자동차 선도도시 조성사업 추진	국가/기존
--------------	---------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 전기자동차 보급 확대사업은 우리나라의 수송부문 온실가스 감축목표 달성에 큰 역할을 할 것으로 기대됨
 - 정부 수송부문 온실가스 감축목표는 2030년 배출전망치 (BAU) 대비 29.3% (30.8 백만톤CO₂)임
 - 감축목표 달성을 위해 전기차 보급 확대 (100만대 → 300만대), 친환경 대중교통 확충, 자동차·선박·항공기 연료효율 개선 등 추진 계획
 - 이산화탄소 배출량 : 휘발유 자동차 150 g/km, 전기자동차 0 g/km
 - 전력 생산의 전 과정을 고려할 경우 전기자동차의 이산화탄소 배출량은 42.4 g/km (휘발유 차는 178 g/km)으로, 전기자동차는 발전 과정에서, 휘발유 차는 석유 채굴 시 나오는 이산화탄소 배출량이 추가된 수치임
- 친환경자동차 산업의 메카로 도약 중인 광주시는 기후변화 대응, 미세먼지 감축 등 정부 정책과 연계한 지속적인 전기자동차 보급 정책 추진 필요
 - 특히, 2019년 2월 전국 최초로 친환경자동차 부품인증센터를 유치하면서 전기차·수소차 생산기반이 마련됨
- EV 보급정책 확대 및 충전인프라 확충 통해 온실가스 감축 및 대기환경 개선
 - 광주광역시 자동차 등록대수는 총 664,316대로 연간 발생하는 이산화탄소 배출량은 약 1,276,815 톤임*
 - * 가솔린 차량 기준, 연간운행거리 10,000 km, 1 km 당 배출량 192.2g 가정 시

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(자동차산업과, 대중교통과)
- 사업비 : 648,232 백만원 (국비 398,912, 시비 249,320)
- 사업규모 : 전기차 49,864대, 충전인프라 11,450기
- 주요내용 : 전기자동차 공공 및 민간보급 확대, 전기자동차 충전인프라 확충 등

3. 추진현황 및 여건

- 전기자동차 및 충전인프라 보급 현황

- 2019년 전기차 827대 보급 및 전기차충전소 620개 구축 예정

(단위: 대, 개소)

구분	전기자동차			충전인프라		
	계	공공	민간	계	공공	민간
2013	61	34	27	69	61	8
2014	76	23	53	81	78	3
2015	50	-	50	67	52	15
2016	61	1	60	66	48	18
2017	377	76	301	510	498	12
2018	824	36	788	632	570	62
합 계	1,449	170	1,279	1,425	1,307	118

- 온실가스 감축, 미세먼지 저감 등을 위해 정부 및 지자체의 전기자동차 보급 및 충전인프라 확충 사업은 더욱 활발하게 진행될 전망

- 2019년 전기차 관련 본예산이 전년 대비 53.4% 증가한 5,403억 원에 이르는 등 전기자동차 관련 사업은 당분간 지속적으로 추진 전망

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 전기자동차 보급 확대 및 구매보조금 지원

- 민간 : 승용차 15백만 원/대 지원, 화물차 27백만 원/대 지원
- 버스 : 관내 운수업체 대상 시내노선 전기버스 교체 시, 1억 원/대 지원
- 공공 : 시청사, 자치구 및 공단 등 업무차량으로 승용차 구매 지원

- 전기자동차 충전인프라 구축

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / 기 / TOE / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
전기자동차 보급	1,240	1,440	1,640	1,840	2,040	2,240	12,320	27,104	49,864
전기차 충전소 구축	450	550	550	550	550	550	2,750	5,500	11,450
에너지 절감량 (누적)	691	1,493	2,406	3,431	4,567	5,815	12,677	27,771	27,771
온실가스 감축량	1,657	1,924	2,191	2,458	2,725	2,993	16,460	36,211	66,619

※ (에너지 절감량) 가솔린차 1대를 전기자동차 대체 시, 전기자동차 1대당 0.56 TOE/대 절감효과

※ (온실가스 감축 효과) 전기자동차 1대당 1.336톤 CO₂/년

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	9,920	11,520	13,120	14,720	16,320	17,920	98,560	216,832	398,912
시비	6,200	7,200	8,200	9,200	10,200	11,200	61,600	135,520	249,320
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	16,120	18,720	21,320	23,920	26,520	29,120	160,160	352,352	648,232

※ 전기자동차(승용차) 구매보조금 (2020년 기준) : 1,300만원/대 (국비 800만 원, 시비 500 만원)

※ 전기차 충전소 구축비용 미산정 (비공용: 2020년부터 지원비 無, 공용: 한전과 지자체 공동 설치 중)

※ 추후 여건변화에 따라 구매보조금 및 구축비용 변동 가능

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 무공해 전기자동차 보급 확대에 온실가스 감축 및 대기환경 개선
 - (온실가스 감축 효과) 전기자동차 1대당 1.336톤 CO₂/년
 - (대기오염물질 감축 효과) 전기자동차 1대당 탄화수소 (HC) 1.3 kg/년, NO_x 4.1 kg/년
- 연료비 절감 및 V2G (vehicle-to-grid) 활용 수요관리 모델 창출
 - 전기차의 경우, 휘발유차 대비 연료비가 10% 수준으로 가계부담 감축
 - 전기버스 도입으로 연료비 절감을 통한 시내버스 준공영제 재정 효율성 제고
 - 전기에너지 사용에 대한 기술 개발로 신재생에너지 발전의 발판 마련

3-4-2	대중교통 수송 분담률 증대	자체/기존
--------------	-----------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 광주 도시철도 2호선 개통으로 광주시의 교통체계는 커다란 변화가 있을 것으로 전망
 - 도시철도 2호선 1단계 공사 (시청-월드컵경기장-광주역 17 km 구간)는 2023년 개통 예정이며, 3단계에 걸쳐 추진 계획임
- 도시철도 2호선 개통과 더불어 광주시의 교통체계를 승용차 중심에서 대중교통 중심으로 전환하여 환경부하 및 에너지 소비량을 줄일 필요가 있음
- 자가용 중심의 교통정책을 버스, 도시철도 등 대중교통 중심으로 전환함으로써 온실가스 감축에 기여하고, 안전한 도시환경기반 구축

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(대중교통과)
- 사업비 : 5,500 백만원 (시비 5,500)
- 사업규모 : 대중교통 이용 승용차 수 250만대 이상
- 주요내용 : 대중교통 이용 활성화, 승용차 이용 억제 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 운송수단별 분담률
 - 승용차 40.9%, 버스 33.5%, 택시 13.9%, 지하철 3.6%, 기타 8.1% 등

2) 여건

- 시내버스, 도시철도 등 대중교통 시스템을 보유하고 있지만, 여전히 승용차 이용비율이 가장 높음.
- 하지만, 도시철도 2호선 개통 계획, 시내버스 배차간격 단축 등 환승체계 개선, 대중교통 전용지구 조성 등 대중교통 이용 여건이 향상되고 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 대중교통 이용 활성화 추진

- 도로 다이어트 사업 시행, 보행 환경개선지구 선정·운영, 대중교통 전용지구 및 보행전용도로 개설, 노상주차장 유료화 추진 등

■ 승용차 이용 억제 추진

- 도심 제한속도 하향, 교통혼잡세 징수, 공용 주차장 점진적 축소 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / GWh / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
대중교통 이용 승용차 수	5,100	5,000	4,950	24,500	24,000	23,750	190,784	-	278,084
에너지 절감량	63.3	62.0	61.4	303.9	297.7	294.6	2,366.2	-	3,449.1
온실가스 감축량	13,005	12,750	12,623	62,475	61,200	60,563	486,500	-	709,116

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	500	500	500	500	500	500	2,500	-	5,500
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	500	500	500	500	500	500	2,500	0	5,500

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 승용차 이용 억제를 통한 에너지 소비량 및 대기오염물질 배출량 저감

■ 골목상권 활성화 및 경제적 효과 창출을 통한 거리 활력 부여

3-4-3	승용차 요일제 추진	자체/기존
--------------	-------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 2017년 기준 광주시의 수송부문 에너지 소비량은 987 천TOE로 광주시 최종에너지 소비량의 38.4%를 차지하며, 10년 전에 비해 34.8% 증가
 - 부문별 에너지 소비량 (천TOE, 2017년 기준) : 산업 452, 수송 987, 가정·상업 1,061, 공공·기타 70
 - 수송부문 에너지 소비량 (천TOE) : 732 ('08) → 900 ('12) → 987 ('17)
- 자동차 보유 대수가 급증하고 있으며, 이로 인한 승용차의 무분별한 사용 때문에 도심 교통 혼잡, 온실가스 및 대기오염물질 배출량 증가 등 교통, 환경 문제 야기
 - 자동차 등록현황 (천대) : 474.1 ('08) → 550.8 ('12) → 649.3 ('17)
- 자가용 운행 감소를 유도하여 에너지 소비량 및 온실가스 배출량을 줄이고, 차량 기인 대기오염물질 감축을 통해 깨끗한 도시환경 조성

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과, 회계과)
- 사업비 : 비예산
- 사업규모 : 승용차 요일제 참여율 15%
- 주요내용 : 시민, 공공기관 (의무시행), 민간기관 (자율시행) 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 교통유발부담금 경감제도 운영
 - 승용차요일제 등 교통량 감축 시책에 참여하는 시설물에 대해 교통유발부담금의 일정 비율 경감
 - 승용차 10부제 10%, 승용차 5부제 20%, 승용차 2부제 30% 등

2) 여건

- 고농도 미세먼지 비상저감 조치 등 특별한 경우를 제외하고 승용차 운행 제한 시책에 참여하는 경우는 많지 않음

- 대중교통 확충 등을 통해 승용차 운행 제한 참여로 인한 교통 불편을 최소화하고, 주차요금 할인, 인센티브 제공 등 다양한 혜택을 제공함으로써 시민들의 자발적 참여 유도 필요

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 승용차 요일제 참여 권장 및 홍보
- 승용차 요일제 적극 참여
 - 목표 비율(%) : 5 ('20) → 7 ('23) → 10 ('26) → 15 ('29)

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / GWh / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
승용차 요일제 참여 차량 수	25,500	25,000	24,750	49,000	48,500	48,000	325,000	-	545,750
에너지 절감량	316.3	310.1	307.0	607.7	601.5	595.3	4,030.7	-	6,768.6
온실가스 감축량	65,025	63,750	63,112	124,950	123,675	122,400	828,750	-	1,391,662

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비									
시비									
민자									
합계	비 예 산								

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 승용차 이용 억제를 통한 에너지 소비량 및 대기오염물질 배출량 저감
- 교통흐름 증가 유도 및 교통혼잡 비용 절감

3-4-4 수소저상버스 도입

국가/기존

1. 배경 및 필요성

- 수소버스는 1대당 연간 56톤의 온실가스 감축효과를 지니고 있어 수소 승용차 (2톤), 수소택시 (8톤) 대비 효율성이 높음
 - 주행거리가 길고 수소 소비량이 많아 충전소 보급을 조기에 촉진할 수 있음
- 정부의 수소경제 활성화 정책과 연계해 수소버스 보급 확대 필요
- 관내 경유버스를 에너지 효율이 높고, 대기오염물질 배출량이 적은 수소버스로 대체함으로써 에너지 절감 및 대기 질 개선

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(대중교통과), 민간(현대자동차, 운수업체)
- 사업비 : 273,900 백만원 (국비 85,800, 시 66,000, 민자 122,100)
- 사업규모 : 수소버스 330대
- 주요내용 : 관내 시내버스를 수소저상버스로 전환

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 수소 시내버스 및 수소 충전소 현황
 - 환경부, 수소버스 제작사 등과 MOU를 체결, 6대의 수소버스 보급 계약 체결 ('19.04)
 - 수소 충전소 (충전인프라 8기 조성 중)
 - 운영 중 2개소 (광산구 진곡, 동곡)
 - 공사 중 2개소 (서구 상무CNG 벽진충전소, 남구 김치타운 임암충전소)
 - 북구와 동구 일대에 4개소 추가 구축 위한 부지 검토 중

2) 여건

- 광주광역시는 수소충전소가 전국에서 두 번째로 많은 지역으로 2018년 서울, 울산, 서산 등과 함께 수소 시내버스 시범사업 대상지로 선정
- 2030년까지 전체 시내버스의 24%를 수소버스로 전환하는 등 수소차 선도 도시로 자리매김하기 위해 노력 중

- 2022년까지 수소버스로 60대 전환, 2030년까지 총 330대 보급할 계획임
- 수소버스 보조금 규모 : 환경부 1.9억, 국토부 0.7억, 현대자동차 2억 + A/S, 지방자치단체 2억, 운수업체 1.7억 수준
- 환경부 (1.9억 원) : 친환경 보조금 (1억 원) + 저상버스 보조금 (0.9억 원)

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 수소 저상 시내버스 확충

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / TOE / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
수소저상버스 대수	10	20	30	30	40	50	150	-	330
에너지 절감량 (누적)	-2.73	-8.20	-16.39	-24.59	-35.51	-49.17	-90.15	-90.15	-90.15
온실가스 감축량 (누적)	80.6	241.8	483.6	725.4	1,047.8	1,450.8	2,659.8	2,659.8	2,659.8

- ※ (에너지 절감량) 수소연료전지버스 1대당 (-)0.27 TOE/대 → CNG버스에서 수소연료전지버스 대체 시를 가정하였으며, 현재까지 CNG버스의 연비가 상대적으로 높기 때문. 다만, 향후 에너지 가격 등을 고려해 볼 때 대체 필요성이 존재하며, 기술 진보에 따라 변동(+절감량) 가능성 있음
- ※ (온실가스 감축 효과) CNG 버스 수소 버스로 대체 시, 8.06 ton/년 감축 효과
- CNG 버스 1대당 8.06톤 CO₂/년 (CNG 차량: 968.55 gCO₂/km 배출)
 - 수소 버스 1대당 0.0톤 CO₂/년 (수소연료전지버스 : 0 gCO₂/km 배출 ; 환경부고시 제2019-34호)

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	2,600	5,200	7,800	7,800	10,400	13,000	39,000	-	85,800
시비	2,000	4,000	6,000	6,000	8,000	10,000	30,000	-	66,000
민자	3,700	7,400	11,100	11,100	14,800	18,500	55,500	-	122,100
합계	8,300	16,600	24,900	24,900	33,200	41,500	124,500	0	273,900

※ 수소저상버스 (2019.06 기준) : 830 백만원 (현대 수소일렉시티 모델)

6. 기대효과 및 기타

- 지속적인 수소저상버스 보급 노력을 통해 광주광역시의 대기환경 개선
 - 청정 수송연료 활용을 통한 에너지 및 온실가스 저감
 - 수소저상버스 도입으로 연료비 절감을 통한 시내버스 준공영제 재정 효율성 제고
- 저상버스 도입으로 교통약자의 이동편의 증진

3-4-5 천연가스 하이브리드차량 보급

국가/기존

1. 배경 및 필요성

- (배경) 천연가스는 경유, 휘발유 등에 비해 청정하고, 경제성이 높으며, 안전한 특성을 지니고 있어 수송연료로 주목을 받고 있음
 - 천연가스는 액화과정에서 분진, 황, 질소 등이 제거돼 연소 시 오염물질이 거의 발생하지 않음
 - 연료별 주행원가 (원/km, 승용차 기준) : LPG 133.91, 경유 85.38, 휘발유 121.41, CNG 72.42
 - 천연가스는 공기보다 가벼워 누출 시 대기 중으로 빠르게 확산되어 폭발 위험이 적음
- 청정한 대기환경 조성, 온실가스 배출 저감 등 환경에 대한 시민들의 요구 수준에 부응하기 위해 CNG 하이브리드 차량 확대 보급
- (필요성) 대중교통 수단인 시내버스와 청소차를 환경·경제적 편익이 높은 천연가스 하이브리드차량으로 전환함으로써 온실가스 배출 및 에너지소비 절감
 - 경유버스에 대한 환경기준 강화 (EURO-6, '15년 ~)로 천연가스차량 보급사업 여건 변화

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(기후대기과)
- 사업비 : 4,347 백만원 (국비 2,173.5, 시비 2,173.5)
- 사업규모 : 천연가스 하이브리드 차량 84대 보급
- 주요내용 : 천연가스 하이브리드 자동차 구입비 보조

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 천연가스 (CNG) 자동차 보급 현황
 - 보급대수 : 1,502대 (시내버스 1,416, 마을버스 50, 전세버스 29, 청소차 7)

(단위: 대, 백만원)

구분	합계	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
보급대수	1,502	26	145	121	109	108	113	37	86	172	93	149	99	122	89	5	16	5	7
집행액	31,168	585	3,262	2,722	2,453	2,430	2,543	833	1,935	2,926	1,595	2,652	1,842	2,257	1,604	200	642	300	387

- 천연가스하이브리드 시내버스 보급
: 26대 ('15년 5대, '16년 10대, '17년 5대, '18년 6대)
- 일반 천연가스 자동차 보급 : 1,469대 보급 ('01 ~ '14, 296억 원)
- 천연가스 청소차 보급 : 7대 ('01 ~ '18)

2) 여건

- 광주광역시는 대기환경보전조례에 근거해 천연가스 하이브리드 시내버스와 청소차 구입을 지원하고 있음
 - 구입비 지원 규모는 천연가스 하이브리드 시내버스 6,000 만원, 청소차 (5톤) 2,700 만원임
- 향후 천연가스 하이브리드 시내버스 보급 사업은 전기 시내버스 보급 사업으로 대체할 계획
 - 2018년부터 전기사내버스 도입 (보급 확대) 등으로 시내버스 운송업체의 천연가스하이브리드버스 구입기피로 보급물량 축소

4. 추진 계획

1) 사업내용

- CNG 하이브리드 자동차 보급사업 지원계획수립 및 수요파악
- CNG 하이브리드 자동차 보급사업 보조금 교부
 - 지원기준: CNG하이브리드 시내버스 60 백만원/대, 청소차 27 백만원/대
- CNG 하이브리드 시내버스/청소차 보급

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / TOE / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
CNG 하이브리드 차량 보급	4	4	4	4	4	4	20	40	84
에너지 절감량 (누적)	0.45	0.90	1.35	1.79	2.24	2.69	4.93	9.42	9.42
온실가스 감축량 (누적)	9.94	19.89	29.83	39.78	49.72	59.66	109.38	208.82	208.82

- ※ 전기사내버스 확대 방침에 따라 CNG하이브리드 시내버스 보급물량 조정 예정
- ※ (에너지 절감량) CNG하이브리드 버스 교체 시, 0.11 TOE/대 절감효과
- ※ (온실가스 감축 효과) CNG버스 CNG하이브리드 버스 교체 시, 2.486 ton/년 감축 효과
 - CNG 버스 1대당 8.06톤 CO₂/년 (CNG 차량: 968.55 gCO₂/km 배출)
 - CNG하이브리드 버스 1대당 5.57톤 CO₂/년 (CNG하이브리드: 669.9 gCO₂/km 배출)

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	517.5	1,035	2,173.5
시비	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	517.5	1,035	2,173.5
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	207	207	207	207	207	207	1,035	2,070	4,347

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 지속적인 천연가스 하이브리드 차량 보급 노력을 통해 광주광역시 대기 질 개선
- 대기환경 및 교통 정책에 대한 시민들의 만족도 향상

3-4-6 수소연료전지차량 보급 확대

국가/기준

1. 배경 및 필요성

- (배경) 수소연료전지를 주 동력원으로 하는 수소연료전지자동차는 고효율·친환경 운송수단으로 주목을 받고 있음
 - 수소연료전지는 수소와 산소의 산화환원 반응으로 발생하는 화학에너지를 전기 에너지로 변환하는 장치
 - 수소연료전지자동차는 전기차, 플러그인 하이브리드차 등 다른 친환경차량에 비해 충전시간이 짧고, 연비가 좋다는 장점을 지니고 있음
 - 친환경차 종류별 충전 시간(분) : 하이브리드차 0, 수소차 5, 플러그인 하이브리드차 158, 전기차 25 (급속), 240 (완속)
 - 친환경차 종류별 연비 (km/kWh) : 하이브리드차 17.7, 수소차 20.7, 플러그인 하이브리드차 4.6 (전기차 모드)/17.2 (하이브리드 모드), 전기차 5.0
- (필요성) 수소연료전지자동차의 보급 확대를 통해 수송부문 에너지 효율을 향상시키고, 지역의 수소산업 생태계 조성에 기여
 - 수소연료전지차량 보급 확대를 통해 온실가스 배출 및 에너지 소비 절감
 - 새로운 부가가치 산업으로서 수소산업 육성을 활용한 청정 도시 이미지 확보

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(자동차산업과)
- 사업비 : 767,000 백만원 (국비 531,000, 시비 236,000)
- 사업규모 : 수소연료전지차량 23,600대 이상 보급
- 주요내용 : 수소연료전지자동차 보급 확대

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 수소연료전지차량 보급 현황
 - 2014년부터 2019년까지 수소차 357대 보급

(단위: 대)

구분	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19.09	합계
보급대수	0	5	8	11	17	166	150	357

2) 여건

- 광주광역시는 수소산업 허브도시 조성사업의 일환으로 수소자동차 허브 도시 조성을 위한 로드맵 기획
 - (주요 내용) 수소차 보급, 수소충전인프라 구축, 수소에너지 R&D 추진 등
- 올해부터 2025년까지 수소산업 생태계 고도화를 위해 빛그린산단에 수소 융·복합 산업특화단지 조성을 추진 중이며, 친환경차 부품 클러스터, 친환경차 부품 인증센터 등 수소산업 육성을 위한 기반 마련

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 수소연료전지자동차 구매보조금 지원
- 수소차 충전인프라 구축 지원

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / TOE / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
수소연료전지차량 보급	460	570	680	790	900	1,000	6,000	13,200	23,600
에너지 절감량(누적)	192	430	714	1,043	1,419	1,836	4,444	9,952	9,952
온실가스 감축량(누적)	119.6	267.8	444.6	650	884	1,144	2,704	6,136	6,136

※ (에너지 절감량) 가솔린 차량 수소차로 교체 시, 0.42 TOE/대 절감효과

※ (온실가스 감축 효과) 가솔린 차량 수소연료전지차로 대체 시, 1대당 0.26 톤CO₂/년 감축 효과

- 가솔린 차량 1대당 1,620 kgCO₂/년 배출 / 수소 차량 1대당 1,361 kgCO₂/년 (수소 생산과정 포함)

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	10,350	12,825	15,300	17,775	20,250	22,500	135,000	297,000	531,000
시비	4,600	5,700	6,800	7,900	9,000	10,000	60,000	132,000	236,000
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	14,950	18,525	22,100	25,675	29,250	32,500	195,000	429,000	767,000

※ 2019년 기준 수소차 보조금 (국비 2,250만원, 시비 1,000만원) 반영 / 향후 정책에 따라 변동 가능

6. 기대효과 및 기타

- 청정 수송연료 활용을 통한 에너지·온실가스 저감 및 대기환경 개선
- 수소산업 선도도시로서의 이미지 부각 및 정부의 수소경제 활성화에 기여

3-4-7	자전거 이용 활성화	자체/기존
--------------	-------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 자전거는 자동차로 인한 교통, 환경 등의 문제를 완화하기 위한 수단으로 인간과 환경 중심의 녹색교통체계로의 전환을 가능케 함.
- 무공해 교통수단인 자전거 이용 활성화를 위해 편의성, 안전성 등을 종합적으로 고려한 대책 마련 필요
- 자전거 이용 활성화를 통해 ‘건강한 시민, 행복한 광주’를 조성하고, 친환경 녹색 선도도시로서의 위상 강화

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(도로과)
- 사업비 : 19,000 백만원 (시비 19,000)
- 사업규모 : 자전거 45천대 보급
- 주요내용 : 노후 자전거도로 정비, 공유자전거 확대, 강변 자전거 거점 터미널 구축 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 자전거도로 총 연장 : 638 km (300 노선)
- 기타 자전거 이용 활성화를 위한 기반 시설
 - 공유자전거 787대 (무료대여소 60개소), 자전거 보관대 2,227개소, 자전거 거점 터미널 8개소 등 보유

2) 여건

- 「광주광역시 자전거이용 활성화에 관한 조례」를 운영 중이며, ‘자전거 이용 활성화계획’을 통해 생활형 자전거 문화 정착을 위해 노력 중임
 - (주요 내용) 자전거도로 신설, 무인공공자전거 대여시스템 구축 등

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 도심 내 횡단교량 설치 및 노후자전거도로 정비

- 하천 횡단을 위한 교량 설치를 통해 자전거도로 연계성을 확보하고, 단절구간은 즉시 정비
- 황룡강 자전거도로 개설 등

■ 강변축 자전거 거점터미널 운영 (8개소)

■ 공유자전거 확대 운영

■ 자전거 이용 안전교육 실시 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
자전거 보급 대수	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	28,500	-	45,000
온실가스 감축량	16.5	22.0	27.5	33.0	38.5	44.0	313.5	-	495

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	1,000	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	19,000
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	1,000	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	10,000	0	19,000

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 유류비 및 주차비용을 절감하고, 건강 증진을 통해 의료비 절감
- 인간·생태 중심의 교통체계 구축

3-4-8

지하철 역사 및 터널조명 LED 교체 사업

자체/기존

1. 배경 및 필요성

- 서울시가 지하철 역사 및 전동차 조명을 전량 LED로 교체하는 등 지하철 시설물의 에너지 절감을 위해 각 지자체들은 LED를 적극 도입하고 있음
- 광주시도 지하철 운영 시설물의 에너지효율 향상을 위해 효율이 낮은 조명을 고효율 LED 조명으로 전면 교체하고, 효과적으로 관리 필요함
- 지하철 역사, 터널 등의 조명을 고효율 LED 조명으로 전면 교체함으로써 에너지 절감 및 온실가스 감축

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(도시철도공사, 종합건설본부)
- 사업비 : 2,200 백만원 (시비 2,200)
- 사업규모 : LED 조명 1만개 이상
- 주요내용 : 지하철 운영 시설물 조명 LED 교체

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 지하철 운영 시설물 조명 LED 교체 실적
 - (2017년) 역사 내 조명시설 1,228개, 도산~평동 간 선로조명 118개, 터널조명 575개, 옥동기지 보안조명 113개 등
 - (2018년) 역사 내 조명시설 600개, 터널조명 606개 등

2) 여건

- 「에너지이용 합리화법」 제8조, ‘고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정’ 등을 근거로 LED 조명으로의 교체가 증가하고 있음
 - 하지만 여전히 형광등 비율이 42.2%에 달함
- 제3차 에너지기본계획에서 LED·스마트 조명이 에너지효율향상 의무화 제도의 수단으로 언급

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 지하철 역사 내 조명시설 LED 교체
- 선로조명, 터널조명 LED 교체

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / GWh / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
신규 설치 LED 조명 수	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000	-	13,200
에너지 절감량	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	11.2	-	21.7
온실가스 감축량	89.0	94.1	99.1	104.2	109.2	114.2	646.8	-	1,256.6

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	200	200	200	200	200	200	1,000	-	2,200
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	200	200	200	200	200	200	1,000	0	2,200

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 조명 비용, 유지·관리비용 등 절감
- 절감 비용을 시민에게 환원함으로써 시민과 함께하는 지하철로 재탄생

마. 건물 부문

3-5-1	건물에너지관리시스템 (BEMS) 조성	국가/신규
--------------	-----------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 광주광역시 녹색건축물조성지원법 개정에 따른 신축 공공건물 및 민간 건물의 건물에너지관리시스템 (BEMS)의 도입 활성화로 건물에너지를 절감하여 공공건물과 민간건물의 제로에너지건물 의무화 달성
- 국내 제로에너지건물 의무화가 공공건물 (2020년) 및 민간건물 (2025년)을 대상으로 시행됨에 따라 건물에너지관리 효율화를 위한 BEMS 도입으로 에너지 절감효과 기대
- 광주광역시 녹색건축물조성지원법 개정에 따른 연면적 10,000 m² 이상 신축건물을 대상으로 건물에너지관리시스템 (BEMS) 설치를 유도하여 건물에너지 절감에 기여하며 지역 내 제로에너지 건축물 확대

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(건축주택과)
- 사업비 : 19,500 백만원 (국비 11,900, 시비 7,600)
- 사업규모 : 연면적 10,000 m² 이상 신축건물 BEMS 도입 비율 100%
- 주요내용 : 광주광역시 신축건물 건물에너지관리시스템 (BEMS) 도입에 따른 에너지 절감과 제로에너지 건축물 확대

3. 추진현황 및 여건

- 신규 사업으로서 추진현황 없음
- 제로에너지건물 의무화 및 녹색건축물조성지원법에 따른 정책적 기대효과가 기대됨
- BEMS를 도입하는 경우 건물에너지 절감량이 20%로 확인됨
- 세계 BEMS 도입에 따른 연간 증가율 약 18%로, 우리나라 및 광주광역시도 그 증가율의 영향을 받을 것으로 판단

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 광주광역시 신축건물 건물에너지관리시스템 (BEMS) 도입에 따른 에너지 절감과 제로에너지 건축물 인증 확대

2) 연차별 추진 계획

(단위: m² / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
건물 연면적	431,882	518,258	621,910	746,292	895,551	149,259	1,140,334	1,289,593	5,793,079
온실가스 감축량	19,817	32,474	47,410	65,034	85,831	20,797	296,738	400,000	968,101

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	900	600	600	600	600	600	3,000	5,000	11,900
시비	600	400	400	400	400	400	2,000	3,000	7,600
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	8,000	19,500

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 건물에너지관리시스템 (BEMS) 도입에 따른 에너지 절감효과 및 온실가스 저감 기여
- 제로에너지 건물 의무화가 시행되면 건물에너지 절감에 따른 온실가스 감축량이 급증할 것으로 기대됨

3-5-2

주거·상업용 건축물 에너지효율등급 인증제도 확산

자체/기존

1. 배경 및 필요성

- 건축물 에너지효율등급 인증제도는 건물의 설계도서를 통하여 난방, 냉방, 급탕 등 에너지 소요량과 CO₂ 발생량을 평가하여 에너지 성능에 따라 10개 등급으로 인증하는 제도
 - (법적 근거) 「녹색건축물 조성지원법」 제17조, 「건물 에너지효율등급 인증 기준」 등
- 광주시 건축물의 91.3%를 차지하는 주거·상업용 건축물 대상으로 에너지 효율등급 인증제도 활성화로 건축물의 에너지 절감을 유도할 필요가 있음
 - 광주시의 용도별 건축물 현황 (천동, 2018년 기준) : 주거용 96.6, 상업용 32.5, 공업용 3.9, 문교·사회용 3.9, 기타 4.4
- 주거·상업용 건축물의 CO₂ 발생량 포함한 건물의 에너지 소요량 평가인증 및 개선 계획 수립을 통해 건물부문 에너지이용효율 향상 도모

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(건축주택과)
- 사업비 : 8,880 백만원 (시비 8,880)
- 사업규모: 주거용 건축물 에너지효율등급 인증 6,000호
상업용 건축물 에너지효율등급 인증 2,000호
- 주요내용 : 주거·상업용 건축물 에너지효율등급 인증제도 확대 도입

3. 추진현황 및 여건

- 주요 건축물의 에너지효율등급 인증 현황 (2019년 인증)

건물명	구분	용도	등급	인증일
광주효천1지구 A-2블록 공동주택 신축공사	본인증	주거용	2등급	2019-09-11
광주 농성동 주상복합 공동주택	예비인증	주거용	1+등급	2019-09-09
광주보훈병원 재활센터	예비인증	비주거용	1+등급	2019-09-03
전남대학교병원 의생명연구지원센터	예비인증	비주거용	1등급	2019-08-29
광주과학기술원 중앙연구기기센터 건설공사	본인증	비주거용	1+등급	2019-08-23
광주 신가동 모아엘가 더 수원이파트 건설공사	예비인증	주거용	1+등급	2019-08-14
광주오포 C1블록 공동주택	예비인증	주거용	1등급	2019-07-05
광주남초등학교 교사동 및 급식실	예비인증	비주거용	1+++등급	2019-03-26
광주 용산지구 2BL 계룡리슈빌아파트	본인증	주거용	1+등급	2019-05-27

- 건물부문 에너지효율 향상을 위한 수단으로 온실가스·에너지 목표관리제, 건축물 에너지효율등급인증제, 제로에너지건축물인증 등이 운영 중임
- 인증 후 유지·사후관리 방안이 부재한 상황으로 인증 건축물에 대한 실태조사, 재인증 강화 등에 대한 대책 필요

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 주거용 건축물 에너지효율등급 인증
 - 사업량 : 6,000호 (광주시 전체 주택 수의 약 10%)
- 상업용 건축물 에너지효율등급 인증
 - 사업량 : 2,000호 (주거용의 1/3 수준. 광주시의 주거용 건축물과 상업용 건축물 비율)

2) 연차별 추진 계획

(단위: 호 / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
에너지효율등급 인증 건축물(주거용) (누적)	300	600	1,200	1,800	2,400	3,000	6,000	-	6,000
에너지효율등급 인증 건축물(상업용) (누적)	100	200	400	600	800	1,000	2,000	-	2,000
온실가스 감축량(누적)	2.4	7.2	14.5	24.2	33.8	43.5	217.4	-	217.4

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	80	160	320	480	640	800	6,400	-	8,880
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	80	160	320	480	640	800	6,400	0	8,880

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 사용자에게 객관적인 정보를 제공함으로써 에너지 절약에 대한 인식을 높이고 자발적인 참여 유도
- 건물 에너지절감기술 개발 등 주택분야 성능 향상 위한 신규 산업 분야 창출

3-5-3

저소득층 주택에너지 효율 개선사업 추진

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- 취약계층의 경우 대부분 노후주택에 거주하고 있으며, 이로 인하여 냉난방의 문제가 발생하여 취약계층의 삶의 질이 저하되고 있음
- 노후주택은 같은 에너지를 활용해도 냉난방 효율 등이 낮아 에너지효율성의 문제가 제기되고 있음
- 취약계층의 에너지복지사업 일환으로 저소득층 주택에너지 효율화 개선사업을 통해 에너지복지의 실현 및 주택에너지 절감을 통한 온실가스 감축에 기여

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(건축주택과)
- 사업비 : 37,400 백만원 (국비 22,000, 시비 15,400)
- 사업규모 : 광주광역시 관내 저소득층 및 복지시설 11,000 가구
- 주요내용 : 취약계층 거주 및 활용 공간이 에너지효율개선 사업 추진

3. 추진현황 및 여건

- 신규사업으로서 현황이 없음
- 지역 내 기초생활수급자, 독거노인, 장애인 등의 거주가 다수 확인되는 바, 해당계층에 대한 지원이 필요함
- 또한 폭염, 열섬 등으로 인한 온열환자가 취약계층에서 발생하는 비중이 높은 편이기 때문에 이들 계층에 대한 사회복지적 지원이 추진되고 있음

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 국민기초생활수급자 및 복지시설 등에 대한 고효율 설비시스템 교체사업(LED, 노후배관, 급탕 및 열원설비 등)을 통한 에너지복지 및 에너지 절감 실현

2) 연차별 추진 계획

(단위: 호 / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
에너지효율개선 주택 수(호)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	-	11,000
온실가스감축량(누적)	4,140	8,280	12,420	16,560	20,700	24,840	45,540	-	45,540

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	22,000
시비	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	7,000	-	15,400
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	17,000	0	37,400

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 취약계층의 기후변화적응 역량 강화와 에너지 절감을 통한 온실가스 배출량 감소 기대

3-5-4	아파트 승강기 전력생산장치 보급 사업	국가/신규
--------------	-----------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 자원 재순환의 관점에서 버려지는 폐열을 재사용함으로써 에너지를 절감하고 온실가스 감축이 가능한 사업이 확산되고 있음
 - 하수폐열 재사용, 승강기 회생제동 장치, 지하철 회생제동 장치 등
- 특히, 광주지역은 공공건물 비중이 높으며, 대부분의 건물에 엘리베이터가 설치되어 있기 때문에 승강기를 활용한 회생제동 장치사업의 확장이 가능할 것임
- 아파트 승강기 전력생산장치 (회생제동장치) 보급으로 광주지역 아파트에서 낭비되는 에너지를 재사용하여 시민의 실질적 에너지 비용 절감과 에너지 효율향상 도모
 - 승강기 전력사용량의 20 ~ 40%에 해당하는 전기를 절감할 수 있음

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(건축주택과)
- 사업비 : 3,000 백만원 (국비 1,801, 시비 1,199)
- 사업규모 : 전력생산장치 3,000대 이상
- 주요내용 : 광주광역시 관내 공동주택 승강기에 전력생산장치 보급으로 에너지 비용절감 및 효율향상 제고

3. 추진현황 및 여건

- 신규 사업으로서 추진현황 없음
- 광주지역 내 공동주택 비중이 73%를 넘어서고 있어 전력생산장치 보급 잠재량이 높은 것으로 확인
- 해당사업이 국가 지원금을 확보할 수 있는 것으로 확인되고 있어 나주한전본사와 협약 등을 통해 추진동력을 확보할 수 있을 것임

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 사업추진을 위한 기본 계획 수립
- 관련 부처 업무협약
- 아파트 선정 및 공사업자 선정
- 공동주택 및 대규모 건물 승강기에 전력생산장치 설치
- 모니터링, 유지·관리 및 외부상쇄사업화 검토, 등록 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: 대 / 톤CO₂)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
전력생산장치	100	230	280	330	380	290	1,450	-	3,060
온실가스 누적감축량	100	230	280	330	380	290	1,450	-	3,060

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	72	94	108	130	144	208	1,045	-	1,801
시비	48	62	72	86	96	140	695	-	1,199
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	120	156	180	216	240	348	1,740	0	3,000

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 아파트 승강기 관리비 절감을 통한 주민 경제 혜택 제공
- 기후변화대응 온실가스 감축활동 전개와 해당 사업을 국가 외부감축사업 등록을 통해 탄소배출권 확보 기대

3-5-5	건축물 에너지 절약계획 수립	자체/신규
--------------	------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 광주광역시는 건물단에서 온실가스 배출량이 가장 높게 나타나고 있으며, 이는 결국 건물부문에서 에너지 사용량이 높다는 것을 의미함
- 이에 중대형 건축물을 대상으로 에너지절약계획을 수립하여 에너지 사용에 대한 효율성 증진과 온실가스 배출량 감소 유인할 필요가 있음
- 중대형건물의 에너지이용 흐름을 파악하여 손실요인 발굴 및 에너지 절감을 위한 계획의 수립

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 광주광역시(건축주택과)
- 사업비 : 550 백만원 (시비 550)
- 사업규모 : 에너지절약계획서 수립 건물 2,500 개소 이상
- 주요내용 : 건물에서 사용되는 에너지에 대한 진단을 통해 에너지절약 계획서 작성

3. 추진현황 및 여건

- 신규 사업으로 추진현황 없음
- 지역 내 아파트, 대형마트/백화점, 학교, 대형관공서, 대형병원 등 위치하고 있어 해당 건물의 에너지절감이 요구됨

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 에너지진단과 에너지절약계획서 관련 사업 추진을 계획 수립
- 건물의 에너지 진단 사업 추진 및 에너지절약계획서 제출

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소 / 건)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
에너지진단사업추진	250	250	250	250	250	250	1,250	-	2,750
에너지절약계획서	250	250	250	250	250	250	1,250	-	2,750

5. 자원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	50	50	50	50	50	50	250	-	550
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	50	50	50	50	50	50	250	0	550

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 산업체의 규모에 무관하게 전체 산업부문에서의 에너지 효율화 노력을 통해 지역에너지 절약과 온실가스 감축 기여

4. 집단에너지 공급 대책

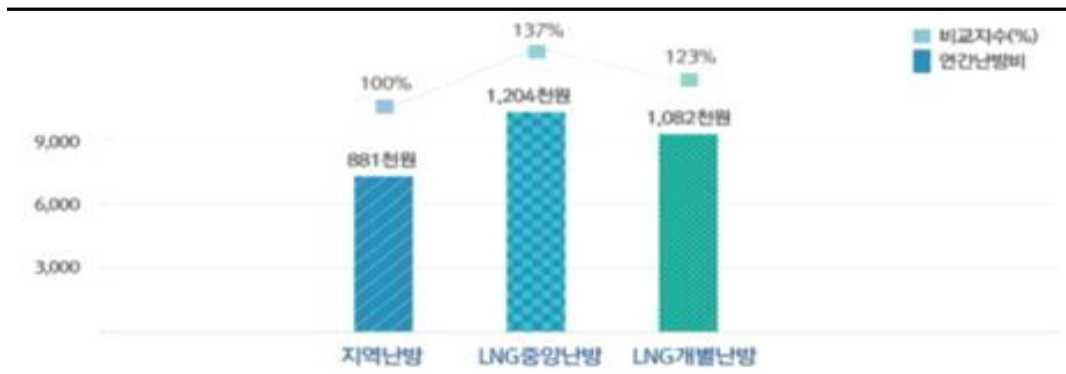
1) 집단에너지 사업 개요

가. 집단에너지 사업 정의 및 종류

가) 집단에너지 사업 구분

- 집단에너지는 열병합발전 (CHP), 열전용보일러 (HOB), 폐자원에너지화설비 등을 이용하여 생산된 열, 전기 등을 의미함
- 집단에너지사업이란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설 (열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지 (열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업임
 - 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음
- 집단에너지사업법은 분산형전원으로서의 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편익증진에 이바지함을 목적으로 함
- 1985년 서울시 목동에 최초의 지역난방 도입 (20 MW급 열병합설비 및 쓰레기소각로의 폐열을 이용) 이후 정부의 공급정책 (수도권 건설계획 등)과 고효율 에너지 공급 방식이라는 점에서 수도권 신도시의 개발과 함께 급속도로 성장하였으며 최근에는 지방도시까지 확대 추세임
- 지역난방이란 아파트, 업무, 상업용 건물들에 개별 열생산시설을 설치하지 않고, 열병합발전소 등 첨단 오염방지설비가 완비된 대규모 열생산시설에서 경제적으로 생산된 열 (온수)을 대단위 지역에 일괄적으로 공급하는 도시 기반시설로서, 기존의 난방방식에 비하여 에너지 절약과 대기오염물질 감소 효과가 우수한 선진 난방시스템임
 - 지역난방의 효과
 - 대규모 열생산시설에서 경제적으로 열을 생산하므로 저렴하고, 자체 열생산시설의 교체, 수선유지비 등도 절감
 - 전기만을 생산하던 기존의 일반발전설비와 달리, 전기와 열을 동시에 생산하는 열병합발전설비로 에너지 이용 효율을 두 배로 높임

- 연료사용량 절감 및 침단오염방지설비 설치로 황산화물 등의 대기 오염물질 (60%)과 지구온난화 물질인 이산화탄소 (55%)가 감소
- 보일러 등 자체 열생산시설과 연료의 저장 수송 시설이 필요 없어, 화재, 폭발, 질식 사고의 위험이 없음
- 24시간 일정한 실내온도 유지 및 온수 사용이 가능하며, 별도의 보일러 설치 공간이 필요 없어 생활공간이 넓어짐



자료 : 한국집단에너지협회(<http://www.kdhca.co.kr>)

<그림 V-4-1> 지역난방 연간난방비

■ 지역냉방은 대규모 열생산 시설에서 경제적으로 생산된 온수 또는 냉수를 일정구역에 일괄적으로 공급하여 냉방하는 방식으로 열병합발전소의 여열 등 전기 대체 에너지 이용에 의한 하절기 전력피크 부하감소를 가져오는 선진형 냉방시스템임

• 지역냉방의 효과

- 전기소비가 많은 타 냉방방식에 비해 전기소비량이 적어 여름철 전력부하 감소시킴
- 프레온가스 (CFC) 등 지구 온난화를 초래하는 온실가스 대신 물을 냉매로 이용, 오존층을 보호하여 대기환경을 개선
- 지역난방열을 이용한 냉방공급으로 여름철 열병합발전소의 이용효율이 향상

• 지역냉방 공급방식

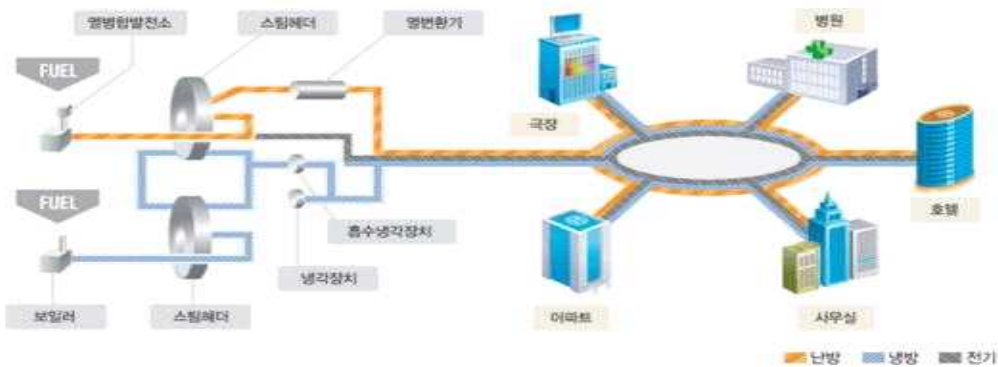
- 냉수직공급방식 : 열병합발전소에서 생산된 여열, 심야 전기를 이용한 빙축열 등 경제적인 에너지로 냉수를 만들어 대규모 건물밀집지역의 각 건물에 배관을 통하여 냉수를 직접 공급
- 중온수를 이용한 지역냉방 방식 : 열병합발전소에서 전기를 생산할 때 발생된 여열을 배관을 통하여 건물 또는 아파트 사용자시설에 보내 흡수식 냉동기를 이용한 냉수를 만들어 각 실 또는 세대에 공급



자료 : 한국집단에너지협회(<http://www.kdhca.co.kr>)

〈그림 V-4-2〉 지역냉방 개념도

- 구역형 집단에너지 사업은 건물 밀집지역의 일정 건물군을 대상으로 소형 열원에서 생산된 열 (냉수/온수)과 전기를 일괄 공급하는 선진형 집단에너지 사업임



자료 : 한국집단에너지협회(<http://www.kdhca.co.kr>)

〈그림 V-4-3〉 구역형 집단에너지 사업 종합에너지 서비스

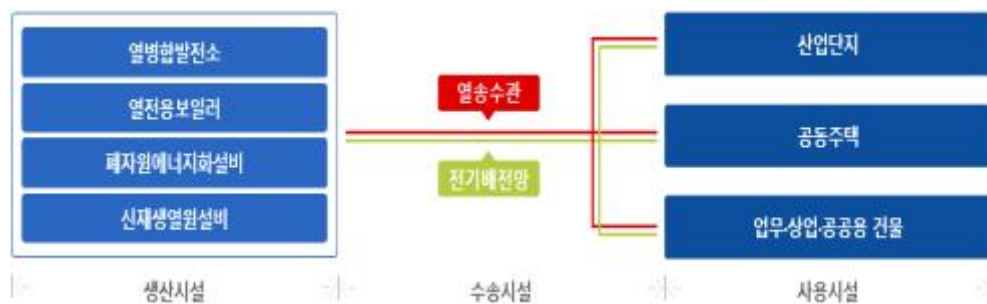
- 집단에너지사업은 「지역냉·난방사업」, 「산업단지 집단에너지사업」으로 구분

〈표 V-4-1〉 집단에너지사업 구분

구 분	사 업 내 용
지역냉난방사업	▶ 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용의 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업으로서 자가소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 5 Gcal 이상인 사업
산업단지 집단에너지사업	▶ 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업으로서 자가소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 30 Gcal 이상인 사업

■ 열공급 설비

- 열병합발전소 : 전기만 생산하던 기존의 일반발전설비와 달리 전기와 열을 동시에 생산하여 에너지 이용효율을 극대화
- 첨두부하보일러 : 지역난방에 필요한 열을 생산하는 보일러로 연소장치, 통풍장치, 급수장치, 자동제어장치, 집진기 등으로 구성
- 열교환기 : 지역난방열교환기는 열병합발전소의 전기생산 과정에서 발생하는 증기와 열전용보일러에서 생산된 증기 등으로 지역난방 온수를 생산
- 축열조 : 지역난방 열을 일시 저장하는 시설로서 열수요가 낮은 시간에 축열하였다가 필요할 때 방열함으로써, 열생산시설의 신축성 있는 운영과 지역난방 열배관 전체에 알맞은 압력을 유지시켜주는 역할을 하며, 비상열원으로도 이용
- 열수송관 : 열생산시설에서 열사용시설까지 열을 수송하는 관으로 공급관 및 회수관으로 되어 있고 수송중의 열손실을 방지하기 위하여 이중보온관을 사용



자료 : 집단에너지정보넷(<http://www.kienergy.net>)

〈그림 V-4-4〉 집단에너지 공급시설

나) 집단에너지 특징

■ 에너지효율 개선

■ 대기환경 개선 및 온실가스 배출감축

- 첨단 오염방지설비로 대기오염물질 및 이산화탄소 감축

■ 편의성 및 비용효율성

- 지역냉난방 : 쾌적한 주거환경 조성
- 산업단지집단에너지 : 양질의 저렴함 에너지공급

■ 분산형 전원 보급 및 송전손실 저감

■ 미활용에너지 및 신재생에너지 보급 지원

다) 집단에너지 사업의 효과

- 에너지 이용효율 향상에 의한 대규모 에너지 절감 및 온실가스 감축
- 집단에너지 공급에 의한 주거 및 산업부문의 편의 제공
 - 지역냉난방 : 24시간 연속냉난방에 의한 쾌적한 주거환경 조성
 - 산업단지 : 양질의 저렴한 에너지공급으로 기업경쟁력 강화
- 분산형 전원확보로 국가 전력수급 다양화에 기여
 - 발전소 부지난 해소 및 송전손실 감소
- 지역냉방 보급확대로 하절기 전력 첨두부하 완화에 기여
- 미활용에너지 활용증대로 국가 에너지이용효율 향상 및 석유 의존도 감소
 - 산업공정 폐열, 쓰레기 소각열, 매립가스 (LFG) 등을 열원으로 활용

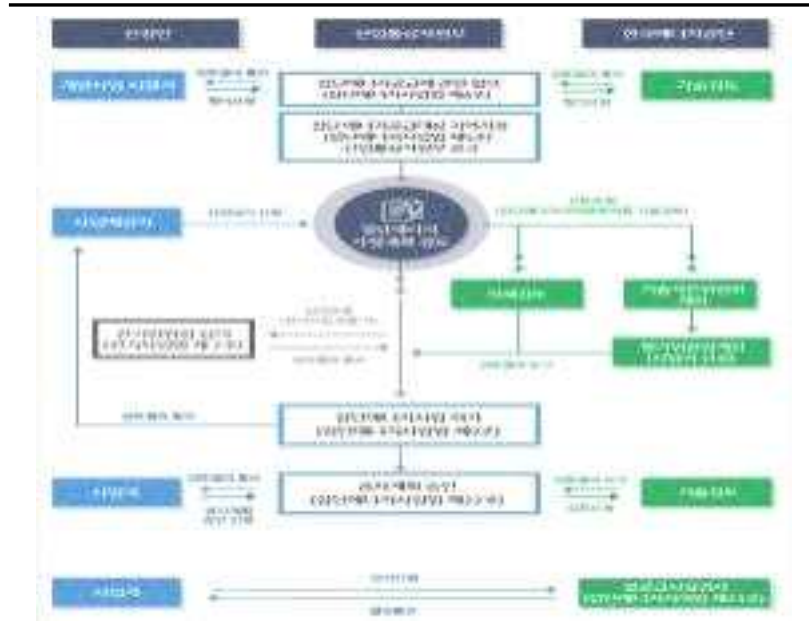
〈표 V-4-2〉 사업 관련 법적 근거

구분 항목	집단에너지 공급타당성 협의대상	집단에너지 사업허가 기준	집단에너지공급시설공사 계획 승인
법적근거	집단에너지사업법 제4조	집단에너지사업법 제9조	집단에너지사업법 제22조
대 상	동법 시행규칙 제3조 참조 (산업단지 및 택지개발사업 등)	열생산 용량 (동법 시행령 제2조 참조) 지역냉난방 : 5 Gcal/h 산업 단지 : 30 Gcal/h	집단에너지사업 허가를 득한 사업자

나. 집단에너지시설 개요

가) 집단에너지시설 종류

- 정의 : 집단에너지의 생산, 수송, 분배와 사용을 위한 시설
- 구분 : 공급시설과 사용시설로 구분
 - 열공급시설 : 집단에너지의 생산, 수송, 분배를 위한 시설로 사업자의 관리에 속하는 시설이며, 열원시설과 열수송시설로 구분됨 (집단에너지사업법 시행규칙 제2조에 정의되어 있음)
 - 열원시설 : 열발생설비 (보일러, 터빈/발전기, 소각로 등), 열펌프, 냉동설비, 열교환기, 축열조, 기타 열의 생산과 관련이 있는 설비
 - 열수송시설 : 열수송관, 순환펌프, 기타 열의 수송 또는 분배와 관련 있는 설비
 - 열사용설비 : 집단에너지의 사용을 위한 시설로서 사용자의 관리에 속하는 시설



자료 : 한국에너지공단(<http://www.energy.or.kr>)

〈그림 V-4-5〉 집단에너지사업 추진 절차

구분	세부 내용
집단에너지공급타당성 협의서 접수 (사업주관자-산업통상자원부)	<ul style="list-style-type: none"> 관련근거 : 집단에너지사업법 제4조 (집단에너지의 공급에 관한 협의) 협의대상 : 주택건설호수 10,000호 이상이거나, 주택건설과 택지개발사업의 경우 60만㎡ 이상, 산업단지나 관광단지의 경우 30만㎡ 이상 ※ 공공단체(정부, 공공기관 및 지자체 등)만 해당
검 토 (한국에너지공단)	<ul style="list-style-type: none"> 한국에너지공단 검토의뢰 집단에너지 공급기본계획(산업부고시 제2014-641호)의 공급 기준부합여부 확인 (최대열부하(Gcal/h), 열사용량(Gcal/y), 열밀도(Gcal/㎡h))
예비공고 및 관련기관 의견수렴 (산업통상자원부)	<ul style="list-style-type: none"> 검토 결과 타당성 있는 사업에 대해 지역지정 예비공고 (해당 지자체 및 관련 유관기관에 의견수렴을 실시)
집단에너지 공급대상 지역지정 자문위원회 (산업통상자원부)	<ul style="list-style-type: none"> 집단에너지 공급대상 지역지정 자문위원회를 거쳐 지역지정 여부를 결정 타당성 검토결과 및 각 기관의견 등을 종합적으로 고려
집단에너지공급대상 지역 지정공고 (산업통상자원부)	<ul style="list-style-type: none"> 집단에너지 공급대상지역 지정공고

자료 : 한국에너지공단, 2018 집단에너지사업 편람

〈그림 V-4-6〉 집단에너지공급타당성 협의 및 공급대상 지역지정

나) 열병합발전

- 정의 : 열병합발전은 동일한 연료를 사용하여 두 가지의 유형이 다른 에너지 (열, 전기)를 동시에 생산하는 종합에너지시스템 (Total Energy

System)으로서 일반적으로 고온부는 전기, 저온부는 열로 사용하는 에너지 시스템이며, CHP (Combined Heat and Power Generation) 및 Cogeneration 등으로 사용

- 열병합발전 시스템에서는 연료를 투입하여 가스터빈을 통해 1차로 전력을 생산하고, 배열회수보일러 (HRSG)로 폐열을 회수하여 증기터빈으로 보내면, 증기터빈에서는 회수된 폐열 (증기)을 활용하여 전력과 열을 2차로 생산
- 일반 발전 시스템은 전력만을 생산하는 반면, 열병합발전 시스템은 폐열을 회수하여 재사용하는 단계를 거쳐 전력과 열을 동시에 생산하기 때문에 에너지 이용 효율을 높이는데 도움을 주는 친환경, 고효율 시스템임



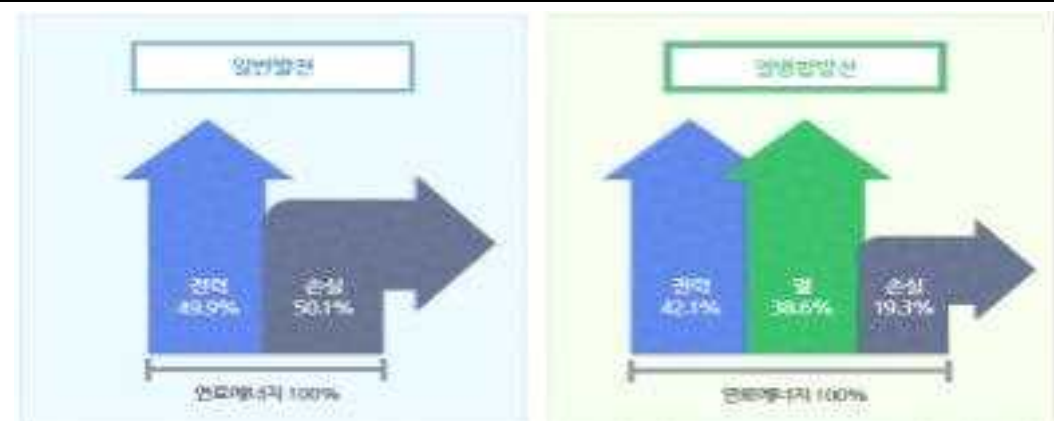
자료 : SK E&S(<http://www.skens.com>)

<그림 V-4-7> 열병합발전 시스템

■ 열병합발전시스템 구성

- 가스엔진 열병합발전시스템은 열효율이 높고 안전성이 뛰어나며 가스연료 (예: LNG)를 사용하기 때문에 엔진의 수명이 길고, 유지관리가 쉽다는 장점이외에도 발전규모가 15 kW에서 2,000 kW이상의 수요에도 대처가 가능하다는 특징이 있음
 - 열은 냉각수로부터 온수를 회수하고, 배가스로부터 증기 또는 온수를 회수하며, 또한 최근에 배가스열은 냉방용으로 많이 채용되고 있는 2중 효율 흡수식 냉동기의 열원으로 사용이 가능
- 가스터빈 열병합발전시스템은 주로 공랭식이며 운전소음이 적고 고온의 배가스를 이용하여 증기를 생산할 수 있으며 생산된 증기를 공정용 증기 또는 냉동기의 열원으로 사용이 가능하고 발전규모는 500 kW급 이상의 수요에 대응이 가능함
 - 가스엔진방식에 비하여 열전비가 크기 때문에 열에너지의 수요가 상대적으로 큰 수요처에 적합하고 폐열보일러의 후단에 급수가열기 또는 온수히터를 설치하면 배열회수 효율을 향상시킬 수 있음

- 보일러·증기터빈을 이용한 열병합발전은 이전부터 자가발전 설비를 가진 제철소, 화학공장 등에서 많이 채용되어 왔으며 발전기 대신에 압축기 또는 펌프를 구동하는 시스템도 석유화학플랜트 등에서 채용되고 있음
 - 근래에는 도시소각장에서 소각로에서 발생한 증기를 이용하여 터빈발전기를 이용하여 소내 전력을 공급하고 잉여 열을 온수의 가열이나 소내의 급탕이나 공조 등에 이용
 - 증기터빈은 물을 작동유체로 하는 외연기관이므로 연료의 선택이 자유로워 유류, 가스, 석탄 외에 바이오가스의 이용도 가능하다는 장점이 있음
 - 그러나 열기관의 작동온도를 한없이 높이기 어렵기 때문에 작동유체인 증기는 온도에 비하여 압력을 높일 수밖에 없어서 열효율을 높이기 위해서는 고압보일러를 필요로 하게 되어 가격이 상승한다는 문제와 소출력에서는 터빈 내부의 유동손실이 증가하여 효율이 낮다는 문제가 있음
 - 증기터빈 열병합발전시스템은 작동유체가 증기뿐이므로 터빈의 배기를 그대로 공정용 증기로 활용이 가능하고 시스템의 중간에 터빈을 설치하여 보조시스템을 만들 수 있다는 많은 장점을 가지고 있기 때문에 대규모 발전플랜트에 많이 사용함
- 가스 및 증기터빈 복합발전시스템이란 가스터빈 열병합발전시스템의 폐열회수보일러에서 생산되는 증기를 증기터빈에 흘려서 전기를 생산하고 증기터빈의 배기증기를 공정용 증기, 급탕 및 난방, 또는 냉방용 열원으로 사용하는 열병합발전시스템을 의미함. 효율이 매우 높으며 환경에 미치는 영향이 적고, 가동 및 부하추종성이 우수하다는 등 많은 장점을 가지고 있음



자료 : 한국에너지공단 (<http://www.energy.or.kr>), '08.1월 한국지역난방공사 화성 열병합발전소 인수 성능시험 결과 인용

〈그림 V-4-8〉 열병합발전의 에너지이용효율 우수성

다) 열병합발전에 사용되는 터빈형식

- 배압식 : 전력을 발생하고 터빈에서 배출되는 저압증기는 공정용 증기 또는 지역난방용 증기로 사용하며 종합열효율이 높음
- 추기복수식 : 두 종류 이상의 상이한 압력 및 온도가 필요한 경우에 터빈 내에서 팽창중인 증기를 추기하여 공정용 열부하로 공급하고 나머지 배기는 복수기로 보내는 방식으로 배압터빈에 비해서는 효율이 낮음
- 추기배압식 : 두 종류 이상의 상이한 압력 및 온도가 필요한 경우에 배압터빈의 중간단에서 추기한 증기와 배기를 이용하는 방식으로 추기량을 조절함으로써 추기하지 않은 배압터빈보다 열전비의 조절이 가능함

라) 지역난방공급의 열매체 선정 및 열공급 배관방식

■ 열매체의 종류 및 특징

- 열매체로 열매유, 증기, 온수가 사용되고 있으며 지역난방용으로 대부분 사용되는 온수는 온도에 따라 아래와 같이 구분됨
 - 고온수 : 120 ℃ 이상
 - 중온수 : 100 ~ 120 ℃ (국내 사용온도)
 - 저온수 : 100 ℃ 이하

■ 공급방법

- 증기공급방식 : 증기는 다량의 잠열을 이용할 수 있으며 압력강하가 적어 수송속도를 높일 수 있는 장점이 있으나 반면에 기체상태로서 가압하기가 힘들며 보일러출구나 터빈배기 혹은 추기를 그 압력수두만으로 직접 수용가에 공급해야하는 단점이 있어, 수송거리가 짧은 경우 (2 ~ 3 km)에는 증기난방시스템을 적용하는 것이 유리하며 이 방식을 적용하는 나라는 미국, 프랑스 등임
- 온수공급방식 : 고온수, 중온수, 저온수 방식이 있으며 현재는 경제적인 측면에서 투자비가 비교적 적게 소요되고 수용가의 난방방식에 적합한 중온수 방식이 적용되고 있음

■ 배관방식

- 지역난방에서 이용되고 있는 배관방식은 지역난방 전체의 건설비, 공기의 신뢰성, 보수유지 등에 크게 영향을 받기 때문에 실시계획 시에는 도로계획, 여타공급시설 (상하수도, 전력, 가스, 전화 등), 지질, 지하수위, 지하철구조물의 유무, 배관구배 등을 검토하는 것이 필요하며 기술 및 경제성에 있어 최적의 방식을 선택 채용토록 해야 함

- 종류는 부설위치에 따라서 가공배관방식, 지상설치배관방식, 지하매설배관방식 등이 있음
- 지하매설방식의 구분
 - 공동구 배관방식 : 지하공동구내에 하수도, 전력, 가스, 전화 등의 공급부설배관과 지역난방배관을 동일 공간 내에 설치하는 방식으로, 건설비, 점용공간에 따른 사용료 등 각 관계부분의 제약으로 실시가 곤란한 경우가 많음
 - 전용구 배관방식 : 전용구 배관방식 (콘크리트 덕트방식)은 지역난방 초기부터 사용된 방식으로 이 방식의 가장 큰 단점은 100 %의 완전한 방수효과를 기대하기 어려운 점임
 - 직접매설방식 (공장보온배관방식) : 공장보온배관은 내관을 강관으로 하고 외관(Casing)을 고밀도 폴리에틸렌으로 하여 그사이에 직접 폴리우레탄폼 단열재를 발포하여 제조한 지역난방용 단열관으로 외국 및 국내에 가장 널리 사용되고 있으며, 공장보온배관의 장점은 배관자재를 공장에서 보온시킨 상태로 제품화함으로써 공정의 단순화, 비용절감을 꾀할 수 있으며 단열성능 및 외관의 내부식성이 강하여 지하직접매설이 가능하다는 것임
- 공장보온배관 (preinsulated pipe)의 설치방법
 - 열팽창을 허용하는 방식 (Compensated method) : 직매배관사이에 열팽창흡수장치 (expansion joint, ball joint등)를 설치하여야 함
 - 열팽창을 허용하지 않는 방식 (Non-Compensated method) : 배관을 75 ℃ ~ 80 ℃ 정도로 미리 예열 (preheating), 팽창시킨 후 지하 매설하는 방식임

2) 집단에너지 현황

가. 전국 보급 현황

가) 종합

- (허가) 2017년 말 기준 집단에너지사업은 총 83개 사업자가 114개 사업장에서 허가를 득하였음
- 지역냉난방부문은 32개 사업자가 61개소에서 공급중이며, 2개 사업자가 2개소에서 신규 건설 중임
- 산업단지집단에너지사업부문은 37개 사업자가 39개소에서 공급중이며, 5개 사업자가 5개소에서 신규 건설 중임
- 지역냉난방 및 산업단지집단에너지사업을 병행하는 부문은 6개 사업자가 6개소에서 공급중이며, 1개 사업자가 1개소에서 신규 건설 중임

- (공급) 2017년 말 기준 75개 사업자가 106개 사업장에서 집단에너지 공급 중
- 지역난방의 경우, 2,896천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 17,123천 세대 대비 약 16.9%를 지역난방으로 공급하는 수준임
 - 국내 총 주택수 (통계청 국가통계포털 (KOSIS) 2017 주택총조사 참조)
- 산업체의 경우, 939개의 업체에 공정용 증기를 공급하고 있음

<표 V-4-3> 집단에너지사업 허가 및 공급현황 (2017년 말 기준)

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체 수	세대수	업체 수
지역난방	공급 중	32	61	3,776,447	-	2,811,566	-
	건설 중	2	2	141,499	-	-	-
	계	34	63	3,917,946	-	2,811,566	-
산업단지	공급 중	37	39	-	868	-	866
	건설 중	5	5	-	74	-	-
	계	42	44	-	942	-	866
병행	공급 중	6	6	147,185	75	84,781	73
	건설 중	1	1	-	8	-	-
	계	7	7	147,185	83	84,781	73
총계	공급 중	75	106	3,923,632	943	2,896,347	939
	건설 중	8	8	141,499	82	-	-
	계	83	114	4,065,131	1,025	2,896,347	939

자료 : 2018 집단에너지사업 편람

나) 지역난방

- 공급 중인 지역난방 사업자는 2017년 말 기준, 32개 사업자가 61개 사업장을 대상으로 득한 허가 세대수는 3,776천 세대이며, 실제 공급 중인 세대수는 2,812천 세대임
- 신규 건설 중인 지역난방 사업자는 2017년 말 기준, 2개 사업자가 2개 지역에서 신규 건설 중이며, 건설 중인 사업자의 허가용량은 열 1,137 Gcal/h (외부수열 613 Gcal/h 포함)이며, 141천 세대에 공급예정임

다) 산업단지

- 공급 중인 산업단지 사업자는 2017년 말 기준, 37개 사업자가 39개 사업장에서 868개 업체에 대해 공정용 증기 공급을 허가받았으며, 이 중 현재 866개 업체에 공급중임

- 신규 건설 중인 산업단지 사업자는 2017년 말 기준, 25개 사업자가 5개소에서 신규 건설 중이며, 건설 중인 사업자의 허가용량은 열 2,059 Gcal/h (외부수열 75 Gcal/h 포함), 전기 577 MW이고, 74개 업체에 공급 예정임

라) 지역냉난방 및 산업단지 병행 사업자

- 병행사업자란, 지역냉난방사업과 산업단지 집단에너지사업을 병행하는 사업자를 의미함 (2012년도 이전 편람에서는 병행부문 사업자를 산업단지집단에너지 사업자에 포함)
- 공급 중인 병행 사업자는 2017년 말 기준, 6개 사업자가 6개 사업장에서 84,781세대에 지역난방을 공급하고, 73개 업체에 공정용 증기를 공급하고 있음
- 건설 중인 병행 사업자는 2017년 말 기준, 1개 사업자가 1개 사업장에서 득한 허가기준 공급규모는 열 172 Gcal/h, 전기 32 MW임

마) 지역냉방

- 2017년 말 기준, 30개 사업자 (지역냉난방사업자 25개, 병행사업자 5개)가 총 1,526개 건물을 대상으로 지역냉방을 공급하고 있으며, 보급된 냉동기 용량은 총 1,051,406 usRT임
- 한국지역난방공사는 고양, 분당, 판교 등 총 765개 건물에 지역냉방을 공급하여 총 498,605 usRT의 냉동기가 가동 중이며, 서울에너지공사, 부산광역시, 한국CES, GS파워, 안산도시개발 등 29개 사업자가 761개 건물에 지역냉방을 공급하여 총 552,801 usRT의 냉동기가 가동 중에 있음

나. 전국 설비 현황

가) 종합

- 2017년 말 사업허가 기준으로 설비용량은 열 47,768 Gcal/h, 전기 12,976 MW임
- 지역냉난방부문은 열용량 26,914 Gcal/h, 전기용량 8,767 MW임
- 산업단지부문은 열용량 17,408 Gcal/h, 전기용량 3,179 MW임
- 지역냉난방 및 산업단지사업을 병행하는 부문은 열용량 3,446 Gcal/h, 전기용량 1,030 MW임

<표 V-4-4> 집단에너지사업 허가 및 설치용량 (2017년 말 기준)

구분		허가용량		설치용량	
		열 (Gcal/h)	전기 (MW)	열 (Gcal/h)	전기 (MW)
지역 냉난방	공급 중	25,777	8,767	18,907	7,165
	건설 중	1,137	-	-	-
	계	26,914	8,767	18,907	7,165
산업 단지	공급 중	15,349	2,602	15,240	2,566
	건설 중	2,059	577	-	-
	계	17,408	3,179	15,240	2,566
병행	공급 중	3,274	998	2,349	928
	건설 중	172	32	-	-
	계	3,446	1,030	2,349	928
총계	공급 중	44,400	12,367	36,496	10,658
	건설 중	3,368	609	-	-
	계	47,768	12,976	36,496	10,658

주 : ton/h는 Gcal/h로 일괄 환산 (1 ton/h = 0.539 Gcal/h)

자료 : 2018 집단에너지사업 편람

나) 지역냉난방

- 공급 중인 지역냉난방 사업자는 2017년 말 기준, 32개 사업자가 61개 지역에서 열공급 중임
- 공급 중인 사업자의 허가용량은 열 25,777 Gcal/h, 전기 8,767 MW이고, 설치용량은 열 18,908 Gcal/h, 전기 7,165 MW임

다) 산업단지

- 공급 중인 산업단지 사업자는 2017년 말 기준, 37개 사업자가 39개 사업장에 열, 전기를 공급 중임
- 공급 중인 사업자의 허가용량은 열 15,349 Gcal/h, 전기 2,603 MW임

라) 지역냉난방 및 산업단지 병행 사업자

- 공급 중인 병행 사업자는 2017년 말 기준, 6개 사업자가 6개 사업장에 열, 전기를 공급 중임
- 공급 중인 사업자의 허가용량은 열 3,274 Gcal/h, 전기 998 MW임

다. 집단에너지사업 운영실적

가) 2017년 운영실적 종합

- 2017년 말 기준 집단에너지 설비를 운영 중인 75개 사업자, 106개 사업장을 조사대상으로 함
 - 지역냉난방 : 32개 사업자, 61개 사업장
 - 신규 : 1개 사업자 (춘천에너지), 2개 사업장 (춘천에너지 - 춘천우두, 소양, 약사, 캠프페이지 / 별내에너지 - 남양주진건)
 - 산업단지 : 37개 사업자, 39개 사업장
 - 신규 : 1개 사업자 (성림에너지), 1개 사업장 (성림에너지 - 녹산국가산단 및 신호산단)
 - 병행 : 6개 사업자, 6개 사업장
- 전체 연료사용량은 14,346 천toe으로, 국내 1차에너지 소비량 (301,088 천 toe (잠정))의 4.8%를 차지
 - 지역난방 4,652 천toe, 산업단지 8,325 천toe, 병행 1,369 천toe
- 열 자체생산량은 95,040 천Gcal이며, 지역냉난방 14,109 천Gcal, 산업단지 73,917 천Gcal, 병행 7,014 천Gcal임
- 소각장 등에서 수열 받는 외부수열량은 14,837 천Gcal이며, 지역냉난방 10,355 천Gcal, 산업단지 3,936 천Gcal, 병행 546 천Gcal임
- 열 판매량은 58,958 천Gcal이며, 지역냉난방 24,410 천Gcal, 산업단지 32,607 천Gcal, 병행 1,941 천Gcal임
- 전기 자체 생산량은 47,291 천MWh이며, 국내 총 발전량 (553,530 천 MWh)의 8.54%를 차지하고, 지역냉난방 25,943 천MWh, 산업단지 15,196 천MWh, 병행 6,152 천MWh임
- 한국전력에서 수전 받은 양은 11,270 천MWh이며, 지역냉난방 1,012 천 MWh, 산업단지 10,210 천MWh, 병행 49 천MWh임
- 전기 판매량은 47,345 천MWh이며, 지역냉난방 25,893 천MWh, 산업단지 15,704 천MWh, 병행 5,748천 MWh임
- 열 및 전기의 자가소비 및 손실량은 각각 50,919 천Gcal, 11,216 천MWh이며, 산업단지 사업자가 압도적으로 많은 비중을 차지하고 있음
 - 자가소비 및 손실 = 생산량 + 외부수열량 (또는 한전수전량) - 판매량
 - 자가소비 및 손실량에서 산업단지 사업자들이 압도적으로 많은 비중을 차지하는 이유는 지역난방의 경우 자가소비의 대부분이 에너지 발생설비를 운영하기 위한 부대설비에서 사용하는 소내 소비인데 반해, 산업단지의 경우 소내 소비뿐만 아니라 자체 공정에 사용되는 소비를 포함하기 때문

<표 V-4-5> 2017년 집단에너지사업자 운영실적 종합표

구분		지역냉난방	산업단지	병행	계
연료사용량 (toe)		4,651,558	8,325,386	1,368,913	14,345,856
구성비 (%)		32.4	58.0	9.5	100.0
열 (천Gcal)	자체생산량	14,109	73,917	7,014	95,040
	구성비 (%)	14.8	77.8	7.4	100.0
	외부수열량	10,355	3,936	546	14,837
	구성비 (%)	69.8	26.5	3.7	100.0
	판매량	24,410	32,607	1,941	58,958
	구성비 (%)	41.4	55.3	3.3	100.0
	자가소비 및 손실	54	45,245	5,619	50,919
	구성비 (%)	0.1	88.9	11.0	100.0
전기 (천MWh)	자체생산량	25,943	15,196	6,152	47,291
	구성비 (%)	54.9	32.1	13.0	100.0
	한전수전량	1,012	10,210	49	11,270
	구성비 (%)	9.0	90.6	0.4	100.0
	판매량	25,893	15,704	5,748	47,345
	구성비 (%)	54.7	33.2	12.1	100.0
	자가소비 및 손실	1,061	9,701	453	11,216
	구성비 (%)	9.5	86.5	4.0	100.0

자료 : 2018 집단에너지사업 편람

나) 항목별 조사결과

- 전체 연료사용량 14,346 천toe 중, CHP가 83.7%, PLB가 16.3%를 소비함
 - 원별 연료 사용량은 LNG와 유연탄 사용량이 42.7%, 24.2%로 가장 많은 부분을 차지함
- 총 열생산량 109,877 천Gcal 중 자체설비에서 생산한 양이 86.5%, 외부수열이 13.5%를 차지
 - 지역냉난방부문 : 총 열생산량 24,464 천Gcal 중 CHP가 45.9%, PLB가 11.6% 생산
 - 산업단지부문 : 총 열생산량 77,853 천Gcal 중 CHP에서 81.9%, 열전용보일러에서 8.5% 생산
 - 지역냉난방 및 산업단지 병행부문 : 총 열생산량 7,560 천Gcal 중 CHP가 91.1%, 열전용보일러가 1.7% 생산
 - 외부수열 세부현황
 - 총 외부수열량 중 폐기물 소각 시 발생하는 소각열이 41.7%를 차지하였고, 발전소의 발전배열이 38.7% 차지함
 - 총 외부수열량 14,837 천Gcal 중 지역난방부문이 69.8% (10,355 천Gcal) 차지함
- 집단에너지사업자간 연계수열 세부현황
 - 총 연계수열량 3,462 천Gcal 중 지역난방부문이 48.3% (1,673 천Gcal), 산업단

지 부분이 51.7% (1,789 천Gcal)를 차지함

■ 총 전기생산량 58,561천 MWh 중 CHP에서 80.8%를 생산함

- 지역난방부문 : 총 전기생산량 26,954천 MWh 중 자체생산이 95.8%임
- 산업단지부문 : 총 전기생산량 25,405천 MWh 중 자체생산은 59.8%임
- 지역난방 및 산업단지 병행부문 : 총 전기생산량 6,201천 MWh 중 자체생산이 99.2%임

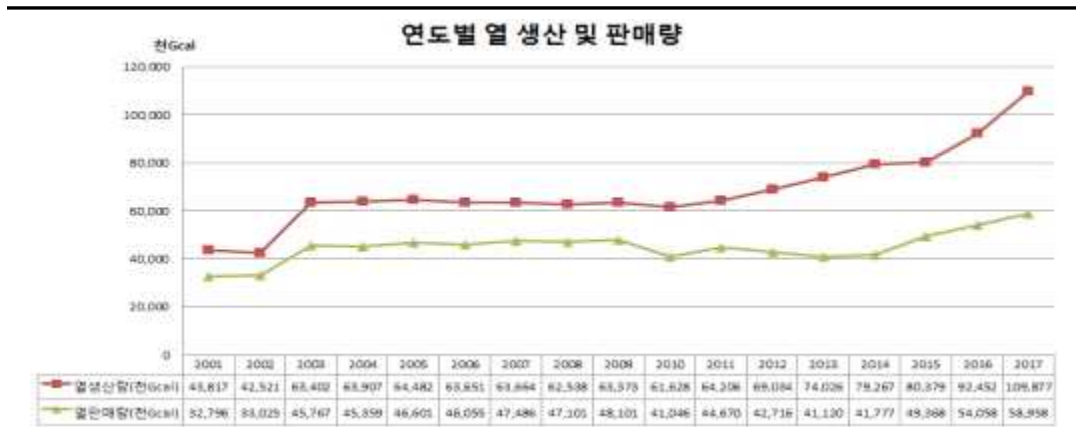
■ 총 열 및 전기판매량 99,675 천Gcal 중 지역난방부문이 46.8%, 산업단지 부문이 46.3%, 지역난방 및 산업단지 병행부문이 6.9%를 차지함

- 지역난방부문 : 총 열판매량 24,410 천Gcal 중 주택용이 80.1%, 상업업무용이 11.6%를 차지하고, 사업자별 판매량은 한국지역난방공사 (54.2%), GS파워 (14.1%), 서울에너지공사 (7.6%) 순임
 - 총 전기판매량 25,893천 MWh 중 역송량이 95.9%, 직판량이 4.1%를 차지하고, 사업자별 판매량은 한국지역난방공사 (42.3%), 대구그린파워 (9.6%), GS파워 (9.3%) 순임
- 산업단지부문 : 총 열판매량 32,607 천Gcal 중 산업용이 94.0%, 타 사업자 송열이 6.0%를 차지하고, 사업자별 판매량은 GS E&R (11.9%), 한주 (10.1%), 한화에너지 (9.2%) 순임
 - 총 전기판매량 15,704천 MWh 중 역송량이 45.5%, 직판량이 54.5%를 차지하고, 사업자별 판매량은 한주 (18.9%), 한화에너지 (18.6%), 군장에너지 (18.4%) 순임
- 지역난방 및 산업단지 병행부문 : 총 열 판매량 1,941 천Gcal 중 산업용 66.4%, 주택용 26.8% 순임
 - 총 전기판매량 5,748천 MWh 모두 한전으로 역송함



자료 : 2018 집단에너지사업 편람

<그림 V-4-9> 연도별 연료사용량



주 : 열생산량은 외부수열량(외부수열량 중 사업자간 연계수열은 제외)을 포함한 값임
 자료 : 2018 집단에너지사업 편람

〈그림 V-4-10〉 연도별 열 생산 및 판매량



주 : 전기 생산량은 한전수전량을 제외한 값임
 자료 : 2018 집단에너지사업 편람

〈그림 V-4-11〉 연도별 전기 생산 및 판매량

라. 광주광역시 집단에너지 보급 및 시설 현황

가) 지역난방 공급현황

- 공급 중인 지역난방 사업장별 공급현황을 살펴보면 광주수완 사업장의 경우 2017년 말 기준, 수완에너지는 허가 38,242세대, 공급 37,454세대이며 공급빌딩 수는 13개임

· 수완에너지는 사업허가일이 2006년 7월이고, 초기 열공급일은 2008년 4월임

- 광주상무 사업장의 한국CES는 허가 820세대, 공급 820세대이며 공급빌딩 수는 26개임

· 한국CES 사업허가일은 1999년 4월이고, 초기 열공급일은 1999년 11월임

나) 지역냉방 공급현황

- 지역냉방 공급현황을 살펴보면 2017년 말 기준, 수완에너지는 공급건물 수 8개, 냉동기용량 6,179 usRT임
- 한국CES는 공급건물수 15개, 냉동기용량 7,304 usRT임

다) 설비현황

- 공급 중인 지역냉난방사업장별 설비현황을 살펴보면 광주수완 사업장의 경우 2017년 말 기준, 열 허가용량은 156.0 Gcal/h, 전기 허가용량은 109.0 MW임
 - 열 설치용량은 156.0 Gcal/h, 전기 설치용량은 115.2 MW임
- 광주상무 사업장의 한국CES의 경우 열 허가용량은 51.0 Gcal/h, 열 설치용량은 47.0 Gcal/h임

라) 수완에너지 개요

- 업체현황
 - 공급구역 : 광주 수완지구, 하남2·3지구, 첨단2단계 등
 - 주소 : 광주광역시 광산구 수완로 130
 - 최초 사업허가일 : 2006년 7월
 - 열공급 개시일 : 2008년 4월
 - 허가세대수 : 38,242세대
 - 공급세대수 : 37,454세대

〈표 V-4-6〉 수완에너지 설비현황

구분	허가용량	설치용량
열 (Gcal/h)	156	156
전기 (MW)	109	115.2
사업장	허가내역	설치내역
광주수완	<ul style="list-style-type: none"> · CHP 109 MW + 88 Gcal/h - GT : 38 MW × 2기 - ST : 33 MW × 1기 - HRSG : (63 t/h, 14 t/h) × 2기 · PLB : 68 Gcal/h - 68 Gcal/h × 1기 	<ul style="list-style-type: none"> · CHP 115.246 MW + 88 Gcal/h - GT : 45 MW × 2기 - ST : 28 MW × 1기 - HRSG : (63 t/h, 14 t/h) × 2기 · PLB : 68 Gcal/h - 68 Gcal/h × 1기

자료 : 2018 집단에너지사업 편람

마) 한국CES 개요

■ 업체현황

- 공급구역 : 광주광역시 서구 상무지구
- 주소 : 광주광역시 서구 내방로 2
- 최초 사업허가일 : 1999년 4월
- 열공급 개시일 : 1999년 11월
- 허가세대수 : 820세대
- 공급세대수 : 820세대

〈표 V-4-7〉 한국CES 설비현황

구분	허가용량	설치용량
열 (Gcal/h)	51	47
전기 (MW)	-	-
사업장	허가내역	설치내역
광주상무	<ul style="list-style-type: none"> · PLB 27 Gcal/h - 11.5 Gcal/h × 2기 - 4 Gcal/h × 1기 · 수열 24 Gcal/h - 소각열 : 24 Gcal/h 	<ul style="list-style-type: none"> · PLB 23 Gcal/h - 11.5 Gcal/h × 2기 · 수열 24 Gcal/h - 소각열 : 24 Gcal/h

자료 : 2018 집단에너지사업 편람

바) 집단에너지 공급 광주 지역지정 현황

- 사업주체는 수완에너지이고 광주수완·하남2지구에 면적 4,680 천㎡를 2001년 4월 21일 지정함

- 광주하남3지구는 면적 613 천㎡를 2006년 8월 28일 지정함

■ 지역지정 해제

- 광주 상무지구 : 면적 2,625 천㎡, 지역지정일 1994.8.26, 지역지정 해제일 1996.12.28
- 광주 상무2지구 : 면적 711 천㎡, 지역지정일 1994.8.26, 지역지정 해제일 1996.12.28
- 광주 상무3지구 : 면적 128 천㎡, 지역지정일 1994.8.26, 지역지정 해제일 1996.12.28
- 광주 금호2지구 : 면적 204 천㎡, 지역지정일 1994.8.26, 지역지정 해제일 1996.12.28
- 광주 풍암지구 : 면적 1,854 천㎡, 지역지정일 1994.8.26, 지역지정 해제일 1996.12.28

〈표 V-4-8〉 열병합용 도시가스 소비

(단위 : 1,000 m³)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
2007	89,781	34,585	5,808	5,365	5,177	316	8,892	927	-
2008	97,471	36,741	5,668	5,967	5,619	409	8,858	692	-
2009	116,243	39,877	4,609	7,986	5,171	1,233	8,339	69	-
2010	176,740	52,064	5,268	11,927	5,201	1,192	17,339	572	-
2011	245,756	75,622	8,335	24,979	4,740	1,118	7,259	473	-
2012	326,789	78,688	19,260	26,783	4,097	1,189	6,522	407	-
2013	325,785	71,803	17,905	23,272	3,606	1,039	5,448	387	-
2014	295,813	71,881	16,341	25,038	3,958	988	4,635	369	-
2015	294,980	87,620	14,825	21,355	3,637	984	4,373	262	-
2016	285,311	90,343	16,453	21,323	3,407	1,059	4,928	243	-
2017	329,118	120,039	10,905	18,002	3,281	1,045	4,621	356	-

자료 : 에너지경제연구원(2018), 2018 지역에너지통계연보

〈표 V-4-9〉 집단용 도시가스 소비

(단위 : 1,000 m³)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
2007	470,958	330,272	27,889	4,732	17,548	310	9,655	623	-
2008	532,285	348,207	28,234	6,568	27,167	1,893	13,361	808	-
2009	512,184	336,553	25,696	6,475	36,819	9,375	17,360	731	-
2010	581,997	381,415	26,058	8,435	37,894	5,345	12,474	53	-
2011	631,383	343,267	24,679	13,615	34,186	222	62,085	-	-
2012	822,874	334,260	24,533	16,485	34,876	14	130,015	-	-
2013	733,179	314,019	25,517	9,510	24,566	80	107,417	-	8,348
2014	568,180	273,198	28,677	11,591	23,781	57	36,976	-	606
2015	473,534	233,969	26,354	8,285	6,558	158	23,891	-	3,192
2016	430,057	169,953	26,289	9,383	5,705	267	28,191	-	6,015
2017	450,098	173,545	22,448	9,308	5,006	3,186	30,407	-	2,180

자료 : 에너지경제연구원(2018), 2018 지역에너지통계연보

<표 V-4-10> 도시가스 수용가 수

(단위 : 개)

	합계	가정용	영업	업무	산업	열병합, 집단에너지 CHP	수송용 ¹⁾
1996	4,990,458	4,903,368	59,779	24,950	2,352	9	-
1997	5,741,890	5,631,468	74,379	33,147	2,886	10	-
1998	6,485,589	6,350,104	87,321	44,856	3,295	13	-
1999	7,215,116	7,054,634	103,409	53,230	3,826	17	-
2000	7,926,604	7,733,607	128,309	59,937	4,729	22	-
2001	8,691,061	8,455,568	154,484	75,445	5,458	23	83
2002	9,496,426	9,202,275	189,067	98,693	6,220	31	140
2003	10,217,829	9,840,498	235,348	133,826	7,925	44	188
2004	10,888,346	10,408,296	280,311	190,621	8,762	71	285
2005	11,543,363	10,966,459	314,754	252,264	9,624	193	692
2006	12,141,179	11,511,445	333,643	285,634	10,098	279	80
2007	12,722,339	12,037,675	358,483	314,944	10,796	337	104
2008	13,360,719	12,635,177	375,698	337,489	11,804	421	130
2009	13,933,250	13,145,581	399,851	374,906	12,307	465	140
2010	14,532,384	13,881,781	416,163	220,887	12,766	634	153
2011	15,160,397	14,486,948	436,827	222,145	13,523	691	263
2012	15,760,085	15,054,255	469,967	220,314	14,476	901	172
2013	16,378,933	15,627,644	507,251	228,000	14,827	1,030	181
2014	16,883,279	16,129,913	508,750	228,184	15,078	1,159	195
2015	17,391,950	16,617,294	531,086	227,026	15,044	1,306	194
2016	17,970,513	17,177,455	552,703	223,783	14,979	1,403	190
2017	18,567,034	17,746,992	574,977	228,158	15,081	1,634	192
광주	611,270	588,515	15,671	6,335	658	85	6

주1 : 2005년부터 종전 버스업체 수에서 충전소 개수로 기준변경
 자료 : 에너지경제연구원(2018), 2018 지역에너지통계연보

3) 집단에너지 공급 대책

가. 제4차 집단에너지 공급 기본계획 방향

가) 지역난방 중장기 공급계획

- '2018년까지 '13년 대비 49.9% 증가한 총 약 346만 호로 확대
- '2018년까지 지역난방 보급률은 16.9% 전망
- '2018년까지 지역난방 설비투자에 총 8조 2,521억 원을 투자

나) 지역냉방 중장기 공급계획

- '2018년까지 '13년 대비 113% 증가한 총 1,151 천USRT 공급 목표
 - 1 USRT : 3,024 kcal/h
 - 100 USRT : 30 만kcal/h
- 공동주택은 '18년까지 약 2천여세대 제습식 냉방 시범공급 목표

<표 V-4-11> 지역난방 에너지소비절감 및 환경개선효과 ('14 ~ '18)

(단위 : 천TOE)

구분		집단방식	개별방식	집단에너지 공급효과
에너지사용량 (천TOE)		32,207	42,112	△9,906 (△23.5%)
오염물질 배출량(톤)	SO _x	5,884	10,330	△4,446
	NO _x	36,090	72,879	△36,788
	Dust	960	1,240	△279
	합 계	42,934	84,448	△41,514 (△49.2%)
온실가스배출량 (천톤)		77,209	100,284	△23,075 (△23.0%)

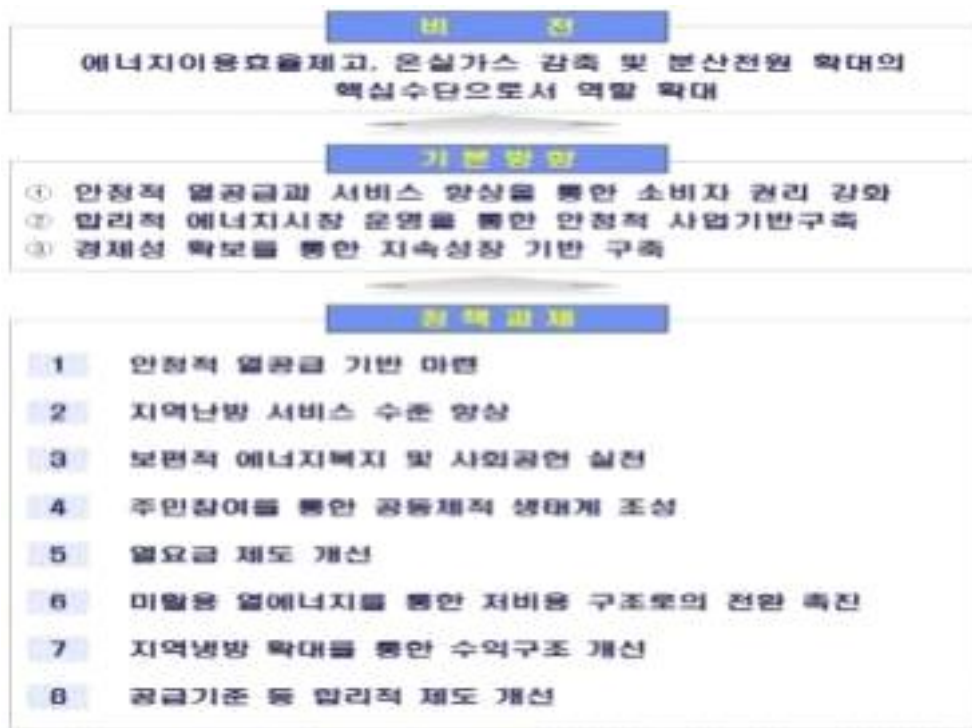
<표 V-4-12> 산업단지 에너지소비절감 및 환경개선효과 ('14 ~ '18)

(단위 : 천TOE)

구분		집단방식	개별방식	집단에너지 공급효과
에너지사용량 (천TOE)		56,621	67,256	△10,635 (△15.8%)
오염물질 배출량(톤)	SO _x	429,034	563,675	△134,641
	NO _x	265,884	345,895	△80,011
	Dust	113,186	152,341	△39,156
	합 계	808,104	1,061,911	△253,808 (△23.9%)
온실가스배출량 (천톤)		183,949	226,029	△42,080 (△18.6%)

다) 제4차 집단에너지 공급 기본계획 비전과 추진과제

- 신규분양 공동주택에 제습냉방기 시범보급 사업 통해 지역냉방 확대기반 마련
- 기술진보에 맞춰 가스터빈과 연료전지는 열전비 적용에서 제외하되, 중합에너지이용효율 기준을 도입하여 제도를 보완
- 공급대상지역에 이미 설치되어 있는 열생산시설 이외에 사용자가 추가로 설치하는 개별 열생산시설은 허용
- 최근 가구당 열사용량 감소추세를 반영하여 단위열부하 적용기준, 열공급 가능범위 산정기준 (최대열부하) 등을 지속적으로 보완



자료 : 산업통상자원부(2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획(안)

〈그림 V-4-12〉 제4차 집단에너지 공급 기본계획 비전

나. 제5차 집단에너지 공급 기본계획 현황

가) 기본계획 초안 내용

- 에너지경제연구원이 공개한 제5차 집단에너지공급계획 초안은 전력시장 여건변화를 감안함
- 지역난방 공급세대수가 2018년 308만 세대에서 오는 2023년 417만 세대로 늘어날 것으로 전망함

- 공급계획기간 (2019 ~ 2023년) 중 연평균 6.28%라는 높은 증가세는 신도시 건설 및 주택경기 회복에 따른 수요개발 확대 등에 기인하는 것으로 추정
- 4차 계획기간 (2014 ~ 2018년)에선 열시장 규모보다 전력시장에서 수익을 확보하기 위해 대규모·고효율 열병합발전이 필요했으나, 전력시장 환경변화로 400 MW가 넘는 대규모 CHP 경제성이 하락하고 있으며, 향후 단순히 효율이 높은 대규모 시설보다는 적정 규모의 CHP 설비를 모색할 필요성 강조
- 집단에너지 정책방향 제시를 위해 SMP, 열판매가격, 가스가격, 제도 및 정책적 요인 등에 대한 민감도를 살펴본 결과, gas와 전력 가격이 열요금보다 경제성에 미치는 영향이 더 높은 것으로 확인됨
- 집단에너지사업의 지속가능발전을 위해서는 전력 및 가스시장 제도 개선이 우선적으로 필요
- 집단에너지 지역지정기준에 대해선 4차와 동일하게 최대열부하 150 Gcal/h 및 열사용량 18만 Gcal/y를 유지하는 대신 비수도권과 수도권 간 지역차이 폐지를 검토할 필요가 있다고 분석함
- 산업단지 집단에너지는 장기적으로 자율적인 열거래로 전환해 추가 지역지정을 폐지하는 한편 효율적 공급자에게 중복공급도 허용해야 한다고 제안

나) 산업통상자원부 검토 현황

- 산업통상자원부는 최근 에너지경제연구원에 의뢰한 ‘제5차 집단에너지 공급 기본계획 초안’을 전달받고 본격적으로 검토 중임
- 집단에너지업계가 주목하는 부분은 고질적 경영난을 해소할 정부 차원의 지원책으로, 업계는 연료비 정산 현실화, 고정비 정산금 확대, 전력 산업기반기금 지원 등을 건의하였음
- 산업통상자원부는 열요금 총괄원가 보상을 정상화하기 위해 시장 기준 요금 변경, 열·전기 원가배부 기준 마련 등을 포괄한 열요금 산정 및 조정기준 변경을 검토하고 있으며 나아가 불합리한 가스요금 제도의 개선과 더불어 열병합발전 인센티브 지원방안도 검토 중임

다. 수완에너지 공급 계획

가) 수완에너지 공급 여건

- 에너지 효율이 높은 열병합 발전소로서 전기는 전력거래소 (KPX)에 판

매하고 냉난방용 열은 광주 수완지구, 하남2지구, 하남3지구, 첨단2지구 등 약 4만 세대에 공급

- 에너지산업을 선도하는 깨끗하고 안전한 친환경적 기업으로써 열병합 발전 사업에 국한하지 않고 신재생에너지 사업인 연료전지 발전사업 및 연계수열 등의 사업구조 다각화를 통해 지속적 성장을 추구

■ 주요연혁

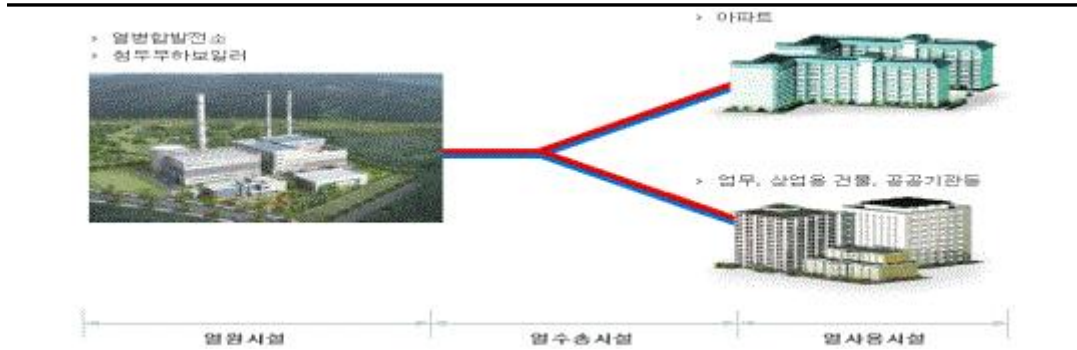
- 2006년 : 구역형 집단에너지 사업허가 취득
- 2007년 : 수완에너지주식회사 설립
- 2008년 : 열공급, 전기공급 개시
- 2013년 : 발전사업자 전환 (중앙급전 실시)
- 2017년 : 대주주 변경 (삼익약기)

■ 전력사업 (발전사업)

- 전기 생산하여 전력시장 통해 전기판매사업자에게 공급함을 주된 목적으로 하는 사업
- 수완에너지는 천연가스 (LNG)를 연소시켜 고온, 고압의 연소가스로 가스터빈을 돌려 1차 전력을 생산하고, 가스터빈을 돌리고 나온 고온의 배기가스를 이용하여 배열회수보일러에서 증기를 생산하여 스팀터빈을 통과시켜 2차 전력을 생산
- LNG 열병합 발전의 장점은 일반 발전 대비 효율이 우수하고 청정연료인 LNG를 연료로 사용하여 환경오염물질 배출이 거의 없음

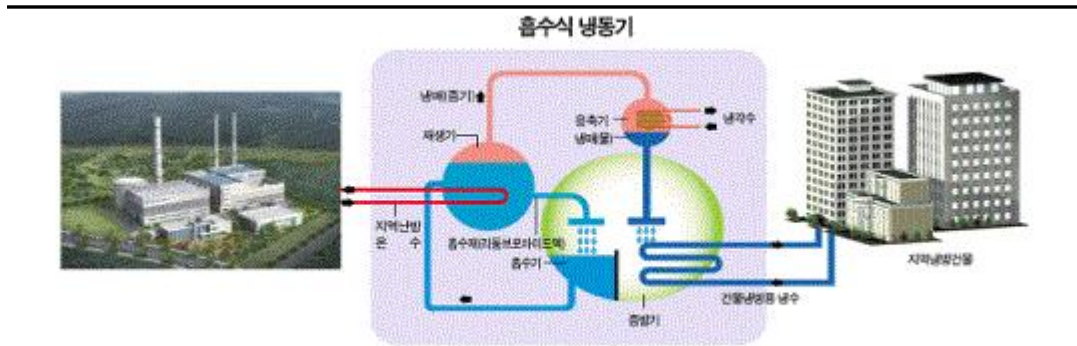
■ 지역냉난방사업

- 지역난방사업은 대규모 열생산시설에서 경제적으로 생산된 열 (온수)을 대단지 지역에 일괄적으로 공급하는 도시기반 시설로서, 기존의 난방방식에 비하여 에너지절약과 오염물질 감소 효과가 우수한 선진 난방시스템임
 - 쾌적한 24시간 연속난방, 편리한 시설관리, 경제적인 난방비용 부담이 강점
- 지역냉방사업은 하절기에 CHP에서 경제적으로 생산·공급되는 지역난방 열 (온수)을 이용하여 업무·상업용 건물에 설치된 흡수식 냉동기를 가동하여 냉방을 공급하는 시스템임
 - 여름철 잉여 지역난방열을 이용하여 냉방을 공급함으로써 효율 향상, 온실가스 대신 물을 냉매로 이용하여 대기환경을 개선, 전기소비량이 적어 여름철 전력부하를 감소
 - 에너지 이용 극대화, 대기 오존층 보호, 냉방요금 절감이 강점



자료 : 수완에너지(<http://www.suwanenergy.co.kr>)

〈그림 V-4-13〉 수완에너지 지역난방 개념도



자료 : 수완에너지(<http://www.suwanenergy.co.kr>)

〈그림 V-4-14〉 수완에너지 지역냉방 개념도

나) 수완에너지 열요금

- 계약면적 산정은 건축물관리대장 등 공부상의 세대별 전용면적의 합계와 공용 면적 중 지역난방열을 사용하는 관리사무소, 노인정, 경비실 등의 건축연면적 합계로 함 (다만, 계약면적에서 제외된 부분에 열을 사용하는 경우에는 그때부터 계약면적에 산입함)
- 집단에너지사업법 제17조 (공급규정)에 따라 산업통상자원부장관에게 신고하고 시행하는 공공요금임

〈표 V-4-13〉 열요금표

(단위 : 원, 부가가치세 별도)

구분	기본요금	사용요금
주택용	계약면적 m ² 당 52.40원	Mcal 당 73.85원
업무용	계약용량 1 Mcal/h당 396.79원	Mcal 당 95.88원
공공용	계약용량 1 Mcal/h당 361.98원	Mcal 당 83.75원

다) 수완에너지 공급 대책

- 부지면적 35,808 m² (10,832 평), 발전시설용량 118 MW, 최대열부하 218 Gcal/h이며 발전사업과 지역냉난방사업을 하고 있음

CHP	G/T : 45MW × 2 S/T : 28MW × 1
PLB	68Gcal/h × 2 (1대는 추후 설치 예정)
발전용량	118MW + 91Gcal/h
최대공급열부하	218Gcal/h
발전시설용량	118MW
축열조	25,000m ³ × 1기
배관길이	31.4km × 2열(최대관경 600A)

자료 : 수완에너지(<http://www.suwanenergy.co.kr>)

〈그림 V-4-15〉 수완에너지 발전시설



자료 : 수완에너지(<http://www.suwanenergy.co.kr>)

〈그림 V-4-16〉 수완에너지 공급구역

4) 주요사업

4-1	하수처리장 연료전지발전을 통한 집단에너지 보급사업	자체/신규
-----	-----------------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 상무지구는 지난 15년간 도시생활쓰레기를 소각하는 상무소각장에서 나온 폐열을 공급받아 지역난방을 수행
- 2016년 12월 상무소각장이 폐쇄돼 지역난방시스템에 대한 열원 공급을 위해 연간 20억 원에 도시가스를 공급
- 광주광역시는 기존 하수처리장 상부에 6.78 MW급 (연 8.73 GWh) 태양광발전시스템을 설치 완료하여 운영 중 ('15 ~ '34년, 20년간)
 - 기존 사업을 통해 에너지 절감 및 온실가스 감축효과를 확인함
 - 제1하수처리장 및 제2하수처리장 유휴부지 (공터 및 주차장 등)에 추가 태양광 시설 보급을 통한 에너지 절감 및 연료전지 시설 보급으로 주변 지역에 열원 공급 역할 필요
- 광주광역시는 두산건설컨소시엄과 제1하수처리장 유휴부지 15,843 m²에 753억 원을 투입해 연료전지발전 (12.3 MW) 추진하여 전력과 23,000 Gcal 열원을 생산해 상무지구 내 공공기관 및 집단에너지 사업자에 판매 예정
- (필요성) 제1하수처리장의 유휴부지를 활용하여 상무지구 지역난방의 집단 에너지로 이용할 경우 근접 지역에 따라 기타 열배관 등에 공사비 절감 및 에너지 활용 가능성 큼
- 에너지 소비량이 많은 환경기초시설 유휴부지에 연료전지발전소 도입하여 에너지 절감 및 지역난방에 활용
 - 환경기초시설을 기존의 에너지 다소비 시설에서 에너지 재생산 시설로 패러다임을 전환과 함께 유휴부지를 활용하는 집단에너지 공급시설로 바뀌 에너지자립률 향상에 기여할 필요가 있음

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 생태수질과), 두산 컨소시엄
- 사 업 비 : 75,300 백만원 (민자 75,300)
- 사업규모 : 연료전지 12.3 MW 발전시설 구축

- 주요내용 : 하수처리장 유휴부지 활용한 연료전지발전소 구축으로 대체열원 확보 및 지역난방 공급

3. 추진현황 및 여건

- 하수처리장 신재생에너지 복합단지 조성사업
 - ‘광주 신재생에너지 복합단지 조성사업 투자 양해각서’ 체결 (2013.10)
 - 광주광역시-한국서부발전 컨소시엄 (포스코에너지, 해양도시가스, 탐인프라솔라)
 - 약 2,300억 원을 투자하여 광주 제1, 제2하수처리장 시설물 상부와 유휴부지에 40 MW급 연료전지 발전소, 7 MW급 태양광 발전소 건설
 - 건설의 신속성을 고려하여 태양광발전소를 먼저 준공 (2015.03)
 - 태양광 보급용량 6.82 MW, 총사업비 147.7억 원
 - 20년간 사업운영을 통해 연간 8,340 MWh 전력 생산 예정
 - 이후, 상무소각장 폐쇄에 따른 대체열원 확보를 위해 3 차례에 걸쳐 연료전지 발전사업 추진 시도했으나, 사업자간 이견과 연료전지 발전사업의 경제성 벽을 넘지 못하고 사업추진 의지 접음
- (2017년 9월) 두산건설과 치평동 제1하수처리장 유휴부지에 1,700억여 원을 투입해 연료전지발전소 26.4 MW (0.44 MW 연료전지 60기) 건설하는 내용의 실시협약 체결
 - (2018.06.27) 연료전지사업 성공수행을 위한 사업계획변경
 - 사업계획 변경 (26.4 MW → 12.3 MW, LPG-LNG DUAL Model 등)
 - 사업비 조정 1,700억 원 → 753억 원
 - ('18.07.25 ~ '18.08.10) 연료전지발전사업 컨소시엄 강화 (4개사), MOU 체결
 - MOU 체결완료 통보 (08.20) → 두산건설 (EPC), 중부발전 (REC), SK가스 (연료), SK증권 (금융)

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 광주광역시 제1하수처리장을 활용한 복합발전단지 조성
 - 12.3 MW 연료전지 발전 시행
 - 연료전지 열을 활용한 대체열원 확보 및 지역난방 지원체계 마련

2) 연차별 추진 계획

(단위: MW, MWh)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
총 설비용량	-	-	-	-	-	12.3	-	-	12.3
총 발전량	-	-	-	-	-	38,612.2	-	-	38,612.2

※ 가동률 89.5%, 발전효율 80%를 기준으로, 전력과 열이 1:1로 발생하는 것을 가정하여 산출함

※ 에너지생산량 = 설비용량*가동률*발전효율

※ 발열량 (= 발전량) = 에너지생산량/2

5. 자원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'28~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
민자	2,300	10,000	20,000	20,000	15,000	8,000	-	-	75,300
합계	2,300	10,000	20,000	20,000	15,000	8,000	0	0	75,300

6. 기대효과 및 기타

■ 상무소각장 폐쇄에 따른 대체열원으로 연료전지 발전소 구축

- 하수처리장 공유지 유희부지를 활용한 신재생에너지 확대

■ 2021년부터 주 23,000Gcal/년 생산될 경우 에너지 대체 효과

- 일일 열에너지 생산량 약 63Gcal (상무지구 26개 기관, 1개 아파트 안전적 공급 가능)

5. 미활용에너지원의 개발·사용 대책

1) 미활용에너지 개요

가. 미활용에너지 정의와 종류

가) 미활용에너지 정의

■ 미활용에너지 (Unutilized energy)란 인간이 생활을 영위하거나 산업체의 생산 활동을 위해 사용한 에너지 중 경제적 가치, 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지 (도시 폐열)와 자연에 풍부하게 존재하는 자연에너지 중 그 활용이 도시환경에 생태학적으로 크게 영향을 주지 않는 에너지 (온도차에너지)로 구분

- 도시폐열은 주로 쓰레기 소각장, 지하철, 하수처리장, 변전소, 발전소 등 도시 기반시설 및 산업체로부터 버려지고 있는 각종 폐열을 의미
- 온도차에너지 (Temperature difference energy)란 바닷물이나 하천수, 호수와 같이 온도가 여름철에는 낮고 겨울철에는 높아서 수온과 대기온도와의 차이를 이용해서 냉난방과 온수로 활용이 가능한 에너지
- 하지만, 자연상태의 낮은 온도차에너지를 일상생활에서 활용 가능한 유용한 에너지로 승온하기 위해서는 기계식 에너지를 연계하는 열펌프 (Heat pump)를 적용
- 지역마다 기후변화대책과 신재생에너지 보급 계획을 수립하기 시작하면서 자연자원이 부족한 도시에서는 활용되지 않고 있는 하천수나 버려지는 폐열 같은 미활용에너지가 광역시에서 개발할 수 있는 유일한 에너지원

나) 미활용에너지 종류

〈표 V-5-1〉 미활용에너지의 종류

미활용에너지구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시 폐열	저온 폐열	지하철배열	연간을 통해 대기보다 높다	거의 언제나 이용가능 (계절·시간에 따라 변동)	소규모시스템
		변전소배열			수요지와 원거리
		발전소온배수			
	고온 폐열	폐기물소각열 산업체폐열	100℃ 초과	상 동	수요지와 근접성 양호
온도차 에너지		해수	여름은 대기보다 낮고 겨울은 대기보다 높다	언제나 이용가능	대규모
		하천수 (호수)		거의 언제나 이용가능	중규모
		하수처리수		상 동	중소규모 수요지와 근접성 양호

■ 도시폐열

- 폐기물 소각열 : 폐기물 소각열로는 생활쓰레기 소각열, 산업폐기물 소각열, 하수슬러지 소각열 등을 들 수 있으며, 소각열의 대부분은 100 ℃ 이상의 고온 열원이며, 흡수식 냉동기나 열교환기를 사용하여 비교적 용이하게 냉난방 및 급탕열원으로 이용 가능
- 공장폐열 : 발전, 증기, 급탕 등에 이용 가능하나 업종, 공장 등에 따라 폐열온도 폭이 넓으며 주변에 열 수요처가 필요
- 발전소 복수기 냉각수, 지하철 배열, 변전소 배열 등 도시기반 시설로부터의 배열을 들 수 있으며, 연간을 통해 대기보다 높으며, 지하철이나 변전소 배열 등은 주로 소규모 난방 또는 급탕시스템에 이용

■ 온도차에너지

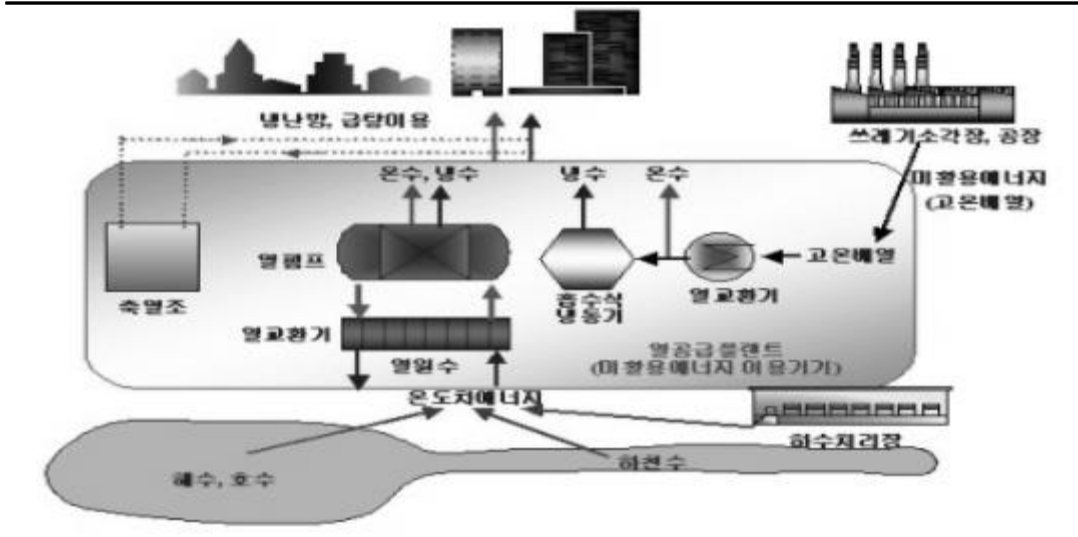
- 해수: 부존량이 무한하며 동결온도가 -1.9 ℃로 낮아 타 수열원보다 저온까지 열이용 가능하여 대규모 냉난방시스템에 이용 가능하지만 염분에 의한 시스템 부식이 문제
- 하천수: 하천수는 이용 수량이 풍부하여 잠재적 에너지가 높아 중대규모 지역 냉난방에 이용되지만 동절기 수온이 4 ℃ 이하로 낮을 경우 이용 어려움
- 하수: 하수의 경우 지하 매립형으로 외기에 영향을 적게 받고, 동절기 다른 수열원보다 기온차가 커서 소규모 단위건물의 냉난방에서부터 중대규모 지역 냉난방까지 이용

다) 미활용에너지 이용방법

〈표 V-5-2〉 미활용에너지 이용방법

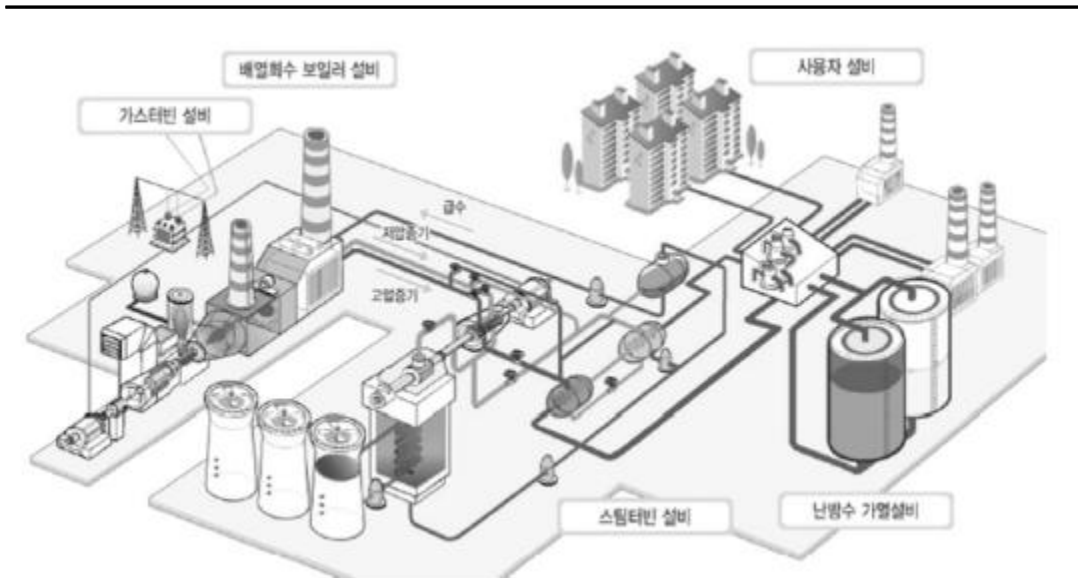
발생원	형태	이용방법
하천수	물	열펌프 열원, 냉각수 등
해수	물	열펌프 열원, 냉각수 등
지하수	물	열펌프 열원, 냉각수 등
하·폐수처리장	생하수	열펌프 열원
	처리수	열펌프 열원
	소화가스	열병합발전
	슬러지	열병합발전
폐기물 소각열	고온가스	증기 열회수, 열병합발전
	온수	열펌프 열원, 직접이용
지하철 등	공기	열펌프 열원
지중송전선·변전소	냉각수	열펌프 열원
공장 등	고온가스	증기 열회수, 열병합발전
	온수	열펌프 열원, 직접이용
	LNG냉열	발전, 공기액화
발전소(복수기)	온수	열펌프 열원

■ 미활용에너지는 가용에너지 (주로 냉·난방, 급탕열)로 변환하여 유효하게 이용



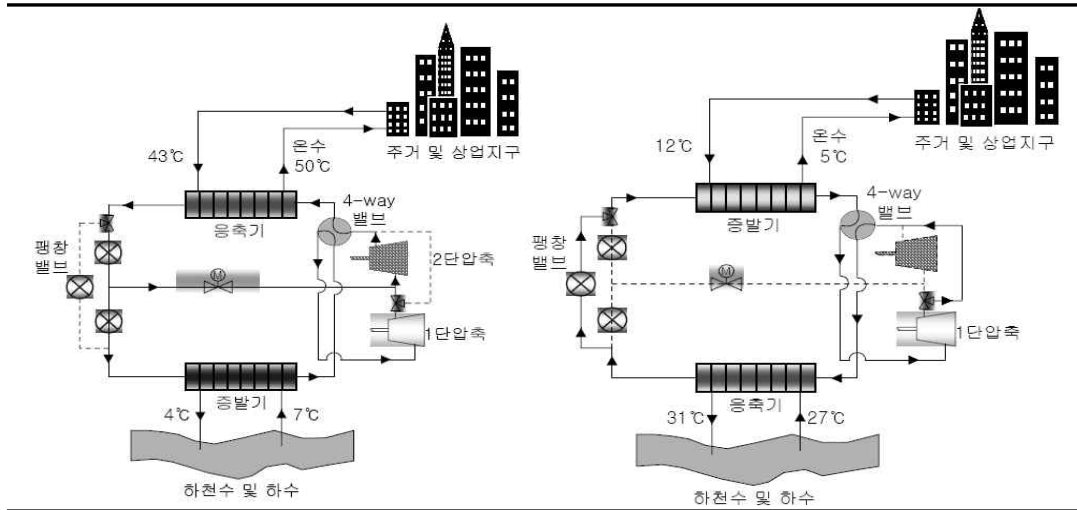
〈그림 V-5-1〉 미활용에너지 이용 개념

- 폐기물 소각열 등의 고온 열원의 경우에는 흡수식냉동기나 열교환기를 사용하여 냉난방 및 급탕 열원으로 이용 가능



〈그림 V-5-2〉 소각 및 발전 고온 배열회수 지역난방 열 공급 개념도

- 온도차에너지 등 35℃ 이하의 저온 열원의 경우에는 냉난방 및 급탕 열원으로 이용하기 위해서는 히트펌프를 사용하여 승온 등 열변환이 필요



〈그림 V-5-3〉 하천수 및 하수 등 저온열원 이용한 열펌프시스템 구성도

나. 미활용에너지 이용 현황 및 잠재량

가) 미활용에너지 이용 현황

■ 광주광역시 하수처리장은 바이오가스, 태양광 발전 등 다량의 에너지 잠재력을 보유하고 있으며, 이를 효율적으로 활용할 경우 에너지 및 온실가스 저감 정책에 크게 기여

- 제1하수처리장 소화조 효율 및 바이오가스 에너지 활용 추진
- 바이오가스는 하수슬러지 건조시설에 LNG 대체 연료 활용
- 에너지자립화사업 추진으로 소화조 바이오가스 생산량은 하루 약 8,000 m³ 이상 늘어난 25,000 m³로 증량
- 특히, 하수슬러지 건조시설에 사용되는 LNG (액화천연가스)를 대체하는 연료로 활용하면서 약 15억 원을 절감
- 바이오가스 사용 : 860 천톤 (2017년), 4,890 천톤 (2018년 566% ↑)
- 하수슬러지 건조 시 폐열을 회수하여 소화조 가온에 활용해 에너지 효율을 극대화
- 이산화탄소 저감 8,000톤 CO₂/년 효과

〈표 V-5-3〉 미활용에너지 활용 에너지 생산량 현황

에너지원	계	1처리장	2처리장	효천처리장
바이오가스	4,037.0	3,273.9	763	-
태양광	15.6	1.9	-	13.7
총계	4,052.6	3,275.8	763	13.7

나) 미활용에너지 잠재량

- 2010년 기준 광주광역시의 재생에너지 가용 잠재량은 아래 표에 나타난 바와 같이 전국 부존 잠재량의 0.51%를 차지하고 있으며, 인구 집중도에 의해 도시폐기물이 차지하는 비중이 큼

〈표 V -5-4〉 재생에너지 현황

에너지원	잠재량	전국 (Gcal/yr)	광주광역시 (Gcal/yr)	광주점유율[%]
태양열에너지	부존	113,265E+6	578,240E+3	0.51%
	가용	33,053E+6	242,831E+3	0.73%
태양광에너지	부존	131E+6	671E+3	0.51%
	가용	38.4E+6	282E+3	0.73%
수력에너지	부존	0.50E+6	2.4E+3	0.48%
	가용	0.26E+6	1.3E+3	0.50%
바이오매스 에너지	임산부산물	95.7E+6	367E+3	0.38%
	농산부산물	5.71E+6	39E+3	0.68%
	축산폐기물	16.0E+6	26E+3	0.16%
	도시폐기물	23.5E+6	739E+3	3.14%
지열		2,331E+6	-	-
합계		1.14E+11	5.80E+08	0.51%

- 재생에너지 가용 잠재량을 기준으로 광주광역시는 하수처리시설의 미활용에너지를 활용하는 것이 효과가 높을 것으로 예상됨

- 광주광역시 하수처리장은 바이오가스, 슬러지연료화, 하수열, 태양광, 소수력 등 아래와 같이 다양한 미활용에너지 가용 잠재량 보유

〈표 V -5-5〉 하수처리장의 잠재 에너지원

구분		에너지원	개요
하수 처리 과정	수처리	하수열	처리수의 열을 이용해 냉난방시설의 열교환 활용
		소수력발전	하수처리수의 위치에너지를 이용해 전력을 생산
	슬러지	슬러지연료	슬러지 건조 및 탄화하고 연료를 직접 연소
		바이오가스	바이오가스를 통해 열병합발전하여 열 및 전기 생산
공간 활용		태양광발전	하수처리장 부지활용 전력 생산
		풍력발전	하수처리장 부지활용 소규모 풍력 발전

- 광주광역시의 하수처리장 중 처리용량 500 m³/일 이상인 3개 시설의 하수슬러지 부존 에너지량은 5,706.5 TOE/년 이며, 바이오가스 발전 잠재량은 814.9 TOE/년 (9,475.5 MWh/년) 임

- 처리장별 바이오가스 발전 잠재량 (TOE/년) : 1처리장 654.2, 2처리장 156.2, 효천처리장 4.5





- 하수처리시설 면적의 15%에 태양광 발전시설을 설치할 경우, 이용 가능한 에너지 생산량은 1,244.6 TOE/년 (14,472.1 MWh/년)으로 추정
 - 처리장별 태양광 발전 잠재량 (TOE/년) : 1처리장 945.6, 2처리장 253.1, 효천처리장 45.9
- 하수처리시설에 소수력 발전시설을 설치할 경우, 연간 89.1 TOE/년 (1,036 MWh/년)의 전력 생산 가능
 - 소수력 발전시설은 일반적으로 시설용량 20,000 m³/일 이상 시설에 적용 가능하며, 소수력 발전 잠재량 (TOE/년) : 1처리장 74.4, 2처리장 14.7
- 하수열 에너지 부존량은 119,635.1 TOE/년이며, 하수열 에너지 이용 잠재량은 3,195.7 TOE/년임

다. 미활용에너지 주요사례

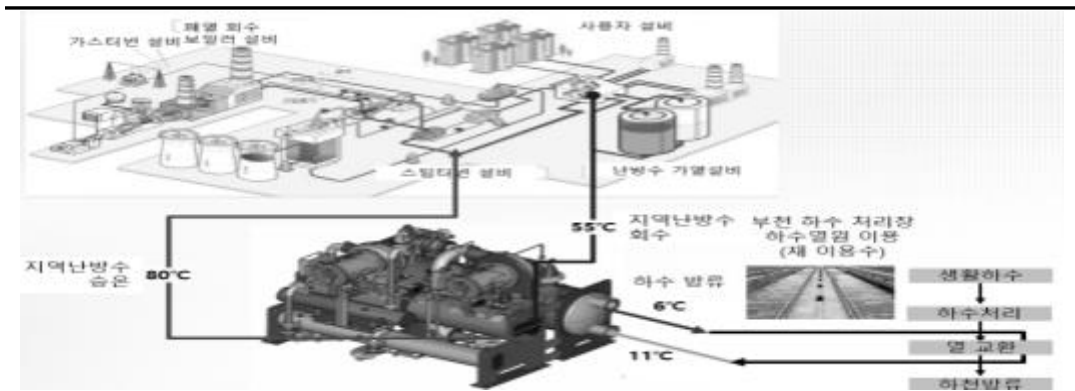
가) 국내 주요사례

- 대구 서부, 경북 울진, 경기 용인, 경북 포항 하수처리장에서 하수열 히트펌프를 설치하여 건물 냉난방 또는 지역난방에 활용
 - 용인 하수처리장은 국내 최초 하수열을 회수해 지역난방에너지로 활용

〈표 V-5-6〉 하수처리시설의 대표적 하수열 이용 사례

		대구서부	경북울진	경기용인	경북포항
하수온도		동절기 10℃, 하절기 25℃			
열에너지 시스템	설치년도	2007년	2009년	2009년	2000년
	적용처	관리동 냉난방	난방보조및 온수공급	지역난방	관리동 냉난방
	설비	스크류압축	스크류압축	공기열원HP 전기실증기보일러	스크류압축
	용량	100 RT	59 kW	3,000 RT 4대, 1,250 RT 2대	45 kW
현장사진					

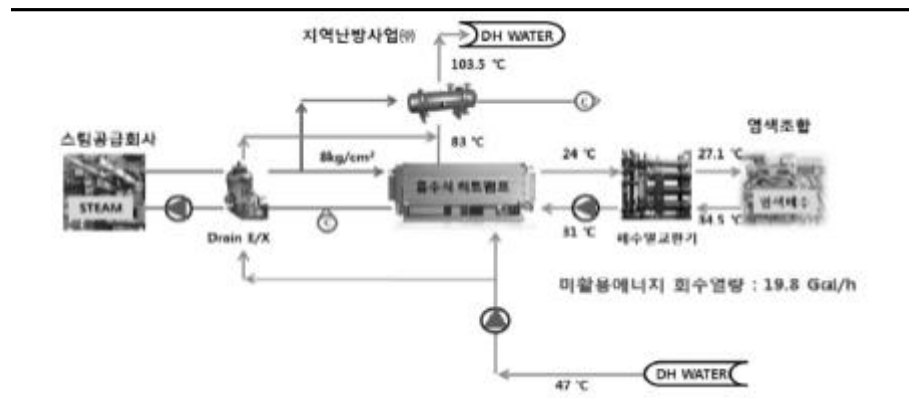
- 부천시 굴포천 하수열 이용사례
 - 부천시 굴포천의 하수열을 이용을 위해 히트펌프 적용
 - 국내 최대용량 하수열 이용 사례로 국내 최초 80℃까지 지역난방수를 승온
 - 2011년 사업개시 이후 현재까지 상업 운전 중



<그림 V-5-4> 하수열 이용 히트펌프 시스템

■ 폐수처리장 방류수열 이용사례

- 안산 반월공단에 염색폐수의 미활용에너지 (동절기 평균온도 34.5 °C)를 흡수식 히트펌프를 적용하여 유용한 에너지로 전환
- 회수된 열은 인근 지역난방사업자에 공급
- 시간당 19.8 Gcal에 열을 회수함으로 연간 약 1,700 TOE (LNG 기준 1,935 kN m³)의 에너지 절감
- 온실가스 배출량은 이산화탄소 기준으로 연간 약 4,000톤 절감효과



<그림 V-5-5> 염색폐수열 이용 히트펌프 시스템

■ 해수열 이용사례

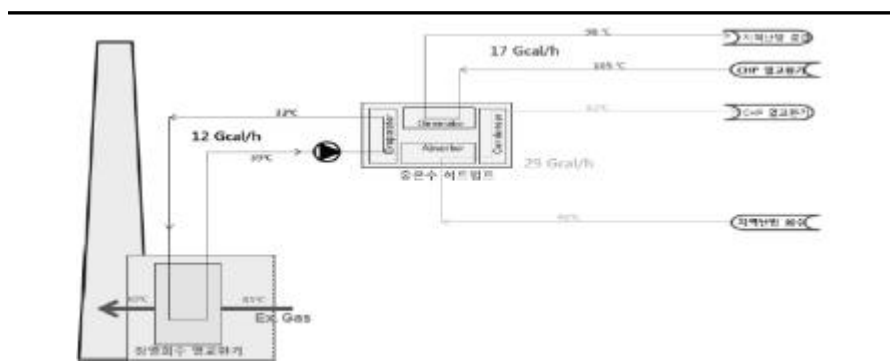
- 한국에너지기술연구원 제주글로벌연구센터는 해수열을 이용한 20 RT급 히트펌프 실증
- 제주글로벌연구센터 전체의 냉난방부하를 담당하며, 경제성 분석결과 연간 560 만 원의 에너지 비용 절감



〈그림 V-5-6〉 해수열 이용 히트펌프 시스템

■ 발전소 배기가스 미활용에너지 이용사례

- GS파워는 부천/안양 열병합발전소의 냉각폐열에 터보히트펌프를 적용
- 배기가스 폐열을 현열 및 잠열까지 회수하여 85%까지 에너지 회수
- 또한 연료전지 배열을 회수하여 지역난방수에 열원으로 공급
- 2010년부터 가동 운영 중이며, 시간당 12 Gcal 미활용에너지를 회수해서 이용
함으로 연간 2,700 TOE의 에너지 사용 (LNG기준 3,100 kNm³) 절감
- 온실가스 배출량은 이산화탄소 기준으로 연간 약 6,700톤 절감효과

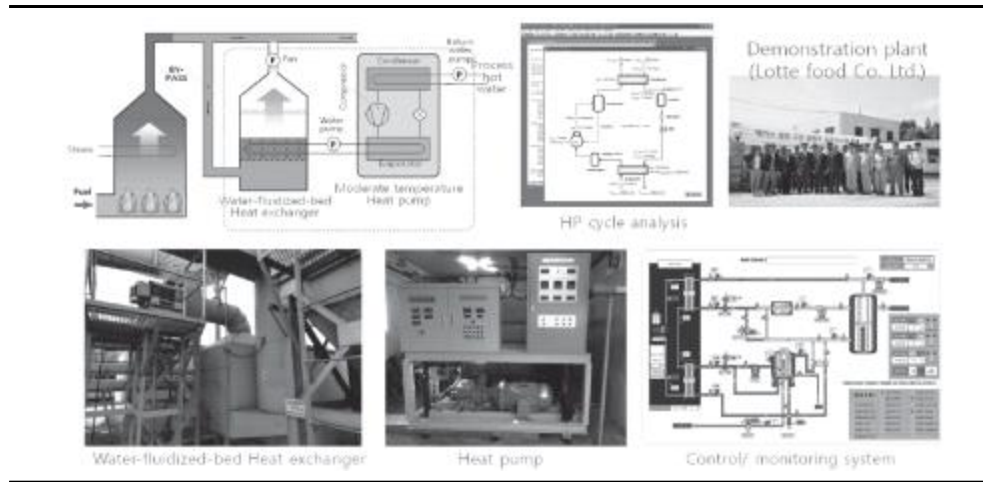


〈그림 V-5-7〉 염색폐수열 이용 히트펌프 시스템

■ 산업공정 미활용에너지 이용사례

- 2013년 청주의 식품공장에 중저온 배가스를 활용하여 산업용보일러 공급수 가열에 활용
- 실증운전 결과, 보일러의 총합 열효율이 약 8% (연료소비량 12 kg/h 절감)정도 개선되었으며, 투자비 회수기간은 3.5년으로 분석

- 시스템의 난방능력은 100 kW이고 생산온수 온도 65 ~ 70 °C임

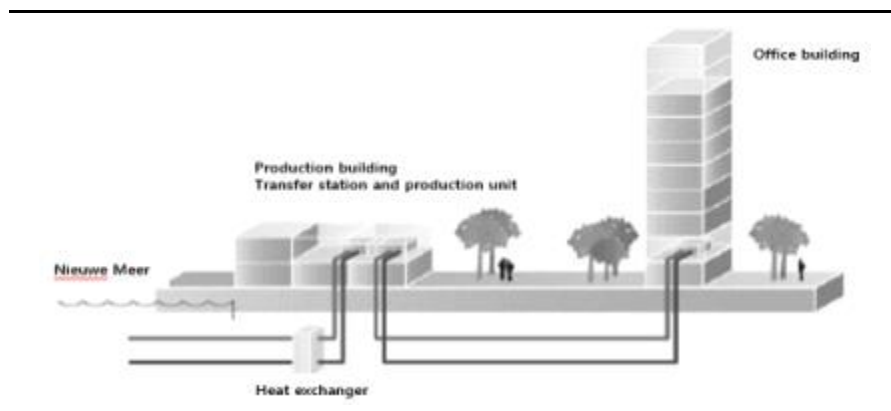


〈그림 V-5-8〉 산업공정 폐열이용 히트펌프 시스템

나) 국외 주요사례

■ 암스테르담의 호수열 지역냉방

- 네덜란드 에너지업체인 Nuon은 암스테르담 남서부에 위치한 인공호수 (Nieuwe Meer)를 열원으로 사용
- 저온수를 지역배관망의 온도를 낮추는데 사용하여 건물 냉방에 적용
- 자위다스 지역냉방 시스템의 용량은 60 MW로, 최대 냉방수요 76 MW를 충족
- 네덜란드에서는 지표수를 사용하는 열펌프에 한하여 재생가능에너지로 분류하여 정부 보조금 지원



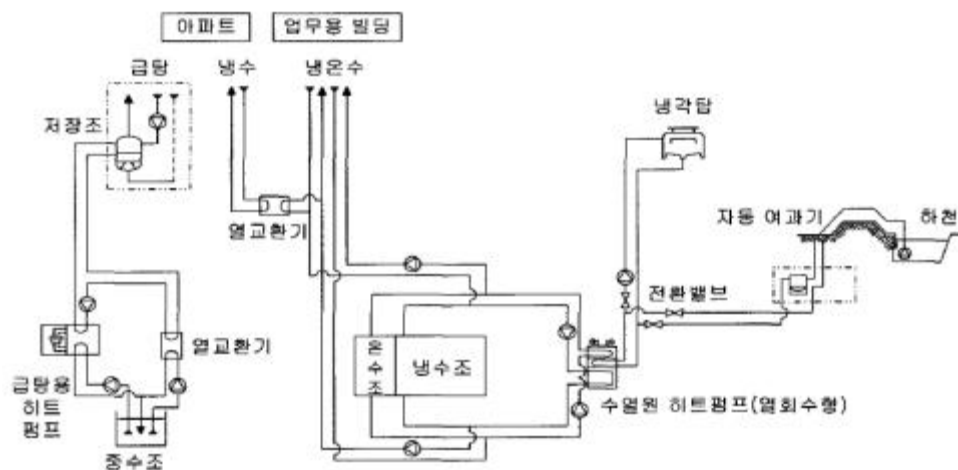
〈그림 V-5-9〉 호수열원 이용 지역냉방 시스템

■ 스톡홀름의 해수열 지역냉난방

- 스톡홀름 에너지는 지역난방 에너지원의 48%는 화석연료, 26%는 쓰레기·우드 칩·바이오연료 나머지 26%는 열펌프 통해 공급되는 해수·하수 같은 미활용 에너지 활용
- 지역난방을 통해 공급되는 열에너지는 3,400 MW, 난방에너지는 5,00 GWh이며, 해수 열원으로 열펌프에서 2,600 GWh를 공급
- Hammarby 플랜트는 하수를 열원으로 하는 열펌프와 생활쓰레기·바이오 연료를 열원으로 하는 보일러가 운전 중으로 1,100 GWh의 열 공급

■ 동경의 하천수열 지역냉난방

- 동경의 하코자키 지구는 스미다강의 하천수를 열원으로 지역냉난방을 공급
- 스미다강의 수온은 여름철 25 ℃, 겨울철 8 ℃로 연간 변동 폭이 20 ℃전후이며, 월간 변동 폭은 2 ℃정도임
- 회수된 하수열을 여름에는 냉방용, 겨울철에는 난방용으로 활용하여 지역난방용으로 47 ℃의 온수 공급, 냉방용으로 7 ℃의 냉수를 공급하고 있음
- 하천수 열원 지역냉난방으로 온실가스를 33%, 이산화질소를 35% 감축



〈그림 V-5-10〉 하천수열 이용 지역냉난방 시스템

■ 오슬로의 하수열 지역냉난방

- 노르웨이 산드비카에 1986년부터 시스템 설계 후 1988년 여름에 시험가동을 거쳐 1989년부터는 지역냉난방 공급을 하고 있음
- 오슬로 하수터널을 따라 흐르는 하수를 열원으로 지역냉난방 수행
- 하수열을 회수하여 산드비카 냉난방 수요의 80%를 충당

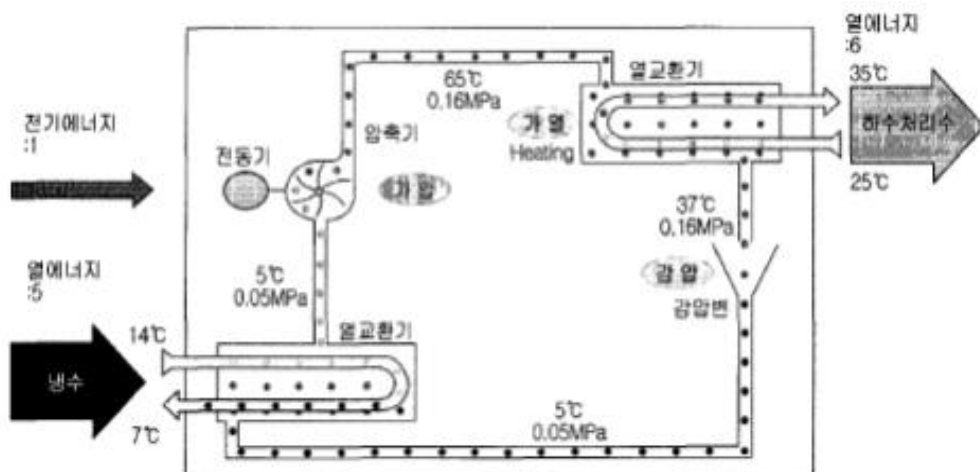
- 열펌프 2대의 난방용량은 13 MW이고, 냉방용량은 9 MW임
- 하수열을 이용한 지역난방 공급량은 연간 47 GWh, 지역냉방 공급량은 11 GWh임



<그림 V-5-11> 오슬로 하수열원 이용 지역냉난방 시스템

■ 동경 하수열 지역냉난방

- 치바현 도시공사가 1988년 사업을 착수하여 하수처리수를 열원으로 지역냉난방 공급
- 하수열원 히트펌프와 공기열원 히트펌프 등 전기구동 히트펌프를 적용하여 연중 온수와 냉수를 제조



<그림 V-5-12> 동경 치바현 하수열원 이용 지역냉난방 시스템

2) 미활용에너지 공급대책

가. 미활용에너지 활용 가능성 검토

가) 하수처리시설 미활용에너지

■ 소수력 발전

- 하수처리장의 방류수를 낙하시켜 수차를 회전시키고 수차와 연결되어 있는 발전기에 의해 전기에너지를 생산하는 기술
- 광주광역시 2개 하수처리시설에서 소수력 발전을 활용이 가능하며, 생산 가능 전력량은 89.1 TOE/년임
- 생산된 전력량은 4인 기준 284가구에서 사용 가능한 전력량

〈표 V-5-7〉 하수처리시설 미활용에너지 중 소수력 발전 가능성

처리장	하수처리장 (천㎥/일)	발전설비 용량 (kW)	전력생산량 (kWh/년)	에너지환산량 (TOE/년)
제1처리장	544.4	6.30	98.8	74.4
제2처리장	107.3	1.24	19.5	14.7
합계	651.7	7.54	118.3	89.1

■ 하수열 이용

- 계절에 관계없이 비교적 일정한 온도 (12 ~ 20 ℃)를 유지하는 하수의 열원을 이용해 냉난방, 소화조 가온, 지역난방열원 등에 활용
- 하수열 이용 시스템은 열교환기, 히트펌프, 열공급관 등으로 구성
- 광주광역시 3개 하수처리시설의 2014년 처리량 (655.5 천㎥/일)을 토대로 산정한 하수열 에너지 부존량은 119,635 TOE임
- 전체 하수처리량의 10%를 이용하고, 열펌프 효율은 65%로 가정하여 지역난방 전용으로 활용할 경우 에너지 이용 잠재량은 3,195.7 TOE 임

〈표 V-5-8〉 하수처리시설 미활용에너지 중 하수열 이용 가능성

처리장	에너지부존량 (Gcal/년)	이용잠재량 (Gcal/년)	에너지부존량 (TOE/년)
제1처리장	993,570	26,540	2,654
제2처리장	195,869	5,232	523
효천처리장	6,911	184	18
합계	1,196,350	31,956	3,195

3) 주요사업

5-1	하수열 이용 상무지역난방 사업 실증	국가/신규
------------	----------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 상무지구는 지난 15년간 도시생활쓰레기를 소각하는 상무소각장에서 나온 폐열을 공급받아 지역난방을 수행
- 2016년 상무소각장이 폐쇄돼 지역난방시스템에 대한 열원 공급을 위해 연간 20억 원에 도시가스를 공급
- 광주광역시는 두산건설 컨소시엄과 제1하수처리장 유희부지 15,000 m²에 1,760억 원을 투입해 연료전지발전 (26.4 MW) 추진하여 전력과 12만 Gcal 열원을 생산해 상무지구 내 공공기관 및 집단에너지 사업자에 판매 예정
- 하지만, 상기 사업은 민자유치 사업으로 발전사업의 주원료인 도시가스 가격 변동 및 전기 판매가격 협상 (REC) 등의 협의에 문제 발생
- (필요성) 도시화된 광역시는 외부자원에 대한 에너지 의존도가 높을 뿐만 아니라 신재생에너지 및 미활용에너지 잠재량이 부족해서 에너지자급 가능성이 낮으므로 적극적으로 관련 대체에너지원 확보 추진 필요
- 광주광역시 제 1하수처리장의 에너지부존량은 993,570 Gcal/년, 이용잠재량은 26,540 Gcal/년으로 상기 연료전지발전에서 생성되는 열 (120,000 Gcal/년)의 22%에 해당하는 양이므로 미활용에너지 적극 활용 필요
- 제 1하수처리장의 하수열을 회수하여 상무지구 지역난방의 집단에너지로 이용할 경우 근접 지역에 따라 기타 열배관 등에 공사비 절감 및 에너지 활용 가능성 큼
- 따라서 민자사업에 대한 불확실성, 그리고 상무소각장 폐쇄에 따른 연간 20억 원에 도시가스 지자체 보조금 해소를 위해 미활용에너지인 하수처리장의 하수열을 활용한 열에너지 공급네트워크 실증 사업이 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2023년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 생태수질과, 광주환경공단)
- 사 업 비 : 10,300 백만원 (국비 4,000, 시 6,300)
- 사업규모 : 하수열 히트펌프 시스템

- 주요내용: 상무지구 집단에너지에 열 공급을 위한 제 1하수처리장의 하수열 히트펌프 시스템 적용을 통한 지역난방 열네트워크 실증
 - 하수열히트펌프 하수열 회수 및 공급에너지량 2,654 TOE/년 (전체 하수처리량의 10% 이용, 열펌프 효율 65% 가정)
 - 상무지구 집단에너지 연계 지역난방 열네트워크 구축
 - 지역난방 열에너지 공급 온수 온도 80 ℃ 이상

3. 추진현황 및 여건

- 광주광역시 상무지구는 지난 15년간 도시생활쓰레기를 소각하는 상무소각장에서 나온 폐열을 공급받아 지역난방을 수행
- 2016년 상무소각장이 폐쇄돼 지역난방시스템에 대한 열원 공급을 위해 연간 20억 원에 도시가스 공급 중
- 하수열 에너지 이용 잠재량 기초 산출
 - 광주광역시 하수열 회수 에너지 이용 잠재량 조사 분석 완료된 상태
 - 기초 조사된 자료를 기반으로 상무지구 집단에너지 열을 공급하는 사업화 계획 수립
 - 국내 하수열 에너지를 회수하여 지역난방 열로 공급하는 실증 사례 다수로 관련 설계 및 운영 데이터 확보 가능
 - 실증 프로젝트 구축 및 경제성 분석 가능

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 사업타당성 분석
 - 사업기간 : 2020년 ~ 2021년 (2년)
 - 제 1하수처리장에 대한 하수열 회수 에너지량 분석
 - 실증 적용 시스템 성능 및 가격 검토에 따른 경제성 분석
 - 제 2하수처리장과 연계한 미활용에너지 사업성 검토
- 실증 구축 및 운영
 - 사업기간 : 2022년 ~ 2023년 (2년)
 - 2022 ~ 2023년 실증 구축 및 열에너지 실증
 - 2024년부터 집단에너지 공급 통한 상업 운전

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개월)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30	계
기초자료조사									12
사업타당성									18
실증공정설계									6
기본 및 실시설계									12
실증 구축									12
실증 운전									-

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	2,000	2,000	-	-	-	-	4,000
시비	150	150	3,000	3,000	-	-	-	-	6,300
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	150	150	5,000	5,000	0	0	0	0	10,300

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

■ 광주광역시 에너지 및 온실가스 저감 정책에 기여

- 하수처리장의 미활용에너지인 하수열, 소수력, 태양광 등을 활용함으로써 다양한 대체에너지원 확보
- 고유가와 기후변화로 인해 신재생에너지 및 미활용에너지를 활용하여 대체 에너지를 확보함으로써 에너지 및 온실가스 저감 정책에 기여

■ 광주광역시의 미활용에너지원 개발 및 사용 활성화

- 미활용에너지원의 개발·사용 활성화하여 에너지 활용도 증진 및 에너지절감 효율 향상

■ 광역시에 에너지 자급을 향상

- 광역시는 외부자원에 대한 에너지 의존도가 높음으로 이를 보완하기 위한 신재생에너지 및 미활용에너지에 대한 사업화 기대
- 미활용에너지 활용도를 증진하여 에너지 회수율을 증진함으로써 지방 에너지 자급을 향상 기대

5-2

제1하수처리장 소화가스 열병합발전 시스템 도입

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 소화가스를 슬러지자원 시설에 보일러 연료로 최대한 공급중임에도 불구하고 전체 소화가스 발생량의 30% 이상을 사용하지 못하고 소각되고 있는 실정임
- (필요성) 잉여 소화가스를 발전용 연료로 사용함으로써 생산된 전력은 자체적으로 사용하고 폐열을 이용하여 생산된 온수는 소화가스가온용 온수로 활용함으로써 기존 가온용 보일러의 소화가스 사용량 절감 필요함

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2025년 ~ 2040년
- 사업주체 : 광주광역시(에너지산업과, 자원순환과, 광주환경공단)
- 사업비 : 650 백만원 (시비 650)
- 사업규모 : 400 kW급 열병합발전시스템 2개소
- 주요내용 : 제1하수처리장 잉여 소화가스를 활용한 열병합발전

3. 추진현황 및 여건

- 광주광역시 제1하수처리장은 약 3년에 걸쳐 에너지자립화사업 (소화조 개선)을 2018년 3월에 완료함
 - 소화조기계식 교반기 도입, 슬러지 가온방식 변경 (온수 간접가온 방식), 소화용적 확장 (소화조 준설)으로 소화가스 발생량 증감함
 - 에너지진단 결과, 발생된 잉여가스 발전기를 이용하여 전력을 생산할 수 있도록 폐열을 이용하는 효율적 활용방안 모색 중
- 소화가스 사용 및 발생량 대비 많은 양의 발생분을 하수슬러지처리시설에서 활용 중이며, 시간당 발생량, 평일&주말 및 계절별 발생량 변동편차가 크므로 소화조의 추가적인 증설 등의 시설개선 추진이 필요함
 - 현재 건식 탈황시설이 설치되어있으나 소화가스 발생량 증가로 탈황설비 증설 검토가 필요하며, 소화가스 엔진 도입할 경우 Siloxane 제거설비 추가로 필요함
 - 기술진단 결과, 현재 잉여 소화가스 발생량은 월평균 282,353 (m³-gas/월)으로 이를 시간당으로 환산 시 약 200 (m³-gas/월)이 발생함

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 소화가스 열병합 발전 시스템 도입 800 KW (400 kW급 2개소)

- 1단계 (2024년 ~ 2025년) : 기초조사 및 실시 설계
- 2단계 (2026년 ~ 2030년) : 200 kW * 2대
- 3단계 (2031년 ~ 2040년) : 200 kW * 2대

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개월)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30	계
기초 조사									12
사업 인허가									3
기본 및 실시설계									6
설비 제작									12
시스템 시공 및 운전									12

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	0
시비	-	-	-	-	-	50	300	300	650
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	0	0	0	0	0	50	300	300	650

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 사업장 내 소규모 열병합 발전시설 도입으로 잉여되어 소각되는 소화가스를 발전용 연료로 사용함으로써 제1하수처리장 에너지자립에 기여
- 생산된 전력은 자체적으로 사용하고 냉각수 폐열·배기 폐열을 이용하여 생산된 온수는 소화가온용 온수로 활용하여 기존 가온용 보일러 소화가스 사용량 절감 효과

2) 기타

- 지속적인 저장용량과 부속설비 개선/교체에 대한 수요 파악 및 지원
- 안정적인 가스공급을 위해 가스 발생량 및 가스저장 용량 증가를 위한 개선이 필요하며, 이에 따른 부속설비 (탈황설비 및 실록산 제거설비)에 대한 지원필요

6. 에너지복지 및 에너지 안전사회 구축

1) 에너지복지 및 에너지 안전사회 개요

가. 에너지복지의 정의 및 필요성

가) 에너지복지 개념

■ 인간으로 건강한 생활을 유지할 수 있는 적정 수준의 에너지 공급을 보장하기 위해 정부와 민간기관이 제공하는 사회적 서비스임

- 에너지복지 태동배경 : 에너지복지 확충을 요구하는 사회적 요구 증대 및 에너지기본법 제정에 따른 제도적 변화
 - 에너지기본법 (2006년 3월 3일 공포) 제4조 제5항은 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 함을 명시

■ 에너지복지 기능

- 사회적 형평성 제고, 기회균등의 실현
- 자유민주주의 지속, 국민보건 향상, 정보시설의 활용
- 능동적 복지

나) 에너지복지 필요성

■ 한 국가의 복지제도의 수혜자는 정책의 범위와 특성에 따라 온 국민이 될 수도 있고 특정 계층에 속하는 사람, 예를 들어 기초생활수급자, 장애인, 노인 등이 될 수 있음

- 복지정책을 바라보는 관점에 따라 이유를 불문하고 국민 전체가 동일한 복지 혜택을 받아야 한다는 보편적 복지론과 빈곤층과 사회적 약자에게 집중적으로 복지지원을 해야 한다는 선별적 복지론으로 구분이 가능함

■ 에너지는 인간다운 삶을 유지하기 위한 필수재로서 에너지에 대한 보편적인 접근 및 이용 가능성은 인간의 기본권에 해당한다는 인식이 확산됨

- 저소득층 대부분은 열악한 환경과 시설에서 에너지를 사용하고 있기 때문에 안전까지 위협당하며 결과적으로 에너지빈곤은 삶의 질이 전반적으로 악화됨

■ 선진국은 1970년대 석유파동을 겪은 후부터 본격적으로 에너지빈곤층에 대한 에너지복지 정책을 도입해 시행해오고 있으며 에너지복지 정책은 구체적으로 복지, 에너지 절약, 온실가스 감축, 고용창출 등의 효과를 낸

다) 에너지복지 제도의 문제점

■ 일률적 광열비 산정의 비합리성

- 지원 수준의 문제 : 에너지 소비량 추정 시 에너지 소비에 영향을 주는 기타 요인들 (기온, 실 주거면적 등)에 대해 고려하지 않아 추정한 에너지 소비량이 적정 수준보다 낮다는 문제점을 가짐
- 지급방식의 문제 : 에너지 빈곤층의 비율은 계절적 특징 (동절기에 급증)을 가짐에도 불구하고, 매일 일정액을 현금으로 지불하는 문제를 지님
- 생계급여의 일부분으로 지급되는 광열비는 에너지지원만을 위한 것이 아니라라는 점에서, 수급자 형편에 따라 다른 용도로의 사용이 가능함

■ 획일적 지원 대상으로 인한 형평성 기대

- 현행 에너지 복지 프로그램이 정책대상 선정기준 미흡으로, 「국민기초생활보장법」에 의해 수급가구 및 차상위 계층에 집중되어 있음
- 이러한 지원방식은 오히려 지원금 지원으로 인해 계층 간 소득 역전현상이 발생할 수도 있는 문제점을 안고 있음

■ 에너지 복지제도의 개선을 위해서는 에너지빈곤 개념을 재정립하고, 현실적인 에너지비용에 근거하여 정책대상을 설정하며, 지방정부를 중심으로 지역에너지 거버넌스를 확립

나. 에너지복지 관련 정책

가) 중앙정부 에너지복지 정책

■ 국내 에너지 복지정책은 정부가 관련 법규에 근거하여 시행하는 제도적 정책과 에너지 공기업 및 에너지 단체, 민간기업 등에 의한 비제도적인 지원 방식으로 구분함

- 대부분의 국내 에너지 복지정책은 산업통상자원부와 에너지재단, 에너지 공기업과 민간에너지기업 등에 의해 이루어지며 단기적인 에너지지원사업과 장기적 에너지 효율 사업을 동시에 진행하고 있음

■ 에너지의 공적 기능 강화에 대한 사회적 요구가 높아지면서 사회적 약자에 대한 에너지복지를 전담할 기관으로 2006년 12월 산업통상자원부 산하 공공기관인 한국에너지재단을 설립함

- 보건사회연구원의 조사연구에 의하면 6개월 이상 장기치료를 요하는 만성질환

환자가 있고 총 가구소득의 10% 이상을 에너지구입비용으로 지출하는, 이른바 에너지빈곤가구의 수가 150만에 이른다고 함

- 한국에너지재단은 주택이 허술한 에너지빈곤가구를 대상으로 창호·단열공사 등 “에너지효율사업”을 통해 에너지비용을 근본적으로 줄여주고, 난방연료 및 전기요금 지원 등 기초에너지지원사업을 통해 우리사회 에너지 안전망을 촘촘히 하는데 역량을 집중
- 한국에너지재단은 취약계층 등 사회적 약자에 대한 에너지복지를 지속적으로 확충함으로써 모든 국민의 대한 에너지의 보편적 공급에 이바지하고 에너지 관련 분야의 상호협력 증진과 정책홍보, 국제협력 등의 사업을 통하여 에너지산업 발전과 진흥에 기여함

■ 에너지효율개선사업

- 에너지효율개선사업은 단열, 창호공사 등 에너지 사용 환경을 개선하는 사업으로 에너지빈곤 해소 목표에 가장 효율적임
- 법적근거 : 산업통상자원부 고시 제2017-34호 「저소득층 에너지효율개선사업 사업운영에 관한 규정」에 따라 에너지효율개선사업 전담 기관으로 한국에너지재단 지정 (2017년 3월 22일)
- 추진경과 : 2005년 단전가구 여중생의 쫓불화재 사망사건을 계기로 에너지복지 확충에 대한 사회적 요구 확산됨에 따라 에너지복지에 대한 법적근거를 마련 (에너지법, 2006년)하고, 한국에너지재단 출범 (2006년) 등을 통해 에너지효율개선사업 본격 실시

〈표 V-6-1〉 저소득층 에너지효율개선사업 추진 실적

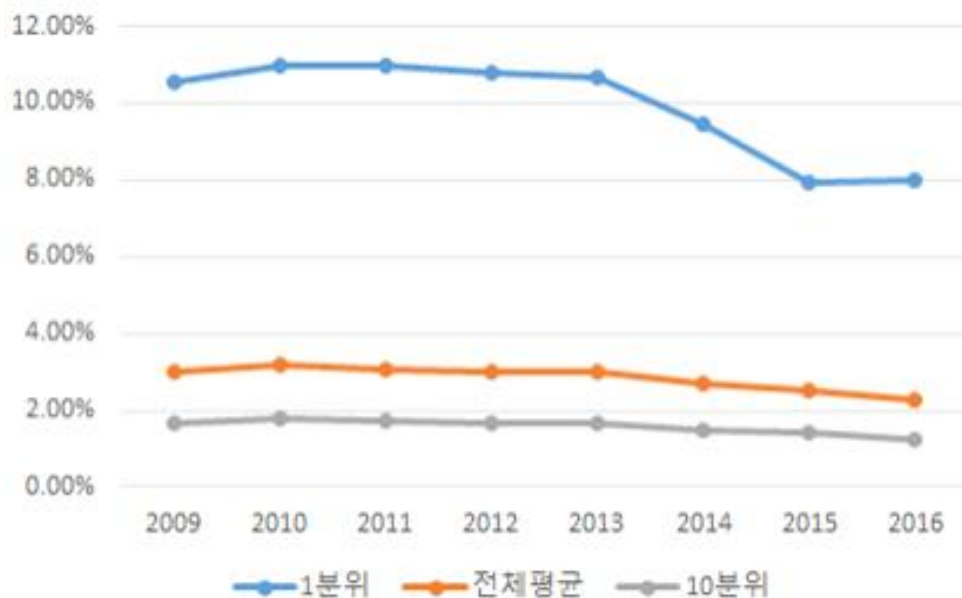
구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	합계
예산액 (억 원)	100	285	285	292	194.5	256.8	410.8	671.1	612.7	489.0	489.0	638.6	4763.5
가구	16,501	80,130	68,331	43,336	21,428	29,628	63,508	42,158	40,707	29,468	26,128	30,385	464,708

자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

- 필요성 : 사회양극화, 열악한 에너지이용환경 등으로 저소득층의 에너지빈곤 격차가 지속적으로 확대되어감에 따라 저소득층의 주택에너지 효율 등급은 등의 수준으로서 많은 에너지를 투입하더라도 적절한 온도로 난방 유지가 불가한 상황임
- 5분위 가운데 1분위 가구의 67.7%가 1995년 이전에 건축된 노후된 주택에 거주

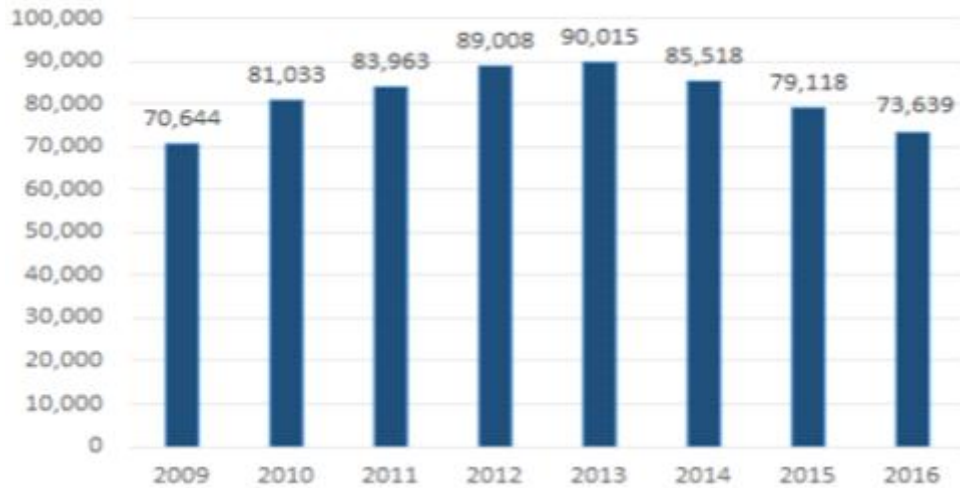
· 지원내용

- 단열공사 : 외기에 접한 벽면에 단열재를 설치하여 열손실 및 유출을 차단
 - 창호공사 : 낡은 창호를 기밀성과 단열 성능이 높은 PVC (복층유리) 창호로 교체하며, 창호 교체가 어려운 경우 단열 성능을 보완하는 덧유리 설치
 - 바닥공사 : 보일러 배관이 파손되어 사용이 불가능한 경우, 기존 바닥 위에 건식 난방 배관을 설치하여 보일러 가동이 가능하도록 지원
 - 곰팡이 제거 및 공기정화 : 쾌적한 실내 환경 유지를 위해 탈취와 향균 효과가 있는 탄화코르크를 활용하여 곰팡이가 심한 가구는 벽면 시공을, 경미한 가구는 탄화코르크액자를 지원
 - 보일러 교체 : 노후된 보일러를 에너지효율이 높은 보일러 (기름 또는 가스)로 교체 지원
 - 냉방기기 보급 : 폭염 일상화 가능성에 대비, 저소득층의 냉방복지 제고를 위해 창호일체형 에어컨 등 에너지절감형 냉방기기를 지원
- 통계청 가계동향조사 ('18.1월)에 따르면, 소득대비 연료비 지출 비중이 소득 1분위는 8.0%, 소득10분위는 1.3%로 나타남
- 에너지효율개선사업 통해 단열/창호 시공 전·후 약 23%의 개선효과 나타남



자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

<그림 V-6-1> 소득분위별 연료비 지출 비중 비교(%)



자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

〈그림 V-6-2〉 소득1분위 에너지 지출비용 추이(원)



자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

〈그림 V-6-3〉 에너지효율개선사업 진행절차

■ 에너지사회공헌사업

- 신재생에너지 보급을 위해 태양광 발전설비를 무상으로 설치하여 사회적·경제적 자립기반 마련을 지원하고 취약계층 에너지 복지 향상에 기여함
 - 신재생 에너지 보급 확대를 통해 온실가스 감축과 탄소배출 저감
- 추진배경 : 에너지 바우처가 도입되었으나 지원대상이 수급가구 중 노인, 장애인, 영유아, 임산부 포함 가구로 한정되어 있어 여전히 에너지복지 사각지대 존재
 - 에너지 기업의 역할과 본분에 맞는 사회공헌 사업 추진을 통한 공공부문 (에너지바우처)과 민간부문 (에너지 기업 사회공헌)의 협업 필요



자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

<그림 V-6-4> 에너지사회공헌사업 개요

- 신재생에너지 보급 사업으로 농어촌 태양광 특화사업, 사회복지시설 태양광 사업, 지역 태양광 특화사업을 추진함
 - 농어촌 태양광 특화사업 : 농어촌 소재 사회적경제조직, 취약계층 등을 대상으로 태양광 발전설비 무상 지원하여 자립기반 마련을 도모하고 에너지 복지 향상에 기여하여 농어촌 에너지복지 향상을 통한 농어촌 일자리 창출과 소득증대
 - 사회복지시설 태양광사업 : 태양광 발전설비를 사회복지시설에 무상 지원하여 에너지비용 절감 기여
 - 지역 태양광 특화사업 : 부산 (사회적 경제조직, 사회복지시설, 대학교), 제주 (사회복지단체) 지역 태양광 발전설비 무상 지원하여 에너지복지 향상을 통한 소득증대 및 일자리 창출
- 에너지사용환경개선사업으로 옥상녹화 조성사업, 지역아동센터 효율개선사업을 추진함
 - 옥상녹화 조성사업 : 휴식공간이 부족한 사회복지시설에 옥상녹화사업을 추진하여 에너지사용 비용을 절감하고, 쉼터 마련과 원예치료 등 시설 이용의 편의성 향상
 - 지역아동센터 효율개선사업 : 노후화된 지역아동센터를 대상으로 단열, 창호공

사 등 에너지 환경을 개선시켜 에너지 비용부담 절감효과 및 아동·청소년들의 생활·공부 환경 향상

- 연료·전기요금 지원을 위해 난방유지원사업 (등유 바우처), 연료지원사업, 전기요금지원사업을 추진함
- 난방유지원사업 (등유 바우처) : 동절기 난방연료 지원으로 저소득층의 생계관련 안전사고 예방하고 혹한의 추위로부터 보호를 통한 저소득층의 생존권 보장
- 연료지원사업 : 정부의 ‘에너지바우처’ 제도와 발맞추어 민간 복지기금을 조성하여 공공지원의 손길이 미치지 않는 에너지 복지사각지대 취약계층 지원
- 전기요금지원사업 : 저소득층 (에너지 빈곤층) 전기요금 지원을 통해 생계 관련 안전사고 예방 및 해소, 전기요금 지원으로 기초에너지이용 보장

■ 태양광 발전설비 지원사업 (대용량)

- 지원대상 : 사회적경제조직 (마을기업, 사회적기업, 사회적협동조합, 자활기업)
- 사업내용 : 태양광 발전 설비를 무상으로 설치 생산된 전기판매 수익을 해당 사회적경제조직에 지원
- 태양광 발전설비용량 : 50 kW ~ 100 kW
- 지원조건 : 설치할 부지 또는 시설은 사회적경제조직에서 확보 (자기소유, 임대 외에 지자체 지원을 받아 국공유지 활용도 가능)
- 예상 발전 수익금 : 100 kW의 경우 연간 2,500 만원

■ 태양광 발전설비 지원사업 (소용량)

- 지원대상 : 사회복지시설, 저소득층가구
- 사업내용 : 250 W ~ 10 kW 이내 태양광 발전 설비를 설치하고, 이를 통해 조성되는 수익금으로 대상시설 및 가구의 에너지 비용 지원
- 태양광 발전설비용량 : 사회복지시설 (3 kW ~ 10 kW), 저소득층가구 (250 W ~ 3 kW)
- 지원조건
 - 사회복지시설 (노인, 아동, 장애인 사회복지시설)
 - 시설환경이 열악하고 전기요금 비중이 높은 시설
 - 농촌지역/오지마을에 있는 전기 사용이 어려운 시설
 - 향후 5년 이내 건물 매매·구조변경 등이 없는 시설저소득층가구
 - 기초생활수급자 중 전기요금부담으로 어려움을 겪고 있는 가구
 - 수급자 중 전기 사용이 어려운 농촌지역/오지마을 등 취약 가구
 - 생명유지장치를 사용하여 전기사용 요금 부담으로 생활에 어려움을 겪고 있는 가구
- 예상발전 수익 : 사회복지시설 (월 500 kWh (주택용 저압)를 소비하는 시설

기준 3 kW 설치 시 월 약 120,000 원 절감), 저소득층가구 (4인 도시가구 월 평균 전기요금 50,780원 기준하여 250 W 설치 시 월 약 9,000 원 절감)

- 기대효과 : 지역별·대상별 맞춤형 시공을 통해 사업 만족도 향상, 취약계층 지원을 통한 자립기반 마련과 사회공헌 활동의 결합으로 시너지 효과 극대화, 신재생에너지 보급으로 온실가스 배출 저감 효과 (매년 2만 3천 그루의 나무심기 대체 효과)

■ 사회복지시설 태양광사업

- 지원대상 : 사회복지시설 (발전소 및 사업장 주변지역)
- 태양광 발전설비 용량 : 9 kW 이내
- 사업내용 : 태양광 발전설비 무상으로 설치를 통해 전기요금 절감
- 지원조건 : 시설환경이 열악하고 전기요금 비중이 높은 시설, 향후 5년 이내 건물 매매·구조변경 등이 없는 시설
- 기대효과 : 저소득층 에너지 비용 절감을 통한 에너지 복지 향상, 지역별·대상별 맞춤형 시공을 통해 사업 만족도 향상, 신·재생에너지 보급으로 온실가스 배출저감 효과는 물론 기후변화 선제적 대응

■ 옥상녹화 조성사업

- 지원대상 : 생활복지시설 등
- 지원내용 : 휴식공간이 부족한 생활복지시설을 대상으로 옥상정원 조성
- 기대효과 : 생활복지시설 에너지사용 환경 개선으로 에너지비용 지출 감소, 주택에너지의 요구량 절감 및 온실가스 배출 저감 효과, 시설 수급자의 심리적·정서적인 치유 효과 기대

■ 지역아동센터 효율개선사업

- 지원대상 : 지역아동센터
- 지원내용 : 단열, 창호, 바닥배관 등 에너지 효율시공, 환경개선
- 기대효과 : 에너지 비용 부담이 높은 지역아동센터의 에너지 비용부담 완화, 지역아동센터 에너지환경 개선을 통해 쾌적하고 따뜻한 공유 공간 조성, 친환경 열효율기기 교체 등을 통한 미세먼지 등 대기오염 물질 감소에 기여

■ 난방유지원사업 (등유 바우처)

- 필요성
 - 도시가스가 인입되지 않은 낙후지역에 기름보일러를 사용하는 저소득층이 많이 거주
 - 도시가스요금과 전기요금은 저소득층 할인제도가 있으며, 연탄 쿠폰도 이미 지급되고 있음
 - 등유의 가격이 매우 높아 에너지 비용부담이 높음

- 대상 발굴 및 전달체계 : 기초자치단체는 대상가구를 발굴하여 한국에너지재단으로 신청하고, 한국에너지재단은 명부확인 후 승인, 등유구입용 카드 발급 및 배송, 이용현황 모니터링을 진행함



자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

<그림 V -6-5> 난방유지원사업 대상 발굴 및 전달체계

- 대상가구 : 기름보일러를 사용하는 국민기초생활수급자 (생계·의료급여 수급자 중 한부모 세대 또는 소년소녀 세대 (위탁가정아동))
 - 대상가구는 이용기간 및 지원한도 금액 내에서 자유롭게 등유 구입
- 기대효과 : 최소한의 난방지원을 통해 저소득층의 동절기 생존권 보장, 서민 연료인 난방유 보조로 에너지비용부담 감소

■ 연료지원사업

- 지원대상 : 에너지바우처 지원 사각지대 (중증질환자, 소년소녀 세대 등)에 대해 지자체를 통한 추천을 받아 지원대상자를 선정
 - 에너지바우처 : 중위소득 40% 이하의 장애인, 노인, 영유아 보호가구, 임산부 지원
- 지원내용 : 동절기 난방에너지 (전기, 등유, 연탄, 도시가스 등) 구입 지원, 난방텐트·온수매트 등 난방물품 지원, 가구당 10만원 한도 내 지원
- 기대효과 : 민·관 상생 협력을 통해 긍정적인 기업 이미지 제고, 에너지 기업으로서의 역할과 사회공헌 사업 추진, 난방물품 또는 난방연료비 지원을 통해 따뜻한 겨울나기 지원

■ 전기요금지원사업

- 필요성 : 에너지가격의 지속적 상승으로 전기를 이용한 난방수단을 활용하는 저소득층 증가, 누진세가 적용되는 전기요금으로 인해 비용 부담 증가
- 지원대상 : 특정 지역에 거주하는 가구 중 기초생활수급자, 차상위계층 또는

- 중위소득 80% 이하 저소득 가구
- 지원내용 : 가구당 최대 30만원 한도 내에 지원, 납부한 금액을 한국에너지재단이 분기별로 PayBack 지원
- 기대효과 : 기초생활수급자, 차상위계층 뿐만 아니라 복지사각지대의 저소득층을 지원함으로써 삶의 질 향상
- 대상 발굴 및 전달체계
 - 지자체 : 대상가구 추천, 발굴 및 한국에너지재단으로 신청
 - 한국에너지재단 : 신청 접수 → 분기별 납부영수증 접수 → PayBack지원

■ 온투게더 (모금)

- 추진배경 : 에너지복지 사각지대 지원 및 에너지 빈곤층에 대한 맞춤형 에너지 복지 실현을 위해 민간모금 캠페인 도입·추진 ('15.12)
 - 민간 참여(에너지재단 주도)를 통한 복지 사각지대 해소 요구 (사회보장위원회 '15.8.10)
- 지원대상 : 공공복지 지원 소외 시설 및 가구, 에너지 사용 환경이 열악한 시설 및 가구, 에너지 위기 가구 (난방기기 파손, 연료 부족, 단전 등)
- 지원내용 : 맞춤형 에너지효율개선 사업, 연료비 및 난방물품페이백, 전기요금 및 난방연료 지원, 에너지 세이빙 키트, 에너지진단 컨설팅 등
- 재원마련 : 재단을 중심으로 민관 협력체계를 구축, 재원을 마련하고 이를 통해 민간이 참여하는 유연하고 다양한 형태의 지원 전개

<표 V-6-2> 에너지복지 프로그램

구분	지원항목	지원대상	지원방법
난방연료	동절기 난방연료	난방유, 프로판가스를 난방 연료로 사용하고 있는 기초생활보장수급자가구 중 소년소녀가정, 조손가정, 한부모 가정	지자체, 사회복지기관에서 발굴
가스안정기	LP가스시설 개선	기초생활보장수급자	지자체에서 발굴
에너지기기	고효율 조명기기 지원	기초생활보장수급자	지자체에서 발굴
지역난방	열요금 감면	적용면적 60㎡ 이하의 영구임대·공공임대·국민임대아파트 거주자	거주자 할인
연탄	동절기 연탄쿠폰 지원	연탄을 사용하는 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층 (차상위계층에 포함되지 못하는 독거노인, 조손가정, 한부모가정, 장애인 가정 등)	지자체에서 발굴
도시가스	10월~5월 공급 중단 유예	기초생활보장수급자, 차상위계층	지자체에서 발굴
	도시가스 요금할인	기초생활수급자, 1~3급 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
전력	전류제한장치 (단전 유예)	주택용 단전대상가구	한전에서 파악
	전기요금 할인	기초생활보장수급자 1~3급 장애인 국가 유공자 등	개별 신청

자료 : 한국에너지재단(<https://www.koref.or.kr>)

나) 광주광역시 에너지복지 정책

■ 에너지 취약계층을 위한 정책 추진

- 사업목적 : 에너지이용 취약계층이 인간다운 생활을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지 수요를 지원하여 보편적 에너지 공급의 실현을 통한 광주광역시 에너지 복지의 향상에 기여

■ 에너지 취약계층 (저소득층 및 소외계층) 난방연료 지원

- 연탄 지원은 수급권자, 차상위계층, 소외계층 (장애인, 65세이상 독거노인)에게 국비 (광해관리공단) 연탄 쿠폰 지원하며, 가구당 필요량 (700여장) 대비 국비 지원분 부족분을 보완하기 위하여 광주광역시 자체적으로 난방연료 지원
- 등유 지원은 기초생활수급권자 중 한부모, 소년소녀가장 등에게 등유 지원 쿠폰을 국비 (한국에너지공단) 지급하며, 부족분을 보완하기 위하여 광주광역시 자체적으로 수급권자 중 장애인, 독거노인 등에게 가구당 100,000원 상당의 등유 쿠폰 추가 지급

사업명	수혜가구 (개소)	지원액 (천원)
에너지바우처 소외계층 등유지원 사업 (국비)	232	70,000
에너지바우처 소외계층 등유지원 사업 (시비)	1,244	140,000
에너지바우처 소외계층 연탄지원 사업 (국비)	1,644	667,000
에너지바우처 소외계층 연탄지원 사업 (시비)	653	60,000

- 에너지 취약계층 (저소득층 및 소외계층) 난방연료 지원 ('19년 상반기부터 시행)
→ 한국전력공사를 통한 여름철 전력요금 직접 절감
- 에너지 취약계층 수급자 845가구, 사회복지시설 및 경로당 124개소의 LED 조명시설을 교체하여 에너지 복지를 향상시킴
- 총사업비 : 2,534 백만 원 (저소득층 760, 복지시설 1,774)

구분	합계	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
대상	저소득층 등 (복지시설)	저소득층 등 (복지시설)	저소득층 등 (복지시설)	저소득층 등 (복지시설)	저소득층 등 (복지시설)	저소득층 등 (복지시설)
실적 (가구수)	10,044 (1,009)	5,014 (24)	1,918 (43)	2,062 (822)	1,050 (120)	845 (124)
사업비 (백만원)	11,699	2,314	2,427	2,570	1,854	2,534

- 경제적 여력이 없는 사회적 배려자 등에 대하여 불에 취약한 LPG 고무호스를 금속배관으로 교체하여 서민층 생활안정에 기여
- 총사업규모 : 기초생활수급자 500가구 120 백만원 (국비 96, 지방비 24)

구분	합계	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
실적 (가구수)	18,906	3,153	2,762	502	993	1,825	784	8,387	500
사업비 (백만원)	2,584	504	542	102	216	406	181	513	120

- 에너지취약계층 에너지효율 향상사업 (도배, 장판, 창문, 보일러 교체 등)
 - 사업목적 : 저소득층 (국민기초생활수급가구 (임차) 및 차상위계층)에 단열·창호공사, 보일러·냉방기기 등을 지원하여 에너지 사용환경을 개선함으로써 에너지 복지향상 도모
 - 사업내용 : 한국에너지재단은 산업통상자원부의 저소득층 에너지효율개선사업을 수행하는 전담기관, 사업비는 전액 국고
 - 효율이 떨어지는 벽체, 창호, 보일러를 대상으로 단열, 창호, 바닥공사, 보일러 교체 등 에너지효율개선 시공 (가구당 평균 200만원, 최대 300만원 이내)
 - 폭염 일상화 가능성에 대비, 저소득층의 냉방복지 제고를 위해 창호 일체형 에어컨 등 에너지절감형 냉방기기 보급 (가구당 약 30만원)
 - 추진방법 : 자치구 대상자 추천 (시스템) → 복지재단 승인 → 수행
 - 추진실적 : 1,024 개소, 2,008 백만원 지원 ('18)
- 에너지 취약계층 각종 에너지요금 경감 (도시가스 등)

■ 광주광역시 에너지 복지 조례 제정

- 광주광역시는 2019년 5월 에너지 복지 조례를 제정하여 시행함
 - 에너지이용 취약계층이 인간다운 생활을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지 수요를 지원하여 보편적 에너지 공급의 실현을 통한 광주광역시 에너지 복지의 향상에 기여함을 목적으로 함
 - 5년마다 기본계획을 수립·시행하고, 기본계획에 따라 매년 시행계획을 수립·시행함
 - 에너지 복지 사업에는 냉·난방연료 지원, 액화석유가스 배관 등 각종 에너지 시설 개선, 에너지효율 향상 지원 등이 해당함

광주광역시 에너지 복지 조례

[시행 2019. 5. 15.] [광주광역시조례 제5223호, 2019. 5. 15., 제정]

제1조(목적) 이 조례는 에너지이용 취약계층이 인간다운 생활을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지 수요를 지원하여 보편적 에너지 공급의 실현을 통한 광주광역시 에너지 복지의 향상에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “에너지이용 취약계층”이란 경제적 이유로 인간다운 생활을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지를 구입하기 위한 비용이 가구소득의 상당 비중을 차지하여 에너지이용 환경이 취약한 계층을 말한다.
2. “에너지 복지”란 에너지이용 취약계층이 인간다운 생활을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지를 지원하는 것을 말한다.

제3조(시장의 책무) 광주광역시장(이하 “시장”이라 한다)은 에너지이용 취약계층을 포함한 모든 시민에게 에너지가 보편적으로 공급될 수 있도록 에너지 복지에 필요한 시책을 마련하여 추진하여야 한다.

제4조(기본계획 등) ① 시장은 에너지 복지 정책의 체계적인 추진을 위하여 다음 각 호의 사항을 포함하는 광주광역시 에너지 복지 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

1. 에너지 복지 정책의 기본목표 및 추진방향
 2. 에너지 복지 정책의 분야별 추진에 관한 사항
 3. 에너지 복지 정책의 추진에 필요한 재원조달방안
 4. 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 사항
- ② 시장은 기본계획에 따라 광주광역시 에너지 복지 시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 매년 수립·시행하여야 한다.
- ③ 시장은 기본계획과 시행계획을 각각 「에너지법」 제7조제1항에 따른 지역에너지계획과 「에너지이용 합리화법」 제6조제1항에 따른 에너지이용 합리화 실시계획에 반영하여 수립할 수 있다.
- ④ 시장은 기본계획 및 시행계획의 수립을 위하여 필요한 경우 에너지이용 취약계층의 현황 및 에너지 복지 수요 등에 대한 실태조사를 실시할 수 있다.

제5조(에너지 복지 사업) 시장은 에너지 복지를 위하여 다음 각 호의 사업(이하 “에너지 복지 사업”이라 한다)을 실시할 수 있다.

1. 냉·난방연료 지원
2. 액화석유가스 배관 등 각종 에너지시설 개선
3. 에너지효율 향상 지원
4. 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 사업

제6조(지원대상) ① 에너지 복지 사업이 「보조금 관리에 관한 법률」 제2조제2호의 보조사업(이하 “국고보조사업”이라 한다)에 해당하는 경우 에너지 복지 사업의 지원대상은 관련 규정에 따른다.

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 시장이 에너지이용 취약계층 중에서 별도의 지원대상을 정할 수 있다.

1. 에너지 복지 사업이 국고보조사업에 해당하지 아니하는 경우
2. 제1항에 따른 지원대상의 사각지대를 발굴한 경우
3. 그 밖에 긴급한 지원이 필요한 경우

제7조(사업비의 보조) 시장은 에너지 복지 사업을 실시하는 광주광역시 관할 자치구(이하 “자치구”라 한다) 및 에너지 복지 관련 기관·단체에 「광주광역시 지방보조금 관리 조례」에 따라 예산의 범위에서 사업비를 보조할 수 있다.

제8조(위원회) ① 시장은 다음 각 호의 사항을 심의하기 위하여 광주광역시 에너지 복지 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 설치한다.

1. 기본계획 및 시행계획의 수립 및 평가에 관한 사항
2. 에너지 복지 사업의 추진에 관한 사항
3. 제6조제2항의 지원대상에 관한 사항
4. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하는 사항

② 시장은 위원회의 기능을 「광주광역시 태양에너지도시 조례」 제25조에 따른 광주광역시 에너지위원회가 대행하게 할 수 있다.

제9조(협력체계의 구축) ① 시장은 에너지 복지 사업의 효과적인 추진을 위하여 정부, 자치구, 관련 기관·단체 등과 긴밀한 협력체계를 구축하여야 한다.

② 에너지 복지 사업의 원활한 추진을 위하여 자치구 및 관련 기관·단체 등의 협력기관은 지원대상이 누락되지 않도록 에너지 복지 사업의 주관 부서에게 필요한 정보를 제공하여야 한다.

③ 제2항에 따라 정보를 제공받은 에너지 복지 사업의 주관 부서는 지원대상의 개인정보를 철저히 보호·관리하여야 한다.

제10조(시행규칙) 이 조례의 시행에 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부 칙

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

다) 광주광역시 에너지빈곤층 현황

■ 2009 ~ 2018년까지 광주 지역 도시가스 월평균 사용량과 사용요금을 검토하여 하위 15%에 해당하는 에너지빈곤층 세대를 분석함

- 광주는 하위 15% 세대수가 2009년 55,169세대에서 2018년 81,989세대로 증가함
- 하위 15% 세대의 월평균 사용량 (MJ)은 2009년 13.491에서 2018년 10.032로 감소함
- 하위 15% 세대의 월평균 사용요금은 2009년 11,238원에서 2018년 7,722원으로 감소함

〈표 V -6-3〉 광주 하위 15% 연간 도시가스 월평균 사용량

년도	지역	세대수 (하위 15%)	사용량 (MJ)	사용요금 (원)
2009	광주	55,169	13.491	11,238
	전남	3,670	13.273	11,592
2010	광주	58,026	13.387	11,724
	전남	3,574	13.007	11,999
2011	광주	61,645	12.493	11,768
	전남	3,627	12.428	12,301
2012	광주	62,000	11.554	11,803
	전남	3,719	11.444	12,301
2013	광주	67,655	9.047	10,111
	전남	5,676	9.28	10,817
2014	광주	71,254	9.42	10,501
	전남	5,968	9.63	11,217
2015	광주	74,348	9.068	8,989
	전남	6,673	9.255	9,710
2016	광주	74,348	9.068	8,989
	전남	6,673	9.255	9,710
2017	광주	79,146	9.154	7,371
	전남	8,029	9.129	8,004
2018	광주	81,989	10.032	7,722
	전남	8,616	9.914	8,313

■ 최근 들어 기후변화로 인한 폭염, 한파 등 이상기후 현상은 취약계층에게 더 큰 위협으로 다가옴

- 특히 에너지빈곤층은 노인가구가 대부분을 차지하고, 노인계층은 추위나 더위에 더 취약하기 때문에 에너지빈곤층에 대한 적극적인 정책적 지원이 필요함

■ 에너지빈곤의 근본 원인은 빈곤, 주요 지출의 부담, 에너지 비용의 상승, 비효율적인 에너지 소비 구조라고 볼 수 있음

- 국내 실정에 맞는 에너지 복지정책에 대한 체계적인 고찰이 필요하고 이를 토대로 기존의 사회복지제도 및 국가에너지정책과 연계 필요

2) 에너지복지 및 에너지 안전사회 구축 방향

가. 에너지복지 추진사업

가) 설비 및 시설 개선 지원

■ 신재생에너지 설비 지원

- 정부 80% 지원을 통한 신재생에너지 보급
- 국민임대아파트 및 복지시설 대상

■ 가스시설 개선 사업

- 안전장치 설치 등 가스시설 개선 지원을 통해 가스사고 사전 예방
- 기초생활수급가구, 차상위계층, 독거노인 대상

■ 저소득층 주택 전기시설 개·보수 지원 사업

- 저소득층의 전기로 인한 화재와 감전사고 등 각종 재해를 사전 예방
- 기초생활수급가구 및 차상위계층 등 노후주택 대상

■ LED 조명 보급 확대

- 고효율 조명기기 무상 교체로 전력 효율 향상
- 저소득층 가구 및 복지시설 대상

나) 연료 지원 및 요금 경감

■ 저소득층 연탄 보조 사업

- 연탄 구입 쿠폰 지급을 통한 연료비 지원
- 저소득층 대상

■ 동절기 난방연료 지원 사업

- 저소득층의 기초 에너지이용을 보장하고 혹한의 추위로부터 보호
- 난방유, 프로판가스를 난방연료로 사용하고 있는 기초생활보장가구 중 소년
소녀가정, 조손가정, 한부모 가정 대상

■ 도시가스 요금 경감

- 생활안정의 일환으로 도시가스를 사용하는 주택용 요금에 대해 동절기 기간 중 시행
- 기초생활수급가구 및 차상위계층 대상

다) 바우처 지원 및 효율 개선

■ 에너지바우처 지원

- 난방에너지 (전기·도시가스·지역난방·연탄·등유·LPG)를 구입할 수 있는 바우처 제공
- 기초생활수급가구 및 차상위계층 대상
- 기존에 시행되고 있는 다양한 에너지복지 사업 간 연계성 부족과 복지 사각 지대에 대한 우려가 커져가는 상황에서 산업통상자원부는 2015년 12월부터 맞춤형 복지 제도인 에너지바우처를 도입
- 에너지바우처는 일종의 이용권을 지원하는 것이며 기존의 상품권과 같은 개념으로 사용이 어렵지 않음
- 지원금은 현금지급이 아니며 요금차감과 국민행복카드 중 한 가지를 선택하여 사용할 수 있음

구분	1등급(1인 가구)	2등급(2인 가구)	3등급(3인 이상 가구)
하절기	5,000원	8,000원	11,500원
동절기	86,000원	120,000원	145,000원
계	91,000원	128,000원	156,500원

자료 : 에너지바우처(<http://www.energyv.or.kr>)

<그림 V-6-6> 에너지바우처 지원금액



자료 : 에너지바우처(<http://www.energyv.or.kr>)

<그림 V-6-7> 에너지바우처 프로세스

■ 저소득층 에너지효율 개선 사업

- (시공지원) 단열·창호교체 등을 통한 주택 개보수로 난방 효율 증대
- (물품지원) 에너지 구입비용 절감을 위해 고효율 난방기기 및 가전제품 보급
- 기초생활수급가구 및 차상위계층 대상

지원 구분		연탄보조		난방유보조		에너지바우처	비고
지원 주체		한국광해 관리공단	시	한국에너지 재단	시	한국에너지 공단	
지원 금액(천원)		406	96	310	110	평균 120	세대당
수급권 자	생계 급여	수급권자, 차상위, 한부모, 소외계층	수급권자	수급권자 중 한부모, 소년소녀 가장	수급권자 중 장애인, 독거노인	수급권자 (생계, 의료) 중 노인, 영유아, 장애, 임산 부 (연탄, 난방유지원대상 제외) ※전가도시가스지역난방 등유연탄LPG를 선택 하여 에너지 사용 비용 으로 지출	
	의료 급여						
	주거 급여						
	교육 급여						
차상위계층							
한부모가족							
소외 계층	독거노인, 장애인						
예상 세대수		1,644	653	143	1,261	18,508	

〈그림 V-6-8〉 사업별 난방연료 지원대상 정리

나. 에너지 안전사회 구축 추진방향

가) 에너지복지 인프라 확충

■ 에너지복지 DB 구축

- 기초지자체 단위로 수급자의 에너지원, 사용량, 주거 등 현황을 파악
- 사회복지정보시스템과 연계하여 관리체계를 구축
- 기관별로 구축된 지원 대상을 일괄적으로 파악하고 분석

■ 지원기관 역량 강화

- 에너지복지의 전담기관에 대한 법적인 근거를 마련
- 관련법의 제·개정 시 에너지복지를 국민 기본권으로 인정하는 조항을 신설

나) 지원에서 자립으로 단계적 전환

- 에너지복지 혜택을 받아야하는 기초생활수급자의 주거 여건이 가스공급이 어렵고, 전기에 의존하는 상황을 고려하면, 전기부분에서 자립적 형태의 지원을 받는 방안 강구가 필요
- 에너지 바우처, 전기요금 할인 등 정부나 지자체, 관련 공공기관의 지원에 의존하는 구조는 예산을 마련하는 정부나 지자체, 관련 기관의 부담 증가

다) 에너지자활기업 육성

- 자활기업은 자활근로사업을 거쳐 자립하는 형태로, 사회적 기업의 모태로서 역할을 수행하고 저소득층의 공동창업을 통해 취약계층 일자리 창출 및 사회서비스 제공에 중요한 역할을 수행
- 난방시설, 신재생에너지 시설 설치 등 에너지 관련 기술을 취약계층에게 교육하고 이들을 지역 내에서 시행하는 에너지 사업에 활용
- 근로능력이 있는 취약계층에게 에너지 관련 기술을 배양하고 노동에 따른 인건비를 지급하여 자활의지 고취
- 중앙자활센터에서는 포스코에너지의 지원을 받아 자활근로사업단 및 자활기업을 운영하고 이들을 통해 저소득가구 에너지절감을 위한 난방시공, 사회복지시설 태양광 발전설비 설치 등을 시행

라) 에너지복지 대상 기준 마련

- 에너지복지 사각지대를 해소하고 중복 지원을 예방하여 합리적인 에너지 복지를 실현하기 위해서는 명확한 에너지복지 대상 기준 마련이 요구됨
- 차상위계층 (소득인정액이 최저생계비의 120% 이하로서 수급자가 아닌 가구) 등 기초생활보장 비수급자는 전기 및 난방 이용제한 등의 유사한 어려움을 겪고 있으나 상대적으로 지원이 미흡
- 현재 국내에서 활용하고 있는 소득 대비 광열비 비중 10%라는 에너지빈곤의 기준이 편의적인 측면이 있어 정책적 규정 마련 필요
- 서울특별시는 에너지조례를 통해 에너지빈곤층을 기초생활보장수급권자 및 차상위 계층으로 포괄적으로 규정하고 있으며, 부산광역시는 ‘소득 가구 중 연료비 부담으로 (소득에 비해 에너지 구입비용이 상대적으로 높은 비중으로 차지하는 가구로서) 에너지 이용에서 소외되는 가구’로 규정하고 있음

3) 주요사업

6-1	취약계층 LED조명 교체 사업	국가/기존
-----	------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- 저소득층 및 복지시설에 대한 기존 조명을 LED 조명으로 무상교체해 전력효율 향상과 취약계층 에너지복지 제공
- 지원근거 : 「전기사업법」 제49조 및 「에너지이용합리화법」 제8조
- 주관기관 : 산업통상자원부, 지방자치단체 (자치구)

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(에너지산업과, 자치구)
- 사 업 비 : 22,000 백만원 (국비 13,200, 시비 4,400, 구비 4,400)
 - 정부와 지자체 저소득층 70:30 (국 70 : 시 15 : 구 15), 복지시설 50:50 (국 50 : 시 25 : 구 25)
- 사업규모 : 저소득층 (7,700 가구) 및 복지시설 (1,650 개소)
 - 저소득층 (기초생활수급자), 복지시설 (여성가족부, 보건복지부 등록 및 경로당 등)
- 주요내용 : 저소득층 및 복지시설에 대한 기존 조명을 LED조명으로 무상 교체
 - 취약계층 에너지복지사업 보조금 교부

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 2010년부터 지속적으로 추진
 - '13년까지는 한전 및 한국에너지공단에서 시행, '14년부터 지방자치단체 (자치구)로 사업시행
- 취약계층 에너지복지사업 수요조사 제출 (시 → 산업부) : '18.04.
- 취약계층 에너지복지사업 보조금 예산통보 (산업부 → 시) : '18.12.
- 2019년 사업비 : 1,834 백만원 (국비 1,043, 시비 395.5, 구비 395.5)
 - 사업규모 : 저소득층 (670 가구) 및 복지시설 (154 개소)

2) 여건

- 사업비 : 산업부 (자치단체 경상보조금) ⇒ 지자체
- 사업주관 : 지자체 (자치구)
- 대상선정 : 자치구별 조사 및 가구수 확정

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 취약계층 에너지복지사업 보조금 국비교부 (산업부 → 시) : '19.02.
- 취약계층 에너지복지사업 보조금 (국·시비) 교부 (시 → 자치구) : '19.03.
- '19년 취약계층 에너지복지사업 시행 (설계, 공사) : '19.03.~
- '19년 취약계층 에너지복지사업 시행 (준공, 정산) : '19.12.~

2) 연차별 추진 계획

(단위: 가구, 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	계
저소득층	700	700	700	700	700	700	3,500	-	7,700
복지시설	150	150	150	150	150	150	750	-	1,650

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000	-	13,200
시비	400	400	400	400	400	400	2,000	-	4,400
구비	400	400	400	400	400	400	2,000	-	4,400
합계	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	22,000

6. 기대효과

- 저소득층 및 복지시설의 기존 저효율 조명을 LED조명으로 무상교체해 에너지 (전력) 효율향상 에너지복지 실현

6-2	서민층 가스시설 개선 사업	국가/기존
------------	-----------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 가스 사고에 취약한 LPG고무호스를 금속배관으로 교체 비용을 지원하여 가스안전 확보와 서민층 생활안정에 기여
- 지원근거 : 「에너지 및 자원사업특별회계법」 제5조 제2항
- 주관기관 : 산업통상자원부, 지방자치단체 (추진 : 한국가스안전공사)

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(에너지산업과, 자치구)
- 사 업 비 : 240 백만원 (국비 192, 시비 24, 구비 24)
 - 정부와 지자체 80:20 (국:시:구 = 80:10:10) 매칭
- 사업규모 : 서민층 1,000 가구
- 주요내용 : 가스 사고에 취약한 LPG고무호스를 금속배관으로 교체 비용지원
 - 서민층 가스시설개선사업 보조금 교부

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 사업기간 : 2011년 ~ 2020년 (당초 '15년까지 → '20년, 5년 연장)
 - '13년까지는 한전 및 한국에너지공단에서 시행, '14년부터 지방자치단체(자치구)로 사업시행
- 서민층 가스시설개선사업 대상조사 제출 (시 → 산업부) : '18.06.
- 서민층 가스시설개선사업 보조금 예산통보 (산업부 → 시) : '18.12.
- 2019년 사업비 : 169 백만원 (국비 135, 시비 17, 구비 17)
 - 2011년 전액국비, 2012년부터 국비 80%, 지방비 20% (시비 10%, 구비 10%)
- 2019년 사업규모 : 취약계층 690세대 (기초수급자, 차상위, 소외계층)
 - 2015년부터 소외계층까지 가스시설개선사업 확대

2) 여건

- 사 업 비 : 산업부 (자치단체 경상보조금) ⇒ 지자체 ⇒ 한국가스안전공사
- 사업주관 : 지자체 (자치구), 사업자 선정 등은 한국가스안전공사 실시

▣ 대상선정 : 자치구별 조사 및 가구수 확정

4. 추진 계획

1) 사업내용

- ▣ 서민층 가스시설개선사업 보조금 국비교부(산업부→시) : '19. 2.
- ▣ 서민층 가스시설개선사업 보조금(국·시비) 교부(시→자치구) : '19. 3.
- ▣ '19년 서민층 가스시설개선사업 시행(설계, 공사) : '19. 3.~
- ▣ '19년 서민층 가스시설개선사업 시행(준공, 정산) : '19.12.~

2) 연차별 추진 계획

(단위: 가구)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	계
서민층	1,000	-	-	-	-	-	-	-	1,000

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	192	-	-	-	-	-	-	-	192
시비	24	-	-	-	-	-	-	-	24
구비	24	-	-	-	-	-	-	-	24
합계	240	-	-	-	-	-	-	-	240

6. 기대효과

- ▣ 가스안전사고에 취약한 LPG고무호스를 금속배관으로 무상교체해 가스안전 확보와 서민층 생활안전에 기여

6-3	에너지바우처 지원 사업	국가/기존
------------	---------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 저소득층 대상 에너지 지원을 위한 카드, 쿠폰 제공 (바우처)
 - 에너지(전기, 도시가스, 지역난방, 등유, 연탄, LPG) 구입 전자바우처

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 한국에너지공단, 광주광역시(에너지산업과)
- 사업비 : 24,420 백만원 (전액 국비)
- 사업규모 : 총 203,588가구 (기초생활수급자(생계 또는 의료급여 수급자))
- 주요내용 : 저소득층 대상 에너지 지원을 위한 카드, 쿠폰 제공

3. 추진현황 및 여건

- 지원규모 : 1등급(1인가구) 91천원, 2등급(2인가구) 128천원, 3등급(3인이상) 156.5천원
- 사업비 : 2,435 백만원 ('19. 10. ~ '20. 04. 30)
 - 사업규모 : 총 19,477 가구 (기초생활수급자 (생계 또는 의료급여 수급자))

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 세대당 평균 200 천원 상당의 쿠폰 제공

2) 연차별 추진 계획

(단위: 가구)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	계
기초생활수급자	18,508	18,508	18,508	18,508	18,508	18,508	92,540	-	203,588

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	11,100	-	24,420
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	11,100	-	24,420

6. 기대효과

- 저소득층 에너지 구입 전자바우처 제공

6-4	연탄 지원 사업	국가/기존
------------	-----------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 저소득층, 소외계층에 연탄 쿠폰 직접 지급
- 주관기관 : 광해관리공단 / 광주광역시
 - 광주광역시 국가 (광해관리공단) 지원분 부족 보완 ⇒ (추가지급)

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 국가(광해관리공단), 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 8,030 백만원 (국비 7,227, 시비 803)
- 사업규모 : 총 18,084가구 (기초생활수급권자, 차상위, 한부모, 소외계층)
- 주요내용 : 저소득층, 소외계층에 쿠폰 지급

3. 추진현황 및 여건

- 지원규모 : 공단 (가구당 507장 / 406 천원)
광주광역시 (가구당 140장 / 112 천원)
- 사업비 : 585 백만원 (공단 536, 市 49) ('19. 10. ~ '20. 04. 30)
 - 사업규모 : 총 1,754 가구 (기초생활수급권자, 차상위, 한부모, 소외계층)

4. 추진 계획

1) 사업내용

(단위: 세대, 백만원)

지원 구분	지원자격	지원대상	
		대상가구	총사업비
〈합계〉		1,754	585
국가 직접지원	수급권자, 차상위 한부모, 독거노인, 장애인	1,321	536
광주시 추가지원	수급권자	433(중복) ¹⁾	48

주1: 총대상자 1,321세대 중 광주광역시 추가지원은 433세대임

2) 연차별 추진 계획

(단위: 가구)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	계
저소득층/소외계층	1,644	1,644	1,644	1,644	1,644	1,644	8,220	-	18,084

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	657	657	657	657	657	657	3,285	-	7,227
시비	73	73	73	73	73	73	365	-	803
구비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	730	730	730	730	730	730	3,650	-	8,030

6. 기대효과

- 저소득층 연탄 지원을 통한 난방복지 향상

6-5	등유(난방연료) 지원 사업	국가/기존
------------	-----------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 저소득층, 소외계층에 등유 (난방연료) 쿠폰 직접 지급
- 주관기관 : 에너지재단 / 광주광역시
 - 광주광역시는 국가 (에너지재단) 지원 대상에서 누락된 장애인, 독거노인 지원

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 국가(에너지재단), 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 2,310 백만원 (재단 770, 市 1,540)
- 사업규모 : 총 16,236 가구 (저소득층, 소외계층)
- 주요내용 : 저소득층, 소외계층에 등유 (난방연료) 쿠폰 지급

3. 추진현황 및 여건

- 지원규모 : 재단 (가구당 310 리터 / 310 천원)
광주광역시 (가구당 130 리터 / 136 천원)
- 사업비 : 181 백만원 (재단 30, 市 151) ('19.10. ~ '20.04.30)
- 사업규모 : 총 1,207 가구 (재단-한부모·소년소녀가장 96 가구, 市-장애인 및 독거노인 1,111 가구)

4. 추진 계획

1) 사업내용

(단위: 세대, 백만원)

지원 구분	지원자격	지원대상	
		대상가구	총사업비
〈합계〉	-	1,207	181
국가 직접지원	수급권자 중 한부모, 소년소녀가장	96	30
광주시 추가지원	수급권자 중 장애인, 독거노인	1,111	151

2) 연차별 추진 계획

(단위: 가구)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	계
저소득층/소외계층	1,476	1,476	1,476	1,476	1,476	1,476	7,380	-	16,236

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	70	70	70	70	70	70	350	-	770
시비	140	140	140	140	140	140	700	-	1,540
구비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	210	210	210	210	210	210	1,050	-	2,310

6. 기대효과

- 저소득층/소외계층 난방 지원

6-6	저소득층 에너지효율 개선 사업	국가/기존
------------	-------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- 저소득층에 단열·창호공사, 보일러·냉방기기 등을 지원하여 에너지 사용 환경을 개선함으로써 에너지 복지향상 도모
- 주관기관 : 한국에너지재단
- 사업근거 : 에너지법 제16조의2(에너지복지사업의 실시) 및 산업부 고시
 - 저소득층 에너지효율개선 사업운영에 관한 규정 (고시 제2018-73호)

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 국가(한국에너지재단), 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 22,000 백만원 (전액 국비)
- 사업규모 : 총 11,000 가구 (국민기초생활수급가구 (임차) 및 차상위계층)
 - 단, 주거급여법 제8조 수선유지급여 대상가구는 제외
 - 차상위계층 가구는 “자가”, “임차” 구분 없이 모두 지원가능
- 주요내용 : 효율개선 시공 및 보일러지원 및 냉방기기 보급

3. 추진현황 및 여건

- 지원규모
 - (효율개선 시공 및 보일러지원) 가구당 평균 200만원 (최대 300만원 이내)
 - (냉방기기 보급) 가구당 약 30만원
- 사업비 : 69,765 백만원 (2019년 에특회계)
 - 한국에너지재단은 산업통상자원부의 저소득층 에너지효율개선사업을 수행하는 전담기관이며, 동 사업비는 전액 국고

4. 추진 계획

1) 사업내용

- (효율개선 시공 및 보일러지원) 효율이 떨어지는 벽체, 창호, 보일러를 대상으로 단열, 창호, 바닥공사, 보일러 교체 등 에너지효율개선 시공
- (냉방기기 보급) 폭염 일상화 가능성에 대비, 저소득층의 냉방복지 제고를

위해 창호 일체형 에어컨 등 에너지절감형 냉방기기 보급 지원

2) 연차별 추진 계획

(단위: 가구)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	계
기초생활수급자	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	-	11,000

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	22,000
시비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	22,000

6. 기대효과

- 시공을 통한 에너지 효율 개선 및 에너지절감형 냉방기기 보급을 통한 냉방복지 제고

7. 지역 에너지산업 활성화 대책

1) 지역 에너지산업 활성화

가. 에너지밸리

가) 에너지밸리 현황

■ 추진배경

- 참여정부의 국가 균형발전 계획에 따라 한전의 지방이전 ('14.12월)
- 에너지산업 집적화로 지역경제 활성화와 국가의 신성장 동력 창출 필요

- ▶ 빛가람혁신도시를 중심으로 한전과 광주전남 협력으로 에너지신산업 위주의 기업·연구소 유치
- ▶ 미래형 산업생태계를 구축하여 균형발전과 일자리창출에 기여하는 글로벌 스마트 에너지 허브 (Global Smart Energy Hub)



- 에너지밸리를 실리콘밸리처럼 첨단 혁신기술 창출형 세계적 유니콘 기업을 배출하는 혁신클러스터로 조성 추진
- 광주-전남-한전은 광주전남공동혁신도시를 중심으로 에너지신산업 중심의 기업, 연구소 등을 집적화하는 「에너지밸리」를 조성 중 ('15.01 ~)

비전

미래 가치를 창조하는 Global Energy Hub 구현

정의

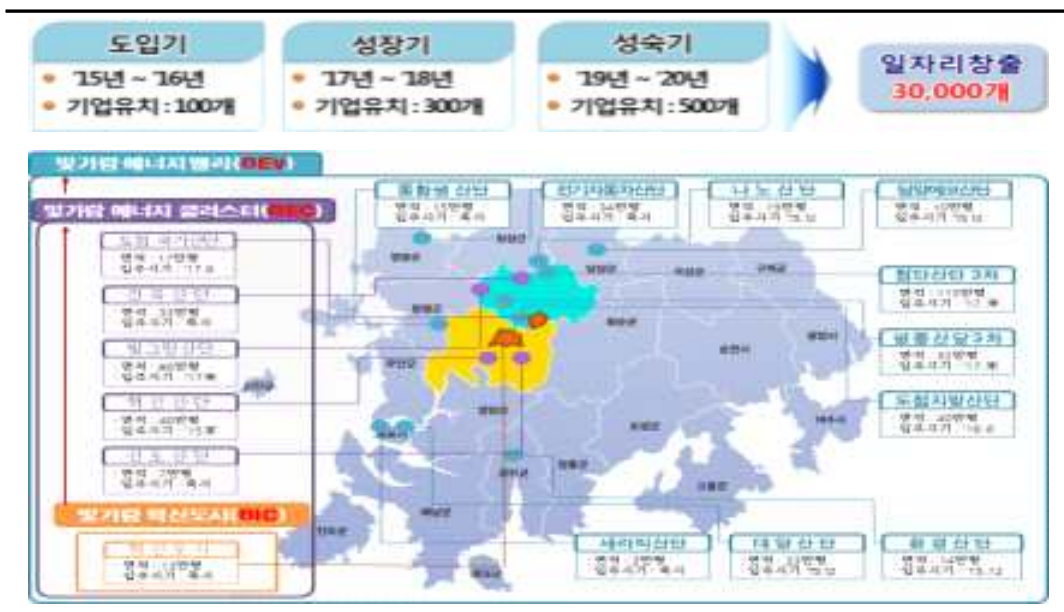
광주·전남 공동혁신도시를 중심으로
한전과 지자체가 에너지신산업* 위주의 기업·연구소 등을
유치하여 미래 성장산업 생태계를 구축함으로써
낙후된 지역경제를 활성화시켜 골고루 잘사는 균형발전을 이룩하고
궁극적으로 국가경제 발전과 일자리 창출에 기여하는
Global Smart Energy Hub

* 에너지저장장치(ESS), 신재생에너지(태양광·풍력), 전기차, 마이크로그리드, 에너지 효율향상 등

<그림 V-7-1> 에너지밸리 비전과 정의

■ 사업 개요

- 사업기간/범위 : 2015 ~ 2020 (1단계) / 남구 도첨산단 등
- 사업내용 : 산업생태계 조성 R&D기술 역량강화 연구 인프라 구축 등
- 사업목표 : '20년까지 기업유치 250개, 고용창출 5,000명
- 로드맵 및 공간적 범위



〈그림 V-7-2〉 에너지밸리 로드맵 및 공간범주

■ 에너지밸리 추진성과

- ('14.12) 한전 본사 이전 → ('15.03) 1호 기업유치 → ('19.06) 396개사 협약



〈그림 V-7-3〉 에너지밸리 추진 경과

나) 에너지밸리 활성화

■ 에너지밸리 조성 법령 제정 등 기반 구축

- 한전, 광주광역시, 전남 등 7개 기관 협력 MOU 체결 ('15.01.21 ~)
- 에너지밸리 조성 조례 제정 ('15.11.01) 및 개정 ('16.07)
- 「에너지산업 융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법」 제정·시행 지원 ('17.12/18.06)

■ 에너지밸리 조성을 위한 기반 구축

- 한국전기연구원 광주분원 설립 : 전력에너지 기술개발 등
 - (기간/사업비/위치) '15 ~ '22년 (8년) / 538억 원 / 남구 도침산단
- 한국에너지기술연구원 광주분원 설립 : 에너지저장분야 선도기술 개발
 - (기간/사업비/위치) '13 ~ '19년 (7년) / 389억 원 / 광주테크노파크 2단지
- 한전 에너지신산업 창업지원센터 ('17.06.30) : I-PLEX 내

■ 에너지신산업 선도기술 개발

- 스마트에너지캠퍼스 실증사업, MG형 전력·신재생에너지 기술개발 사업모델 창출
 - (기간/사업비/주관) '16.05 ~ '19.04 (3년) / 150억 원 / 전남대
- 전기차 충전스테이션용 에너지저장시스템 등 기술개발 실증
 - (기간/사업비/주관) '17.05 ~ '20.04 (3년) / 69억 원 / (주)윌링스
- 폐열을 이용한 30 kW급 ORC 발전설비 개발 및 실증 사업
 - (기간/사업비/주관) '16.02 ~ '18.11 (3년) / 44억 원 / 한국생산기술연구원

■ 지역공헌형 특화사업 추진

- 에너지와 문화가 어우러진 에너지파크 (Energy Park) 조성 (80억 원)
- 원도심 EV충전소 및 홍보관의 배전스테이션 구축 (300억 원)
- 빛가람 전력기술 엑스포 (BIXPO) 협력 개최 (매년, 한전 주관)

■ 에너지밸리 투자유치 지원

- 에너지신산업 기업유치를 위한 에너지밸리 전용산단 조성 : 44만평
 - (국가 도침산단) '15 ~ '19, 485 천㎡ (15만평), 기공식 ('16.12), 준공 ('19.12)
 - (지방에너지밸리산단) '16 ~ '20, 944 천㎡ (29만평), 기공식 ('17.12), 준공 ('21.12)

■ 에너지산업 융복합단지 지정·육성 특별법 후속조치 강화

- 에너지밸리 조성사업의 안정적 추진을 위해 법적지원 기반마련
 - 법률제정 ('17.12.12), 시행 ('18.06.13), 에너지산업 융복합단지 기본계획수립 ('18.04 ~ 12)
- '에너지산업 융복합단지' 및 특화기업 지정 대비 조성계획 수립 용역 ('18.10 ~ '19.05)
- '에너지밸리 운영 위원회' 전담기구 설립 ('19.01.26)

나. 에너지신산업 생태계 (에너지클러스터) 조성 및 활성화

가) 에너지산업 추진 성과

■ 에너지 관련 SWOT 분석

- 한전관련 에너지 공기업의 지방 이전 통한 중소기업 특성에 적합한 산업분야 (분산전원 및 ESS 등)와 대중소 산업체의 협력 바탕으로 한 실증 및 산업화를 위한 최적지
- 차세대 전력에너지 분야를 위한 원천기술 확보의 필요성 있음

<표 V-7-1> 에너지 관련 SWOT 분석

Matrix Analysis		강점(Strength)	약점(Weakness)
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 광주광역시 에너지산업분야를 집중육성하고 있으며 정부의 에너지산업 육성으로 시장성장 예상 ■ 태양광, 지열, 연료전지 및 바이오에너지 등 중점분야 육성 ■ 소재기술 및 셀팩 제조기술 우수 ■ 전력 에너지 지역 인프라 보유 ■ 광, 가전, 에너지 융합기반 풍부 	<ul style="list-style-type: none"> ■ LiB 외에는 타 ESS 시스템에 대한 국내 시장 미성숙 ■ 원천 및 실용화기술 수준 미흡 ■ 자기완결형 융복합단지 구축을 위해 개발-실증 전주기 산업필요 ■ 고부가가치 제품에 대해 국외/역내 타지역 의존도 높음 ■ 에너지분야는 대부분 영세기업 ■ 기술 중심 중핵 부품업체 부족
기 회		S-O전략	W-O전략
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지분야 정부 인프라 및 R&D 수주 위한 산학연협력체계 구축 ■ 광주전남 공동혁신도시 활용한 스마트그리드 연관 사업 추진 ■ 대용량전지의 요소기술 지식재산권 확보 및 선점 ■ 저가격화, 대형화, 요소기술 개발로 국내외 시장 선점 ■ 한전 및 에너지 관련기관 지역 내 이전 위한 중소기업 협력체계 활성화 강화 ■ 산학연 기술연계를 통한 부품기업 기술 역량개발 제고 ■ 융합스테이션 지속 구축 및 안전평가 인프라 구축 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 중소기업 특성에 적합한 분산형 발전시스템의 개발과 발전원의 다양화 추구 ■ 스마트그리드 산업을 통한 신성장 동력 산업 확보 ■ 광주전남 공동혁신도시를 통한 유관기업 유치 및 인력양성 사업 강화 ■ ESS관련 전문기업 및 선도기업, 대기업 유치 ■ 정부 주도 핵심 부품소재기술 확보 위한 연구 사업 추진 ■ 산업생태계구축 위한 역외기업유치 및 업종전환 활성화지원 ■ 광주형 일자리 모델 적용 합작법인 설립 지원
위 협		S-T전략	W-T전략
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 다양한 분산발전 분야 강소중소기업 집중육성 및 활성화제도 지원 ■ 신재생에너지와 전기차 환경 스마트그리드 실증 및 단지 구축 ■ 수요관리 대응에 대한 지역 내 차별화된 특화기술 발굴 ■ 기술 선진국과는 차별화되는 기술개발 및 특허로 선진기술 회피 전략 도모 ■ 신재생에너지 연계에 의한 O&M 기술 확보로 조기 상용화 추진 ■ 기업 자생력 확보를 위한 산학연 강화로 고부가가치 기술 협력 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 광주전남 공동의 에너지산업 융복합단지 지정 지구 추진 ■ 대용량 에너지저장기술 조기 확보로 선진국 시장독점 방지 마련 ■ 신재생에너지 보급 확대에 따른 국내 수요 시장 선확보하여 세계시장 진출 도모 ■ 부품소재 국산화 경쟁력약화 및 초기 시장 형성으로 인한 리스크 완화 위한 기업지원 강화 ■ 자기완결형 산업생태계 조성 (밸류체인별 산학연관 체계 확보)

■ 에너지 특화기업

- 전체 에너지 연관기업 448개 기업 중 124개 기업이 대상 (27.6%)
- 에너지특화 및 전문기업 신청예정 업체 (설문조사 2018년 12월)

〈표 V -7-2〉 에너지 특화기업 목록

No	기업명	대표자	업종
1	(주)누리일렉콤	김용권	통신 공사업
2	(주)뉴피아	채종덕	가정용 전기기기
3	(주)디원	윤찬국	일반전기 공사업
4	(주)명성환경	홍기석	환경개선 사업
5	(주)비엘시스템	이동호	전기 조명장치
6	(주)센도리	박문수	공기 정화장치
7	(주)솔파워	조연철	일반전기 공사업
8	(주)에이앤디에스	김세민	전자부품 제조업
9	(주)엘탑	송광철	전기 변환장치
10	(주)오토스원	이규민	모터사이클
11	(주)유니크	황 인	특수목적용 기계
12	(주)이엘티	양희원	에너지 저장장치
13	(주)인아	백희중	금속압형제품
14	(주)제이엔텍	박준상	전기 조명장치
15	(주)진양에스엔지	채성열	건물 설비설치공사
16	(주)케이알이엔지	조경록	일반전기 공사업
17	(주)케이에스코리아	김정명	일반전기 공사업
18	가람이앤씨	김성수	전동기 및 발전기
19	나우웍스(주)	안영태	전기 조명장치
20	대영	나병옥	전기장비 제조업
21	동진전자(주)	오금중	기계장비 조립용
22	드라이스팀(주)	나충남	핵 반응기 제조업
23	디엠테크	이준범	배전반 및 전기자동제어반
24	루젠	김형철	전기 조명장치
25	모아엔지니어링	김옥승	전자 응용
26	문암이엔알(주)	권혁정	일반전기 공사업
27	백광이엔지	김용배	배전반 및 전기자동제어반
28	브레이크더롤스	김상범	전기장비 제조업
29	서광기계	박정우	채광용 기계장비
30	선강엔지니어링	이순형	엔지니어링서비스
31	(주)소프트에듀	오준	시스템소프트웨어
32	주식회사영홈	김종아	일반전기 공사업
33	(주)썬그린	김계권	산업용버너
34	(주)씨아이에스	이성오	알루미늄 제련, 정련
35	(주)어스텍	김호진	자동차 폐배터리 재생
36	(주)에스디테크	김상길	공학 연구개발업
37	(주)에스에너지	김형선	전동기 및 발전기

No	기업명	대표자	업종
38	(주)에어패스	정홍식	기계·장비설치공사
39	(주)에코그린텍	이종희	특수목적용 기계
40	(주)엠텍정보기술	김명준	배전반 및 전기자동제어반
41	(주)제이비씨	김영만	태양력 발전업
42	(주)조인트리	김홍중	시스템 소프트웨어
43	(주)지산에너지	전지숙	산업용 오븐, 버너
44	(주)청정	이혁구	일반전기 공사업
45	탐인프라	정희걸	일반전기 공사업
46	(주)태성이앤씨	위대호	일반전기 공사업
47	(주)태양스텐	이미화	금속압형제품 제조업
48	(주)포제이	조훈	1차 금속제품 도매업
49	(주)호그린드론	홍성호	로봇 및 드론
50	지메이드	박형규	동 압연, 압출
51	지오씨(주)	박인철	광섬유 케이블 제조업
52	케이앤제이이엔지	김오선	배전반 및 전기 자동제어반
53	케이엘텍	박정일	전기 조명장치 제조업
54	파인셀	전현식	실내장식 및 내장 목공
55	프로텍코리아	윤정록	주형 및 금형 제조업
56	현진엔지니어링	이춘자	배관 및 냉·난방장치
57	빅토리아앤디	임준일	그 외 기타 달리 분류되지 않은 제품 제조업
58	에이스크리에이션(주)	서준택	전기 변환장치 제조업
59	이몰드	이초룡	일반용 전기 조명장치 제조업
60	이솔테크	송종운	전기조명장치
61	선경테크	김태현	전기 조명장치
62	세방산업(주)	오익재	축전지 제조업
63	세연이앤에스	김강	금속 표시판
64	씨엘에프하이텍	박종식	전기장비 제조업
65	아이티엘(주)	조명섭	배전반 및 전기자동제어반
66	아하드론	위형도	특수목적용 기계
67	알파시스템창호(주)	곽연옥	금속 문, 창, 셔터 및 제조업
68	에스엘글로벌	구승림	절연 코드 세트 및 기타 도체
69	에이앤비정보기술	이종식	일반 통신 공사업
70	에이치케이이엔지	이희성	구조용 금속제품
71	엔에이치솔라(주)	김지연	일반전기 공사업
72	옵토닉스	이용범	광학렌즈 및 광학요소
73	옵토파워(주)	김영수	전자부품 제조업
74	이스턴파워	이율재	전기 변환장치
75	일광솔라에너지	최재홍	전기 변환장치
76	(주)SDN	최기혁	전기용 기계·장비 및 관련 기자재
77	(주)건우이엔티	이대운	금속 골조 구조재
78	(주)디씨티	최장군	다이오드, 트랜지스터 반도체 소자
79	(주)모든테크	박광휴	일반 통신 공사업
80	(주)비에이에너지	강태영	플라스틱 조립제품
81	하이솔루션	홍호연	유선 통신장비

No	기업명	대표자	업종
82	(주)지앤씨에너지	윤양운	전동기 및 발전기
83	(주)그린정보시스템	이숙희	일반 통신 공사업
84	(주)아미텍	임동해	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
85	(주)탑인프라	정희걸	일반전기 공사업
86	신호엔지니어링	임수연	일반전기 공사업
87	에이치케이에너지(주)	김재훈	시설작물 재배업
88	이디에스(주)	김완섭	유선 통신장비
89	(주)삼호엔씨티	현형호	전기 조명장치
90	(주)에너지와공조	박재동	전동기 및 발전기
91	(주)에스지케이	김태성	전자부품 제조업
92	(주)상오정밀	박상오	주형 및 금형
93	(주)광주정공	백경수	주형 및 금형
94	(주)에너지머터리얼즈	박재동	축전기 제조업
95	하나정밀	이복만	주형 및 금형
96	남도금형(주)	오기종	주형 및 금형
97	(주)담우광학전자기술	강동원	전자기 측정, 시험 및 분석기구
98	비이테크	이용현	전기조명장치
99	에스제이포토닉스(주)	백세종	전자감지장치
100	(주)G&EPS	박성준	전기조명장치
101	(주)선운이앤지	전홍진	패스브 건축
102	(주)엑사토	김현옥	물질 검사, 측정 및 분석기구
103	(주)엠알티	선기주	배전반 및 전기 자동제어반
104	(주)이노셈코리아	최운용	전기 조명장치
105	(주)정우엔지니어링	김재일	일반전기 공사업
106	(주)남양에스티엔	최승곤	일반 통신 공사업
107	대호전기(주)	김성주	일반전기 공사업
108	브이테크주식회사	서형숙	일반전기 공사업
109	인셀(주)	정창권	축전기 제조업
110	(주)세진엔지니어링	박찬갑	일반전기 공사업
111	(주)에너지플래닛	정호영	축전기 제조업
112	(주)원일	반중하	동 압연, 압출 및 연신제품
113	엠투테크(주)	최장호	광학기기 제조업
114	(주)준성이엔알	김종권	산업용 로봇
115	나노솔루션(주)	문계태	유선 통신장비
116	(주)종합시스템	이일기	배전반 및 전기 자동제어반
117	씨앤비	김정호	축전기 제조업
118	탈렌티스(주)	정지영	유선 통신장비
119	현대데코	이현애	전기조명
120	(주)태선테크	편태일	금속압형제품
121	(주)수성전자	조성수	배전반 및 전기자동제어반
122	(주)지웰	조연철	의료용 기기
123	(주)아이비티	박영국	축전기 제조업
124	인버터기술(주)	임현우	배전반 및 전기자동제어반

■ 에너지산업 추진성과

- 에너지산업 육성을 위한 특별법 제정 지원 등 에너지산업 융복합단지 지정 · 육성 정책 선도

〈표 V-7-3〉 에너지신산업 관련 정책

구 분	추진과제	주요내용
에너지 신산업 정책	태양에너지도시 광주 선언 (2004.10)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신재생에너지 보급 확대 ■ 신재생에너지 산업육성 및 에너지이용 효율화
	광주시 신에너지산업 육성방안 수립 (2005.04)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지역 미래전략산업 및 지역산업 활성화 방안 수립
	광주시 태양에너지도시 조례 제정 (2007.01.01)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 태양에너지도시 선언 ■ 에너지절약형 선진도시 조성 ■ 정부 · 시 · 지역민 등 협력사항 규정
	신재생에너지 보급 확대 중장기 마스터플랜 수립 (2009.09)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지원별 보급목표 설정 및 주요 이행 대상 발굴 ■ 사업비 조달 · 이행 세부계획 수립
	광역경제권선도산업 (1단계, 2009 ~ 2012, 광주-전남북)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 동북아태양광산업 클러스터 조성사업 (태양광) ■ 서남해안 해상풍력산업 허브구축 (풍력)사업
	광역경제권선도산업 (2단계, 2012 ~ 2015, 광주-전남북)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신재생에너지 (태양광(소재), 풍력시스템·모듈)
	경제협력권산업 (1단계, 2015 ~ 2017, 광주-전북)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지변환·저장용 소재·부품산업 (태양전지, 이차전지, 단주기용 ESS, 심부지열)
	경제협력권산업 (2단계, 2018 ~ 2020, 광주-전북)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지신산업
	광주광역시 신재생에너지 보급·촉진·지원 조례 제정 (2013.08)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기술개발 및 연구기반 구축 ■ 에너지기업 지원 방안 ■ 사업비 조달 · 이행계획 세부화 ■ 신재생에너지 기반 구축 등
	빛가람 에너지밸리조성 협력 협약 (2015.01)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전력공기업 ■ 지차체 공동 협력을 통해 에너지밸리 조성
	광주광역시 에너지밸리조성 조례 제정 (2015.11.01)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지산업 육성, 지원방안, 기술개발 등에 관한 사항 등
	에너지산업 융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법 제정 (2017.01.06. 발의)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지산업을 효율적으로 발전시키기 위해서 특화할 수 있도록 에너지산업융복합 단지로 지정 ■ 집중 육성 관련 법 제정
	산업부-지자체 에너지신산업 확산을 위한 공동 협약 (2017.01.12)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지신산업 투자 확산을 위해 규제개선, 행·재정적인 지원 노력 (산업부-광주-전남-전북-제주)

- 분산자원 중개시장 및 전력 빅데이터 분야와 MG, ESS분야의 정부 R&D 유치를 통해 기업의 경쟁력과 확보 및 실증을 통한 산업화 정책 추진 중

〈표 V-7-4〉 R&D 및 기업지원 사업 목록

구 분	추진과제	주요내용
R&D 및 기업지원 사업	SG 확산사업 지능형 전력량계 (AMI) 인프라 구축	2017~2018, 40억 원
	전력시스템용 광섬유반 고감도·고안정 OCT/OVT 개발	2016~2020, 29억 원
	전력산업 광융복합 기술표준화 및 인증기반 구축	2016~2021, 210억 원
	에너지신산업 SW융합클러스터 조성 사업	2016~2020, 392억 원
	레독스플로우전지 기술개발	2012~2017, 88억 원
	VRFB 유무기 나노하이브리드 고분자 전해질 막 제조	2017~2018, 60억 원
	에너지 사물인터넷 (IoT) 산업 생태계 조성	2015~2017, 22억 원
	에너지 IOT 디바이스 프로토콜 개발 및 국제표준화	2015~2017, 11억 원
	신재생에너지 실시간 관제 솔루션 기술개발	2017~2019, 62억 원
	전기자동차 충전스테이션용 마이크로그리드 개발 및 실증	2017~2020, 69억 원
	모듈형 최적운영이 가능한 30 KW급 ESS 병렬 운전형 IoT 기반 하이브리드 MG 시스템 개발	2018~2020, 21억 원
	계통연계형 MG 수요관리시스템 개발 및 Open Lab 구축	2018~2020, 21.6억 원
	부하환경을 고려한 마이크로그리드 시스템 및 운용기술 개발	2018~2020, 19.5억 원
	장거리 저부하 LVDC 배전망의 전압안정화를 위한 BESS 개발	2017~2018, 3억 원
	IoT 기술과 리튬배터리를 적용한 통신기기 백업전원용 ESS 시스템 사업화 개발	2016~2018, 17.5억 원
	Micro-hybrid 승용차용 고효율 납축전지 기반 리튬 듀얼 배터리 개발	2016~2018, 22.8억 원
	전력 거래를 위한 Plug-In 형태의 가정용 PV 스마트 박스 및 운용 시스템 개발	2016~2018, 7.73억 원 (지방비)
	마이크로그리드 연관 소재부품 및 시스템기업 사업화지원 사업	2018, 6.1억 원
	광주전북 Micro-Grid 산업생태계 기술지원	2018, 6.1억 원
	대용량 전력저장용 레독스흐름전지 (RFB) 인증센터 구축	2019~2022, 269억 원

나) 에너지신산업 산업생태계 조성

■ 현황 및 개선점

- 지역산업 침체 극복을 위한 새로운 지역성장 모멘텀 요구에 대응하는 자생 발전의 원동력의 Seeds 역할 강화 필요
- 밸류/공급 체인의 지역 내 체계 확보 에너지신산업 메카 조성을 위한 자기 완결형 산업생태계 조성 필요
- 에너지신산업 관련 기업지원 토털솔루션을 완성하기 위하여, 종합센터, 전문 단지, 특화플랫폼, 시험인증 체계를 구축

■ 추진방향

- 새로운 성장기회 포착과 신성장 산업 발굴을 통한 미래성장 동력 확보를 위한 다양한 인프라 사업 유치
- 지역의 가치사슬별 부족한 영역 확보를 위한에너지신산업 분야의 유망품목별 (앵커)기업 및 기관의 유치
- 에너지산업 특화산단 조성, 직류배전, 스마트지역전력망, 에너지 빅데이터, 레독스흐름전지 인증센터 구축 추진
- 에너지 중점산업 분야 정부 출연연, 공기업 연구소의 분원, 국가 대형 연구 및 실증 인프라를 활용 또는 유치하여 연구역량 확충

<표 V-7-5> 에너지신산업 생태계 조성 이슈 및 해결방안

이슈		해결 방안
실증 인프라 부족	① R&D 실증연구 인프라 부족	연구 및 실증 인프라 구축
	② 전력산업분야 시험인증 전문기관의 부재	
	③ 산·학·연 간 협력을 위한 통합관리기구 부재	지역주도 기술개발 활성화
산업 생태계	④ 중소기업 위주의 산업생태계	지역특화 실증연구 확대
	⑤ 차세대 전력산업분야 고부가가치 창출 필요	
	⑥ 전력산업분야 전주기 Supply Chain 부재	기술·제품 사업화·마케팅 지원
	⑦ 글로벌 강소기업 부재	

■ 차세대 에너지융복합 산업

〈표 V-7-6〉 차세대에너지융복합산업과 에너지 신산업 비교

구 분	에너지융복합산업단지 (가칭)	국가 (중양정부)
산업명	차세대 에너지융복합 산업	에너지신산업
산업정의	<ul style="list-style-type: none"> ■ 스마트그리드, VPP, DR, eloE, P2G, V2G, 전력거래 (P2P) 등을 위한 설비, 부품, 자재, SW 등이 결합된 융복합 및 서비스산업 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지프로슈머, 저탄소발전, 전기자동차, 친환경 공정의 4대 분야
범위	<ul style="list-style-type: none"> ■ 분산형 발전시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 태양광, 연료전지, 열에너지 등 ■ 에너지관리, 운영시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 전력제어, 전력ICT 등 ■ 에너지저장 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - DR, eloE, VPP, V2G, P2P 등 ■ 에너지저장 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - Li-ion, RFB, NaS, 울트라커패시터, ESS 등 ■ 에너지응용 및 소재부품 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지산업 <ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지를 이용한 열과 전기의 생산공급이용과 관련된 산업 ■ 에너지연관산업 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지산업과 연관된 설비부품, 자재, 장비, 정보화, 금융, 서비스 등의 산업으로서 에너지산업과의 결합 및 융복합화

- 분산형 발전 시스템 및 응용소재 4개의 주력산업 분야와 7대 융복합서비스 산업으로 구성



〈그림 V-7-4〉 차세대 에너지융복합 산업 분류

■ 차세대 에너지융복합 산업단지 조성

- 5개 산단 (남구도첨, 빛그린, 첨단, 평동, 진곡산단)의 지정면적 10.58km² 로 구성
- 지정면적은 각 산단의 산업체 입주공간과 지원시설을 포함한 공간으로 구성
- 조성 중인 산단을 대상으로 한 에너지산업 실증 및 R&D 검증 BM모델 발굴
- 조성 완료된 산단을 대상으로 에너지산업 최적화 및 고도화 추진

<표 V-7-7> 차세대 에너지융복합 산업단지 범위



산단	주요 지구명	거리 ¹⁾	전체면적((km ²))	지정면적((km ²))
1	남구도시첨단산단 (국가/지방)	-	1.42	0.53
2	첨단산단 (1 ~ 2차)	11.5km	9.99	3.35
3-1	평동산단 (1 ~ 2차)	5.5km	4.97	3.71
3-2	평동산단 (3차)	5.6km	1.17	0.71
4	빛그린산단	15.5km	1.85	1.13
5	진곡산단	11.7km	1.91	1.15
면 적 합 계 (5개산단)			19.4	9.43

주1. 향후 혁신도시와 배후산단 (혁신연계지구)의 가교역할을 수행 할 남구도시첨단산단 (국가/지방) 기준으로 각 산단 간 거리

주2. 차세대 에너지융복합산업단지 범위는 반경 10 km 범주 기준: 국가혁신클러스터 참조(광역시 기준)

주3. 남구도첨, 평동3차, 빛그린산단은 조성 중인 산단임

■ 산단별 특화산업 연계방안

- 산단별 혁신자원, 산업체 주생산품 및 입주업체 특성을 반영한 각 산단 간 특화분야 선정을 통해 전문화를 유도하고 상호 연계를 통한 시너지 효과 창출

<표 V-7-8> 산단별 특화산업 연계방안

산단	자원	혁신자원	기업체 수	주생산품	특화분야
남구도첨산단		전기연구원	조성 중 (46개 신청)	에너지 전문기업	DC
빛그린산단		에너지설비 및 인프라 (P2G) 미래자동차 (P2G, 전기차)	조성 중	자동차, 디지털 정보가전 등	P2G
평동산단		KITECH, 광에너지 융합연계	68개	에너지 및 열관리	차세대 ESS·그리드
진곡산단		KATECH, 그린카진흥원	32개	태양광발전 및 배전반	V2G
첨단과학산단		GIST 차세대에너지연구소, KIER 바이오에너지연구개발센터, KETI, ETRI 등	296개	자동제어 및 에너지변환	차세대에너지소재 : 에너지 전환

- 각 산단별 특화분야 및 혁신자원 (전문연구기관 등)과 교육기관 분포도
- 첨단과학단지, 전문기관 및 에너지기업 집중도가 높아 거점단지를 형성, 이후 4개의 기능단지 기능을 부여한 특화산업 발굴이 가능한 형태임



〈그림 V -7-5〉 산단별 특화분야 및 혁신자원 분포도

■ 전담 지원센터 설립 운영

- 융복합산업단지의 특성상 특화산업의 발굴과 인프라 연계, 활용과 산·학·연 협력을 통한 비전의 공유와 실현을 위한 단일화된 상설기구로서의 거버넌스체계를 구축하고, 정부 및 지자체의 정책 공조를 기초한 산업 활성화 촉진체로서 역할 필요
- 종합지원센터를 통한 산·학·연의 유기적인 협력체계 확보와 정부 및 지자체간 정책 공조를 통해 지속가능한 발전체계를 위한 Open Lab을 통해 공동연구개발 촉진 등의 인적 물적 자원의 협력의 장 제공

다) 융복합단지 산업생태계 조성방안

■ 연구 및 실증 인프라 구축 추진방안

- (연구 및 실증 인프라 구축) 실증형 고부가가치 산업구조 개편 및 지역기업 경쟁력 제고와 에너지중점 산업 육성을 위한 시험연구, 실증 인프라 구축을 통해 지역 내 글로벌 강소기업 육성 및 국가 경쟁력 제고
- (시험·인증 인프라 구축) 지역 내 전력산업분야 시험인증센터 구축 및 시험평가·인증 지원을 통한 지역기업의 시간적·경제적 불편 해소 및 국가균형발전에 기여

- (에너지중점산업 클러스터 구축) 지역 내 에너지 관련 전문기업 집적화로, 정보 및 기술교류에 의한 종사자간 협력 네트워크 구축을 통한 동반성장 및 고용창출 등 지역경제 선순환

■ 지역주도 기술개발 활성화 추진방안

- (지역 R&D 지원 확대) 에너지공기업 및 지역 주도의 자생적 산업생태계 구축을 위한 정부-에너지공기업-지자체가 공동으로 투자하고 지역 산·학·연이 기술개발을 수행하는 지역에너지중점산업 지원 사업 확대
- (산·학·연·관 협력강화) 지역의 강소기업과 에너지공기업, 지자체 및 지역 에너지전문기관의 협력 파트너십을 통한 최적의 R&D 협력강화 및 기업지원 체계 구축으로 에너지중점산업 육성
- (후속사업 발굴 지원) 지역 기업의 기술개발 수행 이후 후속 연계사업 발굴 지원 및 가점부여로 지속적인 연구개발 및 기술고도화 지원으로 강소기업 육성

■ 지역특화 실증연구 확대 추진방안

- (실증연구 확대) 5개 중점분야별 산업생태계 구축을 위한 개별 또는 연계사업 실증연구 확대
- (지역협력 강화) 지자체 및 한전과 협력하여 지역 내 신재생에너지 정책·제도·법령·인허가 등 실증연구에 필요한 사업 전반에 대한 원스톱 지원 프로세스 체계 구축

■ 기술·제품 사업화·마케팅 지원 추진방안

- (기술사업화지원 시스템 구축) 지역 유망 기업의 기술이전 및 마케팅 지원을 통한 사업화 촉진으로 기술개발 선순환 촉진
- (기업성장 시스템 구축) 기술·제품개발에 대한 R&D 지원 → 마케팅 → 사업화 → 해외시장진출을 위한 BM 개발 등 전주기적 지원을 통한 기업성장시스템 구축
- (기술교류 지원) 에너지산업융복합단지 중점산업간 교류를 통한 사업화 촉진 및 사업영역 확장 지원
- 에너지밸리 조성사업을 계기로 기업유치 가속화 및 연구개발, 시험평가·인증, 실증, 인력양성, 기업지원 인프라 획기적 확대
- 기술혁신 기업 중심의 산업생태계 조성을 뒷받침할 연구개발 및 실증을 통한 기술사업화 모델 발굴 활성화
 - 특히 비교 우위의 태양광 설비, 마이크로그리드 기술을 바탕으로 친환경 고효율 분산전원 시스템 구축에 집중 투자
 - 아울러 글로벌 기술개발 경쟁이 활발히 진행되는 4차 산업혁명 기술이 융합된 지능형 전력망, DC 그리드, 수소 분야로 연구개발 확대

다. 수소에너지 산업 생태계 조성 및 활성화

가) 수소·연료전지 산업

■ 이슈 및 해결방안

- 정부의 수소경제 활성화 패러다임 변화에 적극 대응
 - 정부 정책기조를 적극 뒷받침하여 지역경제 활성화 모델로 정착 필요
- 그간 구축 성과를 기초로 보다 심화된 육성 필요
 - 그간 구축 성과를 기반으로 산업적 파급효과 극대화 필요하나 아직까지는 전후방 산업 연계성과 창출에 한계 노출되므로 기 구축 성과를 연계하여 심화된 육성 필요
- 통합적 수소경제 실현을 위한 시스템적 접근 필요
 - 수소 생산-저장-운송-활용 전주기 밸류체인 구축 등을 포괄하는 통합적 지역 수소산업 육성 비전, 목표, 전략 수립이 필요

■ 추진전략 및 방향

- 실증 클러스터 구축을 통한 실증 및 비즈니스 모델 개발
 - 국내 최대 재생에너지 생산지역으로 중장기적으로 수소경제를 뒷받침할 그린수소 생산 및 실증의 최적지임을 적극 활용
 - 태양광풍력 발전시설과 연계 (P2G)한 그린수소 생산 및 실증단지를 조성
- 수소·연료전지 소재부품 산업 육성
 - 국산화, 신규 개발 제품 홍보 및 수출지원
 - 수전해 운전 및 수소생산 전략 (알고리즘) 개발·사업화
 - 수소·연료전지 핵심부품 기술 및 소재 기업의 집적화
 - 산업인프라가 부족하므로 수소·연료전지 생산 앵커기업 유치를 통해 타 지자체 대비 열위의 산업여건 일시에 극복
- 한전공대는 5대 중점 연구분야로 수소에너지 (국가 3대 전략 투자분야) 선정
 - 쏠주기 수소에너지 개발 (생산·저장이용) : P2G, 고효율대용량 수소저장, 연료전지 등

■ 정책 및 인프라 현황

- 수소에너지 기반의 광주형 P2G 청정도시 조성, 수소 중심의 친환경차 선도 도시 구현을 목표로 수소산업 육성을 추진 중
- 지역전략산업인 수소융합 스테이션, 완성차·부품업체입지, 산학연 협력체계 구축 등 기반을 활용하여 수소시장 확대
- GIST, 전남대 등 수소연료전지 분야 고급인력과 잠재적인 수소차 생산 인프라 보유
 - GIST, 전남대는 태양광 수전해, 연료전지 등의 분야에서 우수한 연구성과 창출

- 하고 있으며, 광주테크노파크는 수소차 연구 및 중소기업 지원 등을 추진 중
- 완성차 기업인 기아자동차를 보유하고 있을 뿐만 아니라 광주형일자리인 자동차공장 합작법인 설립이 2021년 하반기 양산을 목표로 추진되고 있어 다양한 형태의 수소차 생산 적지로 평가됨
 - 수소 소비 인프라를 보유하고 있으며 전남은 수소 생산·유통 인프라를 보유하고 있어 수소산업을 매개로 광주·전남 시너지 창출 가능
 - 광주는 수소산업 육성을 위해 '19년 2월 진곡산단 내 수소융합인증센터 구축 완료
 - 전기차 충전을 위한 분산형 발전 시스템도 실증 가능 (개질, 수전해, 발전 등)
 - 광주는 현재 2기의 수소충전소를 운영하고 있으며, 수소차 357대 보급으로 수소 기반 교통 인프라 확대 중

〈표 V-7-9〉 수소·연료전지 인프라 구축 현황

구분	구축내용
수소충전소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 가동 중인 수소충전소는 2기 (가동 예정 6기) - 진곡충전소 : Off-site 단독형태의 250 kg/일급 - 동곡충전소 : Off-site 복합형태의 250 kg/일급
수소전기차	<ul style="list-style-type: none"> ■ 투싼, 넥쏘 등 수소차 357대 보급 ■ 쏘울, 아이오닉, SM3 등 전기차 2,200대 보급
연료전지	<ul style="list-style-type: none"> ■ 가정·건물용 118개소 보급

■ 기술개발

- 광주광역시 ‘수소차·전기차 융합스테이션 국산화 기술 개발 및 실증’ (2016.11 ~ 2021.09, 149억 원) 사업 수행 중
- 광주시는 수소충전소 실증사업으로 ‘융복합충전소 위험성 평가’ (2016.05 ~ 2019.12, 65.75억 원) 사업 수행 중

■ 혁신기관

- 수소·연료전지 중점산업분야 육성을 위해 이전공공기관 1개, 연구소 7개, 대학 7개, 지원기관 3개 등이 집적하여 연구개발, 장비지원, 기술지원, 사업화 지원 및 인력양성 등 수행
- 한전공대 : 5대 중점 연구분야로 수소에너지를 선정하여 전주기 수소에너지 개발 (생산·저장·이용)
- 자동차부품연구원 : 수소 분야 전주기 제품을 실증 (테스트)할 수 있는 수소 융합에너지 실증센터 보유

〈표 V-7-10〉 수소·연료전지 관련 혁신기관

구분	기 관
이전공공기관	한국전력
연구소	한국전기연구원, 한전 전력연구원, 에너지신기술연구소, 한국전자통신연구원, 한국생산기술연구원, 자동차부품연구원, 녹색에너지연구원
대학	광주과학기술원, 전남대학교, 조선대학교, 호남대학교, 목포대학교, 순천대학교, 한전공대
지원기관	광주전남 테크노파크, 광주그린카진흥원

■ 기 추진사업 현황

〈표 V-7-11〉 수소·연료전지 관련 기 추진사업 현황

사업명	총사업비	사업기간	비고
300 mW/cm ² 급 알카라인 연료전지용 MEA원천 핵심기술 개발	14 억원	2015 ~ 2018	완료
수소 융복합스테이션 실증 및 위험성 평가	66 억원	2016 ~ 2019	완료
신재생-연계 수소에너지 시스템 설계 및 요소기술 개발	12 억원	2017 ~ 2019	완료
자율주행 소형차량용 모듈형 연료전지 개발	5 억원	2013 ~ 2016	완료

나) 수소·연료전지 산업 발전방향

■ (현재) 수소·연료전지 관련 기반 확충에 따른 산업화 잠재력 기 확보

- 전국 2위의 부생수소 생산 기반 보유한 전남 인접으로 연계활용도 높으며, 수소 활용을 위한 전국 2위의 수소 충전소 (3기) 및 수소차 (360대) 보급
- 수소차·전기차 융합스테이션 국산화 기술개발 및 실증, 수소 전주기 제품 실증센터 구축

■ (미래) 수소·연료전지 기반의 차세대 수송수단 등을 지원할 수 있는 클러스터 구축

- 신재생에너지 하이브리드 기반 친환경자동차 (전기자동차, 연료전지 자동차 등)에 전기/수소를 공급할 수 있는 인프라 및 클러스터 구축
- 재생에너지를 통한 수소 생산, 저장, 수송 을 위한 인프라 및 클러스터 구축

■ 시사점

- 광주는 수소 소비 인프라를 보유하고 있으며 전남은 수소 생산·유통 인프라를 보유하고 있어 수소산업을 매개로 한 광주와 전남의 시너지 창출 가능
- 수소에너지와 계통 및 태양광, 풍력과의 연계 (P2G)를 통한 에너지 융합 산업 육성 필요

2) 규제합리화 및 인재양성

가. 규제합리화 및 제도개선

가) 규제 샌드박스 아이템 발굴

- 신재생 및 분산전원의 보급 확대 및 에너지 신산업 발굴을 위한 에너지 신산업 분야 규제 발굴
- 전주기적 기업체계 구축 및 활성화 지원
 - 전주기적 (R&D 연계) 사업화 지원시스템 구축
 - 현장 사례 중심, 성과 및 서비스 산업 중심의 규제혁신 추진
 - 공공기업-대-중소기업 기술협력 강화와 기업네트워크 강화 사업 지원
- 융복합산업단지(내) BM 시범지역 지정을 통한 에너지 신산업 창출 유도
 - 에너지산업융복합단지를 활용한 에너지산업 창출의 교두보 실현을 위 법·제도의 개선사항 발굴 및 글로벌 경쟁력을 갖출 수 있는 Track record 확보
 - Top-down 방식의 민간투자를 유도하여 자생적인 산업 활성화가 될 수 있는 여건 조성

나) 융복합단지 공동 조성

- 에너지산업융복합단지 공동 신청
 - 광주·전남 지자체 간 정책 공조를 강화하고, 합리적 역할분장으로 에너지산업의 메카실현 위한 국내 에너지융복합산업의 대표적 모범사례 제시 필요
 - 각 지자체별로 핵심거점산단 (1개), 기능산단 (4개), 그리고 허브산단 (중심산단)으로 구성 광범위한 에너지산업을 특화산단 연계로 추진 필요함
- 융복합단지지정과 에너지밸리간 연계를 통해 시너지효과 극대화
 - 에너지 국내 최대 공공기업인 한전 및 관련기업과 연구인프라 및 주거, 인력등 산업환경 조성을 광역시와의 연계를 통해 “글로벌 에너지산업 메카” 조성
- 융복합산업단지(내) BM 시범지역 지정을 통한 에너지 신산업 창출
 - 재생에너지 생산자와 소비자가 직거래와 유통이 가능한 인프라 및 서비스로 에너지 프로슈머 활성화와 서비스 활성화 촉진
 - 전력 단지 간 (이웃 간 포함) 거래, Virtual PPA, REGO 등 연차별 시범사업 수행
 - 공공기관 우선구매 제도의 활용과 산업화 위한 규모의 경제를 실현하기 위해 광범위하고 포괄적인 실증이 가능한 지역의 확보로 에너지산업의 경쟁력 확보

- 융복합산업단지는 포괄적인 실증 및 시범사업 등을 통해 신산업 창출이 가능한 규모의 경제성을 확보토록 지원을 하여야 하며, Top-down 방식의 민간 투자를 유도하여 자생적인 산업 활성화가 될 수 있는 여건을 조성

■ 에너지산업융복합단지 Control Tower 기능을 갖는 전담 지원센터 설립 운영

- 융복합산업단지의 특성상 특화산업의 발굴과 인프라 연계, 활용과 산·학·연의 협력을 통한 정보 비전의 공유와 실현을 위한 단일화된 거버넌스 체계를 위해서는 상설기구화 하여 정부 및 지자체의 정책 공조 기초한 산업 활성화 촉진체로서 전담조직 운영과 관리 필요
- 에너지융복합산업은 광범위한 산업분야와 이중산업의 융합에 의한 전문화와 고도화가 필요함에 따라서, “인력양성 + 전문기관” 등을 통한 기술개발과 더불어 “모듈 + 완제품” 등을 통한 서비스가 “시각적 + 피부적”으로 체감할 수 있도록 협력의 장을 통해 활성화 필요
 - 국내 유관전시회 등에 공동 협력관 설치 운영과 서비스 시나리오 개발로 에너지융복합산업에 대한 국민의 이해도 증진과 참여도를 향상 시키는 전략이 필요
- 종합지원센터를 통한 산·학·연의 유기적인 협력체계 확보와 정부 및 지자체간 정책 공조를 통해 지속가능한 발전체계를 위한 Open Lab을 통해 공동연구 개발 촉진 등의 인적 물적 자원의 협력의 장 제공

■ 융복합단지를 기술 검증 및 실증 단지화로 기술경쟁력 확보와 지속적인 에너지 전문기업 유치의 발판의 장으로 활용

- 에너지융복합 신산업 단지 기능을 ‘R&D 기술개발-실증-검증’의 선순환적 산업화 인프라로 구축하여 전국규모의 에너지 전문기업이 지역에 정착 및 유입이 될 수 있는 기반 마련
 - 지역 에너지 전문기업과 에너지 공기업 및 지역 외 전문기업 간 컨소시엄 구축 등을 통한 기술교류 및 정부 R&D 실증사업 등을 공동 수주, 지속적인 기술유입과 성장 거점의 발판을 마련
- 융복합산업단지를 에너지분야 국가적 실증 사이트화로 선행기술 유입 촉진과 서비스 발굴 및 상용화 검증으로 산업화 촉진의 메카실현

나. 에너지 인력양성

가) 인력양성 정책방향

■ 이슈 및 해결방안

- 인력양성은 자체 양성과정을 운영 중이나 단기 중심으로 기업 수요에 불충분하며, 기업 수요가 많은 기능직 및 경력직 구인이 어려움

〈표 V-7-12〉 에너지 인력양성 이슈 및 해결방안

이슈		해결 방안
인력양성	① (전력ICT) 産學 연계 미흡 및 산업기반 부족으로 현장 활용 가능 인력 부족	<ul style="list-style-type: none"> ■ 양성과정 개선 (전문교육기관 활용) ■ 전문과정 개설 (폴리텍 ICT 과정) ■ 계약학과 개설 ■ 교육기관 설치
	② (전력·에너지) 기능인력 수급 매칭 불균형 및 경력직 양성 시스템 부재	

■ 추진전략

- 공급자 위주 → 수요자 중심의 추진전략으로 기업 수요 맞춤형 인력양성 기반 강화

〈표 V-7-13〉 에너지 인력양성 추진전략

구분	추진전략
단 기	<ul style="list-style-type: none"> ■ [단기] 인력양성과정 개선 및 교육 지원제도 강화 - (인력양성) 정밀 조사를 통한 자체과정 재설계 (기능 인력 등 단기과정)
중장기	<ul style="list-style-type: none"> ■ [중장기] 기업 수요지향적 인력양성 인프라 구축 및 제도개선 - (인력양성) 기관 협업체계 구축 및 장기 인력양성 로드맵 설정

나) 인력양성 사업내용

■ 전문인력양성 교육기관 설치

- 에너지 전문인력양성기관으로 지정 및 에너지 전문인력양성 교육시스템 구축
- 에너지밸리기업개발원, 에너지밸리 산학융합지구 내 산학융합원 등을 에너지 전문인력양성기관으로 지정
- 에너지 글로벌 핵심연구인재 양성을 위한 ‘한전공대’ 설립
- 기업에 필요한 전력 전문기술인력을 안정적·지속적으로 공급할 수 있는 교육시스템 구축을 위한 에너지산업 전문인력 교육훈련 연수원 구축과 한국폴리텍대학 전력기술교육센터 건립
- 현장 중심의 산학융합형 교육시스템 도입함으로써 산업현장에서 R&D-인력 양성-고용이 선순환되는 체계 구축

■ 맞춤형 인력양성 지원

- 산업체 맞춤형 교육 개발

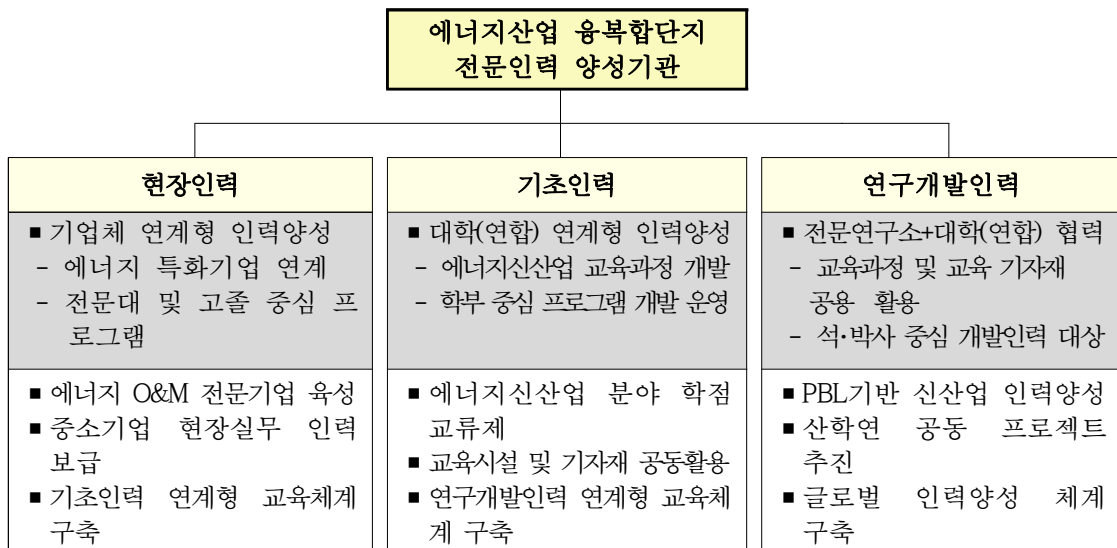
- 업무적 이론·실습 최적화 교육 / 산업체 수요기반 실무혁신 교육
- 직무 능력 및 창의 역량 배양
 - R&D 기획 및 관리 교육 / 에너지신산업 분야 장비 기술 교육
- 기초역량 강화 및 문화생활
 - 실무형 OA 활용 교육 / 글로벌 및 문화교육
- 산학협동 프로젝트 Lab 운영으로 현장밀착형 엔지니어 양성
 - 산업체 수요중심 학위과정 운영
 - 중소기업 협력기업 임직원 직무역량강화 및 상생발전을 통한 사회적 가치구현과 시·공간적 제약이 많은 중소기업 임직원들의 교육 기회 확대 제공을 위해 중소기업 대상 무료 이러닝 교육 운영

■ 참여기관 간 네트워크 구축

- 참여대학, 지역연구기관, 지원기관의 전문가 pool을 구축하여 공동으로 교육 훈련에 참여하고 각 기관에서 보유하고 있는 장비 및 시설을 상호 공동으로 활용하는 실무적 교육 수행

■ 에너지산업 전문인력양성

- 산업체, 전문기관 등과 협력을 바탕으로 1인 1 PBL 교육프로그램 운영
 - 교육기간 동안 적어도 1개의 프로젝트 수행 또는 연구를 통해 실무적 인력양성 제도 확보



- R&D 연구개발(석·박사) 지원 프로그램 강화
 - 대학 및 연구소와 연계된 에너지융합기술 전문인력양성 프로그램 개발지원
- 산업체 인력 재교육 및 실무인력에 대한 지원 프로그램 강화

- 산업체 현장인력에 대한 요구를 반영한 채용연계형 프로그램 지원
- 에너지 업종전환 인력에 대한 재직자 직무교육 상시운영체계 강화
- 교육 교재 및 실습에 필요한 실습 장비들의 공용화 촉진 지원
- 공동개발 및 실험 실습 장비의 공동사용 지원 프로그램 강화

3) 신성장동력 확보를 위한 핵심기술 개발 및 확산방안

가. 핵심기술 개발

가) 인공지능 기반 스마트그리드

■ 이슈 및 해결방안

- 새로운 영역확대에 따른 미래 전력망 체계 변화
 - 과거의 단방향 전력공급체계와 달리 현재는 다양한 형태의 분산전원과 전기차와 같은 새로운 서비스 영역의 등장으로 상호 융합되고 연계 운영되는 新전력망 체계인 인공지능기반 스마트그리드가 요구됨
- 배전계통의 용량확대, 계통신뢰성 확보, 운영효율화기술 필요
 - 계통연계 분산전원 (태양광, 풍력, ESS 등)의 증가에 따른 전압변동, 선로 용량부족, 분산전원 사업자의 연계 요구사항 수용 등의 발생 가능한 다양한 문제 해결 필요

■ 추진전략 및 방향

- 인공지능 기반 스마트그리드 전략품목 핵심기술개발 통한 산업 생태계 조성
 - AI기반 스마트그리드 기반 자립형 분산전원 구축
 - 도심특화 MG 부품 및 시스템 개발
 - 마이크로그리드 시범사업을 통한 AMI, EMS 등 전략품목 핵심기술개발
 - 지능형·친환경 송배전 기자재, 분산전원용 MVDC 핵심 운영기술, 부품 개발 및 실증을 통한 배전계통 안정화 기술 개발
 - 전기자동차, ESS 연계에 따른 계통연계 신뢰성 기술 확보
- AI기반 스마트그리드 핵심 실증 인프라를 활용한 산업 생태계 육성
 - 스마트그리드 핵심 실증 인프라를 활용한 소비자 참여확대 및 산업의 지속성장 기반 마련
 - 전력 빅데이터를 활용한 신산업 BM 및 서비스 개발·검증을 통한 전력 빅데이터 생태계 활성화
 - 전력 빅데이터를 활용한 스마트그리드 비즈니스 플랫폼 구축을 통한 P2P 전력거래, EV 충전서비스 등 사용자 체감형 서비스를 통한 서비스 산업생태계 구축

■ 산업 발전방향

- (현재) 광주·전남 상생발전을 위한 지능형 전력망 공동사업 추진
 - 전국 최고 수준의 스마트그리드 실증사이트 (에너지자립섬, 산업단지, 스마트캠 퍼스 등) 보유
 - 도심형 MG 및 산업단지 MG 실증 R&D 추진
- (미래) 다양한 마이크로그리드를 활용한 광역권 스마트그리드 구축
 - 지능형·친환경 송배전 기자재, 분산전원용 MVDC 핵심 운영기술 체계 및 부품 개발/실증을 통한 배전계통 안정화 기술 개발
 - ICT 기반의 전력 빅데이터를 활용한 P2P 전력거래, EV 충전서비스 등 사용자 체감형 서비스를 지원할 수 있는 클러스터 구축

나) 에너지효율화 향상

■ 이슈 및 해결방안

- 정부가 에너지절감목표를 설정해 법률상의 책무를 구체화한 에너지공급자 효율향상 의무화 (EERS)제도를 도입함에 따라 앞으로 에너지공급자들에게 효율향상 의무화

■ 추진전략 및 방향

- 에너지 효율향상을 위한 연구 및 실증 인프라 구축 추진
 - 차세대 ESS용 이차전지 성능평가센터, EV/ESS 폐배터리 재사용 시험·평가·실증센터 등을 구축하여 에너지효율향상분야 연구 및 실증 지원
- ESS의 활용성을 검증하기 위한 다양한 실증사업을 추진
 - 기존 주파수 조정, 신재생에너지 연계 등과 같은 ESS의 한정된 활용 분야를 다양한 분야로 실증사업을 넓혀, 향후 ESS의 다양한 분야의 시장을 준비하고, 많은 기업이 참여할 수 있도록 유도
- 강화된 국가 온실가스 감축목표의 차질 없는 달성에 건물분야 에너지 성능 개선
- 미활용에너지 (폐열, 도시가스 감압발전)의 상용기술 개발 추진
 - 초저온 폐열을 이용한 한국형 폐열발전시스템 개발 추진
 - 광주광역시 도시가스 지역 정압소 감압발전기 적용을 위한 감압 발전시스템기술 개발 및 에너지효율 극대화 (광주광역시 150 kW 터빈 140여 곳 설치 가능)
- 도심형 대용량 지열냉난방기술 실증
 - 기존 열량 15배 이상의 도심형 대용량 기술개발 통해 제로에너지 빌딩 구현

■ 산업 발전방향

- (현재) BEMS 및 전기자동차 운용 기반 구축
- 제로에너지빌딩 요소기술 패키지 융복합화 및 실증연구, 초소형 전기차 산업 및 서비스 육성 실증지원
- (미래) 다양한 ESS “실증-성능평가-신뢰성”을 검증할 수 있는 클러스터 구축
- 전력변환연구시험센터, 레독스플로우배터리 (RFB) 인증센터 등 구축
- ESS 관련 인증, 실증, 폐배터리 재활용센터 및 클러스터 구축

나. 핵심기술 개발 확산방안

가) 스마트그리드 사업내용

■ 정책

- 광주·전남의 상생발전 과제로 “지능형전력망 공동사업” 추진 광역행정협의회 (전남도-광주시) 합의문 채택 (2011년)
- 광주시 자립형 분산전원시스템 구축 통한 스마트그리드 확산사업 참여 (2016년)
- 광주·전남 국가혁신클러스터 조성사업 (R&D)을 통해 도심형 MG 및 산업단지 MG 실증 및 연계를 통한 스마트그리드 사업 추진 (2018년)
- 에너지산업 융복합단지 지정을 위한 「광주·전남 에너지산업 융복합단지 조성계획」 수립 (2019년)

■ 인프라

- 전국 최고 수준의 스마트그리드 관련 실증 사이트 연계 가능
- 산업단지 마이크로그리드 : 도침산단 MG, 빛그린산단 MG 준비 중
- 캠퍼스 마이크로그리드 : 전남대학교 캠퍼스 MG
- 빛가람 혁신도시 스마트시티 및 광주 도심형 마이크로그리드
- 에너지자립섬 : 전남 가사도, 삼마도, 거차도, 상태도 에너지 자립섬 등

■ 기술개발

- 국가혁신클러스터 R&D 사업을 통해 도심특화 마이크로그리드 요소기술개발 및 스마트그리드 통합연계를 위한 기술개발 수행 중
- 광주광역시는 도심특화 스마트그리드 직류배전 기반전력기기 시험인증센터 구축 (2020 ~ 2022, 430억 원) 추진 및 EV 충전스테이션용 마이크로그리드 개발 (2017 ~ 2020, 69억 원) 수행 중

〈표 V-7-14〉 스마트그리드 관련 기 추진사업 현황

사업명	총사업비	사업기간	비고
차세대 DC 전기전자 산업육성 연구기반 구축사업	135 억원	2014 ~ 2019	완료
DC MG 실증을 위한 수용가 이송수단 요소기기 개발	98 억원	2016 ~ 2018	완료
1 MW급 내연엔진 폐열발전 시스템 현장 구축 및 시험	55 억원	2016 ~ 2018	완료
Smart Energy Campus 구축을 통한 에너지 신사업 실증	150 억원	2016 ~ 2019	완료

■ 혁신기관

- 스마트그리드 산업 관련 기술지원을 위한 혁신자원은 광주전남 공동혁신도시를 중심으로 이전공공기관 5개, 연구소 9개, 대학 9개, 지원기관 7개 집적

〈표 V-7-15〉 스마트그리드 관련 혁신기관

구분	기관
이전공공기관	한국전력, 한전KDN, 한전 KPS, 전력거래소, 한국인터넷진흥원
연구소	한국전기연구원, 한전 전력연구원, 에너지신기술연구소, 한국전자통신연구원, 한국생산기술연구원, 전자부품연구원, 광주·전남정보문화산업진흥원, 녹색에너지연구원,
대학	광주과학기술원, 전남대학교, 조선대학교, 호남대학교, 목포대학교, 순천대학교, 동신대학교, 한전공대 (설립 중)
지원기관	에너지밸리기업개발원, 에너지밸리기술원, 에너지밸리산학융합원, 광주전남 테크노파크, 에너지ICT 융합 지식산업센터 (구축 중), 복합혁신센터 (구축 중)

나) 에너지효율향상 산업내용

■ 정책

- ‘제로에너지 건축 조기 활성화’ 방안을 발표하고 정책 추진 로드맵 수립
- 한국형 제로에너지 기술기준 정립 및 의무화 이전 민간 확산을 위한 인증제 도입·시행
- 제로에너지빌딩 경제성 확보를 위해 조기 시장축진을 위해 혜택을 늘리고 규제요소 해소 추진
- 제로건축물의 신속한 사업추진 지원 및 경제성 확보를 위한 규제개선 및 지원 확대
- ESS에 저장된 전기에너지를 한전 또는 전력시장에 판매
- 공공기관의 ESS 설치 의무화 시행
- ESS를 비상/예비전원 활용 기반 마련으로 신규 비즈니스 모델 확산

<표 V-7-16> 에너지효율향상 관련 기 추진사업 현황

사업명	총사업비	사업기간	비고
승용·상용 전기자동차 겸용 급속 충전시스템 개발	59 억원	2010 ~ 2013	완료
레독스플로우전지 기술개발	88 억원	2012 ~ 2017	완료
에너지 변환 저장용 소재부품산업 육성	210 억원	2015 ~ 2018	완료
제로에너지빌딩 요소기술 패키지 융복합화 및 실증연구	85 억원	2016 ~ 2019	완료
나주혁신산단 EMS, ESS 구축사업	23 억원	2017 ~ 2018	완료
동신대 스마트 캠퍼스	130 억원	2016 ~ 2019	완료
동수농공단지 MG플랫폼 및 BM개발	86 억원	2016 ~ 2019	완료

■ 인프라

- 에너지신산업 확산사업 (조선대학교 ESS구축)을 통해 ESS 인프라를 구축하였으며, 도첨산단에 전력변환연구시험센터와 레독스흐름전지 인증센터를 구축하여 제품개발 단계에서 시험·인증 서비스를 적기에 집중 지원할 예정임

<표 V-7-17> 에너지효율향상 혁신기관

구분	기관
이전공공기관	한국전력, 한전KDN, 한전 KPS
연구소	한국전기연구원, 한전 전력연구원, 에너지신기술연구소, 한국전자통신연구원, 한국생산기술연구원, 전자부품연구원, 한국광기술원, 녹색에너지연구원, 고효율 전력설비 신뢰성 시험평가센터 (구축 중)
대학	광주과학기술원, 전남대학교, 조선대학교, 호남대학교, 목포대학교, 순천대학교, 한전공대 (설립 중)
지원기관	에너지밸리기업개발원, 에너지밸리기술원, 에너지밸리산학융합원, 광주·전남정보문화산업진흥원, 광주전남테크노파크, 에너지ICT 융합 지식산업센터(구축 중), 복합혁신센터 (구축 중)

■ 기술개발

- 에너지저장 통합시스템 및 실증 기술 개발
- 에너지저장 관련 시험 인증 및 표준화 기술 개발
- 건물의 고효율화 기술 개발
- 광주시는 ‘제로에너지빌딩 요소기술 패키지 융복합화 및 실증연구’ (2016 ~ 2019, 85억 원) 사업 수행 중

■ 혁신기관

- 에너지효율향상 중점산업분야 육성을 위해 이전공공기관 3개, 연구소 9개, 대학 7개, 지원기관 9개 등이 집적하여 연구개발, 장비지원, 기술지원, 사업화지원 및 인력양성 등 수행

4) 주요사업

가. 미래 에너지신산업 기반 조성

7-1-1	멀티터미널 직류배전 플랫폼 구축	국가/기존
-------	-------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 디지털 부하 증가에 따른 DC 배전시장 확대 전망
 - 디지털기기, 신재생에너지, 전기차, E-프로슈머, ESS 보급 등으로 AC에서 DC로의 전환 필요성 증가
- DC 배전 및 관련 기기의 개발은 국가 전략산업과 연관
- (필요성) 미래성장 동력 산업인 직류 (DC) 전력산업에 지역기업의 선도적 진입을 위한 플랫폼 (장비, 기술개발, 사업화, 인력 등) 구축
 - DC 배전을 이용한 에너지효율향상, 신재생에너지 수용률 증대 및 전력계통 안정성 향상이 가능

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(에너지산업과), 전자부품연구원, 한전, 한국전기안전연구원, 참여기업 등 (LS산전, 효성, 일진전기, 인텍전기전자 등)
- 사 업 비 : 200,000 백만원 (국비 72,400, 지방비 20,000, 민자 107,600)
- 사업규모 : 광주 남구 도시첨단산업단지
- 주요내용 : DC기반 에너지신산업 활성화 플랫폼 구축·기술개발

3. 추진현황 및 여건

- 직류 송·배전 시스템은 13대 창조경제 산업엔진 및 19대 미래성장동력에 선정되어 있음
- 2016년 한전 ‘DC배전 종합기술 개발계획’ 수립 및 시범사업 추진

4. 추진 계획

1) 사업내용

- (기반구축 1,000 억원) 개방형 DC 에너지신산업 리빙랩 연구단지 구축

- 개방형 DC 실험실 운영, DC기반 (LED·ESS) 융합 R&D 사업화 지원
- DC 배전용 전력기기 및 시험 시스템 개발

■ (기술개발 1,000 억원) 멀티터미널 직류배전 핵심부품 개발 및 DC 그리드 운영·실증 등

- DC 에너지산업 기업 창업·성장 지원을 위한 지원센터 구축
- 분산전원 수용성 향상 및 전기차 수요 대응을 위한 DC 그리드 안정화 기술개발

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
개방형 DC 에너지산업 리빙랩 연구단지 구축	1	-	-	-	1	-	-	1	3
멀티터미널 직류배전 핵심부품 개발	1	-	1	-	1	-	-	2	5
DC 그리드 운영·실증	1	-	1	-	1	-	-	1	4

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	8,200	9,200	10,000	10,000	15,000	20,000	-	-	72,400
시비	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	4,000	-	-	20,000
민자	10,000	10,000	20,000	20,000	20,000	27,600	-	-	107,600
합계	21,200	22,200	33,000	33,000	39,000	51,600	0	0	200,000

6. 기대효과 및 기타

- DC 배전 보급 시 전력 변화에 따른 전력손실 최소화로 국가적 에너지 효율 향상 기여
- 침체된 지역 가전산업이 전력에너지산업으로 업종 전환할 수 있는 기회를 제공하여 지역경제에 신성장동력 부여
- 차세대 송전시스템인 HVDC 개발 사업을 통해 에너지밸리 기업의 경쟁력 강화 및 미래 먹거리 확보

7-1-2	레독스흐름전지 시험·인증센터 구축	국가/신규
--------------	---------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 글로벌 에너지신기술 및 비즈니스모델 활성화 위한 글로벌 네트워크 구축 중요
- 에너지신산업을 미래성장동력으로 육성하기 위한 국가차원 연구개발 및 산업 인프라 구축 부족
- (필요성) 급속히 성장하는 대용량 전력저장 장치인 레독스흐름전지 (RFB)⁴⁸⁾ 인증센터 구축으로 상용화 조기실현 및 전문인력 양성
- 리튬이온전지 대체용 차세대 2차전지 (RFB) 시험평가 플랫폼 구축 필요
- RFB 대용량 실증단지 구축으로 상용화 조기 실현
- 관련 기술 고도화를 위한 전문 인력양성 및 기업지원

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2023년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주시(에너지산업과), 전기연구원, 전지조합, 전남대, 에너지기술연구원, 전자부품연구원
- 사 업 비 : 25,000 백만원 (국비 8,000, 시비 14,600, 민자 2,400)
- 사업규모 : 남구 도침산단 전기연구원 부지 (부지 10,000 m², 연면적 2,250 m²)
- 주요내용 : 전력저장용 레독스흐름전지 시험평가 플랫폼 구축 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- '19년도 지역산업거점사업 신청 (시 → KIAT) : '18.01.25.
- '19년도 거점사업 선정 (산업부 → 시) : '18.04.20.
- 지방재정투자사업 심사 (예산담당관실) : '18.10.16.
- 사업 최종선정 (KIAT → 한국전기연구원) : '18.11.29.
- 사업추진 계획 방침결정 (시장) : '19.04.02.
- 지방비 지원 협약서 송부 (市 → 전기연구원) : '19.04.08.
- '19년도 지방보조금 교부 (1,910 백만) : '19.07.23.

48) RFB(Redox flow battery) : 대용량 장수명의 차세대 이차전지

2) 여건

- 대통령 광주 지역공약으로 에너지신기술 국제표준 첨단실증인프라 구축 등 포함

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 레독스흐름전지 (RFB) 소재 · 부품기업 기술고도 및 인증센터 구축
 - 대용량 장주기 레독스흐름전지 셀, 스택 등 부품 제작 · 시험, 전지시스템 성능평가 및 미래 비즈니스 모델 지원
 - 핵심소재 (카본펠트전극, 전해액, 분리막, 집전체) 기술개발
 - 시스템 (BMS, EMS, PCS, 시스템 조립, 제어 및 운영) 기술개발
- 레독스흐름전지 (RFB) 소재 · 부품 장비 플랫폼 구축,
 - 시험평가 및 기술개발, 장비인프라 및 운영체계 구축, 인력양성 등

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
레독스흐름전지 (RFB) 소재부품기업 기술고도 및 인증센터 구축	-	1	-	-	-	-	-	-	1식
레독스흐름전지 (RFB) 소재부품 장비 플랫폼 구축	-	1	-	-	1	-	-	-	2식

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-	-	-	8,000
시비	2,000	3,000	4,000	5,600	-	-	-	-	14,600
민자	600	600	600	600	-	-	-	-	2,400
합계	4,600	5,600	6,600	8,200	0	0	0	0	25,000

6. 기대효과 및 기타

- 광주-한전 ESS 협력지원 체계 구축을 통한 ESS 생산/수요의 supply chain 구축으로 지역 내 이차전지 산업 기반 강화
- 에너지밸리에 위치한 한국에너지기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국 전자부품연구원, 한국전기연구원, 전남대 ESS 센터 등의 국책연구기관과 지역 내 이차전지 연관업체간 네트워크 강화

7-1-3

HVDC 전력기기 국제공인시험인증 기반구축

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 에너지신기술 융복합 기술개발 촉진을 위한 연구개발 인프라 확충 및 시너지 창출을 위한 협력네트워크 강화
- (필요성) HVDC 기술 관련 글로벌 가치사슬 내 참여를 위한 국제기술 인증시험 인증기반 구축 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 한국전기연구원, 산업통상자원부, 광주시(에너지산업과),
- 사 업 비 : 21,000 백만원 (국비 9,000, 시비 5,000, 전기연 7,000)
- 사업규모 : 부지 15,000㎡, 건축연면적 1,650㎡, 옥외시험장 2,000㎡
- 주요내용 : HVDC 전력변환기기 절연시험 국제공인 인증, 국제표준화 활동·보급

3. 추진현황 및 여건

- 전기연구원 및 한전과 정부 건의사업 구상

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 남구 도시첨단산업단지 (국가산단) A1-1
- HVDC 전력변환기기 절연시험 국제공인 인증, 국제표준화 활동·보급

2) 연차별 추진 계획

(단위: 건)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
HVDC 전력변환기기 절연시험 국제공인인증	-	1	3	5	5	5	10	10	39
국제표준화 활동·보급	-	2	6	10	10	10	20	20	78

5. 자원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	2,500	-	-	9,000
시비	400	800	800	1,000	1,000	1,000	-	-	5,000
민자	500	500	1,500	1,500	1,500	1,500	-	-	7,000
합계	1,900	2,300	3,800	4,000	4,000	5,000	0	0	21,000

6. 기대효과 및 기타

- HVDC 기술 관련 국제기술 인증시험 기반 구축으로 글로벌 가치사슬 참여 확대
- 지역 내 중소기업과 글로벌 기업 간 국제 협력 강화

나. 광주형 에너지밸리 산업생태계

7-2-1	광주 국가혁신클러스터 확대 조성	국가/기존
--------------	--------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 파리기후협약 발효와 4차산업혁명과 더불어 에너지산업의 융·복합기술 대두 및 국가 에너지 정책의 전환 등에 따른 밸류체인 환경조성 필요
- 미래 에너지 신산업은 신재생에너지의 적극적인 도입이 요구되는바, 이는 지역별 특성에 맞는 맞춤형 정책 추진이 요구되고 있어 국가 정책과 연계한 지역 특성을 반영한 정책 추진 필요
- (필요성) 에너지밸리 조성 및 차세대 에너지산업 육성, 수소전기차·충전소 등 수소인프라 구축으로 글로벌 에너지산업 메카도시 조성
- 에너지산업 기초기반인 부지, 연구, 실증사업 등으로 기업하기 좋은 환경 제공, 신기술개발 지원 및 기술이전을 통한 지역산업 활성화

2. 사업 개요

- 사업기간 : '18 ~ '24년 (총 7년) / 1단계 '18 ~ '20 (3년), 2단계 '21 ~ '24 (4년)
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주시(에너지산업과), 광주테크노파크
- 사 업 비 : 16,925 백만원 (국비 5,923, 시 10,550, 민자 452)
- 사업규모 : 도첨산단(에너지), 빛그린산단(자동차), 첨단과학1·2차산단, 진곡산단, 평동 1·2·3차산단
- 주요내용 : 에너지신산업, 미래형자동차 전장산업

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 관련근거 : 국가균형발전 특별법 제18조의 3항

2) 여건

- 에너지밸리 조성사업을 국가 역점사업으로 추진하여 광주·전남 공동혁신도시 건설을 완성함으로써 지방분권과 국가균형발전 실현
- 에너지 전용산단 조성을 통한 에너지산업 집적화

- 국가산단 15만평 ('19.06 준공), 일반산단 29만평 ('21.12 준공)

■ 에너지산업 관련 연구 인프라 구축 추진

- 한국에너지기술연구원 ('18.03 개원) 및 한국전기연구원 ('19.01 착공) 분원 등 기업 연구개발 지원 등

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ (R&D 사업) 분산전원 연계 빌딩용 차세대 LVDC 시스템 개발 및 실증

■ (비R&D 사업) 혁신플랫폼, 기업지원, 글로벌 연계, 네트워킹

- 네트워크 고도화 : 혁신네트워크 운영, 기업 생태계 분석, 투자유치 기업 유치 등
- 글로벌 연계 : 기술협력 플랫폼 구축 및 운영, 공동 R&D 발굴, 해외시장 진출 지원
- 기업지원 : 프리프로덕션 지원, 사업화 지원 (맞춤형 지원, 수요기반 기업 성장발전 협력플랫폼 구축 및 기술이전 지원 등)

2) 연차별 추진 계획

(단위: 건, 백만원)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
특허	6	8	8	10	10	10	20	-	72
사업화매출	205	400	600	800	1,000	1,500	5,500	-	10,005

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	623	800	1,000	1,000	1,000	1,500	-	-	5,923
시비	1,550	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-	10,550
민자	52	50	50	100	100	100	-	-	452
합계	2,225	1,850	3,050	3,100	3,100	3,600	0	0	16,925

6. 기대효과 및 기타

■ 혁신도시 연계 특화산업을 통한 지역 내 성장동력산업 육성

7-2-2

에너지밸리 연계 에너지산업융복합단지 활성화

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 에너지산업 활성화를 위한 에너지산업 융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법 및 시행령 제정
- 종합지원센터를 통한 산·학·연의 유기적인 협력체계 확보와 정부 및 지자체간 정책공조를 통해 지속가능한 발전체계를 위한 Open Lab을 통해 공동연구개발 촉진 등의 인적 물적 자원의 협력의 장 제공
- (필요성) 에너지산업융복합단지 Control Tower 기능의 전담 지원센터 설립 운영
- 융복합산업단지(내) BM 시범지역 지정을 통한 에너지 신산업 창출 유도
- 에너지산업융복합단지 활용한 에너지산업 창출 교두보 실현을 위한 법·제도의 개선사항 발굴 및 글로벌 경쟁력 갖출 수 있는 Track record 확보

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주시(에너지산업과), 광주테크노파크
- 사 업 비 : 45,000 백만원 (국비 16,500, 시 16,500, 민자 12,000)
- 사업규모 : 도첨산단 (에너지), 빛그린산단(자동차), 첨단과학1·2차산단, 진곡산단, 평동1·2·3차산단
- 주요내용 : 융복합단지 조기정착 및 활성화의 거버넌스 역할, 특화기업 육성, 에너지밸리 산학캠퍼스 조성정책 지원 등
 - (연구개발) 시제품 공동팩토리 구축 및 운영, Living Lab 기반 산학연 공동 R&D 지원
 - (기업성장) 개방형 Open Lab, 시제품 제작·시운전, 실증인증 관리 시설 등 지원
 - 에너지밸리 산학연클러스터 단지 내에 에너지특화 한전공과대학 설립 및 현장 적합형 교육과정 운영으로 ‘교육-R&D-고용’ 이 연계된 산학융합 모델 구축

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 에너지산업 융복합단지 특별법 및 시행령 제정, 후속조치 강화
 - 에너지산업 융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법 및 시행령 제정
- 에너지밸리조성으로 '20년까지 에너지기업 500개社 유치, 일자리 3만

명 창출 계획

- ‘에너지산업융복합단지특별법’ 및 ‘에너지신산업 육성 조례’ 등 에너지 밸리를 국가 및 지방정부 사업과 연계하는 제도화 방안 마련 중

2) 여건

- 에너지산업 융복합단지 종합지원센터 구축 실시설계비 (6억) 반영
 - 융복합단지 조기 안착 및 활성화 지원을 위한 에너지산업융복합단지 종합지원센터 구축 설계비 확보
- 도첨산단 내 산학융합지구 조성
 - 산업단지와 대학을 공간적으로 통합하고, 현장 중심의 산학 융합형 ‘R&D-인력양성-고용’의 선순환 체계 구축

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 에너지산업 활성화를 위한 에너지산업 융복합단지 활성화
 - 중점산업, 특화기업, 전문인력 양성, 세제혜택 등으로 기업환경 제고
 - 거점공간으로 산학캠퍼스, 기업연구관, 창의융합창작소, 테마파크 조성
- 융복합단지 종합지원센터를 구축하여 신성장동력 창출 기반 마련
 - (기반시설) 연구개발, 기업지원, 교육훈련시설 등 지원
 - (중점산업) 연구개발 활성화, 중점산업간 교류·사업화, 경비 등 지원
 - (연구기관) 전문연구기관 지정 및 연구·개발·관리 등 비용지원
 - (인력양성) 전문인력양성기관 지정 및 교육·훈련 비용 지원
 - (특화기업) 에너지특화기업 지정 및 세제·연구
 - (세금감면) 지방세 특례제한법에 의거 지방세 감면

2) 연차별 추진 계획

(단위: 건)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
에너지산업 융복합단지 지정	1	-	-	-	-	-	-	-	1
융복합단지 종합지원센터 구축	1	-	-	-	-	-	-	-	1

5. 재원조달계획

(단위: 백만 원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	1,500	2,000	2,000	2,000	2,000	6,000	-	16,500
시비	1,000	1,500	2,000	2,000	2,000	2,000	6,000	-	16,500
민자	500	500	1,000	1,000	1,000	1,000	7,000	-	12,000
합계	2,500	3,500	5,000	5,000	5,000	5,000	19,000	0	45,000

6. 기대효과 및 기타

- 에너지밸리 산학연클러스터 단지 내에 현장적합형 교육과정 운영으로 ‘교육-R&D-고용’ 이 연계된 산학융합 모델 구축
- 에너지산업 집적 및 융복합 촉진을 위한 법적근거를 강화하고 거점 역할 수행

7-2-3

스마트에너지기술진흥원(가칭) 설립

자체/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 에너지 분야는 기술개발 비용이 크게 소요되어 중소기업이 독자적으로 연구개발을 수행하기에는 한계점 봉착
- 한전 등 이전 공공기관과 대학·연구소 등이 보유한 에너지 관련 연구 성과를 바탕으로 에너지신기술 혁신 거점 조성 필요
- (필요성) 에너지신산업 진출 플랫폼으로서 역할을 수행하며 개방형 혁신을 촉진하여 4차산업혁명 시대의 미래 먹거리 발굴 전담기구 설립
- 중소기업의 체계적인 성장을 통한 산업의 성장과 발전을 꾀하고, 신기술 개발과 신사업을 추진하는 기업에 종합적 지원을 위한 거점 기관 필요
- 전력 및 에너지 분야 공공 기술을 이전함으로써 연구 성과를 확산하고 기업의 사업화 성과를 통해 지속적인 기술혁신 선순환구조 체계 마련

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2025년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 21,000 백만원 (국비 12,500, 시 8,500)
- 사업규모 : 도첨산단 내 에너지기술진흥원 1개소 건립
- 주요내용 : 한전 등과 연계한 R&BD 발굴·사업화 기관 유치

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 4차산업혁명 핵심 산업인 에너지신산업 추진을 위한 차세대 혁신클러스터 구축으로 에너지밸리 내 에너지 신산업 전담기관 건립

2) 여건

- 현재 유치 중인 에너지 연구기관의 차질 없는 설립과 관련연구 핵심기관으로 육성
 - (전기연구원) 전력변환 연구개발, 전력에너지분야 선도기업 (LS산전, 인셀, 테스틴파워, 효성 등)과 공동 연구 등
 - (에너지기술연구원) 바이오에너지분야 특화와 필요 장비 등을 포함하여 구축 추진

4. 추진 계획

1) 사업내용

■ 사업화 유망 기술 발굴 및 기술이전 활성화

- 사업화 유망 기술 발굴 및 기술이전 활성화
- 공공연구기관의 우수한 기술력을 기업에 이전 지원함으로써 기업의 기술경쟁력 강화에 기여

■ 에너지 허브센터 설립

- 기술사업화 및 기술창업 지원
- 개발한 기술을 직접 연구단지 내에서 실증하여 문제점을 파악하고 다양한 기술 및 장비 지원

2) 연차별 추진 계획

(단위: 건)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
사업화 유망 기술 발굴	2	3	5	10	15	20	50	-	105
기술이전 활성화	4	6	10	20	30	40	70	-	180
에너지 허브센터 설립	-	-	-	1	-	-	-	-	1

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,500	1,500	1,500	2,000	3,000	3,000	-	-	12,500
시비	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	2,000	-	-	8,500
민자	-	-	-	-	-	-	-	-	0
합계	2,500	2,500	2,500	3,500	5,000	5,000	0	0	21,000

6. 기대효과 및 기타

- 창업기업을 육성하고 한전 협력업체의 혁신을 지원함으로써 지역경제 활성화에 기여

다. 수소에너지 혁신클러스터 구현

7-3-1	수소에너지 인프라 구축 사업 추진	국가/기존
--------------	---------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 미래 수소사회를 대비한 수소산업을 육성하고, 선도적 입지 강화를 위해 수소산업 육성 및 시장 개화를 위한 장기적인 준비 필요
- 정부는 국가 수소경제 활성화 로드맵을 발표함 (2019.01)
 - 경제적이며 안정적인 수소생산 및 공급시스템 조성
 - 수소시범도시, 수소차, 수소충전인프라, 수소에너지발전, 건물에너지 보급, 수소산업생태계 및 유통체계 확립 등
- 광주지역도 수소경제 체제로의 전환을 위해 준비가 필요함
 - 수소경제 활성화에 따른 수소충전 및 저장 인프라를 지역 내 구축
- (필요성) 수소차 보급, 충전 인프라 확대, 수소생산시설 구축으로 수소 모빌리티 선도도시 위상강화
 - 친환경차 생산기지의 입지 강화 위해 수소차 생산보급이용에 관한 전략적 접근 필요
- 광주를 중심으로 수소산업을 육성하고, 이를 활용한 청정한 도시 이미지 확보 및 이를 새로운 부가가치 산업으로 육성 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2040년
- 사업주체 : 산업부·환경부·국토부, 광주광역시(에너지산업과, 자동차산업과)
- 사 업 비 : 231,000 백만원 (국비 98,500, 시 98,500, 민자 34,000)
- 사업규모 : 수소차 충전소 60개소, 수소차·전기차 시범마을 10개소
- 주요내용 : 수소충전소 보급, 친환경차 시범마을 조성, 수소생산기지 구축 등

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- (국내) 수소전기차 및 충전소 보급 계획
 - 수소전기차 1,113대 보급 ('20년까지), 수소충전소 8개소 구축·운영 ('20년)
- 국내 연간 신차 중 수소차 판매비율
 - 0.26% (2020년) → 10.8% (2030년) → 20% (2040년) → 25% (2050년)

■ 국내 경제효과

- 수소차 79조 원 (내수 24, 수출 55), 충전소 1.4조 원, 수소산업 2.7조 원

■ (광주광역시) 수소인프라 현황

- 수소충전소 (진곡) 1기 건립공사 완료 : '14.09
- 수소 연료전지 자동차 구입 및 보급 (41대) : '17.07
- 수소충전소 (동곡) 1기 건립공사 착공 : '17.09
- 수소충전소 (상무, 김치센터) 2기 사업 착수 : '17.12
- 수소 연료전지 자동차 보급 (54대) : '18.01 ~ 12
- 수소충전소 3기 건립공사 착수 및 준공 : '18.03 ~ 12

2) 여건

- 정부의 정책에 맞추어 수소차 지원예산 증가
- 그린카진흥원을 통한 친환경부품 클러스터 조성추진
- 수소충전소 핵심부품 국산화 기술 개발 및 평가를 위한 실증센터 준공
- 수소융합스테이션 위험성 평가 및 연구
 - 수소충전소 BZ 모델 및 설계 가이드라인 제공, 시설 안전기준 개발, 실시간 모니터링 및 데이터 수집관리, 규제 선진화 등

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 수소전기차 보급 및 수소충전소 구축 지원 지속
- 스마트 수소차·전기차 시범마을 조성
- 수소생산기지 구축을 통한 수소 공급 및 가격 안정화
 - 수소충전과 수소버스 확대 가능한 수소생산 구축으로 인프라 기반 안정화

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
수소충전소 구축	-	1	1	3	5	10	20	20	60
수소차·전기차 시범마을 조성	-	1	-	-	1	-	4	4	10
수소생산기지 구축	-	-	1	-	1	-	3	-	5

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	1,500	2,250	5,250	8,500	16,000	32,000	32,000	98,500
시비	1,000	1,500	2,250	5,250	8,500	16,000	32,000	32,000	98,500
민자	2,000	2,000	3,000	3,000	4,000	4,000	8,000	8,000	34,000
합계	4,000	5,000	7,500	13,500	21,000	36,000	72,000	72,000	231,000

※ 수소충전소 구축 비용 30억 원/개소 (국비 15억, 지방비 15억)

6. 기대효과 및 기타

1) 기대효과

- 전기자동차 등 기존전략산업과 신기술 (AI, IoT 등)의 융복합을 통해 스마트자동차 산업에 대한 시너지 창출 가능
- 시장 상황에 따른 선제적 대응과 미래산업 육성을 통한 광주의 신성장 먹거리를 찾는 방안으로 수소차를 적극 활용할 수 있음
 - 수소차의 시장을 살펴보면 IEA 450시나리오에 2015년부터 수소차 시장이 창출되어 2050년까지 전체 시장의 30%를 차지할 것으로 전망함
- 동시에 미세먼지, 탄소배출 등 내연기관 자동차가 가져왔던 문제 해결 최선의 방안이며, 이를 통해 푸른 광주의 미래를 그릴 수 있음

2) 기타

- 수소자동차 보급 확대의 열쇠로 수소충전소 확충이 반드시 선행돼야 하지만, 수소충전소 운영 보조금 지원은 없는 상태임
- 수소충전소 운영비 (약 2억 원/년)가 높은 만큼 아직 차량 보급이 제대로 이뤄지지 않은 초기 시장에서 수소충전소가 운영을 지속하기 위해서는 정부 지원이 필요함
 - 일본은 전년도 운영비의 3분의 2, 연간 최대 202백만 원을 지원, 미국은 최대 30만 달러를 3년간 지급하고 있음
 - 수소충전소 예상 가동율이 70%에 이르러 자립 운영이 가능해질 것으로 예상되는 2024년까지라도 보조금 지급이 필요함

7-3-2	수소전기차 융합스테이션 국산화 실증단지	국가/기존
-------	-----------------------	-------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 수소경제 사회에 능동적으로 대비할 수 있는 수소 생태계 조성
- 친환경 수소차 연계 산업기반 조성을 통해 수소에너지 기반 보급 중심 도시 구축으로 수소자동차 시장 조기개화 및 선도
- (필요성) 기술경쟁력 제고 및 핵심 인력양성, 중소중견기업 육성 등을 통해 수소산업 생태계 구축
- 전기자동차에 AI, IoT 등 신기술을 접목하여 스마트자동차 산업을 선도하고자 시범마을을 조성하여 조속한 상용화와 신산업 창출 및 육성

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2035년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(자동차산업과)
- 사 업 비 : 39,700 백만원 (국비 23,500, 시 6,800, 민자 9,400)
- 사업규모 : 자동차부품연구원 내 (진곡산단), 도척산단
- 주요내용 : 수소전기차 융합스테이션 기술개발, 안전기준 마련 등

3. 추진현황 및 여건

- 연구개발특구 (진곡지구) 내 수소충전소 상업화 허용 등 규제완화 요구
- 수소산업 진흥을 위한 특별법 제정, 신기술개발 지원, 국립수소산업기술원 설립, 수소 전기차·충전소 보급 등 추진
 - 사업기간 : 2016.11.01 ~ 2021.09.30 (59개월)
 - 사 업 비 : 148억 원 (국비 96, 시비 23, 민자 29)

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 수소충전소 핵심부품 국산화 기술 개발
 - 개질기, 수전해, 고압용기, 수소충전기, 안전관리시스템 등 핵심부품 국산화
- 상용화 평가 실증센터 준공
 - 수소 전주기 개발 제품 상용화를 위한 시제품 실증 및 사업화모델 개발지원

2) 연차별 추진 계획

(단위: 건, 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
수소충전소 핵심부품 국산화 기술 개발	-	2	5	6	7	10	20	-	50
시제품 실증 및 사업화 센터 구축	-	-	1	-	-	-	1	-	2

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,500	1,500	2,000	2,000	2,500	2,500	5,000	6,500	23,500
시비	400	400	600	600	800	800	1,600	1,600	6,800
민자	500	500	700	700	1,000	1,000	2,500	2,500	9,400
합계	2,400	2,400	3,300	3,300	4,300	4,300	9,100	10,600	39,700

6. 기대효과 및 기타

- 수소경제에 부응한 수소충전소 핵심설비 기술개발을 위한 실증센터 준공 및 에너지 자립화 수소연료전지 발전소 건설 협약으로 기반인프라 마련, 지역산업 활성화

라. 인공지능 에너지시티 조성

7-4-1	인공지능 활용 이오닉스기반 소재개발연구센터 건립	국가/신규
--------------	-----------------------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) Internet of Energy 개념을 통한 에너지 융합형 AI 서비스 발굴 필요
- (필요성) 지역 전략산업으로 육성 중인 전력변환·에너지저장 등 에너지 신산업 원천기술 확보를 위한 플랫폼 연구센터 지원
 - 이오닉스 (Ionics): 이온 (ion) 반응현상을 활용한 기술
(관련소재: 고체전해질, 혼합전도체, 반도체)

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 전남대학교/광주광역시, 울산과학기술원 등 5개 기관
- 사 업 비 : 17,400 백만원 (국비 13,200, 시비 700, 전남대 1,400, 민자 2,100)
- 사업내용 : 인공지능 활용 에너지소재 플랫폼 구축 (소재·공정개발, 원천소재 기술개발)

3. 추진현황 및 여건

1) 추진현황

- 2018년도 기초연구사업 신규과제 공모 (과기부) : '17.11.06
- 지방비 부담금 지원 협약 및 통보 (시→전남대) : '18.02.05
- 사업계획 수립 및 연구계획서 제출 (전남대) : '18.02.
- 사업선정 및 정부출연금 지원 협약 (전남대↔한국연구재단) : '18.07.31
- 공모사업 선정 알림 (전남대→시) : '18.09.06
- 공모사업 지원계획 (市) : '18.09.21
- '19년도 제1차 지방재정투자사업 심사 : '19.03.21
- 1차년도 협약체결 (시↔전남대) : '19.05.21
- 1차년도 지방보조금 교부 (2억원) : '19.06.10

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 공학분야 선도연구센터 (ERC; Engineering Research Center) 구축
- 고부가가치형 차세대 에너지저장시스템 기술개발, 사업화 지원

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소, 건)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
인공지능분야 선도연구센터 구축	-	1	-	-	-	1	-	-	2
차세대 에너지저장시스템 기술개발	-	2	3	5	7	10	20	-	47

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,100	1,200	1,500	1,500	2,000	2,500	3,400	-	13,200
시비	100	100	100	100	100	100	100	-	700
민자	300	300	300	400	600	800	800	-	3,500
합계	1,500	1,600	1,900	2,000	2,700	3,400	4,300	0	17,400

6. 기대효과 및 기타

- 지역 전략산업으로 육성 중인 전력변환·에너지저장 등 에너지 신산업
원천기술 확보를 위한 플랫폼 연구거점 조성 가능

7-4-2

인공지능기반 에너지신기술 창업특화지구 조성

국가/신규

1. 배경 및 필요성

- (배경) 창업은 인구감소, 고령화 등으로 시장 형성이 미약한 지역에서 경제를 진흥시키는 역할 수행 가능
- 청년창업에 대한 정책적 지원 확대로 좋은 일자리와 청년 실업을 개선, 정체된 산업의 재도약 도모 가능
- (필요성) 에너지 분야 특화 지원체계를 통해 에너지신기술 창업기업의 요람이 될 수 있도록 에너지신기술기업 창업 생태계 구축
- 이전공공기관과 협력하여 창업관련 인프라 공동 구축, 스타트업 육성을 위한 청년창업 혁신거점 조성 필요

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 26,200 백만원 (국비 9,500, 시 9,500, 민자 7,200)
- 사업규모 : 광주광역시 전역
- 주요내용 : 에너지산업 청년창업특화단지 ‘에너지창업밸리’ 조성

3. 추진현황 및 여건

- 대선 지역공약에 ‘빛가람혁신도시 에너지신기술 창업선도도시 지정’ 및 ‘인공지능 중심 창업단지 설립’ 내용 포함

4. 추진 계획

1) 사업내용

- ‘주거 + 창업 + 소셜네트워크’ 촉진 위한 청년창업특화단지 조성
- 신기술 청년창업 지원 인프라 구축
 - 기술개발 지원시설, 시제품 제작, 시험·인증 지원, 공동활용장비 등
 - 에너지 전문 창업지원센터, 멘토링 등 교류시설 등
- 에너지신산업 기업지원 e-PLEX 구축
 - e-PLEX (Energy Complex) : 전력에너지기업의 창업, R&D, 교류협력을 종합 지원하는 조직/건물 운영

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
청년창업특화단지 조성	-	1	-	1	-	1	3	-	6
에너지기업지원 e-PLEX 구축	-	1	-	-	-	1	-	-	2

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	-	9,500
시비	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	-	9,500
민자	500	500	700	1,000	1,500	1,500	1,500	-	7,200
합계	2,500	2,500	3,700	4,000	4,500	4,500	4,500	0	26,200

6. 기대효과 및 기타

- 일자리 창출과 청년 주거문제 해결을 위해 공공부문과 민간부문이 공동으로 주거창업확대를 실현하는 융합지원 사업 발굴
- 한국판 실리콘밸리를 지향하는 빛가람에너지밸리와 연계하여 관련 벤처창업 단지를 에너지밸리 내에 조성하고 ‘에너지창업밸리’로 명명
- 중국 사례 (YOU+, 차고카페)를 벤치마킹하여 청년창업 활성화

7-4-3	인공지능 에너지파크 조성	국가/신규
--------------	----------------------	--------------

1. 배경 및 필요성

- (배경) 글로벌 에너지신산업 선도도시 도약에 적합한 새로운 에너지 문화 인프라 기반 확보 및 교류협력을 통한 새로운 비즈니스 창출 기반 조성
- (필요성) 도심에 위치한 공원에 태양광·ESS·EV 충전소 등을 설치하여 시민과 함께하는 스마트 에너지공원 조성을 통해 도심 속 에너지신산업 랜드마크 조성

2. 사업 개요

- 사업기간 : 2020년 ~ 2030년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 광주광역시(에너지산업과)
- 사 업 비 : 55,600 백만원 (국비 13,900, 시 13,900, 민자 27,800)
- 사업규모 : 광주시내 공원 10개소 (전체 공원 620개소 중 주택가와 떨어져 있고, 일정규모 (300평) 이상 공원)
- 주요내용 : 인공지능 에너지파크 조성, 에너지신산업 문화체험관 유치

3. 추진현황 및 여건

- 공원주차장 내 EV 충전소 설치
- LED 공원등 활용 전기요금 절감 (기존 공원등 150 W → LED조명 50 W)

4. 추진 계획

1) 사업내용

- 에너지자립형 분산전원 (태양광·ESS) 설치로 전기요금 절감
 - 관리사무소, 화장실, 분수, 공원, EV 충전전원 공급용, 여유전원은 프로슈머 거래
 - 스마트 에너지공원 운영센터 구축 (기존 공원 등 무선제어기 활용)
- 에너지신산업 문화체험관 유치
 - 에너지절약 및 기후변화 이해를 돕는 체험형 교육 공간
 - 차별화된 에너지문화 형성을 위한 에너지 체험관 설치 운영
 - 에너지신기술 분여 중소·벤처기업 제품 전시관

2) 연차별 추진 계획

(단위: 개소)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
인공지능 에너지파크 조성	-	1	-	-	-	-	1	-	2
에너지신산업 문화체험관 유치	-	-	-	1	-	-	1	-	2

5. 재원조달계획

(단위: 백만원)

재원	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	'30 이후	합계
국비	1,500	1,700	1,700	2,000	2,000	2,000	3,000	-	13,900
시비	1,500	1,700	1,700	2,000	2,000	2,000	3,000	-	13,900
민자	3,000	3,400	3,400	4,000	4,000	4,000	6,000	-	27,800
합계	6,000	6,800	6,800	8,000	8,000	8,000	12,000	0	55,600

6. 기대효과 및 기타

- 에너지와 문화가 어우러진 에너지 문화 파크 (Energy Culture Park) 조성
- 광주형 에너지 교육·문화 창출을 위한 문화 인프라 확충
- 에너지 프로슈머 및 에너지 리빙랩 등 지역사회 기반 문제해결형 기초 인프라 구축 역할 수행
- 공원조사 및 사업대상 선정, 민간투자 유치, SPC 구성
- 공원 내 태양광, ESS 설치, EV 설치 시 인·허가 지원



VI

지원 및 평가

VI. 지원 및 평가

1. 법·제도적 지원

1) 법적 지원사항

가. 중앙정부와 지자체 조례 간 관계

- 지역에너지 계획은 법적으로 「에너지법», 「저탄소 녹색성장 기본법», 「에너지이용 합리화법», 「집단에너지사업법», 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」을 기본으로 중앙정부가 광역지자체에 위임, 지방자치단체장이 권한을 가지고 조례를 정하여 시행하도록 하고 있음

〈표 VI -1〉 중앙정부 에너지 관계 법령 검토

법령명	시행	목적
에너지법	'19.08.20	안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리향상에 이바지
저탄소 녹색성장 기본법	'19.04.01	경제와 환경의 조화로운 발전을 위하여 저탄소 녹색성장에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소 사회 구현을 통하여 국민의 삶의 질을 높이고 국제사회에서 책임을 다하는 성숙한 선진 일류국가로 도약하는 데 이바지
에너지이용 합리화법	'18.10.18	에너지의 수급을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지
집단에너지 사업법	'18.11.01	분산형 전원으로서의 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편의증진에 이바지
신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	'19.10.01	신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지를 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지

- 체계적으로 수립된 지역에너지 조례는 자연스럽게 지역에너지계획 및 각 세부사업의 성격과 범위를 규정하는데 도움을 줌

나. 광주광역시 에너지관련 조례 현황

가) 광주광역시 에너지 관련 조례

- 광주광역시 에너지 관련 조례는 「신·재생에너지 보급 촉진 지원 조례」, 「에너지밸리 조성 조례」, 「에너지 복지 조례」와 에너지 기본 조례에 해당하는 「태양에너지도시 조례」 등이 제정·운영되고 있음. 조례는 지방자치단체의 법으로서 정책의 실현에 있어 매우 중요한 수단이며, 정책의 일관성과 업무의 지속성을 위해 이를 제정

〈표 VI-2〉 광주광역시 에너지 관련 조례 검토

법령명	시행	목적
신·재생에너지 보급 촉진 지원 조례	'16.07.01	신·재생에너지 이용 및 보급을 촉진하여, 에너지자원의 다양화 및 안정적 공급으로 미래 대체에너지 구조의 환경친화적 전환과, 온실가스 감축으로 지구온난화에 대응하고 관련산업 육성을 통해 지속가능한 발전과 시민복지의 증진에 이바지
에너지밸리 조성 조례	'16.07.01	에너지산업 육성·지원방안과 기술개발 지원에 관한 사항을 정함으로써 광주광역시 에너지밸리 육성
에너지 복지 조례	'19.05.15	에너지이용 취약계층이 인간다운 생활을 유지하는데 필요한 최소한의 에너지 수요를 지원하여 보편적 에너지 공급의 실현을 통한 광주광역시 에너지 복지 향상에 기여
태양에너지도시 조례	'18.07.24	에너지절약형 선진도시 (Solar City)를 만들기 위한 광주광역시, 지역주민, 사업자 등의 책무와 협력에 관한 사항을 규정하고, 이를 통하여 지속 가능한 지역사회 시스템 구축

- 광주광역시 에너지 기본 조례로 조례 제3279호 「광주광역시 태양에너지도시 조례」 (2004. 7. 1)를 제정하였으나 상위 법령 및 관계법령의 개정예 따라 제3468호 (2007. 1. 1), 제3809호 (2010. 4.15), 제4279호 (2013. 8. 1), 제4427호 (2014.10. 1), 제5027호 (2017.12.15.), 제5111호 (2018.7.24) 등 6차례 걸친 개정절차를 거쳐 현행 조례로 개정·시행되고 있음

- 이는 「에너지법」, 「에너지이용 합리화법」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」, 「지방재정법」 개정예 따른 것으로 조례의 본질적 내용에 대한 개정은 크게 이루어지지 않음

〈표 VI-3〉 광주광역시 「태양에너지도시 조례」의 구성

구성		내용
제1장 총칙		제1조(목적) 제2조(기본방향)
제2장 에너지이용 주체별 권리·책무 등		제3조(용어의 정의) 제4조(시의 책무) 제5조(자치구의 책무) 제6조(사업자의 책무) 제7조(시민의 책무) 제8조(시민의 권리) 제9조(시민단체·학교·언론의 역할)
제3장 태양에너지 도시 조성	제1절 태양에너지도시 계획	제10조(태양에너지도시조성 계획)
	제2절 에너지부문별 시책	제11조(에너지이용합리화 실시계획) 제12조(산업부문) 제13조(수송부문) 제14조(건물부문)
	제3절 태양에너지도시 조성 프로그램	제15조(공공부문) 제17조(국제협력사업) 제18조(교육·홍보)
	제5절 태양에너지도시 추진체계	제24조(태양에너지도시 선언) 제25조(에너지 위원회)
제4장 에너지활동에 대한 지원 등		제26조(에너지절약계획서 협의) 제27조(에너지 절약건물 인증 권장) 제28조(에너지백서 발간) 제29조(에너지 상) 제30조(재정지원 등) 제31조(시행규칙)

나) 광역지자체별 에너지 관련 조례 제정 현황

■ 광역지자체별 에너지 관련 조례제정 현황을 정리하여 보면 <표 VI-4>와 같으며, 일반적으로 다음과 같은 내용을 담고 있음

- 총칙: 목적, 기본이념, 기본원칙, 용어의 정리
- 에너지이용주체별 책무와 권리
- 지역에너지 계획
- 에너지이용합리화 실시 계획
- 에너지위원회의 구성, 역할과 기능 등
- 에너지 백서
- 에너지 이용 부문별 시책
- 에너지활동에 대한 지원: 기금의 설치, 세제·재정지원 등

〈표 VI-4〉 여타 광역시·도의 에너지 관련 조례 주요 내용

구분	조례명	개정	목적 및 내용
서울	에너지 조례	'19.07.18	에너지절약과 신에너지 및 재생에너지의 개발 이용 보급 촉진으로 온실가스 배출저감 등 에너지 관련 시책을 체계적 종합적으로 마련·추진함으로써 지속가능한 발전과 시민의 삶의 질 향상
	중소사업장의 에너지 절약 지원에 관한 조례	'19.05.16	중소사업장에서의 에너지절약 지원을 통한 에너지 절감 및 에너지 절약 문화 확산
	서울에너지공사 설립 및 운영에 관한 조례	'19.09.26	친환경 에너지의 이용, 보급 및 기술개발을 촉진하고 지속가능한 에너지로의 전환 및 시민의 삶의 질 향상에 이바지하기 위한 공사 설립, 업무, 운영에 필요한 사항 규정
부산	에너지 기본 조례	'17.05.31	‘에너지법’ 및 ‘에너지이용 합리화법’에 따른 에너지시책의 수립시행과 에너지의 합리적·환경친화적 이용 증진 등에 필요한 사항을 규정함으로써 에너지이용의 효율화와 에너지 절약 유도
	에너지 복지 조례	'17.05.31	에너지 빈곤층 및 빈곤지역 등에 대한 에너지 복지 지원
	집단에너지 공급시설의 관리·운영에 관한 조례	'19.07.10	‘집단에너지사업법’에 따라 부산시가 설치하여 집단에너지공급하는 시설의 관리·운영에 필요한 사항 규정
대구	그린에너지 주식회사 설립 및 운영에 관한 조례	'15.11.04	친환경 신재생에너지인 수소연료전지 발전시설 설치 운영을 통한 지역경제발전에 이바지하기 위하여 ‘지방자치단체 출자출연기관의 운영에 관한 법률’ 및 ‘상법’에 따라 부산 그린에너지 주식회사 설립 및 운영에 필요한 사항 규정
	솔라시티 조례	'15.09.30	친환경적 에너지를 안정적·효율적으로 공급하기 위한 정책의 수립에 관하여 필요한 사항을 정함으로써 솔라시티 조성에 이바지
	에너지 기본조례	'19.02.20	인천광역시의 지속 가능한 에너지 체계를 확립하기 위한 기본이념을 구현하고, 에너지이용의 효율화와 에너지절약 유도
인천	에너지사업기금 설치 및 운용 조례	'19.04.17	기후변화 대응을 위한 온실가스 배출 저감, 신·재생에너지 개발 보급, 에너지이용 효율화 및 도시가스 보급 등을 위하여 「지방자치법」 제142조 및 「지방자치단체 기금관리 기본법」 제13조의 규정에 따라 인천광역시 에너지사업기금을 설치하고 그 운용 및 관리에 관하여 필요한 사항을 규정
	친환경·에너지 건축기준에 관한 조례	'15.12.28	기후변화에 대응하기 위한 지속가능한 개발의 일환으로 건축물의 계획·설계·건설·유지관리 그리고 폐기에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 총체적으로 자연환경과의 조화 및 에너지 절약 등을 통하여 시민의 건강과 쾌적성을 향상하기 위한 건축물의 건설 및 개조를 유도·촉진하기 위한 친환경 및 에너지절약 건축물의 기준을 설정
	종합에너지 주식회사 운영 조례	'16.02.22	송도국제도시 집단에너지사업의 효율적 추진을 위하여 「지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따라 인천종합에너지 주식회사의 주요 사업, 출자 등에 필요한 사항을 규정
대전	에너지 조례	'18.10.15	지속가능한 에너지체계를 구축하기 위한 기본이념과 시·사업자시민 등의 책무를 규정하고, 이를 실천함으로써 에너지이용의 효율화와 에너지절약 유도

자료: 국가법령정보센터, 개별 시도 자치법규 검토 정리

<표 VI-4> 여타 광역시·도의 에너지 관련 조례 주요 내용 (계속)

구분	조례명	개정	목적 및 내용
울산	에너지 기본 조례	'17.08.03	지속 가능한 에너지 체계를 구축하기 위하여 시, 사업자, 시민 등의 책무 등에 관한 사항을 규정함으로써 에너지의 효율적 사용과 절약을 유도하고, 지역사회 경제의 건전한 발전 및 시민의 합리적 에너지 소비생활에 기여
세종	특별자치시 에너지 관리 조례	'13.09.30	「에너지법」 제4조제2항에 따라 세종특별자치시의 에너지 시책의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 지역 경제의 지속가능한 발전과 시민의 복리향상에 이바지
경기	시민참여형 에너지전환 지원 조례	'19.08.06	시민참여형 에너지전환 사업 활성화를 적극 지원하는데 필요한 사항을 규정, 경기도민이 친환경적이고 안전한 에너지를 누리며 삶의 질을 높이는데 기여
	에너지기금 설치 및 운용 조례	'19.06.18	‘경기도 에너지비전 2030’ 실현을 위한 신·재생에너지 보급 및 에너지이용 효율화 사업 등을 촉진시키고자 「지방자치법」 제142조 및 「지방자치단체 기금관리기본법」 제13조 규정에 따라 경기도 에너지기금을 설치하고 그 운용 및 관리에 필요한 사항을 규정
	에너지 기본 조례	'18.10.01	「에너지법」 제4조제2항에 따라 에너지절약과 신·재생에너지 개발·보급을 통하여 경기도의 지속 가능한 에너지시책 수립과 도민의 에너지 복지증진에 기여
	재생에너지 이용 가로등 설치 및 보급지원 조례	'18.03.20	경기도 시·군에 태양광, 풍력발전 등 재생에너지를 이용한 가로등 설치 및 보급을 지원함으로써 경제·환경·사회적 가치를 담은 미래 에너지 전략에 부응하고 ‘경기도 에너지비전 2030’에서 밝히는 신재생에너지 비중 확대 정책의 성공적 정착 및 안정적 조명에 따른 범죄예방 효과 기대 등 주민의 안전과 복리증진에 이바지
강원	공유재산 관리 조례	'17.07.26	「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」 제26조에 따라 영구시설물 축조를 위하여 공유재산을 사용·수익허가 또는 대부하려는 경우에는 사전 도의회의 동의를 받아야 함
	대관령 신·재생에너지 전시장 관리 및 운영 조례	'16.07.08	대관령 산·재생에너지전시장의 관리 및 운영에 필요한 사항 규정
	신·재생에너지사업 특별회계 설치 및 운영 조례	'17.07.01	「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따라 시행하는 신·재생에너지사업의 발전기반 구축과 사업지원을 위해 신·재생에너지사업 특별회계의 설치와 운용에 필요한 사항을 규정
	에너지 기본 조례	'18.07.13	지속 가능한 에너지체계를 구축하기 위한 기본방향과 주체별 책무를 명확히 규정하고, 이를 통하여 에너지의 효율적 사용과 신·재생에너지 개발 및 보급을 확대하여 도 경제의 건전한 발전과 생활의 안정에 기여
충북	에너지 기본조례	'15.10.02	「에너지법」 제4조제2항에 따라 충청북도의 지속 가능한 에너지 체계를 구축하기 위한 기본 원칙과 도 및 시·군, 사업자, 도민 등의 권리와 의무 등에 관한 사항을 규정하고, 에너지이용의 효율화와 에너지절약을 유도
충남	에너지 조례	'19.02.20	「에너지법」 제4조 제2항 및 「에너지이용 합리화법」 제6조에 따라 신·재생에너지 개발·보급을 통하여 충청남도의 지속가능한 에너지 시책을 수립하고 도민의 에너지 복지증진에 이바지

<표 VI-4> 여타 광역시·도의 에너지 관련 조례 주요 내용 (계속)

구분	조례명	개정	목적 및 내용
전북	에너지 기본 조례	'17.12.29	에너지 이용의 효율화와 에너지 절약, 신재생에너지의 개발 이용·보급·촉진으로 온실가스배출을 저감, 기후변화에 대응하기 위해 「에너지법」 제4조에 따라 전라북도의 지속 가능한 에너지이용 체계를 구축하기 위한 기본원칙과 부문별 시책을 규정
	부안 신재생에너지단지 분양 및 운영 조례	'19.08.09	신재생에너지산업의 육성 및 선도를 위하여 부안 신재생에너지 단지를 조성하고 분양 및 운영에 관하여 필요한 사항을 규정
전남	에너지 기본 조례	'19.03.14	「에너지법」 제4조제2항에 따라 전남도의 안정적·환경친화적인 에너지정책 및 계획을 수립·시행하고 이를 통하여 에너지 이용의 효율화와 에너지 절약을 유도
	에너지밸리 조성 지원 등에 관한 조례	'17.03.16	전남의 에너지산업 육성을 위한 에너지 관련 기업 등의 지원과 산·학·연 협력체계 구축 등에 관한 사항을 규정 하고 지원
	녹색에너지연구원 설립 및 운영 조례	'18.12.31	신재생에너지 산업의 육성 및 지원 사업 등을 종합적·체계적으로 추진하기 위하여 전라남도 재단법인 녹색에너지연구원을 설립하고 그 운영과 지원 등에 관하여 필요한 사항 규정
경북	에너지 조례	'19.03.11	「에너지법」 제4조의 규정에 의하여 경상북도(이하 “도”라 한다)의 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급구조를 실현하기 위하여 에너지 관련 시책의 수립·시행에 필요한 사항을 정함, 지역 경제의 발전과 도민의 복리향상에 이바지
	에너지사업육성기금 설치 및 운용 조례	'19.03.11	경상북도 내 신·재생에너지 개발보급, 에너지이용 효율화 및 에너지산업육성기금과 자유무역협정 등으로 경쟁력을 상실한 농업의 농외소득 창출 등을 위해 경상북도 에너지사업육성기금을 설치하고, 이를 효율적으로 관리·운용하는데 필요한 사항을 규정
	경북북부권환경에너지 종합타운 주변지역지원 등에 관한 조례	'18.10.01	「폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률」 및 「지방자치법」 제142조에 따라 경상북도 경북북부권 환경에너지 종합타운 주변지역지원 등에 관하여 필요한 사항을 규정
경남	에너지 기본 조례	'18.08.02	「에너지법」 제4조 제2항에 따라 안정적이고 효율적이며 환경 친화적인 에너지 정책 및 계획의 수립·시행에 필요한 사항을 규정, 도민 경제의 지속적인 발전과 지구 온난화의 최소화에 기여
제주	에너지공사 설립 및 운영 조례	'19.03.14	「지방공기업법」 제49조에 따라 제주에너지공사의 설립 및 운영에 관한 사항을 규정, 제주특별자치도의 에너지의 기술개발, 이용 및 보급 촉진에 이바지
	에너지 기본 조례	'19.05.08	「에너지법」, 「에너지이용 합리화법」 및 「신에너지 및 재생 에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따라 에너지 절약과 신에너지 및 재생에너지의 개발·이용·보급을 촉진하며 지속가능한 에너지 수급체계를 구축하기 위한 책무 등 기본적인 사항을 규정함으로써 도민의 복리향상과 에너지 복지증진에 기여

자료: 국가법령정보센터, 개별 시도 자치법규 검토 정리

<표 VI-5> 지역별 에너지 기본 조례 비교 분석 결과

지 역	목적 및 내용							
	책무규정	에너지 계획	부문별 시책	에너지 백서	에너지 위원회	에너지 기금설치	세계 재정지원	산업육성
서울	시, 구, 사업자, 시민	지역계획 합리화 계획	건축물, 교통, 공공	의무	50인 이내	기후변화 기금	의무 임의	-
부산	시, 사업자, 시민	지역계획 합리화 계획	공공	임의	30인 이내	-	별도 조례	제5장
대구	시, 구, 군, 사업자, 시민, 시민단체, 학교, 언론	5년 의무	공공, 산업, 수송, 건축	의무	20인 이내	임의	임의	-
인천	시, 사업자, 시민, 시민단체, 학교, 언론	지역계획 합리화 계획	공공, 산업, 수송, 건물	의무	15인 이내	별도 조례 (기금설치 및 운영조례)	임의	제22조의3
광주	시, 자치구, 사업자, 시민, 시민단체, 학교, 언론	태양 에너지 합리화 계획	산업, 수송, 건물, 공공	임의	30인 이내	임의 (지역펀드)	임의	별도 조례 (에너지 밸리)
대전	시, 사업자, 기관장, 시민	지역계획 합리화 계획	산업, 수송, 건물, 공공	임의	20인 이내	-	임의	-
세종	시, 사업자, 시민, 시민단체, 학교, 언론	-	공공, 산업, 건물, 수송	-	-	-	임의	-
울산	시, 사업자, 시민, 시민단체, 학교, 언론	-	공공, 건물, 수송, 산업	의무	20인 이내	임의	의무 임의	-
경기	도, 시, 군, 사업자, 도민	지역계획 합리화 계획	공공, 건물, 수송, 산업	임의	25인 이내	의무 별도 조례	의무	제11조 시범지구
강원	도, 사업자, 도민	지역계획 합리화 계획	공공, 건물, 수송, 산업	임의	20인 이내	별도 조례	임의	-
충북	도, 시, 군, 사업자, 기관장, 도민, 담당 공무원	지역계획 합리화 계획	산업, 수송, 건물, 공공	-	20인 이내	-	임의	-

자료: 국가법령정보센터, 개별 시도 자치법규 검토 정리

<표 VI-5> 지역별 에너지 기본 조례 비교 분석 결과 (계속)

지역	목적 및 내용							
	채무규정	에너지 계획	부문별 시책	에너지 백서	에너지 위원회	에너지 기금설치	세계 재정지원	산업육성
충남	도, 시, 군, 사업자, 도민	지역계획 합리화 계획	공공, 건물, 수송, 산업	임의	21 ~ 45인	-	의무	제11조 시범지구
전북	도, 사업자, 도민	지역계획	산업, 수송, 건물, 공공	의무 (2년)	20 ~ 30인	-	임의	별도 조례 (에너지 단지)
전남	도, 사업자, 도민, 기관장, 담당 공무원	지역계획 합리화 계획	산업, 수송, 건물, 공공	-	15인 이내	-	임의	별도 조례 (에너지 밸리)
경북	도, 기관장	지역계획	산업, 수송, 건물, 공공	-	20인 이내	별도 조례	의무 임의	제17조 세계, 재정
경남	도, 시, 군, 사업자, 도민	지역계획 합리화 계획	산업, 수송, 건물, 공공	-	20인 이내	-	임의	-
제주	도, 사업자, 도민	지역계획 합리화 계획	산업, 수송, 건물, 공공	임의	20인 이내	-	임의	-

자료: 국가법령정보센터, 개별 시도 자치법규 검토 정리

다. 광주광역시 에너지 조례 시행 한계점과 개선방향

가) 한계점

■ 조례는 지자체의 정책 수행의 편이성과 일관성을 주기위한 도구로서 매우 중요한 의미를 지니고 있음. 비록 중앙 집중방식의 에너지 관리 체제하에서 지자체의 역할이 미비하고 정책 추진의 어려움이 상존한다 하더라도 지역단위의 에너지 관리체제로의 전환의 기초가 된다는 점에서 에너지조례의 제·개정은 그 의의가 있음

■ 앞서 살펴본 광주광역시 및 여타 지역의 현행 ‘에너지기본 조례’에 대한 검토 결과 및 중앙정부의 관계법령을 토대로 ‘태양에너지 도시’ 실현을 위한 법적기반의 한계점은 다음과 같음

① 에너지 믹스 전환 방향 반영 미흡

- 현재의 에너지기본 조례에는 과거의 화석연료 중심 에너지 믹스에서 새로운 에

너지 믹스로의 전환방향에 대한 명확한 제시를 하고 있지 못함. 또한 지역의 에너지 자급률 향상 같은 문제들에 대한 언급이 전무함

② 사후관리 규정 미비

- 조례의 대부분의 조항이 에너지 관련 법규 및 관련 규정에서 이미 정하고 있는 사항들을 재구성하고 있는 실정이며, 선언적·임의적으로 규정으로 인해 신재생 에너지 전환에 대한 실천의지가 미약하며, 이행 여부에 대한 사후관리 규정이 없어 정책 개입의 실효성을 담보하기 어려움

③ 중장기 지역에너지 계획 전환 점검을 위한 규정 미흡

- 조례 제28조 (에너지 백서)의 경우, 임의 규정으로 됨으로써 시민대상 교육·홍보¹⁾ 및 알권리에 대한 대응이 미흡하며, 기술항목도 전망, 추진현황, 보급현황, 예산 현황 등에 그치고 있어 시와 자치구의 에너지 계획 및 시책에 대한 감시, 평가, 제언 및 지역에너지 계획의 진행과정을 충분히 점검하기 어려운 항목들로 구성

④ 세제·재정지원 및 필요자원 확보에 대한 구체성 부족

- 조례의 목적 달성과 지역에너지계획사업 추진을 위한 구체적인 세제·재정상의 지원범위 및 기준이 수립되지 않아 세제·재정상의 지원 근거를 토대로 하는 중장기적 지역에너지사업계획의 수립 및 실효성을 담보하기 어려우며, 필요자원에 대한 확보 방법 또한 임의적·선언적 규정으로 구체성 및 실천의지 부족

⑤ 에너지 전담 조직 부재

- 정부 신재생에너지 확대 정책 및 에너지전담기관 설치 장려가 이루어지고 있는 상황이지만 에너지 전담 조직에 대한 언급이 없어 실제 조직구성으로 이어지기에는 어려움이 있음

⑥ 에너지 상 반영 미흡

- 조례 29조 (에너지 상)의 경우, 에너지체계 확립을 위하여 노력하거나 태양에너지도시조성사업에 기여한 공적이 큰 시민, 시민단체, 기업, 공공기관 등에 대하여 ‘광주 에너지 상’을 수여할 수 있다고 되어있으나 실행력 미흡

나) 개선방향

■ 중앙정부 에너지 관련 기조를 반영한 선도적 조례 제정

- 지역차원의 탈핵과 탈석탄 연료 기반 에너지 전환 계획 마련을 위해 중앙정부와 연계한 확고한 지역 에너지 계획 수립이 필요하며, 아울러 기후변화에 대응한

1) 지역에너지 계획 인지 경로에 대한 설문 분석결과 시민사회 단체 61.5%, 언론매체 23.1%로 조사된 반면 공공기관 홍보를 통해 지역에너지 계획에 대해 알게 되었다는 응답자는 전무한 것으로 나타남.

에너지 소비 절감 및 신·재생에너지를 확대계획을 조례에 구체화함으로써 에너지 절약형 선진도시 조성

■ 지역에너지 계획수립 가이드라인 마련 과정에서의 주민참여 확대

- 현행 조례의 경우 시민의 에너지 계획 및 수립에 참여할 권리 및 정보 접근 권리 등 알권리와 참여에 대한 법적 근거를 보장하고 있으나, 지역주민의 의견 수립 과정에 대한 의무 조항 부재

■ 에너지 정책 능력 강화를 위한 전담 조직 설치 및 재정지원

- 지역에너지계획이 아무리 잘 수립되었다 하더라도 이를 전담할 조직과 예산이 없다면 사업을 집행해 나가기 어려움. 따라서 지역에너지 및 합리화 계획을 안정적으로 수행·전담하기 위한 제도적 전담 조직을 설치할 필요성이 있으며 이에 필요한 행·재정적 지원방안 마련 필요
- 정부 신재생에너지 확대 정책 및 에너지전담기관 설치 장려가 이루어지고 있는 상황이며, 향후 에너지분야 고차원화로 에너지정책 및 수행 담당부서의 업무가 중을 감안하여 에너지 전담기관 설립에 대한 조례 제정 필요함
- 장기적으로 에너지분권에 대비하여 자체사업을 수행할 수 있는 재원마련이 시급하며, 이를 해소하기 위한 지역펀드 또는 에너지기금 조성에 대한 구체적 조항 신설로 실행력을 담보할 필요가 있음

■ 제품 및 건축물의 에너지 이용 효율을 높이기 위한 에너지원단위 조항 신설

- 「에너지이용 합리화법」 제35조1항에 근거, 에너지 이용효율을 높이기 위하여 에너지를 사용하여 만든 제품의 단위당 에너지사용목표량 및 건축물 (신축 및 기존 건축물 포함) 용도별로 단위면적당 연간 에너지 사용 목표량을 설정하여 이를 시에서 권장할 수 있도록 해당 조항 신설

■ 지역 에너지 백서 발간 의무화

- 현행 조례는 에너지 백서 발간과 관련하여 ‘에너지 백서를 작성하여 공개할 수 있다’ 는 임의 규정을 두고 있으나, ‘Solar City’ 건설계획의 주요 내용과 추진 상황 등을 시민에게 알리고 점검하기 위해서는 이를 1년 또는 격년 주기로 발간을 의무화 할 필요성이 있음
- 또한 기초지자체 단위 에너지 (신·재생에너지 포함) 통계가 제공되고 있지 않아 정책 수립을 위한 현황 파악이 어려운 실정이므로 실태조사 등 국가 또는 광역지자체 차원에서 기초지자체 단위 에너지 통계 시스템 구축 및 관리할 수 있도록 법적 근거 마련 필요

■ 신재생에너지 시설 사후 관리 규정 마련

- 신재생에너지설비 관리자 대상 지역보급 사업이 완료된 신재생에너지 설비에 대하여 신재생에너지 관련카드, 에너지생산량 및 유지보수 현황 등을 작성·보관하도록 함으로써 유지관리 뿐만 아니라 하자보수를 성실히 수행할 수 있도록 할 필요성이 있으며, 지역보급 사업으로 보급한 신재생에너지 설비에 대하여 정기적 사후관리 등 실태조사가 실시되도록 신재생에너지 시설에 대한 사후관리 규정을 마련할 필요성이 있음
- 신재생에너지 발전사업은 대규모 부지와 투자 재원이 필요하기에 재정지출을 최소화하면서 신재생에너지 보급을 확대하기 위해서는 민자유치를 통한 사업 추진이 필수임
- 광주광역시는 신재생에너지 발전소 설치에 필요한 부지를 제공하고, 민간은 시설 투자 및 유지 관리하는 방식으로 사업 추진
 - 시 소유 공공건물 옥상, 주차장, 유허부지를 활용하여 부지를 임대 제공 시, 사용면적 기준이 아닌 설치용량 기준으로 사용 및 임대료를 산정할 수 있도록 조례 제·개정
 - 신재생에너지 발전사업이 지속성을 가질 수 있도록 국·공유 시설을 포함한 민간 부문의 유허공간도 확보하여 공급하는 행정적 지원 노력 필요

2) 제도적 지원사항

가. 지역에너지사업 추진을 위한 신규 조직의 설립

가) 지역에너지 전담기구 설립 필요성

- 2011년 9월 15일 대규모 정전사태 발생 등 에너지 위기 현실화, 기후변화 대응
 - 신재생에너지 확대 필요, 후쿠시마 원전 사고이후 脫원전 분위기 확산에 따른 실 천적 대안 요구, 고유가시대 대비한 에너지 수요관리 강화 필요 등에 따라서 에 너지 행정인프라 시스템 구축에 대한 필요성이 대두되었음
- 정부 ‘제3차 에너지기본계획’ 및 ‘RE 3020’ 등으로 인한 에너지 신산업 창출 및 신재생에너지 보급 확산에 전략적이고 신속하게 대응 하고, 지역에너지계획을 지속적으로 추진하고 모니터링 할 수 있는 전담 기관의 설립이 필요함

산업부, 지자체 에너지전담기관 설립 장려 (예산지원, 컨설팅 등 지원)

- 제주에너지공사 ('12), 경기도에너지센터 ('16), 서울에너지공사 ('17) 설립
- 충남 에너지센터, 부산에너지센터 설립 추진 중 ('18)

제3차 에너지기본계획 (중점과제 - 3-2. 소통·참여·분권형 거버넌스 구축)

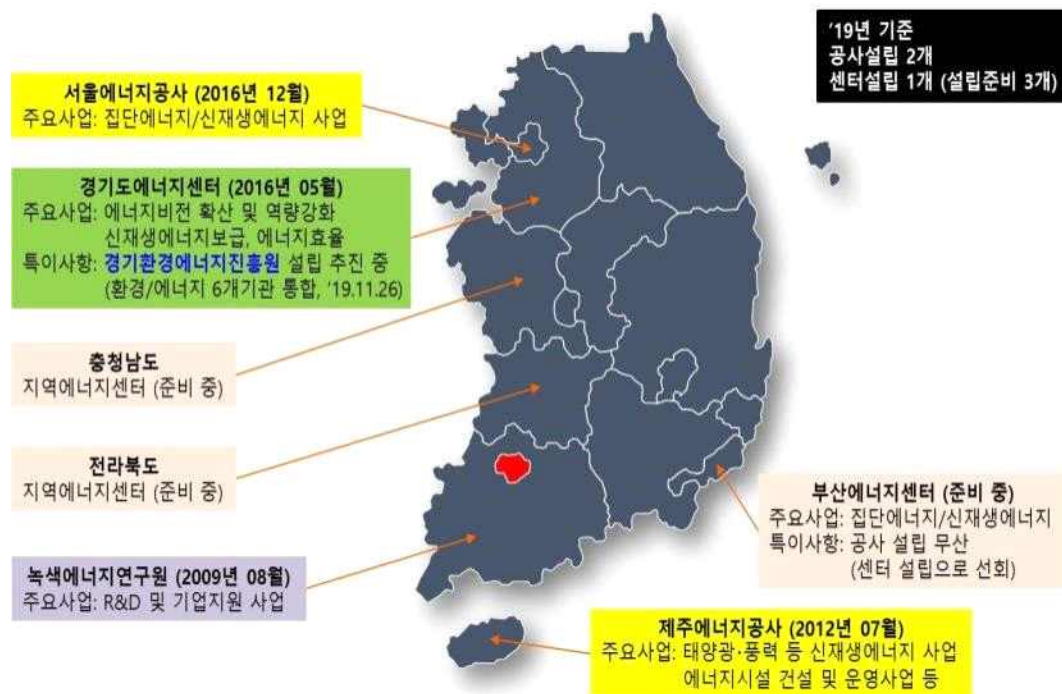
주요과제 3. 지역·지자체 책임·역할 강화

- ◆ (지역에너지센터 설립) 지역 주도의 에너지정책 실현을 위한 거점으로서 지자체 별 지역에너지센터 설립
 - * 지자체 자율적으로 설립 운영 추진
- 지자체의 지역에너지계획 수립을 지원하고, 에너지 분야 각종 지역 지원금*의 효율적 활용 전략 마련
 - * 발전소 주변지역 지원금, 송 변전소 주변지역 지원금, 지역자원시설세 등
- 중앙 지방정부의 에너지 분야 지역지원사업 위탁 관리, 지역 특성에 맞는 사업 발굴 기획
- 주민, 지자체 대상 에너지 분야 교육·홍보, 소통의 매개체 역할 수행

- 현재 광주광역시의 에너지 정책은 전략산업본부 (에너지산업과)가 정책수립 은 물론 직접 실행까지 책임지고 있으나 보다 효율적인 정책 집행을 위하 여 정책수립 업무와 실행 업무의 분업화가 필요함
 - 광주광역시의 향후 지역에너지계획에 대해 지속적이고 종합적인 추진 및 평가 등을 위한 지역에너지 전담기구를 구축할 필요가 있음

나) 지역에너지 전담기구 설립 사례

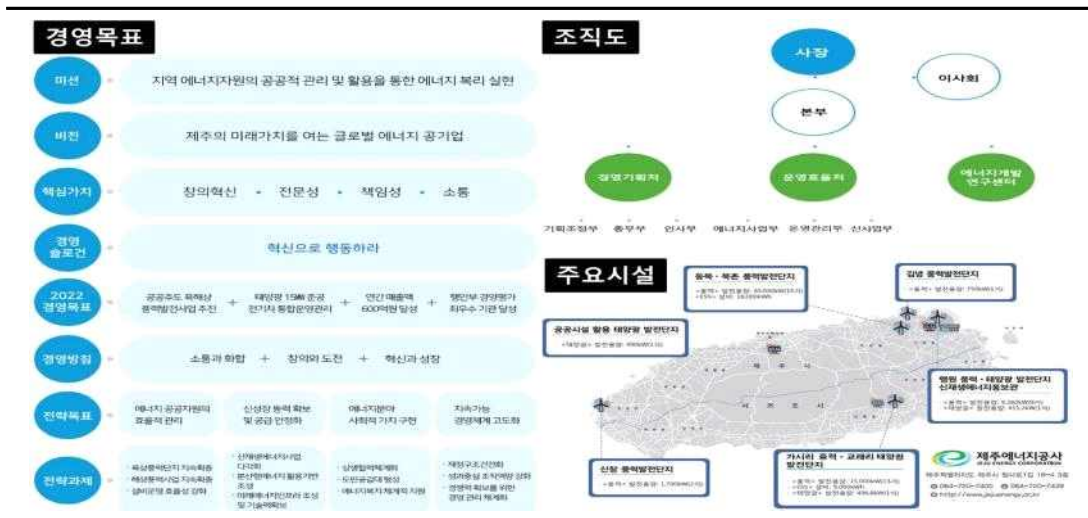
- '19년 기준, 에너지전담기관을 설치한 자치단체는 제주도, 서울특별시, 경기도이며, 부산·충남·전북이 에너지전담기관 설치를 준비 중에 있음
- 에너지전담기관으로서 공사형태로 추진한 지역은 제주도와 서울 2곳이며, 경기도가 에너지센터 형태로 운영하고 있음
 - 경기도는 경기에너지센터를 위탁운영 방식으로 경기테크노파크 산하에 설치하였고, 타 지자체들에게 공사형태로 가기 전단계로서 벤치마크 사례가 될 것으로 여겨짐
 - 경기도는 최근 지역 내 ‘경기에너지센터’를 포함하여 에너지&환경 관련 6개 기관을 통합하여 ‘경기환경에너지진흥원’을 설립하기 위한 연구용역을 진행 중이며, 이를 통해 에너지&환경 분야를 효율적으로 통합 관리하여 시너지가 증대될 것으로 기대하고 있음
 - 전라남도는 에너지전담기구는 아니지만, 녹색에너지연구원을 설립하여 지역 내 에너지관련 연구개발, 기업지원, 정책지원 사업 등을 지원하고 있음



<그림 VI-1> 전국 지자체 에너지전담기구 설립 현황

■ 현재까지 국내 지방자치단체 수준에서 에너지공사를 설립한 사례는 제주에너지공사('12)와 서울에너지공사('17) 외에는 없는 상황임

- 제주에너지공사의 경우에는 풍력자원이라는 지역적 특수성이 크게 작용한 경우이며, 서울에너지공사는 집단에너지사업을 주요 사업으로 설정한 경우로 서로 상이한 측면이 있음
- 제주특별자치도는 에너지공사를 설립하여 신성장동력 산업화, 지역경제 활성화, 도민 에너지복지라는 목적을 달성코자 하고 있고, 서울에너지공사는 효율적인 집단에너지 공급을 통해 기후변화에 능동적으로 대응하고 에너지절약 및 생활의 편의증진을 목적으로 설정함



〈그림 VI-2〉 제주에너지공사 경영목표 및 조직도



〈그림 VI-3〉 서울에너지공사 비전&경영전략, 사업추진계획 및 조직도

■ 에너지공사 설립은 사회·경제적으로 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 여지가 많을 것으로 예상됨

- 제주에너지공사와 서울에너지공사 모두 에너지와 관련하여 종합적으로 접근하고 있음
- 제주에너지공사는 풍력발전단지를 조성하여 발전 사업을 수행할 뿐만 아니라, 생활폐기물 등 폐기물을 활용한 바이오에너지 사업을 추진하고 있고, 이외에도 LNG를 활용한 집단에너지시설을 구축하여 냉·난방 공급, 주택용 태양광 발전설비 보급을 지원하고 활성화하고 있음
- 서울에너지공사는 집단에너지 공급 확대 외에도 태양광과 연료전지 위주의 신재생에너지 기반 조성, 시민중심 에너지 사업 실천, 저소비형 에너지 시스템 구축 등을 주요한 기능으로 설정하고 사업을 확장해가고 있음
- 제주에너지공사 (에너지개발연구센터)와 서울에너지공사 (에너지연구소) 모두 에너지 관련 연구조직을 운영함으로써 내부적으로 연구 기능을 갖춰 장기적으로 자체 기술력을 확보하고자 하는 노력을 기울이고 있음

■ 제주에너지공사는 설립 7년, 서울에너지공사는 2년에 불과하여 단기적인 관점에 그칠 수 있지만, 당기순이익 구조를 유지하고 있어 채산성을 확보하고 있음

- 공기업의 운영원리가 공익성과 기업성이라는 점을 고려했을 때, 채산성은 공기업의 존립근거로 중요한 요소임
- 따라서 향후 광주에너지공사를 운영할 경우, 채산성을 유지할 수 있도록 하여야 할 것임

■ 따라서 광주광역시도 에너지전담기관 설립 시 신재생에너지, 분산전원을 활용한 전기 및 냉난방 외에 관련 사업을 병행함으로써 사업의 시너지 효과를 제고할 필요가 있음

■ 또한, 광주 에너지전담기관은 장기적인 관점에서 경쟁력을 갖춘 기관으로 도약하기 위하여 내부적으로 연구기능을 마련하고 자체적인 기술력을 확보할 필요가 있을 것으로 판단됨

다) 광주 지역에너지 전담기구 설립 검토

■ ‘광주 지역에너지 전담기구’는 광주광역시청 내에 설치 (센터 형태)하거나 독립기구 (공사 형태)로 설치할 수 있으며, 이는 지역 내 의견수렴을 충분히 실시하고 조례로 제정하여 실현함이 타당할 것으로 판단됨

〈표 VI-6〉 지방공기업의 개요

구분	평가항목
지방공기업 의의	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지방공기업은 일반적으로 지방자치단체가 직접 설립운영하는 기업 (직영기업) 또는 법인을 설립하여 경영하는 기업 (공사공단 등)을 말함 ▶ 즉, 지방자치단체가 투자와 경영의 주체가 되는 기업이라 할 수 있는데, 여기서 그 주체가 국가나 민간이 아닌 지방자치단체라는 점에서 국가공기업이나 일반 기업과 구별됨
지방공기업의 존재이유	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 주민의 복지와 편리를 위한 서비스를 제공하는 사업은 지방자치단체 본래의 존립목적과 합치됨 ▶ 재산성이 없는 사업의 경우에는 민간자본의 투자를 기대할 수 없기 때문에, 공영사업으로 운영하는 것이 불가피함. 즉, 민간자본의 부족을 보완하기 위해서는 공영사업으로 운영하여야 함 ▶ 지역독점적인 공익사업은 일반적으로 공영을 원칙으로 하는 것이 바람직함. 이를 민간 기업에만 맡길 경우에는 공익성의 저하 등 폐해가 우려되기 때문임 ▶ 사업의 성질상 일정지역을 관할하는 지방자치단체에 의하여 종합적으로 경영하여야 할 필요성이 강한 것이 있음. 예컨대, 대도시 교통사업은 지방자치단체에서 상수도하수도 등 다른 사업과 종합적으로 수행하여야 효율적인 사업추진을 기대할 수 있음 ▶ 주민의 의사와 지역실정에 맞는 공공정책 (도시정책, 사회정책, 산업정책 등)을 사업운영에 반영하기 용이함 ▶ 지방자치단체의 공신력과 조세권을 담보로, 장가저리의 자금을 대규모로 조달할 수 있음
지방공기업의 특성	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 공익성: 지방공기업은 사적인 이윤추구가 아닌 공공복리의 증진을 추구한다는 것을 의미함 ▶ 기업성: 지방공기업이 서비스를 지속적으로 생산·공급하기 위해서는 어느 정도의 수익성을 가져야 한다는 것으로, 수지균형을 유지하는 것이 바람직하다는 것임 ▶ 지역성: 지방공기업의 소유와 경영의 주체는 지방자치단체이므로 관할 행정구역에 따른 공간적인 제약이 있다는 것 (상·하수도, 청소·위생, 교통사업 등)으로 최근에는 광역공기업을 설치할 필요성이 제기되고 있음 ▶ 공공성과 기업성의 조화: 공공성과 기업성은 보완관계 또는 상충관계일 수도 있으나, 어느 한 쪽을 지나치게 강조하는 것은 바람직하지 않음. 지역여건에 따라 공익성과 기업성을 조화시켜 운영하는 것이 바람직하며, 이것이 지역 간 서비스의 내용이나 가격이 달라지는 원인임

- 광주광역시 에너지전담기구로서 지방공기업 (공사) 형태가 검토되어질 수 있으나, 설립을 위해서는 다양한 검토가 우선적으로 선행되어야 함
- 사업의 적정성 / 사업수지분석 / 조직 및 인력의 수요분석 / 지역주민의 복리증진 / 지역경제 파급효과 / 적정 자본금 및 가용투자재원 분석 / 공무원 정원감축 계획 수립 및 적정성 검토 등이 선행되어야 함

◎ 지방공기업을 설립하고자 하는 때에는 지방공기업으로서의 타당성을 미리 검토하여야 함 (「지방공기업법」 제49조제3항)

〈지방공기업법〉

제49조(설립) ① 지방자치단체는 제2조에 따른 사업을 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 경우에는 지방공사(이하 “공사”라 한다)를 설립할 수 있다. 다만, 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다)은 공사를 설립하기 전에 관할 시·도지사(자치구의 구청장을 말한다)와 협의하여야 한다.

② 지방자치단체는 공사를 설립하는 경우 그 설립, 업무 및 운영에 관한 기본적인 사항을 조례로 정하여야 한다.

③ 지방자치단체는 공사를 설립하는 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 주민복리 및 지역경제에 미치는 효과, 사업성 등 지방공기업으로서의 타당성을 미리 검토하여야 한다.

- ◎ 타당성 검토에 포함할 사항은 사업의 적정성 여부, 사업별 수지분석, 조직 및 인력의 수요판단, 주민의 복리증진에 미치는 영향, 지역경제와 지방재정에 미치는 영향임
(「지방공기업법시행령」 제47조제4항)

〈지방공기업법 시행령〉

제47조(설립타당성 검토 등) ① 지방자치단체가 법 제49조제3항의 규정에 의하여 지방공사(이하 “공사”라 한다)를 설립하고자 하는 때에는 사전에 전문기관의 타당성 검토를 거쳐야 한다.

④ 제1항의 규정에 의한 타당성 검토에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 하며, 이에 따른 세부절차 및 검토기준은 행정자치부장관이 정한다.

1. 사업의 적정성 여부
2. 사업별 수지분석
3. 조직 및 인력의 수요판단
4. 주민의 복리증진에 미치는 영향
5. 지역경제와 지방재정에 미치는 영향

■ 지방공기업법에 따르면 지방공기업은 수익모델이 필요하며 이를 통해 경상경비의 50% 이상을 충당할 수 있어야 하나 광주광역시는 수익모델 창출이 아직은 어려운 실정임

- 「지방공기업법」 제2조제1항 각 호에 열거된 사업 (당연적용 사업)이 아닌 사업은 같은 조 제2항에 따라 ‘경상경비의 50% 이상을 경상수입으로 충당할 수 있는 사업’으로서 ‘민간인의 경영 참여가 어렵고 주민복리의 증진에 이바지할 수 있고, 지역경제의 활성화나 지역개발의 촉진에 이바지할 수 있다고 인정되는 사업’에 해당되어야 함
 - 경상경비의 50% 이상을 경상수입으로 충당한다는 것은 경상수지비율 (= 경상수입/경상경비)이 50% 이상이라는 것을 의미함
- 이와 관련하여, ‘경상경비의 50퍼센트 이상을 경상수입으로 충당할 수 있는 사업에 해당하는지 여부를 판단함에 있어서 경상수입의 경상경비 충당 비율 (경상수지비율)은 지방공기업이 경영하는 전체 사업을 기준으로 판단하여야 하는지 아니면 지방공기업이 경영하는 개별 사업을 기준으로 판단하여야 하는지’에 대한 해석 필요함
 - 법제처의 해석에 따르면, ‘경상수지비율은 지방공기업이 경영하는 개별 사업을 기준으로 판단하여야 할 것’ 이라고 하였으며²⁾, 이 후 당시 안전행정부 (행정자치부)도 2014년 2월에 ‘향후 지방공기업 설립 및 신규 사업 추진 시 개별사업을 기준으로 경상경비 충당여부를 판단’ 하도록 하였음³⁾

■ 또한, 지방공기업 설립·운영기준 (2015.07.20)에서는 「지방공기업법」(제49조

2) 법제처 13-0435(2013.12.16.)

3) 공기업과-1046 (2014.02.13.)

제3항)에 규정된 타당성 검토와 관련하여 다음과 같은 기준 제시하고 있음

- 지방공기업이 수행할 수 있는 사업은 당연적용사업과 임의적용사업으로 구분됨 (「지방공기업법」 제2조)
 - 당연적용사업 (법 제2조제1항) : 수도·공업용수도·궤도·자동차운송지방도로 (유료 도로에 한함)하수도·주택·토지개발사업 등
 - 임의적용사업 (법 제2조제2항) : 민간인의 경영참여가 어려운 사업으로서 주민 복리 증진, 지역경제 활성화, 지역개발 촉진에 기여할 수 있다고 인정되는 사업 중 경상수지 비율이 5할 이상인 사업
- 지방공기업은 위의 사업을 지방공기업 경영이념에 따라 경영하여야 함 (「지방공기업법」 제3조)
 - 기업의 경제성과 공공복리를 증대하도록 운영
 - 민간경제를 위축시키거나 공정하고 자유로운 경제 질서를 저해하거나 환경을 훼손시키지 아니하도록 노력

〈표 VII-7〉 지방공기업 설립을 위한 사업의 적정성에 대한 기준

구분	기준	비고
공공성	▶ 민간인의 경영참여가 어려울 것	▶ 개별사업별로 검토 민간영역 침해사업 (예시) · 민간사업자와 경쟁 및 마찰우려가 높은 수익성 위주의 사업 · 자본부족, 독과점 등 요인이 적고 민간분야가 활성화가 되어 있는 사업 ※ 다만, 임대소형주택 공급재원 마련을 위한 제한적 범위내의 일반분양 등 사업 참여 가능 · 선량한 사회적 상규나 미풍양속을 저해하는 사업 · 규모의 경제가 적은 소규모 단기사업이나 프로젝트 사업 · 기타 지역특성이나 주민의 정서에 현저히 반하는 사업 등
	▶ 주민복리의 증진에 기여할 수 있을 것	▶ 직접적인 효과를 중심으로 검토
	▶ 지역경제 활성화나 지역개발 촉진에 기여할 수 있을 것	▶ 5년 이상 장기적인 관점에서 검토
	▶ 환경훼손이 없을 것	
기업성	▶ 경상경비의 5할 이상을 경상수입으로 충당할 것	▶ 예상영업수익이 예상영업비용의 5할 이상일 것

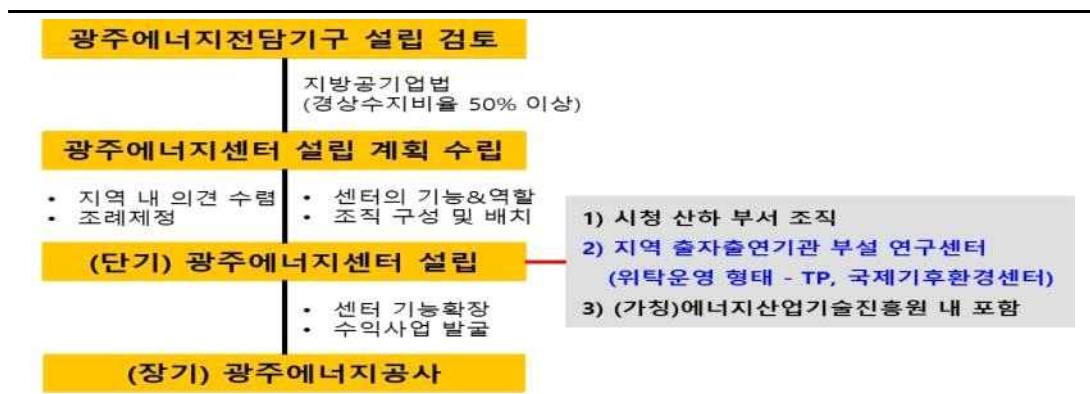
■ 공기업법을 검토한 결과, 현재 시점에서는 향후 설립될 광주에너지공사의 사업이 기업성 요건 (경상수지비율 50% 이상)을 충족하는지의 여부는 각 사업별로 판단하여야 함

- 기업성 요건을 판단하기 위해서는 사업의 범위를 확정하여야 하나, 광주광역시(제주 (풍력단지)와 서울 (집단에너지공급사업)처럼 특정 목적사업 발굴이 쉽지 않음

- 광주광역시가 추진하고 있는 신재생에너지 보급사업 또한 장래에 광주에너지공사 설립 시 주요 사업의 하나로서 검토될 수 있지만, 현재 재정투입 여부나 구체적인 사업내용이 확정되지 않았고 검토 단계에 있으므로 불확실성이 높다고 판단되므로 현재 단계에서 공사 추진은 어려움이 있음

■ 따라서 광주광역시는 에너지공사 설립이 현 시점에서는 타당하지 않으며 센터형태로 우선적으로 설립을 추진함이 바람직함

- 최종적으로 지역에너지 전담기관 설립에 대한 계획을 수립하고 지역 내 의견수렴을 충분히 실시하여 조례 제정과 함께 실현함이 타당할 것으로 판단됨
 - 지역에너지 전담기관 설립에 대한 계획 수립을 통해 지역 내 의견수렴으로 센터의 기능&역할, 조직 구성&배치에 대한 충분한 검토가 필요함
 - 이를 바탕으로 조례를 제정하고 조직을 설립하는 과정이 필요하며, 장기적으로 센터 운영을 통해 기능 확장과 수익사업 발굴로 ‘광주에너지공사’를 설립하여 지역에너지를 총괄하는 형태로 가는 것이 바람직 함
- 단기적으로 지역에너지 센터를 설립할 경우, 아래와 같은 방식이 있을 수 있으며, 각각에 대해 운영의 효율성을 따져 최선의 방향으로 선택하는 과정이 필요함
 - 1) 시청 경제산업국 (에너지산업과) 혹은 도시공사 내 산하 부서로 구성·운영
 - 2) 지역 출자출연기관 부설 연구센터로 구성·운영
ex) 위탁 운영방식으로 ‘광주TP’ 혹은 ‘국제기후환경센터’ 내 센터 신설
 - 3) 도첨산단 종합 컨트롤타워 기구인 ‘(가칭)에너지산업기술진흥원’ 설립 시 신규 센터로 포함하여 설치하는 방안 검토



<그림 VII-4> 광주 에너지전담기관 설립방안 검토

라) 향후 설립될 광주 지역에너지센터의 기능과 역할

■ 현재 광주광역시의 에너지 정책은 전략산업본부 에너지산업과에서 정책수

립은 물론 실행까지 전담하고 있으나, 공무원 조직의 한계로 변화하는 여건에 따라 정책결정과 집행 과정상의 경직성이 문제가 될 수 있음

■ 에너지 정책의 다양화와 규모 확장, 질적 제고를 위해서 정책결정과 정책집행의 업무에 대해 분업화가 필요함

■ 에너지 정책과 관련하여 광주광역시 전략산업본부 산하 에너지산업과는 정책개발 및 내부 컨트롤 타워 역할을 담당하고, ‘광주 지역에너지센터’가 광주광역시의 에너지 정책을 전문적으로 집행한다면 보다 효율적인 정책수립과 집행을 달성할 수 있을 것으로 보임

■ 광주광역시는 현재 신재생에너지사업 외에도 환경기초시설, 자원회수시설 등을 운영하고 있는데 이러한 사업영역 외에도 광주 지역에너지센터 설립 시 광주광역시의 향후 에너지정책 사업을 포괄적으로 수행할 것으로 예상되며, 구체적인 주요 사업은 다음과 같음

- 정책사업
- 시 소유 에너지관련 시설 (자원회수시설 등) 운영
- 신재생에너지 관련 사업, 에너지효율개선, 에너지 복지 확대 등 사업 추진
- 에너지 분야 전문인력 양성과 마을 에너지 기업 지원
- 에너지신산업 창출 및 에너지 서비스시장 개척 (에너지 AI, ICT 에너지기술 등)

■ 지역에너지 계획의 중장기 체계 강화전략의 중심은 ‘광주 지역에너지센터’의 설립을 통한 추진체계의 상설화·효율화임

- 센터는 향후 계획수립, 사업 분석, 모니터링 (사업점검) 등 에너지 종합계획 및 관리 전담기관으로서 기획팀과 관리팀으로 구성하며, 광주광역시 에너지관련 계획의 체계적, 효율적 사업기획이나 추진을 통해 전문기관으로 성장시켜야 함
 - 서울에너지공사 및 제주에너지공사를 벤치마크하여 지속가능한 에너지 공익사업의 타당성을 모색할 필요가 있으며, 혁신도시 에너지 공공기관과 연계를 통해 광주형 모델 정립 필요함
 - 또한, 에너지신산업 육성 (R&D 사업화기업지원, 기업 에너지효율화 컨설팅·지원 등), 신재생에너지 보급 지원 (신재생에너지 보급사업 위탁 관리, 소규모 발전사업자 지원, 주택 태양광 설치 지원·컨설팅, 시민대상 에너지 홍보·교육 등), ESS 통합관제 및 마이크로그리드 위탁 운영 등의 사업을 발굴하고 진행해야 함
- 센터의 주요기능을 지원하기 위한 자문기구로서 경제 (에너지, 자원 등), 입지 (도시계획, 환경 등), 기술 (전기, 기계 등) 등의 전문가 그룹과 산업체, 시민사회

를 포함시켜 ‘에너지 종합전문기관’ 으로서의 위상과 역할을 만들어가야 함

나. 에너지 거래 및 BM 시범지역 (규제 프리존) 지정을 통한 에너지신산업 창출

- 재생에너지 생산자와 소비자가 직거래와 유통을 에너지 공기업과의 협력에 의한 시범사업 시행할 수 있는 지원 방안 필요함
 - 전력 이웃 간 거래, Virtual PPA, REGO 등 연차별 시범사업 수행
- 시범사업을 통한 법·제도의 개선사항을 발굴하고 정부에 건의하였을 경우, 제도 안착을 위한 방안 모색과 지원이 필요함

가) 전력거래 규제 프리존 도입

- 전력 신기술융복합 분야를 중심으로 한 창의적 아이디어를 활용한 사업·투자 기회 부여 및 확대
 - 국내 전력시장 및 가격체계는 비합리적인 구조로 정부의 투자나 보조금이 없이는 거래에 대한 유인이 낮고 기존 제도가 상당히 복잡하게 얽혀 있음
 - 전력거래 규제프리존 제도를 통해 합리적인 전력거래 및 가격체계를 도입하고 적용할 수 있는 시범사업 추진
- 현재 요금제도는 기업이 자발적 혹은 사회적 책임에 따라 재생에너지를 통한 전력을 사용하고 싶어도 사용할 수가 없음
 - 중장기적으로 재생에너지 전력판매에 한해 전력판매 시장을 제한적으로 개방하여 녹색전력 판매사업자가 등장하고 프로슈머뿐만 아니라 재생에너지 발전사업자와 소비자 간의 직접 거래가 허용될 수 있는 시범지역 구축

나) 소비자 관점에서 제도개선 및 정책 실현

- 소비자가 거래나 계약상에서 겪는 시행착오 또는 리스크를 예방할 수 있는 보장수단 및 예방방안 마련을 통해 소비자의 활발한 참여를 촉진
 - 소비자 분쟁의 확대는 재생에너지 수용성에도 큰 영향을 미칠 수 있음
- 에너지공동체 (SPC, 협동조합 등)를 활용한 개인 간 거래를 연계하는 방안 검토
 - 에너지공동체는 공동생산, 소비, 판매 등의 경제적 측면을 넘어서 소비자의 에너지 절감과 사용행태 변화, 에너지 가격 비교 정보 제공 등 에너지 소비역량을 개선시킬 수 있다는 측면에서 목적 달성의 중요한 동인이 될 수 있음
- 녹색구매, 친환경차 등에서 활동 및 경험이 있는 소비자에게 우선적으로 프로슈머 역할을 경험하고 체험할 수 있는 시범사업실시

다) 재생에너지 Virtual PPA(전력수급계약) 도입(검토)

■ 재생에너지 발전단지와 PPA 계약

- RE100 참여로 재생에너지 발전실적 및 인증이 필요한 기업은 사전에 협의된 혹은 직접 구축한 태양광, 신재생에너지원 단지와 PPA 계약을 통해 REC 구매

■ 전력시장에 판매

- 참여기업과 PPA 계약을 맺은 재생에너지 발전단지는 생산된 전력을 전력시장에 판매. 도매시장은 풍력 태양광, 석탄, LNG, 원자력 등 여러 에너지원이 합쳐짐

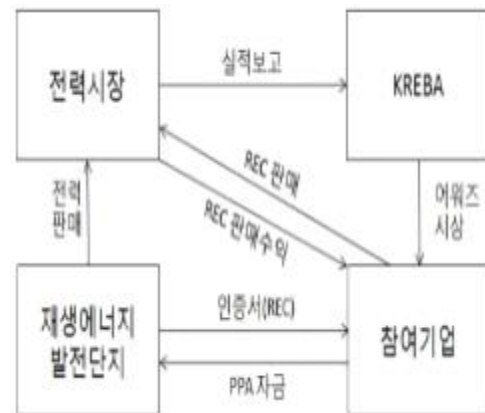
■ REC 상쇄

- 참여기업은 구입한 REC를 전력시장에 판매하여 수익을 얻거나 재생에너지 발전실적으로 인증을 받아 RE100 목표 달성
- 전력시장은 (가칭) KREBA를 통해 참여기업 시상

KREBA* 설립

* Korea Renewable Energy Buyers Alliance

- 재생에너지 전력사용을 희망하거나 발전 실적을 필요로 하는 국내 기업들의 목적을 달성하기 위한 협의기구
- KREBA는 환경, 기후변화, 에너지 등 공신력 있는 비영리 기관의 업무적 제휴를 통해 재생에너지 시장 장애 요인 및 기업 솔루션 개발
- KREBA는 RE100 캠페인과 참여하는 기업에 대한 지원을 실시하여 국내 기업이 RE100 목표 달성을 위해 외국으로 진출해야만 하는 문제와 한계를 해결



<그림 VI -5> KREBA의 목적 및 운영형태(안)

라) 녹색요금제도 실증 (개정입법 발의: 이원욱 의원 2018. 12. 발효)

- 기업, 기관 및 가정의 자발적인 동참을 통해 총 전력 사용량의 일정 비율을 재생에너지 전력으로 구매함으로써 재생에너지 발전실적으로 인정을 받아 RE100 목표를 달성

- 전체 사용 전력 중 재생에너지 비율을 선택 (30 ~ 100%), 사용량에 따른 요금 지불
- KREBA를 통해 분기당 참여기업의 녹색전력 구매량 발표 등 사회적 공헌 홍보

* 한전은 녹색요금제도 운영을 위한 요금징수 및 시스템구축 등 필요

- 녹색요금제도는 RPS나 보급사업 외에 국내에서 재생에너지 시장을 확대할 수 있는 새로운 고객과 수요를 확대하는데 효과적임

- 독일과 호주의 녹색전력 구매 소비자, 미국의 재생에너지 녹색전력파트너쉽과 녹색전력커뮤니티 참여 기업과 마을은 재생에너지 전력 거래가 자유로운 환경에서 활성화되었음
- 또는 한전이 재생에너지 전력을 사용할 수 있도록 별도 요금제를 신설할 수 있음
 - * 일본 도쿄전력은 수력발전으로 발전한 전력만을 공급하는 친환경 요금제 (아쿠아 프리미엄13)를 출시하고 있음

- 녹색요금제도는 신재생에너지 사용하여 생산된 전력 (녹색전력)을 소비자에게 표준전력보다 높은 가격으로 판매하는 제도
- 신재생에너지의 필요성에 주목하고 환경적 가치에 대해 지불의사가 있는 소비자만 자발적으로 부담

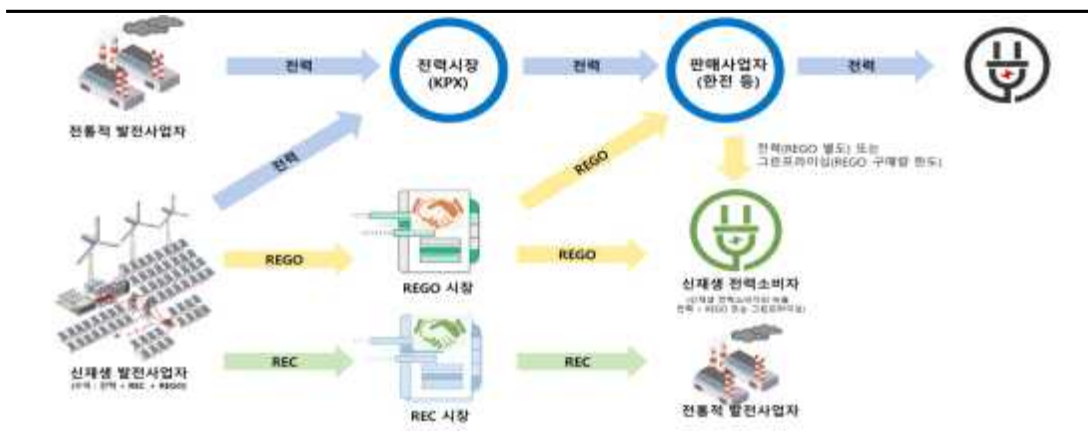


- 독일 그린피스에너지 (Greenpeace Energy)와 같이 환경단체 (비영리사업자)가 기후변화와 환경보호를 목적으로 시민들의 참여를 끌어내기 위해 녹색전력을 제공한 사례도 있음

마) 에너지 거래·유통체계 구축 및 실증

■ 신재생에너지 별도 인증서 (가칭 REGO) 발행 실증

- 신재생에너지 별도 인증서 발행 : (가칭) REGO* 증서 발행 실증
(발행 : 에너지관리공단, 유통거래 : KPX가 담당)
- 기존의 의무공급인증서 (REC) 외에 별도 인증서 (REGO)를 발급 및 활용
 - * REGO : Renewable Energy Guarantee of Origin
- REC는 발전사업자 의무이행 수단, REGO는 신재생에너지 소비에 대한 증명수단으로 활용 될 수 있음
- 신재생에너지 산업이 활성화된 영국은 REC와 REGO 모두를 시행하고 있음



<그림 VI-6> REC & REGO 운영형태(안)

- (발급) 신재생발전사업자는 동일 발전량에 대해 REC와 REGO를 모두 발급
- (시장) 소비자 (전 국민) 참여 가능한 개방형 양방향 시장 형성가능
 - 판매사업자는 REGO시장에서 REGO를 구매한 만큼 그린프라이싱으로 신재생전력 판매
- * 그린프라이싱을 위해서는 한전의 약관 개정이 필요하며, 약관 개정이 없다면 실증사업에서는 실제 한전에 납입하는 요금과 그린프라이싱 요금과의 차이에 대한 처리 기준 필요 (별도 조칙을 통한 가상의 그린프라이싱 등)
- (소비자) 소비자는 REGO 시장에서 REGO를 구매하거나 또는 그린프라이싱을 이용하여 신재생에너지 자발적 소비
- (특징) 모든 전력소비자가 참여 가능한 개방형 시장으로 국민 참여가 쉽고 배출권 거래, 신재생 설비 기부사업, 에너지 효율 분야 등과의 연계가 용이
- (확장) EV/수소차 운행실적을 REGO 증서로 연계하는 방안 등에 대한 실증

■ 신재생에너지 별도 인증서 (가칭 REGO) 시장운영 방안

- (기본방향-양방향 경쟁매매) 주식시장과 같이 다수의 매도자와 매수자가 서로 합치되는 주문에 대해 실시간으로 거래가 체결되는 방식
- (시장참여자) 신재생발전 사업자 및 신재생전력 소비를 희망하는 모든 국민
- (시장구분) 자발적 시장이므로 REGO의 유효기간을 두는 것은 부적절 하며, 연도별 시장을 운영함으로써 다양한 수요에 대응할 수 있는 기반 제공
- * 예를 들어 '18년도 운영시장은 '18년 REGO, '17년 REGO, '16년 이전 생산 REGO 시장으로 구분
- (거래체결방법) 매도자와 매수자간 경합에 의한 경쟁매매 방식으로 체결
 - (가격우선) 가격이 높은 (낮은) 매수 (매도) 주문은 가격이 낮은 (높은) 매수 (매도) 주문보다 우선적으로 체결
 - (시간우선) 같은 가격의 주문 간에는 주문이 접수된 시간의 선후에 따라 먼저 접수된 주문이 우선
 - (체결방법) 매수주문의 가격이 매도주문의 가격 이상인 경우 둘 중 먼저 제출된 주문의 가격으로 즉시 매매체결

<양방향 입찰방식 예시>

매도	가격(원)	매수	체결결과
	7,390	● ① 100	[1] ①-③ : 7,390원 100 [2] ②-④ : 7,340원 200 [3] ③-⑤ : 7,350원 100 ⑤ 호가 중 200 REGO 미체결
	7,370	● ⑤ 300	
	7,360		
③ 200 ●	7,350		
	7,340	● ② 200	
	7,330		
④ 200 ●	7,320		

* ①, ②, ③ 등의 번호는 호가접수 순서

- (거래일) 월1회 시장에서 시장참여자 및 거래량에 따라 확대
- (호가단위) 가격대별 호가 단위가격 변동 (1 REGO = 1 MWh)

가격	5천원 미만	1만원 미만	5만원 미만	10만원 미만	50만원 미만
호가단위	5원	10원	50원	100원	500원

다. 시민참여형 SPC 설립 및 운영방안 (Benefit Sharing System)

■ 지속적인 서비스 및 유지관리 필요성과 현행 전기사업법상 구역전기사업자만이 이웃 간 거래 (E-프로슈머) 가능함으로 SPC 설립 운영 필요

· 에너지 프로슈머 등장과 전력산업의 변화

구분	현재	미래
에너지흐름	단방향	양방향
계통	소수계통을 다수가 이용, 계층적 구조	다수 계통을 다수가 이용, 환상(네트워크) 구조
소비자역할	에너지 소비	생산, 소비, 저장
공급자역할	에너지공급, 거래, 고객관리, 요금청구	리스크관리, 거래, 고객관리, 요금청구, 자산관리, 컨설팅
소비자가격	고정적, 연료비에 따라 변동	변동성 증가(날씨에 따라 변동)
리스크부담	공급자	프로슈머, 중개사업자

■ 수익모델은 상계거래 및 이웃 간 거래와 도매시장 참여로 분류

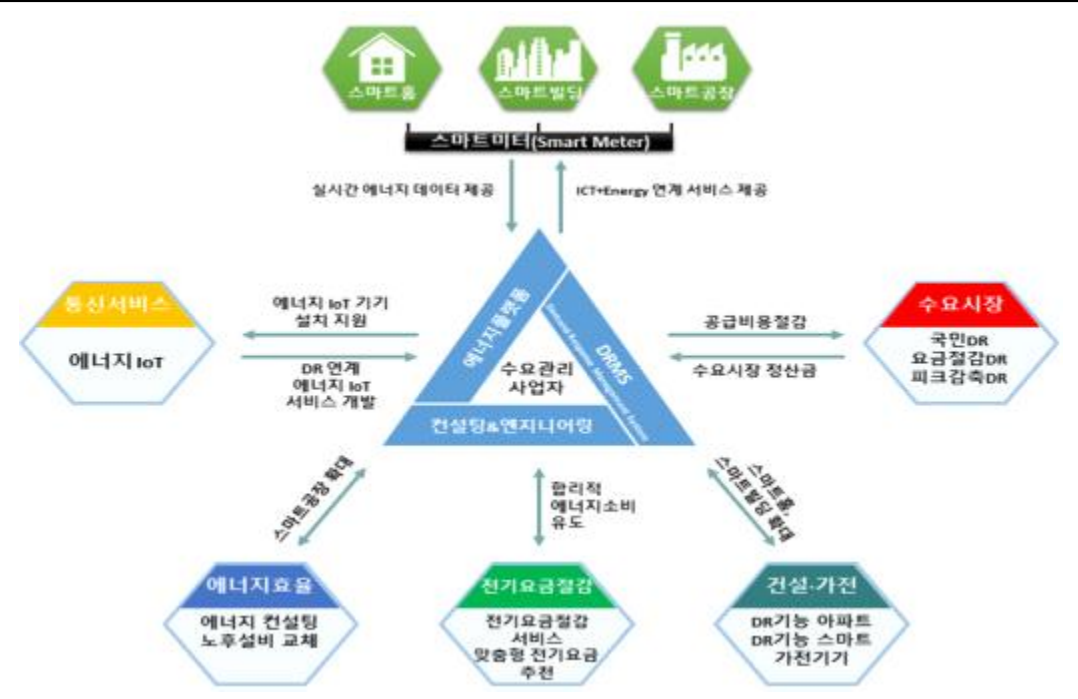
분 류	주 요 내 용
상계거래 (NEM : Net Energy Metering)	•프로슈머는 유틸리티로부터 수전량에서 발전량을 차감한 양에 대해 서만 전기요금을 지불
이웃 간 거래 (P2P electricity trading)	•프로슈머는 자신이 생산한 전력을 전기요금 부담이 큰 이웃에게 판매
도매시장 참여 (Electricity Market)	•프로슈머는 중개사업자를 통해 거래시장에 참여, 생산전력을 판매

■ E-프로슈머 등장에 따른 전력구조 변화 및 역할

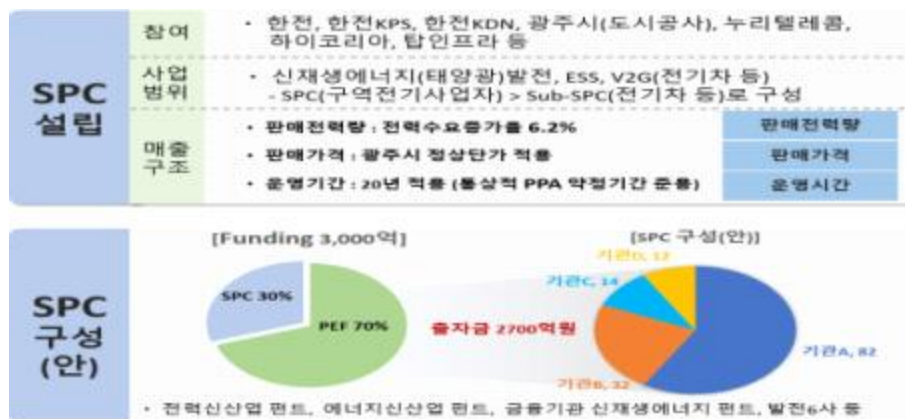


■ SPC는 광주광역시 산단 전체를 대상으로 한 에너지사업자 (구역전기사업자) 기능을 수행하고, RE100 실증사이트 구현지원과 공공재원의 부족을 해결하기 위해 민간부문의 투자유치를 추진

- 입주업체 및 지구단위계획 반영 등을 해소하기 위해 설립준비위 가동 필요



■ SPC는 3,000억 규모의 자금조달을 목표로 하고, 사업의 범위는 광주지역 산단을 중심으로 신재생에너지, ESS, V2G (전기차 등) 등을 대상으로 추진



라. 주민참여 확대방안

- 신재생에너지를 적극적으로 보급하기 위해서는 보급 가능량 산출과 방안검토도 중요 하지만 주민 설득과 지역 경제·일자리·주민소득과 연계될 수 있는지에 대한 검토도 중요한 요소임
 - 대규모 신재생에너지 발전단지 조성과 함께 소규모 생활 주변 시설의 신재생에너지 확대정책을 추진할 경우, 이들 사업의 추진은 지역기업, 주민 등과 연계하여 지역 활성화에 기여 하는 방향으로 진행할 필요가 있으며 사업 주변 지역주민의 합의를 이끌어내는 것이 가장 중요한 요소임
 - 광주 신재생에너지 보급목표 달성 위해서는 적극적인 주민참여형 모델 발굴 필요함
- 주민참여형 신재생에너지 사업 추진체계 구축을 통해 광주광역시는 다양한 에너지 문제 해결, 주민은 출자를 통한 수익과 일자리 창출이 가능함
 - 광주광역시, 전문가, 시민이 참여하는 위원회 설치를 통한 합의에 의한 신재생에너지 설치 가능 지역 선정 및 이를 추진할 사업자 모집
 - 사업부지 선정 후 사업추진 시 지역주민에 대한 이익공유 모델 제공하여 사업의 지속성 확보와 추가사업 확대방안 마련
 - 대규모 신재생에너지 발전소 건설 시, 일정 부분은 주민참여형 시설로 전환을 의무화하고, 수익금의 일부는 신규 사업에 재투자하여 활성화할 필요가 있음
- 도시재생사업과 연계하여 신재생에너지 보급확산을 추진할 필요가 있음
 - 도시재생사업 부지는 주민의 합의가 이루어진 곳이므로 마을 여건을 고려한 주민 주도형 리빙랩 사업으로 추진하도록 지원
- 소규모 발전사업 (주택용 태양광, 풍력, 지열, 연료전지)에 주민의 참여를 확대하기 위하여 지자체 차원의 다양한 지원, 홍보, 교육 등이 필수
 - 일반적으로 주민참여 사업의 경우, 재정적 지원과 함께 금융융자와 임대사업을 가장 선호하므로 이에 대한 준비가 필요하며, 향후 정부 사업 일몰제 등 지원금 중단에 대비한 시민펀드 등의 조성도 필요
 - 신재생에너지에 관한 지식부족으로 인한 설치반대 의견이 일정 부분 존재하고 있으므로 주민들의 자발적 참여를 확장하기 위한 이해도 향상 교육 및 홍보 프로그램 운영

마. 신재생에너지 보급촉진을 위한 지원책 개발

- 민간부문 태양광 발전시설 확대를 유도하기 위하여 금융권과 연계한 장기·저리 융자지원 및 재생에너지 투자 상품 개발
 - 정부 및 기관 모태펀드 활용하여 신재생에너지 시장 확대방안 마련

- 신재생에너지 (태양광, 풍력) 펀드 조성: 금융권-신재생발전 전문기업-투자자 (민간, 시민) 매칭하는 펀딩 상품 개발로 자금 확보
- 광주 햇빛발전소 클라우드 펀드 조성: 주민참여형 클라우드 펀드 운영·조성하여 에너지자립마을 위주로 신재생에너지 보급 추진

■ 민간부문 신재생에너지 보급 초기 단계에는 경제성이 낮은 소규모 발전시설이 주를 이루므로 이에 대한 보조금 지원 마련 필요함

- 당분간은 정부의 신재생에너지 보급 정책기조로 신재생에너지 발전사업에 대한 정부 보조지원금이 있으나, 향후 일몰제로 인해 보조금이 없어질 경우를 대비하여 광주광역시 차원의 에너지 기금 마련이 필요함
- 정부는 1993년부터 ‘지역경제 활성화 및 지방 신재생에너지 보급’을 위해 지원금을 지급해 왔으나, 지역별 부존자원의 차이로 인해 정부의 신재생에너지 지원금이 광역자치단체별로 차이가 큼
 - 따라서 신재생에너지사업을 적극적으로 추진하여 지원금을 추가 확보할 수 있도록 지자체 차원의 노력이 필요하며, 지역별 균형을 위한 지원금 확대를 지속적으로 건의할 필요가 있음
 - 확보된 추가 지원금을 에너지 기금으로 조성하여 신재생에너지 보급에 활용
- 에너지기금으로 조성된 자금을 활용하여 에너지자립마을 등의 보급사업에 사용하거나 시민 햇빛발전소사업 등에 보조·융자할 수 있는 재정적 기반 마련이 필요함
 - 신재생에너지 확대를 위한 에너지 기금 조성 및 운영방안 마련
 - 지역자원시설세, 신재생발전단지 수익 등을 활용한 기금 조성 방안
 - 에너지 취약층 지원, 신재생에너지 교육·홍보, 에너지 효율화 사업 등에 사용

■ 시민참여 기반의 에너지협동조합 설립을 행정적으로 지원

- 에너지협동조합 초기 설립 시, 행정적·제도적 지원을 통해 안정적으로 정착할 수 있도록 지원 방안 마련
 - 시 소유 공공시설·공공부지를 통한 경험축적 및 금융기관 활용한 펀드조성 지원
 - 마을단위의 에너지협동조합 설립 확대하여 에너지 자립마을 확대 유도

■ 신재생에너지 보급 활성화 제도적 지원체계 구축

- 신재생에너지 보급사업의 원활한 추진을 위해 주민 수용성을 향상시킬 수 있는 제도 마련이 필요함
 - 신재생에너지 개발 사업에 시민이 직접 참여·운영할 수 있는 체계를 제도화하고, 시민들이 직접 투자하여 이익을 공유할 수 있는 모델 마련
 - 신재생에너지 개발부지 조성 시 발생할 수 있는 민원을 해소하기 위한 갈등 조

정관리 프로그램 도입 운영

- 신재생에너지 설치와 관련하여 복잡한 인허가 절차, 각종 법률에 산재 된 관련 규정 등으로 인해 보급의 어려움 발생
- 신재생에너지 보급을 활성화하거나 걸림돌이 되는 불합리한 규제 및 조례를 검토하여 제·개정
- 사유지 임대료 관련 조례 개정을 통한 신재생에너지 보급 활성화
 - 시 공유재산에 대한 신재생에너지 발전시설 설치 시 사업성 제고 필요

바. 마이크로그리드 연계 호남권 재생에너지 가상발전소 구축 (ER-VPP)

■ 광주광역시는 지형적·지리적으로 태양광·풍력을 활용한 대규모 발전단지를 구축하기 힘든 상황이나 인접한 전남과 전북은 다양하고 풍부한 신재생에너지 자원을 보유하고 있음

- 실제로도 2017년 기준 국내 신재생에너지원별 발전설비 용량에서 전남은 2,257 MW, 전북은 1,466 MW로 전국 대비 각각 16.8%와 10.9%를 차지할 정도로 높은 신재생에너지 발전 비중을 나타내고 있음
- 따라서 광주광역시도 발전량의 일부를 인접 지자체에서 아웃소싱하는 방안을 마련할 필요가 있음

■ 이를 위해서 ‘전남-광주-전북’을 아우르는 ‘지자체 협업 재생에너지 사업’을 추진할 필요가 있음

- 전남 (혹은 전북)에 신규 대규모 발전소 구축 시, 광주는 투자 (자본, 기술)를 하여 발전량의 일부를 투자 지분만큼 얻고, 전남 (혹은 전북)은 자금유치에 탄력성이 생김과 동시에 생산된 수익은 지역민들을 위해 사용하여 민원 해결하는 방식
- 신재생에너지 확대와 함께 기존 전력망과의 연계 방안을 고려해야 하며, 궁극적으로는 광주지역을 중심으로 하는 재생에너지 통합 가상망 (호남권 재생에너지 가상전력망) 구축
 - 가상전력망을 통해 아웃소싱한 전력량 통합 관제 및 필요한 경우 탄력적으로 지자체간 재생에너지를 트레이딩할 수 있는 시스템·제도 마련
 - 각 지자체 산업단지 등 소규모 마이크로그리드를 가상전력망으로 연결하고, 최종적으로 국가 전력망으로 연결하는 체계 구축
- 지역 내적으로는 가상전력망을 통한 지역 내 중소규모 발전소의 전력량을 실시간 통합 관제하여 광주광역시의 에너지 효율성 제고 및 다양한 정보제공을 통한 시민들의 자발적 참여 개선·교육·홍보 효과 얻을 수 있음

2. 재정적 지원

1) 부문별 사업비

가. 세부사업 소요사업비

가) 제5차 지역에너지 중·장기계획의 총 소요예산

▣ 장기계획기간 ('20년 ~ '40년) 동안 세부사업을 추진하기 위하여 총 9조 7,628.89억 원의 사업비가 소요될 것으로 추정됨

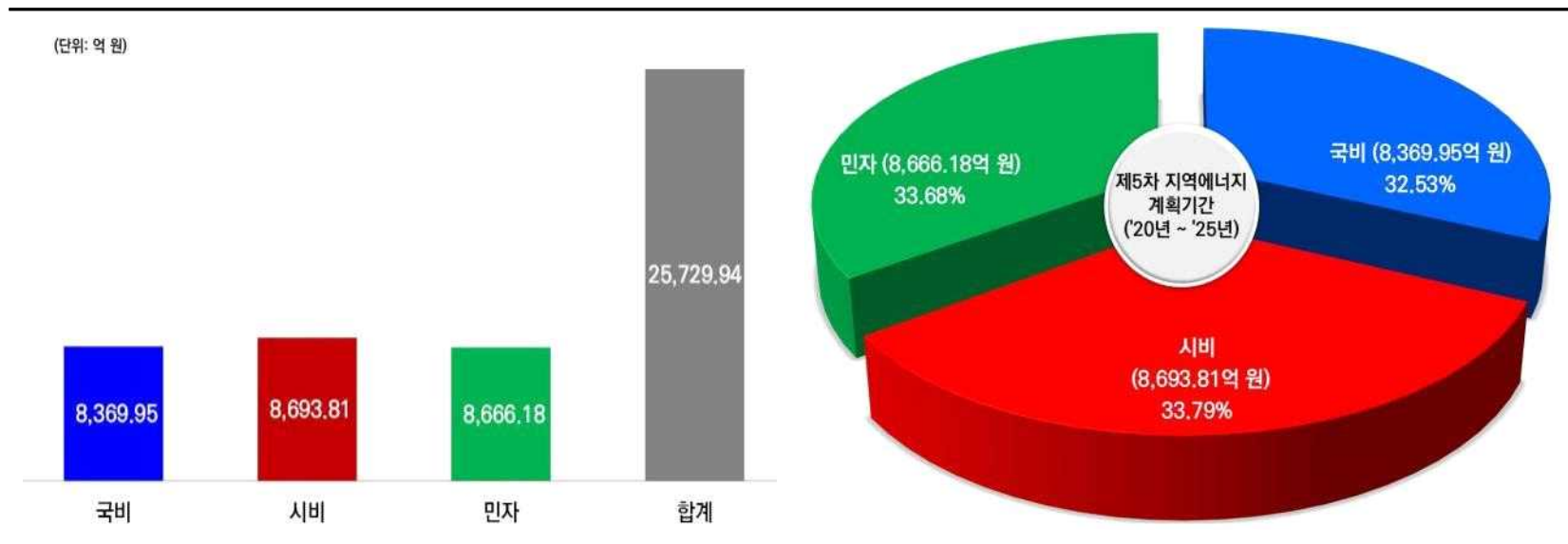
(단위: 백만원)

대분류	소요예산 총계	제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년)				중기 (2026년 ~ 2030년)				장기 (2031년 ~ 2040년)			
		합계	국비	시비	민자	합계	국비	시비	민자	합계	국비	시비	민자
[1] 안정적 에너지 공급 대책 (세부사업 : 3)	124,000	52,500	27,400	8,700	16,400	19,500	8,400	2,700	8,400	52,000	22,400	7,200	22,400
[2] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (세부사업 : 29)	5,654,481.5	667,037.8	60,526.95	76,568.6	529,942.3	1,626,821.3	63,226	57,831.3	1,505,764	3,300,622.5	90,986	87,452.5	3,182,184
[3] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (세부사업 : 26)	3,120,333	1,229,281	514,471	647,310	67,500	1,075,130	508,267.5	510,612.5	56,250	815,922	529,867	284,055	2,000
[4] 집단에너지 공급 대책 (세부사업 : 1)	75,300	75,300	-	-	75,300	-	-	-	-	-	-	-	-
[5] 미활용에너지원의 개발·사용 대책 (세부사업 : 2)	10,950	10,350	4,000	6,350	-	300	-	300	-	300	-	300	-
[6] 에너지복지 및 에너지 안전사회 구축 (세부사업 : 6)	79,000	43,200	37,074	3,702	2,424	35,800	30,735	3,065	2,000	-	-	-	-
[7] 지역에너지산업 활성화 대책 (세부사업 : 11)	698,825	495,325	193,523	126,750	175,052	120,900	50,900	44,200	25,800	82,600	38,500	33,600	10,500
합계	9,762,889.5	2,572,988.8	836,995	869,380.6	866,618.3	2,878,451.3	661,528.5	618,708.8	1,598,214	4,311,444.5	681,753	412,607.5	3,217,084

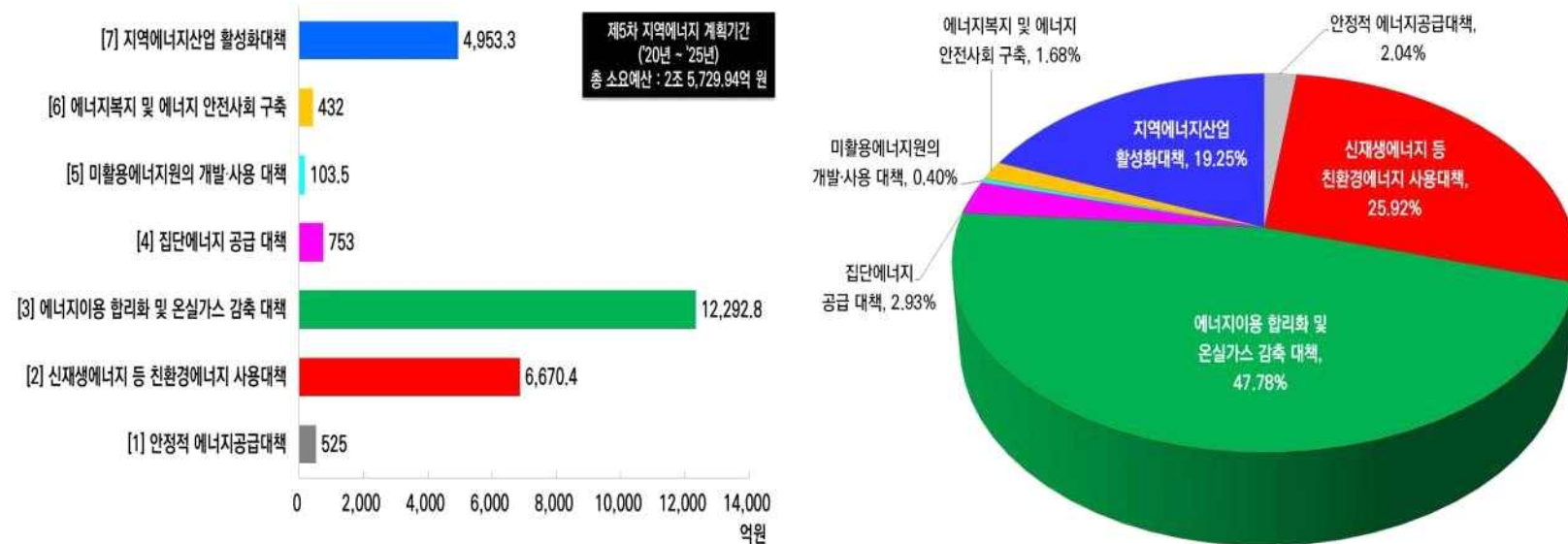
나) 제5차 지역에너지 계획기간의 총 소요예산

▣ 제5차 지역에너지 계획기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 세부사업을 추진하기 위하여 총 2조 5,729.94억 원의 사업비가 소요될 것으로 추정됨

- 재원별로는 국비 32.53% (8,369.95억 원), 시비 33.79% (8,693.81억 원), 민자 33.68% (8,666.18억 원)로 구성됨



- 대분류별로는 안정적 에너지 공급 대책 (525억 원, 2.04%), 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (6,670.38억 원, 25.92%), 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (1조 2,292.81억 원, 47.78%), 집단에너지 공급 대책 (753.0억 원, 2.93%), 미활용에너지원의 개발·사용 대책 (103.5억 원, 0.40%), 에너지복지 및 에너지 안전사회 (432억 원, 1.68%), 지역에너지산업 활성화 대책 (4,953.25억 원, 19.25%)으로 구성됨



다) 대분류별 세부사업 예산

■ 안정적 에너지 공급 대책

- 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 525억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
안정적 에너지 공급 대책	[1-1] RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화 및 고도화 기술개발	9,000	3,000	8,000	20,000
	[1-2] 인공지능 기반 광역 스마트 그리드 구축 및 실증	8,400	2,700	8,400	19,500
	[1-3] RE100산단 전용 실시간 디지털트윈 플랫폼 구축	10,000	3,000	0	13,000
합계		27,400	8,700	16,400	52,500

세부사업	예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
[1-1] RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화 및 고도화 기술개발	국비	500	2,000	2,500	2,500	1,500	-	9,000	20,000
	시비	100	700	800	800	600	-	3,000	
	민자	500	2,000	2,000	2,000	1,500	-	8,000	
[1-2] 인공지능 기반 광역 스마트 그리드 구축 및 실증	국비	1,000	1,800	1,000	1,800	1,000	1,800	8,400	19,500
	시비	300	600	300	600	300	600	2,700	
	민자	1,000	1,800	1,000	1,800	1,000	1,800	8,400	
[1-3] RE100산단 전용 실시간 디지털트윈 플랫폼 구축	국비	3,000	3,000	2,000	2,000	-	-	10,000	13,000
	시비	500	1,000	1,000	500	-	-	3,000	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	
총계	계	6,900	12,900	10,600	12,000	5,900	4,200	52,500	52,500
	국비	4,500	6,800	5,500	6,300	2,500	1,800	27,400	
	시비	900	2,300	2,100	1,900	900	600	8,700	
	민자	1,500	3,800	3,000	3,800	2,500	1,800	16,400	

■ 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

- 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 6,670.38억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	[2-1-1] 주택 태양광 보급사업	3,546	1,860	5,124	10,530
	[2-1-2] 산업단지 RE100 태양광 보급사업	-	-	90,000	90,000
	[2-1-3] 공공기관 태양광 보급사업	-	21,600	-	21,600
	[2-1-4] 주차장·공공부지 태양광 보급사업	-	10,800	-	10,800
	[2-1-5] 도심 인프라(도로 등) 활용 태양광 보급촉진 사업	2,000	1,000	6,000	9,000
	[2-1-6] 신재생에너지 기반 Smart Station	-	265	72.5	337.5
	[2-1-7] 신재생에너지 기반 도심산책로 조성	-	36.25	87.5	123.75
	[2-1-8] 추모공원 태양광 보급사업	-	-	5,200	5,200
	[2-1-9] 광주 월드컵 경기장 태양광 보급사업	-	-	26,400	26,400
	[2-1-10] 광주 송정역 태양광 보급사업	8,000	-	4,000	12,000
	[2-1-11] 산업단지 태양광발전협동조합 지원사업	비예산			
	[2-1-12] 위생매립장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	16,600	5,000	90,000	111,600
	[2-1-13] 하수처리장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	2,484	1,656	4,140	8,280
	[2-1-14] 대규모 계획입지를 활용한 태양광 보급	12,496.95	8,331.3	20,828.25	41,656.5
	[2-2-1] 산단용 MW급 연료전지 보급 운영 실증 사업	-	-	212,100	212,100
	[2-2-2] 주거단지 연료전지 보급	-	-	14,000	14,000
	[2-2-3] 공공건물 3050 연료전지 보급 촉진	-	-	14,000	14,000
	[2-2-4] 대규모 계획입지를 활용한 연료전지발전소 구축	-	500	-	500
	[2-3-1] 도심형 분산 풍력발전 개발 및 실증	2,400	1,600	4,000	8,000
	[2-4-1] 유기성폐액 활용 에너지화 사업	10,000	2,000	24,000	36,000
	[2-5-1] 폐기물활용 소각폐열회수 발전사업	-	-	3,400	3,400
	[2-6-1] 압전도로 (에너지하베스팅) 기술개발 및 실증	-	-	2,340	2,340
	[2-7-1] 광주 지역에너지센터 설립	3,000	9,000	-	12,000
	[2-7-2] 광주 신재생에너지맵 구축 사업	-	450	-	450
	[2-7-3] 광주형 에너지기금 조성 및 운영	-	9,000	3,000	12,000
	[2-7-4] OneStop 에너지자립마을 구축 컨설팅	-	600	-	600
	[2-7-5] 에너지시민 교육홍보 강화 사업	-	1,200	-	1,200
	[2-7-6] 광주형 에너지자립마을 지원 사업	-	1,250	1,250	2,500
	[2-7-7] 에너지협동조합 및 에너지펀드 조성 지원 사업	-	420	-	420
합계		60,526.95	76,568.55	529,942.25	667,037.75

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
태양광 보급 사업	[1-1] 주택 태양광 보급 사업	국비	450	450	549	633	732	732	3,546	10,530
		시비	240	240	285	335	380	380	1,860	
		민자	660	660	786	922	1,048	1,048	5,124	
	[1-2] 산업단지 RE100 태양광 보급사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	90,000
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	90,000	
	[1-3] 공공기관 태양광 보급사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	21,600
		시비	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	21,600	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[1-4] 주차장·공공부지 태양광 보급사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	10,800
		시비	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	10,800	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[1-5] 도심 인프라(도로 등) 활용 태양광 보급촉진 사업	국비	-	400	400	400	400	400	2,000	9,000
		시비	-	200	200	200	200	200	1,000	
		민자	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000	
	[1-6] 신재생에너지 기반 Smart Station	국비	-	-	-	-	-	-	-	337.5
		시비	-	53	53	53	53	53	265	
		민자	-	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	72.5	
	[1-7] 신재생에너지 기반 도심산책로 조성	국비	-	-	-	-	-	-	-	123.75
		시비	-	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	36.25	
		민자	-	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	87.5	
	[1-8] 추모공원 태양광 보급사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	5,200
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	200	2,500	2,500	-	-	-	5,200	
	[1-9] 광주 월드컵 경기장 태양광 보급사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	26,400
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	3,000	6,800	7,800	8,800	-	-	26,400	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
	[1-10] 광주 송정역 태양광 보급사업	국비	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000	-	8,000	12,000
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	500	1,000	1,000	1,000	500	-	4,000	
	[1-11] 산업단지 태양광발전협동조합 지원사업 (비예산)	국비	-	-	-	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[1-12] 위생매립장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	국비	1,600	2,500	5,000	3,000	2,500	2,000	16,600	111,600
		시비	500	1,000	1,500	1,000	500	500	5,000	
		민자	9,000	10,000	50,000	10,000	6,000	5,000	90,000	
	[1-13] 하수처리장 활용 대규모 신재생에너지 보급사업	국비	-	-	84	1,200	1,200	0	2,484	8,280
		시비	-	-	56	800	800	0	1,656	
		민자	-	-	140	2,000	2,000	0	4,140	
	[1-14] 대규모 계획입지를 활용한 태양광 보급	국비	-	-	1996.95	3,500	3,500	3,500	12,496.95	41,656.5
		시비	-	-	1,731.3	2,200	2,200	2,200	8,331.3	
		민자	-	-	4,328.25	5,500	5,500	5,500	20,828.25	
	계	소계	22,550	52,442.25	105,048.75	68,182.25	53,152.25	46,152.25	347,527.75	347,527.75
		국비	3,050	5,350	10,030	10,233	8,832	6,132	45,126.95	
		시비	6,140	6,900.3	9,232.6	9,995.3	9,540.3	8,740.3	50,548.55	
		민자	13,360	40,192	85,786.3	47,454	34,280	30,780	251,852.25	
연료 전지 보급 사업	[2-1] 산단용 MW급 연료전지 보급 및 운영 실증 사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	212,100
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	2,100	50,000	55,000	55,000	50,000	212,100	
	[2-2] 주거단지 연료전지 보급	국비	-	-	-	-	-	-	-	14,000
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	200	300	3,500	3,500	3,500	3,000	14,000	
	[2-3] 공공건물 3050 연료전지 보급 촉진	국비	-	-	-	-	-	-	-	14,000
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	-	-	3,000	7,000	4,000	14,000	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
	[2-4] 대규모 계획입지를 활용한 연료전지발전소 구축	국비	-	-	-	-	-	-	-	500
		시비	-	-	500	-	-	-	500	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	계	소계	200	2,400	54,000	61,500	65,500	57,000	240,600	240,600
		국비	-	-	-	-	-	-	-	
		시비	-	-	500	-	-	-	500	
		민자	200	2,400	53,500	61,500	65,500	57,000	240,100	
풍력 발전	[3-1] 도심형 분산 풍력발전 개발 및 실증	국비	-	-	400	800	800	400	2,400	8,000
		시비	-	-	300	500	500	300	1,600	
		민자	-	-	500	1,500	1,500	500	4,000	
	계	소계	-	-	1,200	2,800	2,800	1,200	8,000	8,000
바이오 에너지	[4-1] 유기성폐액 활용 에너지화 사업	국비	-	2,000	3,000	3,000	2,000	-	10,000	36,000
		시비	-	500	500	500	500	-	2,000	
		민자	-	5,000	7,000	7,000	5,000	-	24,000	
	계	소계	-	7,500	10,500	10,500	7,500	-	36,000	36,000
폐기물 에너지	[5-1] 폐기물활용 소각폐열회수 발전사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	3,400
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	3,400	-	-	-	-	-	3,400	
	계	소계	3,400	-	-	-	-	-	3,400	3,400
신규 발전	[6-1] 압전도로 (에너지하베스팅) 기술개발 및 실증	국비	-	-	-	-	-	-	-	2,340
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	-	170	500	500	1,170	2,340	
	계	소계	-	-	170	500	500	1,170	2,340	2,340
정책 지원 사업	[7-1] 광주 지역에너지센터 설립	국비	-	2,000	250	250	250	250	3,000	12,000
		시비	-	6,000	750	750	750	750	9,000	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
	[7-2] 광주 신재생에너지맵 구축 사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	450
		시비	50	200	50	50	50	50	450	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[7-3] 광주형 에너지기금 조성 및 운영	국비	-	-	-	-	-	-	-	12,000
		시비	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	9,000	
		민자	500	500	500	500	500	500	3,000	
	[7-4] OneStop 에너지자립마을 구축 컨설팅	국비	-	-	-	-	-	-	-	600
		시비	100	100	100	100	100	100	600	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[7-5] 에너지시민 교육·홍보강화사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	1,200
		시비	200	200	200	200	200	200	1,200	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[7-6] 광주형 에너지자립마을 조성 사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	2,500
		시비	-	250	250	250	250	250	1,250	
		민자	-	250	250	250	250	250	1,250	
	[7-7] 에너지협동조합 및 에너지펀드 조성 지원사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	420
		시비	70	70	70	70	70	70	420	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	계	소계	2,420	11,070	3,920	3,920	3,920	3,920	29,170	29,170
		국비	-	2,000	250	250	250	250	3,000	
		시비	1,920	8,320	2,920	2,920	2,920	2,920	21,920	
		민자	500	750	750	750	750	750	4,250	
총계 (백만원)	계	계	28,570	73,412.25	174,838.75	147,402.25	133,372.25	109,442.25	667,037.75	667,037.75
		국비	3,050	9,350	13,679.95	14,783	12,382	7,282	60,526.95	
		시비	8,060	15,720.25	13,452.55	13,915.25	13,460.25	11,960.25	76,568.55	
		민자	17,460	48,342	147,706.25	118,704	107,530	90,200	529,942.25	

■ 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

· 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 12,292.81억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	[3-1-1] 공공부문 온실가스 목표관리제 운영	300	300	-	600
	[3-1-2] 온실가스 줄이기 범시민운동(탄소포인트제 운영 및 저탄소녹색아파트 조성 등) 전개	241,800	241,800	-	483,600
	[3-1-3] 온실가스 진단 컨설팅 사업 추진	-	1,470	-	1,470
	[3-1-4] 시민의 숲, 도시생태 숲, 입체녹화 등 그린인프라 구축	-	202,710	-	202,710
	[3-2-1] 사업장 에너지경영시스템 도입	6,000	3,000	600	9,600
	[3-2-2] 에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진	-	3,000	-	3,000
	[3-2-3] 광주시 사업장 에너지진단제도 도입 및 에너지사용계획 협의 체계 구축	-	600	300	900
	[3-2-4] 중소사업장 NOx 저감사업추진(저녹스버너 설치, 녹스저감시설 설치 등)	2,274	900	-	3,174
	[3-2-5] 중소규모 산업부문 에너지 서포터 사업	-	180	-	180
	[3-3-1] 공공시설 조명 및 도로조명 LED 교체	-	13,200	-	13,200
	[3-3-2] 대기전력저감 프로그램 추진	비예산			
	[3-3-3] 유수율 제고를 통한 상수도 부문 에너지 절감	17,500	17,500	-	35,000
	[3-3-4] 제1하수처리장 유입펌프 효율 개선	-	2,345	-	2,345
	[3-4-1] 전기자동차 선도도시 조성사업 추진	83,520	52,200	-	135,720
	[3-4-2] 대중교통 수송분담률 증대	-	3,000	-	3,000
	[3-4-3] 승용차 요일제 추진	비예산			
	[3-4-4] 수소저상버스 도입	46,800	36,000	66,600	149,400
	[3-4-5] 천연가스 하이브리드차량 보급	621	621	-	1,242
	[3-4-6] 수소연료전지차량 보급 확대	99,000	44,000	-	143,000
	[3-4-7] 자전거 이용 활성화	-	9,000	-	9,000
	[3-4-8] 지하철 역사 및 터널조명 LED교체사업	-	1,200	-	1,200
	[3-5-1] 건물에너지관리시스템(BEMS) 조성	3,900	2,600	-	6,500

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
	[3-5-2] 주거상업용 건축물 에너지효율등급 인증제도 확산	-	2,480	-	2,480
	[3-5-3] 저소득층 주택에너지 효율 개선사업 추진	12,000	8,400	-	20,400
	[3-5-4] 아파트 승강기 전력생산장치 보급 사업	756	504	-	1,260
	[3-5-5] 건축물 에너지 절약계획 수립	-	300	-	300
	합계	514,471	647,310	67,500	1,229,281

	세부사업	예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
기 반 조 성 부 문	[3-1-1] 공공부문 온실가스 목표관리제 운영	국비	50	50	50	50	50	50	300	600
		시비	50	50	50	50	50	50	300	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-1-2] 온실가스 줄이기 범시민 운동 (탄소포인트제 운영 및 저탄소녹색아파트 조성 등) 전개	국비	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	241,800	483,600
		시비	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	241,800	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-1-3] 온실가스 진단·컨설팅 사업 추진	국비	-	-	-	-	-	-	-	1,470
		시비	220	230	240	250	260	270	1,470	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-1-4] 시민의 숲, 도시생태 숲, 입체녹화 등 그린인프라 구축	국비	-	-	-	-	-	-	-	202,710
		시비	23,910	38,100	38,100	36,600	33,000	33,000	202,710	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	계	소계	104,830	119,030	119,040	117,550	113,960	113,970	688,380	688,380
		국비	40,350	40,350	40,350	40,350	40,350	40,350	242,100	
		시비	64,480	78,680	78,690	77,200	73,610	73,620	446,280	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
산 업 부 문	[3-2-1] 사업장 에너지경영시스템 도입	국비	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	9,600
		시비	500	500	500	500	500	500	3,000	
		민자	100	100	100	100	100	100	600	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
	[3-2-2] 에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진	국비	-	-	-	-	-	-	-	3,000
		시비	500	500	500	500	500	500	3,000	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-2-3] 광주시 사업장 에너지진단제도 도입 및 에너지사용계획 협의 체계 구축	국비	-	-	-	-	-	-	-	900
		시비	100	100	100	100	100	100	600	
		민자	50	50	50	50	50	50	300	
	[3-2-4] 중소사업장 NOx 저감사업추진 (저녹스버너설치, 녹스저감시설설치등)	국비	379	379	379	379	379	379	2,274	3,174
		시비	150	150	150	150	150	150	900	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-2-5] 중소규모 산업부문 에너지 서포터 사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	180
		시비	30	30	30	30	30	30	180	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	계	소계	2,809	2,809	2,809	2,809	2,809	2,809	16,854	16,854
		국비	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	8,274	
		시비	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	7,680	
		민자	150	150	150	150	150	150	900	
기기 부문	[3-3-1] 공공시설 조명 및 도로조명 LED 교체	국비	-	-	-	-	-	-	-	13,200
		시비	5,700	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	13,200	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-3-2] 대기전력저감 프로그램 추진 (비예산)	국비	-	-	-	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-3-3] 유수율 제고를 통한 상수도 부문 에너지 절감	국비	5,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	17,500	35,000
		시비	5,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	17,500	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-3-4] 제1하수처리장 유입펌프 효율 개선	국비	-	-	-	-	-	-	-	2,345
		시비	575	580	590	600	-	-	2,345	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
	계	소계	16,275	7,080	7,090	7,100	6,500	6,500	50,545	50,545
		국비	5,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	17,500	
		시비	11,275	4,580	4,590	4,600	4,000	4,000	33,045	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
수송 부문	[3-4-1] 전기자동차 선도도시 조성사업 추진	국비	9,920	11,520	13,120	14,720	16,320	17,920	83,520	135,720
		시비	6,200	7,200	8,200	9,200	10,200	11,200	52,200	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-4-2] 대중교통 수송 분담률 증대	국비	-	-	-	-	-	-	-	3,000
		시비	500	500	500	500	500	500	3,000	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-4-3] 승용차 요일제 추진 (비예산)	국비	-	-	-	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-	-	-	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-4-4] 수소저상버스 도입	국비	2,600	5,200	7,800	7,800	10,400	13,000	46,800	149,400
		시비	2,000	4,000	6,000	6,000	8,000	10,000	36,000	
		민자	3,700	7,400	11,100	11,100	14,800	18,500	66,600	
	[3-4-5] 천연가스 하이브리드차량 보급	국비	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	621	1,242
		시비	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	621	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-4-6] 수소연료전지차량 보급 확대	국비	10,350	12,825	15,300	17,775	20,250	22,500	99,000	143,000
		시비	4,600	5,700	6,800	7,900	9,000	10,000	44,000	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-4-7] 자전거 이용 활성화	국비	-	-	-	-	-	-	-	9,000
		시비	1,000	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	9,000	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
	[3-4-8] 지하철 역사 및 터널조명 LED 교체 사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	1,200
		시비	200	200	200	200	200	200	1,200	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계	
계		소계	41,277	55,752	70,227	77,402	91,877	106,027	442,562	442,562	
		국비	22,973.5	29,648.5	36,323.5	40,398.5	47,073.5	53,523.5	229,941		
		시비	14,603.5	18,703.5	22,803.5	25,903.5	30,003.5	34,003.5	146,021		
		민자	3,700	7,400	11,100	11,100	14,800	18,500	66,600		
건물 부문	[3-5-1] 건물에너지관리시스템(BEMS) 조성	국비	900	600	600	600	600	600	3,900	6,500	
		시비	600	400	400	400	400	400	2,600		
		민자	-	-	-	-	-	-	-		
	[3-5-2] 주거·상업용 건축물 에너지효율등급 인증제도 확산	국비	-	-	-	-	-	-	-	2,480	
		시비	80	160	320	480	640	800	2,480		
		민자	-	-	-	-	-	-	-		
	[3-5-3] 저소득층 주택에너지 효율 개선사업 추진	국비	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,000	20,400	
		시비	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	8,400		
		민자	-	-	-	-	-	-	-		
	[3-5-4] 아파트 승강기 전력생산장치 보급 사업	국비	72	94	108	130	144	208	756	1,260	
		시비	48	62	72	86	96	140	504		
		민자	-	-	-	-	-	-	-		
	[3-5-5] 건축물 에너지 절약계획 수립	국비	-	-	-	-	-	-	-	300	
		시비	50	50	50	50	50	50	300		
		민자	-	-	-	-	-	-	-		
	계		소계	5,150	4,766	4,950	5,146	5,330	5,598	30,940	30,940
			국비	2,972	2,694	2,708	2,730	2,744	2,808	16,656	
			시비	2,178	2,072	2,242	2,416	2,586	2,790	14,284	
			민자	-	-	-	-	-	-	-	
총계 (백만원)		소계	170,341	189,437	204,116	210,007	220,476	234,904	1,229,281	1,229,281	
		국비	72,674.5	76,571.5	83,260.5	87,357.5	94,046.5	100,560.5	514,471		
		시비	93,816.5	105,315.5	109,605.5	111,399.5	111,479.5	115,693.5	647,310		
		민자	3,850	7,550	11,250	11,250	14,950	18,650	67,500		

■ 집단에너지 공급 대책

- 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 753억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
집단에너지 공급 대책	[4-1] 하수처리장 연료전지발전을 통한 집단에너지 보급사업	-	-	75,300	75,300
	합계	-	-	75,300	75,300

세부사업	예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
[4-1] 하수처리장 연료전지발전을 통한 집단에너지 보급사업	국비	-	-	-	-	-	-	-	75,300
	시비	-	-	-	-	-	-	-	
	민자	2,300	10,000	20,000	20,000	15,000	8,000	75,300	
총계 (백만원)	소계	2,300	10,000	20,000	20,000	15,000	8,000	75,300	75,300
	국비	-	-	-	-	-	-	-	
	시비	-	-	-	-	-	-	-	
	민자	2,300	10,000	20,000	20,000	15,000	8,000	75,300	

▣ 미활용에너지원의 개발사용 대책

- 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 103.5억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
미활용에너지원의 개발사용 대책	[5-1] 하수열 이용 상무지역냉난방 사업 실증	4,000	6,300	-	10,300
	[5-2] 제1하수처리장 소화가스 열병합발전 시스템 도입	-	50	-	50
합계		4,000	6,350		10,350

세부사업	예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
[5-1] 하수열 이용 상무지역냉난방 사업 실증	국비	-	-	2,000	2,000	-	-	4,000	10,300
	시비	150	150	3,000	3,000	-	-	6,300	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	
[5-2] 제1하수처리장 소화가스 열병합발전 시스템 도입	국비	-	-	-	-	-	-	-	50
	시비	-	-	-	-	-	50	50	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	
총계 (백만원)	소계	150	150	5,000	5,000	-	50	10,350	10,350
	국비	-	-	2,000	2,000	-	-	4,000	
	시비	150	150	3,000	3,000	-	50	6,350	
	민자	-	-	-	-	-	-	0	

■ 에너지복지 및 에너지 안전사회 구축

· 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 432억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
에너지복지 및 에너지 안전사회 구축	[6-1] 취약계층 LED조명 교체 사업	7,200	2,400	2,400	12,000
	[6-2] 서민층 가스시설 개선 사업	192	24	24	240
	[6-3] 에너지바우처 지원 사업	13,320	-	-	13,320
	[6-4] 연탄 지원 사업	3,942	438	-	4,380
	[6-5] 등유(난방연료) 지원 사업	420	840	-	1,260
	[6-6] 저소득층 에너지효율 개선 사업	12,000	-	-	12,000
합계		37,074	3,702	2,424	43,200

세부사업	예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
[6-1] 취약계층 LED조명 교체 사업	국비	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200	12,000
	시비	400	400	400	400	400	400	2,400	
	민자	400	400	400	400	400	400	2,400	
[6-2] 서민층 가스시설 개선 사업	국비	192	-	-	-	-	-	192	240
	시비	24	-	-	-	-	-	24	
	민자	24	-	-	-	-	-	24	
[6-3] 에너지바우처 지원 사업	국비	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	13,320	13,320
	시비	-	-	-	-	-	-	-	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	
[6-4] 연탄 지원 사업	국비	657	657	657	657	657	657	3,942	4,380
	시비	73	73	73	73	73	73	438	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	
[6-5] 등유(난방연료) 지원 사업	국비	70	70	70	70	70	70	420	1,260
	시비	140	140	140	140	140	140	840	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	

세부사업	예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
[6-6] 저소득층 에너지효율 개선 사업	국비	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,000	12,000
	시비	-	-	-	-	-	-	-	
	민자	-	-	-	-	-	-	-	
총계 (백만원)	계	7,400	7,160	7,160	7,160	7,160	7,160	43,200	43,200
	국비	6,339	6,147	6,147	6,147	6,147	6,147	37,074	
	시비	637	613	613	613	613	613	3,702	
	민자	424	400	400	400	400	400	2,424	

■ 지역에너지산업 활성화 대책

- 제5차 지역에너지 기간 (2020년 ~ 2025년) 동안 4,953.25억 원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

(단위: 백만원)

대분류	세부사업	국비	시비	민자	합계
지역에너지산업 활성화 대책	[7-1-1] 멀티터미널 직류배전 플랫폼 구축	72,400	20,000	107,600	200,000
	[7-1-2] 레독스흐름전지 시험인증센터 구축	8,000	14,600	2,400	25,000
	[7-1-3] HVDC 전력기기 국제공인시험인증 기반구축	9,000	5,000	7,000	21,000
	[7-2-1] 광주 국가혁신클러스터 확대 조성	5,923	10,550	452	16,925
	[7-2-2] 에너지밸리 연계 에너지산업융복합단지 활성화	10,500	10,500	5,000	26,000
	[7-2-3] 스마트에너지기술진흥원(가칭)설립	12,500	8,500	-	21,000
	[7-3-1] 수소에너지 인프라 구축 사업 추진	34,500	34,500	18,000	87,000
	[7-3-2] 수소전기차 융합스테이션 국산화 실증단지	12,000	3,600	4,400	20,000
	[7-4-1] 인공지능 활용 이오닉스기반 소재개발 연구센터 건립	9,800	600	2,700	13,100
	[7-4-2] 인공지능 기반 에너지신기술 창업 특화지구 조성	8,000	8,000	5,700	21,700
	[7-4-3] 인공지능 에너지파크 조성	10,900	10,900	21,800	43,600
합계		193,523	126,750	175,052	495,325

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
미래 에너지 신산업 기반 조성	[7-1-1] 멀티터미널 직류배전 플랫폼 구축	국비	8,200	9,200	10,000	10,000	15,000	20,000	72,400	200,000
		시비	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	4,000	20,000	
		민자	10,000	10,000	20,000	20,000	20,000	27,600	107,600	
	[7-1-2] 레독스흐름전지 시험인증센터 구축	국비	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-	8,000	25,000
		시비	2,000	3,000	4,000	5,600	-	-	14,600	
		민자	600	600	600	600	-	-	2,400	
	[7-1-3] HVDC 전력기기 국제공인시험인증 기반구축	국비	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	2,500	9,000	21,000
		시비	400	800	800	1,000	1,000	1,000	5,000	
		민자	500	500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,000	
광주형 에너지 밸리 생태계	[7-2-1] 광주 국가혁신클러스터 확대 조성	국비	623	800	1,000	1,000	1,000	1,500	5,923	16,925
		시비	1,550	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,550	
		민자	52	50	50	100	100	100	452	
	[7-2-2] 에너지밸리 연계 에너지산업융복합단지 활성화	국비	1,000	1,500	2,000	2,000	2,000	2,000	10,500	26,000
		시비	1,000	1,500	2,000	2,000	2,000	2,000	10,500	
		민자	500	500	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	
	[7-2-3] 스마트에너지기술진흥원(가칭) 설립	국비	1,500	1,500	1,500	2,000	3,000	3,000	12,500	21,000
		시비	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	2,000	8,500	
		민자	-	-	-	-	-	-	-	
수소 에너지 혁신클 러스터 구현	[7-3-1] 수소에너지 인프라 구축 사업 추진	국비	1,000	1,500	2,250	5,250	8,500	16,000	34,500	87,000
		시비	1,000	1,500	2,250	5,250	8,500	16,000	34,500	
		민자	2,000	2,000	3,000	3,000	4,000	4,000	18,000	
	[7-3-2] 수소전기차 융합스테이션 국산화 실증단지	국비	1,500	1,500	2,000	2,000	2,500	2,500	12,000	20,000
		시비	400	400	600	600	800	800	3,600	
		민자	500	500	700	700	1,000	1,000	4,400	

세부사업		예산구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	소계	합계
인공 지능 에너지 시티 조성	[7-4-1] 인공지능 활용 이오닉스기반 소재개발 연구센터 건립	국비	1,100	1,200	1,500	1,500	2,000	2,500	9,800	13,100
		시비	100	100	100	100	100	100	600	
		민자	300	300	300	400	600	800	2,700	
	[7-4-2] 인공지능기반 에너지신기술 창업특화지구 조성	국비	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	1,500	8,000	21,700
		시비	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500	1,500	8,000	
		민자	500	500	700	1,000	1,500	1,500	5,700	
	[7-4-3] 인공지능 에너지파크 조성	국비	1,500	1,700	1,700	2,000	2,000	2,000	10,900	43,600
		시비	1,500	1,700	1,700	2,000	2,000	2,000	10,900	
		민자	3,000	3,400	3,400	4,000	4,000	4,000	21,800	
총계 (백만원)		계	51,325	56,250	77,150	87,600	96,600	126,400	495,325	495,325
		국비	20,423	22,900	26,950	30,750	39,000	53,500	193,523	
		시비	12,950	15,000	18,950	24,550	23,900	31,400	126,750	
		민자	17,952	18,350	31,250	32,300	33,700	41,500	175,052	

2) 재원조달 방안

가. 광주광역시 예산 현황 및 전망

가) 세입세출 결산 요약

■ 광주광역시 2018년도 총 세입은 5,274,010 백만원이며, 총 세출은 4,569,277 백만원으로 잉여금은 704,733 만원으로 조사됨

- 세입총액의 회계별 비중을 보면 일반회계 세입이 80.4%로 가장 크고, 기타특별회계 13.1%, 공기업특별회계 6.5%로 구성됨
- 세출총액은 회계별 비중을 보면 일반회계 세출이 83.0%로 가장 크고, 기타특별회계 12.1%, 공기업특별회계 4.9%로 구성됨

<표 VI-8> 광주광역시(본청) 세입세출결산 현황

(단위 : 백만원)

구분	세입(A)	세출(B)	잉여금(A-B)			
			소계	이월금	보조금 집행잔액	순세계 잉여금
계	5,274,010	4,569,277	704,733	379,815	1,870	323,048
일반회계	4,240,229	3,790,743	449,486	271,006	1,836	176,644
공기업 특별회계	344,313	223,584	120,729	55,063	0	65,666
기타 특별회계	689,468	554,950	134,518	53,746	34	80,738

자료 : 광주광역시(2019) 지방재정공시 2018회계연도 결산서

■ 최근 5년간 광주광역시의 세입총액 평균 증가율은 4.9%, 세출총액 평균 증가율은 4.6%로 세입 증가율이 0.3%p 높음

- 세입에서 세출을 뺀 잉여금이 평균 6.9%로 다소 가파르게 증가하였고, 이월금 및 보조금 집행잔액을 제외한 순 세계 잉여금도 평균 3.9% 증가하여 산술적으로는 재정흑자를 보이는 것으로 조사됨

<표 VI-9> 광주광역시(본청) 세입세출결산 추이

(단위 : 백만원)

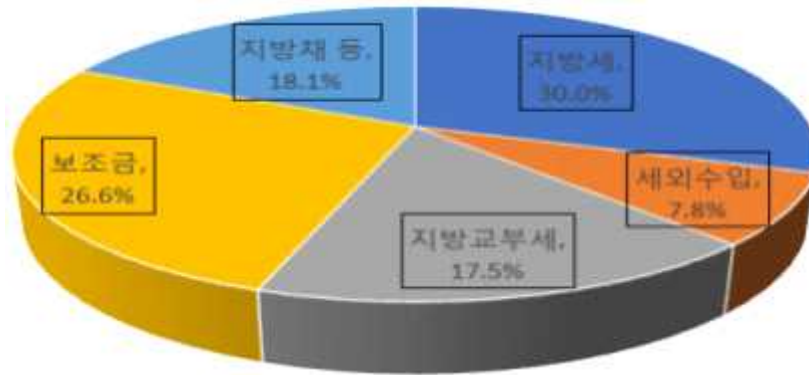
구분	2014	2015	2016	2017	2018	5년 평균 증가율
세입 (A)	4,360,144	4,718,515	4,777,142	4,800,342	5,274,010	4.9
세출 (B)	3,821,307	4,225,301	4,253,790	4,279,016	4,569,277	4.6
잉여금 (A-B)	538,837	493,214	523,352	521,326	704,733	6.9
순 세계 잉여금	277,279	245,162	349,682	260,317	323,048	3.9

자료 : 광주광역시(2019) 지방재정공시 2018회계연도 결산서

나) 세입 규모

- 광주광역시 2018년도 세입총액은 5,274,010 백만원 규모로 조사됨
- 전년도 (2017년) 4,800,342 백만원 대비 약 9.9% 증가함
 - 세입 재원별로는 지방세 수입이 1,580,270 백만원으로 약 30.0%로 가장 비중이 높고, 보조금 26.6%, 지방채 등 18.1%, 지방교부세 17.5%, 세외수입 7.8% 순으로 조사됨
 - 2018년도 세입총액 중에 재원별로 자체수입은 1,992,227 백만원으로 37.8%인 반면 이전수입은 2,325,626 백만원으로 44.1%를 보여 의존재원 비중이 더 높은 것으로 조사됨

광주광역시 (본청) 세입결산 재원별 현황



자료 : 광주광역시(2014), 광주광역시 제4차 지역에너지계획

<표 VI-10> 광주광역시 (본청) 세입결산 현황

(단위 : 백만원)

구분	2016	2017	전년대비 (%)	2018	전년대비 (%)
계	4,777,142	1,800,342	100.49	5,274,010	109.87
자체수입	1,887,808	1,856,344	98.33	1,992,227	107.32
지방세	1,443,459	1,466,156	101.57	1,580,270	107.78
세외수입	444,349	390,188	87.81	411,957	105.58
이전수입	1,844,426	2,030,076	110.07	2,325,626	114.56
지방교부세	634,648	761,582	120.00	924,591	121.40
보조금	1,209,778	1,268,494	104.85	1,401,035	110.45
지방채 및 예치금 회수 등	1,044,908	913,922	87.46	956,157	104.62

자료 : 광주광역시(2019) 지방재정공시 2018회계연도 결산서

다) 세출 규모

- 광주광역시 2018년도 세출총액은 4,569,277 백만원으로 전년도 (2017년) 대비 약 6.8% 증가한 것으로 조사됨
- 2018년도 세출결산 중 가장 비중이 높은 지출 분야는 사회복지 분야로 전체 세출총액의 약 31.4%인 1,432,709 백만원을 지출한 것으로 조사됨
- 사회복지 분야 다음으로 지출비중이 높은 분야는 일반공공행정 분야 13.4%, 수송 및 교통 분야 8.9%, 교육분야 7.3%, 문화 및 관광 분야 5.6% 등의 순으로 조사됨
- 전년 대비 증가율이 높은 분야는 일반공공행정 분야 41%, 산업 및 중소기업 분야 19.5%, 사회복지 10.9%, 수송 및 교통 분야 8.6% 등으로 순으로 이들 분야의 최근 지출 증가율이 크게 상승하고 있는 것으로 조사됨
- 공기업특별회계 세출총액은 전년대비 5.1% 증가하였고, 기타특별회계 또한 전년대비 9.0% 증가한 것으로 조사됨

〈표 VI-11〉 광주광역시 (본청) 세출결산 현황

(단위 : 백만원)

구분	2016	2017	전년대비 (%)	2018	전년대비 (%)
계	4,253,790	4,279,016	100.59	4,569,277	106.78
일반회계	3,360,039	3,557,310	105.87	3,790,743	106.56
일반공공행정	392,454	433,646	110.50	611,635	141.04
공공질서 및 안전	137,551	150,497	109.41	36,520	24.27
교육	321,947	375,151	116.53	333,552	88.91
문화 및 관광	195,251	237,829	121.81	256,222	107.73
환경보호	72,118	83,442	115.70	70,474	84.46
사회복지	1,258,529	1,291,030	102.58	1,432,709	110.97
보건	61,463	76,516	124.49	79,601	104.03
농림해양수산	59,467	50,020	84.11	52,205	104.37
산업 · 중소기업	118,476	143,429	121.06	171,385	119.49
수송 및 교통	431,766	372,589	86.29	404,531	108.57
국토 및 지역개발	112,257	143,911	128.20	136,736	95.01
과학기술	8,889	14,666	164.98	8,847	60.33
예비비	0	0	0	0	0
기타	189,870	184,584	97.22	196,326	106.36
특별회계	983,750	721,706	80.75	778,534	107.87
공기업특별회계	428,529	212,743	49.64	223,584	105.10
기타특별회계	465,222	508,963	109.40	554,950	109.04

자료 : 광주광역시(2019) 지방재정공시 2018회계연도 결산서

라) 기금 규모

- 광주광역시 2018년도 현재, 지역개발기금, 재난관리기금, 재해구호기금, 체육진흥기금, 사회복지기금, 도시 및 주거환경정비기금, 청소년육성기금, 상무소각장주변영향지역 주민지원기금 등을 운영하고 있음
- 2018년도 회계연도 말 기준 기금조성액은 전년도 이월액 851,084 백만원에 더하여 2018년 당해연도 조성액 148,768 백만원을 조성하였으며, 2018년 당해연도 기금 사용액 124,870 백만원을 차감한 잔여액 874,982 백만원으로 조사됨
- 최근 5년간 당해연도 사용액 평균 증가율은 91.7%로 매우 가파르게 증가하여 전년도 말 조성액 증가율 대비 당해연도 말 조성액 증가율이 다소 낮은 추세를 보이는 것으로 분석됨

〈표 VI-12〉 광주광역시 (본청) 기금 조성·사용 추이

(단위 : 백만원)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	5년 평균 증가율
전년도 말 조성액	101,330	110,447	128,111	820,738	851,084	70.2
당해연도 조성액	18,355	31,509	31,545	142,285	148,768	68.7
당해연도 사용액	9,238	13,845	16,556	111,939	124,870	91.7
당해연도 말 조성액	110,447	128,111	143,100	851,084	874,982	67.8

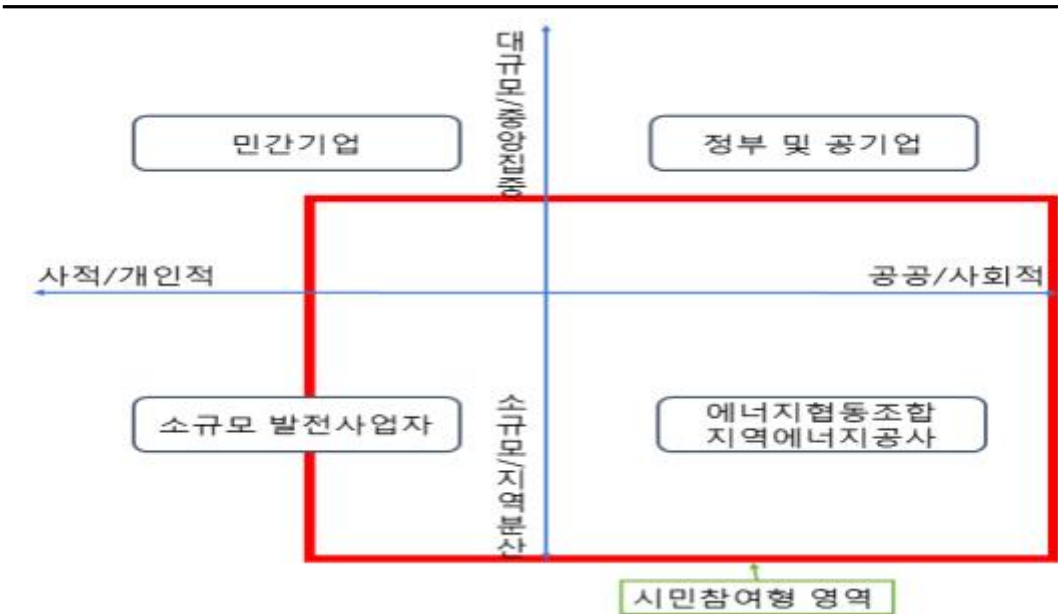
자료 : 광주광역시(2019) 지방재정공시 2018회계연도 결산서

나. 자금 확대 방안

가) 재생에너지 이익공유화를 통한 민간재원조달

- 재생에너지 이익공유화는 에너지전환 과정에 시민들이 직접 또는 간접적으로 참여함으로써 에너지전환 과정에서 발생하는 편익을 함께 향유하는 시민참여 수단이라고 할 수 있음
- 이익공유화는 재생에너지의 소유, 통제, 운영에 관한 정의로 공적/사회적으로 소유 및 통제되는가 아니면 사적/개인적으로 소유 및 통제되는가의 측면과 더불어 대규모 중앙 집중 방식으로 운영되는가 아니면 소규모 지역분산 방식으로 운영되는가에 따라 정의될 수 있음
- 재생에너지 이익공유화는 <그림 VI-7>에서 보는바와 같이 2/4분면의 에너지협동조합, 지역에너지공사 등의 방식을 중심으로 추진하되, 1/4분면, 3/4분면, 4/4분면에 걸쳐서 분포하는 시민참여형 영역 내에서 프로젝트를 구성할 수 있음

- 재생에너지 자원의 개발을 공적 주체 (국가, 지자체, 공기업)가 진행하고, 그에 대한 수익을 공적 관리함으로써 이익을 사회적으로 공유함
- 재생에너지 자원의 개발을 민간 주체 (기업)가 진행하고, 그에 대한 수익을 기부금, 지원금 납부, 기금조성 등이 방식으로 사회적으로 공유함

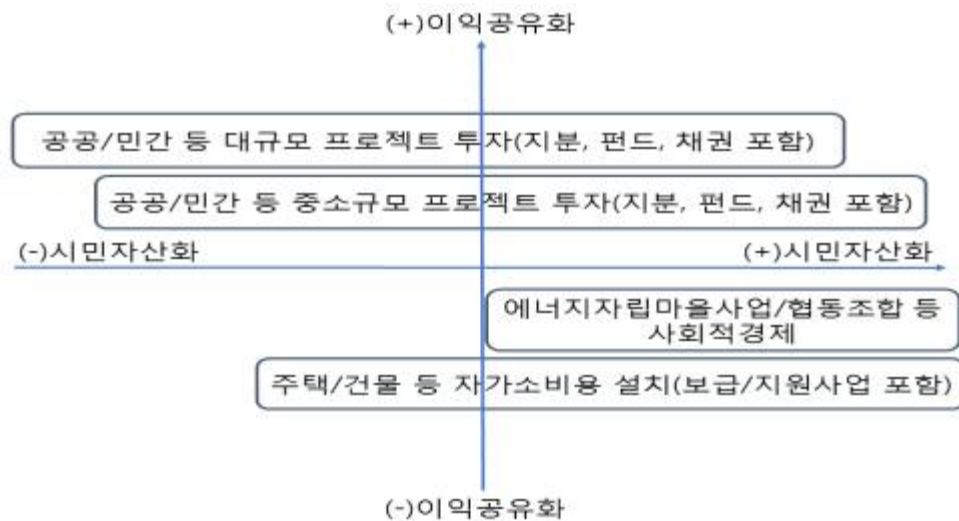


자료 : 산업통상자원부(2018) p.45 인용

〈그림 VI-7〉 주체별 규모별 재생에너지 개발 사업 이익공유화 유형

- 재생에너지의 시민자산화는 지역사회 또는 공동체가 설비를 직접 소유하고 이익을 창출할 수 있다는 측면에서 시민참여를 활성화시키는 방식으로 민간재원을 조달할 수 있음
 - 에너지협동조합, 마을기업, 에너지자립마을사업 등의 사회적 경제 방식을 통해 활성화가 가능
 - 시민공동체가 재생에너지를 공동으로 소유 및 운영하여 자가소비 및 전력판매의 편익을 공유
 - 소유관계에 있어서 지역공동체의 권리 및 우선권 부여하여 정당성을 확보
- 개인 및 지역사회가 소규모 발전사업자로서 재생에너지 시장의 주체로 참여하는 방식으로 완전한 공적 소유방식으로 보기는 어려우나 그럼에도 사회적 소유 방식과는 차별화되는 시민자산을 통한 이익공유로 민간을 통한 재원조달이 가능

- 지역주민 우선권 부여로 소규모 발전사업자로서 지역 외 투자자 (개인, 집단)가 지역 내에 발전시설 설치 및 발전사업을 영위함으로 인해 발생하는 지역 주민과 지역 외 투자자와의 갈등 문제를 해결할 수 있음
- 1/4분면 및 4/4분면의 대규모 중앙집중 방식을 대체하는 측면에서 대규모 프로젝트에 대하여 지분참여, 펀드, 채권 등을 포함한 다양한 방식의 투자를 통하여 이익공유화를 실현
- 중대규모 프로젝트의 경우 일정 정도 규모 이상의 민간사업자가 수용가 또는 지역공동체 발전사업자를 대신하여 100% 선투자하고 일정기간 운용하여 투자수익을 회수한 후, 수용가 또는 지역공동체 발전사업자에게 소유권을 이전하는 방식으로 민간 재원조달이 가능
- 시민펀드 조성 방식 등의 이익공유화 및 시민자산화로 민간 재원조달 가능
- 서울의 경우 시민들이 에너지 생산과 나눔에 참여할 수 있는 시민펀드를 조성하여 운영하고 있음



자료 : 산업통상자원부(2018) p.48 인용

<그림 VI-8> 재생에너지 개발 사업의 이익공유화와 시민자산화 유형

나) 에너지기금 설치를 재원조달

- 광주광역시가 추진하고 있는 다양한 신재생에너지 정책 및 에너지신산업 육성을 위해 지속적인 예산지원이 요구되고 있으나, 광주광역시의 재정여력 및 일반회계 재원의 한계로 인하여 예산지원의 지속성을 유지하기 어려움
- 지역에너지기금을 설치 운용함으로서 정책추진의 효율성 및 안정성, 지속성을

확보할 수 있음

- 타 지자체의 경우 서울, 인천, 제주 등에서 안정적인 재원확보를 위해 에너지기금을 설치 운용하고 있으며, 서울은 한국지역난방공사 출자 배당금 및 한국가스공사 주식 배당금 등을 통해 기금을 유지하고 있고, 인천은 가스공사 출자 배당금을, 제주는 개발이익 분담금을 통해 기금 유지를 위한 재원안정성을 확보하고 있음

■ 지방자치법의 규정에 따라 행정목적 및 공익상의 필요에 의해 특정한 자금을 운용하기 위한 기금을 설치할 수 있음

- 기금의 조성방식은 자치단체의 출연, 민간의 출연, 법규에 의해 부과되는 과징금, 과태료 등 부담금, 기금운용수익, 기타수입, 지방채 발행 등의 방식으로 기금을 조성할 수 있음

다) 국비확대 및 일반회계 세출구조 조정

■ 광주광역시 동종 자치단체 중에서 낮은 재정자립도 보이고 있어 지역에너지사업을 추진하기 위해서는 국비지원의 확대가 크게 요구됨

- 2019년 일반회계 당초예산 기준, 동종 자치단체 평균 재정자립도는 50.7%이며 광주광역시 (본청)가 41.9%로 동종단체 중에서 가장 낮은 것으로 조사됨
- 광주광역시 (본청)는 자치단체 전체 총예산 중 상급기관으로부터 재원을 보조받아 추진하는 예산의 비중을 의미하는 보조사업비 중 동종 자치단체 중에서 높은 편으로 추가적인 국비확보에 더욱 노력할 필요가 있음
- 광주광역시 (본청)의 2019년 일반회계 및 특별회계 세출예산 기준 보조사업 비중은 44.3%로 동종 자치단체 평균 40.1% 보다 높고, 특히 동종 자치단체 중에서 가장 높은 것으로 조사됨

■ 일반회계 세출 중에서 높은 비중을 차지하는 일반공공행정 (13.4%), 수송 및 교통 (8.9%), 교육 (7.3%), 문화 및 관광 (5.6%) 등의 사업 계획 시 에너지사업과 연계하여 사업계획을 구성할 필요가 있음

- 사회복지 예산편성 시 에너지복지사업과 연계하여 사업계획을 수립할 수 있으며, 수송 및 교통의 재원으로 친환경차 보급 등의 사업 수립이 필요함
- 집행의 효율성을 높이기 위해 일반회계 사업의 각 분야에서 에너지사업과 관련된 부문을 통합하여 에너지사업 계정으로 통합 관리하는 것이 필요함

3. 추적 및 평가 방안

1) 지역에너지 모니터링·점검 체계 구축 방안

가. 평가목적

- 광주 지역에너지계획을 효과적·효율적으로 실시하고 그 결과를 향후 지역에너지계획 수립에 반영할 수 있도록 시행
- 광주 지역에너지계획을 검증하여 결과와 교훈을 향후 지역에너지 정책수립 및 실시과정에 피드백하여 지역에너지사업 발전 도모
- 평가 결과를 공표함으로써 지역에너지 사업의 투명성을 고양하며, 설명책임을 이행하여 시민들을 교육하고 설득하는 주요 수단으로 활용
- 정책수립자와 실행주체가 에너지 사업의 실행과정과 결과를 파악하여 향후 정책수립과 실행을 위한 실질적인 정보를 제공

나. 평가방향

- 지역에너지사업을 추진하기 위해서는 다양한 참여자들의 의견 취합과 이해관계 조정 과정이 필수적임
 - 정책수립을 위한 조직 설립 및 이해당사자 구성의 다양성 분석이 포함되어야 함
- 향후 에너지수급체계에 대비하기 위해서는 지역 차원 및 국가 정책과의 연계성을 위하여 에너지 수요 전망이 필요
 - 방법론의 수준, 수요 전망 분석론을 고도화시키기 위함
- 지역에너지 계획 전체 내용의 방향성을 결정하는 가장 중요한 부분이므로 비전 및 정책목표 설정에 대한 평가가 이루어져야함
 - 지역특성 분석과 에너지 비전 등을 통한 비전 및 정책 목표 수립이 필요
- 사업 선정 시 국가에서 지정하는 사업 이외에 시에서 적합한 사업을 자발적으로 선별하기 위하여 평가가 필요
 - 시에서 발굴한 사업 내용이 창의적이고 독자적인 사업인지, 이에 따른 효과가 파급력이 있는지 등에 관한 내용이 포함되어야 함
- 사업이 일회성으로 그치는 것이 아니라 재원 다양성을 확보하여 사업이 지속될 가능성 여부에 대한 평가도 필요

- 현재 지역에너지사업의 경우 정부 보조금에 의존하는 경우가 많으나, 재원이 다양할수록 정책의 실현가능성이 높아질 뿐 아니라 사업이 지속될 가능성이 높아질 것으로 판단
- 마지막으로 사업 이행실적에 대한 평가, 측정, 검증이 이루어져 향후 에너지정책 수립 시 활용하며 광주광역시의 성과를 국가 에너지정책 수립 시 연계할 수 있도록 해야 함
- 국가와 연계뿐 아니라 향후 지역에너지계획 수립 시 참고할 수 있음



<그림 VI-9> 광주광역시 지역에너지계획 평가체계 정합성

2) 지역에너지 계획 이행 평가 방안

가. 평가 단계 및 체계

- PDCA 사이클을 이용하여 계획효과를 분석하고 체계적으로 평가

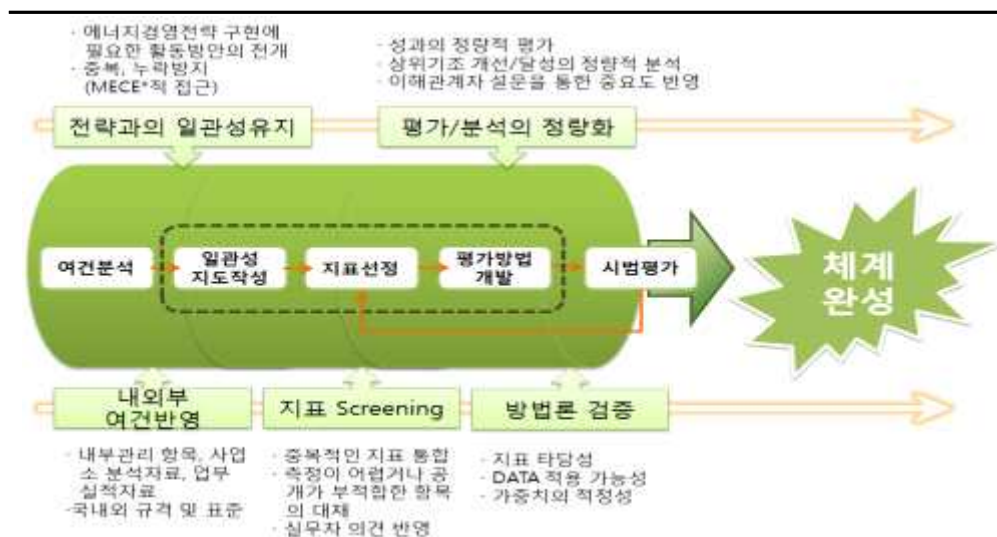
- P (계획) : 문제점 파악 → 주제 선정 → 추진 그룹 결성 → 활동계획 수립 →
현상 파악 → 원인 파악 → 원인 분석 → 목표 설정 → 개선안 검토
- D (실행) : 개선안 실행 계획 → 개선안 실시
- C (체크) : 개선효과 분석 → 유·무형 효과 파악
- A (조치) : 표준화 → 사후 관리 → 향후 계획



<그림 VI-10> PDCA 사이클 개요

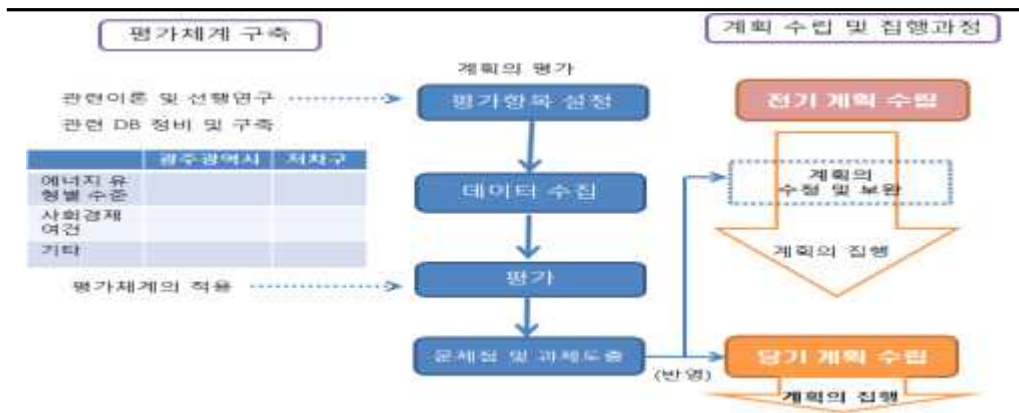
■ 지역에너지계획 성과 평가체계 프로세스

- 평가지표는 광주광역시의 지역에너지계획 관련 분야의 성과를 용이하게 파악할 수 있도록 ‘계획-집행-성과도출’이라는 업무과정에 따라 ‘목표설정-정책 수립 및 추진-성과분석’의 프로세스로 구성
- 대내외 여건 분석을 고려하여 해당 조직의 에너지 경영전략 달성을 위한 전략과 활동, 지표의 일관성을 유지한 일관성 지도를 작성
- 일관성 지도를 통해 선정된 지표는 신뢰성, 중복성, 측정가능성, 타당성, 이해관계자 의견 등을 반영하여 지표 Screening을 하고, 이를 통해 최종지표를 선정
- 최종 선정된 지표는 광주의 에너지 경영 전략, 내부 의견 수렴에 의해 최적의 평가방법을 개발하고 시범평가를 통하여 에너지 성과 평가체계를 완성함



<그림 VI-11> 지역에너지계획 성과 평가체계 프로세스

■ 평가 체계는 다음과 같은 개념도를 가진



〈그림 VI-12〉 광주 지역에너지계획 평가체계 개념도

나. 지역에너지계획 사업 평가지표 구성

- 지역에너지 관련 사업의 주요 평가 지표는 현재 광주광역시에서 각 부서별로 시행되거나 추진되고 있는 사업 분야를 대상으로 추진
 - 최근 중앙정부에서 신규로 추진되거나 추진 계획 중에 있는 분야를 추가로 반영
 - 중앙정부 차원에서 제안되어 시행되고 있는 “에너지 이용 합리화 추진 지침”을 포함시킴
 - 기초자치단체에서 발굴되어 추진되고 있는 사업 가운데 광역시 차원에서 확대가 필요하다고 판단되는 분야를 추가로 반영시킴
- 기존 광주광역시 시행사업을 중심으로 세부 지표를 구성하여 평가 추진
 - 각 지표는 전년도 기준 지표별 추진목표 대비 달성 정도로 평가하며 활용함
 - 년차별 시계열화를 통한 달성 정도를 평가함
- 세부사업지표는 지역에너지 관련 정책의 변화 추이에 따라 년차별로 변경하여 진행
 - 비계량지표는 계량화가 용이하지 않으나 반드시 평가가 필요한 분야로서 세부 평가 항목은 평가진에 의해 확정·활용
- 전체 분류 지표는 정성적 분류지표와 비정성적 지표로 구성되며, 지표별로 S (탁월), A (우수), B (보통), C (미흡) 부여하여 평가
 - S : 지표관련 성과가 최우수 수준의 향상을 초래한 경우 (1.0)
 - A : 지표관련 성과가 상당 수준의 향상을 초래한 경우 (0.8)
 - B : 지표관련 성과가 현상 유지에 그친 경우 (0.6)
 - C : 지표관련 성과가 극히 저하되거나 지표에 대한 측정이 불가능한 경우 (0.4)

다. 평가방안

- 효과적으로 지역에너지 사업을 추진하기 위해서는 각 사업별로 계량화할 수 있는 평가지표 설정하여 이를 바탕으로 이행성과 평가하는 체계 요구
- 이런 평가과정은 상황변화와 새로운 정보, 아이디어 등에 대한 피드백을 가능하게 하며, 정책 수단들의 의도한 효과 획득 여부 및 개선방향에 대한 대안을 파악
- 계량화된 지표는 정책 담당자뿐만 아니라 일반 시민을 교육하고 설득할 수 있는 주요 수단이 됨
- 평가 방안 및 모니터링 체계는 기존의 단편적인 자료취합 및 실태조사 이상의 노력이 필요하므로 보다 정교한 방안을 고안
- 지역에너지계획과 관련 정책의 평가는 평가항목 및 세부 평가지표, 평가기준, 배점 등의 가이드라인을 마련하여 장기적으로 추진
- 가이드라인을 바탕으로 매년 정기평가를 수행하고, 계획기간 (5년)이 완료되는 시점에서 5년간의 실적을 종합적으로 평가하여 후속 계획 수립에 반영
- 지역에너지 계획의 평가지표를 기반으로 계획을 객관적으로 평가할 수 있는 대학교수, 연구원 등의 전문가와 지역주민대표 등을 중심으로 위원회를 구성
- 현재 운영 중인 에너지위원회에 필요에 따라 분야별 전문가와 실무자를 추가하여 진행
- 에너지산업과 중심으로 평가 작업 수행하며, 필요에 따라 한국에너지공단, 에너지경제연구원 등 유관 기관의 협력 및 지원 통해 평가 시스템을 운영
- 평가결과는 해당 부서를 중심으로 환류 (피드백)하고 문제에 대한 대응방안을 마련하여 차년도 지역에너지사업 실시 계획에 반영
- 평가결과에 의거해 우수 담당자를 발굴 및 포상 (인센티브 제공)하여 사업의 투명성 제고와 적극적인 사업 추진 동기 유발
- 보고회, 발표회 등을 개최하여 평가결과를 시민에게 공표함으로써 사업에 대한 시민의 참여와 이해를 높이고 사회적으로 공유할 수 있는 계기를 조성
- 정부 지역에너지계획 평가지표 (이행실적부문) 가이드라인에 준하여 점검을 시행하고 평가 시행

<표 VI-13> 지역에너지계획 평가 및 점검 사항(안)

구분	평가항목	비고
에너지생산	분산형 전원 보급 신재생에너지 보급 및 발전 미활용 열원 활용 발전 등	▶ 항목: 정량 및 정성평가 ▶ 시가: 매년, 계획 종료 시
에너지효율	최종에너지 소비 절감 (에너지이용 합리화 사업, 미활용 열원 활용, 지역난방 등)	
온실가스	온실가스 감축 (에너지 생산 및 효율 개선)	
핵심과제	태양광을 통한 에너지생산 열병합 발전을 통한 열, 전기 동시 생산 신재생에너지단지의 조성 신재생에너지 역량강화 및 기반 구축 미활용 에너지의 활용 수송부문 에너지 소비 개선 산업부문 에너지 소비 개선 건물부문 에너지 소비 개선 에너지 소비 개선을 위한 기반 구축 합리적 에너지 지원 에너지 비용 절감	
세부사업	분야별 세부 사업	

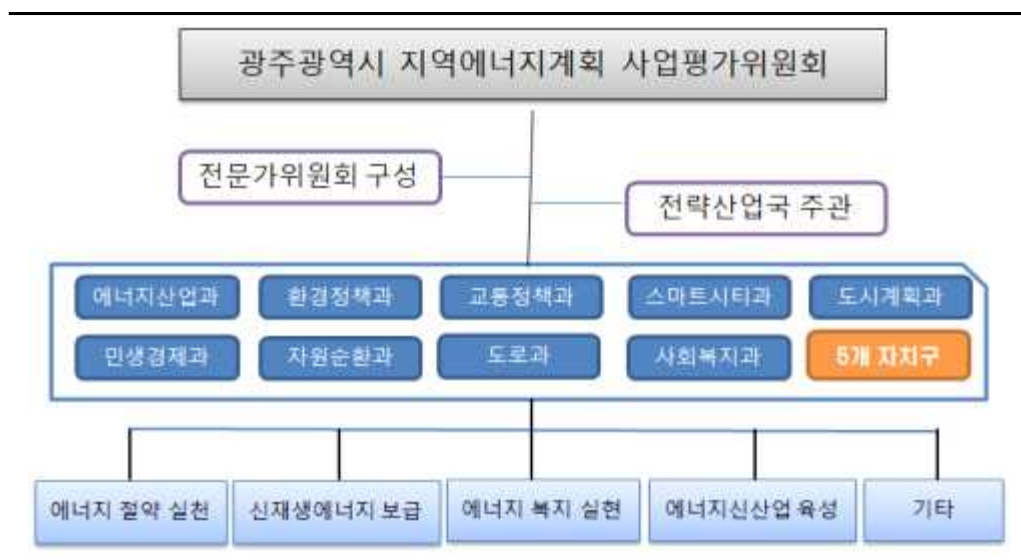
<표 VI-14> 지역에너지계획 평가지표 (이행실적부문) 정부 가이드라인

평가항목		배점	평가등급		
			우수	보통	미흡
안정적 에너지 공급 대책 (10)	안정적인 에너지 공급 추진을 위한 지자체 계획 이행여부	3	3	2	1
	분산전원 보급 확대를 위한 지자체 노력	5	5	4	3
	취약계층을 위한 에너지복지 정책 수행	2	2	1.5	1
신재생에너지 보급 계획 (30)	신재생에너지 원별 목표 달성을 위해 세부 계획 및 내용 이행여부	10	10	8	6
	신재생 보급 확대를 위한 지자체별 고유 정책 수행	10	10	8	6
	정부 신산업에 따른 지역별 실행 노력	10	10	8	6
에너지이용합리화 추진 정책 (30)	에너지이용합리화 부문별 에너지효율향상 및 감축량 달성을 위한 세부 계획 이행여부	10	10	8	6
	지역별 지역 특색에 맞는 에너지감축 시책 발굴 및 강화	10	10	8	6
	정부 신산업에 따른 지역별 실행 노력	10	10	8	6
집단에너지 공급확대 (10)	지자체 집단에너지 공급 확대 달성 노력도	10	10	8	6
미활용에너지 활용 정책 (10)	지자체 미활용 에너지 활용 계획 이행 여부	10	10	8	6
기타 (10)	기타 지자체의 에너지시책 및 관련사업의 추진 노력도	10	10	8	6

3) 실질적 평가를 위한 지역 내 실무 네트워크 구축 방안

가. 평가 조직 구성

- 지역에너지 사업 관련된 사업을 효과적으로 평가하기 위한 조직 구성
 - 지역에너지 관련 실무를 총괄하고 있는 전략산업국의 에너지산업과에서 실무를 담당하되 에너지 관련 사업이 여러 부처에 분산되어 있는 측면을 고려하여 주요 관련 부서를 중심으로 위원회를 구성 평가 시행



〈그림 VI-13〉 광주 지역에너지계획 사업평가위원회(안)

나. 평가 시기 및 활용

- 위원회 참여부서 및 기관은 팀장의 지휘아래 주요 사안별 자료 수집 및 평가 실시함
 - 평가의 객관성 확보를 위해 분야별 전문가를 팀장으로 하는 평가팀 구성·운용하고 평가의 전문성 및 객관성 확보를 위해 분야별 전문가 Pool을 구성하고 분야별 주무부서와 함께 기존 평가지표에 의해 평가 시행
 - 에너지분야 및 평가에 관한 전문가로 별도의 평가위원회를 구성하고 그 위원회로 하여금 제시된 절차에 준해서 평가를 실시할 수 있음
- 평가 시기는 년 1회 정기적으로 시행하며 매년 4/4분기가 시작되는 9월에 위원회를 구성하여 1개월 이내에 평가를 종료함을 원칙으로 함
 - 계량화된 지표를 기반으로 평가를 시행하되 주요 정성적 지표는 평가진의 브레

인스토밍을 통한 배점 설정

- 계량화된 지표에 대한 배점 기준 및 정성적 지표의 배점 기준은 추후 평가팀의 회의를 거쳐 확정
- 당해 평가가 시대적 흐름을 반영하고 지역의 변화된 여건을 주기적으로 반영해야 하는 측면을 고려하여 3년에 1번씩 평가 지표와 방법 등에 대하여 수정·반영토록 함

■ 평가 결과 반영을 통한 자발적 참여 유도하여 평가가 그 자체로 사장되지 않도록 평가 결과를 공표하고, 성과가 우수하게 나타난 부서 및 기관에 대한 적절한 포상 실시

- 평가결과를 통한 제언은 주무부서를 중심으로 시에 피드백하며 평가결과 자체는 시민에게 공표하여 지역에너지사업의 투명성 제고 뿐 아니라 시민의 이해 및 참여를 촉진시킴

■ 우수 직원에게는 각종 인센티브 제공방안 검토

- 각종 우수사례에 대해서는 우수사례집을 만들어 배포하여 성공사례의 확산에 주력함
- 성공사례에 대해서는 공무원 교육 시 수범사례로 초청특강 기회를 마련하여 확산시키도록 함

■ PDCA 사이클에서의 일환을 이루는 지역에너지계획 평가의 피드백은 제언 → 대응책 → 실제의 대응현황의 내용을 공표

참고문헌

- GTM Research(2015), North American Microgrid
- IAEA(2006), Model for Analysis of Energy Demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency
- RE100(2015), RE100 Annual Report
- REN21(2019), Renewables 2019 Global Status Report
- 관계부처 합동(2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획
- 관계부처 합동(2019), 수소경제 활성화 로드맵
- 관계부처 합동(2019), 제3차 녹색성장 5개년 계획
- 광명시(2017), 광명시 에너지자립 및 주민참여형 지역에너지계획 수립
- 광주광역시(2014), 광주광역시 제4차 지역에너지계획
- 광주광역시(2018), 제3차 광주광역시대중교통계획
- 광주광역시(2019), 광주광역시 통계연보
- 광주광역시(2019), 지방재정공시 2018회계연도 결산서
- 국정기획자문위원회(2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획
- 국제기후환경센터(2019), 2018 광주광역시 온실가스 인벤토리 보고서
- 기상청(2012), 한반도 기후변화 전망보고서
- 기획재정부(2015), 대한민국 중장기 경제발전 전략
- 김정인(2003), 에너지 수요관리 정책의 평가와 전망
- 김종달(2004), 에너지 수요관리 강화를 위한 중·장기 정책방안 연구
- 김지효, 심성희(2016), 정책변화 대응을 위한 에너지수요관리 정책의 법제적 기반 및 정책수단 체계화 연구
- 대구광역시(2015), 제4차 대구광역시 지역에너지계획
- 데일리환경(2018.02)
- 문화일보(2018.12.21)
- 박동원(2019), 광주광역시 신재생에너지 3020 확대 방안 연구, 광주전남연구원
- 산업통상자원부(2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획(안)
- 산업통상자원부(2017), 재생에너지 3020 이행계획(안)
- 산업통상자원부(2019), 2019년 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 실행계획
- 산업통상자원부(2019), 2019년도 에너지이용합리화사업을 위한 자금지원 지침
- 산업통상자원부(2019), 제3차 에너지기본계획
- 산업통상자원부, 한국에너지공단(2018), 2018신재생에너지백서
- 서울신문(2012.08.29.)
- 서울신문(2017.11.19)
- 세종의소리(2017.05)
- 에너지경제연구원(2010), 신재생에너지 분류 및 통계체계 재정립 공청회 자료
- 에너지경제연구원(2013), 2013지역에너지통계연보

- 에너지경제연구원(2018), 2018지역에너지통계연보
- 에너지경제연구원(2018), 세계 에너지시장 인사이트 제18-43호 「2018년 세계 에너지 수요 전망(IEA World Energy Outlook 2018) 분석」
- 오용석(2015), 대구에너지계획과 시민참여
- 울산발전연구원(2017), 울산광역시 제5차 지역에너지계획(2018~2022)
- 전라북도(2016), 제3차 전라북도 지역에너지계획
- 전력거래소(2014), 가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비량행태조사
- 전주시(2016), 전주시 에너지안전(자립) 도시계획(지역에너지계획) 수립
- 정보통신기술진흥센터(2018), 최신 ICT 이슈
- 제주연구원(2017), 제주특별자치도 제5차 지역에너지계획(2018~2027)
- 주간조선(2010.10.10)
- 주유소협회(2018), 전국주유소 통계
- 중소기업뉴스(2011.6.22.)
- 최문선(2012), IEA기준 상업 및 가구부문의 에너지효율지표 작성을 위한 기초통계 추정연구, 에너지경제연구원
- 최문선(2013), 분위회귀분석을 통한 가정부문 용도별 에너지소비량 분포 및 특성 분석, 에너지경제연구원
- 충남연구원(2016), 충청남도 제5차 지역에너지계획
- 충청남도(2017), 충청남도 에너지전환 비전 수립연구
- 테크홀릭(2016.10.13)
- 한국도로공사(2017), 압전 하베스터 성능검증 및 운영전략
- 한국산업단지공단(2017), 2017년 4분기 전국산업단지 현황
- 한국산업단지공단(2017), 기획연구보고서
- 한국산업단지공단(2018), 산업단지통계
- 한국석유공사(2018), 석유류 수급통계
- 한국세라믹학회(2014), 2014년 에너지 하베스팅 산업화 동향
- 한국신재생에너지협회(2017), 소형풍력발전 시스템 보급사업 여건 개선
- 한국에너지공단(2016, 2017, 2018), 2015~2018년 신재생에너지 보급통계
- 한국에너지공단(2018), 2018 KEA 에너지 편람
- 한국에너지공단(2018), 2018 자동차 에너지소비효율 분석집
- 한국에너지공단(2018), 2018 집단에너지사업 편람
- 한국에너지공단(2019), 2018 신재생에너지백서
- 한국에너지공단(2019), 2019 에너지통계 핸드북
- 한국에너지공단(2019), 2019년 세계 신재생에너지 트렌드
- 한국에너지공단(2019), 신재생에너지 보급사업 및 융복합사업 추진 현황
- 한국에너지공단(2019), 신재생에너지산업 발표자료
- 한국에너지공단 세종충북지역본부(2017), 충청북도 제5차 지역에너지 계획
- 한국전기산업진흥회(2016), DOE Global Energy Storage Database

<웹사이트>

- Grid4EU (www.grid4eu.eu)
- SK E&S (<http://www.skens.com>)
- Solaripedia 홈페이지 (www.solaripedia.com)
- 경기그린에너지 (www.ggey.co.kr)
- 광주광역시 (www.gwangju.go.kr)
- 광주도시철도공사 (www.grtc.co.kr)
- 국가에너지통계 종합정보시스템 (<http://www.kesis.net>)
- 국가통계포털 (www.kosis.kr).
- 국토교통부 (www.molit.go.kr)
- 기상자료 개방포털 (<https://data.kma.go.kr>)
- 기상자료개방포털 (<https://data.kma.go.kr/>)
- 네덜란드 Soluxio 홈페이지 (<https://soluxio.lighting>)
- 독일 운데마울 (bioenergiedorf.de/gemeinschaft/netzwerk.html)
- 법제처 국가법령정보센터 (www.law.go.kr)
- 산업자원부 (www.motie.go.kr)
- 수완에너지 (<http://www.suwanenergy.co.kr>)
- 스마트플래닛 (www.smartplanet.com).
- 에너지바우처(<http://www.energyv.or.kr>)
- 오딘에너지 (www.odinenergy.co.kr)
- 전력거래소 전력통계정보시스템 (epsis.kpx.or.kr).
- 집단에너지정보넷(<http://www.kienergy.net>)
- 포스코에너지 (www.poscoenergy.com)
- 한국공항공사 (www.airport.co.kr)
- 한국교통안전공단 (www.kotsa.or.kr)
- 한국수력원자력 (<http://khnp.co.kr/main.do>)
- 한국수력원자력 블로그 (https://blog.naver.com/i_love_khnp)
- 한국에너지공단 (www.knrec.or.kr).
- 한국에너지공단 신재생에너지센터 (knrec.or.kr).
- 한국에너지공단 에너지이용합리화자금 (<http://jagum.kemco.or.kr/>)
- 한국에너지공단 (<http://www.energy.or.kr>)
- 한국에너지재단 (<https://www.koref.or.kr>)
- 한국전력 수요관리 (<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)
- 한국중부발전 블로그 (https://blog.naver.com/komipo_official)
- 한국집단에너지협회 (<http://www.kdhca.co.kr>)
- 한화첨단소재 공식 블로그 (<https://www.hanwha-advanced.com>)
- 한화케미컬 공식블로그 (<https://www.chemidream.com>)
- 행정안전부 자치법규정보시스템 (www.elis.go.kr)

The background features a light gray grid of 3D cubes. A large, dark gray rectangle is positioned in the upper left, with several smaller, lighter gray geometric shapes (triangles and polygons) overlapping its edges. The Korean text '부록' is centered within the dark gray rectangle.

부록

〈부록 1〉

광주광역시 태양에너지도시 조례

(일부개정) 2007-01-01 조례 제 3468호

(일부개정) 2010-04-15 조례 제 3809호

(일부개정) 2013-08-01 조례 제 4279호 (신.재생에너지보급촉진지원조례)

(일부개정) 2014-10-01 조례 제 4427호

(일부개정) 2017-12-15 조례 제 5027호

(일부개정) 2018-07-24 조례 제 5111호 광주광역시 행정기구 설치 조례 일부개정조례

제 1 장 총 칙

제1조(목적) 이 조례는 에너지절약형 선진도시(Solar City)를 만들기 위한 광주광역시(이하 “시”라 한다), 지역주민, 사업자 등의 책무와 협력에 관한 사항을 규정하고, 이를 통하여 지속 가능한 지역사회 시스템 구축을 목적으로 한다.

제2조(기본방향) ①시는 에너지절약형 선진도시(Solar City)를 만들기 위한 중·장기 목표를 설정하고, 이를 수행하기 위한 구체적 실행계획을 수립·추진한다.

②시와 지역주민이 함께 할 수 있는 자율적인 책임과 의무를 부여하고 이를 수행하기 위해 최대한 협력한다.

③시는 에너지절약형 선진도시(Solar City)를 만들기 위한 분야별 정책추진목표를 제시하고 에너지의 효율적 사용과 지역 내 신·재생에너지 및 미활용 에너지의 보급·확대 등의 시책을 추진한다.

제 2 장 에너지이용 주체별 권리·책무 등

제3조(용어의 정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다.

1. 에너지라 함은 연료·열 및 전기를 말한다.
2. 지속 가능한 에너지체계라 함은 최소의 경제적·사회적·환경적 비용으로 인간생활에 필요한 에너지를 적정하게 제공하는 실제적·시책적·기술적 체계를 말한다.
3. 지속 가능한 도시건설이라 함은 미래세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 가능성을 손상시키지 않는 범위에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 도시개발을 말한다.
4. “신·재생에너지”란 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호 및 제2호에서 정한 에너지를 말한다. <개정 2010.4.15, 2017.12.15>
5. 연료라 함은 석유·석탄·가스·신·재생에너지·기타 열을 발생하는 열원(핵연료는 제외한다)을 말한다.
6. 온실가스라 함은 지구온난화를 유발하는 가스로서, 이산화탄소·메탄·아산화질소·수소불화탄소·과불화탄소·육불화황을 말한다.
7. “미활용에너지”라 함은 폐기물 소각열, 하수처리장의 매탄가스, 건물·지하철등의 배기열 등을 말한다.
8. 태양에너지도시(Solar City)라 함은 일반적으로 환경보전적 도시를 말하며, 동일한 용어로는 생태도시(Ecological City), 지속 가능한 도시(Sustainable City), 녹색도시(Green City), 환경친화형 도시(Environmentally Friendly City)등이 있으며, 신·재생에너지 보급확대 및 에너지의 효율적 이용을 통한 총체적인 전략을 통해 지구온실가스 등의 배출량을 지속 가능한 수준으로 유지하도록 감축시키는 목표를 갖는 도시를 말한다.

9. 고효율에너지기자재 라 함은 「에너지이용합리화법」에 의거 정부기관이 인증한 에너지 기자재를 말한다.<개정 2007.1.1>
10. 사업자 라 함은 에너지를 사용하는 공장·사업장·장비 및 기타 시설과 에너지를 전환하여 사용하는 시설을 소유하고 있거나 관리하는 자로 사업자등록을 필한 자를 말한다.
11. “산업 부문”이라 함은 산업체에서 사용하거나 생산하는 에너지 부문을 말한다.
12. 수송 부문”이라 함은 수송 과정에서 사용되는 에너지 부문을 말한다. 다만 공공 부문에서 사용되는 에너지는 제외한다.
13. 건물 부문”이라 함은 민간 소유의 건물에서 사용되는 에너지를 말한다.
14. 공공 부문”이라 함은 중앙정부(정부 투자기관 및 출연기관 포함)·지방자치단체(지방자치단체 투자기관 및 출연기관 포함)에서 사용하는 에너지 부문을 말한다.
15. 시민단체 라 함은 에너지절약·신·재생에너지와 관련하여 연구, 조사, 시민참여활동 등을 하는 단체와 에너지관련 연대활동을 하는 단체를 말한다.

제4조(시의 책무) ①광주광역시장(이하 시장 이라 한다.)은 지역적 특성에 맞는 지속 가능한 도시건설과 신·재생에너지 등의 보급 확대를 위해 합리적이고 종합적인 계획 및 정책을 수립·추진하여야 한다.

②시장은 에너지 이용합리화 등을 위한 자치구의 역할의 중요성을 인식하고 자치구의 에너지이용합리화 정책을 지원하도록 노력하여야 한다.

③시장은 지역주민 등이 추진하는 자발적인 에너지이용합리화활동에 대하여 적극적으로 협조하여야 한다.

제5조(자치구의 책무) ①자치구에서는 시의 에너지계획 및 정책에 따라 관할 지역 특성을 참작하여 자치구 에너지계획 및 정책을 수립하고 이를 성실히 수행할 책무를 진다.

②자치구는 시의 에너지계획 및 정책에 적극적으로 참여하고 협조하여야 한다.

제6조(사업자의 책무) ①사업자는 에너지 효율을 높이고 에너지 소비로 인한 환경 피해를 최소화하기 위하여 시와 자치구의 정책에 협력할 책무를 진다.

②사업자는 제품 제조·가공·유통·판매·처리의 전 과정을 저소비·고효율형 에너지절약시설로 전환하기 위하여 노력하여야 한다.

③사업자는 사업활동에서 생산되거나 소요되는 에너지와 관련된 정보를 제공하기 위하여 노력하고 지역주민 등의 에너지 이용합리화활동에 적극 협조하여야 한다.

제7조(시민의 책무) ①시민은 에너지를 합리적·효율적으로 사용하고 에너지절약을 위하여 고효율에너지기자재 및 환경표지인증 제품을 우선 구매·사용하도록 노력하여야 한다.

②시민은 시 또는 자치구가 시행하는 지속 가능한 에너지 계획 및 정책에 적극적으로 참여하고 협력하여야 한다.

제8조(시민의 권리) ①시민은 생활에 필요한 에너지를 안정적이고 형평성 있게 공급받을 수 있는 권리를 가진다.

②시민은 시의 에너지계획 및 정책의 수립에 참여할 수 있고 시에서 보유하고 있는 에너지정보에 접근할 권리를 가진다.

제9조(시민단체·학교·언론의 역할) ①시민단체는 시와 자치구의 에너지계획 및 정책에 대한 감시, 평가, 제안 등을 할 수 있다.

②학교는 청소년들이 에너지의 중요성, 에너지 절약 필요성, 에너지와 환경보전과의 관련 등에 대한 연간 교육 계획을 수립하여 실시한다.

③언론기관은 에너지절약 관련 시민의식 전환과 실천 분위기 조성을 위한 홍보에 적극 협조한다.

제 3 장 태양에너지도시(Solar City) 조성

제 1 절 태양에너지도시 계획

제10조(태양에너지도시조성 계획) ①시장은 지속 가능한 에너지시책추진 등을 위하여 「에너지법」 제7조에 따라 지역 내 자연환경조건을 최대한 이용하는 지역차원의 지역에너지계획으로써 태양에너지도시(Solar City)조성계획을 5년마다 수립하여야 한다.<개정 2007.1.1, 2010.4.15, 2017.12.15>

②제1항의 태양에너지도시(Solar City)조성계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 에너지 수급 추이와 전망
2. 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
3. 에너지 절약 방안 수립 및 에너지 이용 효율화 시설 확대
4. 삭제<2013.8.1>
5. 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책
6. 지속 가능한 에너지이용을 위한 대책
7. 「집단에너지사업법」 제5조제1항의 규정에 의하여 집단에너지 공급 대상지역으로 지정된 지역의 경우 해당 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책 <개정 2007.1.1>
8. 미활용 에너지원을 개발·이용하기 위한 대책
9. 기타 에너지 사업 및 에너지 시책을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항

③시장은 전문 연구기관으로 하여금 계획 수립을 대행하게 할 수 있다.

제 2 절 에너지부문별 시책

제11조(에너지이용합리화 실시계획) ①시장은 제10조에 의거 수립된 태양에너지도시(Solar City)조성계획을 효율적으로 추진하기 위하여 「에너지이용합리화법」 제6조에 따라 매년 에너지이용합리화 실시계획을 수립하여야 한다.<개정 2007.1.1, 2010.4.15>

②제1항의 에너지이용합리화에 관한 실시계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 에너지 절약형 경제 구조로의 전환을 위한 부문별(공공, 건물, 수송, 산업부문)추진 계획
2. 삭제<2013.8.1>
3. 에너지 이용의 합리화를 위한 홍보 및 교육에 관한 사항

제12조(산업부문) ①시장은 「에너지이용합리화법」 제28조에 따라 자발적 협약을 체결한 사업자에게 필요한 지원을 할 수 있다.<개정 2007.1.1, 2010.4.15>

②시장은 「에너지이용합리화법」 제14조에 따라 에너지절약형 시설에 투자하는 사업자에 대한 정부의 지원 시책에 적극 협력하여야 한다.<개정 2007.1.1, 2010.4.15>

③시장은 「에너지이용합리화법」 제25조에 따라 에너지절약 전문기업을 지원하는 정부의 지원 정책에 적극 협력하여야 한다.<개정 2007.1.1, 2010.4.15>

④시장은 사업자가 사업장 내에서 발생하는 폐열의 이용 등 미 활용에너지의 자원화를 위하여 노력하도록 적극적으로 장려하여야 한다.

제13조(수송부문) ①시장은 도시계획·교통계획 및 각종 건설계획이 교통 수요의 발생을 억제할 수 있는 토지이용계획에 준하여 수립되도록 노력하여야 한다.

②시장은 교통 수요 증가를 가져오는 도로 건설 등 도로 공급 위주의 교통투자정책을 지양하고, 수송체계 전반을 에너지 효율이 높은 대중교통 중심의 체계로 개선하기 위하여 노력하여야 한다.

- ③시장은 대중교통의 확충과 서비스 개선을 통해 누구나 저렴하고 편리하게 대중교통을 이용할 수 있도록 대중교통에 대한 다양한 방식의 지원체계를 마련하여야 한다.
- ④시장은 도시내외의 화물 운송 및 집배송 체계가 에너지 절약형 체계로 개선되도록 노력하여야 한다.
- ⑤시장은 에너지 절약과 교통량 감축을 위하여 대규모 교통유발시설의 주차장 설치의 제한·무료주차 억제·도심지 주차요금 인상 등 주차수요관리를 강화하고 도심으로의 차량 진입을 억제하여야 한다.
- ⑥시장은 백화점 등 대규모 교통유발 시설물에 대한 교통유발부담금 제도 및 기업체 교통수요관리 프로그램 램의 실효성을 더욱 강화하여야 한다.
- ⑦시장은 자전거 이용을 활성화하기 위하여 자전거 전용도로 확대, 보관소 등 이용시설의 확충 및 이에 필요한 예산을 확보하기 위해 노력하여야 한다.

제14조(건물부문) ① 시장은 에너지 절약 및 이용 효율화를 위하여 에너지 고효율 건축물이 확대되도록 노력하여야 한다.<신설 2014.10.1.>

- ② 삭제<2017.12.15>
- ③시장은 건축물의 허가 단계에서 필요한 경우, 건축물의 에너지 절약과 관련하여 상위법에서 위임한 사항에 대하여 에너지관리담당 부서와 협의하여야 한다.
- ④시장은 건축주가 신축 건축물의 사용 승인을 위하여 제출하는 감리완료보고서에 대하여 건축법에서 정하는 건축물의 에너지절약 계획서의 내용이 이행되었는지를 중점적으로 확인하여야 한다.
- ⑤시장은 건축물 개·보수 시 건축주가 고효율에너지기자재로 시공하도록 유도하여야 한다.
- ⑥ 삭제<2017.12.15>
- ⑦시장은 필요할 경우 공사감리자 및 허가관련 공무원 등에 대하여 건축물의 에너지 효율화를 위한 교육을 실시하고, 에너지 효율화 관련 업무를 지원하기 위한 업무지침 또는 가이드북을 발간하여 배포할 수 있다.
- ⑧시장은 건축물 사용상의 에너지를 적극적으로 절약하기 위하여, 관할 자치단체 내의 상가 등에서 사용하는 간판의 규격, 수량, 점등 시간, 종류 등을 에너지 절약 시책에 맞도록 관리하여야 한다.
- ⑨ 시장은 고효율 건축물 확대를 통한 에너지 절약을 위해 필요하다고 인정되는 건축물에 대하여는 「에너지이용 합리화법」에 따른 에너지진단을 이행하도록 권고할 수 있다.<신설 2014.10.1.>

제 3 절 태양에너지도시 조성 프로그램

제15조(공공부문) ①시장은 에너지 절약과 효율적 이용을 통하여 예산을 절감하고, 민간부문의 에너지 절약 분위기를 선도하며 지속 가능한 에너지 체계를 마련하기 위하여 다음 각 호의 사항을 의무화하여야 한다.

1. 연도별 에너지 절감 목표의 설정·관리
 2. 고효율 에너지 기자재 사용의 활성화를 위해, 고효율에너지기자재보급촉진에관한규정 및 「환경기술 및 환경산업지원법」에 의거하여 공공건물 신축 시(증·개축 포함) 고효율제품 및 환경표지인증제품 사용 <개정 2007.1.1, 2013.8.1>
 3. 대기 상태에서 전력소비가 많은 사무용 기기를 신규로 구입하거나 교체할 경우, 절전형사무용기기 및 가전기기보급촉진에관한규정(산업통상자원부 고시)에 의거 에너지절약마크가 표시된 제품 사용<개정 2010.4.15, 2013.8.1>
 4. 자치단체 및 산하기관이 운영하는 모든 시설의 조명기구 교체·설치 시 고효율 에너지기자재 설치
- ②공공부문 에너지 절약 시책 활성화를 위하여 다음 각 호의 사항을 적극적으로 권장하여야 한다.
1. 각 기관의 특성에 맞는 에너지절약전문기업에 의한 에너지절약 사업의 추진
 2. 공공건물 에너지효율 제고를 위한 에너지관리진단 실시

3. 공공기관의 관용차량을 구입할 경우 경차 및 하이브리드차, 전기차, 연료전지차, 수소차 등 친환경 자동차 구입<개정 2010.4.15, 2013.8.1>
4. 공영 주차장 부제 자율참여 제도 및 참여 차량에 대한 주차요금 할인<개정 2010.4.15>
5. 관용차량 부제 실시
6. 「공공기관 에너지이용합리화 추진규정」에 따른 계절별 실내 적정온도 준수<개정 2013.8.1>
- ③시장은 에너지 관련 제품을 구입하거나 건축·토목공사를 계획·시행함에 있어 에너지절약 제품의 사용이 확대될 수 있도록 노력하여야 한다.
- ④시장은 건축·도로·교통 등 에너지 사용과 직·간접적으로 관련되는 타 조례의 제·개정 시 에너지위원회와 사전에 협의하여야 한다.

제16조 삭제<2013.8.1>

제17조(국제협력사업) ①시장은 지역 내 태양에너지분야 추진 역량 강화 등을 위한 국제협력사업을 추진하고 국제에너지기구 또는 관련 단체에 가입할 수 있다.

- ②시장은 국제에너지기구 또는 관련단체가 함께 참여할 수 있는 국제 공동 워크숍 (Work-Shop)을 개최하여 지역 내 관련 연구자, 산업체 종사자 등의 연구개발 능력 제고에 협력한다.
- ③시장은 국제세미나 및 포럼에 참석하여 상호 정보교환 등 선진기술도입에 적극 노력한다.

제18조(교육·홍보) ①시장은 시가 추진하는 에너지계획 및 시책 등에 대한 자발적 참여분위기 조성을 위해 학교, 시민, 시민단체 등을 대상으로 하는 교육·홍보활동을 적극적으로 수행한다.

- ②시장은 제1항의 사업을 효율적으로 수행하기 위해 교육·홍보관 건립 등을 지원할 수 있다.
- ③시장은 제1항의 사업을 추진하기 위해 건설하는 교육·홍보관에 대해 재정적·행정적 지원을 할 수 있다.
- ④시장은 교육·홍보관 운영과 관련하여 시민단체 등과 연계한 교육프로그램을 개발·운영할 수 있다.

제4절 삭제<2017.12.15>

제19조 삭제<2017.12.15>

제20조 삭제<2017.12.15>

제21조 삭제<2017.12.15>

제22조 삭제<2017.12.15>

제23조 삭제<2017.12.15>

제 5 절 태양에너지도시 추진체계

제24조(태양에너지도시 선언) ①시장은 에너지계획 및 시책 등을 자문·심의하기 위하여 광주광역시 에너지위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

- ②제1항의 태양에너지도시(Solar City)선언에는 에너지 및 온실가스 저감목표, 시와 지역주민의 책임과 의무 부여 등에 관한 내용으로 한다.

제25조(에너지 위원회) ①시장은 에너지계획 및 시책 등을 자문·심의하기 위하여 광주광역시 에너지위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

- ②위원회 위원은 시 공무원, 의회 의원, 그리고 에너지 관련 전문기관이나 협회 및 시민단체의 관련 전문가 등을 포함하여 30인 이내로 한다. 다만, 위원회 구성 시 위촉직 위원의 경우 특정 성별이 10분의 6

을 초과하지 아니하도록 하여야 하며 부득이한 사유가 있다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니한다.

<개정 2017.12.15>

③위원회는 다음과 같은 역할을 수행한다.

1. 에너지 관련 기본 정책의 개발 및 평가
2. 태양에너지도시 계획의 심의
3. 에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련
4. 에너지 시책에 대한 모니터링
5. 에너지 이용과 관련된 타 조례의 제·개정에 대한 협의
6. 기타 위원장이 필요하다고 인정하여 부의 하는 사항

④위원의 임기는 2년으로 하고 연임할 수 있다.

⑤위원회의 위원장은 문화경제부시장이 되고 부위원장은 에너지담당국장이 된다.<개정 2010.4.15, 2018.7.24>

⑥위원장은 위원회의 업무를 총괄하며 대외적으로 위원회를 대표한다.

⑦위원회의 업무를 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 경우에 분과위원회를 설치하여 운영할 수 있다.

⑧위원회 활동에 소요되는 비용은 예산의 범위 안에서 활동비·수당·여비 등의 형태로 지급할 수 있다.

⑨운영에 필요한 기타 세부 사항은 규칙으로 정한다.

제 4 장 에너지활동에 대한 지원 등

제26조(에너지절약계획서 협의) ①「녹색건축물 조성 지원법」에 따라 협의 요청된 에너지절약계획서에 대하여 에너지관리 담당 부서에서는 건축물의 에너지절약설계기준 등에 적합한지 여부에 대하여 검토하여야 하며, 그 결과를 건축허가 관련 부서에 즉시 통보하여야 한다. <개정 2017.12.15>

②에너지관리 담당 부서는 그 내용이 건축물 에너지절약 설계기준에 적정하지 아니하거나 에너지이용합리화 등에 미흡하다고 인정되는 때에는 건축허가 관련 부서에게 에너지절약계획서의 조정·보완을 요청할 수 있다.

③에너지관리 담당 부서는 에너지절약계획서를 검토함에 있어 필요하다고 인정되는 때에는 건축허가 관련 부서에게 자료제출을 요청할 수 있다.

④시장은 에너지절약계획서의 효율적인 검토를 위하여 필요하다고 인정할 경우「에너지이용합리화법」제 10조에 의한 에너지사용계획 검토기관 등에 검토를 대행하게 할 수 있다.<개정 2007.1.1, 2013.8.1>

제27조(에너지 절약건물 인증 권장) ① 시장은 시 관할 구역 내에서 신축되거나 증·개축되는 건물에 대해 신·재생에너지를 도입하거나, 일반건물 대비 에너지소비량이 절감 되도록 하여 「건축물 에너지효율등급 인증규정」에 따라 인증을 받도록 권장하며 건축주는 적극 협조 한다. <개정 2010.4.15>

②삭제<2007.1.1>

제28조(에너지백서 발간) ①시장은 태양에너지도시(Solar City)건설의 주요 내용과 추진 상황 등을 시민에게 알리기 위해 에너지 백서를 작성하여 공개할 수 있다.

②제1항의 에너지 백서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

1. 에너지 수급 동향과 전망
2. 에너지 시책 추진 현황
3. 신·재생에너지 개발 및 보급 현황
4. 에너지 시책 관련 예산 집행 현황 등

제29조(에너지 상) ①시장은 에너지절약과 지속 가능한 에너지체계 확립을 위하여 노력하거나 태양에너지도시조성사업에 기여한 공적이 큰 시민, 시민단체, 기업, 공공기관 등에 대하여 광주 에너지상을 수여할 수 있다.

②수상자에게는 상장 및 부상 등을 수여할 수 있으며, 부상은 예산의 범위 안에서 정한다.

제30조(재정지원 등) ①시장은 태양에너지도시(Solar City)조성계획을 추진함에 있어 지자체의 재정부담을 최소화하기 위해 정부의 재정지원 프로그램을 적극 활용하고 소요재원 확보를 위해 적극 노력한다.

②시장은 지역주민의 참여 확대를 위하여 별도의 지역펀드 조성프로그램을 개발하여 필요한 재원을 확보할 수 있다.

③시장은 지자체 재정규모에 맞는 지원프로그램을 개발하여 지방세감면, 장기저리융자, 연구기관의 활동보조 등을 지원할 수 있다.

제31조(시행규칙) 이 조례의 효율적인 시행을 위하여 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부 칙

이 조례는 공포한 날로부터 시행한다.

부 칙<2007.1.1>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부 칙<2010.4.15>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부 칙<2014.10.1>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부칙<2017.12.15>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

〈부록 2〉

광주광역시 신재생에너지 보급 확산을 위한 추정 및 예측⁴⁾

■ 2030년 광주광역시 전제조건 및 추정근거

	항목	비고
전제조건 (공통적용)	❶ 도시 인구 : 140만명 수준	최근 10년 인구증가 반영
	❷ 정부 신재생에너지 보급목표 : 20% 달성	정부 RE3020 반영
	❸ 2018 기준 전력소비량 : 8,774 GWh	국가에너지통계 종합정보시스템 참조
	❹ 2017 기준 1차에너지 공급 : 1,852 천TOE	2018 지역에너지 통계연보 참조
연평균증가율 (CAGR,%)	전력소비량 추정 적용 : 2.27%	최근 10년 전력소비량 연평균 증가율 (2009년 ~ 2018년)
	1차에너지 공급 추정 적용 : 1.90%	최근 10년 1차에너지 연평균 증가율 (2008년 ~ 2017년)
2030년 기준	전력소비량 11,484 GWh, 1차에너지 공급 2,364 천TOE	기준량 * 연평균 증가율
RE3020 기준	전력소비량 2,297 GWh, 1차에너지 공급 472.8 천TOE	2030년 기준량 * 20%

■ 광주광역시 연차별 전력소비량 및 1차에너지 공급 추정

연도	전력소비량 추정 (연평균 증가율 2.27% 기준)		1차에너지 공급 추정 (연평균 증가율 1.90% 기준)	
	총소비량 (MWh)	20% (MWh)	1차에너지 공급 (TOE)	20% (TOE)
2040	14,372,525	2,874,505	2,852,108	570,422
2039	14,053,683	2,810,737	2,799,063	559,813
2038	13,741,913	2,748,383	2,747,005	549,401
2037	13,437,060	2,687,412	2,695,915	539,183
2036	13,138,970	2,627,794	2,645,775	529,155
2035	12,847,492	2,569,498	2,596,568	519,314
2034	12,562,481	2,512,496	2,548,276	509,655
2033	12,283,793	2,456,759	2,500,882	500,176
2032	12,011,287	2,402,257	2,454,369	490,874
2031	11,744,826	2,348,965	2,408,722	481,744
2030	11,484,277	2,296,855	2,363,923	472,785
2029	11,229,507	2,245,901	2,319,958	463,992
2028	10,980,390	2,196,078	2,276,810	455,362
2027	10,736,799	2,147,360	2,234,465	446,893
2026	10,498,612	2,099,722	2,192,908	438,582
2025	10,265,709	2,053,142	2,152,123	430,425
2024	10,037,972	2,007,594	2,112,097	422,419
2023	9,815,288	1,963,058	2,072,815	414,563
2022	9,597,544	1,919,509	2,034,264	406,853
2021	9,384,630	1,876,926	1,996,430	399,286
2020	9,176,440	1,835,288	1,959,299	391,860
2019	8,972,868	1,794,574	1,922,859	384,572
2018	8,773,812	1,754,762	1,887,097	377,419
2017	8,683,649	1,736,730	1,852,000	370,400

4) '광주광역시 신재생에너지 보급촉진 종합계획' (2019.11) 내용 발췌

□ RE3020 달성을 위한 추정 및 예측

- 시나리오 : ① 전력소비량 연평균 2.27% 증가, 1차에너지 공급 연평균 1.90% 증가
② 신재생에너지는 태양광 및 연료전지 중심으로 한 완만한 증가
- 2025년 기준 : 총 소비량 10,266 GWh, 1차에너지 공급 2,152,123 TOE
 - 2017년 신재생에너지 에너지자립률 : 3.95% (73,199 TOE / 1,852,000 TOE)
 - * 네가와트 적용 (0.0%) : 적용되지 않음
 - 2025년 신재생에너지 에너지자립률 : 7.85% (168,836 TOE / 2,152,123 TOE)
 - * 네가와트 적용 (3.0%) : 8.09% (168,836 TOE / 2,087,559 TOE)

구 분	방향	2017년 누적 보급			추가 보급량		2025년 보급목표			
		용량 (MW)	발전량 (MWh)	생산량 (toe)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	생산량 (toe)	비율 (%)
태양광	확대	125.81	133,391	28,783	124.20	159,935	250.01	293,326	62,478	37.92
연료전지	확대	0.38	2,388	547	54.30	425,723	54.68	428,111	91,188	55.35
풍 력	확대	0.001	2	0.43	2.00	4,292	2.00	4,294	915	0.56
압 전	기술 도전	-	-	-	2차선 2km	3,504	-	3,504	746	0.45
수 력	유지	1.83	9,092	1,937	-	-	1.83	9,092	1,937	1.18
바이오	실증	2.14	4,545	29,256	1.50	16,267	3.64	20,812	4,433	2.69
폐기물	실증	1.26	7,314	8,587	1.50	7,004	2.76	14,318	3,050	1.85
기타(태양열 지열)		-	-	4,089	-	-	-	-	4,089	-
소 계		131.42	156,732	73,199	183.50	616,725	314.92	773,457	168,836	100

* 에너지 열량 환산 기준 전기(발전기준)의 석유환산계수 0.213 toe/MWh 적용

※ TOE 환산 계산식 (이하 적용)

- 석유환산기준 개념 : 석유환산 기준은 원유의 발열량 (1 kg = 10,000 kcal로 환산)을 기준으로 에너지원 및 제품의 발열량을 환산한 값임
 - 석유환산톤 (TOE : Ton of Oil Equivalent) : 국제에너지기구 (IEA)에서 정한 발열량 단위로, 각각 다른 종류의 에너지원들을 원유 1 ton의 발열량인 10⁷ kcal를 기준으로 표준화한 단위
- 에너지법 시행규칙 (제5조제1항 관련, 별표) 에너지열량 환산기준 참조
 - 전기 (발전기준) 총 발열량 1 kWh = 2,130 kcal = 0.213 TOE
 - 산출 (예시) : 상기 표에서 수력발전의 석유환산톤을 예로 계산해 보면,
수력 : 9,092 MWh * 0.213 = 1,937 TOE

- 2030년 기준 : 총 소비량 11,484 GWh, 1차에너지 공급 2,363,923 TOE
- 2030년 신재생에너지 에너지자립률 : 19.12% (451,936 TOE / 2,363,923 TOE)
- * 네가와트 적용 (5.0%) : 20.12% (451,936 TOE / 2,245,727 TOE)

구 분	방향	2025년 누적 보급			추가 보급량		2030년 보급목표			
		용량 (MW)	발전량 (MWh)	생산량 (toe)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	생산량 (toe)	비율 (%)
태양광	확대	250.01	293,326	62,478	138.88	178,834	388.89	472,160	100,570	22.46
연료전지	확대	54.68	428,111	91,188	145.00	1,136,829	199.68	1,564,940	333,332	74.43
풍 력	확대	2.00	4,294	915	3.00	6,439	5.00	10,733	2,286	0.51
압 전	기술 도전	-	3,504	746	2차선 6km	7,008	-	10,512	2,239	0.50
수 력	유지	1.83	9,092	1,937	-	-	1.83	9,092	1,937	0.43
바이오	실증	3.64	20,812	4,433	-	-	3.64	20,812	4,433	0.99
폐기물	실증	2.76	14,318	3,050	-	-	2.76	14,318	3,050	0.68
기타(태양열 지열)		-	-	4,089	-	-	-	-	4,089	-
소 계		314.92	773,457	168,836	286.88	1,329,110	601.8	2,102,567	451,936	100

- 2040년 기준 : 총 소비량 14,373GWh, 1차에너지 공급 2,852,108 TOE
- 2040년 신재생에너지 에너지자립률 : 45.64% (1,301,827 TOE / 2,852,108 TOE)
- * 네가와트 적용 (10.0%) : 50.72% (1,301,827 TOE / 2,566,897 TOE)

구 분	방향	2030년 누적 보급			추가 보급량		2040년 보급목표			
		용량 (MW)	발전량 (MWh)	생산량 (toe)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	용량 (MW)	발전량 (MWh)	생산량 (toe)	비율 (%)
태양광	확대	388.89	472,160	100,570	220.51	283,958	609.40	756,118	161,053	12.41
연료전지	확대	199.68	1,564,940	333,332	470.00	3,684,894	669.68	5,249,834	1,118,215	86.17
풍 력	확대	5.00	10,733	2,286	5.00	10,731	10.00	21,464	4,572	0.35
압 전	기술 도전	-	10,512	2,239	2차선 6km	10,512	-	21,024	4,478	0.35
수 력	유지	1.83	9,092	1,937	-	-	1.83	9,092	1,937	0.15
바이오	실증	3.64	20,812	4,433	-	-	3.64	20,812	4,433	0.34
폐기물	실증	2.76	14,318	3,050	-	-	2.76	14,318	3,050	0.23
기타(태양열 지열)		-	-	4,089	-	-	-	-	4,089	-
소 계		601.8	2,102,567	451,936	695.51	3,990,095	1,297.31	6,092,662	1,301,827	100



시사점

- '25년 8%, '30년 20%로 달성을 위한 시나리오 구성(안)
 - '30년 (누적) : 태양광 388 MW, 연료전지 200 MW 설치 가능
- 연료전지발전소를 기저부하로 활용, 태양광 보급확산에 따른 민원제기 최소화 필요성

<부록 3>

◆ 시민참여단 명단 (108명)

■ 성 별: 남자 (39명), 여자 (69명)

■ 연령별: 10대 (32명) / 20대 (5명) / 30대 (5명) / 40대 (20명) / 50대 (28명) /
60대 (16명) / 70 대 (2명)

순번	성명	성별	나이	순번	성명	성별	나이
1	선○민	여성	16	31	문○연	여성	46
2	김○준	남성	17	32	오○순	여성	51
3	강○수	여성	18	33	김○연	여성	58
4	추○수	남성	35	34	송○희	남성	62
5	천○현	여성	49	35	노○숙	여성	71
6	강○주	여성	53	36	정○원	남성	17
7	송○안	남성	61	37	이○원	남성	17
8	황○화	여성	64	38	이○완	여성	20
9	최○은	여성	16	39	정○연	여성	40
10	이○영	여성	17	40	최○진	여성	47
11	오○우	남성	18	41	정○봉	남성	52
12	곽○지	여성	36	42	박○자	여성	56
13	한○희	여성	44	43	강○희	여성	62
14	김○미	여성	50	44	지○환	남성	17
15	지○옥	남성	53	45	서○철	남성	17
16	김○복	남성	61	46	최○정	여성	21
17	김○자	여성	66	47	홍○일	남성	40
18	박○빈	여성	17	48	정○희	여성	52
19	김○옥	남성	17	49	정○자	여성	58
20	정○민	남성	18	50	강○영	여성	60대
21	박○주	여성	44	51	임○택	남성	70
22	이○애	여성	50	52	송○옥	남성	17
23	홍○화	여성	53	53	정○우	남성	17
24	박○표	남성	68	54	박○별	여성	21
25	임○정	여성	49	55	안○숙	여성	48
26	서○경	여성	17	56	박○란	여성	52
27	김○리	여성	17	57	신○미	여성	58
28	박○정	남성	18	58	박○자	여성	60대
29	허○미	여성	39	59	주○숙	여성	48
30	김○희	여성	44	60	김○영	여성	17

순번	성명	성별	나이	순번	성명	성별	나이
61	차○희	여성	50	91	김○님	여성	60대
62	배○진	여성	54	92	송○우	남성	17
63	안○철	남성	64	93	하○원	여성	18
64	강○은	여성	17	94	전○연	여성	28
65	박○호	남성	17	95	이○일	남성	41
66	김○진	남성	18	96	김○선	여성	52
67	임○균	남성	39	97	이○애	여성	59
68	김○주	남성	45	98	김○임	여성	50대
69	배○영	여성	50	99	장○원	남성	69
70	김○은	여성	55	100	공○호	남성	17
71	김○희	여성	64	101	박○연	여성	18
72	남○우	남성	68	102	서○정	여성	30
73	최○진	여성	17	103	최○현	여성	44
74	김○화	여성	17	104	이○아	여성	49
75	오○현	남성	18	105	김○진	여성	53
76	서○하	여성	40	106	정○석	남성	60
77	강○정	남성	45	107	이○희	여성	50대
78	최○옥	여성	51	108	김○숙	여성	50대
79	안○남	여성	55				
80	박○민	남성	63				
81	김○목	남성	17				
82	나○나	여성	17				
83	박○우	남성	18				
84	유○훈	남성	40				
85	박○아	여성	22				
86	김○옥	남성	41				
87	김○경	여성	48				
88	정○현	여성	52				
89	장○선	남성	59				
90	권○화	여성	50대				



퍼실리테이터 명단 및 연락처

연번	성명	소속	이메일	비고
1	조ㅇ량	Social Designer Group BOME	gen*****@gmail.com	
2	권ㅇ영	Social Designer Group BOME	kit*****@hanmail.net	
3	김ㅇ하	Social Designer Group BOME	4b****@hanmail.net	
4	한ㅇ기	Social Designer Group BOME	bgh*****@hanmail.net	
5	조ㅇ미	Social Designer Group BOME	net*****@hanmail.net	
6	박ㅇ자	Social Designer Group BOME	com*****@hanmail.net	
7	백ㅇ자	Social Designer Group BOME	did*****@hanmail.net	
8	정ㅇ주	Social Designer Group BOME	cgj*****@hanmail.net	
9	양ㅇ임	Social Designer Group BOME	lets*****@gmail.com	
10	오ㅇ덕	Social Designer Group BOME	ener*****@naver.com	
11	김ㅇ윤	Social Designer Group BOME	peace*****@naver.com	
12	서ㅇ경	Social Designer Group BOME	lol*****@naver.com	
13	신ㅇ원	Social Designer Group BOME	gre*****@hanmail.net	
14	정ㅇ신	Social Designer Group BOME	jk*****@hanmail.net	
15	이ㅇ미	Social Designer Group BOME	you*****@daum.net	



Staff 명단

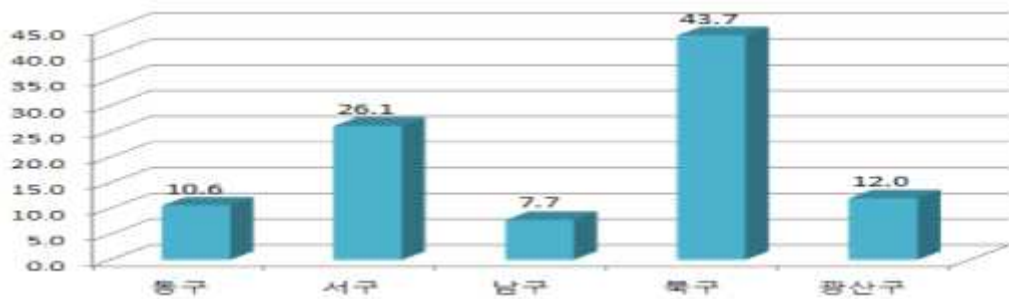
연번	성명	소속	직책	비고
1	박ㅇ희	광주전남녹색연합	사무처장	
2	이ㅇ화	광주NGO센터	팀장	
3	최ㅇ선	(사)시민생활환경회의	상임이사	
4	최ㅇ아	광주NGO센터	팀장	
5	김ㅇ훈	광주에코바이크	사무국장	
6	김ㅇ필	광주환경운동연합	팀장	
7	정ㅇ진	광주전남녹색연합	위원	광주 지전넷 운영위원장
8	최ㅇ순	-	-	前참교육을위한 전국학부모회 회장
9	윤ㅇ철	광주 지속가능발전협의회	사무총장	
10	김ㅇ관	광주 지속가능발전협의회	팀장	
11	오ㅇ희	광주 지속가능발전협의회	팀장	
12	노ㅇ준	광주 지속가능발전협의회	간사	

〈부록 4〉

◆ 시민 설문조사 결과

1. 조사의 개요

- 목적 : ‘광주광역시 제5차 지역에너지 계획수립 (2020 ~ 2025)’ 에 따른
지역에너지 정책 방향에 대한 시민의 인식과 의견 조사
- 표본 수 : 142명 (시민참여단 92부 + 일반시민 50부)
- 조사기간 : 2019.09.02 ~ 2019.09.07 (5 일간)
- 조사방법 : 표준화된 질문지에 대한 자기기입식 방법
- 유효응답수 : 142명/150명 (94.7%)
- 응답자의 지역별 분포
 - 동구 15명 (10.6%), 서구 37명 (26.1%), 남구 11명 (7.7%), 북구 62명 (43.7%), 광산구 17명 (12.0%)



〈그림-부1〉 응답자의 거주지역별 분포 (n=142, 단위 : %)

■ 응답자 일반특성 분석

- 성별 분포 : 남성 40.8%, 여성 59.2%
- 연령별 분포 : 19세 이하 19.7%, 연령 20~30대 36.6%, 40~50대 36.6%, 60세 이상 34.5% (응답자의 연령 평균 36.4세, 중위수 35세)
- 가구 분포 : 1인 가구 9.2%, 2인 가구 25.4%, 3인 가구 21.8%, 4인 가구 34.5%, 5인 이상 가구 9.2%
- 주택유형 분포 : APT 73.9%, 연립주택 5.6%, 단독주택 6.3%, 오피스텔/원·투룸 1.4%, 상가주택 2.1%, 기타 10.6%
- 보유 차량 대수 : 없음 24.6%, 1대 40.8%, 2대 31.0%, 3대 3.5%
(가구당 차량 보유 대수 평균 1.13대, 중위수 1대)

<표-부1> 응답자의 일반적 특성

구분		빈도(명)	비율(%)	구분		빈도(명)	비율(%)
성별	남	58	40.8	주택 유형	공동주택 (APT)	105	73.9
	여	84	59.2		연립주택 (빌라)	8	5.6
연령	19세 이하	28	19.7		단독주택	9	6.3
	20 ~ 30대	52	36.6		오피스텔	2	1.4
	40 ~ 50대	49	34.5		상가주택	3	2.1
	60세 이상	13	9.2		기타	15	10.6
가구	1인	13	9.2	보유 차량	없음	35	24.6
	2인	36	25.4		1대	58	40.8
	3인	31	21.8		2대	44	31.0
	4인	49	34.5		3대	5	3.5
	5인 이상	13	9.2	합계		142	100.0

- 가구에서 보유하고 있는 자동차의 주요한 동력원에 대한 조사 결과 전통적 연료인 가솔린이 응답자 (105명) 중 62.9%로 가장 높게 나타났으며, 디젤 35.2%, LPG 19.0% 등의 순이었으며. 친환경 차 (하이브리드, 전기, 수소전기차) 비중은 7.7%에 불과한 것으로 나타남

<표-부2> 자동차 동력원 (n=105) (복수응답)

구분		빈도 (명)	케이스 내 비율 (%)
동력원	디젤	37	35.2
	가솔린	66	62.9
	LPG	20	19.0
	하이브리드	6	5.7
	전기차	1	1.0
	수소전기차	1	1.0

- 현재 가구에서 주로 사용하고 있는 에너지를 영역별로 분석한 결과 냉방의 경우 절대다수가 전기 (92.3%)를 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 난방은 가스 (52.9%)와 전기 (45.7%)에 대한 의존 비율이 높은 것으로 나타남. 또한 음식 조리과 관련하여서는 가스 (66.2%), 전기 (33.1%) 등의 순이며, 자동차는 가솔린 (58.8%), 디젤 (25.2%) 등의 순으로 나타남

〈표-부3〉 실생활 영역별 주요 에너지원

구분		냉방	난방	음식조리	자동차
에너지원	전기	131 (92.3)	63 (45.7)	46 (33.1)	4 (3.4)
	가스	7 (4.9)	73 (52.9)	92 (66.2)	15 (12.6)
	가솔린	-	1 (0.7)	-	70 (58.8)
	디젤/등유	1 (0.7)	1 (0.7)	1 (0.7)	30 (25.2)
합계		139 (100.0)	138 (100.0)	139 (100.0)	119 (100.0)

- 반면, 실생활에 사용하기를 희망하는 에너지원에 대해서는 전반적으로 전기에 대한 수요가 매우 높은 것으로 분석되었으며, 특히 자동차, 음식조리, 난방 등의 경우 기존 사용하던 에너지원을 전기로 대체하기를 원하는 수요가 높은 것으로 분석됨

〈표-부4〉 실생활 영역별 희망 에너지원

구분		냉방	난방	음식조리	자동차
에너지원	전기	126 (93.3)	88 (65.2)	102 (75.6)	91 (68.9)
	가스	8 (5.9)	46 (34.1)	32 (23.7)	15 (11.4)
	휘발유	1 (0.7)	1 (0.7)	1 (0.7)	20 (15.2)
	디젤/등유	-	-	-	6 (4.5)
합계		135 (100.0)	135 (100.0)	135 (100.0)	132 (100.0)

- 현재 가구에서 주로 사용하고 있는 에너지원에 대한 가격에 대한 태도를 살펴본 결과 휘발유와 디젤/등유 등 유류에 대한 가격부담은 상대적으로 크게 나타난 반면, 전기와 가스 요금에 대한 부담은 크지 않은 것으로 나타남
- Likert 5점 척도 (1=매우 싼, 5=매우 비쌌) 평균 : 전기 (3.22), 가스 (3.01), 휘발유 (3.86), 디젤/등유 (3.68)

〈표-부5〉 실생활 영역에서의 주요 에너지원의 가격 수준에 대한 태도

구분		전기	가스	휘발류	디젤/등유
가격수준	매우 싼	7 (5.1)	8 (5.8)	4 (3.1)	3 (2.6)
	다소 싼 편	13 (9.4)	19 (13.8)	4 (3.1)	3 (2.6)
	적절	67 (48.6)	78 (56.5)	22 (16.8)	40 (34.2)
	다소 비쌌	44 (31.9)	30 (21.7)	78 (59.5)	54 (46.2)
	매우 비쌌	7 (5.1)	3 (2.2)	23 (17.6)	17 (14.5)
합계		138 (100.0)	138 (100.0)	131 (100.0)	117 (100.0)

- 1년 전과 비교하여 현재 사용하고 있는 에너지 사용량의 변화에 대해서는 Likert 5점 척도 평균 3.12로 거의 변화가 없는 것으로 나타났으며, 증가하였다는 응답은 28.0%, 감소는 15.9%로 분석됨
- 한편 에너지 사용량이 증가나 감소하였다면 얼마나 증감하였는지 정량적 분석결과 평균 1.88% (최소값 -30.0%, 최대값 50%)로 다소 사용량이 증가하였으나 현상유지 수준인 것으로 판단됨

〈표-부6〉 에너지 사용량 변화 (1년 前과 비교)

구분		빈도 (명)	비율 (%)
사용량 변화	대폭 감소	3	2.2
	다소 감소	19	13.7
	현상 유지	78	56.1
	다소 증가	37	26.6
	대폭 증가	2	1.4
합계		139	100.0

- 평소 대중교통 (버스, 지하철)을 얼마나 자주 이용하고 있는지 분석한 결과 주당 1 ~ 2일 (31.9%), 이용하지 않음 (29.1%), 매일 (14.9%) 순으로 조사 참여자 중 61%는 주당 2일 이하로 대중교통을 이용하고 있는 것으로 나타남

〈표-부7〉 주당 대중교통 이용 횟수

구분		빈도 (명)	비율 (%)
대중교통 이용횟수	이용하지 않음	41	29.1
	1 ~ 2일/주	45	31.9
	3 ~ 4일/주	19	13.5
	5 ~ 6일/주	15	10.6
	매일	21	14.9
합계		141	100.0

- 광주광역시 에너지 정책의 핵심인 ‘솔라시티’ (2006), ‘친환경에너지 생산도시 구현’ (2014)에 대해 인식정도를 분석한 결과 알고 있다는 응답은 12.0%에 불과한 반면, 모른다는 응답은 76%로 나타나, 광주광역시 에너지 핵심 정책에 대한 인지도는 낮은 수준으로 분석됨
- Likert 5점 척도 (전혀 모름=1, 매우 잘 알고 있음=5) 평균 : 2.02

〈표-부8〉 광주광역시 에너지 정책에 대한 인식

구분		빈도 (명)	비율 (%)
에너지 정책 인지도	전혀 모름	50	35.2
	모름	58	40.8
	보통	17	12.0
	알고 있는 편	15	10.6
	매우 잘 알고 있음	2	1.4
합계		142	100.0

■ 또한, 매 5년마다 수립하고 있는 지역에너지 계획에 대한 인지도 분석결과 ‘알고 있다’ 26.7%, ‘모름’ 60.5%로 지역에너지계획 수립에 대한 인지도도 낮은 수준으로 나타남

· Likert 5점 척도 (전혀 모름=1, 매우 잘 알고 있음=5) 평균 : 2.46

〈표-부9〉 광주광역시 지역에너지 계획에 대한 인식

구분		빈도 (명)	비율 (%)
에너지 계획 인지도	전혀 모름	32	22.5
	모름	54	38.0
	보통	18	12.7
	알고 있는 편	35	24.6
	매우 잘 알고 있음	3	2.1
합계		142	100.0

■ 매 5년마다 수립되는 지역에너지계획에 대해 알고 있다고 답한 응답자를 대상으로 인지경로를 살펴본 결과 시민사회단체 (61.5%), 언론매체 (23.1%), 연구기관 (10.3%) 순이었으며, 지역에너지 계획의 수립 주체인 광주광역시를 포함한 공공기관을 통한 응답자는 없는 것으로 나타나, 공공기관의 홍보 및 에너지 계획 수립 주체로서의 역할을 강화할 필요성이 있는 것으로 나타남

〈표-부10〉 지역에너지 계획에 대한 인지경로

구분		빈도 (명)	비율 (%)
인지 경로	언론매체	9	23.1
	공공기관 홍보	-	-
	시민사회단체	24	61.5
	연구기관	4	10.3
	기타	2	5.1
합계		39	100.0

■ 광주광역시 에너지 정책에 대한 태도는 보통 60.7%, 미숙한 편 31.4%, 잘하는 편 7.9% 순으로 미숙하다는 의견이 높게 나타남

· Likert 5점 척도 (매우 미숙함 = 1, 매우 잘하고 있음 = 5) 평균 : 2.70

〈표-부11〉 광주광역시 에너지정책에 대한 태도

구분		빈도 (명)	비율 (%)
에너지 정책 태도	매우 미숙함	9	6.4
	미숙한 편임	35	25.0
	보통	85	60.7
	잘하는 편임	11	7.9
합계		140	100.0

■ 현재 광주광역시가 추진하고 있는 에너지 정책의 중점사항으로 1순위 응답에서는 ‘에너지 절약 및 수요관리’ (43.2%), ‘신재생에너지 보급’ (26.5%) 순이었으며, 2순위에서는 ‘신재생에너지 보급’ (22.0%), ‘에너지 관련 산업 육성 및 지원’ (17.8%), ‘시민참여’ (17.8%)로, 전반적으로 ‘에너지 절약 및 수요관리’ (25.2%)와 ‘신재생에너지 보급’ (24.4%)을 광주광역시 에너지 정책의 현 중점사항으로 인식하고 있는 것으로 분석됨

〈표-부12〉 광주광역시 에너지정책의 현 중점 사항

구분		1순위	2순위	전체
정책 중점	에너지 절약 및 수요관리	57 (43.2)	6 (5.1)	63 (25.2)
	신재생에너지 보급	35 (26.5)	26 (22.0)	61 (24.4)
	지역 에너지자립도 향상	11 (8.3)	11 (9.3)	22 (8.8)
	교육 및 홍보	15 (11.4)	20 (16.9)	35 (14.0)
	에너지 관련 산업 육성 및 지원	6 (4.5)	21 (17.8)	27 (10.8)
	법/제도 정비 및 기준 마련	4 (3.0)	12 (10.2)	16 (6.4)
	시민참여	2 (1.5)	21 (17.8)	23 (9.2)
	기타	2 (1.5)	1 (0.8)	3 (1.2)
합계		132 (100.0)	118 (100.0)	250 (100.0)

■ 향후 광주광역시가 역점적으로 추진해야 할 에너지 정책으로는 1순위 응답의 경우 ‘에너지 절약 및 수요관리’ (33.6%), ‘신재생에너지 보급’ (30.6%) 순이었으며, 2순위에서는 ‘에너지 관련 산업 육성 및 지원’ (20.6%), ‘지역 에너지 자립

도 향상' (18.30%)로 전반적 의견은 '신재생에너지 보급' (21.9%)과 '에너지 절약 및 수요관리' (17.3%)가 광주광역시가 향후 역점을 두고 추진해야 할 정책인 것으로 분석됨. 그러나 이와 더불어 '지역 에너지 자립도 향상' 과 '교육 및 홍보' 에 대한 요구도 높은 것으로 나타나 이에 대한 대응 방안 모색 필요

〈표-부13〉 향후 광주광역시 에너지정책의 역점 정책

구분		1순위	2순위	전체
정책 중점	에너지 절약 및 수요관리	45 (33.6)	2 (1.6)	45 (17.3)
	신재생에너지 보급	41 (30.6)	16 (12.7)	57 (21.9)
	지역 에너지자립도 향상	21 (15.7)	23 (18.3)	44 (16.9)
	교육 및 홍보	19 (14.2)	22 (17.5)	41 (15.8)
	에너지 관련 산업 육성 및 지원	4 (3.0)	26 (20.6)	30 (11.5)
	법/제도 정비 및 기준 마련	4 (3.0)	17 (13.5)	21 (8.1)
	시민참여	-	20 (15.9)	20 (7.7)
	기타	-	-	-
합계		134 (100.0)	126 (100.0)	260 (100.0)

■ 광주광역시가 지역 에너지 정책 활성화를 위해 중점적으로 추진해야 할 과제로는 1순위 응답의 경우 '분야별 에너지 전문가 풀 구축 및 정보제공' (24.5%), '중간지원조직 육성' (22.3%) 순이었으며, 2순위에서는 '신재생에너지 연관 산업 유치 및 활성화' (30.9%), '에너지 우수사례 인증제 및 인센티브 제공' (22.3%)로 전반적 의견은 '신재생에너지 연관산업 유치 및 활성화' (18.7%)와 '중간지원조직 육성' (18.0%)가 광주광역시가 에너지 정책 활성화를 위해 중점적으로 추진해야 할 과제로 분석됨

〈표-부14〉 광주광역시가 에너지 정책 활성화를 위해 중점 추진해야 할 과제

구분		1순위	2순위	전체
중 점 과 제	자체 에너지 통계데이터 구축	20 (14.4)	4 (2.9)	24 (8.6)
	분야별 에너지 전문가 풀 구축 및 정보 제공	34 (24.5)	6 (4.3)	40 (14.4)
	전문성과 공공성을 갖춘 중간지원조직 육성	31 (22.3)	19 (13.7)	50 (18.0)
	중앙정부 및 산하기관과의 파트너십 확대	11 (7.9)	9 (6.5)	20 (7.2)
	에너지 정책 포럼 운영 및 지자체간 정보 교류	12 (8.6)	18 (12.9)	30 (10.8)
	에너지 우수사례 인증제 및 인센티브 제공	11 (7.9)	31 (22.3)	42 (15.1)
	자금 지원 및 중개	9 (6.5)	7 (5.0)	16 (5.8)
	신재생에너지 연관 산업 유치 및 활성화	9 (6.5)	43 (30.9)	52 (18.7)
	기타	2 (1.4)	2 (1.4)	4 (1.4)
합계		139(100.0)	139(100.0)	278(100.0)

- 광주광역시의 에너지 공급관리 측면에서 향후 가장 중요하게 고려해야 할 사항으로는 ‘신재생에너지 공급확대’ (46.8%), ‘에너지 공급의 안정성 유지’ (23.0%), ‘에너지 가격의 적정성’ (20.9%) 순으로 미세먼지 등 환경오염을 최소화를 위해 신재생에너지 공급을 최대한 확대해야 할 것으로 나타남

<표-부15> 광주광역시의 향후 에너지 공급관리 측면에서 중요한 과제

구분		빈도 (명)	비율 (%)
공급관리 중요과제	에너지 공급의 안정성 유지	32	23.0
	신재생에너지 공급 확대	65	46.8
	에너지 가격의 적정성	29	20.9
	사고 등으로부터 안전성 확보	12	8.6
	기타	1	0.7
합계		139	100.0

- 광주광역시 신재생에너지 보급을 위해 선호하는 신재생에너지원으로는 1순위 응답의 경우 ‘태양광’ 68.6%, ‘연료전지’ 12.1%, ‘태양열’ 8.6% 순이었으며, 2순위는 ‘태양열’, ‘풍력’, ‘태양광’, ‘연료전지’, 3순위는 ‘풍력’, ‘바이오가스’, ‘연료전지’ 등의 순이었음. 그 결과 선호하는 신재생에너지원의 전반적 선호도는 ‘태양광’ 29.6%, ‘태양열’ 16.1%, ‘풍력’ 15.6%순으로 분석되었음

○ 신재생에너지원 중 선호하는 에너지원

구분		1순위	2순위	3순위	전체
에너지원	태양광	96 (68.6)	15 (10.8)	12 (8.8)	123 (29.6)
	태양열	12 (8.6)	41 (29.5)	14 (10.2)	67 (16.1)
	지열	1 (0.7)	5 (3.6)	9 (6.6)	15 (3.6)
	풍력	1 (0.7)	31 (22.3)	33 (24.1)	65 (15.6)
	바이오가스	2 (1.4)	9 (6.5)	18 (13.1)	29 (7.0)
	목질계	-	2 (1.4)	1 (0.7)	3 (0.7)
	폐기물	4 (2.9)	14 (10.1)	12 (8.8)	30 (7.2)
	연료전지	17 (12.1)	15 (10.8)	18 (13.1)	50 (12.0)
	소수력	4 (2.9)	7 (5.0)	13 (9.5)	24 (5.8)
	조력	-	-	6 (4.4)	6 (1.4)
	기타	3 (2.1)	-	1 (0.7)	4 (1.0)
합계		140 (100.0)	139 (100.0)	137 (100.0)	416 (100.0)

- 광주광역시가 신재생에너지 보급과정에서 활용가능성이 높은 신재생에너지원으로

는 1순위 응답의 경우 ‘태양광’ 63.8%, ‘연료전지’ 10.9%, ‘태양열’ 8.7% 순이었으며, 2순위는 ‘태양열’, ‘태양광’, ‘연료전지’, 3순위는 ‘연료전지’, ‘폐기물’, ‘풍력’ 등의 순이었음. 그 결과 활용가능성이 높은 신재생에너지원으로는 ‘태양광’ 29.8%, ‘태양열’ 20.1%, ‘연료전지’ 12.9% 순으로 분석됨

〈표-부16〉 광주광역시의 잠재량 (활용가능성)이 높은 신재생에너지원

구분		1순위	2순위	3순위	전체
에너지원	태양광	88 (63.8)	22 (16.4)	10 (7.6)	120 (29.8)
	태양열	12 (8.7)	53 (39.6)	16 (12.2)	81 (20.1)
	지열	4 (2.9)	5 (3.7)	13 (9.9)	22 (5.5)
	풍력	3 (2.2)	9 (6.7)	18 (13.7)	30 (7.4)
	바이오가스	3 (2.2)	7 (5.2)	20 (15.3)	30 (7.4)
	목질계	1 (0.7)	-	2 (1.5)	3 (0.7)
	폐기물	8 (5.8)	19 (14.2)	20 (15.3)	47 (11.7)
	연료전지	15 (10.9)	13 (9.7)	24 (18.3)	52 (12.9)
	소수력	2 (1.4)	6 (4.5)	5 (3.8)	13 (3.2)
	조력	-	-	2 (1.5)	2 (0.5)
	기타	2 (1.4)	-	1 (0.8)	3 (0.7)
합계		138 (100.0)	134 (100.0)	131 (100.0)	403 (100.0)

■ 향후 신재생에너지원의 공급에서 가장 주안점을 가져야 할 방향으로는 ‘태양광 보급 확대’ 58.3%, ‘에너지 믹스’ 22.3%, ‘연료전지 보급 확대’ 15.1% 순으로 나타남

〈표-부17〉 광주광역시의 신재생에너지원의 주요 공급 방향

구분		빈도 (명)	비율 (%)
공급 방향	태양광 보급 확대	81	58.3
	연료전지 보급 확대	21	15.1
	바이오 (복합발전) 보급 확대	5	3.6
	발전원의 균형 배분 (에너지믹스)	31	22.3
	기타	1	0.7
합계		139	100.0

■ 신재생에너지 보급과정에서 추진이 필요한 사업으로는 1순위 응답의 경우 ‘주택 대상 신재생에너지 보급 사업’ 36.5%, ‘태양광 이용 가로등 사업’ 12.4% 순이었으며, 2순위에서는 ‘전기차 및 전기이륜차 보급’ 17.6%, ‘신재생에너지 발전시설 설치’ 13.2% 순이었음. 그 결과 ‘주택 신재생에너지 보급 사업’ 22.0%과 ‘전기차 및 전기이륜차 보급’ 17.6% 사업이 필요한 것으로 나타남

〈표-부18〉 신재생에너지 관련 사업 중 추진 필요 사업

구분		1순위	2순위	전체
필요사업	주택 태양광/태양열/지열 보급사업	50 (36.5)	10 (7.4)	60 (22.0)
	특정 공공건물 선정 설치 사업	12 (8.8)	17 (12.5)	29 (10.6)
	태양광 이용 가로등 사업	17 (12.4)	15 (11.0)	32 (11.7)
	신재생에너지 발전시설 설치	14 (10.2)	18 (13.2)	32 (11.7)
	실증 연구단지 조성	15 (10.9)	16 (11.8)	31 (11.4)
	테마파크 조성	1 (0.7)	13 (9.6)	14 (5.1)
	전기차 및 전기이륜차 보급	16 (11.7)	24 (17.6)	40 (14.7)
	농가 태양광/지열에너지 보급사업	3 (2.2)	5 (3.7)	8 (2.9)
	기반시설의 유휴면적에 설치	5 (3.6)	10 (7.4)	15 (5.5)
	바이오가스 열병합발전소 설치	3 (2.2)	8 (5.9)	11 (4.0)
기타		1 (0.7)	-	1 (0.4)
합계		137 (100.0)	136 (100.0)	273 (100.0)

- 광주광역시 신재생에너지 보급사업 진행시 우선적으로 추진되어야 할 곳으로 1순위 응답의 경우 ‘주택 및 아파트’ 39.1%, ‘산업단지’ 22.5%, ‘공공시설 및 부지’ 22.5% 순이었으며, 2순위는 ‘공공시설 및 부지’, ‘산업단지’ 등의 순이었음. 그 결과 우선사업 적지로 ‘주택 및 아파트’ 26.1%, ‘공공시설 및 부지’ 23.9% 순으로 분석됨

〈표-부19〉 태양광 보급사업 적지

구분		1순위	2순위	전체
보급적지	주택 및 아파트	54 (39.1)	18 (13.0)	72 (26.1)
	산업단지 (공장 지붕 및 유휴부지)	31 (22.5)	31 (22.5)	62 (22.5)
	학교	13 (9.4)	21 (15.2)	34 (12.3)
	공공시설 및 부지	31 (22.5)	35 (25.4)	66 (23.9)
	방음벽 및 방음터널	6 (4.3)	11 (8.0)	17 (6.2)
	도로 유휴부지	3 (2.2)	22 (15.9)	25 (9.1)
합계		138 (100.0)	138 (100.0)	276 (100.0)

- 신재생에너지 확대 보급의 필수 요소에 대한 인식은 1순위 회답의 경우 ‘주민의 의식과 참여’ 24.3% ‘지자체 장의 확고한 의지’ 20.6% 순이었으며, 2순위의 경우 ‘주민의 의식과 참여’ 와 ‘정부 및 지자체의 재정적/정책적 지원’ 순이었음. 그 결과 무엇보다 ‘주민의 의식과 참여’ 29.2%와 더불어 ‘정부 및 지자체의 재정적/정책적 지원’ 이 필요한 것으로 분석됨

<표-부20> 신재생에너지 확대 보급의 필수적인 요소

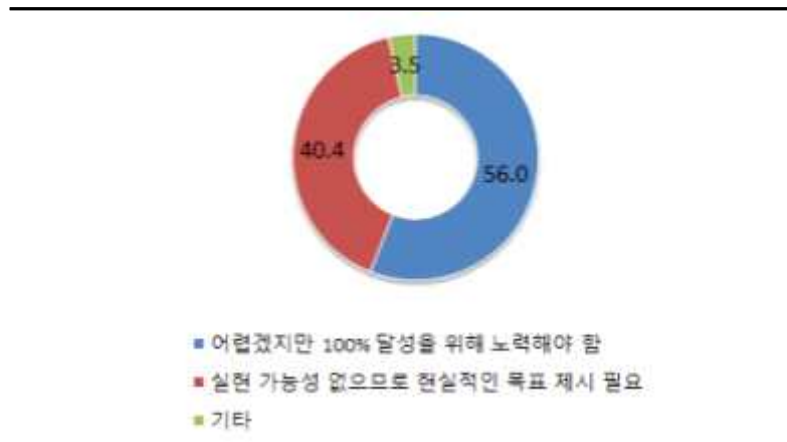
구분		1순위	2순위	전체
필수요소	지자체장의 확고한 의지와 우선순위	28 (20.6)	11 (8.1)	39 (14.4)
	자연환경 조건	23 (16.9)	7 (5.2)	30 (11.1)
	기업의 의식과 참여	16 (11.8)	5 (3.7)	21 (7.7)
	주민의 의식과 참여	33 (24.3)	46 (34.1)	79 (29.2)
	지자체의 정책 수단	9 (6.6)	5 (3.7)	14 (5.2)
	전담인력 및 인력의 전문성	5 (3.7)	16 (11.9)	21 (7.7)
	기 존재하는 사회기반시설	5 (3.7)	5 (3.7)	10 (3.7)
	정부 및 광주광역시의 재정적/정책적 지원	13 (9.6)	31 (23.0)	44 (16.2)
	신재생에너지연관 산업의 존재 여부	1 (0.7)	3 (2.2)	4 (1.5)
	신재생에너지 관련 업무의 협조체계	2 (1.5)	5 (3.7)	7 (2.6)
	기타	1 (0.7)	1 (0.7)	2 (0.7)
합계		136 (100.0)	135 (100.0)	271 (100.0)

- 신재생에너지 확대·보급의 장애요소로는 1순위 응답의 경우 ‘민간주체의 인식 부족 및 민원 제기’ 27.4%, ‘지자체의 역할과 정책 수단 부족’ 23.0% 순이었으며, 2순위로는 ‘민간 주체의 인식 부족 및 민원 제기’ 와 더불어 ‘지자체의 예산 및 권한 부족’ 순으로 나타나 신재생에너지 확대 보급을 위해서는 기업이나 시민 등 민간 주체와 지자체 장의 인식 개선과 더불어 지자체의 역할 확대를 위한 제도 개선이 필요할 것으로 판단됨

<표-부21> 신재생에너지 확대 보급의 장애 요소

구분		1순위	2순위	전체
장애요소	지자체의 역할과 정책 수단 부족	31 (23.0)	6 (4.4)	37 (13.7)
	지자체장의 낮은 인식과 우선순위	16 (11.9)	21 (15.6)	37 (13.7)
	민간 주체의 인식 부족 및 민원 제기	37 (27.4)	23 (17.0)	60 (22.2)
	지자체의 예산 및 권한 부족	9 (6.7)	25 (18.5)	34 (12.6)
	지역의 에너지 현황에 대한 통계자료 부족	4 (3.0)	6 (4.4)	10 (3.7)
	전담인력 및 인력의 전문성 부족	7 (5.2)	9 (6.7)	16 (5.9)
	관련업무의 분산 및 부서 간 협력 미흡	6 (4.4)	3 (2.2)	9 (3.3)
	지역 내 신재생에너지 잠재량 부족	8 (5.9)	9 (6.7)	17 (6.3)
	발전시설 설치 공간 및 경제성 부족	12 (8.9)	19 (14.1)	31 (11.5)
	에너지 관련 정책 및 사업 정보 부족	4 (3.0)	13 (9.6)	17 (6.3)
	기타	1 (0.7)	1 (0.7)	2 (0.7)
합계		135 (100.0)	135 (100.0)	270 (100.0)

- 향후 20 ~ 30년 이내 광주광역시 신재생에너지 공급 100% 실현계획에 대해서는 어렵겠지만 노력이 필요하다는 의견 (56.0%)이 높았으나, 실현가능한 현실적 목표 제시가 필요하다는 의견도 40.4%에 달하는 것으로 나타남



〈그림-부2〉 향후 20 ~ 30년 내 광주 신재생에너지 공급 100% 실현계획에 대한 태도 (n=141)

■ 한편, 2030년 전력소비량 대비 적절한 신재생에너지 공급 목표 수준으로는 30% (21.3%), 50% 이상 (19.9%), 20% (18.4%) 순으로 나타나, 응답자간 공급 목표수준에 대한 인식의 폭의 차이가 다소 큰 것으로 판단됨

■ 2030년 광주광역시 전력소비량 대비 신재생에너지 공급목표 수준 (2018년 기준 약 4%)

구분		빈도 (명)	비율 (%)
공급 목표	15%	12	8.5
	20%	26	18.4
	25%	14	9.9
	30%	30	21.3
	35%	6	4.3
	40%	16	11.3
	45%	9	6.4
	50% 이상	28	19.9
합계		141	100.0

■ 2030년 광주광역시 전력소비량 대비 신재생에너지 공급목표 수준 (2018년 기준 약 4%)

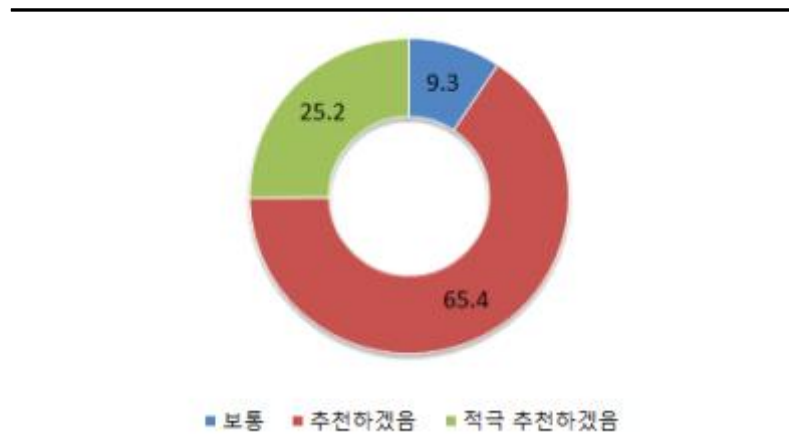
구분		19세 이하	20 ~ 30대	40 ~ 50대	60세 이상	합계
공급 목표	15%	-	5 (9.6)	4 (8.2)	3 (25.0)	12 (8.5)
	20%	6 (21.4)	10 (19.2)	8 (16.3)	2 (16.7)	26 (18.4)
	25%	4 (14.3)	7 (13.5)	2 (4.1)	1 (8.3)	14 (9.9)
	30%	6 (21.4)	15 (28.8)	8 (16.3)	1 (8.3)	30 (21.3)
	35%	2 (7.1)	3 (5.8)	1 (2.0)	-	6 (4.3)
	40%	3 (10.7)	5 (9.6)	7 (14.3)	1 (8.3)	16 (11.3)
	45%	5 (17.9)	-	3 (6.1)	1 (8.3)	9 (6.4)
	50% 이상	2 (7.1)	7 (13.5)	16 (32.7)	3 (25.0)	28 (19.9)
합계		28 (100.0)	52 (100.0)	49 (100.0)	12 (100.0)	141 (100.0)

- 현재 거주하고 있는 주거시설에 신재생에너지 시설 도입에 대해 도입의사가 있다는 의견은 76.4%로 대부분의 주민들이 찬성하고 있는 반면 도입의사가 없다는 의견은 6.4%에 불과한 것으로 나타남

〈표-부22〉 주거시설에 대한 신재생에너지 시설 도입 의사

구분		빈도 (명)	비율 (%)
도입 의사	전혀 없음	1	.7
	없는 편임	8	5.7
	보통	24	17.1
	도입의사 있음	84	60.0
	무조건 도입	23	16.4
합계		140	100.0

- 신재생에너지 시설 도입의사가 있다면 이를 이웃에 추천할 의사가 있는지 살펴본 결과 도입 의사가 있는 응답자 중 74.8%가 추천의사가 있는 것으로 나타남



〈그림-부3〉 신재생에너지 시설 추천 의향 (n=107)

- 신재생에너지 보급으로 대규모산지 및 경관 훼손, 소음 등의 문제가 제기되고 있는 현실에서 이에 대한 수용 태도를 살펴본 결과 해당 문제가 어느 정도 해결되면 수용하겠다는 조건부 수용 의견 (45.7%)이 가장 높은 것으로 나타났으며, 전반적으로 문제가 있더라도 수용하겠다는 의견이 65.7%로 주민들의 신재생에너지 수용의사는 매우 높은 것으로 판단됨

〈표-부23〉 신재생에너지 공급 관련 문제점에 대한 수용 태도

구분		빈도 (명)	비율 (%)
문제 수용 태도	대규모 신재생에너지 공급은 심각한 문제가 있기 때문에 절대 수용하지 않겠음	4	2.9
	대규모 단지는 각종 문제가 발생하므로 가능하면 수용하지 않겠음	16	11.4
	잘 모르겠음	28	20.0
	산지훼손, 경관 및 소음문제가 어느 정도 해결되면 수용하겠음	64	45.7
	문제가 있지만 그래도 친환경 에너지 공급을 위해서는 적극적으로 수용하겠음	28	20.0
합계		140	100.0

- 기후변화에 대한 대응으로 에너지원 감소에 따른 전기요금 및 에너지원 세금이 인상될 경우 이에 동참할 의향은 어떠한지 살펴 본 결과 참여하겠다는 의견은 45.4%로 나타난 반면 참여하지 않겠다는 의견은 18.5%에 불과한 것으로 나타나, 신재생에너지 보급에 따른 경제적 불이익 어느 정도 감소할 의향이 있는 것으로 판단됨

〈표-부24〉 기후변화 대응, 에너지원 감소에 따른 전기요금 인상 및 에너지원 세금 인상 동참 의향

구분		빈도 (명)	비율 (%)
요금 인상 동참 의향	절대 참여하지 않겠음	6	4.3
	참여하지 않겠음	20	14.2
	보통	51	36.2
	참여하겠음	50	35.5
	적극적 참여하겠음	14	9.9
합계		141	100.0

- 신재생에너지 보급에 따른 경제적 불이익에 대한 수용정도가 어느 정도인지 추가적인 질문을 통해 분석한 결과 10% 미만 42.6%, 10 ~ 20% 미만 28.4%, 추가 부담 의사 없음 14.9% 순으로 나타나, 20% 미만 수준에서 추가 전기료가 발생된다면 수용할 의사가 다소 높은 것으로 판단됨

<표-부25> 신재생에너지 도입으로 전기료 인상 시 추가 부담 정도

구분		빈도 (명)	비율 (%)
요금 인상 부담 정도	추가부담 의사 없음	21	14.9
	10% 미만	60	42.6
	10 ~ 20% 미만	40	28.4
	20 ~ 30% 미만	11	7.8
	30 ~ 40% 미만	2	1.4
	40 ~ 50% 미만	2	1.4
	50% 이상도 가능	5	3.5
합계		141	100.0

- 건물신축 시 신재생에너지 공급을 위해 BIPV 적용에 대한 인식은 불필요 2.1%, 필요 80.2%로 대부분 이의 필요성에 대해 인식하고 있는 것으로 나타났으며, 35.5%는 제도 개선을 통해서라도 일정량 이상 의무 도입하도록 해야 한다는 의견이 높은 것으로 나타남

■ 건물부착 태양광시스템 (BIPV) 도입 필요성에 대한 인식

구분		빈도 (명)	비율 (%)
BIPV 인식	무조건 일정량이상 도입토록 규정 마련	50	35.5
	최소한 도입할 수 있도록 협의	63	44.7
	보통	25	17.7
	가능하면 도입하지 않음	2	1.4
	지나친 규제로 도입 불필요	1	.7
합계		141	100.0

<부록 5>

광주광역시 제5차 지역에너지계획 (2020~2025) 설문조사서

안녕하십니까?

국내·외적으로 기후변화, 탈원전, 신재생에너지 확대 등 친환경에너지에 대한 관심이 그 어느 때보다 높으며, 이와 관련하여 많은 정책적 변화가 진행되고 있습니다. 이러한 에너지 환경변화에 대응하기 위하여 광주광역시는 '제5차 지역에너지계획'을 수립 중에 있습니다.

본 설문조사는 광주전남연구원이 광주광역시의 용역으로 수행하는 '광주광역시 제5차 지역에너지 계획수립 (2020~2025)' 연구의 일환으로 지역의 에너지 정책 방향에 대한 시민들의 인식과 의견을 조사하는데 목적이 있습니다.

응답해주신 내용은 연구 이외의 다른 목적으로 사용되지 않으며, 어떠한 형태로도 외부에 공개되지 않습니다. 귀하의 소중한 의견이 연구결과에 반영되어 정책으로 구체화될 수 있도록 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

2019. 08.

광주전남연구원 박동원 연구위원

TEL: 061-931-9364 (Fax: 061-931-9494)

□ 응답자 일반 사항

1. 현재 귀하가 살고계시는 거주 지역은 어디입니까?

- ① 동구 ② 서구 ③ 남구 ④ 북구 ⑤ 광산구

2. 귀하의 성별은 어떻게 되십니까? ① 남 ② 여

3. 귀하의 연령은 어떻게 되십니까? 만()세

4. 귀택에 함께 거주하고 있는 동거인은 본인을 포함하여 모두 몇 명입니까?

- ① 1인 ② 2인 ③ 3인 ④ 4인 ⑤ 5인 이상

5. 귀하가 현재 살고 있는 주택의 유형은 무엇입니까?

- ① 공동주택(APT) ② 연립주택(빌라) ③ 단독주택
④ 오피스텔/원 · 투룸 ⑤ 상가주택 ⑥ 기타()

6. 귀하가 보유하고 있는 자동차는 모두 몇 대입니까? ① ()대 ② 해당 없음

6-1. 위 질문에 자동차를 보유하고 있다고 응답하셨다면 보유하고 있는 자동차의 동력원은 무엇입니까? 보유하고 있는 자동차별 동력원을 모두 선택하여 주시기 바랍니다.

- ① 디젤 ② 가솔린 ③ LPG
④ 하이브리드 ⑤ 전기차 ⑥ 수소전기차

□ 에너지 사용 현황

7. 귀하는 현재 실생활에서 어떤 에너지를 주로 사용하고 계십니까? (항목별로 주로 사용하고 계시는 에너지를 하나씩 표시(√)하여 주시기 바랍니다.

구분	전기	가스	휘발유	디젤/등유
냉 방	①	②	③	④
난 방	①	②	③	④
음식조리	①	②	③	④
자 동 차	①	②	③	④
기 타	①	②	③	④

※ 기타는 농기계, 기타 기계 설비 등을 통칭하며, 없는 경우 무응답

8. 귀하가 실생활에서 사용하기를 희망하는 에너지원은 무엇인지 항목별로 하나씩 표시(√)하여 주시기 바랍니다.

구분	전기	가스	휘발유	디젤/등유
냉 방	①	②	③	④
난 방	①	②	③	④
음식조리	①	②	③	④
자 동 차	①	②	③	④
기 타	①	②	③	④

※ 기타는 농기계, 기타 기계 설비 등을 통칭하며, 없는 경우 무응답

9. 귀하가 실생활에서 사용하고 계시는 에너지원의 가격수준은 어떠하다고 느끼시는지
항목별로 해당란에 표시(✓)하여 주시기 바랍니다.

구분	매우 싸 편	조금 싸 편	적당	비싼 편	매우 비싼 편
전기요금	①	②	③	④	⑤
가스	①	②	③	④	⑤
유류가격(휘발유)	①	②	③	④	⑤
유류가격(디젤/등유)	①	②	③	④	⑤

10. 귀하의 에너지 사용량은 1년 전과 비교하여 볼 때 어떻게 변화하였습니까? (전기+유류 모두 포함한 지불가격 기준)

- ① 대폭 감소 ② 다소 감소 ③ 현상 유지 ④ 다소 증가 ⑤ 대폭 증가

10-1. 위 질문에서 증가(또는 감소)에 응답하셨다면 얼마나 증가(감소)하였습니까? ()%

11. 귀하는 평소 대중교통(버스, 지하철)을 일주일에 평균 몇 일이나 이용하십니까?

- ① 이용하지 않음 ② 1 ~ 2일 ③ 3 ~ 4일 ④ 5 ~ 6일 ⑤ 매일

□ 광주광역시 에너지 정책

광주광역시는 지역에너지계획 및 다양한 에너지 정책을 통해 에너지밸리 조성, 에너지융복합산업단지 조성, 에너지보급사업 (주택태양광·미니태양광·가정용 연료전지 보급, 하수종말처리장 신재생에너지발전 등), 에너지효율화 (LED 보급 등), 연구기반시설 구축 (에너지기술원, 전기연구원 및 레독스흐름전지 연구센터 유치), 에너지신산업 육성 등을 진행해왔습니다.

12. 귀하는 지난 10여년간 광주광역시 에너지 정책의 핵심인 '솔라시티(2006)', '친환경 에너지생산도시 구현(2014)'에 대해 알고 계십니까?

- ① 전혀 모름 ② 잘 모름 ③ 보통 ④ 알고 있는 편 ⑤ 매우 잘 알고 있음

13. 광주광역시는 매 5년마다 지역에너지계획을 수립하고 있습니다. 이에 대해 알고 있습니까?

- ① 전혀 모름 ② 잘 모름 ③ 보통 ④ 알고 있는 편 ⑤ 매우 잘 알고 있음

13-1. 위의 질문에서 ④,⑤에 응답하셨다면, 어떤 경로를 통하여 알게 되셨습니까?

- ① 언론매체 ② 공공기관 홍보 ③ 시민사회단체 ④ 연구기관 ⑤ 기타()

18. 향후 광주광역시 에너지 공급관리 측면에서 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 에너지 공급의 안정성 유지(안정적 공급으로 안정된 생활 영위)
- ② 신·재생에너지 공급 최대한 확대(미세먼지 등 환경오염 최소화)
- ③ 에너지 가격의 적정성(전기요금의 안정화 및 단가하락)
- ④ 사고 등으로부터 안전성 확보
- ⑤ 기타 ()

□ 광주광역시 신재생에너지보급

※ 신에너지: 수소에너지, 연료전기, 석탄을 액화·가스화한 에너지 등 3종의 에너지가 있으며, 기존에 쓰이던 석유, 석탄, 원자력, 천연 가스가 아닌 새로운 에너지를 의미함.

※ 재생에너지: 화석연료와 원자력을 대체할 수 있는 무공해 에너지로, 일반적으로는 대체에너지를 구성하는 하나의 요소로 이해됨. 태양열, 태양광, 바이오에너지, 풍력, 수력, 지열, 해양, 폐기물 등 8종의 재생에너지들은 깨끗하고 고갈될 염려가 없을 뿐 아니라 무공해 재생이 가능하다는 장점이 있음.

19. 다음 신재생에너지원 중 귀하가 선호하는 순서대로 3가지만 선택하여 주시기 바랍니다.

(1순위 : , 2순위 : , 3순위 :)

- ① 태양광 ② 태양열 ③ 지열 ④ 풍력 ⑤ 바이오가스 ⑥ 목질계
- ⑦ 폐기물 ⑧ 연료전지 ⑨ 소수력 ⑩ 조력 ⑪ 기타 ()

20. 추진 중인 사업(계획)과는 상관없이 광주광역시에서 잠재량(활용가능성)이 크다고 생각되는 신재생에너지원을 3가지만 선택해 주십시오. (1순위 : , 2순위 : , 3순위 :)

- ① 태양광 ② 태양열 ③ 지열 ④ 풍력 ⑤ 바이오가스 ⑥ 목질계
- ⑦ 폐기물 ⑧ 연료전지 ⑨ 소수력 ⑩ 조력 ⑪ 기타 ()

21. 향후 광주광역시 신재생에너지원의 공급에서 가장 주안점을 가져야 할 방향은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 태양광 보급 확대 ② 연료전지 보급 확대 ③ 풍력 보급확대
- ④ 바이오(복합발전)보급확대 ⑤ 발전원의 균형 배분(에너지 믹스) ⑥ 기타

22. 신재생에너지 관련 사업 중 추진이 필요하다고 생각하시는 사업은 무엇입니까?

우선순위에 따라 2가지만 선택해 주십시오. (1순위 : , 2순위 :)

- ① 주택 대상 태양광/태양열/지열 보급사업 ② 특정 공공건물 선정 설치 사업
- ③ 태양광 이용 가로등 사업 ④ 신재생에너지 발전시설 설치
- ⑤ 신재생에너지 보급 실증 연구단지 조성 ⑥ 신재생에너지 관련 테마파크 조성
- ⑦ 전기차 및 전기이륜차 보급 ⑧ 농가 태양광/지열에너지 보급사업
- ⑨ 정수장·매립장 등 기반시설의 유희면적에 설치
- ⑩ 축산분뇨·음폐수를 활용한 바이오가스 열병합발전소 설치
- ⑪ 기타 ()

23. 태양광 보급사업이 진행될 경우, 우선적으로 추진되어야 할 곳은 어디라고 생각하십니까?

우선순위를 고려하여 2가지만 선택하여 주시기 바랍니다. (1순위 : , 2순위 :)

- ① 주택 및 아파트 ② 산업단지 (공장 지붕 및 유희부지) ③ 학교
- ④ 공공시설 및 부지 ⑤ 방음벽 및 방음터널 ⑥ 도로 유희부지

24. 신재생에너지 확대 보급의 필수 요소는 무엇이라고 생각하십니까? 중요도에 따라

2가지만 선택하여 주시기 바랍니다. (1순위 : , 2순위 :)

- ① 지자체장의 확고한 의지와 우선순위 ② 자연환경 조건
- ③ 기업의 의식과 참여 ④ 주민의 의식과 참여
- ⑤ 지자체의 정책 수단 ⑥ 전담인력 및 인력의 전문성
- ⑦ 기 존재하는 사회기반시설 ⑧ 정부 및 광주광역시의 재정적/정책적 지원
- ⑨ 신재생에너지연관 산업의 존재 여부 ⑩ 신재생에너지 관련 업무의 협조체계
- ⑪ 기타()

25. 신재생에너지 확대 보급의 장애 요소는 무엇이라고 생각하십니까? 중요도에 따라 2가

지만 선택하여 주시기 바랍니다. (1순위 : , 2순위 :)

- ① 지자체의 역할과 정책 수단 부족 ② 지자체장의 낮은 인식과 우선순위
- ③ 기업·시민 등 민간 주체의 인식 부족 및 민원 제기 ④ 지자체의 예산 및 권한 부족
- ⑤ 지역의 에너지 현황에 대한 통계자료 부족 ⑥ 전담인력 및 인력의 전문성 부족
- ⑦ 관련업무의 분산 및 부서 간 협력 미흡 ⑧ 지역 내 신재생에너지 잠재량 부족
- ⑨ 지역의 자연환경으로 인한 발전시설 설치 공간 부족 및 경제성 부족
- ⑩ 에너지 관련 정책 및 사업에 대한 정보 부족 ⑪ 기타 ()

26. 향후 20~30년 이내, 광주광역시 신재생에너지 공급 100% 실현계획에 대한 귀하의
입장은 무엇입니까?

- ① 어렵겠지만 100% 달성을 위해 노력해야 함
- ② 실현 가능성 없으므로 현실적인 목표 제시 필요
- ③ 기타()

27. 2030년 광주광역시 전력소비량 대비 신재생에너지 공급 목표수준은 어느 정도가 적당하다고 생각하십니까? (2018년 현재 광주 신재생에너지 공급비율 : 약 4%)

- ① 15% ② 20% ③ 25% ④ 30% ⑤ 35% ⑥ 40% ⑦ 45% ⑧ 50% 이상

□ 신재생에너지 수용성

28. 귀하의 주거시설에 태양광 등 신재생에너지 시설을 도입할 의사가 있습니까?

- ① 도입의사 절대 없음 ② 도입의사 없음 ③ 보통 ④ 도입의사 있음 ⑤ 무조건 도입

28-1. 위 질문에 대해 ④,⑤에 응답하셨다면 태양광 등 신재생에너지 시설을 이웃에 추천할 의사가 있습니까?

- ① 절대 추천 않음 ② 추천 않음 ③ 보통 ④ 추천함 ⑤ 적극 추천

29. 대규모 신재생에너지 공급관련, 태양광 발전 (대규모 산지 훼손)과 풍력 (경관 및 소음문제)의 문제점이 제기되고 있는데, 이에 대한 수용 여부 정도는?

- ① 대규모 신재생에너지 공급은 심각한 문제가 있기 때문에 절대 수용하지 않겠음
- ② 대규모 단지는 각종 문제가 발생하므로 가능하면 수용하지 않겠음
- ③ 잘 모르겠음
- ④ 산지훼손, 경관 및 소음문제가 어느 정도 해결되면 수용하겠음
- ⑤ 문제가 있지만 그래도 친환경 에너지 공급을 위해서는 적극적으로 수용하겠음

30. 귀하는 기후변화 대응, 에너지원 감소에 따른 전기요금 인상 및 에너지원 세금 인상 등에 동참할 의향이 있습니까?

- ① 절대 참여하지 않음 ② 참여하지 않음 ③ 보통 ④ 참여 ⑤ 적극적 참여

31. 신재생에너지 도입으로 전기료를 인상해야 한다면, 추가 부담정도는 어느 정도가 적당하다고 생각하십니까? (현재 가격기준으로)

- ① 추가부담하지 않겠음 ② 10% 미만 ③ 10~20% 미만 ④ 20~30% 미만
⑤ 30~40% 미만 ⑥ 40~50% 미만 ⑦ 50% 이상도 가능

32. 광주광역시에서 일정규모 이상의 건축물 건축 시, 신재생에너지를 공급하기 위한 건물 부착 태양광시스템 (BIPV)의 적용 필요성에 대해서는 어떻게 생각하십니까?

- ① 무조건 일정량이상 도입토록 규정 마련 ② 최소한 도입할 수 있도록 협의
③ 보통 ④ 가능하면 도입하지 않음 ⑤ 지나친 규제로 도입 불필요

※ BIPV는 건물 일체형 태양광 발전시스템(Building Integrated Photovoltaic system)으로 태양광 전지판을 건축 외장제화 하여 건물의 외피를 구성하는 건물 일체형 태양광 발전 시스템임

33. 광주광역시 신재생 에너지 보급사업과 관련하여 아이디어나 조언해 주시고 싶으신 말씀이 있으시다면 아래 □ 안에 자유롭게 작성하여 주시기 바랍니다.

- 설문에 응해주셔서 감사드립니다. -

참 여 연 구 진

연구 총괄	박 동 원	(광주전남연구원 연구위원)
공동 연구	김 계 욱	(광주전남연구원 전문연구원)
	김 만 호	(광주전남연구원 연구위원)
	김 병 용	(광주전남연구원 전문연구원)
	김 봉 진	(광주전남연구원 책임연구위원)
	박 응 희	(광주전남연구원 책임연구위원)
	서 정 원	(광주전남연구원 연구위원)
	정 해 영	(광주전남연구원 전문연구위원)
	조 승 희	(광주전남연구원 책임연구위원)
	한 경 록	(광주전남연구원 책임연구위원)
	김 미 정	(전남대학교 박사)
	양 현 창	(제로에너지연구센터 대표)
	오 병 철	(국제기후환경센터 책임연구원)
	송 형 운	(고등기술연구원 수석연구원)