



대전광역시 제6차 지역에너지 계획

2020~2025

2020. 3

제 출 문

대전광역시장 귀하

본 보고서를 “대전광역시 제6차 지역에너지계획 수립”
연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2020년 3월

수행기관 : 한국에너지기술연구원

참여연구진

수행기관 : 한국에너지기술연구원

연구책임자 : 하 영 진

연구참여자 : 이 덕 기

이 성 곤

박 년 배

김 경 택

최 지 영

유 란

안 지 석

감 수 : 대전광역시 에너지위원회 위원

정 윤 기 (대전광역시 행정부시장)
문 창 용 (대전광역시 과학산업국장)
손 철 웅 (대전광역시 환경녹지국장)
김 찬 술 (대전광역시 의회)
안 복 현 (대전광역시 교육청)
유 영 균 (대전도시공사)
박 재 목 (대전세종연구원)
김 선 관 (한국전력공사)
최 창 기 (한국에너지공단)
김 은 선 (한국과학기술정보연구원)
양 태 현 (한국에너지기술연구원)
안 국 영 (한국수소 및 신에너지학회)
신 승 규 (현대자동차)
손 동 식 (CN CITY 에너지)
이 태 원 (국가과학기술심의위원회)
김 용 식 (BJ 파워)
임 채 형 ((주)부강테크)
도 정 자 ((사)대전소비자공익네트워크)
임 현 의 (한국기계연구원)



목 차

제1장 일반사항 / 1

제 1 절	계획의 개요, 성격 및 적용범위	3
1.	지역에너지계획의 개요	3
2.	지역에너지계획 수립 소요기간, 수립 주체	5
3.	지역에너지계획의 계획기간 및 적용범위	5
제 2 절	관련 법령 현황	6
1.	국가 법령	6
2.	지역 조례	8
제 3 절	기존 계획의 성과평가	17
1.	과거계획의 주요사업 및 목표	17
2.	주요 추진실적 분석	19
3.	사업추진 성과평가	33

제2장 정책 환경 분석 / 39

제 1 절	국내외 여건변화 분석	41
1.	국내외 환경분석	41
2.	국내외 정책동향 분석	47

제 2 절	에너지 기본계획의 목표 및 과제	64
1.	에너지기본계획의 주요내용	64
2.	지자체 전략수립에 미치는 시사점	66

제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석 / 69

제 1 절	자연, 사회환경 및 지역경제 특징	71
1.	지역특성	71
2.	주요 지역계획	91
제 2 절	지역에너지 수급추이 분석	96
1.	대전광역시 에너지 수급 현황	96
2.	에너지 원단위 분석	124
3.	대전광역시 전력소비/생산 지수 분석	126
제 3 절	지역에너지 수요전망	135
1.	지역에너지 수요전망 개요	135
2.	최종에너지 부문별 수요전망 결과	136

제4장 계획수립 / 159

제 1 절	정책 추진여건 종합평가 및 개선방향	161
1.	지역에너지 추진여건 및 성과평가	161
2.	에너지관련 주민 민원 및 갈등 해결방안	163
3.	종합평가 및 개선방향 분석	166
4.	제6차 지역에너지계획 수립 개선방향	170



제 2 절	장기비전, 단기 정책목표 및 로드맵	172
1.	장기비전	172
2.	2025년 단기 정책목표	173
3.	지역에너지사업 로드맵	175
4.	에너지기본계획과의 연계성	179
제 3 절	수립절차	182
1.	정책목표 설정절차	182
2.	사업선정경과	183
3.	시민 참여, 소통 및 여론 수렴	185
4.	시민대상 에너지 관련 인식도 설문조사	201
제 4 절	사업선정 원칙 및 프로세스	215
1.	단기 세부사업 우선순위 결정원칙	215
2.	단기 세부사업 우선순위 결정 방법론	217
3.	단기 세부사업 우선순위 평가 및 설정	222
제 5 절	추진체계	232
1.	관련 행정조직 현황	232
2.	행정·지원체제 기능 강화방안	234
3.	시민사회·기업과의 네트워크 구축 방안	235

제5장 **세부사업 / 237**

제 1 절	안정적 에너지공급 대책	239
1.	전통적 화석에너지원 및 전력	239
2.	공급시설 확충 계획 및 공급 대책	250

3. 분산형 전원 공급대책	257
4. 안정적 에너지공급 대책 세부사업	270
제 2 절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	277
1. 신재생에너지 보급현황	277
2. 신재생에너지 원별 잠재량 산정	290
3. 신재생에너지 세부사업	301
제 3 절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축대책	327
1. 에너지이용합리화 현황	327
2. 온실가스 감축 현황	342
3. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 세부사업	353
제 4 절 집단에너지 공급 대책제	372
1. 집단에너지 현황	372
2. 집단에너지 문제점 및 개선방향	393
제 5 절 미활용에너지원의 개발사용 대책	397
1. 미활용에너지 이용 현황 및 잠재량	397
2. 미활용에너지 세부사업	414
제 6 절 에너지복지 및 신산업 대책	418
1. 국내외 에너지복지 정책 운영현황	418
2. 대전광역시 에너지복지 지원정책 및 운영현황	432
3. 에너지복지 세부사업	437
4. 에너지 신산업 세부사업	447



제6장 지원 및 평가 / 459

제 1 절 법·제도적 지원	461
1. 법적 지원사항	461
2. 제도적 지원사항	463
제 2 절 재정적 지원	472
1. 재정 확보방안	472
2. 계량적 효과	481
3. 지원 방안	497
제 3 절 추적 및 평가 방안	500
1. 지역에너지 모니터링·점검 체계 구축 방안	500
2. 지역에너지계획 이행 평가 방안	501
3. 지역 내 실무 네트워크 구축 방안	504
참고문헌	507

표목차

〈표 1-2-1〉	광역지자체 에너지조례 제정현황	9
〈표 1-2-2〉	기초지자체 에너지조례 제정현황	10
〈표 1-2-3〉	기초지자체 에너지조례 제정 및 개정현황	11
〈표 1-3-1〉	지역에너지절약사업 년도별 투자	19
〈표 1-3-2〉	지역에너지절약사업 년도별 세부 추진현황	21
〈표 1-3-3〉	신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자	22
〈표 1-3-4〉	신재생에너지 지역지원사업 세부 추진현황	23
〈표 1-3-5〉	취약계층 전력효율 향상사업 년도별 투자	24
〈표 1-3-6〉	취약계층 전력효율 향상사업 년도별 세부 추진현황	25
〈표 1-3-7〉	가스시설 개선사업 년도별 투자	26
〈표 1-3-8〉	가스시설 개선사업 구별/년도별 가구수	27
〈표 1-3-9〉	가스안전 보급사업 년도별 투자 및 1가구당 평균 지원액	29
〈표 1-3-10〉	저소득층 난방유 지원사업 년도별 투자	30
〈표 1-3-11〉	베란다형 태양광 보급지원사업 년도별 투자	32
〈표 1-3-12〉	베란다형 태양광 보급지원사업 구별 가구수	33
〈표 1-3-13〉	분석기간(2014~2018)중 사업추진 실적	34
〈표 1-3-14〉	국내/대전광역시 신재생에너지 보급현황	35
〈표 1-3-15〉	국내/대전광역시 태양광 보급현황	36
〈표 2-1-1〉	세계 지역별 1차 에너지 수요	42
〈표 2-1-2〉	세계 발전원별 전력 발전량	43
〈표 2-1-3〉	주요국 에너지 원단위(toe/천\$) 추이	46
〈표 2-1-4〉	주요국 에너지정책 목표 현황	47
〈표 2-1-5〉	독일의 에너지전환 정책 목표	48
〈표 2-1-6〉	일본 2030년 목표 에너지원별 전력 구성 비율	48
〈표 2-1-7〉	2030 국가 온실가스 감축 목표	56



〈표 2-1-8〉	국내 천연가스 수요추이	57
〈표 2-1-9〉	장기 천연가스 수요전망	58
〈표 2-1-10〉	도시가스 공급지역 현황 및 계획	58
〈표 2-2-1〉	목표수요(최종에너지기준)	65
〈표 3-1-1〉	대전광역시의 위치	72
〈표 3-1-2〉	대전광역시의 구별 면적 현황	73
〈표 3-1-3〉	월별 평균기온 및 강수량(2017년)	73
〈표 3-1-4〉	기후 및 기상현황(지난 10년간)	74
〈표 3-1-5〉	대전광역시의 난방도일 변화 추이(2008~2017년)	75
〈표 3-1-6〉	국내 주요도시 난방도일(2017년)	76
〈표 3-1-7〉	대전광역시 행정구역 현황	77
〈표 3-1-8〉	인구 및 세대수 현황(2017년)	78
〈표 3-1-9〉	연도별 인구 및 세대수 추이	79
〈표 3-1-10〉	기초지자체 토지 지목별 현황	80
〈표 3-1-11〉	연도별 주택 수 및 보급률 현황	81
〈표 3-1-12〉	연도별 경제활동인구 추이	82
〈표 3-1-13〉	연도별 업종별 취업자 추이	83
〈표 3-1-14〉	지역내 총생산 및 1인당 총생산액 추이	84
〈표 3-1-15〉	산업구조 추이	85
〈표 3-1-16〉	연도별 사업체수 추이	86
〈표 3-1-17〉	연도별 사업체 현황	87
〈표 3-1-18〉	산업생산 출하 재고지수	87
〈표 3-1-19〉	산업단지 현황	88
〈표 3-1-20〉	자동차 등록대수 현황	89
〈표 3-1-21〉	도로 현황	90
〈표 3-1-22〉	녹색성장 정책방향 및 중점과제	91
〈표 3-1-23〉	대전광역시 균형발전 핵심성과지표	93
〈표 3-2-1〉	전국 대비 대전광역시 주요 에너지 지표(2017년)	96
〈표 3-2-2〉	대전광역시 1차 에너지원별 공급 추이	98

〈표 3-2-3〉	광역시자치체별 1차 에너지원별 공급(2017년)	99
〈표 3-2-4〉	전국 대비 대전광역시 1차 에너지원별 공급 비중(2017년)	101
〈표 3-2-5〉	대전광역시 최종에너지 원별 소비	102
〈표 3-2-6〉	광역시자치체별 최종에너지 원별 소비 현황(2017년)	104
〈표 3-2-7〉	전국 대비 대전광역시 최종에너지 원별 소비(2017년)	106
〈표 3-2-8〉	대전광역시 부문별 석탄 소비 추이	106
〈표 3-2-9〉	대전광역시 부문별 석유제품 소비 추이	107
〈표 3-2-10〉	대전광역시 부문별 천연 및 도시가스 소비 추이	109
〈표 3-2-11〉	대전광역시 부문별 전력 소비 추이	110
〈표 3-2-12〉	대전광역시 부문별 신재생에너지 소비 추이	111
〈표 3-2-13〉	대전광역시 최종에너지 부문별 소비 추이	113
〈표 3-2-14〉	광역시자치체별 최종에너지 부문별 소비(2017년)	115
〈표 3-2-15〉	전국 대비 대전광역시 최종에너지 부문별 소비(2017년)	117
〈표 3-2-16〉	대전광역시 산업부문 최종에너지 원별 소비	118
〈표 3-2-17〉	대전광역시 수송부문 최종에너지 원별 소비	119
〈표 3-2-18〉	대전광역시 가정·상업부문 최종에너지 원별 소비	121
〈표 3-2-19〉	대전광역시 공공·기타부문 최종에너지 원별 소비	122
〈표 3-2-20〉	광역시자치체별 1인당 최종에너지 소비량(2017년)	124
〈표 3-2-21〉	광역시자치체별 소득 대비 1차에너지 공급량(2017년)	124
〈표 3-2-22〉	광역시자치체별 소득 대비 최종에너지 소비량(2017년)	125
〈표 3-2-23〉	지역별 전력생산량(발전량) 년도별 추이	127
〈표 3-2-24〉	지역별 전력생산량(발전량) 점유율 추이	127
〈표 3-2-25〉	지역별 전력소비량 년도별 추이	130
〈표 3-2-26〉	지역별 전력소비량 점유율 추이	130
〈표 3-2-27〉	지역별 전력생산/소비 지수	133
〈표 3-3-1〉	대전광역시 인구 및 인구구성 전망	138
〈표 3-3-2〉	대전광역시 가구수 및 가구 유형	139
〈표 3-3-3〉	대전광역시 최종에너지 원별 수요전망	142
〈표 3-3-4〉	대전광역시 석탄 수요전망	143
〈표 3-3-5〉	대전광역시 석유제품 수요전망	144



〈표 3-3-6〉	대전광역시 천연 및 도시가스 수요전망	145
〈표 3-3-7〉	대전광역시 전력 수요전망	147
〈표 3-3-8〉	대전광역시 신재생 수요전망	148
〈표 3-3-9〉	대전광역시 최종에너지 부문별 수요전망	149
〈표 3-3-10〉	산업부문 에너지원별 최종에너지 수요전망	151
〈표 3-3-11〉	수송부문 에너지원별 최종에너지 수요전망	152
〈표 3-3-12〉	가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 수요전망	154
〈표 3-3-13〉	공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 수요전망	155
〈표 3-3-14〉	1인당 최종에너지 소비, 원단위 전망	156
〈표 4-1-1〉	대전광역시 신재생에너지잠재량(시장잠재량 기준)	162
〈표 4-1-2〉	지역에너지계획수립을 위한 SWOT 전략	169
〈표 4-3-1〉	숙의적 시민참여제도의 장점	186
〈표 4-3-2〉	광역시자체 시민참여 지역에너지계획 수립 현황	186
〈표 4-3-3〉	광역시자체 시민참여형 지역에너지계획 주요내용	187
〈표 4-3-4〉	충남 2050 에너지전환 비전 추진체계	189
〈표 4-3-5〉	전라북도 지역에너지계획수립 추진현황	192
〈표 4-3-6〉	시민참여형 워크숍 프로그램 세부계획	195
〈표 4-3-7〉	5대 전략목표와 중점사업 현황	199
〈표 4-3-8〉	설문조사 모집단 설정	202
〈표 4-3-9〉	설문조사 확정 모집단	202
〈표 4-3-10〉	에너지 문제에 대한 관심 설문결과	203
〈표 4-3-11〉	에너지에 대한 지식 설문결과	204
〈표 4-3-12〉	기후변화 문제에 대한 인식 설문결과	205
〈표 4-3-13〉	지역에너지계획에 대한 인식 설문결과	206
〈표 4-3-14〉	신재생에너지 종류에 대한 인식 설문결과	207
〈표 4-3-15〉	에너지자립도에 대한 인식 설문결과	209
〈표 4-3-16〉	발전시설 설치 필요성에 대한 인식 설문결과	210
〈표 4-3-17〉	전력공급 능력 확대 적용 에너지에 대한 인식 설문결과	211
〈표 4-3-18〉	거주 지역 발전시설 설치에 대한 인식 설문결과	212

〈표 4-4-1〉	평가 영향요인 및 판단기준	223
〈표 4-4-2〉	대분류 영향요인 중요도 가중치 산출결과	225
〈표 4-4-3〉	종합가중치 산출결과	226
〈표 4-4-4〉	사업별 전문가 평가 가중치	227
〈표 4-4-5〉	사업별 에너지공급량	228
〈표 4-4-6〉	사업별 소요예산	228
〈표 4-4-7〉	에너지생산 원단위	229
〈표 4-4-8〉	사업별 에너지생산 원단위 가중치	229
〈표 4-4-9〉	종합가중치 산출 및 우선순위 설정	230
〈표 4-4-10〉	10대 전략사업 우선순위 설정	231
〈표 4-5-1〉	대전광역시 기반산업과 주요업무 현황	233
〈표 4-5-2〉	광역시자체 지역에너지 담당부서 및 인력 현황	235
〈표 5-1-1〉	대전광역시 석유판매업소 현황	240
〈표 5-1-2〉	국내 무연탄 생산 및 소비량(2017년)	240
〈표 5-1-3〉	전국/대전광역시 연탄공장 현황(2017년)	241
〈표 5-1-4〉	연탄보조사업 추진실적	241
〈표 5-1-5〉	천연가스 공급지역 현황	242
〈표 5-1-6〉	도시가스 보급률	243
〈표 5-1-7〉	도시가스 용도별 소비비중(2017년)	243
〈표 5-1-8〉	도시가스 용도별 수용가 수 비중(2017년)	243
〈표 5-1-9〉	국내 연도별 발전설비 추이	245
〈표 5-1-10〉	국내 연도별 발전전력량 추이	246
〈표 5-1-11〉	국내 연도별 발전실적 추이	247
〈표 5-1-12〉	전국/대전광역시 발전설비 현황(2018년)	248
〈표 5-1-13〉	전국/대전광역시 연도별 발전량(2018년)	248
〈표 5-1-14〉	대전광역시 발전설비 현황	248
〈표 5-1-15〉	대전·충남 변전소 설비현황(2018년)	249
〈표 5-1-16〉	대전광역시 배전 설비 현황	249
〈표 5-1-17〉	천연가스 수요 추이	251



〈표 5-1-18〉 천연가스 수요전망	251
〈표 5-1-19〉 천연가스 저장설비 건설계획	252
〈표 5-1-20〉 기화·송출설비 규모	252
〈표 5-1-21〉 천연가스 기화·송출설비 건설계획	253
〈표 5-1-22〉 천연가스 설비별 투자계획	253
〈표 5-1-23〉 도시가스 공급지역 현황 및 보급계획	254
〈표 5-1-24〉 발전원별 확정 설비용량	257
〈표 5-1-25〉 분산형 전원 보급전망	258
〈표 5-1-26〉 전력수요대비 분산형 전원 공급 비중	270
〈표 5-2-1〉 대전광역시 신재생에너지 원별 생산량 비율(2017년)	278
〈표 5-2-2〉 태양열 연도별 보급현황	280
〈표 5-2-3〉 태양열 용도별 누적 보급현황	280
〈표 5-2-4〉 태양광 연도별 보급현황	281
〈표 5-2-5〉 태양광 용도별 누적 보급현황	281
〈표 5-2-6〉 풍력에너지 연도별 보급현황	282
〈표 5-2-7〉 수력에너지 연도별 보급현황	282
〈표 5-2-8〉 지열에너지 연도별 보급현황	283
〈표 5-2-9〉 지열에너지 용도별 누적 보급현황	283
〈표 5-2-10〉 수열에너지 연도별 보급현황	283
〈표 5-2-11〉 바이오가스 연도별 누적 보급현황	284
〈표 5-2-12〉 매립지가스(LFG) 연도별 보급현황	285
〈표 5-2-13〉 주요지역 바이오디젤 보급현황	285
〈표 5-2-14〉 우드칩 연도별 보급현황	286
〈표 5-2-15〉 주요지역 성형탄 보급현황	286
〈표 5-2-16〉 주요지역 임산연료 보급현황	287
〈표 5-2-17〉 목재펠릿 연도별 보급현황	287
〈표 5-2-18〉 폐가스 소각열 연도별 보급현황	288
〈표 5-2-19〉 산업폐기물 소각열 연도별 보급현황	289
〈표 5-2-20〉 생활폐기물 소각열 연도별 보급현황	289
〈표 5-2-21〉 연료전지 연도별 보급현황	290

〈표 5-2-22〉 연료전지 용도별 보급현황(2017년)	290
〈표 5-2-23〉 신재생에너지 잠재량 정의	291
〈표 5-2-24〉 국내 신재생에너지 잠재량 현황	291
〈표 5-2-25〉 대전광역시 태양에너지 잠재량	294
〈표 5-2-26〉 대전광역시 수력에너지 잠재량	295
〈표 5-2-27〉 전국 지열에너지 잠재량	297
〈표 5-2-28〉 대전광역시 바이오매스 에너지 잠재량	299
〈표 5-2-29〉 국내 폐기물 에너지 시장잠재량 산정 결과	300
〈표 5-2-30〉 대전광역시 폐기물 에너지 잠재량	300
〈표 5-3-1〉 국외 주요국의 부문별 에너지효율 정책	331
〈표 5-3-2〉 국가 에너지소비 감축 목표달성을 위한 부문별 에너지 시책	334
〈표 5-3-3〉 대전광역시 에너지절약사업 추진 실적(2013~2016년)	338
〈표 5-3-4〉 대전광역시 에너지이용합리화 사업현황(2013~2017년)	340
〈표 5-3-5〉 분야별 온실가스 배출량 및 흡수량	345
〈표 5-3-6〉 로드맵 배출전망치와 감축후 배출량, 감축률 비교	346
〈표 5-3-7〉 2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵 수정(안)의 부문별 감축수단	347
〈표 5-3-8〉 대전광역시 온실가스 배출현황	349
〈표 5-3-9〉 대전광역시 기초지자체별 온실가스 배출현황	350
〈표 5-3-10〉 대전광역시 온실가스 직접배출량 원단위 추이	352
〈표 5-4-1〉 집단에너지사업의 종류	372
〈표 5-4-2〉 주요국가의 열병합발전 정책 현황	375
〈표 5-4-3〉 지역난방 보급현황 국제 비교	377
〈표 5-4-4〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황(2017년)	379
〈표 5-4-5〉 설비형태별 연료사용량	380
〈표 5-4-6〉 에너지원별 연료사용량	380
〈표 5-4-7〉 설비형태별 열 생산량	381
〈표 5-4-8〉 설비형태별 전기 생산량	381
〈표 5-4-9〉 열 및 전기 판매량	382
〈표 5-4-10〉 대전광역시 집단에너지 공급 지정 지역	383
〈표 5-4-11〉 대전열병합발전(주) 수열현황	387



〈표 5-4-12〉	충남도시가스 학하CES 공급현황	389
〈표 5-5-1〉	온도 특성에 따른 미활용에너지의 종류	398
〈표 5-5-2〉	미활용에너지의 종류와 이용방법	399
〈표 5-5-3〉	일본의 수열에너지 공급 사례	401
〈표 5-5-4〉	북미/유럽의 수열에너지 공급 사례	402
〈표 5-5-5〉	국내 하수열 히트펌프 설치사례	402
〈표 5-5-6〉	서울시 4개 물재생센터 하수열 하수배출현황 및 이용 잠재량	403
〈표 5-5-7〉	대전광역시 폐기물 소각시설 현황(2017년)	407
〈표 5-5-8〉	대전 열병합발전 열원설비	408
〈표 5-5-9〉	대전열병합발전(주) 수열현황(2016년)	409
〈표 5-5-10〉	대전광역시 열병합 발전소(2017년)	409
〈표 5-5-11〉	지역난방의 기술적 발전	409
〈표 5-5-12〉	대전광역시 에너지다소비업체 현황 (2018년)	410
〈표 5-5-13〉	대전광역시 에너지다소비업체 분야별 소비현황 (2018년)	411
〈표 5-5-14〉	국가 열지도 구축 단계	412
〈표 5-6-1〉	정부의 에너지복지 사업 연혁	421
〈표 5-6-2〉	에너지복지 지원 제도별 프로그램 구분	423
〈표 5-6-3〉	에너지원별 에너지복지 지원 프로그램 구분	424
〈표 5-6-4〉	한국전력의 복지할인요금제도 적용 기준 대상	425
〈표 5-6-5〉	에너지효율개선 지원 사업 구분 및 내용	426
〈표 5-6-6〉	전국 저소득층 에너지효율개선사업 현황	428
〈표 5-6-7〉	한국에너지재단 난방유 지원사업 지원가구 현황	428
〈표 5-6-8〉	한국에너지재단 전기요금 긴급지원 사업 현황	429
〈표 5-6-9〉	에너지바우처 신청 대상	431
〈표 5-6-10〉	2019년 에너지바우처 지원금액 현황	431
〈표 5-6-11〉	대전광역시 2019년 에너지 복지 지원 내용	432
〈표 5-6-12〉	대전광역시 구별 에너지바우처 지원 현황	434
〈표 5-6-13〉	대전광역시 연탄바우처 지원 현황	435
〈표 5-6-14〉	대전광역시 난방유 지원 현황	435
〈표 5-6-15〉	대전광역시 영구임대주택 현황	436

〈표 6-1-1〉	대전광역시 에너지조례 개선방안	462
〈표 6-2-1〉	대전광역시 제6차 지역에너지계획 전략사업 예산	473
〈표 6-2-2〉	계획기간 총 전력생산	481
〈표 6-2-3〉	계획기간 총 에너지소비량 감축	482
〈표 6-2-4〉	계획기간 총 CO ₂ 감축효과	489
〈표 6-2-5〉	1차 및 최종에너지 수요에 대한 세부사업 기여도	492
〈표 6-2-6〉	전력수요에서 신재생에너지 공급 비중	494
〈표 6-2-7〉	총 CO ₂ 발생 대비 전략사업 추진 CO ₂ 감축전망	495
〈표 6-2-8〉	제6차 지역에너지계획 추진에 따른 경제적 수익성 전망	496
〈표 6-2-9〉	제6차 지역에너지계획 추진에 따른 지역경제편익(고용창출유발) 전망	496
〈표 6-3-1〉	지역에너지계획 평가항목	503



그림목차

[그림 1-1-1]	지역에너지계획의 공간적 범위	5
[그림 1-3-1]	지역에너지절약사업 년도별 투자 추이	20
[그림 1-3-2]	지역에너지절약사업 년도별 투자 점유율	20
[그림 1-3-3]	신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자 추이	22
[그림 1-3-4]	신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자 점유율	22
[그림 1-3-5]	취약계층 전력효율 향상사업 년도별 투자 추이	24
[그림 1-3-6]	취약계층 전력효율 향상사업 년도별 투자 점유율	25
[그림 1-3-7]	가스시설 개선사업 년도별 투자 추이	26
[그림 1-3-8]	가스시설 개선사업 년도별 투자 점유율	27
[그림 1-3-9]	가스시설 개선사업 구별/년도별 대상 가구수	28
[그림 1-3-10]	가스시설 개선사업 구별/년도별 대상 가구수 점유율	28
[그림 1-3-11]	가스안전 보급사업 년도별 투자 추이	29
[그림 1-3-12]	저소득층 난방유 지원사업 년도별 투자 추이	31
[그림 1-3-13]	저소득층 난방유 지원사업 구별 점유율	31
[그림 1-3-14]	베란다형 태양광 보급지원사업 투자 추이	32
[그림 1-3-15]	베란다형 태양광 보급지원사업 보급 가구수 추이	33
[그림 1-3-16]	5개년(2014~2018) 사업추진 형태별 예산투입 점유비율	35
[그림 2-1-1]	최종에너지 소비 및 GDP 추이	43
[그림 2-1-2]	최종에너지 원별 소비량 변화	44
[그림 2-1-3]	부문별 최종에너지 소비	45
[그림 2-1-4]	에너지효율 혁신목표	51
[그림 2-1-5]	에너지효율 혁신 추진방안	52
[그림 2-1-6]	재생에너지 이행 비전 및 목표	53
[그림 2-1-7]	제3차 녹색성장 비전 및 추진전략	54
[그림 2-1-8]	기후변화대응 비전 및 주요과제	55

[그림 2-1-9]	스마트시티 중장기 정책추진방향	60
[그림 2-1-10]	수소경제 활성화 국가비전	62
[그림 2-2-1]	제3차 에너지기본계획 비전 및 추진과제	66
[그림 3-1-1]	대전광역시 위치 및 주변여건	71
[그림 3-1-2]	대전광역시 구별 현황	72
[그림 3-1-3]	월별 기온 및 강수량	74
[그림 3-1-4]	연평균 평균기온 및 강수량	75
[그림 3-1-5]	구별 인구 및 세대수	78
[그림 3-1-6]	연도별 인구추이	79
[그림 3-1-7]	연도별 경제활동 인구 추이	82
[그림 3-1-8]	산업별 취업구조	83
[그림 3-1-9]	산업생산 출하 재고지수	88
[그림 3-1-10]	산업단지 생산액 추이	89
[그림 3-1-11]	자동차 등록대수 추이	90
[그림 3-1-12]	대전광역시 2030 온실가스 감축 로드맵 비전 및 목표	92
[그림 3-1-13]	대전광역시 균형발전 비전과 추진전략	94
[그림 3-1-14]	대전광역시 지역산업진흥 비전 및 목표	95
[그림 3-2-1]	대전광역시 1차 에너지원별 공급 추이	98
[그림 3-2-2]	광역시자체별 1차 에너지원별 공급(2017년)	100
[그림 3-2-3]	대전광역시 최종에너지 원별 소비 추이	102
[그림 3-2-4]	대전광역시 최종에너지 원별 소비량 변화	103
[그림 3-2-5]	광역시자체별 최종에너지 원별 소비(2017년)	105
[그림 3-2-6]	대전광역시 부문별 석유제품 소비 추이	108
[그림 3-2-7]	대전광역시 부문별 천연 및 도시가스 소비 추이	109
[그림 3-2-8]	대전광역시 부문별 전력 소비 추이	110
[그림 3-2-9]	대전광역시 부문별 신재생에너지 소비 추이	112
[그림 3-2-10]	대전광역시 최종에너지 부문별 소비 추이	113
[그림 3-2-11]	대전광역시 최종에너지 부문별 소비 변화	114
[그림 3-2-12]	광역시자체별 최종에너지 부문별 소비(2017년)	116



[그림 3-2-13]	대전광역시 산업부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년)	118
[그림 3-2-14]	대전광역시 수송부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년)	120
[그림 3-2-15]	대전광역시 가정·상업부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년) ..	121
[그림 3-2-16]	대전광역시 공공·기타부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년) ..	123
[그림 3-2-17]	1인당 최종에너지 소비량 추이	123
[그림 3-2-18]	대전광역시 소득 대비 1차에너지 공급량 추이	125
[그림 3-2-19]	대전광역시 소득 대비 최종에너지 소비량 추이	126
[그림 3-2-20]	지역별/년도별 전력생산량 점유율 추이	128
[그림 3-2-21]	대전광역시 년도별 전력생산량 추이	129
[그림 3-2-22]	지역별/년도별 전력소비량 추이	131
[그림 3-2-23]	전력소비 하위 지역 지역별/년도별 전력소비량 추이	132
[그림 3-2-24]	지역별 전력생산/소비 지수 분포	134
[그림 3-3-1]	대전광역시 지역내 총생산 전망	136
[그림 3-3-2]	대전광역시 인구 및 인구구성 전망	137
[그림 3-3-3]	대전광역시 인구구성 비율 전망	137
[그림 3-3-4]	대전광역시 산업구조 변화	140
[그림 3-3-5]	대전광역시 산업별 비중 변화	140
[그림 3-3-6]	대전광역시 산업구조 전망	140
[그림 3-3-7]	대전광역시 서비스업 산업구조 전망	140
[그림 3-3-8]	대전광역시 1차 에너지 공급전망	141
[그림 3-3-9]	대전광역시 최종에너지 소비전망	141
[그림 3-3-10]	대전광역시 최종에너지원별 소비전망	143
[그림 3-3-11]	2020~2025년 석유제품 부문별 소비전망	145
[그림 3-3-12]	대전광역시 석유제품 부문별 소비전망	145
[그림 3-3-13]	2020~2025년 천연 및 도시가스 부문별 소비전망	146
[그림 3-3-14]	대전광역시 천연 및 도시가스 부문별 소비전망	146
[그림 3-3-15]	2020~2025년 전력 부문별 소비전망	147
[그림 3-3-16]	대전광역시 전력 부문별 소비전망	147
[그림 3-3-17]	2020~2025년 신재생 부문별 소비전망	149
[그림 3-3-18]	대전광역시 신재생 부문별 소비전망	149

[그림 3-3-19]	대전광역시 최종에너지 부문별 소비전망	150
[그림 3-3-20]	2020~2025년 산업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	151
[그림 3-3-21]	대전광역시 산업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	151
[그림 3-3-22]	2020~2025년 수송부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	153
[그림 3-3-23]	대전광역시 수송부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	153
[그림 3-3-24]	2020~2025년 가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	154
[그림 3-3-25]	대전광역시 가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	154
[그림 3-3-26]	2020~2025년 공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	155
[그림 3-3-27]	대전광역시 공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 소비전망	155
[그림 3-3-28]	대전광역시 1인당 최종에너지 소비량 전망	157
[그림 3-3-29]	대전광역시 소득대비 1차에너지 공급 전망	157
[그림 3-3-30]	대전광역시 소득대비 최종에너지 소비 전망	157
[그림 4-1-1]	대전광역시 서구의회 LNG 발전소 규탄 결의대회	164
[그림 4-1-2]	대전광역시 서구 평촌산단 주민간담회	164
[그림 4-1-3]	대전광역시 대덕구 오정동에 걸린 현수막	165
[그림 4-1-4]	대전광역시 발전소건립 백지화 반대 집회	165
[그림 4-3-1]	계획수립 절차	184
[그림 4-3-2]	충남 2050 에너지전환 비전 추진체계	189
[그림 4-3-3]	충남 2050 에너지전환 비전 추진현황	190
[그림 4-3-4]	충남 2050 에너지전환 비전 에너지시나리오	190
[그림 4-3-5]	전라북도 지역에너지계획 수립 추진체계	191
[그림 4-3-6]	대전광역시 에너지전환 활동	193
[그림 4-3-7]	대전광역시 에너지시민기획단 모집	194
[그림 4-3-8]	대전광역시 시민참여단 1차 워크숍 활동	196
[그림 4-3-9]	대전광역시 시민참여단 2차 워크숍 활동	197
[그림 4-3-10]	대전광역시 시민참여단 3차 워크숍 활동	198
[그림 4-3-11]	시민워크숍 비전 및 전략목표	199
[그림 4-3-12]	대전에너지센터의 역할	201
[그림 4-3-13]	에너지 문제에 대한 관심 설문결과	203




[그림 4-3-14]	에너지에 대한 지식 설문결과	204
[그림 4-3-15]	기후변화 문제에 대한 인식 설문결과	205
[그림 4-3-16]	지역에너지계획에 대한 인식 설문결과	206
[그림 4-3-17]	신재생에너지 종류에 대한 1순위 인식 설문결과	208
[그림 4-3-18]	신재생에너지 종류에 대한 2순위 인식 설문결과	208
[그림 4-3-19]	신재생에너지 종류에 대한 3순위 인식 설문결과	209
[그림 4-3-20]	에너지자립도에 대한 인식 설문결과	210
[그림 4-3-21]	발전시설 설치 필요성에 대한 인식 설문결과	210
[그림 4-3-22]	전력공급 능력 확대 적용 에너지에 대한 인식 설문결과	211
[그림 4-3-23]	거주 지역 발전시설 설치에 대한 인식 설문결과	212
[그림 4-4-1]	세부사업 우선순위 결정 프로세스	217
[그림 4-4-2]	지역특화 사업 영향요인 산출 Hierarchy	224
[그림 4-4-3]	대분류 영향요인 중요도 가중치 분포도	225
[그림 4-4-4]	종합가중치 산출결과	226
[그림 4-5-1]	대전광역시 조직체계	232
[그림 4-5-2]	대전광역시 과학산업국 조직현황	233
[그림 4-5-3]	다이아몬드형 협력체계	236
[그림 5-1-1]	석유비축기지 현황	239
[그림 5-1-2]	국내 발전설비 추이(사업자 기준)	245
[그림 5-1-3]	국내 발전전력량 추이(사업자 기준)	246
[그림 5-1-4]	국내 전력계통도	250
[그림 5-1-5]	2030년 국내 전력수급 목표수요	256
[그림 5-1-6]	에너지원별 발전설비 비중	257
[그림 5-1-7]	스마트 마이크로그리드 솔루션	259
[그림 5-1-8]	제주 가시리 풍력발전소 단지	260
[그림 5-1-9]	마이크로그리드 솔루션 구성도	261
[그림 5-1-10]	태안 마이크로그리드 구성 자료	262
[그림 5-1-11]	가파도의 태양광발전 및 전기수송수단	263
[그림 5-1-12]	광역시도 지역별 전력생산량(2018년)	268

[그림 5-1-13]	광역시도 지역별 전력자립도(2018년)	269
[그림 5-2-1]	지역별 신재생에너지 생산 비중	277
[그림 5-2-2]	태양에너지 이론적 잠재량(GWh)	292
[그림 5-2-3]	수력에너지 이론적 잠재량(GWh)	295
[그림 5-2-4]	천부 지열에너지 이론적 잠재량(GWh)	296
[그림 5-2-5]	심부 지열에너지 이론적 잠재량(GWh)	297
[그림 5-2-6]	바이오매스 에너지 이론적 잠재량(GWh)	299
[그림 5-3-1]	NPS에서 SDS 시나리오로 전환시 감축수단별 기여도	328
[그림 5-3-2]	RTS에서 2DS 시나리오로 전환시 기술별 CO ₂ 감축 전망	329
[그림 5-3-3]	RTS와 2DS 시나리오간 기술 및 부문별 누적 CO ₂ 배출 감축량 ..	329
[그림 5-3-4]	2060년 2DS에서 B2DS 시나리오로 전환시 기술별 CO ₂ 감축 ..	330
[그림 5-3-5]	수정된 로드맵의 감축경로	347
[그림 5-3-6]	대전광역시 온실가스 직접배출량 현황	349
[그림 5-3-7]	대전광역시 온실가스 간접배출량 현황	350
[그림 5-3-8]	대전광역시 기초지자체별 온실가스 직접배출량 현황	351
[그림 5-3-9]	대전광역시 기초지자체별 온실가스 간접배출량 현황	352
[그림 5-4-1]	연도별 열 생산 및 판매량(천Gcal)	382
[그림 5-4-2]	연도별 전기 생산 및 판매량(천Gcal)	383
[그림 5-4-3]	대전열병합발전(주) 지역난방 구역도	386
[그림 5-4-4]	학하 CES 열병합발전 흐름도	391
[그림 5-4-5]	학하 CES 열수송관 현황	391
[그림 5-4-6]	LH 대전에너지사업단 사업대상지구 현황(2019년 10월 기준) ..	392
[그림 5-5-1]	미활용에너지의 이용개념	398
[그림 5-5-2]	하수열 이용시설 가동원리	400
[그림 5-5-3]	하수열시설 조감도(주요설비 지하화, 상부 녹지공간으로 조성) ..	404
[그림 5-5-4]	서남물재생센터에 설치된 히트펌프	404
[그림 5-5-5]	고려대역사 지하수 활용 냉난방 시스템	405
[그림 5-5-6]	전국 주요 폐열 활용 스팀 공급 현황	406
[그림 5-5-7]	대전광역시 2018년 에너지다소비업체 업종별 현황	411
[그림 5-5-8]	대전광역시 에너지다소비업체 업종별 전국 점유비율	411



[그림 5-5-9]	업종별 에너지소비 및 전국 점유비율	412
[그림 5-6-1]	소득별 연료비 지출비중 비교(좌) 및 소득 1분위 에너지 지출비용 추이(우) ..	420
[그림 5-6-2]	에너지복지 사업의 종류	422
[그림 5-6-3]	보건복지부 긴급복지 연료비 및 전기요금 지원절차	430
[그림 6-1-1]	서울에너지공사 미션 및 비전	463
[그림 6-1-2]	서울에너지공사 4대 전략목표	464
[그림 6-1-3]	서울에너지공사 조직도	464
[그림 6-1-4]	제주에너지공사 미션 및 비전	466
[그림 6-1-5]	제주에너지공사 조직도	467
[그림 6-1-6]	경기도 에너지센터 조직도	468
[그림 6-2-1]	대전광역시 제6차 지역에너지계획 소요 예산	472
[그림 6-2-2]	계획기간 총 전력생산 추이	481
[그림 6-2-3]	계획기간 총 에너지소비량 감축 추이	482
[그림 6-2-4]	계획기간 총 CO ₂ 감축효과 추이	489
[그림 6-2-5]	계획기간 총 1차 에너지공급 기여	493
[그림 6-2-6]	계획기간 총 최종에너지 수요 공급기여도	493
[그림 6-2-7]	계획기간 총 전력수요의 신재생에너지 공급 비중	494
[그림 6-2-8]	계획기간 온실가스 배출 감축 비중 전망	495



제1장 일반사항



제1절 계획의 개요, 성격 및 적용범위

제2절 관련 법령 현황

제3절 기존 계획의 성과평가

제1절 계획의 개요, 성격 및 적용범위

1. 지역에너지계획의 개요

가. 지역에너지계획의 정의

- 지역에너지계획은 지역의 자연, 사회, 경제 및 산업특성을 고려하여 국가 에너지기본계획에서 설정한 목표를 효과적으로 달성하기 위하여 지방정부에서 실행할 수 있는 지방정부 차원의 에너지계획
- 중앙정부에서 지원하는 사업과 지방정부에서 실행하는 사업을 연계하여 추진하는 계획 또는 개발사업이 일관성을 가지고 진행될 수 있도록 하는 지방정부 지침서
- 지역에너지 수요 공급의 안정화, 에너지절약 및 이용합리화, 신재생에너지 이용, 미활용에너지 이용, 집단에너지, 에너지복지사업 등을 위한 정책과제를 발굴하고 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 수행하는 에너지계획

나. 지역에너지계획의 성격

- 지역에너지계획은 국가에너지관련 최고 상위 계획인 에너지기본계획의 효율적 달성을 위한 하위 개념의 계획이며 위계상으로 볼 때 세부 행동계획(Action plan)의 성격 내포
- 에너지기본계획의 수립 주기와 동일한 5년 주기 수립이 의무화되어 있으며, 5년 이상을 계획기간으로 설정

다. 지역에너지계획의 수립배경

- 국가 에너지기본계획의 효과적인 달성과 지역경제의 발전에 이바지하기 위한 정책 수행 및 저탄소 녹색성장 구현을 위한 환경친화적 지역에너지 체계를 구축할 수 있는 기틀을 마련하기 위함

- 에너지기본법 제7조 및 에너지이용합리화법 제6조의 규정에 의한 의무사항으로 5년마다 5년 이상의 지역 에너지관련 계획을 수립
 - 에너지사용 및 활용실태 분석
 - 지역 실정에 맞는 에너지계획을 수립에 따른 친환경적 에너지이용을 위한 대책 마련과 자립기반 구축
 - 지역경제발전과 지역주민의 편익증진을 위한 지역에너지계획 수립

라. 지역에너지계획의 필요성

- 우리나라 에너지정책은 급변하는 에너지정세에 대응하기 위하여 안정적인 공급원의 확보, 에너지산업의 육성 및 비축능력 확대 등 공급위주의 에너지정책을 주로 추진하여 왔으나, 에너지소비가 급증함에 따른 에너지시설의 투자수요 확대, 국내외적인 환경규제 추세에 따라 에너지 수요관리 정책의 강화가 필요
- 에너지 수요관리 정책 및 에너지절약 시책은 중앙정부 위주로 추진되어 그 지역적인 특성을 반영한 지역에너지계획을 저해하여 왔으며, 또한 지역에너지 관련 정보가 부족하여 각 지역에 잠재하는 에너지원의 활용 가능성, 지역별 산업구조의 특수성을 반영하는 지역별 에너지수급 계획수립 및 미활용에너지원의 발굴 등 지역 실정에 맞는 에너지계획 추진의 실효성은 미흡한 실정
- 특히, 지역단위의 에너지절약 시책 및 사업의 활성화, 신재생에너지 및 미활용에너지원의 개발·이용 촉진, 지역경제의 진흥 및 에너지 편익증진 등을 위한 지역적 특수성 및 창의적 지역에너지 종합계획을 효율적으로 수립하도록 하여 최적의 에너지이용 구조를 정착해 나가는데 해당 지방자치단체가 중심이 되어야 함
- 따라서, 본 지역에너지 계획수립에서는 대전광역시의 에너지이용 효율의 합리화, 에너지 수급체계의 개선, 신재생에너지 등 에너지 수급에 관한 지역특성을 분석하여 효과적인 에너지 자원 활용과 수요관리 정책수립을 위한 수요측면의 에너지 특성을 파악하고, 대전광역시의 지역적 여건을 고려한 지역에너지 계획수립과 4차 산업과 연계한 에너지 신산업 육성을 위한 지역에 특화된 사업을 발굴하고 이에 대한 실행계획을 수립하고자 함

2. 지역에너지계획 수립 소요기간, 수립 주체

㉠ 계획수립 소요기간

- 2019년 6월~2020년 3월(9개월)

㉠ 계획수립 주체

- 한국에너지기술연구원

3. 지역에너지계획의 계획기간 및 적용범위

가. 시간적 범위

㉠ 계획기간 : 단기와 장기로 이원화

- 단기비전 : 정책목표 설정을 위한 계획기간은 2025년까지로 정량적인 목표 제시
- 장기비전 : 정책목표 설정을 위한 계획기간은 2040년까지로 정량적인 목표 제시

나. 공간적 범위

㉠ 대전광역시 행정구역을 원칙으로 하되 필요시 인접지역까지 고려

㉠ 대전광역시 전역 5개 구를 계획 대상구역으로 설정

- 동구, 중구, 서구, 유성구, 대덕구(5개 구)



[그림 1-1-1] 지역에너지계획의 공간적 범위

다. 내용적 범위

- ㉠ 일반사항, 정책환경분석, 지역특성 및 에너지 수급 분석, 계획수립, 세부사업, 지원 및 평가

제2절 관련 법령 현황

1. 국가 법령

가. 에너지법

☞ 목적

- 이 법은 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리향상에 이바지하는 것을 목적
- 제4조(국가 등이 책무)와 제7조(지역에너지계획의 수립)로 규정

나. 에너지이용합리화법

☞ 목적

- 이 법은 에너지수급을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적
- 제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)와 제6조(에너지이용합리화 실시계획)로 규정

다. 집단에너지사업법

☞ 목적

- 이 법은 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지절약과 국민생활의 편익증진에 이바지함을 목적
- 제5조(집단에너지공급대상의 지정)과 제53조(권한의 위임·위탁)으로 규정

라. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

☞ 목적

- 이 법은 신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생 에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지를 다양하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적
- 제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)와 제32조(권한의 위임·위탁)로 규정

마. 도시가스사업법

☞ 목적

- 이 법은 도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시 가스사업의 건전한 발전을 도모하며, 가스공급시설과 가스사용시설의 설치·유지 및 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 공공의 안전을 확보함을 목적
- 제18조의 2(가스의 수급계획)로 규정

바. 저탄소 녹색성장 기본법

☞ 목적

- 이 법은 경제와 환경의 조화로운 발전을 위하여 저탄소 녹색성장에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장 동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소 사회 구현을 통하여 국민의 삶의 질을 높이고 국제사회에서 책임을 다하는 성숙한 선진 일류국로 도약하는데 이바지함을 목적
- 제41조(에너지기본계획의 수립)로 규정

2. 지역 조례

가. 광역지자체 에너지조례 현황

- 지역에서 지역에너지사업 추진의 근거가 되는 가장 중요한 법적인 요소가 조례
 - 조례는 지방자치단체의 법으로서 정책의 실행에 있어서 매우 중요한 수단
 - 지방자치단체는 정책 추진에 있어서 지역의 특성을 반영하고 정책의 일관성과 업무의 지속성을 위해서 조례 제정
 - 현재의 중앙집권적인 에너지 정책이 각 지역별 지정학적 특성을 고려하지 않고 있다는 측면에서 지역별로 수립되는 조례의 중요성이 더 부각
- 광역지자체 에너지조례 제정은 2002년에 서울시에서 에너지 조례를 제정함으로써 조례가 시작되었으며 2003년에는 전라남도, 강원도 등에서 조례를 제정
 - 2004년에는 대구광역시, 대전광역시, 광주광역시, 인천광역시 등에서 조례를 제정하였고, 2005년 울산광역시, 2006년 충청북도, 경상남도, 전라북도, 제주도, 충청남도에서 조례 제정
 - 2007년 4월 경상북도 에너지 기본조례 제정으로 모든 광역지자체의 에너지조례가 제정되었으며 이후 2013년에는 세종시에서 조례가 제정
 - 경기도에서는 ‘경기도 에너지관리 조례’와 ‘경기도 신재생에너지 산업육성과 기술개발이용보급 촉진에 관한 조례’를 통합하여 2015년에 새로운 에너지 기본조례를 제정하였고, 부산광역시에서는 ‘부산광역시 에너지이용·개발 등에 관한 조례’를 2017년 5월에 제정
 - 최근 2019년에는 인천광역시, 대전광역시, 강원도, 충청남도, 전라남도, 경상북도, 제주도 등 지자체에서는 에너지 조례를 개정하였으며, 각 지자체에서는 필요한 경우 에너지조례를 재정비
- 에너지 기본조례의 명칭에 있어서 대부분의 지자체가 에너지 조례(4개 시도) 혹은 에너지 기본조례(10개 시도)라는 명칭을 사용하고 있으며, 대구광역시는 ‘대구광역시 솔라시티 조례’, 광주광역시는 ‘광주광역시 태양에너지도시 조례’, 세종시는 ‘세종특별자치시 에너지관리 조례’라는 명칭으로 지역특성을 반영한 명칭을 사용

〈표 1-2-1〉 광역지자체 에너지조례 제정현황

구분	조례명	제정	개정	조항	주요내용
서울	서울특별시 에너지 조례	2002.01.	2018.03.	29	- 5년 단위 계획수립(제8조) - 에너지백서 작성(제29조)
부산	부산광역시 에너지 기본조례	2017.05.	-	18	- 5년 단위 계획수립(제5조) - 에너지정책위원회(제6조)
대구	대구광역시 솔라시티 조례	2004.03.	2015.09.	31	- 5년 단위 계획수립(제9조) - 솔라시티 기본계획수립(제10조)
인천	인천광역시 에너지 기본조례	2004.10.	2019.02.	24	- 5년 단위 계획수립(제10조) - 에너지백서 백성(제12조)
광주	광주광역시 태양에너지도시 조례	2004.07.	2018.07.	31	- 5년 단위 태양에너지도시 조성 계획수립(제10조)
대전	대전광역시 에너지 조례	2004.06.	2019.12.	31	- 에너지계획수립(제9조) - 에너지백서 작성(제10조)
울산	울산광역시 에너지 기본조례	2005.10.	2017.08.	28	- 계획수립 내용없음 - 에너지백서 작성(제26조)
세종	세종특별자치시 에너지관리 조례	2013.09.	-	15	- 에너지계획수립(제4조)
경기	경기도 에너지 기본조례	2015.03.	2018.10.	28	- 5년 단위 계획수립(제5조) - 에너지센터 설립(제20조)
강원	강원도 에너지 기본조례	2003.09.	2019.11.	14	- 5년 단위 계획수립(제6조) - 에너지대상 시상(제13조)
충북	충청북도 에너지 기본조례	2006.01.	2015.10.	25	- 5년 단위 계획수립(제10조) - 에너지상 포상(제24조)
충남	충청남도 에너지 조례	2006.11.	2019.02.	22	- 5년 단위 계획수립(제5조) - 에너지백서 발간(제25조)
전북	전라북도 에너지 기본조례	2006.09.	2017.12.	30	- 5년 단위 계획수립(제9조) - 에너지백서 발간(제10조)
전남	전라남도 에너지 기본조례	2003.06.	2019.03.	27	- 5년 단위 계획수립(제7조) - 포창(제26조)
경북	경상북도 에너지 조례	2007.04.	2019.03.	19	- 5년 단위 계획수립(제5조) - 에너지대상(제18조)
경남	경상남도 에너지 기본조례	2006.08.	2018.08.	21	- 5년 단위 계획수립(제7조) 에너지위원회(제9조)
제주	제주특별자치도 에너지 기본조례	2006.10.	2019.05.	25	- 5년 단위 계획수립(제8조) - 신재생에너지 자원조사(제13조)

* 자료 : 행정안전부 자치법규정보시스템 홈페이지(<http://www.elis.go.kr>), 2020년 2월 현재

나. 기초지자체 에너지조례 현황

- 기초지자체 에너지조례 제정은 2008년 2월에 과천시 에너지기본조례를 제정함으로써 에너지조례가 시작되었으며, 가장 최근에는 2019년 11월에 경상남도 거제시에서 에너지조례를 제정하였고 228개 기초지자체 중에서 106개의 기초지자체에서 에너지 조례를 제정하여 전체적으로 약 46.5%의 비율 점유
- 기초지자체별로는 에너지조례 제정 비율로 살펴보면 경기도의 경우는 광역지자체장의 강력한 의지가 반영되어 31개 시/군 중에서 28개 시군에서 에너지조례를 제정하여 약 90.3%로 가장 높은 비율 점유
 - 다음으로는 서울특별시(72.0%), 인천광역시(70.0%)로 수도권이 높은 비율을 보이고 있으며 다음은 충청북도(54.5%), 부산광역시(50.0%), 전라북도(50.0%), 충청남도(46.7%) 등의 순으로 나타난 반면 대구광역시(1개구), 광주광역시(2개구), 대전광역시(2개구)로서 40.0%의 수준으로 매우 미흡한 실정
- 기초지자체의 조례에서는 지역에너지 계획수립에 있어서 대부분 필수 규정이 아닌 '할 수 있다'는 정도로 제시하고 있어 실제 지역에너지계획을 일부 지자체에서만 수립하고 있으며, 에너지백서 조항에 있어서도 동일한 수준의 임의조항이 제시되고 있어 필수적으로 수행되지 않는 실정

〈표 1-2-2〉 기초지자체 에너지조례 제정현황

(단위 : 개, %)

구분	기초 지자체수	조례제정 지자체수	비율	구분	기초 지자체수	조례제정 지자체수	비율
합계	228	106	46.5	경기	31	28	90.3
서울	25	19	72.0	강원	18	3	16.7
부산	16	8	50.0	충북	11	6	54.5
대구	8	1	12.5	충남	15	7	46.7
인천	10	7	70.0	전북	14	7	50.0
광주	5	2	40.0	전남	22	5	22.7
대전	5	2	40.0	경북	23	2	8.7
울산	5	2	40.0	경남	18	7	38.9
세종	-	-	-	제주	2	-	-

* 자료 : 행정안전부 자치법규정보시스템 홈페이지(<http://www.elis.go.kr>), 2020년2월 현재

〈표 1-2-3〉 기초지자체 에너지조례 제정 및 개정현황

광역 지자체	기초 지자체	조례명	제정	개정	조항
서울 (19개)	강남구	서울특별시 강남구 에너지 기본조례	2007.10.05	2018.11.02	32
	강동구	서울특별시 강동구 에너지 조례	2012.11.07	2017.02.22	30
	강북구	서울특별시 강북구 에너지 기본조례	2016.11.11	2017.06.30	18
	강서구	서울특별시 강서구 에너지조례	2019.03.20	-	19
	관악구	서울특별시 관악구 지속가능한 에너지이용에 관한 조례	2015.01.02	2019.12.31	29
	광진구	서울특별시 광진구 에너지 기본조례	2012.12.31	2019.10.14	21
	구로구	서울특별시 구로구 에너지 조례	2015.07.03	2017.08.03	18
	금천구	서울특별시 금천구 에너지 기본조례	2017.07.17	-	21
	노원구	서울특별시 노원구 에너지 기본조례	2017.11.09	-	21
	동대문구	서울특별시 동대문구 에너지 조례	2009.10.05	2017.06.22	18
	동작구	서울특별시 동작구 에너지 조례	2016.07.28	2019.12.12	20
	서대문구	서울특별시 서대문구 에너지 조례	2018.04.04	-	27
	성동구	서울특별시 성동구 에너지 조례	2010.02.18	2016.07.14	17
	성북구	서울특별시 성북구 에너지 기본조례	2010.02.26	2019.11.07	23
	송파구	서울특별시 송파구 에너지 조례	2013.08.16	-	27
	영등포구	서울특별시 영등포구 에너지 조례	2016.11.10	-	16
	은평구	서울특별시 은평구 에너지 기본조례	2016.10.20	-	20
	중 구	서울특별시 중구 에너지 기본조례	2013.10.02	2017.12.27	29
	종랑구	서울특별시 종랑구 에너지 조례	2013.04.11	2015.10.12	21
부산 (8개)	금정구	부산광역시 금정구 에너지 기본조례	2013.06.21	2014.04.25	23
	기장군	부산광역시 기장군 에너지 기본조례	2014.12.31	-	23
	동 구	부산광역시 동구 에너지 기본조례	2017.12.28	-	10
	북 구	부산광역시 북구 에너지 기본조례	2013.11.01	-	20
	수영구	부산광역시 수영구 에너지 기본조례	2013.11.01	-	23
	연제구	부산광역시 연제구 에너지 기본조례	2016.02.22	-	21
	영도구	부산광역시 영도구 에너지 조례	2019.09.27	-	24
	해운대구	부산광역시 해운대구 에너지이용 합리화와 온실가스 배출감소를 위한 조례	2008.06.20	2010.01.11	22
대구 (1개)	동 구	대구광역시 동구 에너지 조례	2018.04.25	-	18
인천 (7개)	계양구	인천광역시 계양구 에너지 기본조례	2016.07.01	-	16
	남동구	인천광역시 남동구 에너지 기본조례	2015.10.08	2019.06.28	19

<표 1-2-3> 계속

광역 지자체	기초 지자체	조례명	제정	개정	조항
	미추홀구	인천광역시 미추홀구 에너지 기본조례	2013.03.18	2018.05.21	20
	서구	인천광역시 서구 에너지 기본조례	2018.12.24	-	19
	중구	인천광역시 중구 에너지 기본조례	2018.12.31	-	20
	부평구	인천광역시 부평구 에너지 기본조례	2019.07.08	-	19
	연수구	인천광역시 연수구 에너지 기본조례	2013.09.30	2019.12.31	19
광주 (2개)	광산구	광주광역시 광산구 에너지 기본조례	2019.04.01	-	14
	동 구	광주광역시 동구 에너지 기본조례	2017.11.24	-	21
대전 (2개)	대덕구	대전광역시 대덕구 에너지 기본조례	2019.10.18	-	25
	유성구	대전광역시 유성구 에너지 기본조례	2018.04.27	-	12
울산 (2개)	남 구	울산광역시 남구 지속가능한 에너지 도시 조례	2014.12.31	2018.10.01	30
	북 구	울산광역시 북구 지속가능한 에너지 도시 조례	2013.12.23	-	25
경기 (28개)	가평군	가평군 에너지 기본조례	2008.07.30	2016.10.26	27
	고양시	고양시 에너지 조례	2013.08.09	2019.06.07	25
	과천시	과천시 에너지 기본조례	2008.02.26	-	14
	광명시	광명시 에너지 기본조례	2015.11.05	2017.11.10	20
	광주시	광주시 에너지 관리조례	2009.01.09	2016.05.13	20
	구리시	구리시 에너지 기본조례	2013.01.11	-	20
	군포시	군포시 에너지 기본조례	2015.12.09	-	27
	김포시	김포시 에너지 기본조례	2013.11.01	2019.06.26	21
	남양주시	남양주시 에너지 조례	2014.03.11	-	26
	동두천시	동두천시 에너지 기본조례	2013.11.18	2017.01.31	15
	부천시	부천시 지속가능한 에너지 관리조례	2015.01.12	-	27
	성남시	성남시 에너지 기본조례	2013.04.01	2019.07.15	14
	수원시	수원시 에너지 기본조례	2013.03.28	2018.04.30	32
	시흥시	시흥시 에너지 기본조례	2012.04.10	2019.05.28	14
	안산시	안산시 지속가능한 에너지도시 조례	2013.01.11	2019.11.08	30
	안성시	안성시 에너지 기본조례	2015.12.21	-	26
	안양시	안양시 에너지 기본조례	2012.11.12	2017.11.16	15
	양주시	양주시 에너지 기본조례	2014.01.13	2015.02.27	18
	여주시	여주시 에너지 기본조례	2016.03.18	-	14
	오산시	오산시 에너지 조례	2017.07.25	2018.12.19	11

〈표 1-2-3〉 계속

광역 지자체	기초 지자체	조례명	제정	개정	조항
	용인시	용인시 에너지 기본조례	2019.04.08	-	16
	의왕시	의왕시 에너지 기본조례	2019.02.20	-	20
	의정부시	의정부시 에너지 기본조례	2013.08.06	2018.09.20	18
	이천시	이천시 에너지 기본조례	2018.12.31	-	17
	포천시	포천시 에너지 기본조례	2014.02.27	-	18
	평택시	평택시 에너지 기본조례	2018.04.26	-	21
	하남시	하남시 에너지 기본조례	2012.06.18	2016.11.10	12
	화성시	화성시 에너지 기본조례	2015.11.13	-	16
강원 (3개)	원주시	원주시 에너지 조례	2013.11.08	2014.04.18	20
	인제군	인제군 에너지 기본조례	2015.12.29	-	19
	춘천시	춘천시 에너지 기본조례	2019.11.14	-	20
충북 (6개)	단양군	단양군 에너지 기본조례	2008.12.01	2019.03.15	21
	옥천군	옥천군 에너지 기본조례	2015.11.30	2017.11.30	20
	음성군	음성군 에너지 조례	2011.05.13	2014.08.05	20
	제천시	제천시 에너지 기본조례	2010.04.02	2014.08.14	20
	증평군	증평군 에너지 기본조례	2017.11.24	-	15
	청주시	청주시 에너지 기본조례	2015.12.24	2017.12.29	18
충남 (7개)	계룡시	계룡시 에너지 기본조례	2013.11.08	-	16
	공주시	공주시 에너지 기본조례	2017.07.03	2019.11.07	17
	당진시	당진시 에너지 기본조례	2012.01.01	2019.01.15	22
	서산시	서산시 에너지 기본조례	2009.05.11	2015.08.17	24
	아산시	아산시 에너지관리 및 신재생에너지 보급 지원 조례	2007.07.16	2016.12.15	26
	천안시	천안시 에너지 관리조례	2008.12.22	2018.07.23	22
	태안군	태안군 에너지관리 기본조례	2009.01.15	-	24
전북 (7개)	고창군	고창군 에너지 기본조례	2016.09.26	2019.03.25	12
	군산시	군산시 에너지 기본조례	2016.12.15	-	12
	김제시	김제시 에너지 기본조례	2014.03.12	2016.12.05	23
	완주군	완주군 로컬에너지 자립기반구축 지원조례	2013.04.25	2016.09.29	30
	익산시	익산시 에너지 기본조례	2015.05.07	2020.01.08	23
	장수군	장수군 에너지 기본조례	2019.04.08	-	18
	전주시	전주시 에너지 기본조례	2013.06.11	2019.06.14	12

<표 1-2-3> 계속

광역 지자체	기초 지자체	조례명	제정	개정	조항
전남 (5개)	목포시	목포시 에너지 기본조례	2007.12.31	2019.12.23	26
	순천시	순천시 지속가능한 에너지조례	2013.08.02	-	29
	여수시	여수시 에너지 기본조례	2005.04.27	2014.02.21	20
	완도군	완도군 에너지 기본조례	2016.09.26	-	19
	장성군	장성군 에너지 기본조례	2013.11.20	2018.08.27	19
경북 (2개)	상주시	상주시 에너지 기본조례	2013.10.17	-	15
	포항시	포항시 에너지 기본조례	2009.06.16	2017.06.07	23
경남 (7개)	거제시	거제시 에너지 기본조례	2019.11.18	-	16
	거창군	거창군 에너지자립도시 조성 조례	2013.08.14	2018.12.12	18
	고성군	고성군 에너지 기본조례	2018.02.08	2019.01.01	10
	김해시	김해시 에너지 기본조례	2009.11.27	2016.10.14	22
	양산시	양산시 에너지 기본조례	2019.07.01	-	21
	창원시	창원시 에너지 기본조례	2010.07.01	2011.01.20	22
	통영시	통영시 에너지 기본조례	2018.12.31	-	14
제주	-	-	-	-	-

* 자료 : 행정안전부 자치법규정보시스템 홈페이지(<http://www.elis.go.kr>), 2020년 2월 현재

다. 대전광역시 조례

1) 대전광역시 에너지 조례

☐ 목적

- 동 조례는 대전광역시의 지속가능한 에너지체계를 구축하기 위한 기본이념과 대전광역시·사업자·시민 등의 책무를 규정하고, 이를 실천함으로써 에너지이용 합리화와 에너지절약을 유도하는 것을 목적
- 제9조(지역에너지계획)로 규정

- ☐ 대전광역시는 2004년 6월 4일 조례 제3258호 “대전광역시 에너지 조례”를 제정하였으며, 이후 8번의 일부개정이 추진되었고, 2017년 8월 11일 조례 제4978호로 전부개정을 거쳐서, 최근 2019년 12월 27일 조례 제5402호(대전광역시 행정기구 및 정원조례 일부개정조례에 의함)로 일부개정 추진

2) 대전광역시 저탄소 녹색성장 기본조례

☞ 목적

- 동 조례는 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」에서 위임된 사항과 대전광역시 저탄소 녹색성장 시책 추진에 필요한 사항을 규정함을 목적
- 제3조(녹색성장 추진계획)으로 규정

- ☞ 대전광역시는 2010년8월13일 조례 제3861호 “대전광역시 저탄소 녹색성장 기본 조례”가 제정하였으며, 7번의 일부개정이 추진되었고, 최근 일부개정은 2018년12월28일 조례 제5182호로 추진

3) 대전광역시 기후변화대응 조례

☞ 목적

- 동 조례는 기후변화에 체계적으로 대응하고 환경에 미치는 영향을 최소화하여 대전광역시의 지속가능한 발전에 이바지함을 목적
- 제4조(기후변화대응 종합계획의 수립 및 시행)로 규정

- ☞ 대전광역시는 2019년 12월 27일 조례 제5389호 “대전광역시 기후변화대응 조례” 제정

4) 대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진 조례

☞ 목적

- 동 조례 ‘환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률’에 따라 환경친화적 자동차 보급 촉진에 필요한 사항을 규정하여 대기환경 개선 및 시민의 건강보호에 이바지함을 목적

- ☞ 대전광역시는 2016년 12월 30일 조례 제4834호 “대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례” 제정

5) 대전광역시 유성구 에너지 기본조례

☞ 목적

- 동 조례는 대전광역시 유성구의 지속가능한 에너지 체계를 구축하기 위해 필요한 사항을 규정함으로써, 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하여 에너지사용으로 인한 환경피해를 줄이고 구민 복리증진에 이바지함을 목적
- 제7조(에너지계획)로 규정

- ☞ 대전광역시 유성구는 2018년 4월 27일 조례 제1365호 “대전광역시 유성구 에너지 기본조례”제정

6) 대전광역시 대덕구 에너지 기본조례

☞ 목적

- 동 조례는 에너지법 제4조에 따라 대전광역시 대덕구의 지역특성에 맞는 에너지시책 수립 및 신재생에너지 개발·보급을 통하여 지속가능한 에너지관리와 에너지 복지증진에 이바지함을 목적
- 제7조(지역에너지계획)로 규정

- ☞ 대전광역시 대덕구는 2019년 10월 18일 조례 제1393호 “대전광역시 대덕구 에너지 기본조례” 제정



제3절 기존 계획의 성과평가

1. 과거계획의 주요사업 및 목표

- ▶ 대전광역시 제5차 대전광역시 지역에너지계획(2018~2022)에서 계획의 주요사업 및 목표를 제시하고 있으며 동 계획 추진기간은 1년 정도 경과
- ▶ 동 계획의 주요사업 및 목표는 대전광역시 지역에너지계획(2018~2022)에서 제시한 지역에너지 비전 및 목표, 추진전략을 제시

가. 제5차 지역에너지 비전 및 목표

- ▶ 비전 : 에너지 자족형 “스마트 제로에너지 도시” 실현
- ▶ 목표 : 친환경에너지를 주력으로 하는 보급 목표
 - 최종에너지 전력 수요전망 에너지 자급율 17.7% 달성
 - 총 CO₂ 발생량 대비 CO₂ 감축량 7.7% 달성

* (2018 현재) 1.7%(13,935toe) ==> (2022년) 17.7%(152,932toe)
- ▶ 정책방향 : 비전 달성을 위해 국가 에너지계획과 연계 추진
 - 민/관 협력으로 에너지정책 수립과 신재생에너지 획기적 확산
 - 시에 적합한 에너지자원 개발 및 에너지 신산업 육성
 - 서민층 에너지복지 향상을 위한 시책 강화

나. 제5차 지역에너지사업 추진전략

- ▶ 신재생에너지 생산확대
 - 정책목표 : 신재생에너지 공급 자급율 제고 및 목표 달성
 - * 계획기간 중 에너지생산 및 공급량 98,664toe, CO₂ 감축량 : 1,429,319tCO₂
 - 전략사업 : 신재생에너지 확대분야 전략사업 11개 사업 추진
 - 추진전략 : 에너지생산 자급율 제고를 위해 선도적 사업추진

에너지감축 및 전환

- 정책목표 : 에너지수요관리 및 에너지 절감량 확대
 - * 계획기간 중 에너지감축 및 절감량 : 33,478toe, CO₂ 감축량 : 353,781tCO₂
- 전략사업 : 에너지감축 및 전환분야 전략사업 10개 사업 추진
- 추진전략 : 수요관리 및 에너지 절감량 확대목표 사업추진

미활용에너지 활용

- 정책목표 : 지역내 잠재 에너지자원 활용 고도화
 - * 계획기간 중 에너지생산 및 공급량 : 6,688toe, CO₂ 감축량 : 7,864tCO₂
- 전략사업 : 미활용에너지 발굴 활용분야 전략사업 3개 사업 추진
- 추진전략 : 지역내 잠재 에너지자원 활용 고도화 사업추진

에너지복지 강화

- 정책목표 : 취약계층 삶의 질 향상과 에너지비용 절감
 - * 계획기간 중 에너지생산 및 공급량 : 590toe, CO₂ 감축량 : 5,519tCO₂
- 전략사업 : 에너지복지 강화분야 전략사업 5개 사업 추진
- 추진전략 : 취약계층 삶의 질 향상과 에너지 비용절감 사업추진

에너지신기술 실증 및 신산업 육성

- 정책목표 : 에너지신산업 창출에 따른 지역경제 활성화
 - * 계획기간 중 에너지생산 및 공급량 : 41,615toe, CO₂ 감축량 : 199,074tCO₂
- 전략사업 : 에너지신기술 실증 및 신산업 육성분야 전략사업 11개 사업 추진
- 추진전략 : 에너지신산업 창출에 따른 지역경제 활성화 사업추진



2. 주요 추진실적 분석

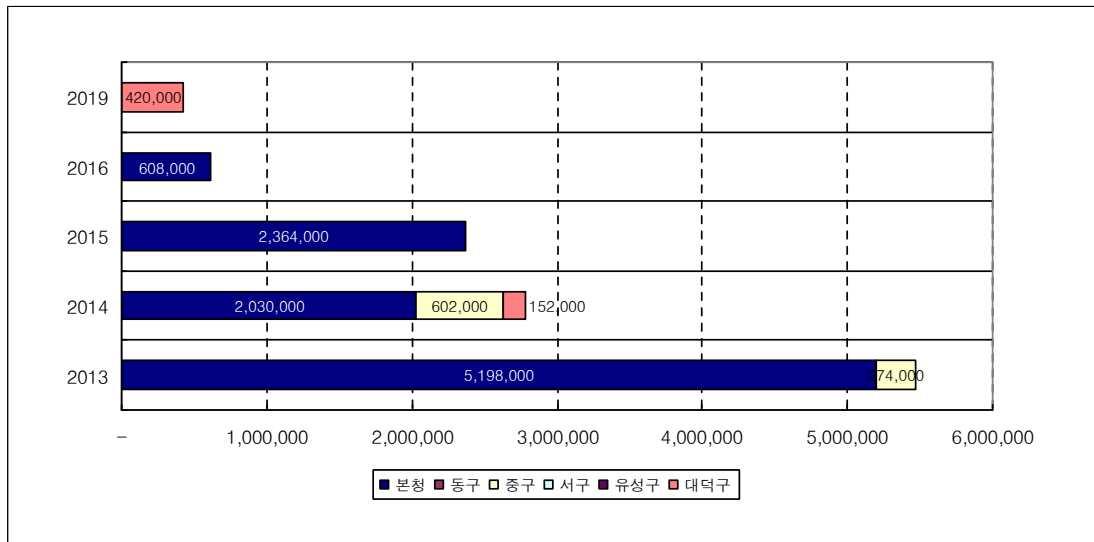
가. 지역에너지절약사업

- ▶ 대전광역시의 지역에너지절약사업은 분석기간(2013~2019)중 총 11,648,000천원을 투자하여 추진
 - 기간 중 2013년에 5,472,000천원으로 가장 많은 투자를 하였고 2017년~2018년은 투자 및 추진실적이 없었으며, 점차 감소하여 2019년에는 2013년 대비 7.6%에 불과한 420,000천원 투자
- ▶ 지역에너지절약사업의 년도별 추진 비율을 살펴보면,
 - 2013년의 경우는 본청이 압도적으로 많은 비율로서 95.0%, 다음으로 중구가 5.0% 순으로 사업을 추진하였으며, 2014년의 경우는 본청 추진이 72.9%로 가장 많고, 다음으로 중구가 21.6%, 대덕구가 5.5% 순으로 사업을 추진하였으며, 2015년과 2016년의 경우는 본청이 100% 추진
 - 한편, 2017년과 2018년의 지역에너지절약사업 추진은 없었으며, 2019년의 경우는 대덕구에서 100%를 투자하여 사업을 추진

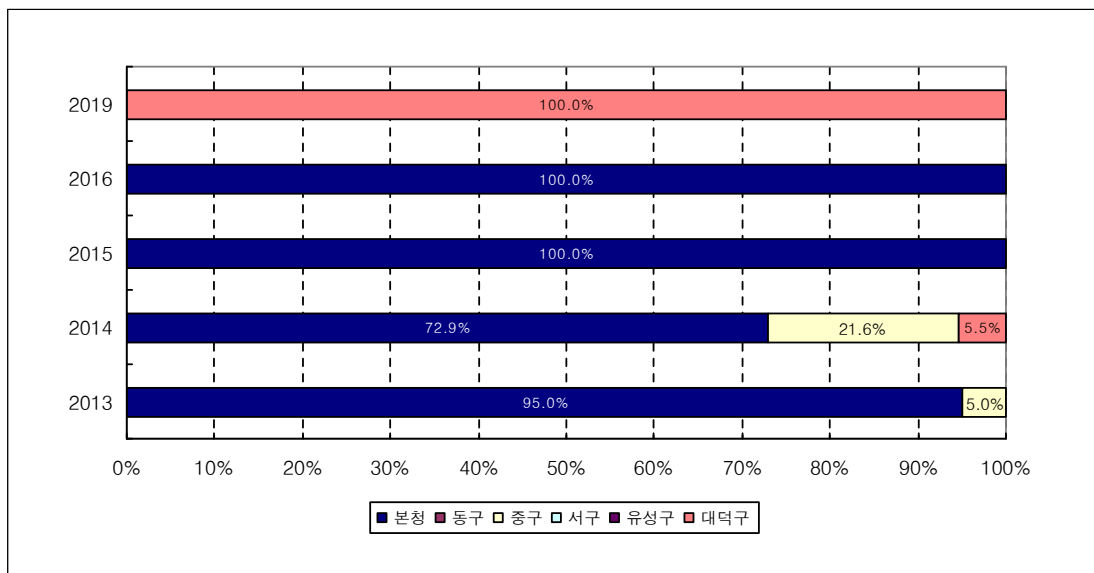
〈표 1-3-1〉 지역에너지절약사업 년도별 투자

(단위 : 천원, %)

구 분	2013	2014	2015	2016	2019	합 계
본 청	5,198,000 (95.0)	2,030,000 (72.9)	2,364,000 (100.0)	608,000 (100.0)	-	10,200,000 (87.6)
동 구	-	-	-	-	-	-
중 구	274,000 (5.0)	602,000 (21.6)	-	-	-	876,000 (7.5)
서 구	-	-	-	-	-	-
유성구	-	-	-	-	-	-
대덕구	-	152,000 (5.5)	-	-	420,000 (100.0)	572,000 (4.9)
합 계	5,472,000 (100.0)	2,784,000 (100.0)	2,364,000	608,000 (100.0)	420,000 (100.0)	11,648,000 (100.0)



[그림 1-3-1] 지역에너지절약사업 년도별 투자 추이



[그림 1-3-2] 지역에너지절약사업 년도별 투자 점유율

대전광역시 추진 지역에너지절약사업의 세부사업

- 분석기간(2013~2019)중 지역에너지절약사업으로 꾸준히 추진된 사업은 지역에너지절약 및 홍보 사업과 LED 조명교체사업 추진

〈표 1-3-2〉 지역에너지절약사업 년도별 세부 추진현황

시/군	분석기간(2013~2019)중 추진 세부사업명	
2013 (10)	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지절약 및 홍보 시청사 고효율 터보냉동기 교체 승용차 요일제 이행확인시스템 구축 대덕구 청소년 수련관 폐열회수 장치 시청사 공영공간내 LED 조명교체 	<ul style="list-style-type: none"> 중구청사 LED 조명교체 평생교육문화센터 LED 조명교체 문화예술의 전당 LED 조명교체 시립미술관 청사 LED 조명교체 서구보건소 LED 조명교체
2014 (7)	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지절약 및 홍보 시청사 지하수를 이용한 냉난방 개선 시청사 고효율 흡수식 냉온수기 교체 중구청사 이중창 등 열손실 저감시설 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 대덕구 청사 단열창호 설치 한밭도서관 공기조화기 및 자동제어설비 교체 노은동 수산도매시장 LED조명교체
2015 (6)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지절약 및 홍보 한밭도서관 고효율 터보냉동기 교체공사 대전 마케팅공사 LED 조명교체 	<ul style="list-style-type: none"> 노은도매시장 절약형 고효율 LED 조명교체 대전도시철도 1호선 친환경 LED 조명교체 시청사 사무공간 LED 조명교체
2016 (3)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지절약 및 홍보 예술의전당 보일러 교체 	<ul style="list-style-type: none"> 동부여성가족원 가스직화식 냉온수기 교체
2019 (1)	<ul style="list-style-type: none"> 대덕구신탄진평생학습도서관 냉난방기 교체 	

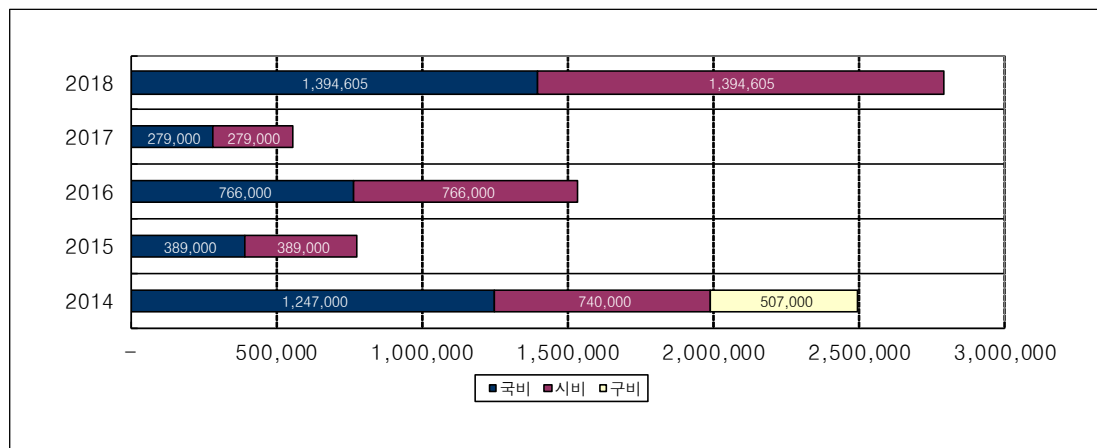
나. 신재생에너지 지역지원사업

- 분석기간(2014~2018) 추진실적 중 국비 지원이 이루어지고 있는 신재생에너지 지역지원사업은 지난 5개년(2014~2018) 동안 총 8,151,210천원의 예산으로 사업 추진
- 예산지원은 국고보조 4,075,605천원(50.0%), 시비 3,568,605천원(43.7%), 구비 507,000천원(6.2%)의 예산을 지원하여 추진
- 예산 지원형태는 대부분 전체금액의 50%를 시에서 부담하여 추진되었으나 2014년의 경우 2014년 예산의 29.7%인 740,000천원을 시부담으로, 20.3%인 507,000천원을 구비로 지원하여 추진

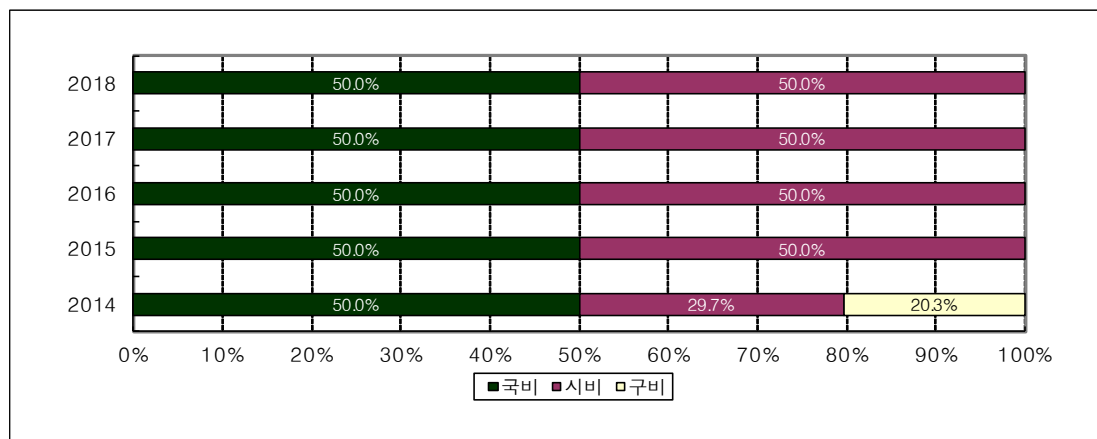
<표 1-3-3> 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자

(단위 : 천원, %)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
국 비	1,247,000 (50.0)	389,000 (50.0)	766,000 (50.0)	279,000 (50.0)	1,394,605 (50.0)	4,075,605 (50.0)
시 비	740,000 (29.7)	389,000 (50.0)	766,000 (50.0)	279,000 (50.0)	1,394,605 (50.0)	3,568,605 (43.8)
구 비	507,000 (20.3)	-	-	-	-	507,000 (6.2)
합 계	2,494,000 (100.0)	778,000 (100.0)	1,532,000 (100.0)	558,000 (100.0)	2,789,210 (100.0)	8,151,210 (100.0)



[그림 1-3-3] 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자 추이



[그림 1-3-4] 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자 점유율

▣ 대전광역시 추진 신재생에너지 지역지원사업 분석

- 지역지원사업은 대부분 공공 및 복지시설을 중심으로 추진
- 세부 추진사업별로는 2014년 노은농수산물도매시장 지열냉난방설비를 제외하면 태양열설치사업, 태양열 급탕시설, 태양광발전설비가 대부분을 차지하고 있으며 사업이 태양광 및 태양열과 관련된 분야에 편중되어 투자하여 추진

〈표 1-3-4〉 신재생에너지 지역지원사업 세부 추진현황

시/군	분석기간(2014~2018) 중 추진 세부사업명	
2014 (8)	<ul style="list-style-type: none"> • 한밭야구장 태양광 발전설비 • 노은 농수산물도매시장 지열 냉난방설비 • 유성구청사 태양광발전설비 • 대덕국민체육센터 태양열급탕 설비 	<ul style="list-style-type: none"> • 유성구 노인 지회 태양광 발전설비 • 유성구 경로당(12개소) 태양광 발전설비 • 선한이웃요양원 태양열급탕시설 • 중구 축복마을 태양광발전설비
2015 (2)	<ul style="list-style-type: none"> • 만인산 푸른학습원 태양광발전설비 설치 	<ul style="list-style-type: none"> • 신탄진정수사업소 태양광발전설비 설치공사
2016 (7)	<ul style="list-style-type: none"> • 농업기술센터 태양광발전설비 • 신탄진고등학교 태양광발전설비 • 둔산여자고등학교 태양광발전설비 • 송촌중학교 태양광발전설비 	<ul style="list-style-type: none"> • 둔원중학교 태양광발전설비 • 신탄진초등학교 태양광발전설비 • 지족초등학교 태양광발전설비
2017 (2)	<ul style="list-style-type: none"> • 수도시설사업소 태양광발전설비 	<ul style="list-style-type: none"> • 송촌정수사업소 태양광발전설비
2018 (11)	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰레기매립장 침출수저류조 태양광발전설비 설치공사 • 대전 시립미술관 태양광발전설비 설치공사 • 대전시립제1노인병원 태양광 발전설비 설치공사 • 대전시립제2노인병원 태양광 발전설비 설치공사 • 동구 국민체육센터 태양열급탕설비 설치공사 • 무수동 다목적 회관 태양광발전설비 설치공사 	<ul style="list-style-type: none"> • 남선 공원종합체육관 태양광발전시설 • 도솔다목적체육관태양광시설 설치공사 • 전민동 주민센터 태양광발전설비 설치공사 • 대덕국민체육센터 태양광발전설비 설치공사 • 장동육골 새뜰마을 태양광발전사업

다. 취약계층 전력효율 향상사업

- ▣ 취약계층 전력효율향상사업은 그 대상을 취약계층으로 하고 있으며 주력사업은 LED에너지절약에 중점을 두고 2014년부터 지원을 통해 취약계층 전력효율향상사업으로 추진
- 동 사업은 분석 기간 중(2014~2018) 총 1,872,400천원이 투자되었으며 지역별로는 유성구가 가장 많은 775,300천원(41.4%), 본청 630,000천원(33.6%), 동구

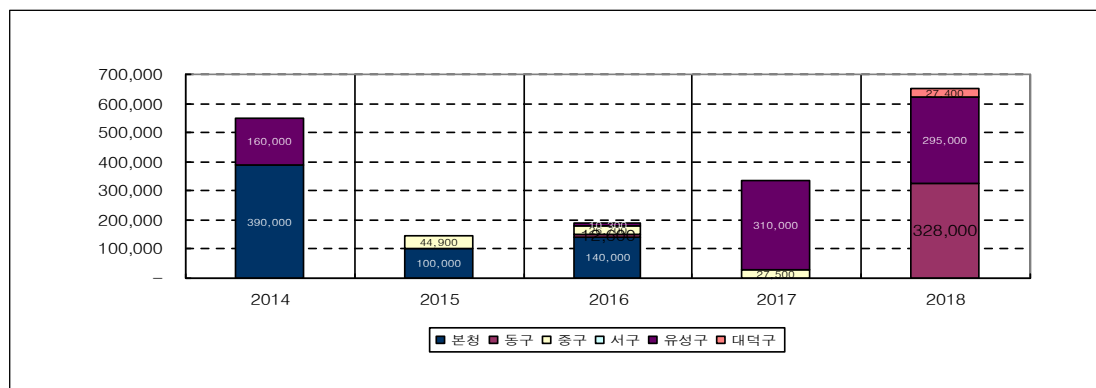
340,600천원(18.2%), 중구 99,100천원(5.3%), 대덕구 27,400천원(1.5%)를 투자하여 추진하였으며 서구는 투자가 없는 상태

- 년도별 전체 투자예산의 경우 2014년에는 550,000천원이 투자되었으나 2015년에는 전년대비(2014년) 26.3% 수준인 144,900천원으로 급격하게 감소하였으며 이후 다시 증가세를 돌아서 2018년 현재 2014년 대비 18.2% 증가한 650,400천원을 투자하여 사업 추진

〈표 1-3-5〉 취약계층 전력효율 향상사업 년도별 투자

(단위 : 천원, %)

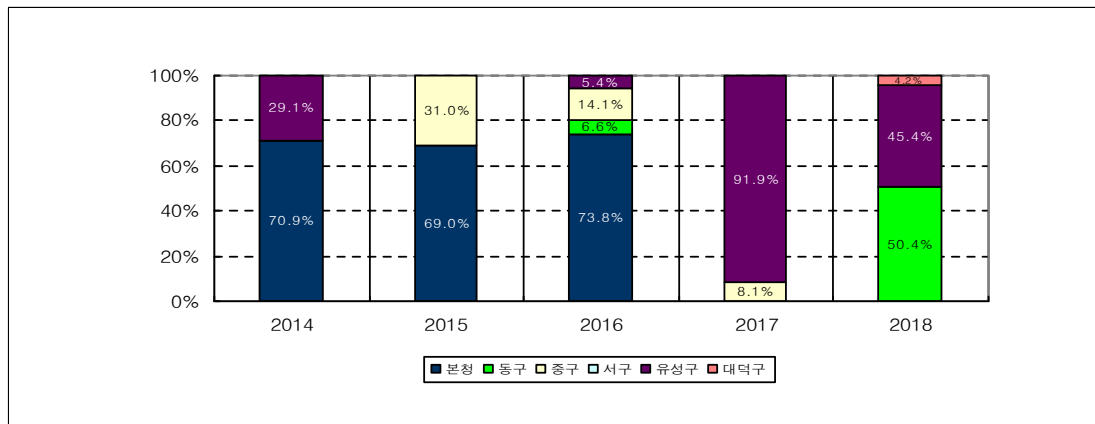
구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
본 청	390,000 (70.9)	100,000 (69.0)	140,000 (73.8)	-	-	630,000 (33.6)
동 구	-	-	12,600 (6.6)	-	328,000 (50.4)	340,600 (18.2)
중 구	-	44,900 (31.0)	26,700 (14.1)	27,500 (8.1)	-	99,100 (5.3)
서 구	-	-	-	-	-	-
유성구	160,000 (29.1)	-	10,300 (5.4)	310,000 (91.9)	295,000 (45.4)	775,300 (41.4)
대덕구	-	-	-	-	27,400 (4.2)	27,400 (1.5)
합 계	550,000 (100.0)	144,900 (100.0)	189,600 (100.0)	337,500 (100.0)	650,400 (100.0)	1,872,400 (100.0)



[그림 1-3-5] 취약계층 전력효율 향상사업 년도별 투자 추이

❏ 취약계층 전력효율향상사업을 추진 주체별로 분석하여 보면,

- 본청 주관으로는 2014년 가장 많은 390,000천원을 투자하여 사업을 추진하였으며 2015년에는 100,000천원, 2016년에는 140,000천원을 투자하여 추진하였으나 2017년~2018년은 투자가 없는 상태



[그림 1-3-6] 취약계층 전력효율 향상사업 년도별 투자 점유율

❏ 취약계층 전력효율 향상사업은 대부분 공공 및 복지시설을 중심으로 추진되었으며 세부사업으로는 LED조명 교체사업이 전체를 차지하여 특정분야에 편중되어 사업 추진

〈표 1-3-6〉 취약계층 전력효율 향상사업 년도별 세부 추진현황

시/군	계획기간(2014~2018)중 추진 세부사업명	
2014 (5)	<ul style="list-style-type: none"> 대전시립정신병원 LED조명교체 대전 제2시립노인병원 LED조명교체 대전 시립체육재활원 LED조명교체 	<ul style="list-style-type: none"> 유성구 장애인 종합복지관 LED조명교체 유성구 노인복지관 LED조명교체
2015 (4)	<ul style="list-style-type: none"> 새출발축복의 집 노인요양원 LED 조명교체 푸른 노인 요양원 LED 조명교체 	<ul style="list-style-type: none"> 시립산성주민복지관 LED 조명교체 좋은마을 LED 조명교체
2016 (8)	<ul style="list-style-type: none"> 시립 산성주민복지관 LED 조명교체 동구 하람 복지시설 LED 조명교체 	<ul style="list-style-type: none"> 유성구 노인복지관 LED 조명교체 중구 어린이집 등 5개소
2017 (6)	<ul style="list-style-type: none"> 유성구 저소득층 LED 조명교체 유성구 송강사회복지관 LED 조명교체 유성구 종합사회복지관 LED 조명교체 	<ul style="list-style-type: none"> 중구 세종노인요양원 LED 조명교체 중구 다밀어린이집 LED 조명교체 중구 성문어린이집 LED 조명교체
2018 (5)	<ul style="list-style-type: none"> 동구 저소득층 LED조명교체 동구 어린이집 LED조명교체 유성구 저소득층 LED조명교체(500가구) 	<ul style="list-style-type: none"> 유성구 경로당 LED조명교체 종합사회복지관, 장애인복지관 LED조명교체

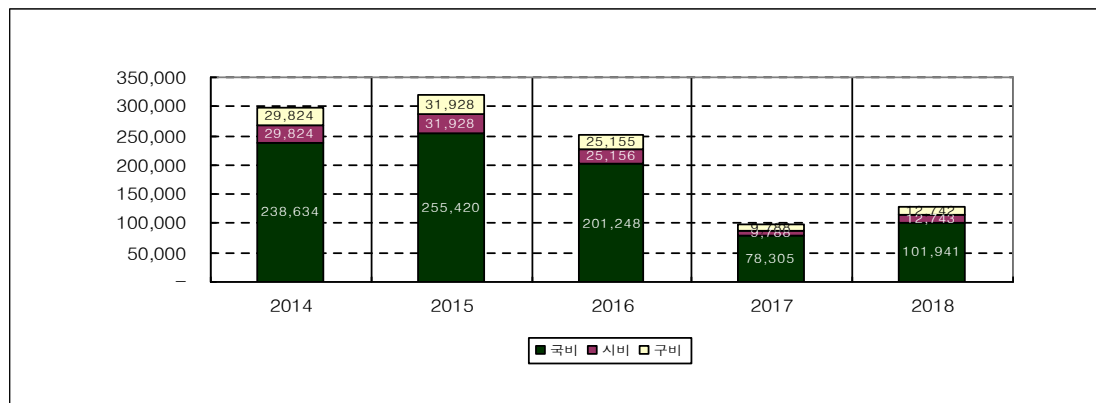
라. 가스시설 개선사업

- 가스시설 개선사업은 지난 5개년(2014~2018) 동안 총 1,094,424천원의 예산으로 사업 추진
 - 예산 지원처별로 살펴보면 국고보조 875,548(80%)천원, 시비 109,439천원(10%), 구비 109,439천원(10%)의 예산을 지원하여 추진
- 전체 투입예산을 년도별로 살펴보면 2014년 298,282천원을 투자하였으며 이는 2015년까지 지속적으로 증가하고 있는데 2015년은 2014년 대비 6.5% 증가한 319,276천원을 투자하여 사업 추진
 - 그러나 2016년에는 감소세로 돌아서 기준년도(2014년) 대비 15.6% 감소한 251,559천원, 2018년은 2014년 대비 57.2% 감소한 127,426천원을 투자하여 사업 추진

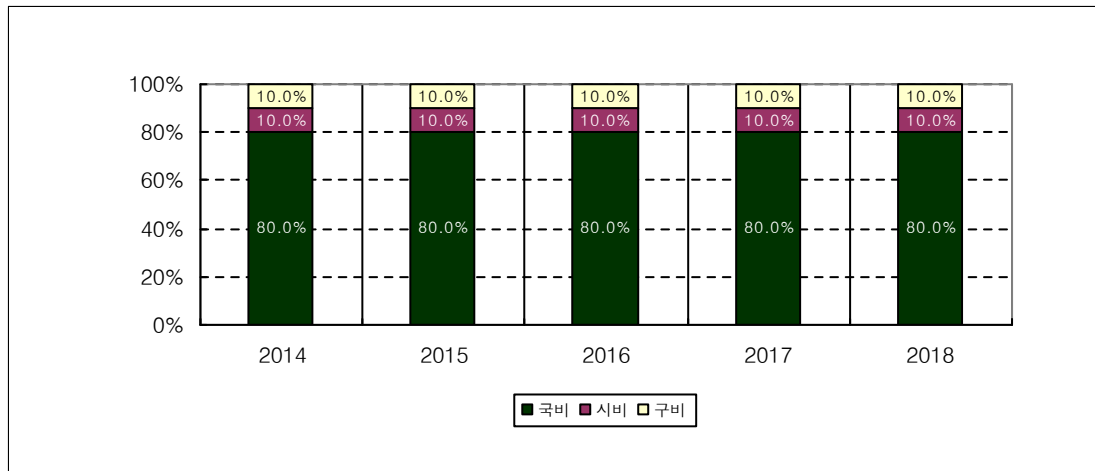
〈표 1-3-7〉 가스시설 개선사업 년도별 투자

(단위 : 천원, %)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
국 비	238,634 (80.0)	255,420 (80.0)	201,248 (80.0)	78,305 (80.0)	101,941 (80.0)	875,548 (80.0)
시 비	29,824 (10.0)	31,928 (10.0)	25,156 (10.0)	9,788 (10.0)	12,743 (10.0)	109,439 (10.0)
구 비	29,824 (10.0)	31,928 (10.0)	25,155 (10.0)	9,788 (10.0)	12,742 (10.0)	109,437 (10.0)
합 계	298,282 (100.0)	319,276 (100.0)	251,559 (100.0)	97,881 (100.0)	127,426 (100.0)	1,094,424 (100.0)



[그림 1-3-7] 가스시설 개선사업 년도별 투자 추이



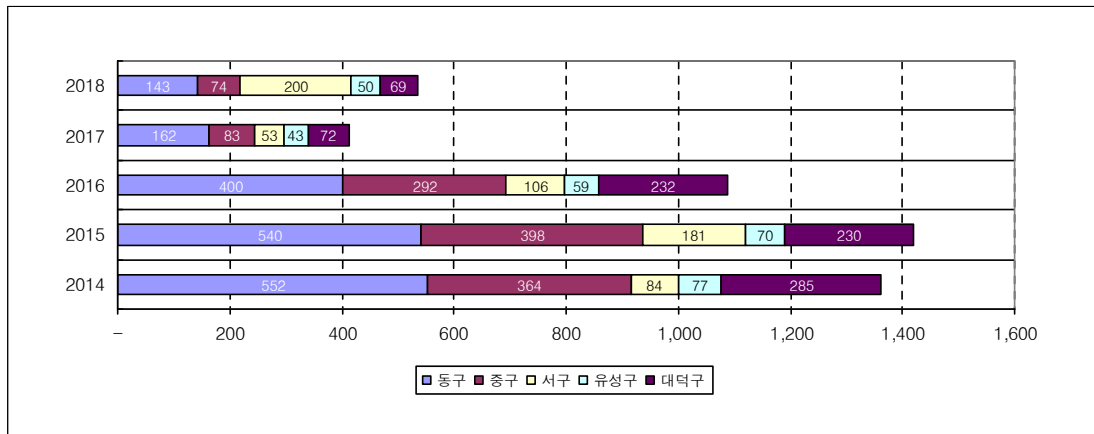
[그림 1-3-8] 가스시설 개선사업 년도별 투자 점유율

- 가스시설 개선사업 대상 가구수는 지난 5개년(2014~2018) 동안 총 4,819가구를 대상으로 사업 추진
- 구역별로는 동구가 가장 많은 1,797가구(37.3%) 대상으로 가스시설 개선사업이 이루어 졌으며 다음으로 중구 1,211가구(25.1%), 대덕구 888가구(18.4%), 서구 624가구(12.9%), 유성구 299가구(6.2%) 순으로 가스시설 개선사업 추진

〈표 1-3-8〉 가스시설 개선사업 구별/년도별 가구수

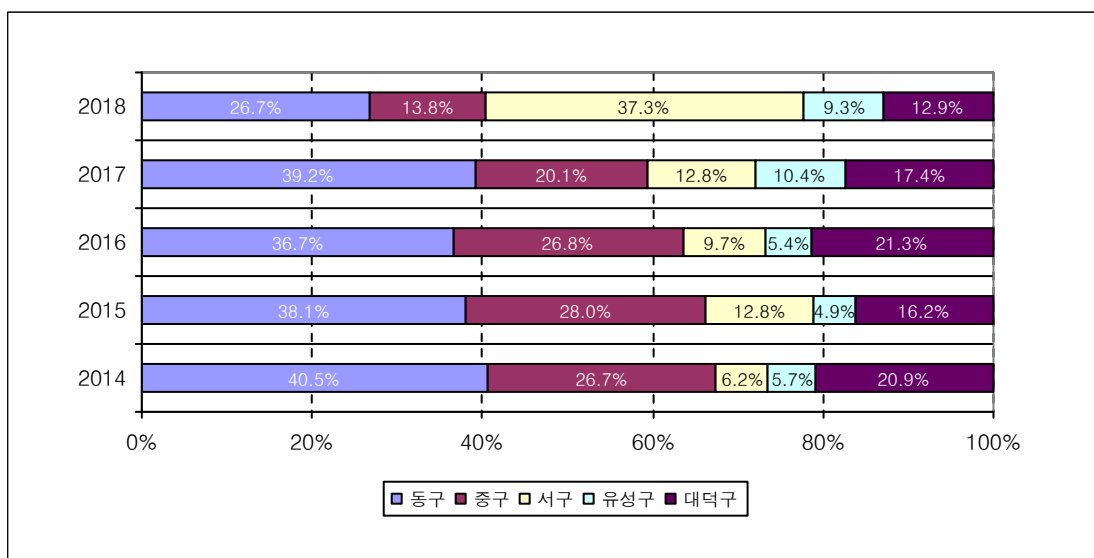
(단위 : 가구수, %)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
동 구	552 (40.5)	540 (38.1)	400 (36.7)	162 (39.2)	143 (26.7)	1,797 (37.3)
중 구	364 (26.7)	398 (28.0)	292 (26.8)	83 (20.1)	74 (13.8)	1,211 (25.1)
서 구	84 (6.2)	181 (12.8)	106 (9.7)	53 (12.8)	200 (37.3)	624 (12.9)
유성구	77 (5.7)	70 (4.9)	59 (5.4)	43 (10.4)	50 (9.3)	299 (6.2)
대덕구	285 (20.9)	230 (16.2)	232 (21.3)	72 (17.4)	69 (12.9)	888 (18.4)
합 계	1,362 (100.0)	1,419 (100.0)	1,089 (100.0)	413 (100.0)	536 (100.0)	4,819 (100.0)



[그림 1-3-9] 가스시설 개선사업 구별/년도별 대상 가구수

- ▶ 가스시설 개선사업 대상 가구를 년도별로 살펴보면 2014년 1,362가구를 대상으로 사업을 추진하였으며 이는 2015년까지 지속적으로 증가하고 있는데 2015년에는 2014년 대비 57가구가 증가한 1,419가구를 대상으로 사업 추진
- 그러나 2016년부터 2018년까지 지속적으로 감소하여 2018년에는 2015년 대비 883가구 수가 감소한 536가구를 대상으로 사업 추진



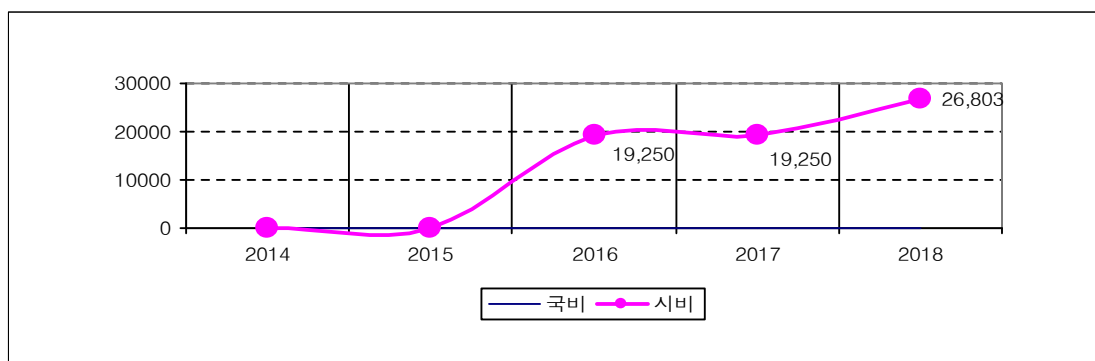
[그림 1-3-10] 가스시설 개선사업 구별/년도별 대상 가구수 점유율

마. 가스안전 보급사업

- 가스안전 보급사업은 지난 5개년(2014~2018)중 2016년부터 사업을 시작하여 3개년(2016~2018) 동안 총 65,303천원의 전액 대전광역시 예산으로 사업 추진
 - 전체 투입예산을 년도별로 살펴보면 2016년 19,250천원을 투자하였고, 2017년에는 전년과 같은 19,250천원을 투자하였으나, 2018년에는 전년대비 39.2% 증가한 26,803천원을 투자하여 사업 추진
- 가스안전 보급사업의 지원대상 가구는 사업기간(2016~2018) 총 1,647가구를 대상으로 지원
 - 년도별로는 2016년은 550가구를 시작으로 2017년은 전년과 같은 550가구, 2018년은 전년대비 0.5% 감소한 547가구를 대상으로 사업 추진
 - 대상가구의 평균지원액은 2016~2017 2년동안 매년 35천원을 지원하였으며, 2018년에는 전년대비 40% 증가한 49천원을 지원

〈표 1-3-9〉 가스안전 보급사업 년도별 투자 및 1가구당 평균 지원액

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
국비(천원)	-	-	-	-	-	-
시비(천원)	-	-	19,250	19,250	26,803	65,303
합계(천원)(a)	-	-	19,250	19,250	26,803	65,303
보급가구수(가구)(b)	-	-	550	550	547	1,647
1가구당 평균 지원금액(천원) (c=a/b)	-	-	35	35	49	40



[그림 1-3-11] 가스안전 보급사업 년도별 투자 추이

바. 저소득층 난방유 지원사업

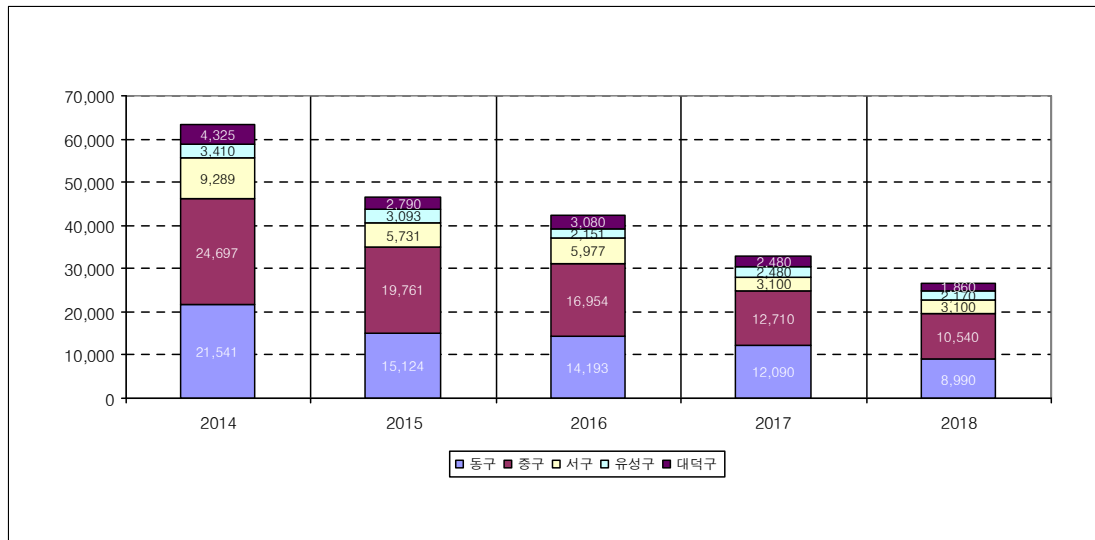
- ▶ 저소득층 난방유 지원사업은 지난 5개년(2014~2018) 동안 총 211,636천원의 예산으로 사업 추진
 - 전체 투입예산을 년도별로 살펴보면 2014년에 63,262천원을 투자하였으며, 이는 2018년까지 지속적으로 감소하고 있는데 2015년은 2014년 대비 26.4% 감소한 46,499천원을 투자하여 사업 추진
 - 2016년에는 기준년도(2014년) 대비 33.0% 감소한 42,355천원, 2017년에는 32,860천원(▲48.0%), 2018년에는 26,660천원(▲58.7%)을 투자하여 사업 추진
- ▶ 저소득층 난방유 지원사업의 년도별/구청별 예산 점유율 분석
 - 분석기간(2014~2018) 전체적 측면에서 가장 많은 예산을 점유하여 사업을 추진한 구청은 중구로서 84,662천원(40.0%)이었으며 동구 71,938천원(34.0%), 서구 27,197천원(12.9%), 대덕구 14,535천원(6.9%), 유성구 13,304천원(6.3%)순으로 사업 추진

〈표 1-3-10〉 저소득층 난방유 지원사업 년도별 투자

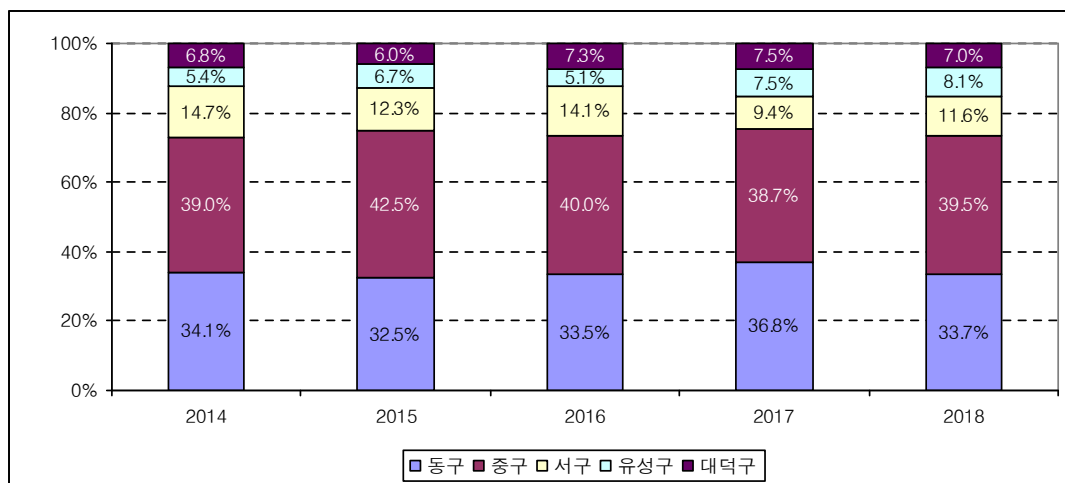
(단위 : 천원, %)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
동 구	21,541 (34.1)	15,124 (32.5)	14,193 (33.5)	12,090 (36.8)	8,990 (33.7)	71,938 (34.0)
중 구	24,697 (39.0)	19,761 (42.5)	16,954 (40.0)	12,710 (38.7)	10,540 (39.5)	84,662 (40.0)
서 구	9,289 (14.7)	5,731 (12.3)	5,977 (14.1)	3,100 (9.4)	3,100 (11.6)	27,197 (12.9)
유성구	3,410 (5.4)	3,093 (6.7)	2,151 (5.1)	2,480 (7.5)	2,170 (8.1)	13,304 (6.3)
대덕구	4,325 (6.8)	2,790 (6.0)	3,080 (7.3)	2,480 (7.5)	1,860 (7.0)	14,535 (6.9)
합 계	63,262 (100.0)	46,499 (100.0)	42,355 (100.0)	32,860 (100.0)	26,660 (100.0)	211,636 (100.0)

* 2014~2016은 집행금액, 2017~2018은 지원금액



[그림 1-3-12] 저소득층 난방유 지원사업 년도별 투자 추이



[그림 1-3-13] 저소득층 난방유 지원사업 구별 점유율

사. 베란다형 태양광 보급지원사업

- ☞ 베란다형 태양광 보급지원사업은 2017년부터 시작하여 2개년(2017~2018) 동안 국비 389,739(29.4%), 시비 819,440천원(61.9%), 구비 115,937천원(8.7%)으로 총 1,325,116천원을 투자하여 지원하여 사업 추진

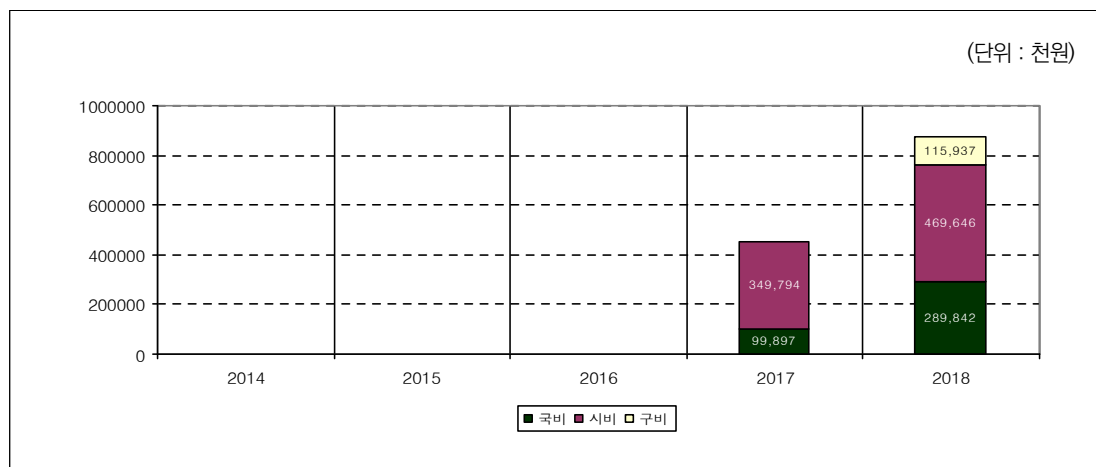
- 년도별로는 2017년 총 449,691천원을 투자하였으며 2018년에는 전년대비 94.7% 증가한 875,425천원을 투입 지원

<표 1-3-11> 베란다형 태양광 보급지원사업 년도별 투자

(단위 : 천원/%)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
국 비	-	-	-	99,897 (22.2)	289,842 (33.1)	389,739 (29.4)
시 비	-	-	-	349,794 (77.8)	469,646 (53.6)	819,440 (61.9)
구 비	-	-	-	- (-)	115,937 (13.2)	115,937 (8.7)
합 계	-	-	-	449,691 (100.0)	875,425 (100.0)	1,325,116 (100.0)

* 2018년 예산은 자부담 제외



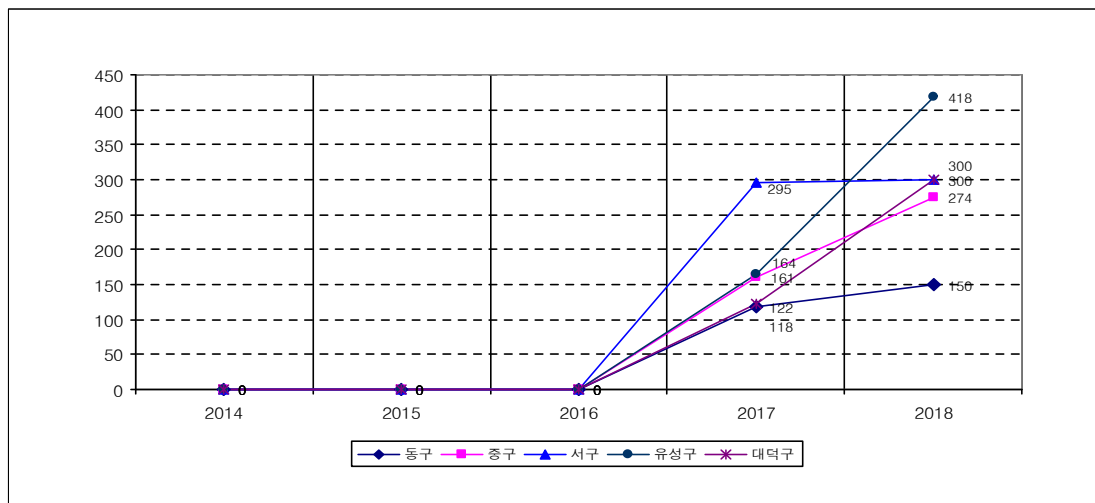
[그림 1-3-14] 베란다형 태양광 보급지원사업 투자 추이

- ☞ 베란다형 태양광 보급지원사업의 가구수는 2017년 860가구에서 2018년 582가구가 증가한 1,442가구를 대상으로 지원
- 분석기간(2017~2018)동안 전체적으로 서구가 가장 많은 595가구(25.8%), 유성구 582가구(25.3%), 중구 435가구(18.9%), 대덕구 422가구(18.3%), 동구 268가구(11.6%)순으로 설치 지원

〈표 1-3-12〉 베란다형 태양광 보급지원사업 구별 가구수

(단위 : 가구/%)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
동 구	-	-	-	118 (13.7)	150 (28.0)	268 (11.6)
중 구	-	-	-	161 (18.7)	274 (51.1)	435 (18.9)
서 구	-	-	-	295 (34.3)	300 (56.0)	595 (25.8)
유성구	-	-	-	164 (19.1)	418 (78.0)	582 (25.3)
대덕구	-	-	-	122 (14.2)	300 (56.0)	422 (18.3)
합 계	-	-	-	860 (100.0)	1,442 (100.0)	2,302 (100.0)



[그림 1-3-15] 베란다형 태양광 보급지원사업 보급 가구수 추이

3. 사업추진 성과평가

- 대전광역시 제5차 대전광역시 지역에너지계획(2018~2022)에서 계획의 주요사업 및 목표를 제시하고 있으며 동 계획 추진기간이 1년 정도 경과한 현시점에서 제5차 대전광역시 지역에너지계획에서 제시한 주요사업과 목표달성 분석에는 한계성 존재

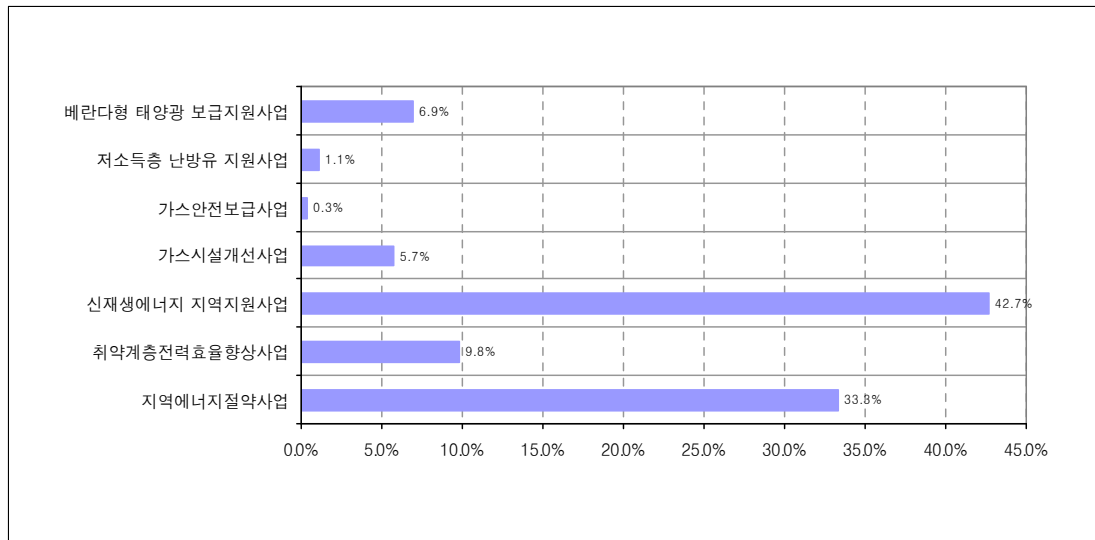
- 따라서 분석기간(2014~2018)을 설정하고 동 기간 중 투입된 에너지관련 사업에 대한 예산의 투입실적을 분석하는 것이 합리적이라 판단
- ▶ 대전광역시의 지난 5년(2014~2018) 동안 사업추진에 따른 예산실적의 경우 총 19,084,089천원의 예산을 투입하여 추진
 - 이중 지역에너지절약사업(2014~2018)은 6,364,000천원(33.3%), 신재생에너지 지역지원사업(2014~2018) 8,151,210천원(42.7%), 취약계층 전력효율향상사업(2014~2018) 1,872,400천원(9.8%), 가스시설 개선사업(2014~2018) 1,094,424천원(5.7%), 가스안전보급사업(2016~2018) 65,303천원(0.3%), 저소득층 난방유 지원사업 211,636천원(1.1%), 베란다형 태양광 보급지원사업(2017~2018) 1,325,116천원(6.9%)을 투자하여 사업 추진

<표 1-3-13> 분석기간(2014~2018)중 사업추진 실적

(단위 : 천원/%)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	합 계
지역에너지 절약사업	2,784,000 (45.0%)	2,364,000 (64.7%)	608,000 (23.0%)	608,000 (28.9%)	- (-)	6,364,000 (33.3%)
취약계층 전력효율향상사업	550,000 (8.9%)	144,900 (4.0%)	189,600 (7.2%)	337,500 (16.0%)	650,400 (14.5%)	1,872,400 (9.8%)
신재생에너지 지역지원사업	2,494,000 (40.3%)	778,000 (21.3%)	1,532,000 (58.0%)	558,000 (26.5%)	2,789,210 (62.0%)	8,151,210 (42.7%)
가스시설개선사업	298,282 (4.8%)	319,276 (8.7%)	251,559 (9.5%)	97,881 (4.7%)	127,426 (2.8%)	1,094,424 (5.7%)
가스안전보급사업	- (-)	- (-)	19,250 (0.7%)	19,250 (0.9%)	26,803 (0.6%)	65,303 (0.3%)
저소득층 난방유 지원사업	63,262 (1.0%)	46,499 (1.3%)	42,355 (1.6%)	32,860 (1.6%)	26,660 (0.6%)	211,636 (1.1%)
베란다형 태양광 보급지원사업	- (-)	- (-)	- (-)	449,691 (21.4%)	875,425 (19.5%)	1,325,116 (6.9%)
합 계	6,189,544 (100.0%)	3,652,675 (100.0%)	2,642,764 (100.0%)	2,103,182 (100.0%)	4,495,924 (100.0%)	19,084,089 (100.0%)

* 자료 : 대전광역시 제공자료 재가공



[그림 1-3-16] 5개년(2014~2018) 사업추진 형태별 예산투입 점유비율

■ 분석기간(2014~2018)중 가장 많은 투자실적을 보이고 있는 신재생에너지 지역지원사업의 경우에 대부분 태양광 발전시설 설치사업에 편중

- 이 결과 신재생에너지 보급은 2010년은 기준년도로 하여 점진적으로 증가하여 2017년에는 약 2.5배 증가한 113.84천toe를 보급
- 그러나 전국적인 공급현황 점유율을 비교할 때 2010년 0.67%의 점유율에서 큰 변동없이 2017년에는 0.69%를 점유하고 있어 전국 규모에서 대전광역시의 신재생에너지 공급은 지극히 미미한 실정

〈표 1-3-14〉 국내/대전광역시 신재생에너지 보급현황

(단위 : 천toe/%)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전 국(a)	6,856.28	7,582.85	8,850.74	9,879.21	11,537.37	13,292.99	14,178.41	16,448.39
대 전(b)	46.23	50.89	47.92	48.48	58.03	65.13	86.76	113.84
점유비율(%) (b/a)	0.67	0.67	0.54	0.49	0.50	0.49	0.61	0.69

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역별 신재생에너지 생산, 2019. 07, 자료 재가공

- ▶ 한편, 신재생에너지 보급사업이 대부분 태양광사업을 중심으로 추진된 것을 고려할 때 태양광보급의 경우 2010년 0.83천toe에서 지속적으로 증가하여 2017년에는 14배가 증가한 9.53천toe를 공급
- 그러나 전국 대비 대전광역시 태양광 보급 비중은 전체기간(2010~2017)동안 1% 미만을 차지하고 있으며, 2010년에 0.5%에서 2017년에 0.63%를 점유하고 있어 대전광역시의 전국 대비 태양광 보급 비중은 지극히 미미한 수준에 불과

<표 1-3-15> 국내/대전광역시 태양광 보급현황


(단위 : 천toe/%)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
전 국(a)	166.15	197.20	237.54	344.45	547.43	849.38	1,092.83	1,516.35
대 전(b)	0.83	1.13	1.77	2.76	4.92	6.32	7.50	9.53
점유비율(%) (b/a)	0.50	0.57	0.75	0.80	0.90	0.74	0.69	0.63

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역별 신재생에너지 생산, 2019. 07, 자료 재가공

- ▶ 전국적인 지역에너지계획 추진은 기존의 에너지절약사업과 함께 신재생에너지사업 추진을 중심으로 하는 소프트웨어적 사업 중심보다는 하드웨어적 사업 추진으로 적응성이 높은 사업을 위주로 추진
- ▶ 대전광역시의 지역에너지사업 추진은 홍보성, 교육사업과 함께 태양광발전, LED조명 교체 사업 등을 집중적으로 추진하였으며, 햇빛발전을 위한 신재생에너지 발전사업에 초점을 맞추어 추진
- ▶ 또한, 복지사업으로 취약계층 전력효율향상사업, 가스시설 개선사업, 가스안전보급사업, 저소득층 난방유 지원사업 등을 각 구역별 특성에 적합한 사업으로 도출하여 추진
- ▶ 이와 함께 에너지절약 교육-홍보 등도 잘 이루어진 것으로 나타나고 있으며, 시민의 에너지절약 참여를 위해 리플릿 제작 배포와 담당공무원의 교육 연수 활성화 등이 지속적으로 추진

- 공공기관의 에너지 관리진단을 실시하여 경제성이 있다고 판단되는 대상은 사업을 적극 추진토록 권고하고 있으며, 이는 공공부문의 생산성 및 능률을 향상하고 낭비요인 제거 등 전반적인 에너지절약 분위기를 확산하는 역할
- 그러나 제5차 지역에너지계획(2018~2022) 추진이 1년 정도 밖에 경과하지 않아서 제5차 기간에 대한 추진사업을 정량적으로 분석하기에는 한계가 있고 추진사업의 목표 달성에 대한 효과분석을 통한 정성적인 분석도 한계가 있음
- 에너지 관련 예산 투입 추진실적을 분석한 결과를 보았을 때 연도별로 특정분야에 대하여 다소 편중되어 사업이 수행
- 이러한 현상은 지역에너지사업에 대한 사업 추진방향이 다소 불명확하였고, 사업추진 타당성 평가와 함께 계획된 사업들이 미약하여 사업을 적극적으로 추진하기는 어려웠다는 것에 기인되는 것으로 분석
- 이와 같은 분석결과를 바탕으로 향후 제6차 지역에너지계획 수립에 있어서는 새로운 사업추진 방향이 계획되어야 하며, 지역특성을 부각시킬 수 있고 실행가능성이 있는 에너지사업 창출이 필요
- 제6차 지역에너지계획에서는 향후 6년간(2020~2025) 수행되어야 할 대전광역시 특성을 고려한 Action Plan이 구축되어야 하며, 이와 연계한 지역의 특화사업으로 창출될 수 있는 사업 도출이 우선적으로 필요
- 이러한 사업들이 주력해야할 분야는 에너지이용합리화 중심의 사업들과 함께 신에너지사업, 융복합 신재생에너지 시범보급사업 등과 같은 다양한 특색을 고루 갖춘 새로운 지역에너지사업 창출을 통한 활발한 사업추진이 필요
- 대전광역시는 그동안 기존에 수행되고 있는 에너지사업의 지속적 추진과 함께 지역특성에 적합한 사업을 발굴하고, 이에 따른 적극적인 사업추진이 필요하며 효과적 추진을 위해 먼저 장기적 안목과 확실한 경제적/친환경적 사업을 선정과 함께 일관성 있고 지속적인 지원 필요



제2장 정책 환경 분석



제1절 국내외 여건변화 분석

제2절 에너지 기본계획의 목표 및 과제

제1절 국내외 여건변화 분석

1. 국내외 환경분석

가. 해외 에너지동향

1) 세계에너지 동향

- 세계 1차 에너지 수요는 2018년~2040년 기간중 매년 1%씩 증가하여 2040년에는 2018년 대비 25% 증가할 전망이며, 이는 인구증가, 도시화 가속화, 경제성장 등이 주요 원인으로 부각되고, 중국은 최대 에너지 소비국 지위를 유지하고, 인도는 소비 증가폭이 가장 큰 국가로 성장
- 에너지관련 CO₂ 배출량은 35.6Gt로 2018년 대비 7% 상승하고, 전력부문 CO₂ 배출량은 발전량 55% 증가에도 불구하고 재생에너지 증가, 화력발전 효율향상, 석탄에서 가스로의 전환에 따라 0.8%만 증가
- 에너지원별 전망은 재생에너지와 천연가스 수요가 빠르게 증가하고 화석에너지의 의존도는 감소할 전망
 - 석유 수요는 아시아·아프리카 등 신흥국 소비 증가로 2025년까지는 연평균 1.0% 증가하나, 2015년 이후는 연평균 0.2%만 증가, 비전통 자원 생산이 증가하면서, 비OECD 국가의 석유공급 점유율은 50% 차지
 - 천연가스 수요는 연평균 1.4% 증가, 2018년 대비 37% 증가하며, 미국은 셰일가스를 중심으로 2015년까지 천연가스 생산 증가율의 40%를 차지하며 이후 중국, 아프리카 등 신흥국의 천연가스 생산 확대 전망
 - 석탄 수요는 인도·동남아의 수요증가에 불구하고, 중국·EU·미국의 소비하락으로 연평균 0.1% 감소하며, 인도는 중국을 넘어 최대 석탄 수입국으로 성장
 - 에너지효율 및 신재생에너지에서 에너지효율향상 지표인 에너지원단위는 국가별 에너지효율 정책의 영향으로 2018년 0.11toe/\$1,000에서 2040년 0.06toe/\$1,000

로 감소할 전망이며, 신재생 발전 투자는 연평균 4,770억불로 2018년 3,880억불 대비 23% 증가

- 전력수요는 36,450TWh로 2018년 대비 58% 증가(연평균 2.1% 증가)하며, 석탄발전 비중은 2018년 38%에서 2040년 25%로 감소, 신재생발전(수력 제외)은 10%에서 29%로 증가하며, 소비자는 전기요금 부담 증가, 석탄발전의 CO₂ 배출 규제 및 신재생발전 간헐성 증가로 인한 유연성 자원 확보가 주요 이슈로 등장

〈표 2-1-1〉 세계 지역별 1차 에너지 수요

(단위: Mtoe, %)

구 분	2018	2040	증감	연평균 증가율(%) (2018~2040)
북 미	2,714	2,686	-28	0.0%
중남미	660	913	253	1.5%
유럽	2,000	1,723	-277	-0.7%
중동·아프리카	1,601	2,524	923	2.1%
유라시아	934	1,031	97	0.5%
아태지역	5,989	8,208	2,218	1.4%
- 중국	3,187	3,972	785	1.0%
- 인도	916	1,841	925	3.2%
기타	416	639	223	2.0%
계	14,314	17,723	3,409	1.0%

* IEA, World Energy Outlook, 2019.

2040년 전 세계 발전량은 2018년 대비 55% 증가하고, 전력 수요는 최종에너지 소비 중 24%를 차지, 증가하는 전력 수요의 대부분은 아시아지역에서 발생

- 발전량 전망은 2025년 이후 신재생 발전량(수력 포함)이 석탄 발전량을 초과하고, 태양광과 풍력이 2040년 발전량 증가량의 50% 이상을 차지하며 석탄발전은 22%만 증가
- 2030년 초반, 태양광발전 설비용량이 석탄발전 설비용량을 넘어설 전망이고, 2040년 육상 풍력이 저탄소 발전원 중 최대 발전원인 수력과 동등한 수준으로 성장하며, 천연가스의 저렴한 가격으로 유럽과 일본을 제외한 지역에서 가스 화력 발전량은 증가

〈표 2-1-2〉 세계 발전원별 전력 발전량

(단위: MWh)

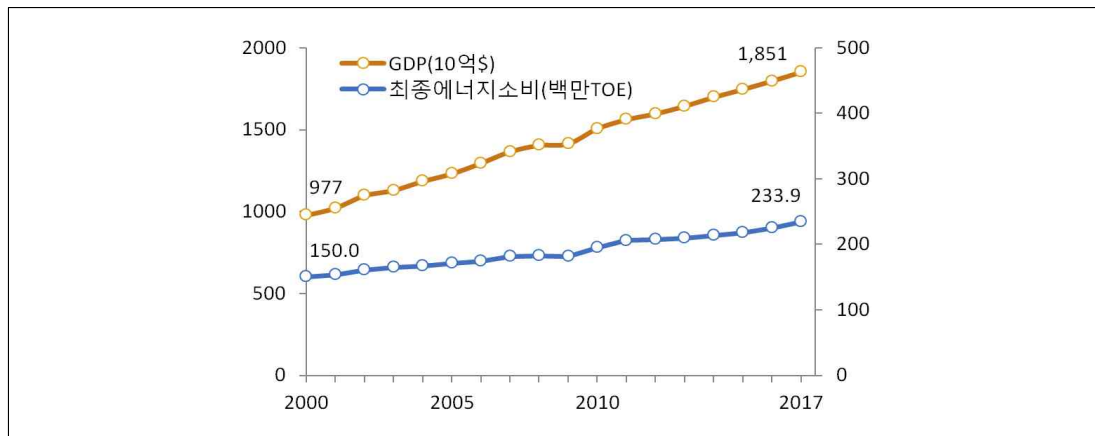
구 분	2000	2018	2030	2040
석 탄	5,995	10,123	10,408	10,431
석 유	1,207	808	622	490
가 스	2,760	6,118	7,529	8,899
원자력	2,591	2,718	3,073	3,475
수 력	2,613	4,203	5,255	6,098
풍력 및 태양광	32	1,857	5,879	9,931
기 타	238	776	1,374	2,049
합 계	15,436	26,603	34,140	41,373
전력 수요	13,152	23,031	29,939	36,453

* IEA, World Energy Outlook, 2019.

나. 국내 에너지동향

1) 국내 에너지 소비추이

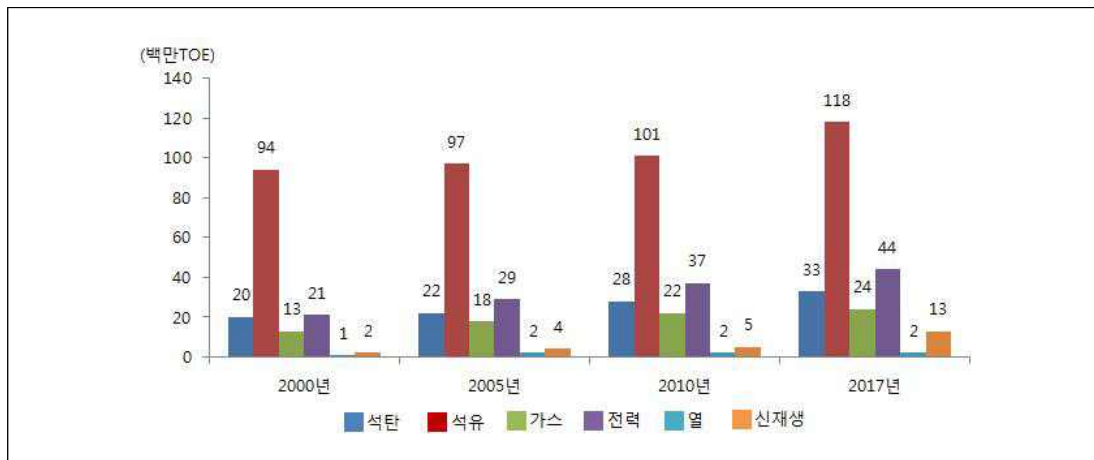
- 국내 총에너지 소비추이는 2000년~2017년 기간중 연평균 2.7% 증가
 - 1980~2000년 연평균 증가율 7.2% 대비하면 총에너지 소비 증가율은 크게 하락
- 국내 최종에너지 소비추이는 2000년~2017년 기간중 연평균 2.7% 증가
 - 1980~2000년 연평균 증가율 7.3% 대비하면 최종에너지 소비 증가율도 크게 하락



[그림 2-1-1] 최종에너지소비 및 GDP 추이

■ 에너지원별로 살펴보면 전력, 도시가스, 석탄 등이 최종에너지 소비 증가의 대부분을 차지

- 전력은 연평균 4.5%의 증가세로 주요 선진국 대비 높은 수준
 - * 1990년대 증가율(연 9.8%)에 비하면 최근 전력 소비 증가세는 둔화됨
 - * 주요국 : (프) 0.5, (독) 0.3, (일) 0.1, (영) -0.6, (미) 0.5, (OECD 평균) 0.7
- 도시가스는 배관망 보급 확대에 평균 이상의 증가세 기록(연 3.7% 증가)
- 석탄은 1차 금속업종 등의 생산증가로 높은 증가세(연 3.2% 증가)
- 석유 소비 증가(연 1.3% 증가) 하였으나 비중은 감소(62.6% → 50.4%)
- 재생에너지는 2010년대 이후 빠르게 증가(연 11.0% 증가)



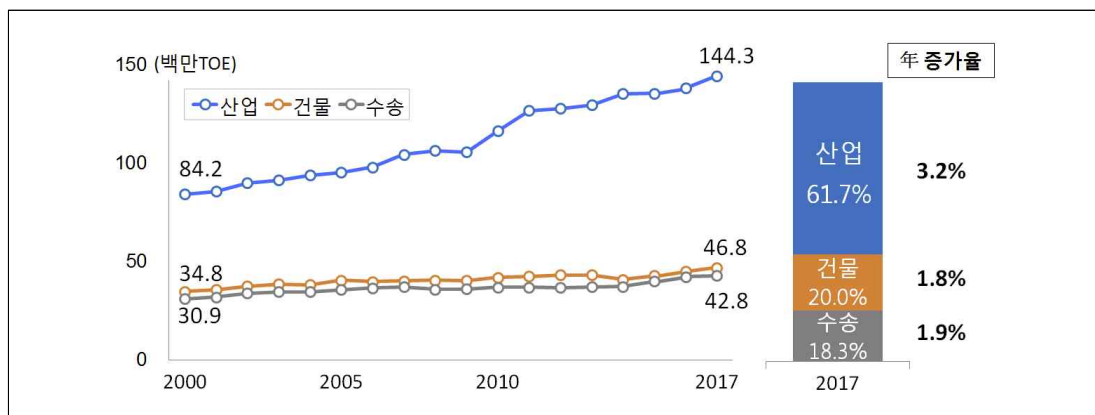
[그림 2-1-2] 최종에너지 원별 소비량 변화

■ 부문별로 살펴보면 산업부문(연 3.2% 증가), 상업부문(연 2.7% 증가)의 소비가 빠르게 증가하였고, 수송부문(연 1.9% 증가), 가정부문(연 0.4%)로 정체(최종에너지기준)

- 산업부문은 업종별로 제조업(연 2.9% 증가), 광업(연 2.2% 증가)이 높은 증가를 보인 반면에 건설업(연 1.2%)은 정체, 농림어업(연 2.4% 감소)
 - 제조업 에너지 소비증가는 금융위기 이후 철강, 석유화학, 조립금속(반도체, 자동차, 기계) 업종 등의 생산 활동 증가가 주요 원인
 - 주요국에 비해 산업부문 소비 중에서 원료용 소비 비중이 높은 편

* 산업부문 최종에너지 소비 증 원료용 비중(2015, %) : (한국) 48.8, (OECD 평균) 29.5

- 수송부문은 도로·항공부문이 소비 증가를 견인했으며, 2014년 이후 저유가와 차량 대형화 등으로 높은 증가세
 - 수송부문 에너지소비 증가세가 선진국들에 비해 높은 수준으로, 이는 도로부문 에너지 소비 증가율이 높은 것이 주요 원인
- * 도로부문 최종에너지소비 연평균 증가율(% , 2000→2015) : (한국) 2.4, (OECD 평균) 0.7
- 상업부문은 서비스산업 성장으로 전력소비가 빠르게 증가
 - 가정부문은 1인 가구의 증가, 냉난방 전력소비 증가 등으로 소폭 증가
 - 재생에너지는 2010년대 이후 빠르게 증가(년 11.0% 증가)



[그림 2-1-3] 부문별 최종에너지 소비

2) 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환

- ☞ 미세먼지 해결이 국가적 현안으로 대두된 가운데 미세먼지 저감을 위한 석탄발전의 과감한 감축이 요구되는 상황
 - * 고농도 미세먼지(PM2.5) 일수(환경부) : (2016) 92 → (2017) 146 → (2018) 158
- ☞ 후쿠시마 원전사고(2011.3), 경주(2016.9), 포항(2017.11) 지진 이후 원전안전에 대한 국민들의 관심과 우려 증가
- ☞ 파리협정의 당사국으로서 국제사회와의 약속 이행과 글로벌 추세 대응을 위한 온실가스 감축 노력 지속적으로 필요

3) 에너지소비 중 전력 비중 확대

- ▶ 생산과정에서 전환손실이 높은 전력 비중이 2000년대부터 빠른 속도로 증가하여 2010년부터는 25% 내외 기록

* 최종에너지 전력 비중(% , 원료 제외 시) : (1990) 11.8 → (2000) 17.0, (2015) 24.6

* 1차 에너지 → 2차 에너지(전력) 전환 손실 : 평균 55%(2017년 기준, 애경연)

- ▶ 비전력 에너지인 천연가스·열 사용 비중은 주요 선진국에 비해 상대적으로 낮은 상황

* 총에너지중 천연가스 비중(% , 2015) : (미) 29.5, (일) 23.3, (독) 21.2, (한) 14.4

* 최종에너지 소비중 열 비중(% , 2015) : (덴) 18.1, (독) 4.4, (한) 2.5

4) 에너지 저효율·다소비 구조 지속

- ▶ 2000년대에 들어와서 에너지 소비 증가율이 둔화되었으나, 최근에 증가율이 다시 상승하면서 에너지 저효율·다소비 구조가 지속

- 우리나라 에너지원단위는 OECD 36개국 중에서 33위 차지

* 에너지원단위(2017년, toe/천\$, GDP 1천달러 생산에 필요한 에너지사용량)

: (한) 0.159, (미) 0.123, (일) 0.089, (OECD) 0.105(구매력평가(PPP) 기준)

- 에너지 다소비업종 중심의 경제활동 증가, 저유가·차량 대형화 추세 등으로 인해 최근 에너지소비 증가율 상승

* 총에너지소비 증가율(전년대비, %), (2014) 1.0 → (2015) 1.7 → (2016) 2.4 → (2017) 2.8

〈표 2-1-3〉 주요국 에너지 원단위(toe/천\$) 추이

국 가	2000	2005	2010	2015	2017p	년평균 개선(감소)율	
						2000→2010	2000→2017p
한국	0.193	0.171	0.166	0.156	0.159	△1.5%	△0.6%
미국	0.179	0.161	0.148	0.131	0.123	△1.9%	△2.6%
독일	0.115	0.112	0.102	0.088	0.086	△1.2%	△2.4%
일본	0.123	0.117	0.111	0.091	0.089	△1.0%	△3.1%

- ▶ 에너지 분야에 4차 산업혁명 신기술 접목을 통한 에너지 소비구조 혁신 및 새로운 서비스 창출이 선진국에 비해 미흡한 상황

- 재생에너지, ESS 등 관련 인프라는 빠르게 확산

- 반면에 경직된 시장구조, IoE(Internet of Energy) 핵심기술 부족, 데이터 활용체계 미흡 등으로 에너지분야 신규 서비스 창출 한계

5) 에너지시설에 대한 지역 수용성 저하

- ☞ 발전소, 송전선로 등 대규모 에너지시설 건설 입지 갈등 지속

* 밀양 송전선로 갈등(2013) 등

- ☞ 이를 해결하기 위해 지역에서 에너지를 스스로 생산하고 소비하는 분산형 에너지시스템의 필요성이 점차 확대되고 있는 추세

2. 국내외 정책동향 분석

가. 국외 정책동향

- ☞ 선진국들은 공통적으로 재생에너지 보급 확대, 에너지효율 향상, 천연가스 보급 확대 등 추세
- 석탄·원자력발전은 환경·안전 등을 이유로 축소·정체되고 있으나 세부 정책방향은 국가별로 여건에 따라 조금 상이하게 추진

〈표 2-1-4〉 주요국 에너지정책 목표 현황

구 분	온실가스 감축	에너지 효율	재생에너지	원 전
독 일	- 2030년 55% - 2050년 80~95% 감축(1990년 대비)	- 2050년까지 50% 감축 (1차에너지 기준 2008년 대비)	- 2050년까지 최종 에너지 중 60%, 발전비중 80%	- 2022년까지 단계적 탈원전
일 본	- 2030년까지 26% 감축 (2013년 대비)	- 2030년까지 0.5억KL (원유환산) 감축 (최종에너지기준 2013년 대비)	- 2030년까지 발전비 중 22~24%	- 2030년까지 발전비중 20~22%
영 국	- 2050년까지 최소 80% 감축(1990년 대비)	- 2020년까지 18% 감소 (최종에너지 기준, 2007년 대비)	- 2030년까지 총 에너지소비 중 30%	- 2035년까지 총13기 (14GW) 원전건설 추진
프랑스	- 2030년 40% 이상 - 2050년 75% 감축 (1990년 대비)	- 2030년 20% 이상 - 2050년 50% 감축 (최종 에너지 기준, 2012년 대비)	- 2030년까지 종에너지 32%, 발전비중 40%	- 2025년까지 75%에서 50%로 감축하는 시점을 2035년으로 연기
한 국	- 2030년까지 37% 감축 (BAU 대비)	- 2040년까지 수요 18.6% 감축(BAU 대비)	- 2040년까지 발전비중 30~35%	- 2040년까지 발전비중 24%

1) 독일

- ☞ 탈원전·탈석탄, 재생에너지 확대를 주요내용으로 하는 에너지전환 정책을 추진
 - 2022년까지 모든 원전을 폐쇄할 계획이며 석탄위원회는 2038년까지 석탄화력발전소 완전폐쇄 권고(2019.1)
 - * 재생에너지/석탄화력발전 비중(%) : (2010) 19/43 → (2017) 35/39
 - 전원믹스 전환을 넘어 수송 등을 포함한 통합적 에너지 전환과 디지털화를 통한 새로운 비즈니스 모델 창출도 적극 추진

〈표 2-1-5〉 독일의 에너지전환 정책 목표

(단위: %)

구 분	온실가스 배출	재생에너지 비중		1차 에너지 소비	원자력
		최종에너지	발전량		
기준년도	1990년	-	-	2008년	2010년
2020	△40	10	35	△20	-
2022	-	-	-	-	△100
2030	△55	30	65	-	-
2050	△80~△95	60	80	△50	-

2) 일본

- ☞ 후쿠시마 원전사고(2011년) 이후 에너지 안정적 공급, 에너지효율 증진, 친환경성 및 안전성 제고를 정책기조로 설정(3E+S)
 - * 3E+S : Energy Security, Economic Efficiency, Environment + Safety
 - 후쿠시마 사고 이후 현재까지 신규원전 건설은 없으며, 원전 41기중 9기 재가동, 9기 조기 폐로(2019.1 기준)
 - 제5차 에너지기본계획(2018)을 통해 재생에너지 주력 전원화, 천연가스 비중 확대, 에너지효율 제고 등 추진

〈표 2-1-6〉 일본 2030년 목표 에너지원별 전력 구성 비율

(단위: %)

구 분	3차 에기본(2010)	4차 에기본(2014)	5차 에기본(2018)
화 력	30	50	50
신재생	20	22~24	22~24
원자력	20	20~22	20~22

* 2030년까지 2013(3.6억KL) 대비 최종에너지 소비 0.5억 KL(원유환산) 감축(일본 5차 에기본)

3) 영국

- 청정성장전략*을 수립(2017)하여 해상풍력 등 저탄소 성장분야에 투자를 집중하고 석탄발전소는 단계적으로 폐쇄(~2025)

* Clean Growth Strategy : 지속적인 경제성장을 추진하는 한편, 온실가스 배출은 감축하는 성장전략(de-coupling 가속화)

- 원전은 2035년까지 총 13기 추가 건설계획 발표(2015년)

4) 프랑스

- 에너지전환법(2015)에 따라 2025년까지 원전 발전비중을 50%(2017, 73%)로 축소하고 재생에너지 확대 추진(2017, 17% → 2030, 40%)

* 원전 50% 감축 시점을 2035년으로 연기하기로 발표(2018.11)

- 에너지 공급 안정성 확보 및 수입의존도 감축, 에너지가격 경쟁력 유지 및 에너지비용 지출 억제 등도 정책 목표로 제시

5) 미국

- 트럼프 행정부 출범 후, 파리협정 탈퇴 선언(2018.6)과 석유·가스 규제 철폐 등을 통해 에너지 자립 및 산업경쟁력 확보 노력

- 주정부 차원에서는 재생에너지 확대 정책 강력 추진

* 캘리포니아주 : 2045년까지 생산전력 100% 탄소 제로화 계획

- 재생에너지·가스 발전을 지속적으로 확대하고 있으며, 원전은 신규 4기중 2기 건설 중단, 2기 건설중

* 재생에너지/가스/원전 발전비중(%) : (2010) 11/12/19 → (2017) 17/30/20

나. 국내 정책동향

- 국내 주요 정책동향은 제3차 에너지기본계획, 에너지효율 혁신전략, 재생에너지 3020 이행계획, 제3차 녹색성장 5개년계획, 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정, 제2차 기후변화대응 기본계획, 제13차 장기 천연가스 수급계획, 제3차 스마트도시 종합계획, 수소경제 활성화 로드맵 등 기후변화 및 에너지관련 정책에 영향을 미치는 변화 추구

1) 제3차 에너지기본계획(2019.6)

☞ 법적근거 : 저탄소녹색성장기본법 제41조

- 계획기간 : 20년을 계획기간으로 5년마다 수립 및 시행

☞ 목적 및 의의

- 중장기 에너지정책의 철학과 비전, 목표와 추진전략 제시
- 에너지 분야를 총망라하는 종합계획으로 원별 부문별 에너지계획의 원칙과 방향을 제시하고 거시적 관점에서 조정

☞ 계획의 범위

- 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망
- 에너지의 안전적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책
- 에너지 수요목표, 에너지원 구성, 절약 및 에너지 이용효율 향상
- 신재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급·사용을 위한 대책
- 에너지 안전관리를 위한 대책
- 기술개발, 전문 인력양성, 국제협력, 자원개발, 에너지복지 등

2) 에너지효율 혁신전략(2019.8)

☞ 에너지효율 혁신 필요성

- 온실가스·미세먼지 저감을 위한 가장 효과적 수단

* 온실가스 감축기여도(IEA) : 효율향상 40%, 재생에너지 35%, CCS 14% 순

- 신 기후체제 출범(2021)을 앞두고 세계 각국은 재생에너지 확대와 함께, 과감한 소비감축 목표를 수립하고 효율향상 노력을 강화

- 경제적이며, 상장과 에너지안보 측면에서도 크게 기여

- 생산비용이 가장 낮고, 대규모 발전시설 건설에 따르는 갈등 회피

* 미 균등화발전비용(¢/kWh) : 에너지효율 3.5, 태양광 5.5, 석탄 10.1, 원자력 11.7

- 연관산업의 성장, 에너지 수입의존도(2017, 94%) 완화로 수입액 절감

* 2017년 기준 에너지수입액은 1,095억\$으로 국가 총수입액의 22.9% 차지

에너지효율 혁신 목표 및 추진방향

- 목표 : 3차 에너지기본계획 및 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해, 2030년 최종에너지 소비 29.6백만TOE 절감(기준수요 대비 14.4% ↓)

* 견고한 경제성장(년평균 2%대, 제3차 에기본)을 지속하면서 효율혁신을 통해 2028년부터 에너지소비 감소로 전환
→ 선진국과 같은 탈동조화 실현

추진방향

- 규제·인센티브 조화를 통해 산업·건물·수송 부문별 효율혁신

* 다소비사업장(산업), 기존건물/가전·조명(건물), 자동차(수송) 효율개선

- 개별 기기를 넘어 시스템/공동체 단위 에너지소비 최적화

* 산업단지, 아파트단지, 교통시스템 등

- 수요관리에서 연관산업 육성병행으로 정책 패러다임 전환

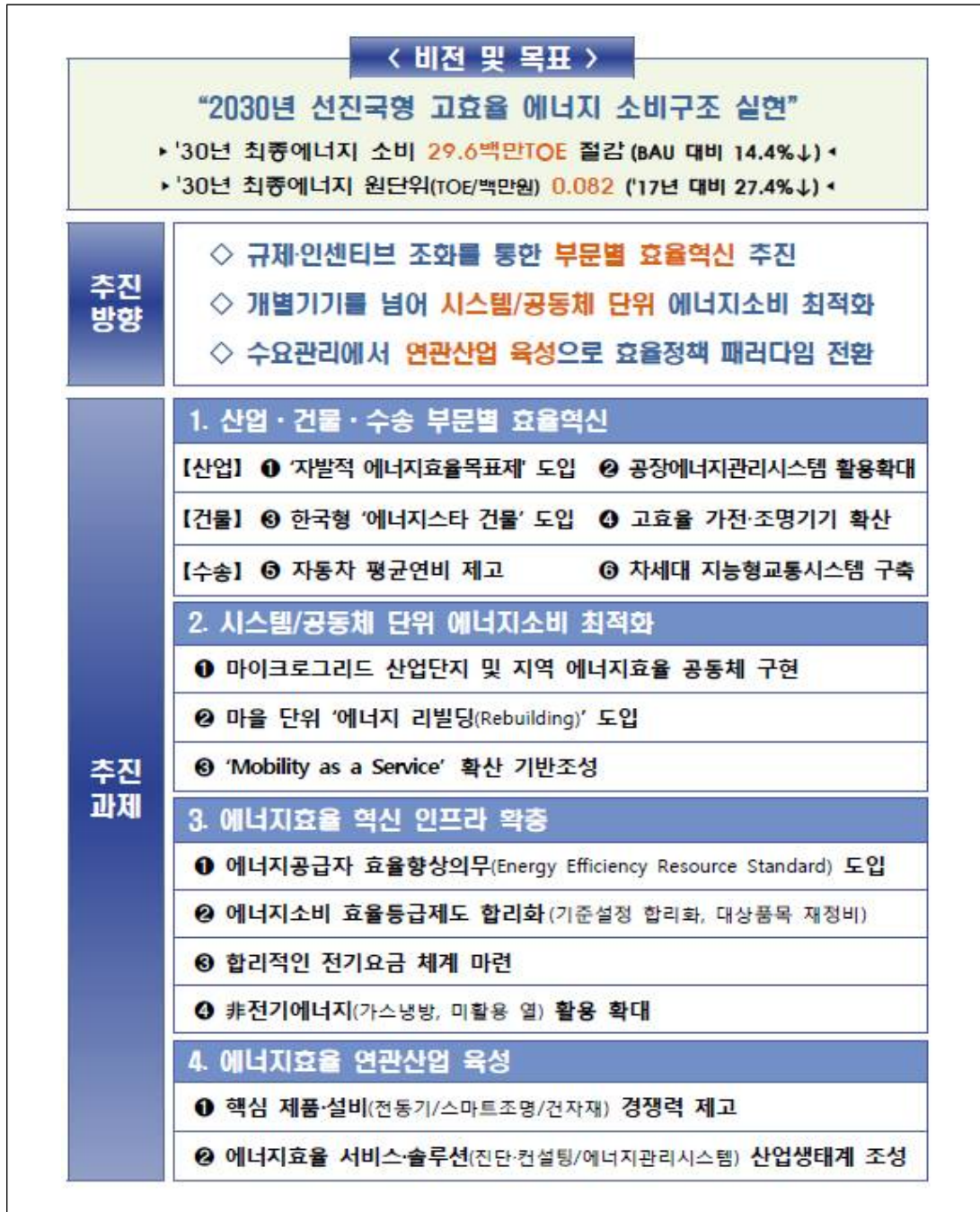
* 고효율 제품·설비, 에너지효율 서비스·솔루션



[그림 2-1-4] 에너지효율 혁신목표



에너지효율 혁신 추진방안



[그림 2-1-5] 에너지효율 혁신 추진방안

3) 재생에너지 3020 이행계획(2017.12)

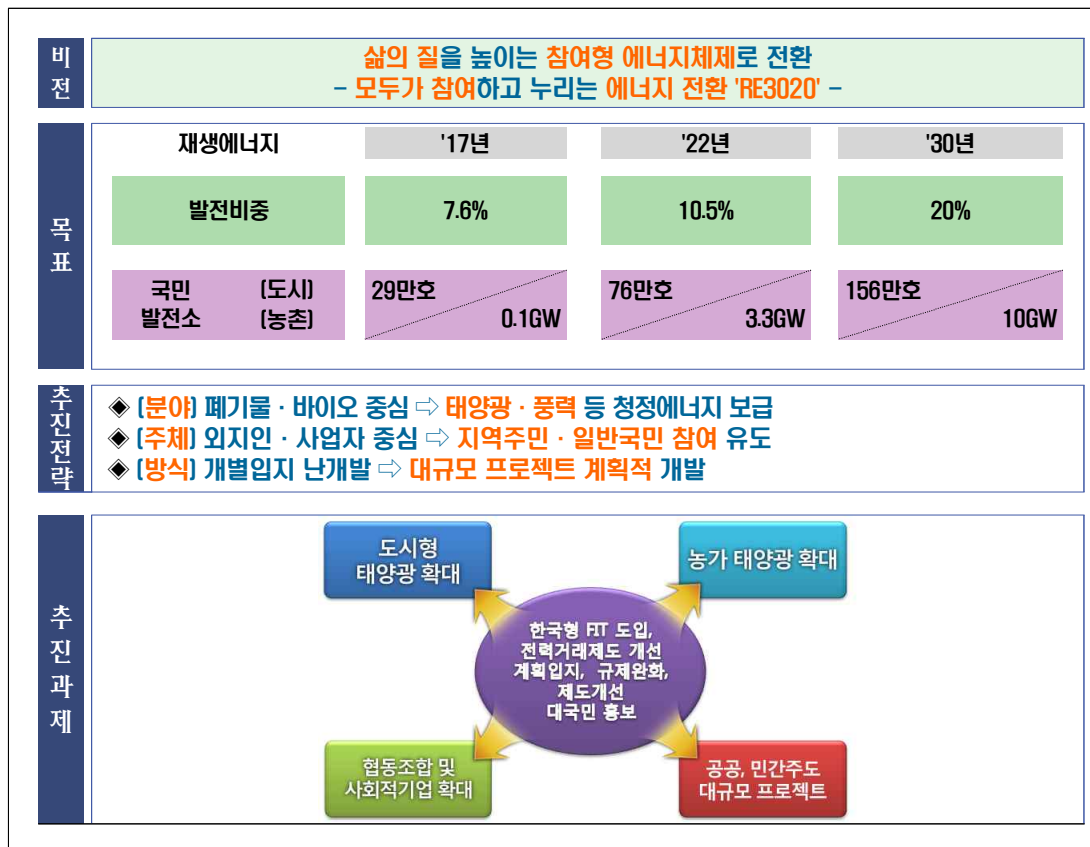
▶ 재생에너지 보급현황 및 평가

- 재생에너지는 발전량의 7.0%, 설비용량의 12% 차지(2016년 기준)
- 재생에너지 발전비중이 주요국에 비해 낮은 상황
- 원별 구성도 폐기물, 바이오 위주, 최근 태양광, 풍력 증가 추세

▶ 보급목표

- 총 괄 : 2030년 재생에너지 발전량 비중 20%
- 원 별 : 신규 설비 95% 이상을 태양광, 풍력 등 청정에너지로 공급
- 주체별 : 국민참여형 발전사업, 대규모 프로젝트를 통해 목표 달성

▶ 보급목표 이행방안



[그림 2-1-6] 재생에너지 이행 비전 및 목표

4) 제3차 녹색성장 5개년 계획(2019.5)

■ 법적근거 : 저탄소녹색성장기본법 제4조

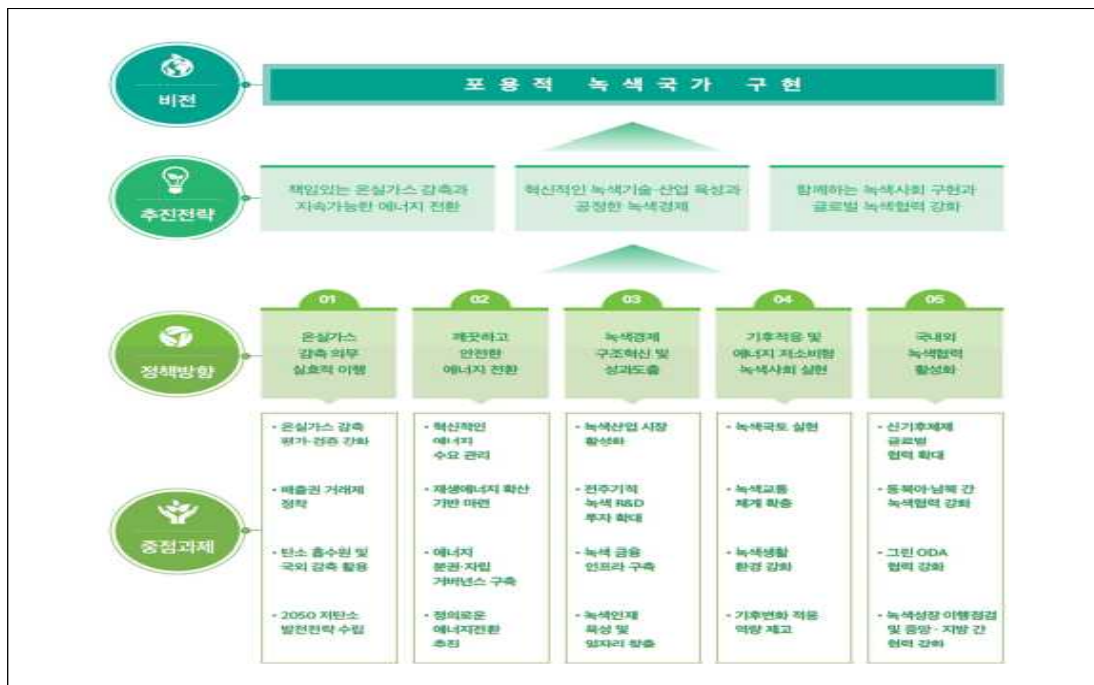
- 계획기간 : 녹색성장 국가전략의 실행을 위한 중기전략으로 5년마다 수립

■ 녹색성장 정책환경 변화

- 온실가스 배출 증가로 기후변화 가속화
- 지속가능한 에너지전환 정책 추진
- 혁신적인 녹색기술 및 산업육성 필요성 증대
- 지속가능하고 함께하는 녹색사회 구현
- 국내외 녹색협력 필요성 증대

■ 비전 및 정책방향

- 정책환경 분석을 통하여 시사점 및 필요사항을 도출하고 3차 계획 5대 정책방향과 3대 추진전략 수립



[그림 2-1-7] 제3차 녹색성장 비전 및 추진전략

5) 제2차 기후변화대응 기본계획(2019.10)

배경과 경과

- (필요성) 신 기후체제 출범에 따른 기후변화 전반에 대한 대응 체계 강화 및 '2030 국가 온실가스 감축 로드맵'의 이행점검 체계 구축*

* 대통령 지시(2018.7, 국무회의) : 온실가스 감축의 실효성을 높일 수 있도록 범부처 이행점검 체계 마련 및 정기적 이행 평가 실시

- (경과) 관련부처 의견수렴, 녹색성장위원회 보고 및 공청회 추진

개요 및 의의

- (개요) 저탄소 녹색성장 기본법(제40조)에 따라 정부는 「기후변화 대응 기본계획」 수립
- (의의) 기후변화 대응의 최상위 계획으로서 기후변화 정책의 목표와 비전을 설정

기후변화대응 비전 및 주요과제

비 전	지속가능한 저탄소 녹색사회 구현
목 표	<div>온실가스 배출 709.1백만톤('17) ⇨ 536백만톤('30)</div> <div>적응력 제고 기후변화 적응 주류화로 2°C 온도상승에 대비</div> <div>기반 조성 파리협정 이행을 위한 전부문 역량 강화</div>
핵심 전략	중점 추진과제
저탄소 사회로의 전환	① 국가온실가스 감축목표 달성을 위한 8대 부문 대책 추진 ② 국가목표에 상응한 배출허용총량 할당 및 기업 책임 강화 ③ 신속하고 투명한 범부처 이행점검·평가 체계 구축
기후변화 적응체계 구축	① 5대 부문(국토·물·생태계·농수산·건강) 기후변화 적응력 제고 ② 기후변화 감시·예측 고도화 및 적응평가 강화 ③ 모든 부문·주체의 기후변화 적응 주류화 실현
기후변화대응 기반 강화	① 기후변화대응 新기술·新시장 육성으로 미래시장 창출 ② 국격에 맞는 신 기후체제 국제 협상 대응 및 국제협력 강화 ③ 전 국민의 기후변화 인식 제고 및 저탄소 생활문화 확산 ④ 제도·조직·거버넌스 등 기후변화대응 인프라 구축

[그림 2-1-8] 기후변화대응 비전 및 주요과제

■ 글로벌 동향

- 전 지구적 기후변화 대응을 위한 파리협정 체결(2015.12), 발효(2016.11)
 - 미국, 중국, EU 등 주요국의 적극적인 비준 노력으로 2016.11.04. 파리협정 발효 (55개국 비준 및 세계 온실가스 배출량 55% 이상 만족)
- EU 등 선진국을 중심으로 온실가스 감축을 위한 국제사회 노력 강화
 - 영국에서 2050년 탄소중립 목표를 법제화하였으며, 선진국을 중심으로 탈석탄·내연기관차 퇴출 등 국제사회 움직임 강화

■ 온실가스 감축 목표

- (총괄 목표) 2017년 대비 24.4% 감축(2030년 BAU 대비 37% 감축)
 - 국내 감축은 총 배출량 목표 574.3백만톤 이내*(BAU 대비 32.5%)
 - * 에너지부문 : 505.3백만톤(88%), 비에너지부문 : 69백만톤(12%)
 - 기타 산림흡수, 국외감축 등으로 38.3백만톤 감축(BAU 대비 4.5%)
- (부문별 목표) 핵심 4대 배출원(전환, 산업, 건물, 수송)에서 집중 감축(91%)

〈표 2-1-7〉 2030 국가 온실가스 감축 목표

(단위 : 백만톤 CO₂, %)

부문		배출량 (17)	배출전망 (30 BAU)	감축목표		
				목표 배출량	BAU대비 감축량 (감축률)	주요 감축수단
국내 부문별 목표		-	850.8	574.3	△276.41(32.5%)	
배출원 감축	산업	392.5	481.0	382.4	△98.5(20.5%)	✓효율개선 ✓냉매대체 ✓연·원료전환 ✓폐열활용
	건물	155.0	197.2	132.7	△64.5(32.7%)	✓단열강화(신규·기존) ✓설비개선 ✓BEMS 확대
	수송	99.7	105.2	74.4	△30.8(29.3%)	✓친환경차 확대 ✓연비개선 ✓친환경선박 보급 ✓바이오디젤
	폐기물	16.8	15.5	11.0	△4.5(28.9%)	✓재활용확대 ✓메탄가스 회수
	공공(기타)	20.0	21.0	15.7	△5.3(25.3%)	✓LED 조명 ✓재생에너지 확대
	농축산	20.4	20.7	19.0	△1.6(7.9%)	✓분뇨 에너지화 ✓논물관리
	탈루 등	4.8	10.3	7.2	△3.1(30.5%)	
감축수단 활용	전환	(253.1)	(333.2) ²	(192.7)	(△140.5) ³ (42.2%)	✓전원믹스 개선 ✓수요관리
	E산업/CCUS		-	-	△10.3	✓탄소포집·활용·저장

〈표 2-1-7〉 계속

부문	배출량 (17)	배출전망 (30 BAU)	감축목표		
			목표 배출량	BAU대비 감축량 (감축률)	주요 감축수단
국외감축 등		-	-	△38.3(4.5%)	산림흡수+국제시장활용
감축수단	산림흡수원	(-41.6)	-	△22.1	✓경제림단지 조성 ✓도시숲 확대
활용	국외감축 등	-	-	△16.2	✓양자협력 ✓SDM
합계	709.14	850.8	536.0	△314.8(37%)	국내(32.5%)+국외(4.5%)

비고 : 1. 목표배출량은 부문별 배출량 합계에서 전환부문 전원믹스 및 CCUS로 인한 감축량 반영
 2. 전환부문은 전기·열 사용에 따라 부문별 배출량에 기 포함, 전체 배출량 합계에서 제외
 3. 추가감축잠재량 34.1백만톤을 포함한 것으로 '20년 NDC 제출 전까지 감축목표 및 수단 확정
 4. 산림부문 흡수량을 제외하지 않은 총 배출량

6) 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031) (2018.4)

■ 법적근거 : 도시가스사업법 제18조의2 제3항

* 산업통상자원부장관은 2년마다 해당 연도를 포함한 10년 이상의 기간에 걸친 장기 천연가스 수급계획을 수립하여 그 주요내용을 공고하여야 한다.

■ 주요내용

- (대상기간) 2018년~2031년
- (주요내용) 장기 천연가스 수요전망, 천연가스 도입계획, 공급설비 확충계획, 수급관리 계획 등

■ 천연가스 수요추이 및 전망

- 국내 천연가스 수요는 1986년 공급개시 이후 1987년 161만톤에서 2017년 3,681만톤으로 연평균 11.0% 증가

〈표 2-1-8〉 국내 천연가스 수요추이

(단위: 만톤)

구분	1987	1997	2002	2009	2017	연평균증가율(%)		
						1987 ~2017	1987 ~2002	2003 ~2017
도시가스	7	577	1,119	1,563	1,951	20.3	39.6	3.5
발전	154	538	651	1,041	1,730	8.4	10.1	7.3
합계	161	1,115	1,770	2,604	3,681	11.0	17.3	5.1

- 장기 천연가스 수요전망은 2018년에 3,646만톤에서 2031년에는 4,049만톤으로 연평균 0.81% 증가
 - 도시가스용은 2018년에 1,994만톤에서 2031년에는 2,340만톤으로 연평균 1.24% 증가
 - 발전용은 2018년에 1,652만톤에서 2031년에는 1,709만톤으로 연평균 0.26% 증가
- 도시가스 미공급지역 보급확대
 - 전국 229개 지자체에 대한 가스 공급 체계 구축
 - 지자체내 미공급 세대에 대한 보급확대 방안 마련
- 공급설비 고도화 및 안전성 강화
 - 4차 산업혁명 기술을 활용한 공급설비 고도화
 - 중단 없는 가스공급을 위한 공급설비 안전성 강화

〈표 2-1-9〉 장기 천연가스 수요전망

(단위: 만톤)

구 분	도시가스용			발전용	합계
	가정·일반용	산업용	소 계		
2018	1,185	809	1,994	1,652	3,646
2024	1,231	886	2,117	1,294	3,411
2031	1,329	1,011	2,340	1,709	4,049
연평균 증가율(%)	0.89	1.73	1.24	0.26	0.81

〈표 2-1-10〉 도시가스 공급지역 현황 및 계획

구 분	수도권	충부권	영남권	호남권	제주권	공급지역수 (누계)
~2017 (실적)	서울, 인천 등 65개 지역	대전, 부산 등 43개 지역	대구, 하동 등 64개 지역	광주, 전주 등 36개 지역	-	208
2018	-	양양, 태백	-	진안	-	211
2019	-	-	-	-	제주, 서귀포	213
2021	-	청양	합천, 산청	-	-	216

*주 1. 하동은 2016년부터 탱크로리 방식으로 공급중이며, 2018년 배관공급으로 전환

*주 2. 태백은 2016년 배관건설이 완료되었으나, 지자체 여건으로 2018년 공급예정

*주 3. 청양, 합천, 산청은 예비타당성조사 수행으로 준공년도 변경(2019년→2021년)

7) 제3차 스마트도시 종합계획(2019.7)

■ 수립 배경

- 우수한 정보통신(ICT) 기술을 바탕으로 U-City 정책 선도적 추진
- 제1,2차 종합계획을 수립하고 신도시 중심의 U-City 조성 지속
- U-City의 한계 극복을 위해 ‘스마트도시’ 정책으로 새롭게 재편
- 새정부 출범과 함께 거버넌스를 정비하고 새로운 정책방향 발표

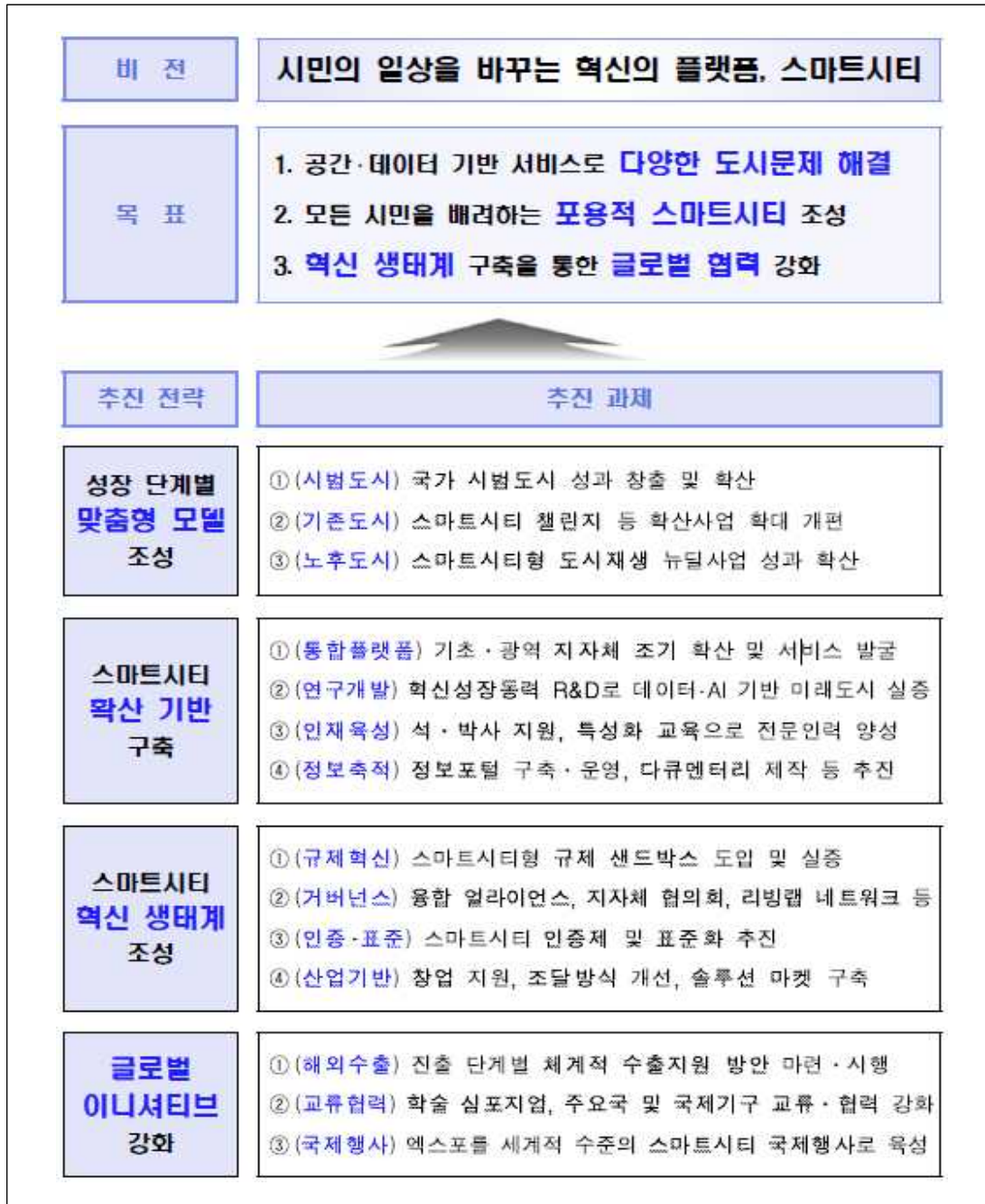
■ 국내외 여건 및 현황분석

- 미래사회 변화 트렌드
 - 저출산·고령화 심화, 저성장·공유경제 등 산업구조 변화
 - 기후변화 및 환경오염으로 지속가능한 도시모델 관심
 - 4차 산업혁명으로 초연결·지능사회 출현, 신산업 대두
- 국내 스마트도시 추진현황
 - 혁신성장을 위해 스마트시티 등 신산업 집중 육성
 - 여건변화에 따라 단계적으로 확장·진화
 - 많은 지자체가 전담조직을 두고 다양한 사업 추진 중
 - 스마트서비스 및 사회 유형도 다변화 양상
- 해외 주요국 추진동향
 - 기관에 따라 다르나, 향후 10년간 가파른 성장 예상
 - 선도국·개도국 모두 스마트시티를 전략적으로 추진

■ 평가 및 시사점

- 국가 시범도시와 함께 기존 도시에 대해서도 성과 창출 필요
- 기술개발, 인재양성, 표준화 등 스마트시티 기반 고도화 요구
- 민간중심의 스마트시티 혁신 생태계 조성 본격화 필요
- 새로운 먹거리 창출을 위한 스마트시티 해외수출 지원 요구

스마트시티 중장기 정책추진방향



[그림 2-1-9] 스마트시티 중장기 정책추진방향

8) 수소경제 활성화 로드맵(2019.1)

■ 수소경제의 의미와 중요성

- 전·후방 경제적·산업적 파급효과가 큰 미래 성장동력
 - (전방산업) 차량을 중심으로 한 수송분야와 전기, 열 등 에너지분야까지 다양한 새로운 미래산업 창출 가능
 - (후방산업) 협력 부품업체가 많고, 수소 생산-저장-운송-활용 등의 밸류체인 전반에 걸쳐 다양한 산업과 연계
- 온실가스 감축 등 친환경 에너지로 에너지 자립에 기여
 - (친환경에너지) 온실가스 감축, 미세먼지 저감 등을 통해 깨끗하고 안전한 청정사회 진입을 촉진
 - (에너지자립) 에너지원이 다각화, 해외 에너지 의존도소 등을 통해 에너지공급 리스크를 완화하고 에너지자립 제고

■ 가능성과 현황

- 수소활용 분야에서 세계적 수준의 기술력 확보
 - (수소차) 2013년 세계 최초 수소차 양산 성공 → 세계 최장 주행거리, 핵심부품 99%(부품수 기준) 국산화 등 글로벌 경쟁력 확보
 - (연료전지) 원천기술을 보유한 국내외 기업과의 제휴·M&A 등을 통해 최고 수준 기술력 보유

* P사 : FCE사(미) 기술제휴, D사 : CEP사(미) 및 퓨얼셀파워(한) M&A
- 수소 공급에 필요한 석유화학·플랜트 산업 기반과 경험이 풍부
 - 대규모 석유화학단지(울산, 여수, 대산)를 중심으로 수소 파이프라인, 고순도 수소 생산 기술을 보유하고, 수소를 활용중(연간 약 164만톤)
 - 충분한 수소 수요와 경제성을 확보하는 경우, 설비증설, 공정전환 등을 통해 대규모 부생수소 공급 여력 충분

* 현재 추정되는 부생수소의 생산 여력은 약 5만톤(수소차 약 25만대 분량)
- 발달된 LNG 공급망을 활용할 전국 단위 수소 공급 가능성 보유
 - 전국 LNG 공급망에 추출기를 설치하여 추가적인 인프라 투자 없이도, 쉽게 안정적이고 경제적인 수소 생산·공급 가능

* 전국 4개 인수기지(인천, 평택, 삼척, 통영)에서 공급받은 천연가스를 적정압력으로 조정하는 정압관리소(143개소) 등을 중간 생산·공급기지로 활용

수소경제 활성화 국가비전



[그림 2-1-10] 수소경제 활성화 국가비전

라. 지자체 전략수립에 미치는 시사점

- 정부에서는 최근 에너지기본계획, 녹색성장 5개년계획, 신재생에너지 3020 이행계획 등 다양한 계획 발표
 - 에너지 및 기후변화 등에 대응하기 위한 비전, 목표, 추진전략 제시
- 특히, 정부는 탈 석탄발전 및 탈 원전 정책을 통해 안전하고 깨끗한 에너지로 전환하고자 노력
 - 신재생에너지 발전비중을 확대하기 위하여 태양광, 풍력, 연료전지 등 보급을 확대하여 신재생에너지의 발전 비중을 높이는 방안 마련
- 우리나라는 지금까지 대형발전소 위주로 전력을 공급하였으나 주민 수용성, 환경문제 등으로 인하여 전력정책의 문제를 인식하여 정부에서는 분산형 전원을 공급하고자 확대 방안을 모색
 - 신재생에너지, 집단에너지, 자가발전 등을 통한 분산형 전력공급체계의 확대를 위하여 노력
- 이러한 정부정책에 호응하기 위해 지자체에서도 신재생에너지 발전 비중을 높이기 위한 방안을 강구 필요
 - 분산형 발전을 위한 노력도 우리나라 정책에 맞게 지자체에서도 에너지정책을 수립하여 추진해야할 필요성 인식



제2절 에너지 기본계획의 목표 및 과제

1. 에너지기본계획의 주요내용

가. 3차 에너지기본계획의 기본방향

▶ 법적 근거

- 저탄소녹색성장기본법 제41조

▶ 계획기간 및 주기

- 20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행
- (1차) 2008~2030년, (2차) 2014~2035년, (3차) 2019~2040년

▶ 목적 및 의의

- 중·장기 에너지 정책의 철학과 비전, 목표와 추진 전략 제시
- 에너지 분야를 총망라하는 종합 계획으로 원별 부문별 에너지 계획의 원칙과 방향을 제시하고 거시적 관점에서 조정

▶ 계획의 범위

1. 국내·외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망
2. 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책
3. 에너지 수요 목표, 에너지원 구성, 절약 및 에너지 이용효율 향상
4. 신재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급·사용을 위한 대책
5. 에너지 안전관리를 위한 대책
6. 기술개발, 전문인력 양성, 국제협력, 자원개발, 에너지 복지 등

▶ 관련 계획과의 관계

* 관련계획 : (공급) 전력, 가스, 신재생에너지, 집단에너지 등, (수요/기타) 에너지이용합리화, 에너지기술개발 등

- 중·장기 계획인 에너지기본계획은 수립주기가 길어(5년) 정책여건 변화를 담기 어려우므로, 관련 계획은 수립 당시의 여건 반영 필요
- 관련 계획은 에너지기본계획의 원칙과 방향을 준수하는 범위 내에서 정책여건 변화를 반영하여 자율적으로 수립

나. 3차 에기본의 주요정책 목표

■ 기준수요

- 전망을 위한 주요 전제
 - 인구는 전망기간 중 연평균 0.1% 증가(2031년 이후 감소), 가구는 1인 가구 증가 영향으로 연평균 0.6% 증가
 - 경제성장률은 전망기간(2017~2040) 동안 연평균 2.0% 성장 전망
 - 산업 구조는 서비스 비중이 확대되는 가운데, 제조업 증가세도 유지
- 기준수요 전망(BAU, 2017~2040)
 - 총에너지 연평균 0.6% 증가, 최종에너지 연평균 0.8% 증가, 최종소비 원단위 연평균 1.1% 개선

■ 목표수요

- 최종에너지소비에 에너지 소비구조 혁신을 통해 2040년 최종에너지 소비를 기준수요 전망 대비 18.6% 절감
- 최종소비 원단위는 2040년까지 2017년 대비 38% 개선
- 부문별로는 산업부문 8.1%p, 수송부문 5.3%p, 상업부문 2.6%p, 순으로 감축
- 원별로는 석유 8.4%p, 전력 5.7%p, 석탄 3.7%p, 도시가스 2.1%p, 열에너지 0.5%p 순으로 절감 기여
- 재생에너지는 2040년 발전 비중 목표 범위를 30~35%로 설정, 분산형 전원 비중은 2017년 12%에서 2040년에 30% 내외로 확대

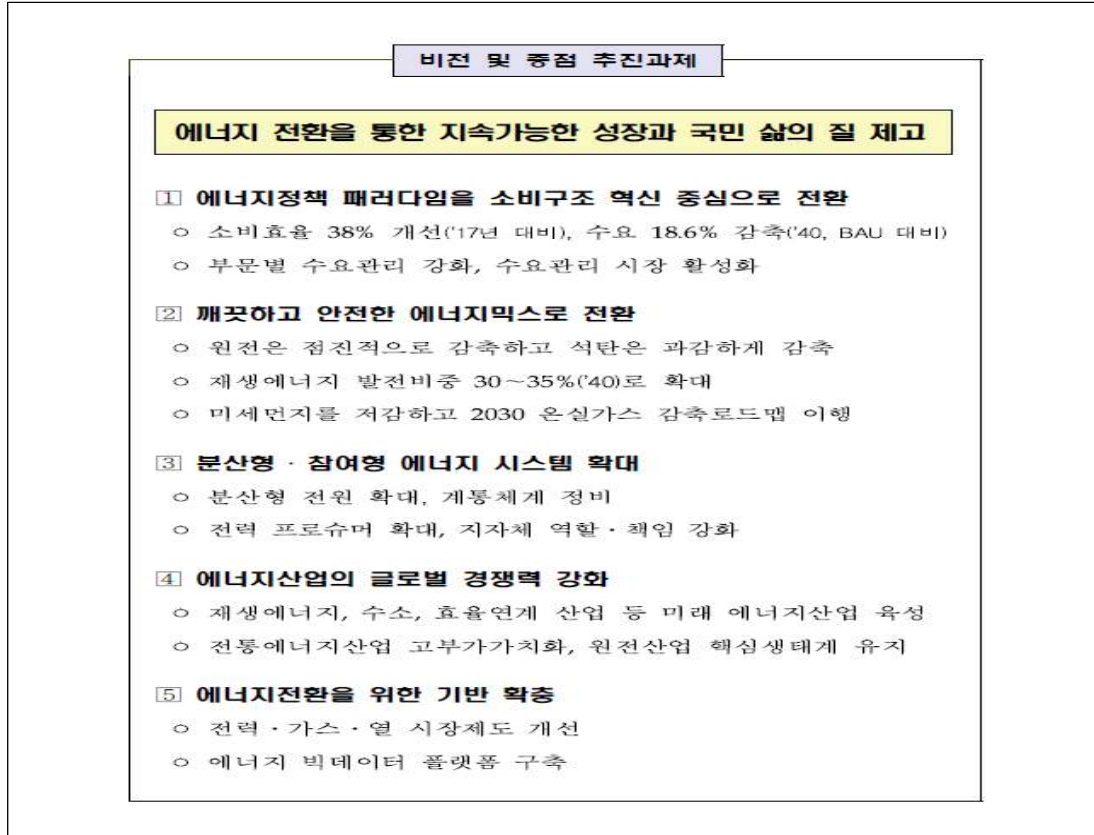
〈표 2-2-1〉 목표수요(최종에너지기준)

(단위: 백만toe)

구 분	2017	2030	2035	2040	연평균 증가율(%)		
					2017 ~2030	2030 ~2040	2017 ~2040
기준수요	176.0	204.9	209.0	211.0	1.2	0.3	0.8
목표수요	176.0	175.3	173.0	171.8	0.0	△0.2	△0.1
절감률	-	14.4%	17.2%	18.6%	-	-	-

* 원료용 소비 제외

다. 3차 에너지기본계획의 중점과제



[그림 2-2-1] 제3차 에너지기본계획 비전 및 추진과제

2. 지자체 전략수립에 미치는 시사점

가. 지자체 전략수립에 미치는 영향

- ▶ 우리나라는 에너지 수입의존도가 매우 높은 상황에서 에너지 수요관리는 매우 중요
 - 지자체에서의 에너지 수요 기반이나 에너지시장은 많은 한계점이 존재하여 지자체의 어려움은 더욱 가중될 것으로 예상
- ▶ 에너지 수요관리를 위해 규제중심에서 민간 및 시장중심으로 전환되며, 원전비중은

점차적으로 감소됨에 따라 분산형 발전시스템이 확대 필요

- 따라서 대규모 발전에서 탈피한 신재생에너지, 집단에너지, 자가발전 등 분산형 전원 보급 대책 마련 필요

■ 에너지 안정적 공급을 위해서는 석유, 전력, 가스 등 에너지 공급망 확충과 공급대책 확대 필요

- 지자체의 실정에 맞는 분야의 에너지 공급 및 확대 보급계획을 위한 대책 마련 필요

나. 지자체 전략수립에 미치는 시사점

■ 신재생에너지 보급 확대에 대한 공감대는 확보되었으나, 정책 추진여건은 여전히 열악한 상황이며, 이러한 정책여건에도 불구하고 에너지 안보 및 신시장 창출을 위해 신재생에너지 보급의 지속적 확대 추진

- 민간주도형 태양광, 풍력 등 신재생에너지 보급 확대를 위한 대책 마련 필요

■ 전력계통 규모증가, 발전단지 대규모화, 지역의 에너지수급 불균형 등으로 전력계통과 송전망 운영 여건은 점점 악화되고 있으며 이에 대규모 공급중심의 정책은 한계에 도달


- 대외적 여건은 기존의 공급중심 정책에서 수요관리중심 정책으로 에너지정책 패러다임 전환이 요구되고 있어 이에 적절한 지자체 정책변화가 필요

■ 신 기후체제 도입으로 인하여 우리나라는 2020년 이후 새로운 글로벌 기후변화 대응체제에 대비한 장기적 대책을 마련해야 하며, 이러한 상황에 비춰볼 때 기후변화 대응전략수립이 필요한 시점

- 국가 온실가스 감축목표와 연계하여 지자체별 특성화 감축정책 추진과 함께 지역 단위 통합적 접근으로 혁신적인 감축 수단 도입과 자체 특성에 맞는 효과적 해결책을 발굴하여 도시기본계획, 환경보전종합계획 등 장기적 계획과정에서 기후변화 대응 노력 추진

■ 에너지복지 사각지대를 해소하고, 지원 가구의 소비특성을 반영한 수요자 중심의 맞춤형 에너지복지 체제로 전환

- 지속적인 에너지복지 추진 및 수요자 맞춤형 에너지복지 체제로의 전환을 위한 대책 마련



제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절 자연, 사회환경 및 지역경제 특징

제2절 지역에너지 수급추이 분석

제3절 지역에너지 수요전망

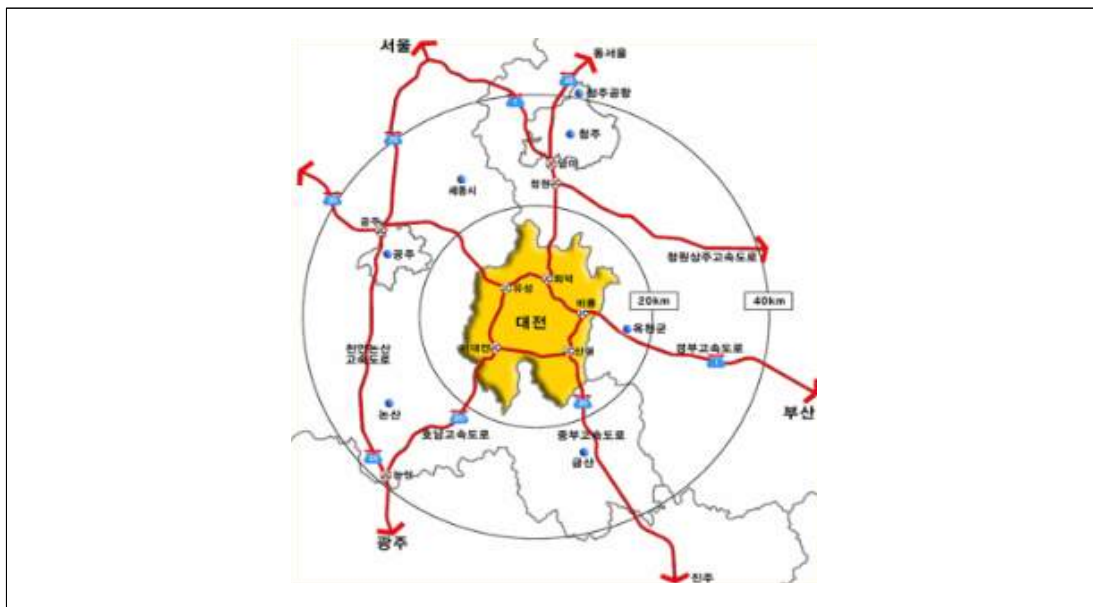
제1절 자연, 사회환경 및 지역경제 특징

1. 지역특성

가. 자연환경 특성

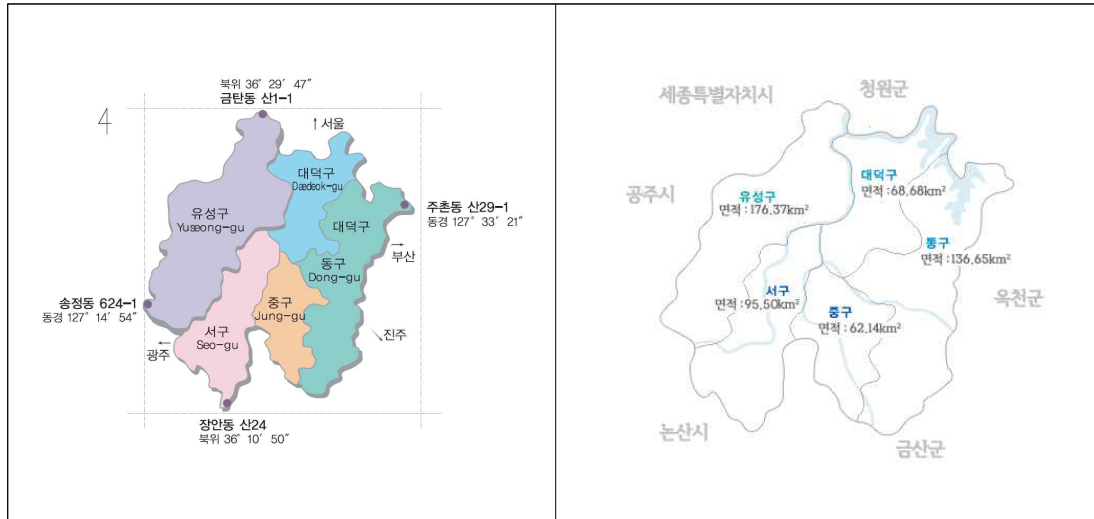
1) 위치 및 면적

- 국토의 중심부에 위치하고 있으며, 중부권의 중심도시로서의 위상을 지니며, 남북을 관통하는 교통축의 연결점
- 행정구역상 동쪽은 충청북도 옥천군·보은군, 서쪽은 충청남도 공주시·계룡시·논산시, 북쪽은 세종특별자치시·청주시, 남쪽은 충청남도 금산군과 접하고 있으며, 서울시까지 167.3km, 부산시까지 238.2km, 광주시까지 169km의 거리에 있으며, 수계상 금강의 상류지역에 입지



[그림 3-1-1] 대전광역시 위치 및 주변여건

- 고속국도는 경부선, 호남선, 대전~당진고속도로가 연결되어 있으며, 철도교통으로 경부선(KTX, 일반철도), 경전선, 충북선, 강경선 등으로 광역교통망이 구축되어 접근성이 매우 뛰어나 전국 만나질 생활권이 가능



* 자료 : 제57회 대전통계연보, 2018.

[그림 3-1-2] 대전광역시 구별 현황

〈표 3-1-1〉 대전광역시의 위치

구분	지명	극점	연장거리
동 단	동구 주촌동 산29-1	동경 127°33'21"	동서간 27.7km
서 단	유성구 송정동 624-1	동경 127°14'54"	
남 단	서구 장안동 산24	북위 36°10'50"	남북간 35.1km
북 단	유성구 금탄동 산1-1	북위 36°29'47"	

* 자료 : 대전광역시 홈페이지

- 2016년 기준으로 대전광역시의 총면적은 539.46km²로서 전국면적(100,339.5km²)의 0.54%
 - 면적 순으로 보면 유성구가 176.45km²로 전체면적의 32.7%를 차지하여 가장 넓은

면적을 보이며, 동구 136.67km² (25.3%), 서구 95.51km² (17.7%), 대덕구 68.69km² (12.8%), 중구 62.14km² (11.5%)의 면적을 보유

〈표 3-1-2〉 대전광역시의 구별 면적 현황

구분	총면적	동구	중구	서구	유성구	대덕구
면적(km ²)	539.46	136.67	62.14	95.51	176.45	68.69
비율(%)	100.0	25.3	11.5	17.7	32.7	12.8

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 2018.

2) 기후

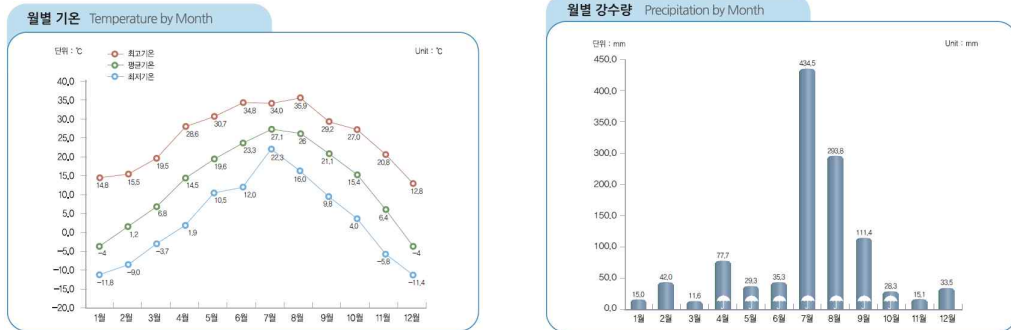
대전광역시는 한반도의 내륙지방에 위치하고 있으며 같은 위도상의 해안지방보다 해양성기후의 영향을 덜 받아, 여름에는 북태평양으로부터 불어오는 기류의 영향으로 고온다습한 기온인 반면, 겨울철은 시베리아 대륙으로부터 불어오는 강한 북서풍의 영향을 받아 한랭 건조한 기온

- 연간 총 강수량 중 50~60% 정도가 여름에 내리고, 5~10%는 겨울에 내리며, 내륙 분지로서 대륙성기후지역에 속하고 연평균기온은 12.8℃이고, 최난월인 7월의 평균기온은 27.1℃, 최한월인 1월의 평균기온은 -4.0℃
- 대전지방의 총강수량은 1,127.5mm이며, 3월이 11.6mm로 가장 적었고, 7월이 434.5mm로 가장 많았음

〈표 3-1-3〉 월별 평균기온 및 강수량(2017년)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	년
평균기온(℃)	-4.0	1.2	6.8	14.5	19.6	23.3	27.1	26.0	21.1	15.4	6.4	-4.0	12.8
강수량(mm)	15.0	42.0	11.6	77.7	29.3	35.3	434.5	293.8	111.4	28.3	15.1	33.5	1,127.5

* 자료 : 대전지방기상청



[그림 3-1-3] 월별 평균기온 및 강수량

- 과거 10년(2008년~2017년) 기간 중 최고기온은 2016년에 37.6°C이며, 최저기온은 2016년에 -17.0°C로 나타났으며, 기간 중 최대강수량은 2011년에 1,943.4mm이며, 최저 강수량은 2015년에 822.7mm를 기록
- 기간 중 최고 상대습도는 2013년에 73.0%이며, 최저 상대습도는 2008년에 63.0%로 나타났으며, 기간 중 최고 평균풍속은 2008년~2012년에 1.8m/s이며, 최저 평균풍속은 2014년~2016년에 1.5m/s로 나타났으며, 기간중 최대풍속은 2012년에 13.9m/s이며, 최저풍속은 2016년에 7.9m/s로 나타남

<표 3-1-4> 기후 및 기상현황(지난 10년간)

구분	기온(°C)			강수량(mm)	상대습도(%)	평균해면기압(hPa)	풍속(m/s)	
	평균	최고	최저				평균	최대
2008	13.0	33.4	-11.6	1,037.6	63.0	1,015.8	1.8	9.4
2009	12.8	32.7	-13.3	1,090.4	63.5	1,015.3	1.8	8.2
2010	12.7	33.9	-14.4	1,419.7	66.3	1,015.8	1.8	10.0
2011	12.6	33.3	-16.1	1,943.4	64.3	1,016.7	1.8	10.5
2012	12.6	36.9	-14.4	1,409.5	67.8	1,016.2	1.8	13.9
2013	13.1	35.0	-16.5	1,120.2	73.0	1,016.3	1.6	8.4
2014	13.4	34.9	-10.7	1,117.7	72.0	1,016.8	1.5	10.1
2015	14.0	36.3	-12.4	822.7	70.0	1,016.7	1.5	9.1
2016	14.0	37.6	-17.0	1,228.4	70.0	1,016.8	1.5	7.9
2017	12.8	35.9	-11.8	1,127.5	68.0	1,017.1	1.6	9.9

* 자료 : 대전지방기상청, 기상연보



[그림 3-1-4] 연평균 기온 및 강수량

3) 난방도일

- ☐ 매일의 일평균기온과 기준온도의 차이를 누적하여, 일평균이온이 기준온도보다 높은 경우는 난방도일로, 낮은 경우는 냉방도일로 계산하며, 대전광역시의 10년간 난방도일은 아래 표에서 보는 바와 같음

〈표 3-1-5〉 대전광역시의 난방도일 변화 추이(2008~2017년)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
난방도일	89.0	85.5	95.1	92.1	95.9	94.4	82.5	79.7	81.5	88.5

* 자료 : 기상청 홈페이지, 기상자료개방포털-기후통계분석-응용기상분석도구

- ☐ 대전광역시의 난방도일은 88.5도일로 나타났으며, 7개 도시 중 난방도일이 가장 많은 서울, 인천 다음으로 세 번째
- 난방도일은 12월이 119.8도일로 가장 높으며, 그 다음으로 1월(116.9도일), 2월(107.2도일), 3월(71.6도일) 순

<표 3-1-6> 국내 주요도시 난방도일(2017년)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
연평균기온	12.5	14.7	14.1	12.1	13.8	13.0	14.1
난방도일 합	93.1	61.6	79.5	92.9	74.4	88.5	74.1
1월	19.4	13.4	16.7	18.7	15.6	18.1	15.0
2월	18.0	12.1	14.7	17.6	14.6	16.5	13.7
3월	11.0	8.5	9.8	11.6	10.0	10.9	9.8
4월	4.4	3.3	4.0	5.2	3.9	4.5	4.2
5월	2.0	1.3	1.6	2.1	1.9	2.1	2.2
6월	1.2	0	0.7	1.0	0	0.6	1.3
7월	0	0	0	0	0	0	0
8월	0	0	0	0	0	0	0
9월	2.0	0	1.7	1.8	1.1	2.5	1.2
10월	3.2	2.1	3.3	3.7	2.8	3.8	2.6
11월	12.1	6.8	9.9	11.9	8.8	11.4	8.4
12월	19.8	14.1	17.1	19.3	15.7	18.1	15.7

* 자료 : 기상청 홈페이지, 기상자료개방포털-기후통계분석-응용기상분석도구

나. 사회환경 특성

1) 행정구역

- 대전광역시의 행정구역은 대체로 3대 하천(대전천, 유등천, 갑천)을 따라 구획되며, 대전천의 동쪽은 동구와 대덕구, 대전천과 유등천 사이는 중구, 유등천과 갑천 사이는 서구, 갑천의 서쪽은 유성구, 갑천의 동쪽에는 대덕구가 위치
- 2017년 말 국토 총면적은 10만363.7km²이며, 이 중에서 대전광역시는 539.5km²으로서 전국대비 0.5%를 차지
- 행정자치구는 5개로 구성되며, 행정동은 79개, 법정동은 177개, 통은 2,538개, 반은 14,303개로 구성
- 전년에 비해 자치국, 행정동, 법정동은 동일하나, 통은 37개, 반은 200개가 증가

〈표 3-1-7〉 대전광역시 행정구역 현황

구 분	면적(km ²)	행정동수(개)	법정동수(개)	통(개)	반(개)
합 계	539.46	79	177	2,538	14,303
동 구	136.67	16	45	378	2,043
중 구	62.14	17	26	410	2,357
서 구	95.51	23	27	803	4,756
유성구	176.45	11	53	590	3,273
대덕구	68.69	12	26	357	1,874

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018.

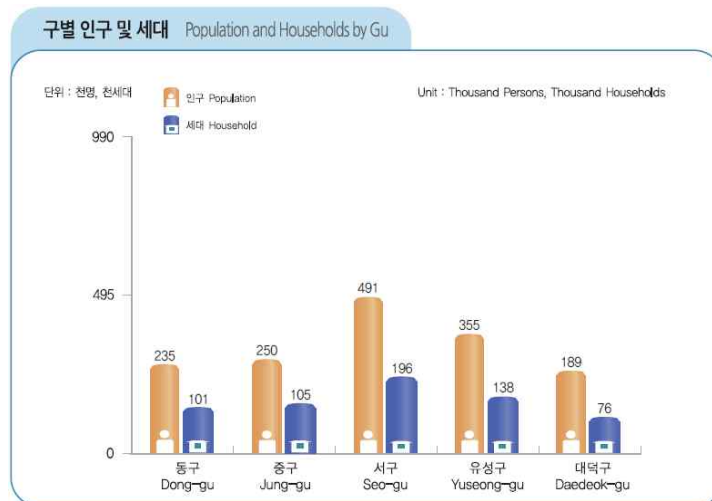
2) 인구 및 가구

- 대전광역시의 총인구는 1,519,658명, 세대수는 614,639세대로서 세대당 인구수는 2.5명/세대, 인구밀도는 2,817명/km²
 - 내국인은 1,502,227명, 외국인은 17,431명이며, 내국인중 남성은 750,969명, 여성은 751,258명으로 여성이 조금 많은 것으로 나타남
- 자치구별 인구수는 서구가 490,775명으로 가장 인구수가 많은 것으로 나타났으며, 대덕구가 189,205명으로서 가장 적은 인구수로 구성되어 있음
 - 인구밀도는 서구가 5,139명/km²로 가장 높고, 동구가 1,717명/km²으로 가장 낮은 것으로 나타남
 - 세대수는 서구가 196,016세대로서 가장 많으며, 대덕구가 75,923세대로서 가장 적은 것으로 나타남
 - 세대당 인구는 유성구가 2.58명/세대로서 가장 많으며, 동구가 2.33명/세대로서 가장 적은 것으로 나타남
 - 외국인수는 유성구가 6,091명으로 가장 많으며 중구가 1,500명으로서 가장 적은 것으로 나타남

<표 3-1-8> 인구 및 세대수 현황(2017년)

구 분	인 구		내국인(명)			외국인 (명)	세대수 (세대)	세대당 인구 (명/세대)
	인 구 (명)	인구밀도 (명/km ²)	내국인	남	여			
합 계	1,519,658	2,817	1,502,227	750,969	751,258	17,431	614,639	2.47
동 구	234,726	1,717	230,516	116,523	113,993	4,210	100,677	2.33
중 구	250,433	4,033	248,933	123,492	125,441	1,500	104,509	2.40
서 구	490,775	5,139	487,448	240,298	247,150	3,327	196,016	2.50
유성구	354,519	2,009	348,428	175,744	172,684	6,091	137,514	2.58
대덕구	189,205	2,754	186,902	94,912	91,990	2,303	75,923	2.49

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018.



[그림 3-1-5] 구별 인구 및 세대수

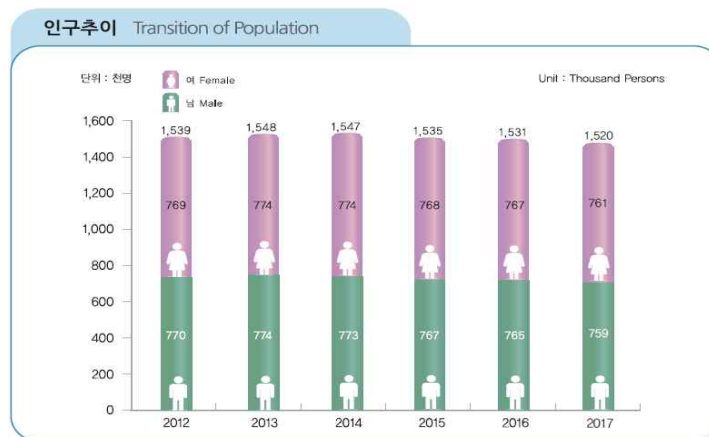
- ▶ 지난 10년간(2008~2017) 대전광역시의 인구는 1,495,048명에서 1,519,658명으로 약1.6%인 24,610명이 증가
 - 남성은 10,563명(748,235명→768,798명) 여성은 14,047명(746,813명→760,860명) 증가하여 여성이 남성보다 더 많이 증가
 - 2013년까지 인구수는 증가율은 차이가 있지만 지속적으로 증가하는 추세였으나, 2014년부터 인구가 감소하는 경향을 보임(2013년 대비 1.8% 감소)

- 지난 10년간 세대수는 82,957세대(531,682세대→614,639세대), 인구밀도는 48명/km²(2,769명/km²→2,817명/km²)로 증가하였으며, 세대당 인구는 0.35명(2.79명/세대→2.44명/km²)로 감소
- 세대수는 지속적으로 증가하는 추세이며 인구밀도는 2014년까지는 지속적으로 증가하는 추세였으나 2015년부터 감소하는 경향
- 세대당 인구는 지속적으로 감소하는 경향

〈표 3-1-9〉 연도별 인구 및 세대수 추이

구 분	인구수(명)			인구증가율(%)	세대수(세대)	세대당 인구(명/세대)	인구 밀도(명/km ²)
	계	남	여				
2008	1,495,048	748,235	746,813	0.48	531,682	2.79	2,769
2009	1,498,665	749,880	748,785	0.24	538,100	2.76	2,776
2010	1,518,540	760,409	758,131	1.33	555,768	2.71	2,813
2011	1,530,650	765,986	764,664	0.80	566,324	2.68	2,835
2012	1,539,154	770,190	768,964	0.56	575,600	2.65	2,849
2013	1,547,609	773,863	773,746	0.55	584,877	2.62	2,865
2014	1,547,467	773,412	774,055	-0.01	592,508	2.59	2,870
2015	1,535,191	766,993	768,198	-0.79	597,008	2.54	2,846
2016	1,531,405	764,812	766,593	-0.25	606,137	2.50	2,839
2017	1,519,658	758,798	760,860	-0.80	614,639	2.44	2,817

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018.



[그림 3-1-6] 연도별 인구추이

3) 토지

- 대전광역시의 2017년 기준 토지 지목별 분포에서 전, 답 등 농지가 60.74km² (11.3%), 임야 278.02km² (51.5%), 대지 65.58km² (12.2%), 도로 39.32km² (7.3%) 등으로 분포
- 토지 면적을 구별로 살펴보면 유성구(176.46km²)가 가장 넓은 면적을 가졌으며 뒤를 이어 동구(136.67km²), 서구(95.51km²), 대덕구(68.69km²), 중구(62.14km²)의 순

〈표 3-1-10〉 기초지자체 토지 지목별 현황

(단위: km²)

구 분	합계	전	답	과수원	목장용지	임야	광천지
합 계	539.46	27.35	30.94	2.16	0.29	278.02	0.0
동 구	136.67	7.63	4.66	0.41	0.01	82.03	0.0
중 구	62.14	2.77	2.63	0.23	0.02	35.77	0.0
서 구	95.51	4.05	6.47	0.11	0.07	47.35	0.0
유성구	176.46	9.80	14.89	1.32	0.12	85.20	0.0
대덕구	68.69	3.11	2.29	0.10	0.07	27.68	0.0

구 분	대지	공장용지	학교용지	주차장	주유소 용지	창고용지	도로
합 계	65.58	8.59	9.52	0.69	0.36	0.43	39.32
동 구	10.44	0.15	1.40	0.09	0.05	0.21	7.79
중 구	9.57	0.14	1.20	0.05	0.05	0.02	4.60
서 구	15.33	0.23	2.34	0.16	0.08	0.03	8.02
유성구	22.34	2.81	3.62	0.27	0.08	0.12	12.53
대덕구	7.89	5.26	0.96	0.12	0.09	0.05	6.37

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018.

4) 주택 수 및 보급률

- 2017년 대전광역시 일반 가구수는 597,736가구
- 주택보급률은 2012년 이후 100%를 조금 넘는 수준을 보이며, 2017년에는 101.2%

〈표 3-1-11〉 연도별 주택 수 및 보급률 현황

(단위 : 가구, %)

구 분	일반가구	단독주택	아파트	연립주택	다세대	비거주용 건물	주택 보급률
2012	559,610	219,472	309,910	13,528	29,102	-	102.2
2013	572,916	222,452	315,278	13,560	29,544	-	101.4
2014	586,811	225,825	327,075	13,820	29,804	-	101.7
2015	582,504	207,582	338,250	10,068	34,151	5,124	102.2
2016	590,698	-	-	-	-	-	101.7
2017	597,736	-	-	-	-	-	101.2

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018.

* 주 : 1) 일반가구를 대상으로 집계(비혈연가구, 1인가구 포함)

2) 2016년 이후 주택유형별 주택수 및 구별 현황자료 미상(국토교통부 미발표)

다. 경제산업 특성

1) 경제활동인구

- 지난 10년간(2008년~2017년) 생산가능 인구(15세 이상 인구)는 꾸준히 증가하는 경향을 보이며 2008년(1,198천명)에서 2017년(1,296천명)으로 8.2%증가(98천명)
- 동 기간 동안에 경제활동인구는 2008년(711천명)에서 2017년(791천명)으로 80천명이 증가하였으며, 비경제활동인구는 2008년(487천명)에서 2017년(505천명)으로 18천명이 증가
 - 생산가능인구중에서 경제활동인구의 비율은 2008년(59.3%)에서 2017년(61.0%)로 1.7% 증가
 - 경제활동인구인 취업자는 2008년(685천명)에서 2017년(764천명)으로 79천명이 증가하였으며, 동 기간에 실업자는 1천명이 증가
 - 실업률은 2008년(3.7%)에서 2017년(3.4%)로 0.3% 감소

<표 3-1-12> 연도별 경제활동인구 추이

(단위 : 천명, %)

구 분	15세 이상 인구					경제활동 참가율	실업률
	15세 이상 인구	경제활동인구			비경제활동 인구		
		경제활동 인구	취업자	실업자			
2008	1,198	711	685	26	487	59.4	3.7
2009	1,214	714	688	26	499	58.9	3.7
2010	1,230	721	694	26	510	58.6	3.7
2011	1,247	736	709	27	511	59.0	3.6
2012	1,264	751	724	28	512	59.5	3.7
2013	1,277	757	734	23	520	59.3	3.0
2014	1,288	788	762	27	500	61.2	3.4
2015	1,291	797	770	27	494	61.7	3.4
2016	1,295	800	774	26	496	61.7	3.2
2017	1,296	791	764	27	505	61.0	3.4

* 자료 : 2018 성장통계, 대전광역시 2019.



[그림 3-1-7] 연도별 경제활동 인구 추이

- 동 기간 동안에 업종별 취업자수는 2008년(685천명)에서 2017년(764천명)으로 79천명이 증가하였으며, 2008년 대비 11.5% 증가
- 2017년 기준으로 사회간접자본 및 기타서비스업 취업자가 87.0%(665천명)로 가장 많으며, 농림어업 취업자는 1.2%(9천명)로 가장 적었음

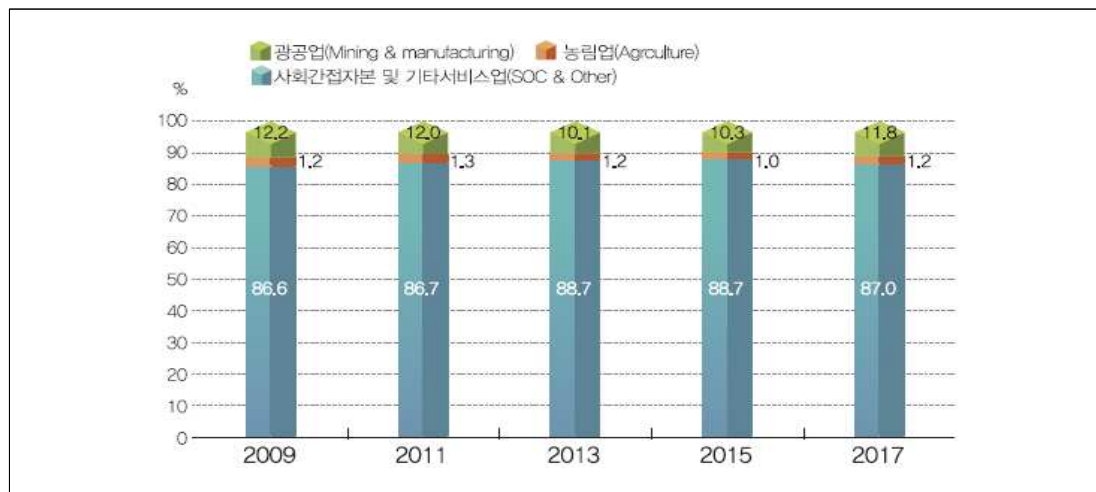
- 연도별 업종별 취업자 추이를 살펴보면 사회간접자본 및 기타서비스업은 꾸준히 증가하다가 2015년 이후 감소하는 경향을 보이며, 나머지 업종은 일정한 수준을 유지하는 경향
- 농림어업, 광업·제조업은 큰 변화가 없으나, 사회간접자본 및 기타서비스업은 2008년(598천명)에서 2017년(665천명)으로 67천명(11.2%) 증가

〈표 3-1-13〉 연도별 업종별 취업자 추이

(단위 : 천명)

구 분	합계	농림어업		광공업		사회간접자본 및 기타서비스업			
			구성비(%)		구성비(%)	소계	구성비(%)	건설업	구성비(%)
2008	685	8	1.2	79	11.5	598	87.3	58	8.5
2009	688	8	1.2	84	12.2	596	86.6	59	8.6
2010	694	7	1.0	83	12.0	604	87.0	61	8.8
2011	709	9	1.3	85	12.0	615	86.7	55	7.8
2012	724	8	1.1	89	12.3	627	86.6	58	8.0
2013	734	9	1.2	74	10.1	651	88.7	61	8.3
2014	762	9	1.2	81	10.6	672	88.2	64	8.4
2015	770	8	1.0	79	10.3	683	88.7	63	8.2
2016	774	9	1.2	84	10.9	681	88.0	62	8.0
2017	764	9	1.2	90	11.8	665	87.0	61	8.0

* 자료 : 2018 성장통계, 대전광역시 2019.



[그림 3-1-8] 산업별 취업구조

2) 지역내 총생산 및 1인당 총생산액 추이

- 대전광역시의 지역내 총생산은 2008년(253,650억원)에서 2017년(325,020억원)으로 71,370억원 증가하여 56.3% 증가
 - 전국의 경우 지역내 총생산은 2008년(11,794,470억원)에서 2017년(15,539,480억원)으로 3,745,010억원 증가하여 63.5% 증가하여 대전광역시 증가율보다 높았음
 - 지역내 총생산 전국비율은 2008년(2.15%)에서 2017년(2.09%)로 감소
- 대전광역시의 1인당 지역내 총생산은 2008년(16,011천원)에서 2017년(24,361천원)으로 8,350천원 증가하여 52.2% 증가
 - 전국의 경우 1인당 지역내 총생산은 2008년(22,541천원)에서 2017년(33,657천원)으로 11,116천원 증가하여 49.3% 증가하여 대전광역시의 증가율보다 낮았음
 - 1인당 지역내 총생산 전국비율은 2008년(71.0%)에서 2017년(72.4%)로 증가

〈표 3-1-14〉 지역내 총생산 및 1인당 총생산액 추이

(단위 : 10억원, 천원, %)

구 분	지역내 총생산(시장가격)			1인당 지역내 총생산		
	전국	대전	비율	전국	대전	비율
2008	1,179,447	25,365	2.15	22,541	16,011	71.0
2009	1,187,344	25,929	2.18	23,351	16,931	72.5
2010	1,265,146	27,632	2.18	25,531	18,239	71.4
2011	1,308,882	28,721	2.19	26,652	19,422	72.9
2012	1,338,986	29,058	2.17	27,431	20,053	73.1
2013	1,376,143	29,426	2.15	28,362	20,357	71.8
2014	1,422,003	30,336	2.13	29,273	21,124	72.2
2015	1,462,701	30,836	2.11	30,682	22,084	72.0
2016	1,504,145	31,853	2.12	32,041	23,417	73.1
2017	1,553,948	32,502	2.09	33,657	24,361	72.4

* 자료 : 2018 지역에너지통계연보, 산업통상자원부, 2018. 통계청 지역소득, 2019.

3) 산업구조 추이

- 대전광역시의 산업구조는 1차 산업의 비중이 매우 낮고, 3차 산업이 2차 산업보다 높은 비중을 차지하고 있어 전국 비중과 비교하면 1차 산업과 2차 산업은 낮고 3차 산업은 높은 경향
- 2017년 대전광역시의 1차, 2차, 3차 산업의 비중은 각각 0.1%, 23.4%, 76.5%인 반면, 전국의 비중은 각각 2.0%, 38.6%, 59.5%로서 조금 차이가 있는데, 대전광역시의 2차 산업은 낮으며, 3차 산업이 높은 것으로 나타남

〈표 3-1-15〉 산업구조 추이

(단위 : %)

구 분	전 국			대 전		
	1차 산업	2차 산업	3차 산업	1차 산업	2차 산업	3차 산업
2008	2.5	34.7	62.8	0.2	20.9	78.9
2009	2.6	34.7	62.8	0.2	21.5	78.3
2010	2.5	36.1	61.5	0.2	22.1	77.7
2011	2.5	36.4	61.1	0.2	22.3	77.5
2012	2.5	36.0	61.5	0.2	23.0	76.8
2013	2.3	36.2	61.5	0.1	23.4	76.5
2014	2.3	35.3	62.4	0.1	22.6	77.3
2015	2.3	35.3	62.4	0.1	23.3	76.6
2016	2.1	38.1	59.9	0.1	23.5	76.4
2017	2.0	38.6	59.5	0.1	23.4	76.5

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018. 통계청 지역소득, 2019.

4) 사업체수 및 출하액 지표

- 대전광역시 연도별 사업체수는 2008년(40,773개)에서 2017년(56,206개)로 15,433개(37.9%) 증가하였으며, 전국 사업체수는 2008년(1,484,049개)에서 2017년(2,017,707개)로 533,658개(36.0%) 증가하여 증가율은 대전이 조금 높은 경향
- 대전광역시의 전국대비 비율은 2008년(2.85%)에서 2017년(2.79%)로 약간 감소하는 경향을 보이고 있으며 매년 3%에 조금 못 미치는 수준

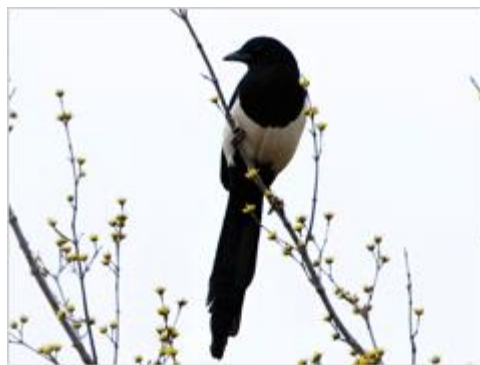
<표 3-1-16> 연도별 사업체수 추이

(단위 : 개)

구 분	2008	2009	2010	2011	2012
전 국	1,484,049	1,507,158	1,519,850	1,607,030	1,687,476
대전광역시	40,773	40,654	42,272	44,880	46,863
비율(%)	2.75	2.70	2.78	2.79	2.78
구 분	2013	2014	2015	2016	2017
전 국	1,752,503	1,863,572	1,889,567	1,950,338	2,017,707
대전광역시	48,326	51,231	52,173	54,796	56,206
비율(%)	2.76	2.75	2.76	2.81	2.79

* 자료 : 통계청 국가통계포털, 고용임금, 사업체노동실태현황 2019.

- 2017년도 대전광역시 사업체수는 115,423개로서 전년 113,228개에 비하여 2,195개(1.9%)가 증가하였으며, 종사자수는 605,742명으로 전년 597,011명에 비하여 8,731명(1.5%) 증가
 - 2017년도 조직형태별 총사업체는 115,423개이며, 이중에서 개인사업체가 93,613개(81.1%)로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 회사법인은 14,383개(12.4%), 비법인은 4,211개(3.6%), 회사이외의 법인은 3,216개(2.8%) 순으로 나타남
- 2017년도 산업활동 동향을 살펴보면, 생산은 전년대비 0.2%, 재고는 1.2% 씩 증가하였고, 출하는 전년대비 0.2% 감소한 것으로 나타났음
 - 생산동향을 살펴보면, 제조업은 전년대비 변동이 없으며, 전기·가스업은 전년대비 5.3% 증가



〈표 3-1-17〉 연도별 사업체 현황

(단위 : 개, 명)

구분	합계		개인		회사법인		회사이외법인		비법인	
	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수
2008	92,548	450,857	78,834	182,568	8,279	162,544	2,327	91,888	3,108	13,857
2009	93,176	468,501	78,868	184,756	8,709	166,121	2,322	105,027	3,277	12,597
2010	95,650	492,722	80,318	189,429	9,367	184,390	2,414	105,605	3,551	13,298
2011	100,474	509,740	83,925	197,920	10,263	189,823	2,532	107,447	3,754	14,550
2012	104,609	521,281	86,864	204,245	11,088	192,992	2,642	108,833	4,015	15,211
2013	105,676	536,181	86,915	206,870	11,901	198,876	2,771	114,346	4,089	16,089
2014	109,535	556,297	89,240	212,078	13,210	208,811	2,957	118,324	4,128	17,084
2015	111,848	579,735	91,405	217,548	13,358	221,448	3,024	123,245	4,061	17,494
2016	113,228	597,011	92,180	225,386	13,902	227,889	3,143	127,204	4,003	16,532
2017	115,423	605,742	93,613	230,135	14,383	229,465	3,216	127,816	4,211	18,326

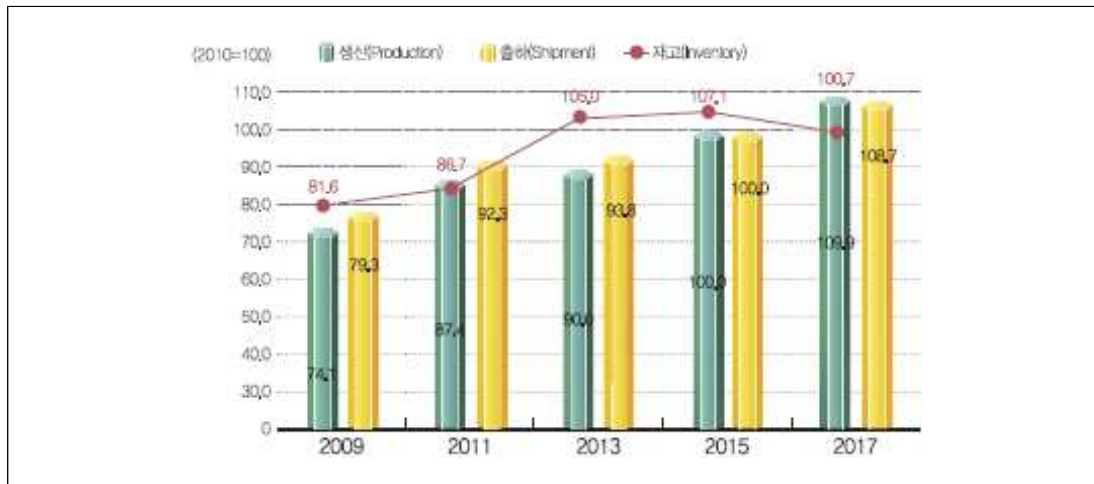
* 자료 : 2018 성장통계, 대전광역시 2019.

〈표 3-1-18〉 산업생산 출하 재고지수

(2005=100)

구분	생산				출하		재고	
		증감률	제조업	전기가스		증감률		증감률
2008	76.1	-3.6	75.8	89.6	83.0	-4.3	91.8	9.8
2009	74.1	-2.1	73.6	93.6	79.3	03.8	81.6	-10.1
2010	86.9	12.8	86.4	103.1	91.6	12.3	82.0	0.3
2011	87.4	0.5	86.8	108.8	92.3	0.7	86.7	4.7
2012	94.3	6.9	93.7	114.7	97.9	5.6	91.6	4.9
2013	90.0	-4.3	89.3	114.3	93.8	-4.1	105.0	13.4
2014	96.9	6.9	96.8	101.4	99.0	5.2	115.7	10.8
2015	100.0	3.1	100.0	100.0	100.0	1.0	107.1	-8.6
2016	109.7	9.7	110.0	102.0	108.9	8.9	99.5	-7.6
2017	109.9	0.2	110.0	107.3	108.7	-0.2	100.7	1.2

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018. 2018 성장통계, 대전광역시 2019.



[그림 3-1-9] 산업생산 출하 재고지수

5) 산업단지 현황

- ▶ 산업단지 입주업체수는 1,665개로 전년 1,467개에 비해 198개(13.4%) 증가하였으며, 종사자는 35,288명으로 전년 31,652명에 비해 3,636명(11.4%) 증가
- 생산액은 16조4,533억원으로 전년 15조 2,554억원에 비해 1조1,979억원(7.9%) 증가
- 산업단지 조성면적은 9,778천m², 가동률은 99%로 각각 전년과 동일한 수준

〈표 3-1-19〉 산업단지 현황

구분	조성면적(천m ²)	입주업체(개소)	종사자(명)	생산액(억원)	가동률(%)
2008	8,660	742	22,408	79,433	98
2009	8,639	847	23,260	77,688	98
2010	8,639	1,027	24,235	102,991	99
2011	8,639	1,052	28,928	135,823	98
2012	8,639	1,105	28,963	141,464	99
2013	8,639	1,195	30,346	140,837	99
2014	8,639	1,284	30,299	158,807	99
2015	8,639	1,351	31,103	154,989	99
2016	9,778	1,467	31,652	152,554	99
2017	9,778	1,665	35,288	164,533	99

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018. 2018 성장통계, 대전광역시 2019.



[그림 3-1-10] 산업단지 생산액 추이

6) 자동차 등록대수 현황

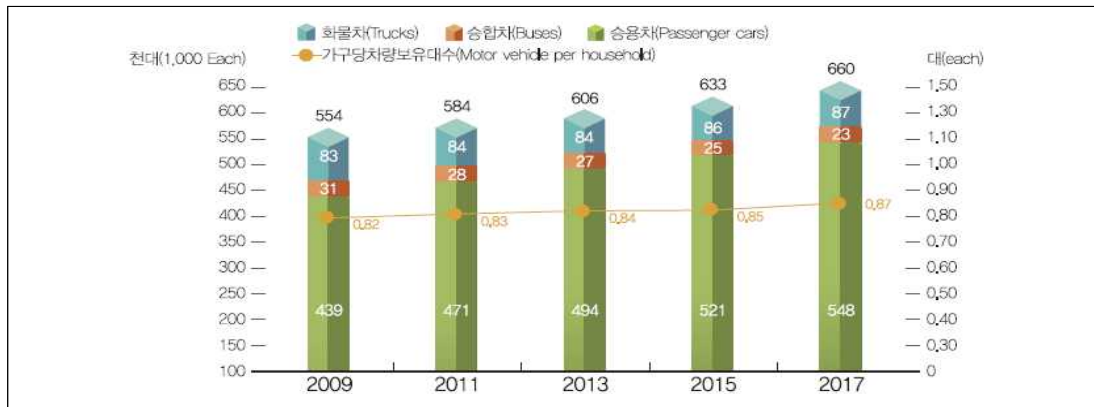
- 2017년도 자동차 등록대수는 65만 9,619대로 전년 64만 8,084대에 비해 11,535대 (1.8%) 증가하였으며, 자동차 종류별 등록 비중을 살펴보면 승용차가 전체 자동차의 83.1%로 가장 많으며, 화물차 13.2%, 승합차 3.4%, 특수차 0.3% 순으로 나타났음
- 1인당 자가용 보유대수는 0.35대로 전년 0.34대보다 0.01대 증가하였으며, 1가구당 보유대수는 0.87대로 전년 0.89대보다 0.02대가 감소하는 경향을 보임

〈표 3-1-20〉 자동차 등록대수 현황

(단위 : 대)

구 분	총 등록대수	승용차		승합차	특수차	1인당 자가용 보유	1가구당 자가용 보유
			자가용				
2008	539,233	423,267	409,101	31,753	1,195	0.27	0.8
2009	553,857	438,888	424,574	30,921	1,183	0.28	0.82
2010	572,372	457,986	443,131	29,569	1,238	0.29	0.83
2011	584,435	471,022	456,029	28,273	1,335	0.30	0.83
2012	594,786	482,050	466,852	27,369	1,444	0.30	0.84
2013	606,283	493,734	478,979	26,809	1,575	0.31	0.84
2014	621,035	508,266	493,376	25,942	1,744	0.32	0.86
2015	632,954	520,538	506,144	24,673	1,899	0.33	0.85
2016	648,084	535,958	521,683	23,691	2,013	0.34	0.89
2017	659,619	547,882	533,277	22,716	2,244	0.35	0.87

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018. 2018 성장통계, 대전광역시 2019.



[그림 3-1-11] 자동차 등록대수 추이

7) 도로 현황

2017년도 도로 총연장은 2,389,152m로 전년 2,361,189m에 비해 27,963m (1.2%) 증가하였으며, 이 중에서 포장도로는 2,136,039m, 미개통도는 253,113m로 나타났음

- 도로포장률은 100.0%로 대전광역시 전 지역의 쾌적한 도시환경 조성과 시민 삶의 질 향상에 크게 기여하였으며, 시가화 면적중 도로가 차지하는 도로율은 30.9%로 나타났음

<표 3-1-21> 도로 현황

(단위 : m, %)

구 분		총연장			포장률	도로율
		포장도	미포장도	미개설도		
2008	2,104,284	1,860,913	-	243,371	100.0	25.9
2009	2,309,486	1,886,312	-	423,174	100.0	26.1
2010	2,258,904	1,892,752	-	366,152	100.0	26.0
2011	2,267,214	1,929,730	-	337,484	100.0	27.7
2012	2,320,321	2,029,326	-	290,995	100.0	28.8
2013	2,267,214	2,078,286	-	188,928	100.0	29.4
2014	2,267,215	2,066,888	-	200,327	100.0	29.4
2015	2,402,442	2,076,679	-	325,763	100.0	30.8
2016	2,361,189	2,115,651	-	245,538	100.0	30.8
2017	2,389,152	2,136,039	-	253,113	100.0	30.9

* 자료 : 제57회 대전통계연보, 대전광역시 2018. 2018 성장통계, 대전광역시 2019.

2. 주요 지역계획

가. 2017년 녹색성장 실행계획(2017.04)

■ 기본방향

- 대전광역시의 강점인 대덕특구 연구 인력과 결과물 활용
- 국가 2차 계획과 연계 특화된 세부 추진계획 수립
- 핵심 분야를 전략적으로 선정하여 중점이행
- 경제-사회-환경의 조화로 정책수용성 확보

■ 비전 및 목표

- (비전) 녹색성장으로 미래를 위한 가장 살기 좋은 도시 실현
- (3대 정책목표)
 - ① 저탄소 경제/사회 구조 정착
 - ② 녹색기술과 ICT융합을 통한 창조경제 구현
 - ③ 기후변화에 대처한 안전하고 쾌적한 생활기반 구축

■ 4대 정책방향 및 10개 중점과제

〈표 3-1-22〉 녹색성장 정책방향 및 중점과제

정책방향	중점과제	과제수
1) 효과적 온실가스 감축	① 온실가스 감축 로드맵 체계적 이행 ② 배출권 거래제 정착 및 탄소시장 활성화 ③ 탄소 흡수원 확충	11 '3 7
2) 지속가능한 에너지체계 구축	④ 에너지 수요관리 강화 ⑤ 신재생에너지 보급확대	6 5
3) 녹색 창조산업 생태계 조성	⑥ 녹색 창조산업의 육성 ⑦ 녹색인재 양성	16 6
4) 지속가능한 녹색사회 구현	⑧ 친환경 생활기반 확대 ⑨ 녹색 도시공간 조성 ⑩ 녹색복지 및 거버넌스 기반 확충	16 17 5
합 계		92

나. 대전광역시 2030 온실가스 감축 로드맵 수립(2018.12)

수립배경

• 국가 온실가스 감축 로드맵 수립

- 정부는 2008년 8월 국가 녹색성장 선포를 시작으로 2009년 11월 온실가스 감축목표를 2020년 배출 전망대비 30%로 설정하고 2011년 7월 세부 감축목표 설정
- 2015년 6월 2030 온실가스 감축목표를 예상배출량(BAU)(851백만톤)대비 37%(315백만톤)로 수립하고 감축목표 이행을 위해 2016년 12월에 '제1차 기후변화대응 기본계획'과 '2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵'을 마련
- 2017년 12월에 배출권거래제 제2차 계획기간 1단계 할당계획을 수립하고, 2018년 7월에 '제2차 계획기간 국가배출권 할당계획 2단계 계획' 확정하여 진행

비전 및 목표



[그림 3-1-12] 대전광역시 2030 온실가스 감축 로드맵 비전 및 목표

다. 대전광역시 균형발전 5개년계획(2018.11)

▣ 일반현황

- 인구감소 및 고령화의 급속한 진전으로 성장동력 약화
- 국토 공간체계상 중부권 중심도시로서 국가 교통·행정·국방의 중심으로 성장했으나, 지역내 불균형은 심화
- 지역내총생산 성장률 하락 및 생산가능 인구 감소로 미래 산업 경쟁력에 적신호

▣ 대전광역시 발전격차

- 신도심과 구도심의 격차심화 확대
- 제조업 시설의 대덕구와 유성구에 밀집으로 지역내 편중
- 주거 환경 격차는 확대, 각종 문화/복지 시설의 격차는 축소

▣ 3대 발전비전별 성과지표

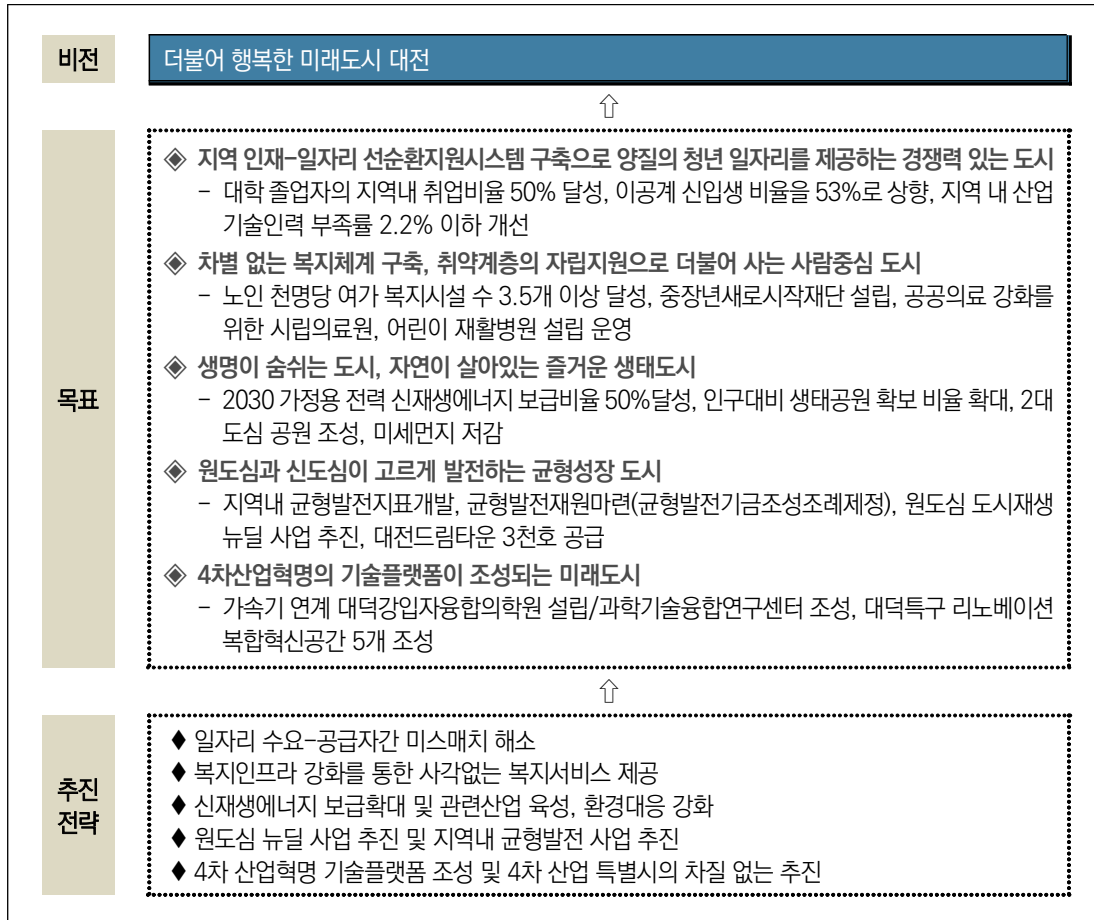
- 공통지표 : 1인당 GRDP(지역내 총소득), 인구증감율, 귀농·귀촌인구증감율, 일자리 증감율(전국사업체조사) 등
- 자율지표 : 대졸 및 특성화고 졸업자 지역내 취업률, 인구 10만명당 복지시설수, 인구 10만명당 문화기반 시설수, 1인당 GRDP, 고용률 등

〈표 3-1-23〉 대전광역시 균형발전 핵심성과지표

지표	단위	2018	2022	증감
대학 졸업자 지역내 취업률	%	47	50	3.0
인구10만명당 복지시설수	개소	11.42	14.00	2.58
인구10만명당 문화기반시설수	개소	3.76	3.90	0.14
1인당 GRDP	백만원	23.4	30.0	7.0
고용률	%	60.4	65.5	5.1

* 자료 : 대전시 균형발전 5개년계획, 2018.

균형발전계획 비전 및 추진전략



[그림 3-1-13] 대전광역시 균형발전 비전과 추진전략

라. 2019년도 대전광역시 지역산업진흥계획(2018.11)

대내외 환경변화

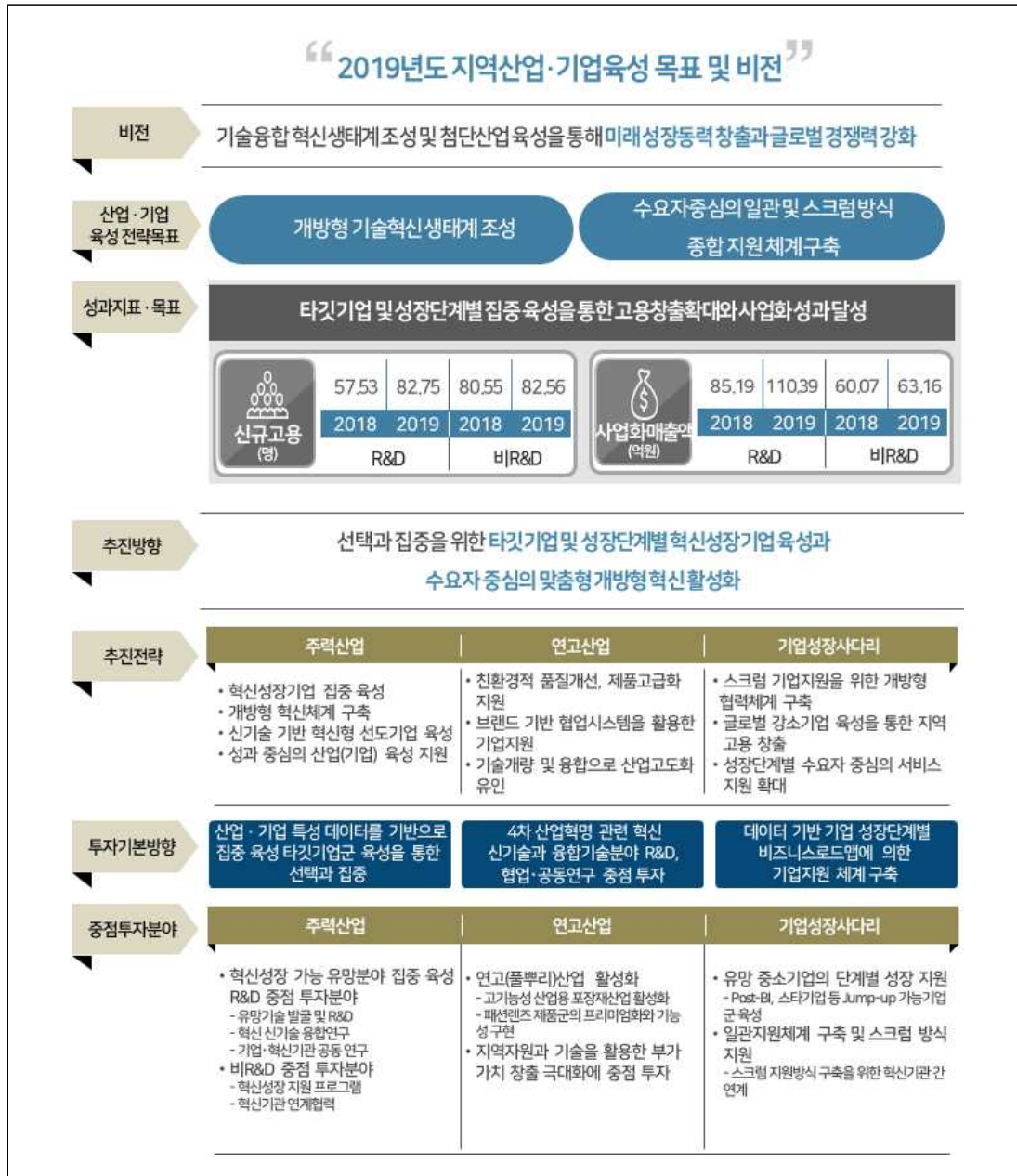
- 글로벌 4차 산업혁명 및 ICT 융복합 이슈와 함께 산업 전반의 구조변화 및 생산성향상과 사회패러다임의 변화로 시스템 전반의 혁신을 가져올 것으로 전망

지역산업 기업여건 분석

- 대전은 데이터기반 산업, 경제의 변동 폭은 크지 않으며, 전국 데이터 증감폭의 영향을 거의 받지 않음

- 지역내 총생산 등 전국 평균 증가율과 비슷하나, 3차 서비스산업이 차지하는 구조가 전국대비 상당히 높은 편임

지역산업진흥 비전 및 목표



[그림 3-1-14] 대전광역시 지역산업진흥 비전 및 목표

제2절 지역에너지 수급추이 분석

1. 대전광역시 에너지 수급 현황

가. 주요 에너지 지표

- 2017년 대전광역시 주요에너지 지표로 1차 에너지 공급은 1,974천toe로서 전국 302,065천toe의 0.65%를 차지하며, 최종에너지 소비는 2,705천toe로서 전국 233,901천toe의 1.16%로 매우 적은 비중을 차지
- 최종에너지 원별 구성비는 전국적으로는 석유제품(50.4%), 전력(19.7%), 석탄(14.3%), 천연 및 도시가스(10.3%), 신재생(5.4%), 열에너지(1.0%) 순서인 반면에, 대전광역시는 석유제품(38.6%), 전력(30.0%), 천연 및 도시가스(25.7%), 신재생(4.0%), 석탄(1.2%), 열에너지(0.5%)의 순임

〈표 3-2-1〉 전국 대비 대전광역시 주요 에너지 지표(2017년)

(단위: 천toe, %)

구 분	1차 에너지 공급	최종 에너지 소비	최종에너지 원별 구성비(%)					
			석 탄	석유 제품	천연 및 도시가스	전력	열 에너지	신재생
전 국	302,065	233,901	14.3	50.4	10.3	19.7	1.0	5.4
대 전	1,974	2,705	1.2	38.6	25.7	30.0	0.5	4.0
비율(%)	0.65	1.16	-	-	-	-	-	-

구 분	1인당 최종에너지 소비량 (toe/인)	1인당 석유소비량 (bbl/인)	1인당 전력소비량 (kwh/인)	전력자립도 (생산/소비) (%)	GDP당 1차에너지 (toe/백만원)	GDP당 최종에너지 소비 (toe/백만원)
전 국	4.55	18.22	9,869	109.02	0.194	0.150
대 전	1.77	5.51	6,154	1.96	0.061	0.083
비율(%)	38.9	30.2	62.4	-	31.4	55.3

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.

- 또한, 1인당 최종에너지 소비량에서 전국은 4.55toe/인, 대전광역시 1.77toe/인으로 38.9%를 차지하고 있으며 1인당 석유소비량에서 전국은 18.22bbl/인인데 대전광역시는 5.51bbl/인으로 30.2%를 차지
 - 1인당 전력소비량에서 전국은 9,869kwh/인인데 대전광역시는 6,154kwh/인으로 62.4%를 차지하며, 전력자립도는 전국평균이 109.02%인데 대전광역시는 1.96%로서 매우 저조한 실정
 - GDP당 1차 에너지 생산은 0.194toe/백만원인데 대전광역시는 0.061toe/백만원으로 31.4%를 차지하며, GDP당 최종에너지 소비는 전국이 0.15toe/백만원인데 대전광역시는 0.083toe/백만원으로서 55.3% 차지

나. 1차 에너지 공급 현황

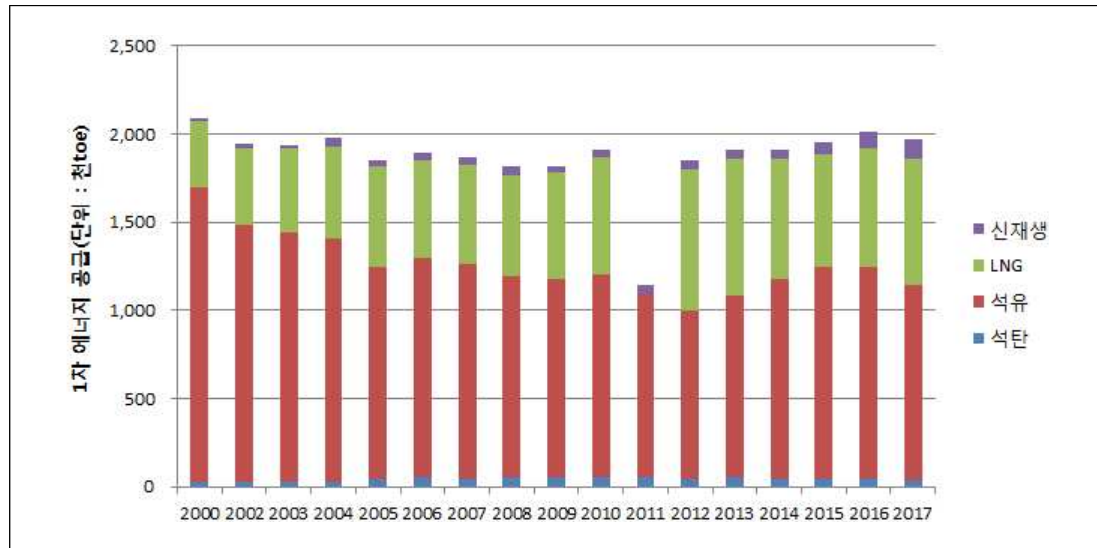
- 2017년 대전광역시 1차 에너지공급은 1,974천toe이며, 2000~2017년 기간 연평균 0.34% 감소하였으며 2010~2017년 기간 연평균 0.43% 증가
- 대전광역시의 1차 에너지원별 공급 비중의 경우 석유 제품은 감소하는 추세를 보였으며 LNG와 신재생에너지는 증가하는 추세
 - 2000년 석유제품 79.8%, LNG 18.0%, 석탄 1.2%, 신재생 0.9%
 - 2010년 석유제품 60.2%, LNG 34.6%, 석탄 2.8%, 신재생 2.4%
 - 2017년 석유제품 56.5%, LNG 36.1%, 석탄 1.6%, 신재생 5.8%
- 대전광역시의 2000~2017년 기간 1차 에너지 원별 공급의 연평균 증가율은 신재생 11.1%, LNG 3.8%, 석탄 1.2%, 석유제품 -2.4%
- 2017년 기준, 국내 광역시·도별 1차 에너지 공급은 발전소와 산업단지가 위치한 지역이 상위를 차지
 - 지역별 1차 에너지 공급 순위는 1위 충남, 2위 전남, 3위 경북, 4위 울산, 5위 경기, 6위 인천, 7위 경남이며, 서울 8위, 부산 9위, 대구 13위, 대전 14위, 광주 15위, 제주 16위, 세종 17위 차지

<표 3-2-2> 대전광역시 1차 에너지원별 공급 추이

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	2,093 (100.0)	1,916 (100.0)	1,144 (100.0)	1,850 (100.0)	1,913 (100.0)	1,916 (100.0)	1,955 (100.0)	2,011 (100.0)	1,974 (100.0)	-0.34	0.43
석탄	26 (1.2)	54 (2.8)	49 (4.3)	47 (2.5)	49 (2.6)	44 (2.3)	42 (2.1)	42 (2.1)	32 (1.6)	1.23	-7.20
석유 제품	1,671 (79.8)	1,153 (60.2)	1,045 (91.4)	950 (51.3)	1,038 (54.3)	1,138 (59.4)	1,203 (61.6)	1,204 (59.9)	1,116 (56.5)	-2.35	-0.46
LNG	377 (18.0)	662 (34.6)	1 (0.1)	806 (43.5)	777 (40.6)	675 (35.2)	644 (33.0)	678 (33.7)	713 (36.1)	3.82	1.07
신재생	19 (0.9)	46 (2.4)	48 (4.2)	48 (2.6)	48 (2.5)	58 (3.0)	65 (3.3)	87 (4.3)	114 (5.8)	11.12	13.84

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-1] 대전광역시 1차 에너지원별 공급 추이

- 발전소와 산업단지가 적은 특성으로 인해 대전광역시의 1차 에너지 공급은 국가 1차 에너지 공급의 원별 구성과 차이를 보이며 광역시도 중에서는 광주광역시와 원별 구성이 유사

- 대전광역시의 1차 에너지 공급량은 1,974천toe이며, 원별 구성은 석유제품 56.5%, LNG 36.1%, 신재생 5.8%, 석탄 1.6%. 1차 에너지 공급 중 석유제품과 LNG의 공급 비중이 높은 상황
- 광주광역시의 1차 에너지 공급량은 1,852천toe이며, 원별 구성은 석유제품 57.2%, LNG 37.8%, 신재생 3.8%, 수력 0.1%, 석탄 1.0%
- 참고로 국내 1차 에너지 공급 비중은 석유제품 39.5%, LNG 15.7%, 원자력 10.5%, 신재생 5.2%, 수력 0.5%, 석탄 28.5%

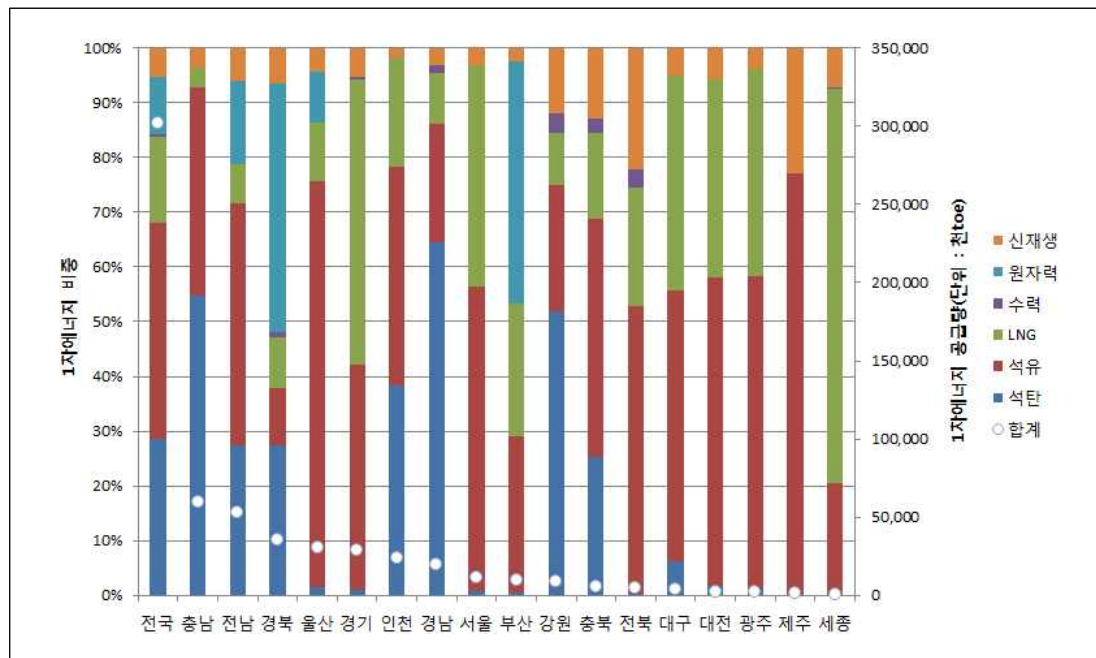
〈표 3-2-3〉 광역지자체별 1차 에너지원별 공급(2017년)

(단위: 천toe, ()안은 비중)

구분	계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
전국	302,065 (100.0)	86,177 (28.5)	119,400 (39.5)	47,536 (15.7)	1,490 (0.5)	31,615 (10.5)	15,847 (5.2)
충남	59,748 (100.0)	32,761 (54.8)	22,641 (37.9)	2,114 (3.5)	17 (0.0)	0 (0.0)	2,214 (3.7)
전남	53,074 (100.0)	14,573 (27.5)	23,469 (44.2)	3,724 (7.0)	14 (0.0)	8,078 (15.2)	3,215 (6.1)
경북	35,894 (100.0)	9,855 (27.5)	3,694 (10.3)	3,336 (9.3)	355 (1.0)	16,350 (45.6)	2,303 (6.4)
울산	30,297 (100.0)	456 (1.5)	22,485 (74.2)	3,242 (10.7)	0 (0.0)	2,770 (9.1)	1,343 (4.4)
경기	29,266 (100.0)	303 (1.0)	12,024 (41.1)	15,251 (52.1)	174 (0.6)	0 (0.0)	1,515 (5.2)
인천	23,484 (100.0)	9,005 (38.3)	9,361 (39.9)	4,731 (20.1)	9 (0.0)	0 (0.0)	378 (1.6)
경남	19,949 (100.0)	12,854 (64.4)	4,309 (21.6)	1,879 (9.4)	267 (1.3)	0 (0.0)	639 (3.2)
서울	11,126 (100.0)	83 (0.7)	6,189 (55.6)	4,503 (40.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	351 (3.2)
부산	9,957 (100.0)	48 (0.5)	2,851 (28.6)	2,405 (24.2)	0 (0.0)	4,416 (44.4)	237 (2.4)
강원	8,959 (100.0)	4,639 (51.8)	2,088 (23.3)	832 (9.3)	338 (3.8)	0 (0.0)	1,062 (11.9)

<표 3-2-3> 계속

구분	계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
충북	5,200 (100.0)	1,311 (25.2)	2,269 (43.6)	813 (15.6)	141 (2.7)	0 (0.0)	666 (12.8)
전북	5,059 (100.0)	15 (0.3)	2,661 (52.6)	1,092 (21.6)	169 (3.3)	0 (0.0)	1,122 (22.2)
대구	3,542 (100.0)	223 (6.3)	1,749 (49.4)	1,391 (39.3)	1 (0.0)	0 (0.0)	178 (5.0)
대전	1,974 (100.0)	32 (1.6)	1,116 (56.5)	713 (36.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	114 (5.8)
광주	1,852 (100.0)	18 (1.0)	1,060 (57.2)	700 (37.8)	2 (0.1)	0 (0.0)	71 (3.8)
제주	1,627 (100.0)	0 (0.0)	1,253 (77.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	374 (23.0)
세종	878 (100.0)	0 (0.0)	180 (20.5)	632 (72.0)	1 (0.1)	0 (0.0)	64 (7.3)



[그림 3-2-2] 광역지자체별 1차 에너지원별 공급(2017년)

- 2017년 대전광역시의 1차 에너지 공급은 전국 1차 에너지 공급의 0.7% 수준
- 2017년 전국 대비 대전광역시의 1차 에너지원별 공급 비중은 LNG 1.5%, 석유제품 0.9%, 신재생 0.7%, 석탄 0.0% 수준

〈표 3-2-4〉 전국 대비 대전광역시 1차 에너지원별 공급 비중(2017년)

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구 분	계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
대 전	1,974 (0.7)	32 (0.0)	1,116 (0.9)	713 (1.5)	- -	- -	114 (0.7)
전 국	302,065 (100.0)	86,177 (100.0)	119,400 (100.0)	47,536 (100.0)	1,490 (100.0)	31,615 (100.0)	15,847 (100.0)

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.

다. 최종에너지 원별 소비 현황

1) 총괄

- 도시가스 보급 확대 및 청정에너지 선호에 따라 대전광역시 최종에너지 소비에서 천연 및 도시가스의 소비량이 증가하고 있으며 최근 신재생에너지 소비도 급격히 증가하고 있는 추세
- 2000~2017년 기간 동안 천연 및 도시가스, 전력, 신재생에너지의 비중은 증가하였으며 석유의 비중은 감소
 - 2000년 최종에너지 원별 소비량을 살펴보면, 석유 63.6%, 전력 19.1%, 천연 및 도시가스 15.5%, 석탄 1.1%, 신재생 0.8%
 - 2017년 최종에너지 원별 소비량을 살펴보면, 석유 38.6%, 전력 29.9%, 천연 및 도시가스 25.7%, 석탄 1.2%, 신재생 4.0%

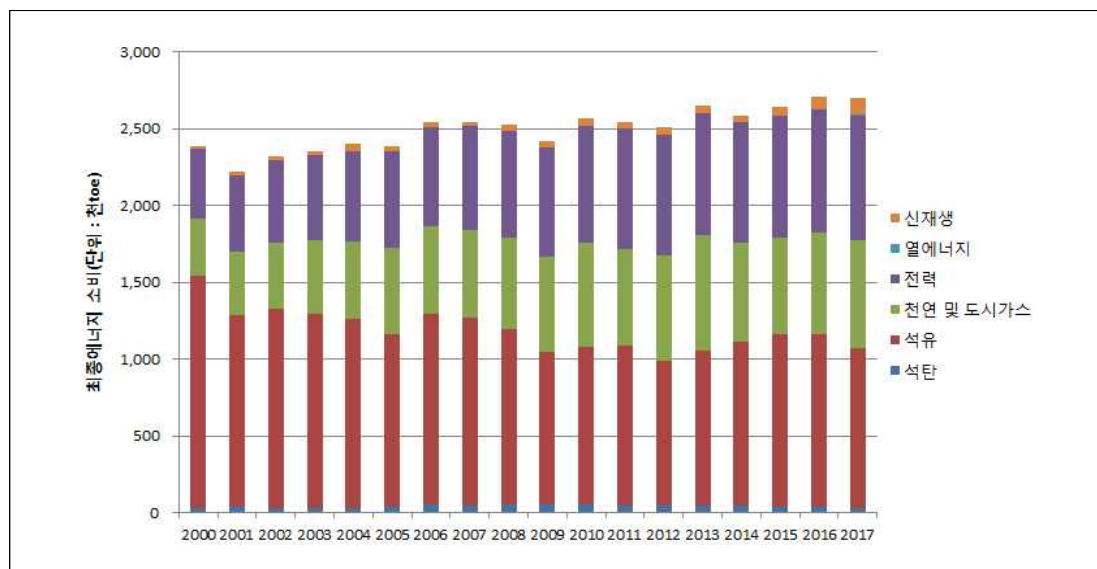
<표 3-2-5> 대전광역시 최종에너지 원별 소비

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구 분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	2,386 (100.0)	2,568 (100.0)	2,546 (100.0)	2,513 (100.0)	2,655 (100.0)	2,588 (100.0)	2,642 (100.0)	2,710 (100.0)	2,705 (100.0)	0.74	0.75
석 탄	26 (1.1)	54 (2.1)	49 (1.9)	47 (1.9)	49 (1.8)	44 (1.7)	42 (1.6)	42 (1.5)	32 (1.2)	1.23	-7.20
석유제품	1,516 (63.5)	1,025 (39.9)	1,037 (40.7)	945 (37.6)	1,009 (38.0)	1,070 (41.3)	1,119 (42.4)	1,118 (41.3)	1,043 (38.6)	-2.18	0.25
천연 및 도시가스	369 (15.5)	681 (26.5)	634 (24.9)	682 (27.1)	749 (28.2)	647 (25.0)	632 (23.9)	663 (24.5)	696 (25.7)	3.79	0.33
전 력	455 (19.1)	763 (29.7)	780 (30.6)	787 (31.3)	793 (29.9)	783 (30.3)	790 (29.9)	807 (29.8)	810 (29.9)	3.45	0.86
열	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (0.5)	N/A	N/A
신재생	19 (0.8)	46 (1.8)	47 (1.8)	51 (2.0)	56 (2.1)	44 (1.7)	60 (2.3)	80 (3.0)	109 (4.0)	10.82	13.12

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2001~2018.

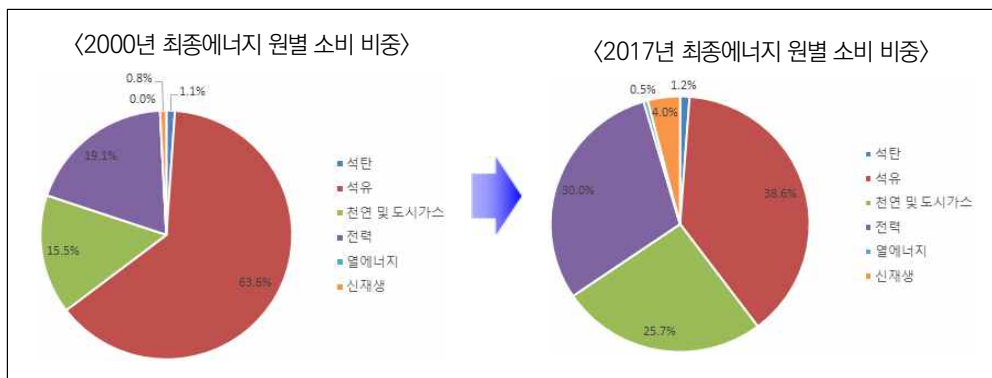
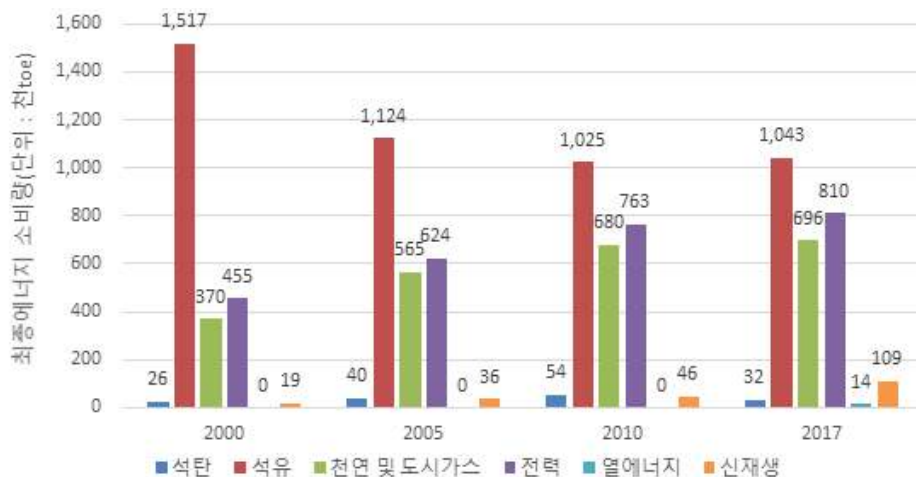
* 주) 열에너지는 한국지역난방공사, 서울도시개발공사, GS파워(주)의 공급량 기준. 따라서 대전광역시의 대전열병합발전(주)과 LH공사의 대전서남부 사업장의 열에너지 공급량은 미반영



[그림 3-2-3] 대전광역시 최종에너지 원별 소비 추이

■ 대전광역시 최종에너지 소비는 2000~2017년 기간 연평균 0.74% 증가하였으며, 2010~2017년 기간 연평균 0.75% 증가

- 원별 에너지소비량에서 전력, 도시가스, 신재생 등이 최종에너지소비 증가를 주도
 - (전 력) 가정·상업부문의 전력소비 증가로 인해 연평균 3.45% 증가
 - (도시가스) 배관망 보급 확대로 연평균 3.79% 증가
 - (신재생) 보급 확대로 2010년 이후 빠르게 증가(연평균 13.12%)
 - (석 탄) 전량 가정·상업부문 소비, 일정한 추세(연평균 1.23% 증가)
 - (석 유) 가정·상업부문 수요 감소로 연평균 2.18% 감소



[그림 3-2-4] 대전광역시 최종에너지 원별 소비량 변화

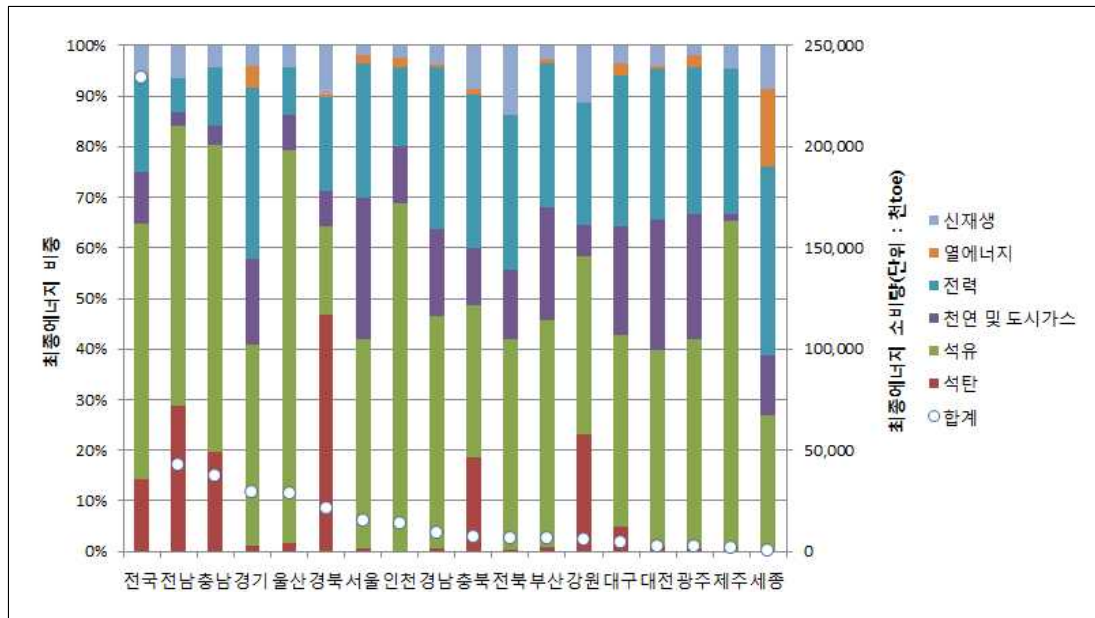
<표 3-2-6> 광역지자체별 최종에너지 원별 소비 현황(2017년)

(단위: 천toe, ()안은 비중)

구 분	합계	석탄	석유제품	천연 및 도시가스	전력	열	신재생
전국	233,901 (100.0)	33,360 (14.3)	117,861 (50.4)	24,053 (10.3)	43,666 (18.7)	2,441 (1.0)	12,520 (5.4)
전남	42,442 (100.0)	12,262 (28.9)	23,443 (55.2)	1,081 (2.5)	2,886 (6.8)	0 (0.0)	2,769 (6.5)
충남	37,195 (100.0)	7,324 (19.7)	22,551 (60.6)	1,391 (3.7)	4,315 (11.6)	42 (0.1)	1,572 (4.2)
경기	29,333 (100.0)	303 (1.0)	11,647 (39.7)	5,040 (17.2)	9,877 (33.7)	1,247 (4.3)	1,220 (4.2)
울산	28,462 (100.0)	456 (1.6)	22,102 (77.7)	1,959 (6.9)	2,718 (9.5)	0 (0.0)	1,227 (4.3)
경북	21,062 (100.0)	9,855 (46.8)	3,668 (17.4)	1,459 (6.9)	3,909 (18.6)	146 (0.7)	2,025 (9.6)
서울	14,990 (100.0)	83 (0.6)	6,185 (41.3)	4,205 (28.1)	3,982 (26.6)	261 (1.7)	275 (1.8)
인천	13,575 (100.0)	25 (0.2)	9,333 (68.8)	1,510 (11.1)	2,108 (15.5)	280 (2.1)	320 (2.4)
경남	9,297 (100.0)	49 (0.5)	4,281 (46.0)	1,583 (17.0)	2,980 (32.1)	53 (0.6)	351 (3.8)
충북	7,066 (100.0)	1,311 (18.6)	2,133 (30.2)	799 (11.3)	2,137 (30.2)	79 (1.1)	607 (8.6)
전북	6,374 (100.0)	15 (0.2)	2,655 (41.7)	873 (13.7)	1,961 (30.8)	0 (0.0)	870 (13.6)
부산	6,319 (100.0)	48 (0.8)	2,844 (45.0)	1,399 (22.1)	1,807 (28.6)	43 (0.7)	179 (2.8)
강원	5,873 (100.0)	1,355 (23.1)	2,064 (35.1)	370 (6.3)	1,424 (24.2)	0 (0.0)	660 (11.2)
대구	4,454 (100.0)	223 (5.0)	1,686 (37.9)	951 (21.4)	1,323 (29.7)	111 (2.5)	159 (3.6)
대전	2,705 (100.0)	32 (1.2)	1,043 (38.6)	696 (25.7)	810 (29.9)	14 (0.5)	109 (4.0)
광주	2,570 (100.0)	18 (0.7)	1,060 (41.2)	636 (24.7)	747 (29.1)	62 (2.4)	48 (1.9)
제주	1,510 (100.0)	0 (0.0)	986 (65.3)	22 (1.5)	431 (28.5)	0 (0.0)	71 (4.7)
세종	672 (100.0)	0 (0.0)	180 (26.8)	80 (11.9)	251 (37.4)	103 (15.3)	58 (8.6)

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.

* 주) 열에너지는 한국지역난방공사, 서울도시가스개발공사, GS파워(주)의 공급량 기준. 따라서 대전광역시의 대전열병합발전(주)과 LH공사의 대전서남부 사업장의 열에너지 공급량은 미반영



[그림 3-2-5] 광역지자체별 최종에너지 원별 소비(2017년)

- 인구와 산업단지가 적은 특성으로 인해 대전광역시 최종에너지 소비는 국가 최종에너지 소비의 원별 구성과 차이를 보이며, 광역시도 중에서는 광주광역시와 규모 및 원별 구성이 유사
 - 대전광역시의 최종에너지 소비량은 2,705천toe이며, 원별 구성은 석유 38.6%, 전력 29.9%, 가스 25.7%, 석탄 1.2%, 신재생 4.0%로 구성
 - 광주광역시의 최종에너지 소비량은 2,570천toe이며, 원별 구성은 석유 41.2%, 전력 29.1%, 가스, 24.7%, 석탄 0.7%, 신재생 1.9%로 구성
 - 참고로 국내 전체의 최종에너지 원별 소비비율을 살펴보면 석유 50.4%, 전력 18.7%, 석탄 14.3%, 가스 10.3%, 신재생 5.4%, 열에너지 1.0%
- 대전광역시의 최종에너지 소비량은 2017년 기준 2,705천toe로 전국의 1.2% 수준을 나타내고 있으며 광역지자체 중에서 광주, 제주, 세종을 제외하고 가장 낮은 수준 기록
 - 이는 타 광역시에 비해 인구 규모가 적고, 대량의 에너지를 소비하는 대규모 산업시설의 비중이 상대적으로 낮은 것에 기인

- 대전은 서울, 부산, 광주 등과 유사한 구조를 보이고 있으며 전남, 충남, 울산 등 1, 2차 산업중심의 산업도시와는 다른 3차 산업의 에너지소비구조를 보이고 있는 지역

- 2017년 대전광역시의 최종에너지 소비는 전국 최종에너지 소비의 1.2% 수준
- 2017년 전국 대비 대전광역시의 최종에너지 원별 소비 비중은 천연 및 도시가스 2.9%, 전력 1.9%, 석유 0.9%, 신재생 0.9%, 석탄 0.1% 수준

<표 3-2-7> 전국 대비 대전광역시 최종에너지 원별 소비(2017년)

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구분	합계	석탄	석유제품	천연 및 도시가스	전력	열	신재생
대전	2,705 (1.2)	32 (0.1)	1,043 (0.9)	696 (2.9)	810 (1.9)	14 (0.6)	106 (0.9)
전국	233,901 (100.0)	33,360 (100.0)	117,861 (100.0)	24,053 (100.0)	43,666 (100.0)	2,441 (100.0)	12,520 (100.0)

2) 석탄 소비

- 대전광역시의 석탄 소비는 2000~2017년 기간 연평균 1.23% 증가하였으나 2010~2017년 기간 동안은 연평균 7.2% 감소
- 대전광역시의 석탄 소비는 전량 가정·상업 부문에서 소비

<표 3-2-8> 대전광역시 부문별 석탄 소비 추이

(단위: 천toe, ()안은 점유율(%))

구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	26 (100.0)	54 (100.0)	49 (100.0)	47 (100.0)	49 (100.0)	44 (100.0)	42 (100.0)	42 (100.0)	32 (100.0)	1.23	-7.20
산업	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
수송	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
가정 상업	26 (100.0)	54 (100.0)	49 (100.0)	47 (100.0)	49 (100.0)	44 (100.0)	42 (100.0)	42 (100.0)	32 (100.0)	1.23	-7.20
공공 기타	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.

3) 석유제품 소비

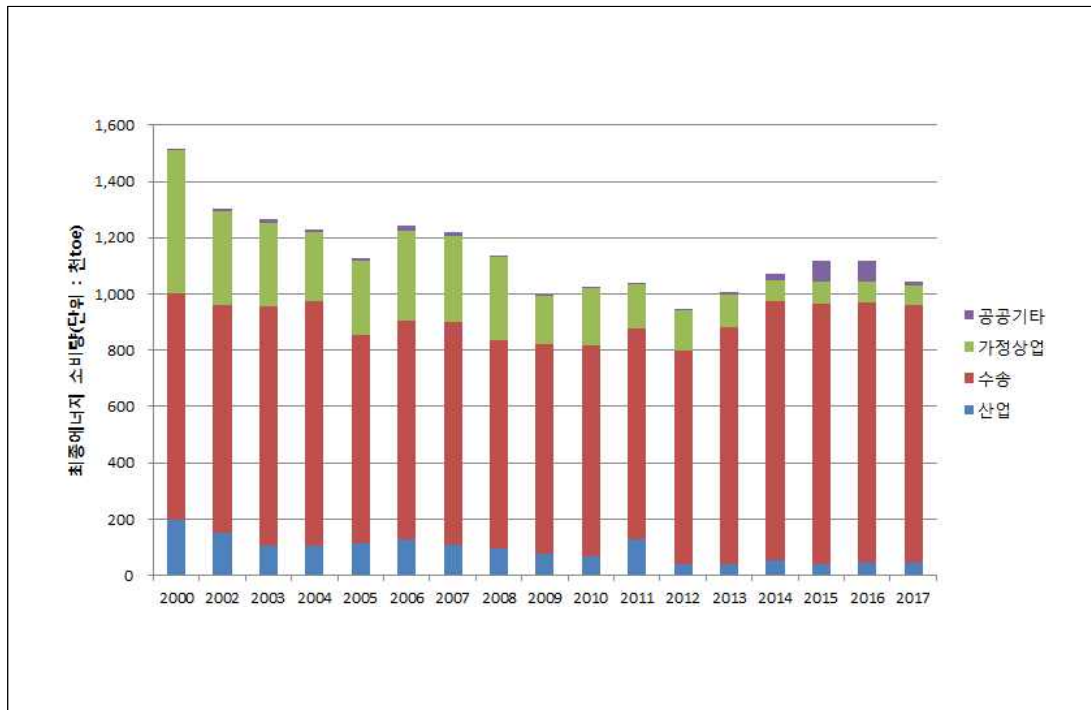
- 대전광역시의 석유제품 소비는 2000~2017년 기간 동안 연평균 2.18% 감소하였으나 2010~2017년 기간 동안에는 연평균 0.25% 증가
- 2000~2017년 기간 동안 대전광역시의 부문별 석유제품 소비의 연평균 증가율은 공공·기타부문 3.22%, 수송부문 0.75%, 산업부문 -8.25%, 가정·상업부문 -10.84%
 - 대전광역시의 부문별 석유제품 소비 비중은 수송부문은 증가 추세를 보였으며, 산업부문과 가정·상업부문은 감소하는 추세
 - 2000년 수송 53.0%, 가정·상업 33.4%, 산업 13.1%, 공공·기타 0.5%
 - 2010년 수송 73.4%, 가정·상업 19.5%, 산업 6.5%, 공공·기타 0.6%
 - 2017년 수송 87.5%, 가정·상업 6.9%, 산업 4.4%, 공공·기타 1.2%

〈표 3-2-9〉 대전광역시 부문별 석유제품 소비 추이

(단위: 천toe, ()안은 점유율(%))

구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	1,516 (100.0)	1,025 (100.0)	1,037 (100.0)	945 (100.0)	1,009 (100.0)	1,070 (100.0)	1,119 (100.0)	1,118 (100.0)	1,043 (100.0)	-2.18	0.25
산업	199 (13.1)	67 (6.5)	127 (12.2)	38 (4.0)	42 (4.2)	54 (5.0)	41 (3.7)	45 (4.0)	46 (4.4)	-8.25	-5.23
수송	804 (53.0)	752 (73.4)	752 (72.5)	759 (80.3)	840 (83.3)	919 (85.9)	923 (82.5)	924 (82.6)	913 (87.5)	0.75	2.81
가정 상업	506 (33.4)	200 (19.5)	155 (14.9)	143 (15.1)	116 (11.5)	75 (7.0)	79 (7.1)	76 (6.8)	72 (6.9)	-10.84	-13.58
공공 기타	7 (0.5)	6 (0.6)	3 (0.3)	5 (0.5)	11 (1.1)	22 (2.1)	76 (6.8)	73 (6.5)	12 (1.2)	3.22	10.41

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-6] 대전광역시 부문별 석유제품 소비 추이

4) 천연 및 도시가스 소비

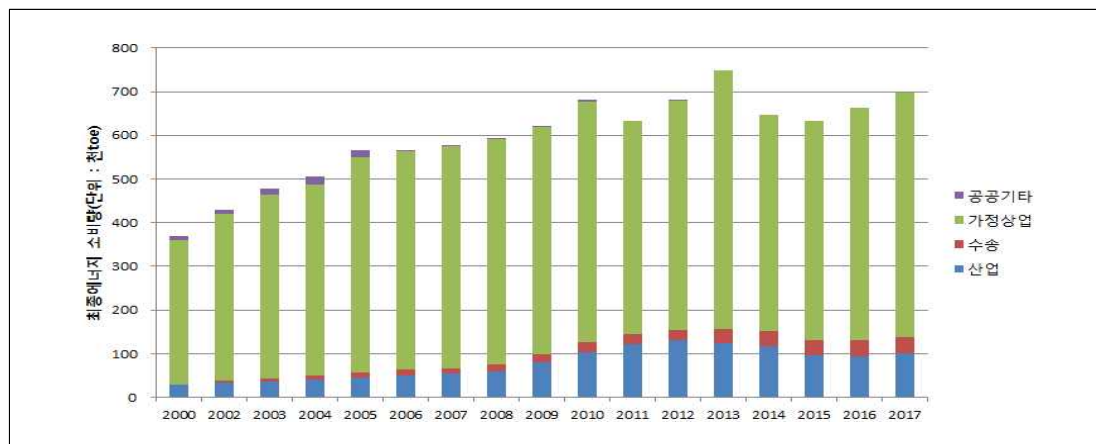
- 대전광역시의 천연 및 도시가스 소비는 2000~2017년 기간 연평균 3.79% 증가, 2010~2017년 기간 연평균 0.33% 증가
- 2000~2017년 기간 대전광역시의 부문별 가스 소비 연평균 증가율은 산업부문 7.62%, 가정·상업부문 3.16%, 공공·기타부문 -100.0%
- 대전광역시의 부문별 천연 및 도시가스 소비 비중을 살펴보면 산업부문과 수송부문의 경우 증가추세를 보였으나 가정·상업부문과 공공·기타부문은 감소하는 추세
 - 2000년 가정·상업 89.4%, 산업 7.9%, 공공·기타 2.7%, 수송 0.0%
 - 2010년 가정·상업 80.9%, 산업 15.3%, 공공·기타 0.4%, 수송 3.4%
 - 2017년 가정·상업 80.5%, 산업 14.5%, 공공·기타 0.0%, 수송 5.2%

〈표 3-2-10〉 대전광역시 부문별 천연 및 도시가스 소비 추이

(단위: 천toe, ()안은 점유율(%))

구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	369 (100.0)	681 (100.0)	634 (100.0)	682 (100.0)	749 (100.0)	647 (100.0)	631 (100.0)	663 (100.0)	696 (100.0)	3.79	0.33
산업	29 (7.9)	104 (15.3)	121 (19.1)	130 (19.1)	123 (16.4)	117 (18.1)	97 (15.4)	95 (14.3)	101 (14.5)	7.62	-0.42
수송	0 0.0	23 (3.4)	23 (3.6)	25 (3.7)	34 (4.5)	35 (5.4)	35 (5.5)	35 (5.3)	36 (5.2)	N/A	6.61
가정 상업	330 (89.4)	551 (80.9)	490 (77.3)	524 (76.8)	592 (79.0)	495 (76.5)	500 (79.2)	533 (80.4)	560 (80.5)	3.16	0.23
공공 기타	10 (2.7)	3 (0.4)	0 (0.0)	3 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-100.0	-100.0

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-7] 대전광역시 부문별 천연 및 도시가스 소비 추이

5) 전력 소비

- 대전광역시의 전력소비는 2000~2017년 기간 연평균 3.45% 증가하였으나 2010~2017년 기간 연평균 0.86% 증가하여 증가추세가 둔화
- 2000~2017년 기간 대전광역시의 부문별 전력 소비의 연평균 증가율은 가정·상업부문 4.28%, 공공·기타부문 2.86%, 산업부문 2.15%

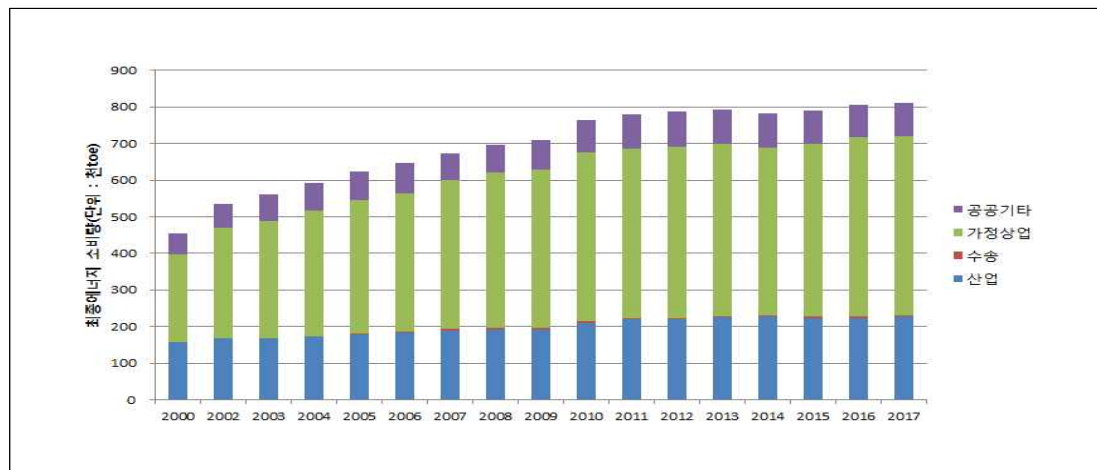
- 대전광역시 부문별 전력소비는 가정·상업부문은 증가 추세를 보이고 있으며 산업부와 공공·기타부문은 감소하는 추세
 - 2000년 가정·상업 52.7%, 산업 34.7%, 공공·기타 12.5%, 수송 0.0%
 - 2010년 가정·상업 60.4%, 산업 27.5%, 공공·기타 11.5%, 수송 0.5%
 - 2017년 가정·상업 60.4%, 산업 28.0%, 공공·기타 11.4%, 수송 0.4%

<표 3-2-11> 대전광역시 부문별 전력 소비 추이

(단위: 천toe, ()안은 점유율(%))

구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	455 (100.0)	763 (100.0)	780 (100.0)	787 (100.0)	793 (100.0)	783 (100.0)	790 (100.0)	807 (100.0)	810 (100.0)	3.45	0.86
산업	158 (34.7)	210 (27.5)	220 (28.2)	219 (27.8)	225 (28.4)	227 (29.0)	224 (28.4)	224 (27.8)	227 (28.0)	2.15	1.12
수송	0 0.0	4 (0.5)	4 (0.5)	3 (0.4)	3 (0.4)	3 (0.4)	3 (0.4)	3 (0.4)	3 (0.4)	N/A	-4.03
가정 상업	240 (52.7)	461 (60.4)	463 (59.4)	470 (59.7)	471 (59.4)	458 (58.5)	472 (59.7)	489 (60.6)	489 (60.4)	4.28	0.85
공공 기타	57 (12.5)	88 (11.5)	93 (11.9)	95 (12.1)	94 (11.9)	95 (12.1)	91 (11.5)	91 (11.3)	92 (11.4)	2.86	0.64

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-8] 대전광역시 부문별 전력 소비 추이

6) 신재생에너지 소비

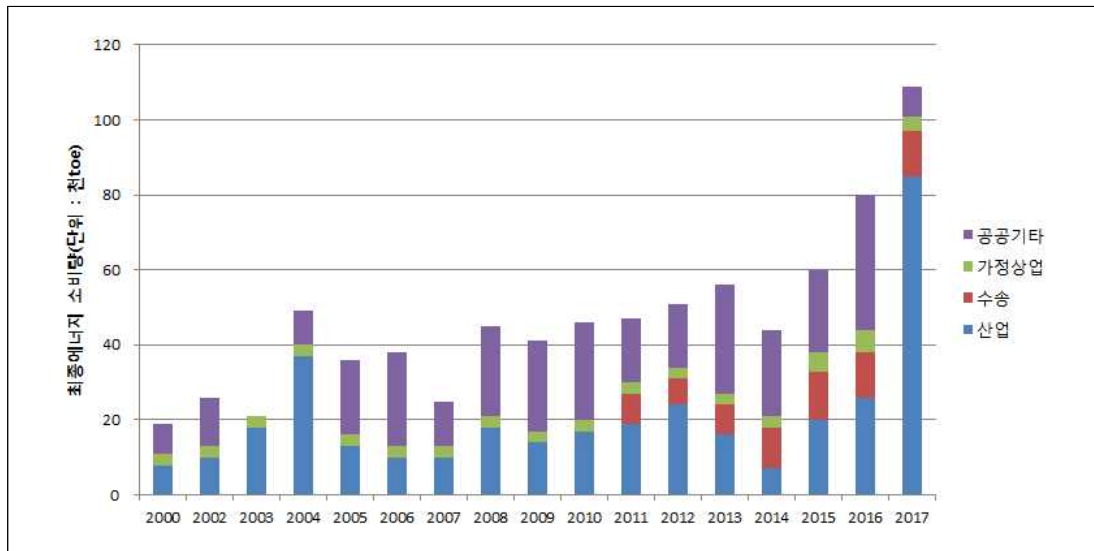
- 대전광역시 신재생에너지 소비는 2000~2017년 기간 연평균 10.82% 증가하였으나 2010~2017년 기간 연평균 13.12% 증가하여 최근 더욱 가파르게 증가하는 추세를 보였으나 2015년 이후에는 산업부문에서의 소비가 더욱 가파르게 증가하는 추세
- 대전광역시의 신재생에너지 소비는 2010년부터 수송부문에서 빠르게 증가하는 추세를 보였으나 2015년 이후에는 산업부문에서의 소비가 더욱 가파르게 증가하는 추세
- 부문별 신재생소비 비중은 산업/수송부문에서 증가 추세를 보이고 있으며 공공·기타 부문은 2017년 전년 대비 22.2% 수준으로 급감
 - 2000년 산업 42.1%, 수송 0.0%, 가정·상업 15.8%, 공공·기타 42.1%
 - 2010년 산업 37.0%, 수송 0.0%, 가정·상업 6.5%, 공공·기타 56.5%
 - 2017년 산업 78.0%, 수송 11.0%, 가정·상업 3.7%, 공공·기타 7.3%

〈표 3-2-12〉 대전광역시 부문별 신재생에너지 소비 추이

(단위: 천toe, ()안은 점유율(%))

구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	19 (100.0)	46 (100.0)	47 (100.0)	51 (100.0)	56 (100.0)	44 (100.0)	60 (100.0)	80 (100.0)	109 (100.0)	10.82	13.12
산업	8 (42.1)	17 (37.0)	19 (40.4)	24 (47.1)	16 (28.6)	7 (15.9)	20 (33.3)	26 (32.5)	85 (78.0)	14.91	25.85
수송	0 0.0	0 0.0	8 (17.0)	7 (13.7)	8 (14.3)	11 (25.0)	13 (21.7)	12 (15.0)	12 (11.0)	N/A	N/A
가정 상업	3 (15.8)	3 (6.5)	3 (6.4)	3 (5.9)	3 (5.4)	3 (6.8)	5 (8.3)	6 (7.5)	4 (3.7)	1.71	4.20
공공 기타	8 (42.1)	26 (56.5)	17 (36.2)	17 (33.3)	29 (51.8)	23 (52.3)	22 (36.7)	36 (45.0)	8 (7.3)	0.00	-15.50

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-9] 대전광역시 부문별 신재생에너지 소비 추이

라. 최종에너지 부문별 소비 현황

1) 총괄

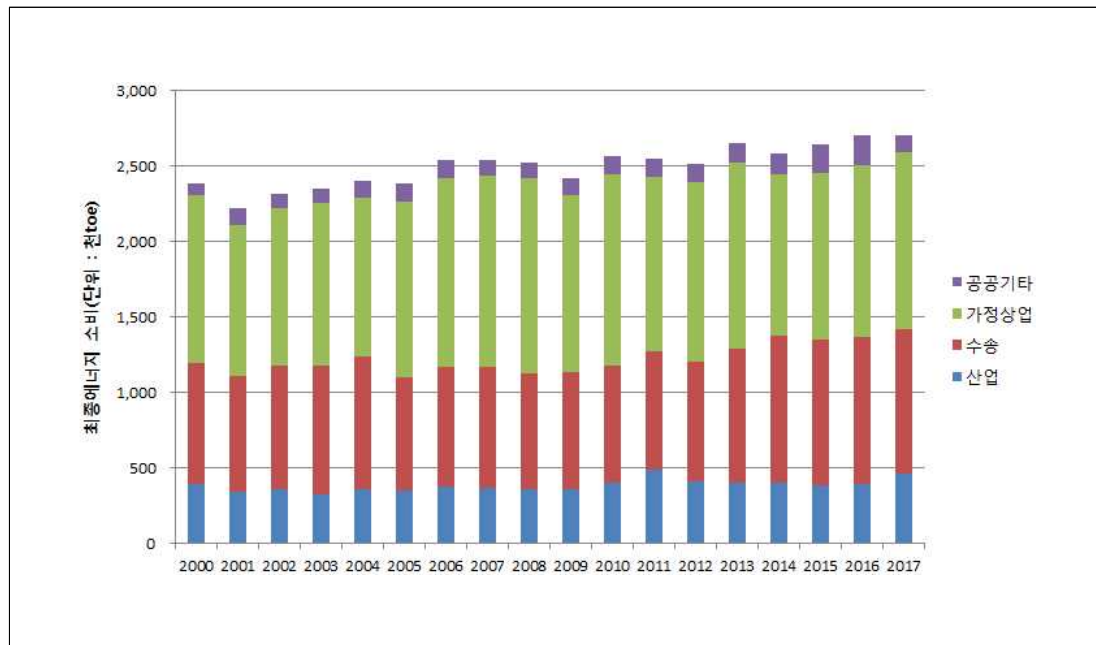
- 2017년 기준 대전광역시의 부문별 최종에너지 소비량을 살펴보면, 가정·상업부문이 1,170천toe로 전체의 43.3%를 차지하고 있고 산업부문의 소비는 459천toe로 전체의 17.0% 수준
 - 대전은 서울, 부산, 광주 등과 유사한 구조를 보이고 있으며 전남, 충남, 울산 등 1, 2차 산업중심의 산업도시와는 다른 3차 산업의 에너지소비구조를 보이고 있는 지역
- 2000~2017년 기간 동안 부문별 최종에너지 소비 비중은 산업부문, 수송부문, 공공·기타부문이 증가하였으며, 가정·상업부문은 감소
 - 2000년 최종에너지 소비 비중은 산업부문 16.5%, 수송부문 33.7%, 가정·상업부문 46.4%, 공공·기타부문 3.4%
 - 2017년 최종에너지 소비 비중은 산업부문 17.0%, 수송부문 35.6%, 가정·상업부문 43.3%, 공공·기타부문 4.1%

〈표 3-2-13〉 대전광역시 최종에너지 부문별 소비 추이

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

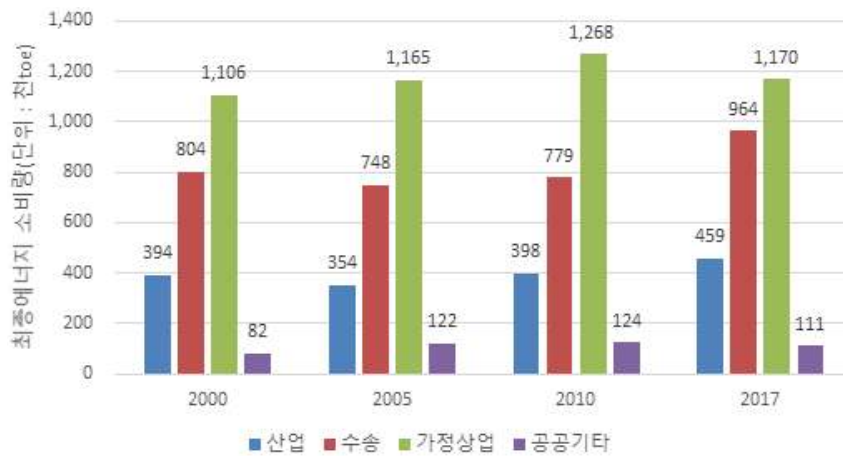
구분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
계	2,386 (100.0)	2,568 (100.0)	2,546 (100.0)	2,513 (100.0)	2,655 (100.0)	2,588 (100.0)	2,643 (100.0)	2,710 (100.0)	2,705 (100.0)	0.74	0.75
산업	394 (16.5)	398 (15.5)	487 (19.1)	410 (16.3)	405 (15.3)	405 (15.6)	382 (14.5)	390 (14.4)	459 (17.0)	0.90	2.06
수송	804 (33.7)	779 (30.3)	786 (30.9)	795 (31.6)	885 (33.3)	969 (37.4)	973 (36.8)	974 (35.9)	964 (35.6)	1.07	3.09
가정 상업	1,106 (46.4)	1,268 (49.4)	1,160 (45.6)	1,187 (47.2)	1,231 (46.4)	1,076 (41.6)	1,097 (41.5)	1,146 (42.3)	1,170 (43.3)	0.33	-1.14
공공 기타	82 (3.4)	124 (4.8)	113 (4.4)	120 (4.8)	134 (5.0)	138 (5.3)	190 (7.2)	199 (7.3)	111 (4.1)	1.80	-1.57

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.

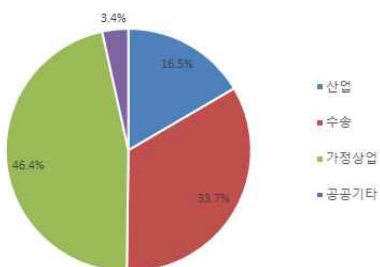


[그림 3-2-10] 대전광역시 최종에너지 부문별 소비 추이

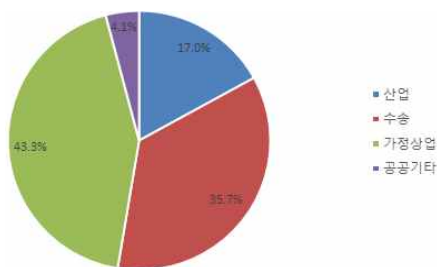
- (부문별) 조금씩 증가는 하고 있으나 전반적으로 정체
 - (산업) 서비스업에 편중된 특성상 주로 전력에 의존, 연평균 0.9% 증가
 - (수송) 약 95%를 석유에 의존, 연평균 1.07% 증가
 - (가정·상업) 약 90%를 도시가스과 전력에 의존, 연평균 0.33% 증가
 - (공공·기타) 전력과 신재생에 의존, 연평균 1.80% 증가
 - 부문별 최종에너지 소비 비중 변화: 큰 변화 없음



<2000년 최종에너지 부문별 소비 비중>



<2017년 최종에너지 부문별 소비 비중>



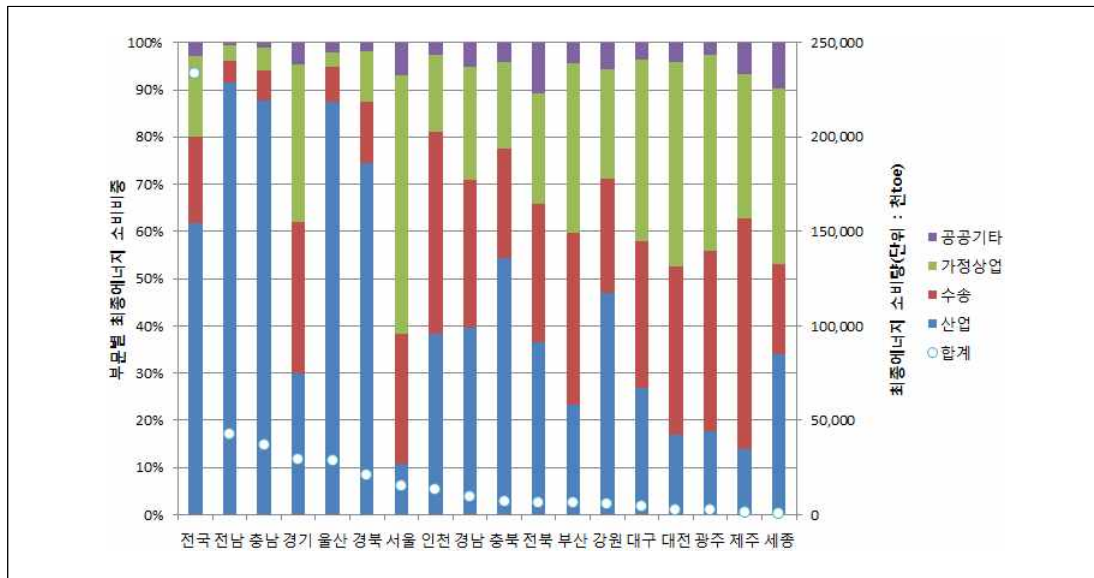
[그림 3-2-11] 대전광역시 최종에너지 부문별 소비 변화

〈표 3-2-14〉 광역지자체별 최종에너지 부문별 소비(2017년)

(단위: 천toe, ()안은 비중)

구 분	합계	산업	수송	가정상업	공공기타
합계	233,901 (100.0)	144,260 (61.7)	42,796 (18.3)	39,907 (17.1)	6,938 (3.0)
전남	42,442 (100.0)	38,871 (91.6)	1,952 (4.6)	1,392 (3.3)	228 (0.5)
충남	37,195 (100.0)	32,599 (87.6)	2,353 (6.3)	1,820 (4.9)	424 (1.1)
경기	29,333 (100.0)	8,751 (29.8)	9,407 (32.1)	9,843 (33.6)	1,332 (4.5)
울산	28,462 (100.0)	24,887 (87.4)	2,085 (7.3)	887 (3.1)	604 (2.1)
경북	21,062 (100.0)	15,698 (74.5)	2,699 (12.8)	2,275 (10.8)	389 (1.8)
서울	14,990 (100.0)	1,607 (10.7)	4,150 (27.7)	8,209 (54.8)	1,025 (6.8)
인천	13,575 (100.0)	5,215 (38.4)	5,794 (42.7)	2,219 (16.3)	347 (2.6)
경남	9,297 (100.0)	3,678 (39.6)	2,925 (31.5)	2,212 (23.8)	483 (5.2)
충북	7,066 (100.0)	3,837 (54.3)	1,638 (23.2)	1,298 (18.4)	292 (4.1)
전북	6,374 (100.0)	2,328 (36.5)	1,863 (29.2)	1,494 (23.4)	689 (10.8)
부산	6,319 (100.0)	1,478 (23.4)	2,304 (36.5)	2,260 (35.8)	279 (4.4)
강원	5,873 (100.0)	2,765 (47.1)	1,419 (24.2)	1,356 (23.1)	333 (5.7)
대구	4,454 (100.0)	1,197 (26.9)	1,386 (31.1)	1,704 (38.3)	166 (3.7)
대전	2,705 (100.0)	459 (17.0)	964 (35.6)	1,170 (43.3)	111 (4.1)
광주	2,570 (100.0)	452 (17.6)	987 (38.4)	1,061 (41.3)	70 (2.7)
제주	1,510 (100.0)	211 (14.0)	738 (48.9)	462 (30.6)	100 (6.6)
세종	672 (100.0)	228 (33.9)	129 (19.2)	249 (37.1)	66 (9.8)

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-12] 광역지자체별 최종에너지 부문별 소비(2017년)

- 2017년 기준, 국내 광역지자체별 최종에너지 소비는 대규모 산업단지가 위치하고 인구가 많은 지역이 상위권을 차지

 - 지역별 최종에너지 소비는 1위 전남, 2위 충남, 3위 경기, 4위 울산, 5위 경북, 6위 서울, 7위 인천이며, 대구 13위, 대전 14위, 광주 15위, 제주 16위, 세종 17위를 차지
- 발전소와 산업단지가 적은 특성으로 인해 대전광역시의 최종에너지 소비는 국가 최종에너지 소비의 부문별 구성과 차이를 보이며, 광역 시도 중에서는 광주광역시와 부문별 구성이 유사

 - 대전광역시의 최종에너지 소비량은 2,705천toe이며, 부문별 구성은 가정·상업부문 43.3%, 수송부문 35.6%, 산업부문 17.0%, 공공·기타부문 4.1%. 가정·상업부문과 수송부문의 비중은 높으나 산업부문의 비중은 낮음
 - 광주광역시의 최종에너지 소비량은 2,570천toe이며, 부문별 구성은 가정·상업부문 41.3%, 수송부문 38.4%, 산업부문 17.6%, 공공·기타부문 2.7%
 - 국내 최종에너지 부문별로 살펴보면 산업부문 61.7%, 수송부문 18.3%, 가정·상업부문 17.1%, 공공·기타부문 3.0% 순

- 2017년 대전광역시의 최종에너지 소비는 전국 최종에너지 소비의 1.2% 수준
- 2017년 기준 전국 대비 대전광역시의 최종에너지 부문별 소비 비중은 산업부문 0.3%, 수송부문 2.3%, 가정·상업부문 2.9%, 공공·기타부문 1.6% 수준

〈표 3-2-15〉 전국 대비 대전광역시 최종에너지 부문별 소비(2017년)

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구분	합계	산업	수송	가정상업	공공기타
대전	2,705 (1.2)	459 (0.3)	964 (2.3)	1,170 (2.9)	111 (1.6)
전국	233,901 (100.0)	144,260 (100.0)	42,796 (100.0)	39,907 (100.0)	6,938 (100.0)

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.

2) 산업부문

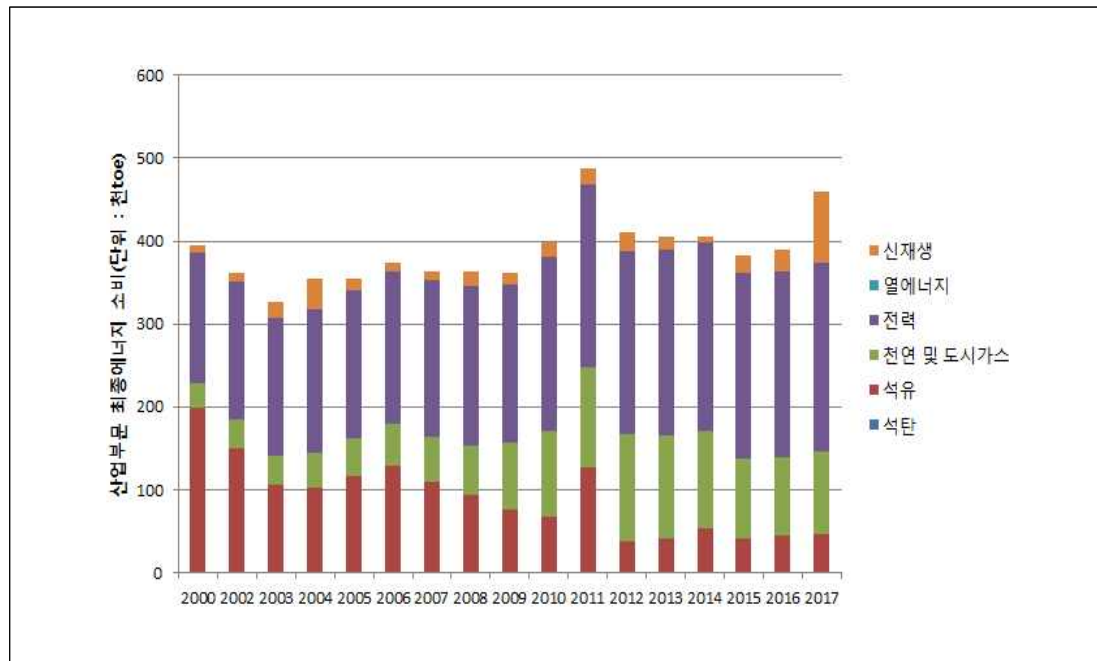
- 대전광역시의 산업부문 최종에너지 소비는 2000~2017년 기간 연평균 0.9% 증가 하였으나 2010~2017년 기간 연평균 2.06% 증가하여 최근 산업부문 에너지 소비가 가파르게 증가하는 추세
- 산업부문 최종에너지 소비는 석유의 비중은 감소하고 전력, 가스, 신재생의 비중은 증가
 - 2000년 석유 50.5%, 전력 40.1%, 가스 7.4%, 신재생 2.0%, 석탄 0.0%
 - 2010년 석유 16.8%, 전력 52.8, 가스 26.1%, 신재생 4.3%, 석탄 0.0%
 - 2017년 석유 10.0%, 전력 49.5, 가스 22.0%, 신재생 18.5%, 석탄 0.0%
- 대전광역시의 산업부문 최종에너지 소비에서 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원은 2000년 석유에서 2017년 전력으로 변화하였으며, 2017년 신재생에너지 소비가 급격히 확대
- 2000~2017년 기간 대전광역시의 산업부문 최종에너지 소비의 원별 연평균 증가율은 신재생 14.91%, 가스 7.62%, 전력 2.15%, 석유 -8.25%

<표 3-2-16> 대전광역시 산업부문 최종에너지 원별 소비

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구 분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000 ~2017	2010 ~2017
합 계	394 (100.0)	398 (100.0)	487 (100.0)	410 (100.2)	405 (100.2)	405 (100.0)	382 (100.0)	390 (100.0)	459 (100.0)	0.90	2.06
석 탄	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0	0
석 유	199 (50.5)	67 (16.8)	127 (26.1)	38 (9.3)	42 (10.4)	54 (13.3)	41 (10.7)	45 (11.5)	46 (10.0)	-8.25	-5.23
천연 및 도시가스	29 (7.4)	104 (26.1)	121 (24.8)	130 (31.7)	123 (30.4)	117 (28.9)	97 (25.4)	95 (24.4)	101 (22.0)	7.62	-0.42
전 력	158 (40.1)	210 (52.8)	220 (45.2)	219 (53.4)	225 (55.6)	227 (56.0)	224 (58.6)	224 (57.4)	227 (49.5)	2.15	1.12
신재생	8 (2.0)	17 (4.3)	19 (3.9)	24 (5.9)	16 (4.0)	7 (1.7)	20 (5.2)	26 (6.7)	85 (18.5)	14.91	25.85

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-13] 대전광역시 산업부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년)

3) 수송부문

■ 대전광역시의 수송부문 최종에너지 소비는 2000~2017년 기간 연평균 1.07% 증가 (2010~2017년 기간 연평균 3.09% 증가)

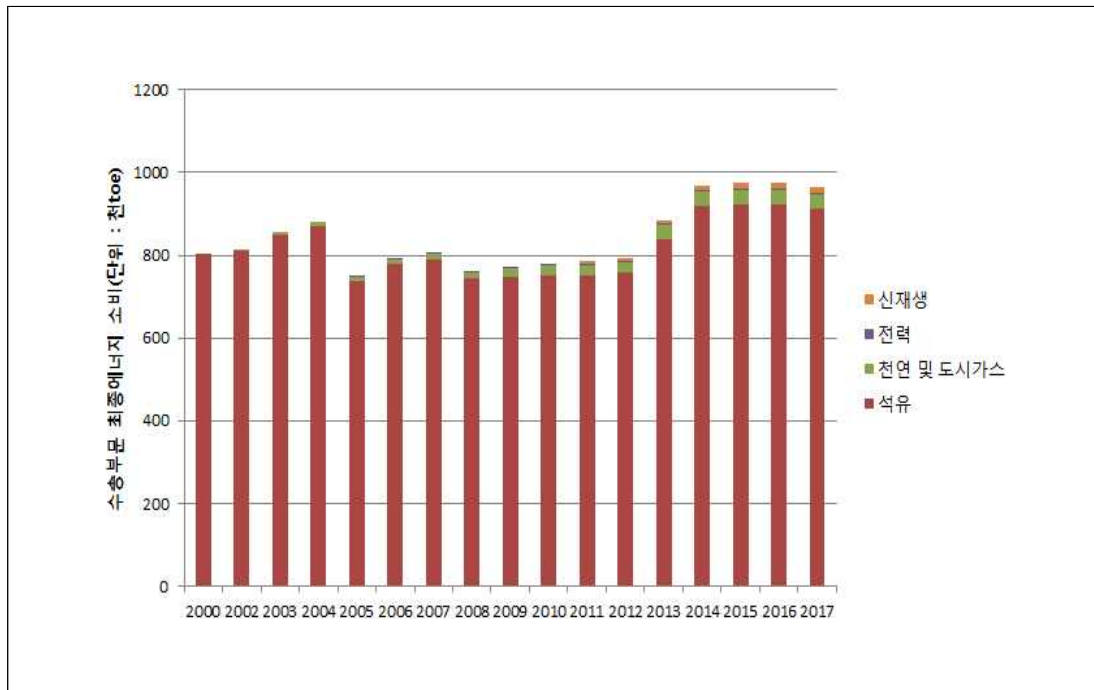
- 수송부문 최종에너지 소비는 거의 대부분 석유에 편중되어 있으며 최근 가스와 신재생의 비중이 조금씩 증가하는 추세
 - 2000년 석유 100.0%, 가스 0.0%, 신재생 0.0%, 전력 0.0%
 - 2010년 석유 96.5%, 가스 3.0%, 신재생 0.0%, 전력 0.5%
 - 2017년 석유 94.7%, 가스 3.7%, 신재생 1.2%, 전력 0.3%
- 2000~2017년 기간 동안 대전광역시의 수송부문 석유 소비는 연평균 0.9% 증가하였으며 2010년 이후 지속적으로 증가하는 추세

〈표 3-2-17〉 대전광역시 수송부문 최종에너지 원별 소비

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구 분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
합 계	804 (100.0)	779 (100.0)	786 (100.0)	795 (100.0)	885 (100.0)	969 (100.0)	973 (100.0)	974 (100.0)	964 (100.0)	1.07	3.09
석 탄	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-	-
석 유	804 (100.0)	752 (96.5)	752 (95.7)	759 (95.5)	840 (94.9)	919 (94.8)	923 (94.9)	924 (94.9)	913 (94.7)	0.75	2.81
천연 및 도시가스	0 (0.0)	23 (3.0)	23 (2.9)	25 (3.1)	34 (3.8)	35 (3.6)	35 (3.6)	35 (3.6)	36 (3.7)	N/A	6.61
전 력	0 (0.0)	4 (0.5)	4 (0.5)	3 (0.4)	3 (0.3)	3 (0.3)	3 (0.3)	3 (0.3)	3 (0.3)	N/A	-4.03
신재생	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (1.0)	7 (0.9)	8 (0.9)	11 (1.1)	13 (1.3)	12 (1.2)	12 (1.2)	N/A	N/A

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-14] 대전광역시 수송부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년)

4) 가정·상업부문

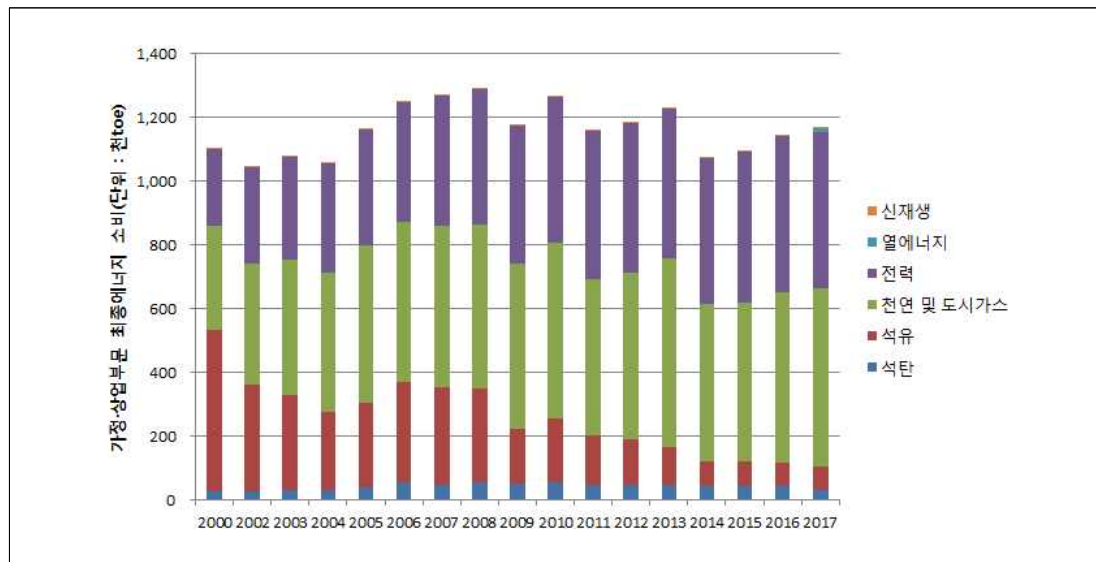
- 대전광역시의 가정·상업부문 최종에너지 소비는 2000~2017년 기간 동안 연평균 0.33% 증가하였으나 2010~2017년 기간 동안에는 연평균 1.14% 감소
- 가정·상업부문 최종에너지에서 석유의 비중은 감소하고, 전력, 가스 의 비중은 증가하는 추세
 - 2000년 석유 45.8%, 전력 21.7%, 가스 29.8%, 석탄 2.4%, 신재생 0.3%
 - 2010년 석유 15.8%, 전력 36.4%, 가스 43.5%, 석탄 4.3%, 신재생 0.2%
 - 2017년 석유 6.2%, 전력 41.8%, 가스 47.9%, 석탄 2.7%, 신재생 0.3%
- 대전광역시의 가정·상업부문의 최종에너지 소비에서 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원은 2000년 석유에서 2017년 가스로 변화

〈표 3-2-18〉 대전광역시 가정·상업부문 최종에너지 원별 소비

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구 분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000 ~2017	2010 ~2017
합 계	1,106 (100.0)	1,268 (100.0)	1,160 (100.0)	1,187 (100.0)	1,231 (100.0)	1,076 (100.0)	1,097 (100.0)	1,146 (100.0)	1,170 (100.0)	0.33	-1.14
석 탄	26 (2.4)	54 (4.3)	49 (4.2)	47 (4.0)	49 (4.0)	44 (4.1)	42 (3.8)	42 (3.7)	32 (2.7)	1.23	-7.20
석 유	506 (45.8)	200 (15.8)	155 (13.4)	143 (12.0)	116 (9.4)	75 (7.0)	79 (7.2)	76 (6.6)	72 (6.2)	-10.84	-13.58
천연 및 도시가스	330 (29.8)	551 (43.5)	490 (42.2)	524 (44.1)	592 (48.1)	495 (46.0)	500 (45.6)	533 (46.5)	560 (47.9)	3.16	0.23
전 력	240 (21.7)	461 (36.4)	463 (39.9)	470 (39.6)	471 (38.3)	458 (42.6)	472 (43.0)	489 (42.7)	489 (41.8)	4.28	0.85
열	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (1.2)	N/A	N/A
신재생	3 (0.3)	3 (0.2)	3 (0.3)	3 (0.3)	3 (0.2)	3 (0.3)	5 (0.5)	6 (0.5)	4 (0.3)	1.71	4.20

* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-15] 대전광역시 가정·상업부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년)

5) 공공·기타부문

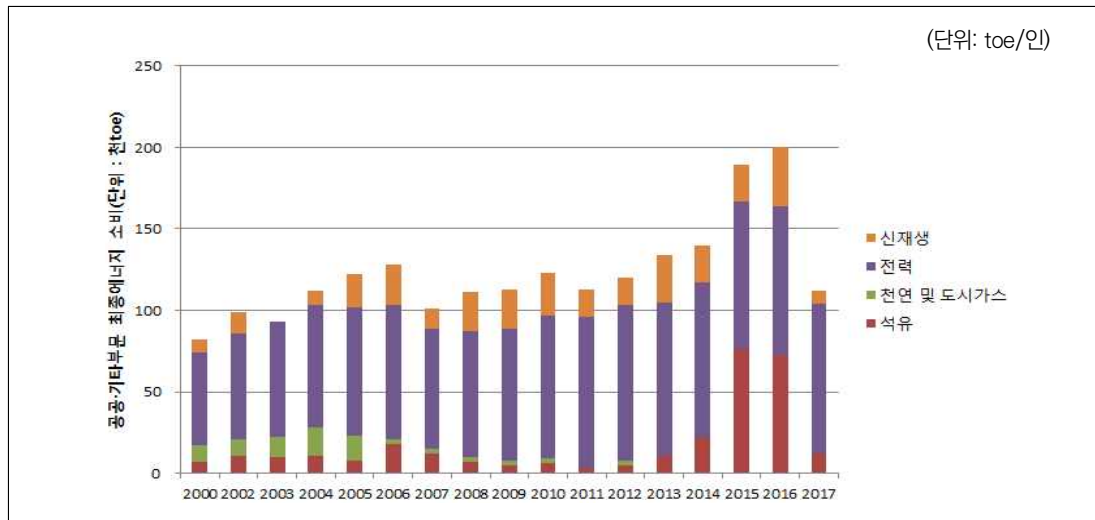
- 대전광역시의 공공·기타부문 최종에너지 소비는 2000~2017년 기간 연평균 1.80% 증가하였으나 2010~2017년 기간 연평균 1.57% 감소
 - 공공·기타부문 최종에너지 소비는 2000년 이후 증가하는 추세였으나 2017년에 전년대비 55.8% 수준으로 급감하였는데 이는 석유제품과 신재생에너지 소비가 전년대비 각각 85%, 78% 감소하였기 때문임
 - 대전광역시의 공공·기타부문 최종에너지 소비에서 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원은 전력이며 2010년 이후 매년 일정한 소비수준을 유지하는 추세
 - 2000~2017년 기간 대전광역시의 공공·기타부문 최종에너지 소비의 원별 연평균 증가율은 석유 3.22%, 전력 2.86%, 가스 -100.0%, 신재생 0.0%

〈표 3-2-19〉 대전광역시 공공·기타부문 최종에너지 원별 소비

(단위: 천toe, ()안은 비중(%))

구 분	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 증가율(%)	
										2000~2017	2010~2017
합 계	82 (100.0)	124 (100.0)	113 (100.0)	120 (100.0)	134 (100.0)	138 (100.0)	190 (100.0)	199 (100.0)	111 (100.0)	1.80	-1.57
석 탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	N/A
	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
석 유	7 (8.5)	6 (4.8)	3 (2.7)	5 (4.2)	11 (8.2)	22 (15.9)	76 (40.0)	73 (36.7)	12 (10.8)	3.22	10.41
천연 및 도시가스	10 (12.2)	3 (2.4)	0 (0.0)	3 (2.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-100.0	-100.0
전 력	57 (69.5)	88 (71.0)	93 (82.3)	95 (79.2)	94 (70.1)	95 (68.8)	91 (47.9)	91 (45.7)	92 (82.9)	2.86	0.64
신재생	8 (9.8)	26 (21.0)	17 (15.0)	17 (14.2)	29 (21.6)	23 (16.7)	22 (11.6)	36 (18.1)	8 (7.2)	0.00	-15.50

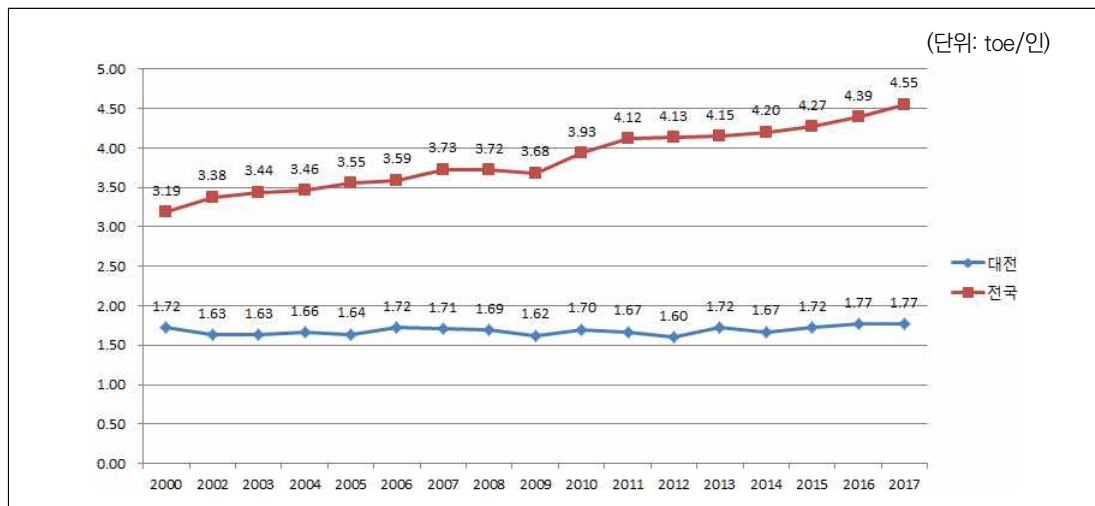
* 자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.



[그림 3-2-16] 대전광역시 공공·기타부문 최종에너지 원별 소비 추이(2017년)

마. 1인당 최종에너지 소비량 추이

- 국내 1인당 최종에너지 소비량은 2000년 이후 꾸준히 증가 추세를 보이고 있으나 대전의 1인당 최종에너지 소비량은 2000년 이후 일정한 추세
- 대전의 1인당 최종에너지 소비량은 2000년 국내 1인당 최종소비량 대비 53.9% 수준이었으나 지속적인 감소 추세를 보였으며 2017년 38.9% 수준까지 하락



[그림 3-2-17] 1인당 최종에너지 소비량 추이

- 2017년 기준, 국내 광역지자체별 1인당 최종에너지 소비량은 대구모 산업단지가 위치한 지역이 상위권을 차지
- 지역별 최종에너지 소비는 1위 울산과 2위 전남이 압도적으로 높았으며 대전은 15위를 차지

<표 3-2-20> 광역지자체별 1인당 최종에너지 소비량(2017년)

(단위: toe/인)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기
1인당 최종에너지 소비량	1.53	1.84	1.81	4.64	1.71	1.77	24.42	2.44	2.29

지역	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	
1인당 최종에너지 소비량	3.86	4.40	17.32	3.48	23.63	7.86	2.77	2.38	

2. 에너지 원단위 분석

가. 소득 대비 1차 에너지 공급량

- 2017년 대전광역시의 소득(GRDP, 지역내총생산) 대비 1차에너지 공급은 0.061로 전국 평균(0.194) 이하이며 2000년 이후 지속적으로 감소하는 추세
- 대전광역시의 소득 대비 1차 에너지 공급은 14위로 서울, 광주, 대구와 함께 가장 낮은 수준을 기록
- 2017년 소득 대비 1차 에너지 공급은 0.061toe/백만원으로 2000년 이후 감소하는 추세

* 2000년 0.105toe/백만원 → 2010년 0.069toe/백만원 → 2017년 0.061toe/백만원

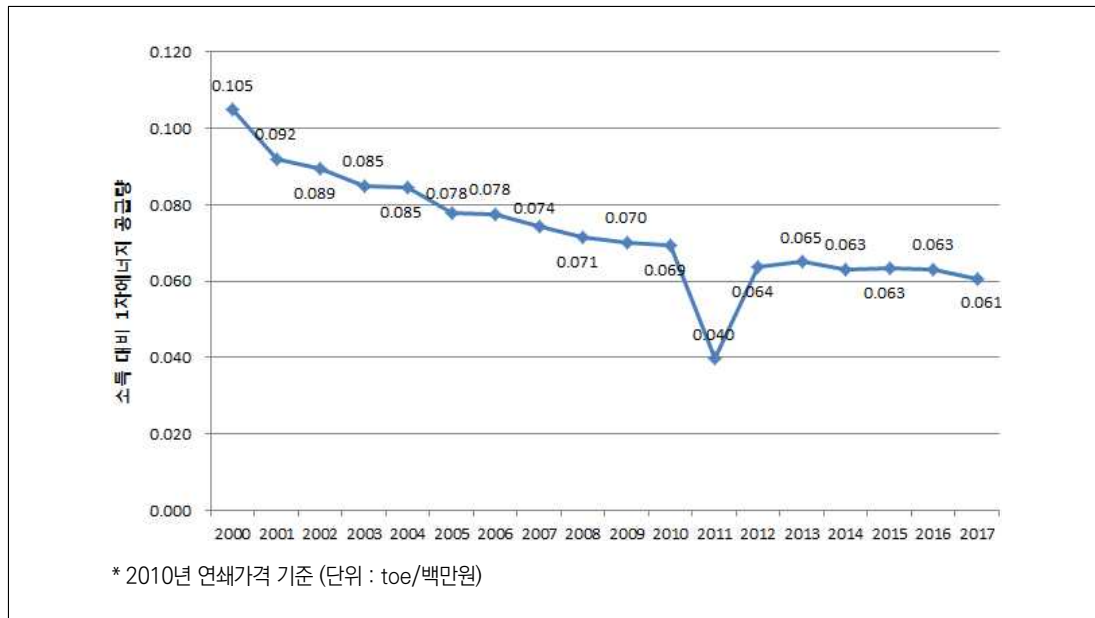
<표 3-2-21> 광역지자체별 소득 대비 1차에너지 공급량(2017년)

(단위: toe/백만원)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
소득 대비 1차에너지 공급량	0.033	0.133	0.077	0.322	0.060	0.061	0.415	0.081

지역	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
소득 대비 1차에너지 공급량	0.239	0.094	0.520	0.123	0.771	0.383	0.209	0.103

* 세종은 충북과 충남에 포함



[그림 3-2-18] 대전광역시 소득 대비 1차에너지 공급량 추이

나. 소득 대비 최종에너지 소비량

- 2017년 대전광역시의 소득(GRDP, 지역내총생산) 대비 최종에너지 소비는 0.083로 전국 평균(0.150) 이하이며 2000년 이후 지속적으로 감소하는 추세
- 대전광역시의 소득 대비 최종에너지 소비는 13위로 서울, 광주, 경기와 함께 가장 낮은 수준을 기록
- 2017년 소득 대비 최종에너지 소비는 0.083toe/백만원으로 2000년 이후 감소하는 추세

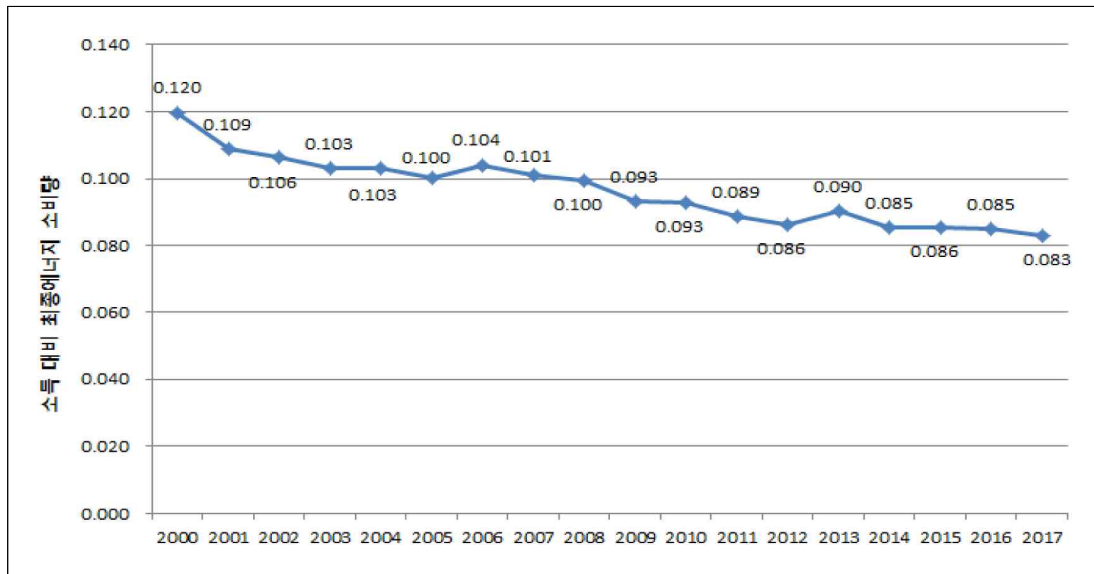
* 2000년 0.120toe/백만원 → 2010년 0.093toe/백만원 → 2017년 0.083toe/백만원

〈표 3-2-22〉 광역지자체별 소득 대비 최종에너지 소비량(2017년)

(단위: toe/백만원)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
소득 대비 최종에너지 소비량	0.044	0.084	0.097	0.186	0.083	0.083	0.390	0.081
지역	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
소득 대비 최종에너지 소비량	0.157	0.128	0.323	0.154	0.616	0.225	0.097	0.096

* 세종은 충북과 충남에 포함



* 2010년 연쇄가격 기준 (단위 : toe/백만원)

[그림 3-2-19] 대전광역시 소득 대비 최종에너지 소비량 추이

3. 대전광역시 전력소비/생산 지수 분석

가. 지역별 전력생산량(발전량) 분석

- 전국 17개 지자체별 지역내 전력생산량의 5개년(2013~2017) 추이는 2013년을 기준년도로 2017년까지 점진적으로 증가추세에 있으며 2013년 총 517,148GWh에서 2017년에는 약 7%증가한 553,530GWh 생산
- 각 지역별 전력 생산량의 경우 2013년에는 충남이 가장 많은 121,230GWh(23.44%), 인천 80,861GWh(15.64%), 경북 68,716GWh(13.29%), 경남 68,300GWh(13.21%), 전남 67,705GWh(13.09%) 순으로 전력생산
 - 2017년의 경우 충남은 2013년과 변함없이 가장 많은 131,897GWh (23.83%)를 생산한 것으로 나타났으며 경북 84,097GWh(15.19%), 전남 66,048GWh(11.93%), 인천 62,556GWh(11.30%), 경기 61,851GWh(11.17%)순으로 전력을 생산
 - 2013년 기준년도로 2017년에 가장 많은 전력 생산량 보이고 있는 지역은 경기도로서 2017년에 2013년 대비 약 2배 이상의 전력을 생산

〈표 3-2-23〉 지역별 전력생산량(발전량) 연도별 추이

(단위 : GWh)

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
서 울	2,184	799	769	874	842
부 산	38,074	37,425	47,219	51,007	26,551
대 구	302	513	2,816	3,106	2,674
인 천	80,861	73,425	68,378	65,939	62,556
광 주	582	400	383	429	480
대 전	232	152	169	187	185
울 산	14,049	9,962	9,065	13,583	22,677
세 종	-	-	9	2,841	3,052
경 기	30,310	28,778	45,076	57,085	61,851
강 원	12,206	10,011	8,067	10,599	20,912
충 북	1,285	808	687	1,156	1,294
충 남	121,230	122,695	114,076	111,645	131,897
전 북	7,928	7,619	6,540	9,674	9,716
전 남	67,705	77,493	78,461	69,055	66,048
경 북	68,716	73,126	84,608	81,885	84,097
경 남	68,300	75,685	58,740	58,253	55,566
제 주	3,182	3,081	3,029	3,123	3,134
전 국	517,148	521,971	528,091	540,441	553,530

* 자료 : 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2018년 지역에너지통계연보, 2018. 12

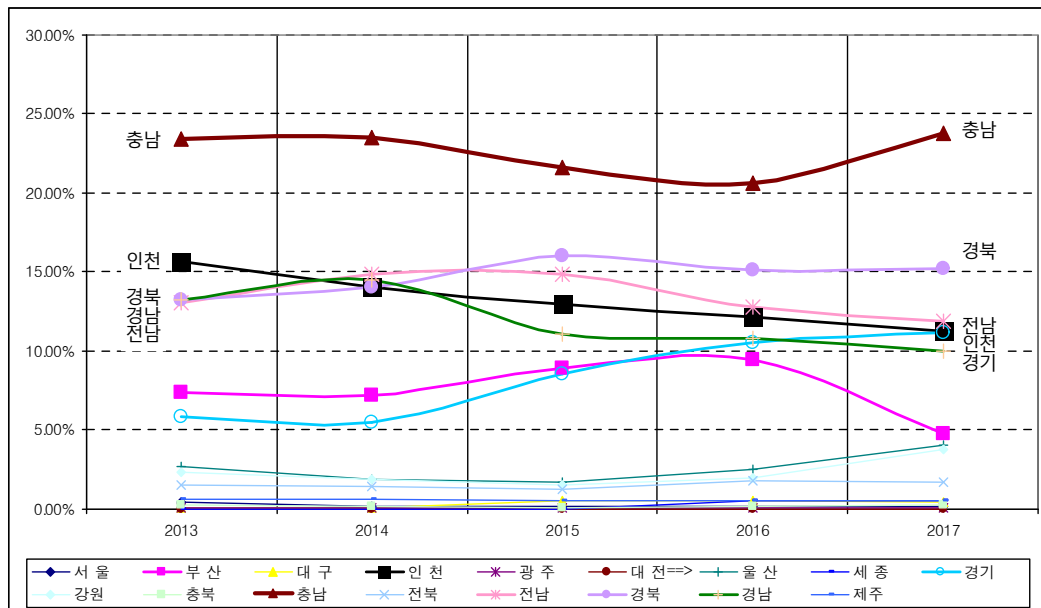
〈표 3-2-24〉 지역별 전력생산량(발전량) 점유율 추이

(단위 : %)

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
서 울	0.42	0.15	0.15	0.16	0.15
부 산	7.36	7.17	8.94	9.44	4.80
대 구	0.06	0.10	0.53	0.57	0.48
인 천	15.64	14.07	12.95	12.20	11.30
광 주	0.11	0.08	0.07	0.08	0.09
대 전	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
울 산	2.72	1.91	1.72	2.51	4.10
세 종	0.00	0.00	0.00	0.53	0.55
경 기	5.86	5.51	8.54	10.56	11.17
강 원	2.36	1.92	1.53	1.96	3.78

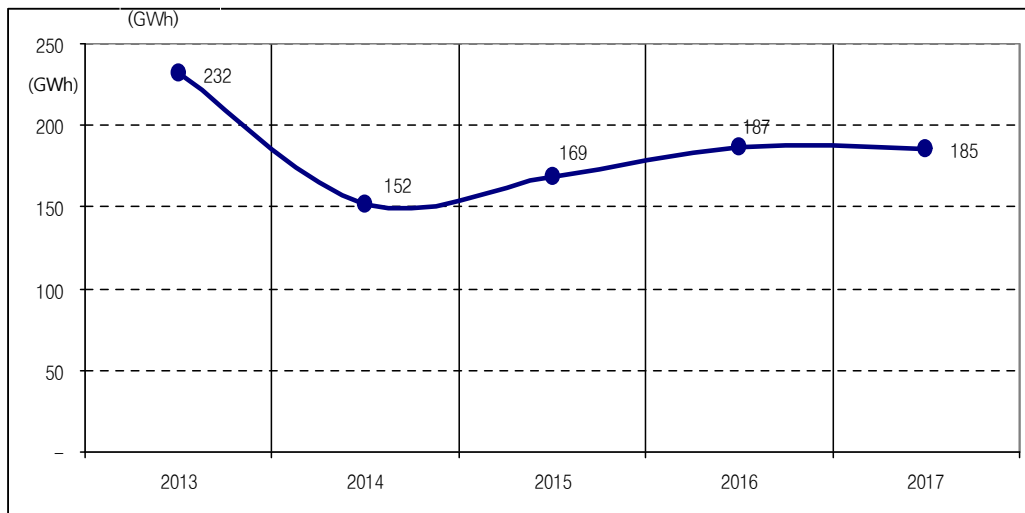
<표 3-2-24> 계속

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
총 북	0.25	0.15	0.13	0.21	0.23
총 남	23.44	23.51	21.60	20.66	23.83
전 북	1.53	1.46	1.24	1.79	1.76
전 남	13.09	14.85	14.86	12.78	11.93
경 북	13.29	14.01	16.02	15.15	15.19
경 남	13.21	14.50	11.12	10.78	10.04
제 주	0.62	0.59	0.57	0.58	0.57
전 국	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 3-2-20] 지역별/년도별 전력생산량 점유율 추이

- 대전광역시의 경우 전국 17개 지자체 중에서 2013년~2017년 분석기간 중 최하위의 전력생산량 점유
 - 2013년의 경우 232GWh(0.04%)를 생산하였으며 2017년의 경우 2013년 대비 약 20.2% 감소한 185GWh를 생산하여 전국 전력생산의 0.03%를 차지



[그림 3-2-21] 대전광역시 년도별 전력생산량 추이

나. 지역별 전력소비량 분석

- 전국 17개 지자체별 지역 내 전력소비량의 5개년(2013~2017) 추이는 2013년을 기준년도로 2017년까지 점진적으로 증가추세에 있으며 2013년 총 474,849GWh에서 2017년에는 약 6.9%증가한 507,746GWh를 소비
- 각 지역별 전력 소비량의 경우 2013년에는 경기도 102,227GWh(21.53%), 서울 80,861GWh(15.64%), 충남 45,467GWh(9.58%), 경북 45,444GWh(9.57%), 경남 33,531GWh(7.06%) 순으로 전력소비
 - 2017년의 경우 경기도는 2013년과 변함없이 가장 많은 114,848GWh (22.62%)를 소비한 것으로 나타났으며 충남 50,180GWh(9.88%), 서울 46,298GWh(9.12%), 경북 45,456GWh(8.95%), 경남 34,648GWh(6.82%), 전남 33,562GWh(6.82%) 순으로 전력을 소비
 - 2013년 기준년도로 2017년에 가장 많은 전력 소비량을 보이고 있는 경기도는 2013년 102,227GWh에서 약 12.3% 증가한 114,848GWh 소비

<표 3-2-25> 지역별 전력소비량 연도별 추이

(단위 : GWh)

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
서 울	46,555	45,019	45,381	46,493	46,298
부 산	20,365	19,981	20,002	20,467	21,007
대 구	15,080	14,859	14,948	15,268	15,386
인 천	22,673	22,578	23,212	23,876	24,515
광 주	8,274	8,197	8,334	8,558	8,684
대 전	9,225	9,103	9,183	9,380	9,424
울 산	29,993	30,115	30,286	32,095	31,610
세 종	2,346	2,437	2,641	2,802	2,919
경 기	102,227	102,181	105,048	109,404	114,848
강 원	15,795	15,778	16,207	16,499	16,553
충 북	21,665	22,179	22,949	24,009	24,843
충 남	45,467	47,295	47,286	48,454	50,180
전 북	21,709	22,297	22,087	22,733	22,800
전 남	30,302	31,723	32,638	33,097	33,562
경 북	45,444	46,016	44,957	44,647	45,456
경 남	33,531	33,435	33,876	34,497	34,648
제 주	4,095	4,220	4,430	4,738	5,014
전 국	474,849	477,592	483,655	497,039	507,746

* 자료 : 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2018년 지역에너지통계연보, 2018.

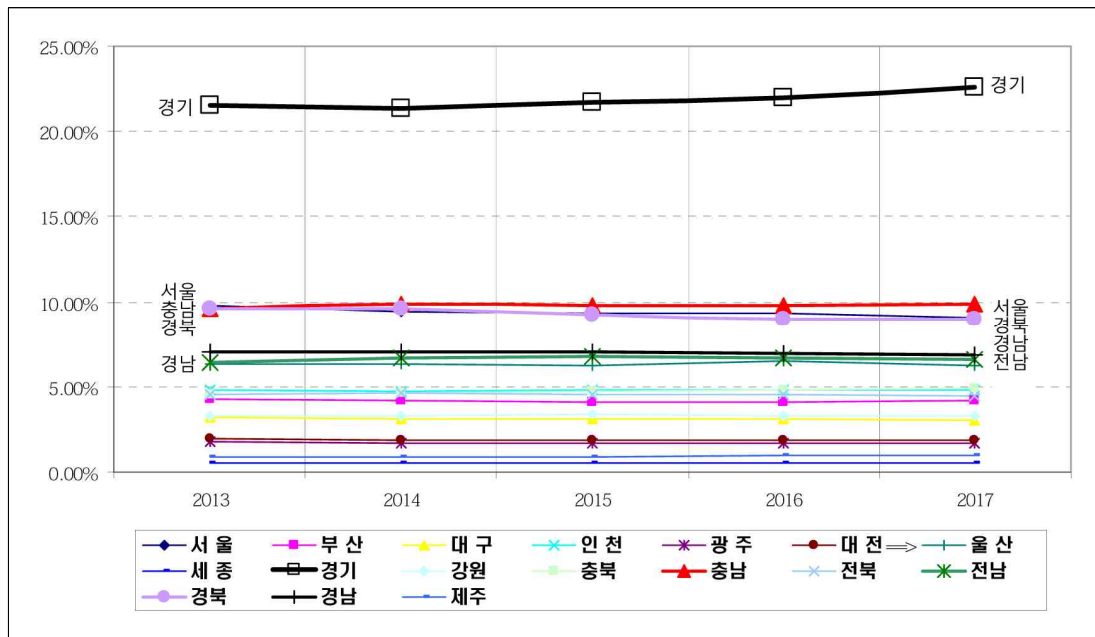
<표 3-2-26> 지역별 전력소비량 점유율 추이

(단위 : %)

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
서 울	9.80	9.43	9.38	9.35	9.12
부 산	4.29	4.18	4.14	4.12	4.14
대 구	3.18	3.11	3.09	3.07	3.03
인 천	4.77	4.73	4.80	4.80	4.83
광 주	1.74	1.72	1.72	1.72	1.71
대 전	1.94	1.91	1.90	1.89	1.86
울 산	6.32	6.31	6.26	6.46	6.23
세 종	0.49	0.51	0.55	0.56	0.57
경 기	21.53	21.40	21.72	22.01	22.62
강 원	3.33	3.30	3.35	3.32	3.26

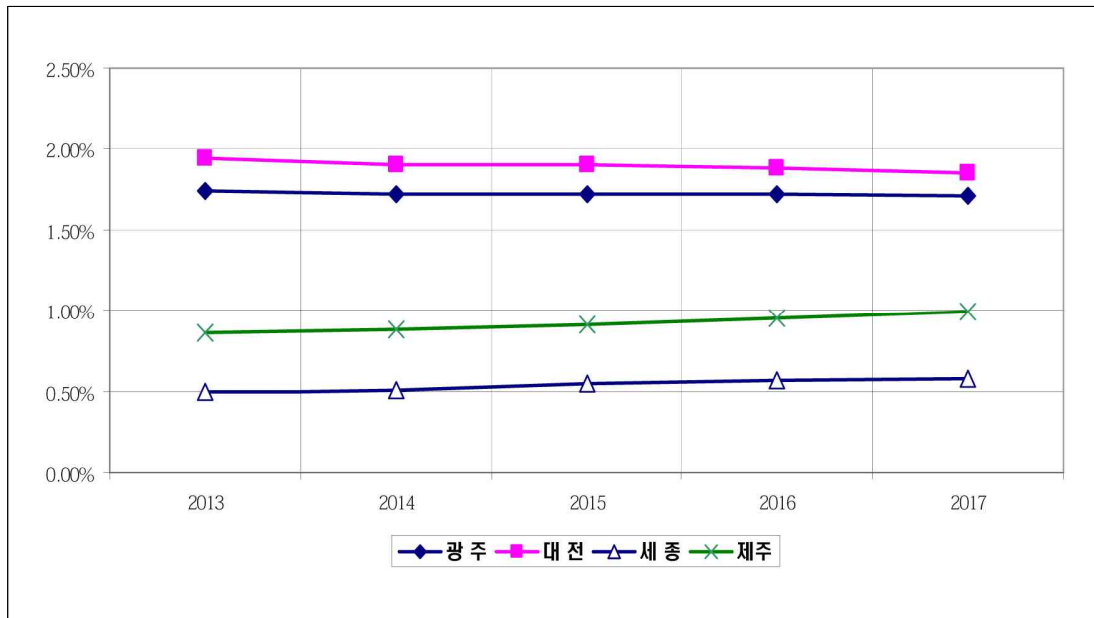
〈표 3-2-26〉 계속

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
충 북	4.56	4.64	4.74	4.83	4.89
충 남	9.58	9.90	9.78	9.75	9.88
전 북	4.57	4.67	4.57	4.57	4.49
전 남	6.38	6.64	6.75	6.66	6.61
경 북	9.57	9.64	9.30	8.98	8.95
경 남	7.06	7.00	7.00	6.94	6.82
제 주	0.86	0.88	0.92	0.95	0.99
전 국	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 3-2-22] 지역별/년도별 전력소비량 추이

- 대전광역시의 경우 전국 17개 지자체 중에서 2013년~2017년 분석기간 중 하위그룹(하위 4개 지자체는 세종, 제주, 광주, 대전)의 전력소비량 점유
 - 2017년의 경우 대전은 9,424GWh(1.86%), 세종이 가장 적은 2,919GWh (0.57%), 제주 5,014GWh(0.99%), 광주 8,684GWh(1.71%)를 소비



[그림 3-2-23] 전력소비 하위 지역 지역별/년도별 전력소비량 추이

다. 지역별 전력생산/소비 지수분석

- 지역별 전력자립도 분석은 각 지역에서 소비되는 전력량을 모수로 하여 각 지역에서 생산되는 전력량으로 나누어 지수화(전력생산/소비) 함으로서 각 지역의 전력공급 안보 측면을 분석하고자 실시
 - 최근 에너지 자립화를 위한 추세는 각 국가별로 지방자치단체별 에너지공급 자립화를 위한 노력이 심화되고 있으며 이는 지산지소(地產地消)의 개념으로 부각되어 에너지공급의 자립화에 대한 중요성이 부각되고 있는 추세
 - 우리나라의 에너지공급정책은 중앙조정식 에너지정책 실시에 따라 발전소 소재 위치에 따라 전력생산량이 결정되지만 향후 지역분권화 강화에 따른 현상으로 에너지자립화를 위한 지역별 노력이 강화될 것으로 예측
 - 따라서 우리나라의 각 지자체별 에너지자립화를 분석함으로서 각 지역별 자치단체의 에너지공급 자립화 정도를 파악할 수 있는 바로메타로 작용하여 에너지공급 정책 수립에 활용

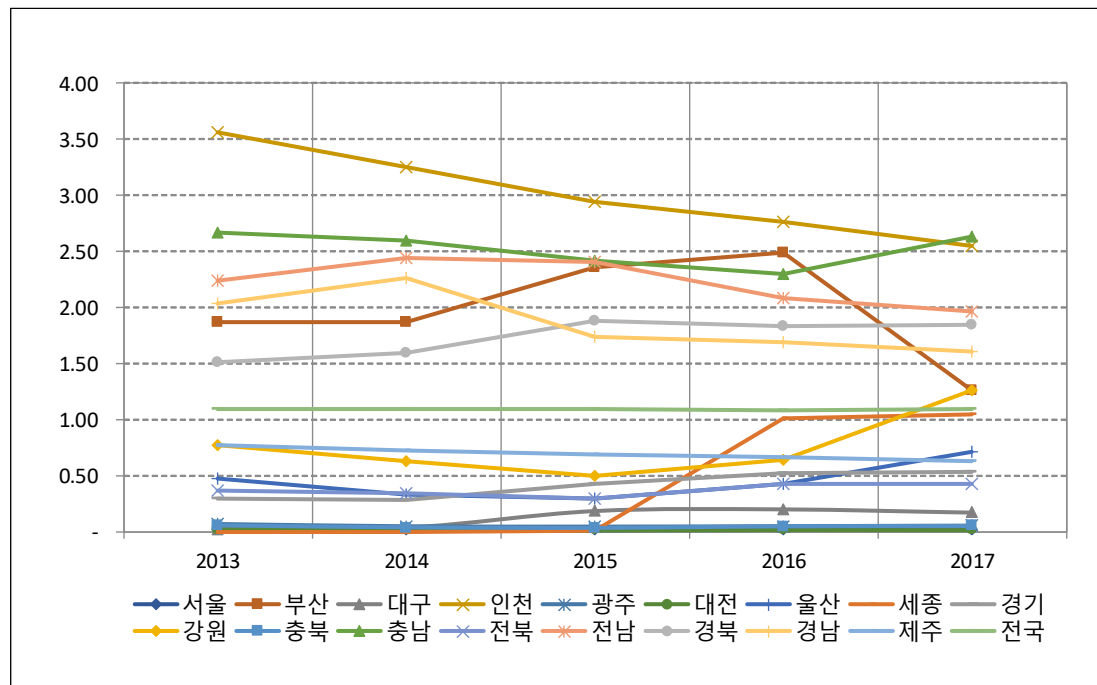
- 분석기간(2013~2017)중 전력생산/소비 지수가 가장 좋은 지역은 충남과 인천으로서 분석기간 5년 동안 3.57~2.30을 기록하였는데 즉, 충남과 인천의 경우 지역 내에서 생산되는 전력의 130%~257%를 외부로 송출하고 있는 상황
 - 2017년 현재 기준으로 전력자립도가 “1”이상인 지역으로 해당 지역 내의 전력생산으로 전력소비를 충분하게 보급할 수 있는 지역으로는 충남(2.63)과 인천(2.55)지역 이외에 전남(1.97), 경북(1.85), 경남(1.60), 강원(1.26), 부산(1.26), 세종(1.05)인 것으로 분석
 - 2017년 기준으로 전력자립도가 “1이하”지역은 울산(0.72), 제주(0.63), 경기(0.54), 전북(0.43), 대구(0.17) 순으로 분석
 - 2017년 전력자립도가 아주 열악한 “0.1이하”인 지역은 광주(0.06), 충북(0.05), 대전(0.02), 서울(0.02)인 것으로 분석
 - 특히 대전과 서울지역은 전력소비 대비 생산밀도가 다른 15개 지역과 비교하여 월등하게 낮은 최하위로 분석되었는데 이는 해당지역에서 전력생산을 위한 발전시설이 매우 부족하다는 것에 기인
 - 동 분석에 따라 에너지안보차원 측면에서 전력생산이 열악한 지역인 광주, 충북, 대전, 서울의 경우 이에 대비한 에너지정책 추진 필요

〈표 3-2-27〉 지역별 전력생산/소비 지수

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
서 울	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02
부 산	1.87	1.87	2.36	2.49	1.26
대 구	0.02	0.03	0.19	0.20	0.17
인 천	3.57	3.25	2.95	2.76	2.55
광 주	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06
대 전	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
울 산	0.47	0.33	0.30	0.42	0.72
세 종	-	-	0.00	1.01	1.05

<표 3-2-27> 계속

지 역	2013	2014	2015	2016	2017
경 기	0.30	0.28	0.43	0.52	0.54
강 원	0.77	0.63	0.50	0.64	1.26
충 북	0.06	0.04	0.03	0.05	0.05
충 남	2.67	2.59	2.41	2.30	2.63
전 북	0.37	0.34	0.30	0.43	0.43
전 남	2.23	2.44	2.40	2.09	1.97
경 북	1.51	1.59	1.88	1.83	1.85
경 남	2.04	2.26	1.73	1.69	1.60
제 주	0.78	0.73	0.68	0.66	0.63
전 국	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09



[그림 3-2-24] 지역별 전력생산/소비 지수 분포

제3절 지역에너지 수요전망

1. 지역에너지 수요전망 개요

가. 수요전망 전제 및 방법론

- ▣ 에너지 수요전망은 계량화된 지역개발의 목표로서의 위상을 지니며 지역에너지 계획수립의 합리성, 적합성 및 계획실행의 실효성을 판단하는 기준
- ▣ 현재의 에너지수요 및 구조를 분석하여 향후 에너지 수요를 전망하는 것은 에너지 정책 수립의 가장 핵심적인 시작단계
 - 본 보고서에서는 상향식 접근법을 이용하여 에너지 수요를 전망하였으며, 부문별/원별 에너지 수요를 회귀분석을 통해 예측한 후 이를 합산하여 최종 에너지 수요를 전망
 - 회귀분석에 활용한 과거 에너지 통계자료는 2003~2018년 지역에너지통계연보 보고서에 수록되어 있는 2002~2017년 데이터를 활용

나. 수요전망 기간 및 범위

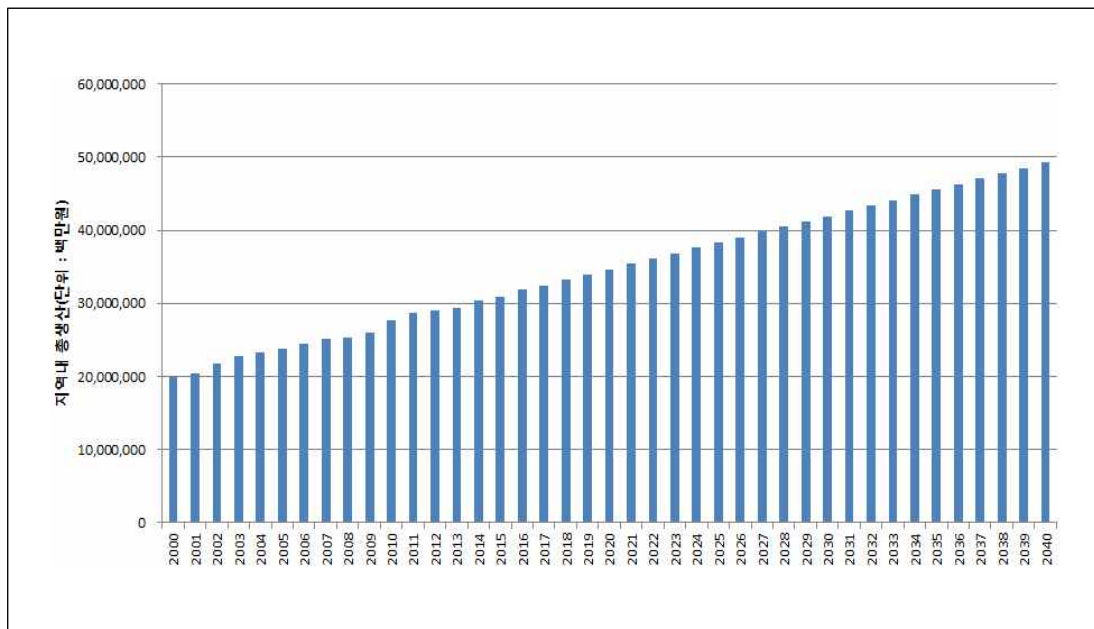
- ▣ 수요전망의 기간은 2020년부터 2025년까지 5년을 대상으로 한 수요전망을 포함하여 2040년까지 에너지 수요를 예측 분석하였으며, 수요전망의 지역적 범위는 행정구역 상 대전광역시 지역 내에서 소비되는 에너지를 기준으로 전망
- ▣ 수요전망의 부문별 범위는 최종에너지 소비부문을 대상으로 전망
 - 최종에너지 소비부문의 수요전망은 주요 에너지원별(석탄, 석유, 가스, 전력, 기타)과 수요부문별(산업부문, 수송부문, 가정부문, 상업부문, 공공기타부문)로 크게 두 가지로 구분하여 수행

2. 최종에너지 부문별 수요전망 결과

가. 사회경제변수 전망 결과

1) 지역내 총생산(GRDP)

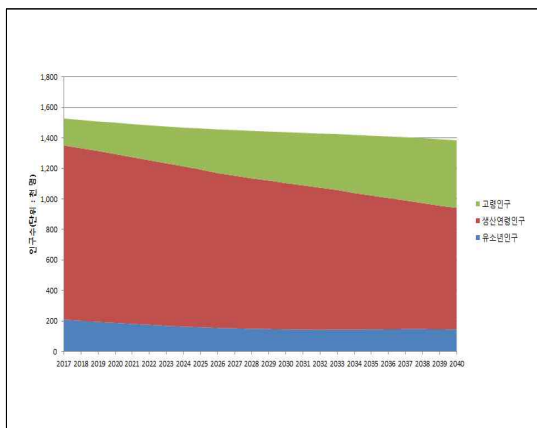
- 대전광역시 지역내 총생산 전망은 국가통계포털의 「행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산」 자료(통계청 자료)를 기초자료로 활용하여 회귀분석을 통해 전망
- 대전광역시의 지역내 총생산(GRDP, 기준년도(2010년) 가격기준)은 2000년 20조 1,152억원에서 2017년 32조 4,923억원으로 증가하였으며, 2025년 38조 3,168억원, 2040년 49조 2,378억원으로 증가할 전망
- 대전광역시의 지역내 총생산은 2020년부터 2025년까지 연평균 2.02%의 증가율을 보일 것으로 전망. 참고로 최근 5년간(2013~2017년) 대전광역시의 GRDP는 연평균 2.38% 증가
- 전국 GRDP에서 대전이 차지하는 비중은 2000년 2.40%에서 지속적으로 감소하여 2017년 2.09%까지 감소하는 추세



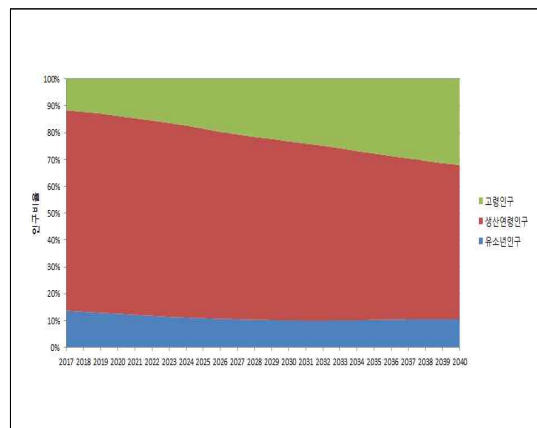
[그림 3-3-1] 대전광역시 지역내 총생산 전망

2) 인구 및 가구 수

- 대전광역시 인구 전망은 통계청의 「장래인구추계 시도편 : 2017~2047년」 결과를 활용하였으며 가구 수 전망은 통계청의 「장래가구추계 시도편 : 2015~2045년」 결과를 활용
- 대전광역시의 인구는 2017년 152.8만에서 지속적으로 감소하여 2025년 146.2만에 이르고, 2040년에는 132.5만명으로 감소할 전망
 - 고령인구 비율이 2040년 32.0%에 달하면서 노동인구의 감소는 총인구의 감소보다 더 큰 폭으로 감소할 전망
 - 출산율이 떨어지고 고령화가 급속도로 진행됨에 따라 대전광역시의 인구구성은 향후 큰 변화를 보일 것으로 전망
 - 65세 이상의 고령인구 비율은 2017년 기준 11.6%이지만 2025년 18.4%로 증가하며, 2040년에는 32.0%까지 증가할 전망
 - 15~64세의 생산연령인구 비율은 2017년 74.7%에서 2025년 70.7%로 감소하며, 2040년에는 57.5%까지 감소할 전망
 - 0~14세의 유소년인구 비율은 2017년 13.8%에서 2025년 10.9%로 감소하며, 2040년에는 10.5%까지 감소할 전망



[그림 3-3-2] 대전광역시 인구 및 인구구성 전망



[그림 3-3-3] 대전광역시 인구구성 비율 전망

<표 3-3-1> 대전광역시 인구 및 인구구성 전망

(단위 : 천명)

연도	총인구	유소년인구	생산연령인구	고령인구
2017	1,528	210	1,141	177
2018	1,518	202	1,131	185
2019	1,509	194	1,121	193
2020	1,500	188	1,107	206
2021	1,491	181	1,093	217
2022	1,483	175	1,079	229
2023	1,475	168	1,066	241
2024	1,469	163	1,051	254
2025	1,462	159	1,034	270
2026	1,457	155	1,015	286
2027	1,452	152	1,001	299
2028	1,447	149	986	312
2029	1,443	147	974	321
2030	1,438	145	959	334
2031	1,434	144	946	344
2032	1,429	143	931	355
2033	1,425	144	915	367
2034	1,420	144	895	381
2035	1,415	145	878	392
2036	1,410	146	860	404
2037	1,405	147	843	415
2038	1,399	147	826	426
2039	1,392	146	810	436
2040	1,386	145	797	443

- ▶ 대전광역시의 가구 수는 2017년 59.5만 가구에서 지속적으로 증가하여 2025년 63.5만 가구에 이르고 2040년에는 68.0만 가구에 이를 전망
 - 평균 가구원수는 2017년 2.44명에서 2025년 2.30명으로 감소하고 2040년에는 2.15명까지 감소할 전망
 - 1인 가구 및 부부가구가 증가하고 유자녀가구가 감소함에 따라 총 가구 수는 증가하고 평균 가구원 수는 감소

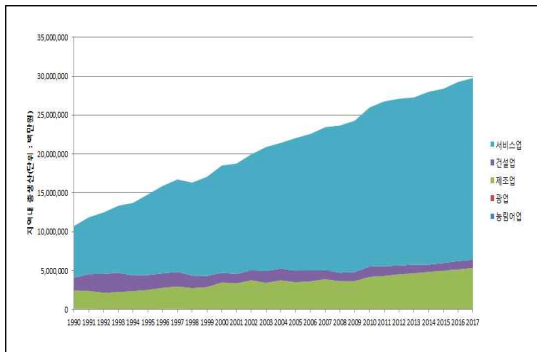
〈표 3-3-2〉 대전광역시 가구수 및 가구 유형

연도	총가구	평균 가구원수	가구 유형				
			부부가구	부부+미혼 자녀 가구	부(모)+미혼 자녀 가구	3세대 이상	1인가구
2017	595	2.44	88	185	66	27	183
2018	601	2.41	91	181	67	26	189
2019	608	2.38	94	177	68	26	195
2020	614	2.35	97	173	68	25	200
2021	619	2.33	101	169	69	25	204
2022	624	2.32	104	166	69	24	208
2023	628	2.31	107	162	70	24	212
2024	632	2.31	110	159	70	23	215
2025	635	2.30	113	156	70	23	218
2026	639	2.29	116	153	71	22	220
2027	642	2.29	119	150	71	22	223
2028	645	2.28	121	148	71	21	226
2029	649	2.27	124	145	72	21	229
2030	652	2.26	127	142	72	20	232
2031	655	2.25	129	140	72	20	235
2032	658	2.24	131	137	72	20	238
2033	661	2.23	134	135	72	19	242
2034	664	2.22	136	132	72	19	245
2035	668	2.21	137	130	72	19	248
2036	670	2.20	139	127	72	19	252
2037	673	2.19	140	125	72	18	255
2038	676	2.18	142	123	71	18	257
2039	678	2.17	143	121	71	18	260
2040	680	2.15	144	118	71	17	263

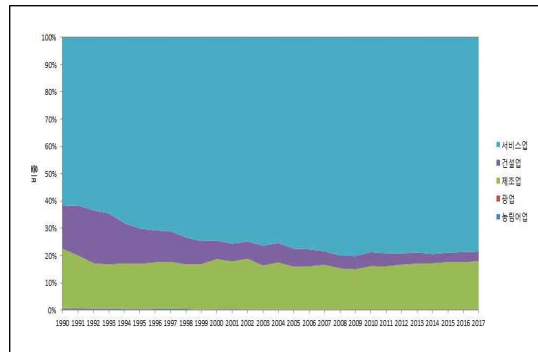
3) 산업구조

- 대전광역시 산업구조는 통계청의 「지역소득」 내 행정구역(시도)별/경제활동별 지역 내 총생산 데이터를 활용
- 대전광역시의 지역내 총생산(2010년 연쇄가격 기준)은 1990년 11.6조원에서 2010년 27.6조원으로 증가하였으며 2017년에는 32.5조원으로 증가

- 서비스업의 비중은 1990년 57.1%에서 2017년 71.9%로 증가하였으며, 제조업은 1990년 20.0%에서 2017년 16.3%로 소폭 감소
- 건설업의 비중은 1990년 14.5%에서 2017년 3.3%로 큰 폭의 감소를 보였으며, 농림어업의 비중도 1990년 0.6%에서 2017년 0.1%로 감소

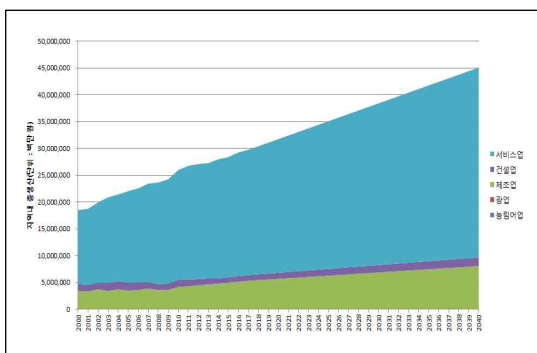


[그림 3-3-4] 대전광역시 산업구조 변화

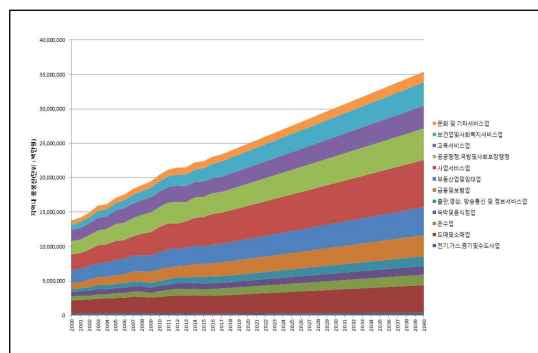


[그림 3-3-5] 대전광역시 산업별 비중 변화

- 대전광역시 산업구조의 경우 2040년까지 현재의 산업별 비중이 그대로 유지된다고 가정하고 분석
- 2000년대 중반이후 대전광역시의 산업구조는 서비스업 70% 초반, 제조업 15~16%, 건설업 3~4%의 비중을 유지
- 따라서 현재 산업 구조의 전환이 충분히 이루어진 것으로 보고 현재 산업별 비중이 미래에도 유지된다고 가정



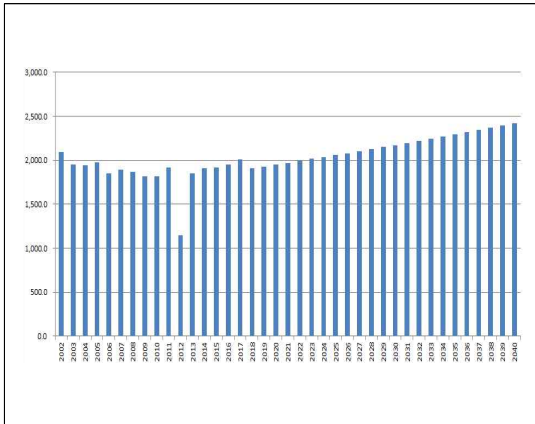
[그림 3-3-6] 대전광역시 산업구조 전망



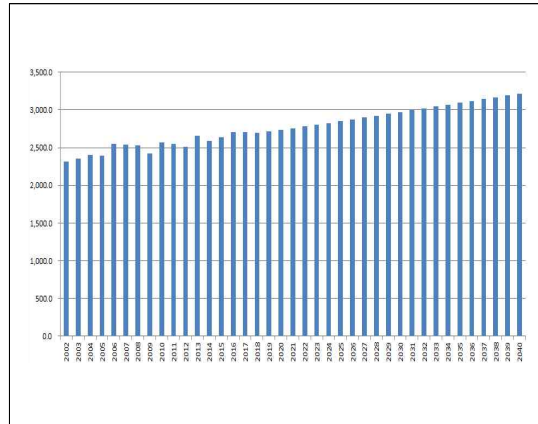
[그림 3-3-7] 대전광역시 서비스업 산업구조 전망

나. 1차 에너지 공급 및 최종에너지 소비 수요전망 총괄

- ▶ 대전광역시의 1차 에너지 공급은 2017년 기준 2,011.0천toe이며, 2025년 2,057.7천toe, 2040년 2,419.4천toe까지 증가할 것으로 전망
 - 대전광역시 1차 에너지 공급은 2002~2017년 동안 연평균 0.27% 감소하였으며 2020~2040년 기간 동안 연평균 1.08% 증가할 것으로 전망
- ▶ 대전광역시의 최종에너지 수요는 2017년 기준 2,705천toe이며, 2025년 2,850.4천toe, 2040년 3,236.4천toe까지 증가할 것으로 전망
 - 대전광역시 최종에너지 소비는 2002~2017년 기간 중 연평균 1.03% 증가하였으며, 2020~2040년 기간 동안 연평균 0.85% 증가할 것으로 전망



[그림 3-3-8] 대전광역시 1차 에너지 공급전망



[그림 3-3-9] 대전광역시 최종에너지 소비전망

다. 최종에너지 원별 수요전망

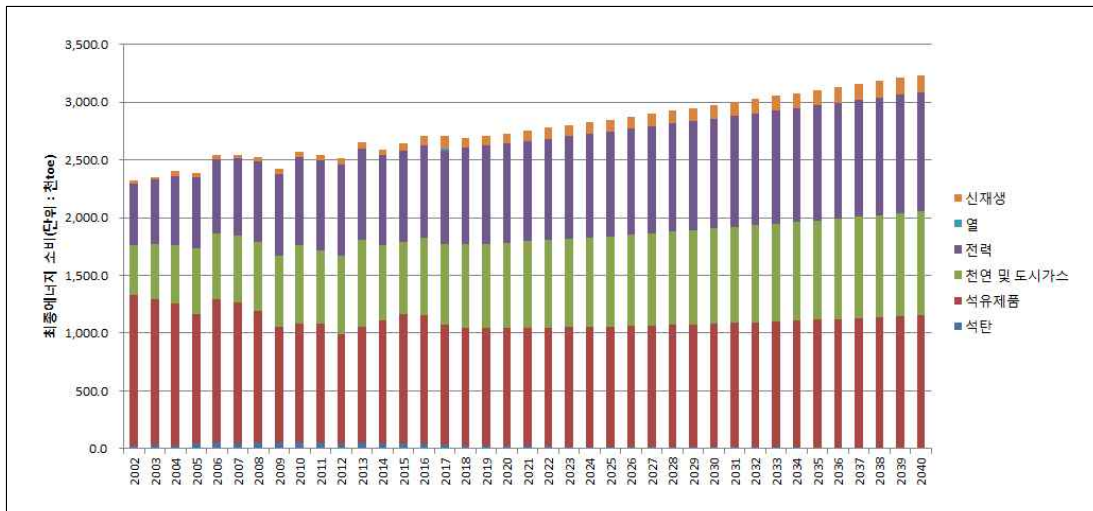
- ▶ 대전광역시의 최종에너지 원별 수요량은 2020년에 석탄 24.1천toe, 석유제품 1,022.5천toe, 천연 및 도시가스 737.9천toe, 전력 858.2천toe, 신재생 및 기타 88.3천toe로 예상되며, 2025년 석탄 19.0천toe, 석유제품 1,038.2천toe, 천연 및 도시가스 783.0천toe, 전력 907.9천toe, 신재생 및 기타 102.3천toe로 변화될 것으로 전망

- 원별 점유비율은 2020년 석탄 0.9%, 석유제품 37.4%, 천연 및 도시가스 27.0%, 전력 31.4%, 신재생 및 기타 3.2%이며, 2025년에는 석탄 0.7%, 석유제품 36.4%, 천연 및 도시가스 27.5%, 전력 31.9%, 신재생 및 기타 3.6%로 전망
- 전력, 도시가스, 신재생부문의 최종에너지 수요량은 지속적으로 증가할 것으로 전망되며, 점유비율에 있어서는 신재생부문은 증가, 석탄과 석유제품부문은 감소, 전력 및 도시가스부문은 정체될 전망
- 2020~2025년 기간 최종에너지 수요는 연평균 0.86% 증가할 것으로 전망. 최종에너지 원별 연평균 증가율은 석탄 -4.68%, 석유제품 0.30%, 천연 및 도시가스 1.19%, 전력 1.13%, 신재생 및 기타 3.00% 등으로 전망

<표 3-3-3> 대전광역시 최종에너지 원별 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
합계	2,731.0 (100.0%)	2,754.1 (100.0%)	2,777.7 (100.0%)	2,801.6 (100.0%)	2,825.8 (100.0%)	2,850.4 (100.0%)	2,976.2 (100.0%)	3,105.5 (100.0%)	3,236.4 (100.0%)	0.86%
석탄	24.1 (0.9%)	23.0 (0.8%)	21.9 (0.8%)	20.9 (0.7%)	19.9 (0.7%)	19.0 (0.7%)	15.0 (0.5%)	11.8 (0.4%)	9.3 (0.3%)	-4.68%
석유 제품	1,022.5 (37.4%)	1,024.2 (37.2%)	1,026.7 (37.0%)	1,029.9 (36.8%)	1,033.7 (36.6%)	1,038.2 (36.4%)	1,067.3 (35.9%)	1,104.4 (35.6%)	1,146.1 (35.4%)	0.30%
천연 및 도시가스	737.9 (27.0%)	747.3 (27.1%)	756.6 (27.2%)	765.6 (27.3%)	774.4 (27.4%)	783.0 (27.5%)	823.8 (27.7%)	861.5 (27.7%)	896.8 (27.7%)	1.19%
전 력	858.2 (31.4%)	868.6 (31.5%)	878.7 (31.6%)	888.6 (31.7%)	898.3 (31.8%)	907.9 (31.9%)	962.0 (32.3%)	995.7 (32.1%)	1,036.0 (32.0%)	1.13%
신재생	88.3 (3.2%)	91.1 (3.3%)	93.9 (3.4%)	96.7 (3.5%)	99.5 (3.5%)	102.3 (3.6%)	116.9 (3.9%)	132.1 (4.3%)	148.1 (4.6%)	3.00%



[그림 3-3-10] 대전광역시 최종에너지원별 소비전망

1) 석탄

대전광역시의 석탄 수요는 2020년 24.1천toe에서 2025년에 19.0천toe로 연평균 4.68% 감소할 것으로 전망

- 석탄 수요는 전량 가정·상업부문에서 소비될 것으로 전망

〈표 3-3-4〉 대전광역시 석탄 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
합계	24.1 (100.0%)	23.0 (100.0%)	21.9 (100.0%)	20.9 (100.0%)	19.9 (100.0%)	19.0 (100.0%)	15.0 (100.0%)	11.8 (100.0%)	9.3 (100.0%)	-4.68%
산업	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0%
수송	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0%
가정 상업	24.1 (100.0%)	23.0 (100.0%)	21.9 (100.0%)	20.9 (100.0%)	19.9 (100.0%)	19.0 (100.0%)	15.0 (100.0%)	11.8 (100.0%)	9.3 (100.0%)	-4.68%
공공 기타	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0%

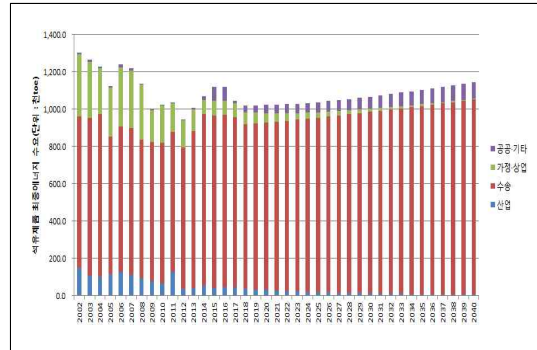
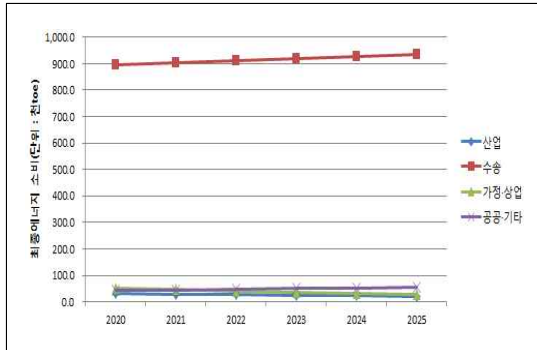
2) 석유제품

- 대전광역시의 석유제품 수요는 2020년 1,022.5천toe에서 2025년에 1,038.2천toe로 연평균 0.30% 증가할 것으로 전망
 - 석유제품 수요는 2020년 산업부문 30.9천toe, 수송부문 897.3천toe, 가정·상업부문 51.8천toe, 공공·기타부문 42.5천toe에서 2025년 산업부문 20.1천toe, 수송부문 934.5천toe, 가정·상업부문 29.4천toe, 공공·기타부문 54.1천toe로 변화할 것으로 전망
- 부문별 점유율은 2020년 산업부문 3.0%, 수송부문 87.8%, 가정·상업부문 5.1%, 공공·기타부문 4.2%이며, 2025년에는 산업부문 1.9%, 수송부문 90.0%, 가정·상업부문 2.8%, 공공·기타부문 5.2%로 전망
- 2020~2025년 기간의 부문별 석유제품 수요에 대한 연평균 증가율은 산업부문 -8.21%, 수송부문 0.82%, 가정·상업부문 -10.73%, 공공·기타부문 4.95%로 전망

〈표 3-3-5〉 대전광역시 석유제품 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
합계	1,022.5 (100.0%)	1,024.2 (100.0%)	1,026.7 (100.0%)	1,029.9 (100.0%)	1,033.7 (100.0%)	1,038.2 (100.0%)	1,067.3 (100.0%)	1,104.4 (100.0%)	1,146.1 (100.0%)	0.30%
산업	30.9 (3.0%)	28.3 (2.8%)	26.0 (2.5%)	23.9 (2.3%)	21.9 (2.1%)	20.1 (1.9%)	13.1 (1.2%)	8.5 (0.8%)	5.6 (0.5%)	-8.21%
수송	897.3 (87.8%)	904.7 (88.3%)	912.2 (88.8%)	919.6 (89.3%)	927.1 (89.7%)	934.5 (90.0%)	971.8 (91.0%)	1,009.0 (91.4%)	1,046.2 (91.3%)	0.82%
가정 상업	51.8 (5.1%)	46.3 (4.5%)	41.3 (4.0%)	36.9 (3.6%)	32.9 (3.2%)	29.4 (2.8%)	16.7 (1.6%)	9.4 (0.9%)	5.4 (0.5%)	-10.73%
공공 기타	42.5 (4.2%)	44.8 (4.4%)	47.2 (4.6%)	49.5 (4.8%)	51.8 (5.0%)	54.1 (5.2%)	65.8 (6.2%)	77.4 (7.0%)	89.0 (7.8%)	4.95%



[그림 3-3-11] 2020~2025년 석유제품 부문별 소비전망 [그림 3-3-12] 대전광역시 석유제품 부문별 소비전망

3) 천연 및 도시가스

- 대전광역시의 천연 및 도시가스 수요는 2020년 737.9천toe에서 2025년에 783.0천toe로 연평균 1.19% 증가할 것으로 전망
 - 천연 및 도시가스 수요는 2020년 산업부문 127.7천toe, 수송부문 45.4천toe, 가정·상업부문 564.8천toe, 공공·기타부문 0.0천toe에서 2025년 산업부문 145.1천toe, 수송부문 56.9천toe, 가정·상업부문 581.0천toe, 공공·기타부문 0.0천toe로 변화할 것으로 전망
- 부문별 점유율은 2020년 산업부문 17.3%, 수송부문 6.2%, 가정·상업부문 76.5%, 공공·기타부문 0.0%이며, 2025년에는 산업부문 18.5%, 수송부문 7.3%, 가정·상업부문 74.2%, 공공·기타부문 0.0%로 전망

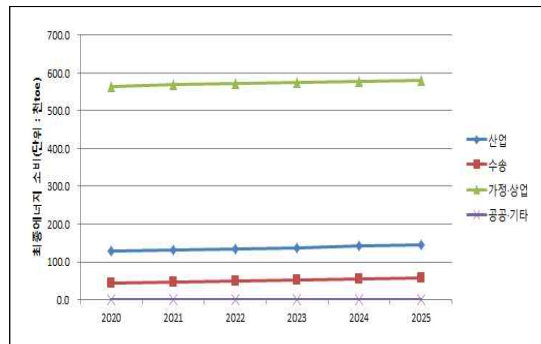
〈표 3-3-6〉 대전광역시 천연 및 도시가스 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

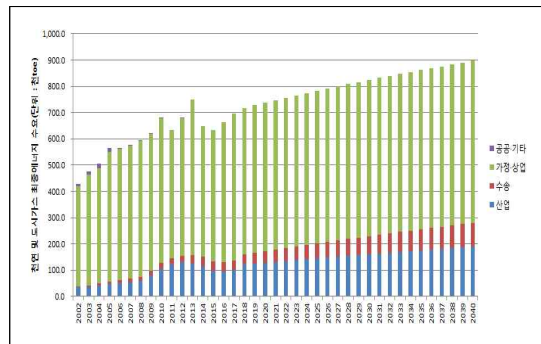
구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020~2025 연평균 증가율
합계	737.9 (100.0%)	747.3 (100.0%)	756.6 (100.0%)	765.6 (100.0%)	774.4 (100.0%)	783.0 (100.0%)	823.8 (100.0%)	861.5 (100.0%)	896.8 (100.0%)	1.19%
산업	127.7 (17.3%)	131.3 (17.6%)	134.9 (17.8%)	138.3 (18.1%)	141.7 (18.3%)	145.1 (18.5%)	160.9 (19.5%)	175.5 (20.4%)	189.1 (21.1%)	2.58%

<표 3-3-6> 계속

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
수송	45.4 (6.2%)	47.7 (6.4%)	50.0 (6.6%)	52.3 (6.8%)	54.6 (7.1%)	56.9 (7.3%)	68.4 (8.3%)	79.9 (9.3%)	91.5 (10.2%)	4.63%
가정 상업	564.8 (76.5%)	568.3 (76.0%)	571.7 (75.6%)	574.9 (75.1%)	578.0 (74.6%)	581.0 (74.2%)	594.5 (72.2%)	606.1 (70.4%)	616.2 (68.7%)	0.57%
공공 기타	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	N/A



[그림 3-3-13] 2020~2025년 천연 및 도시가스 부문별 소비전망



[그림 3-3-14] 대전광역시 천연 및 도시가스 부문별 소비전망

- 2020~2025년 기간의 부문별 천연 및 도시가스 수요에 대한 연평균 증가율은 산업 부문 2.58%, 수송부문 4.63%, 가정·상업부문 0.57%로 전망

4) 전력

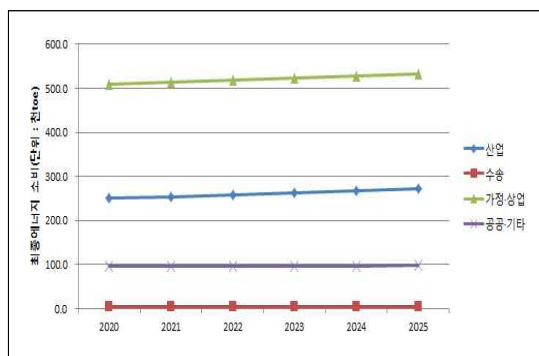
- 대전광역시의 전력 수요는 2020년 858.2천toe에서 2025년에 907.9천toe로 연평균 1.13% 증가할 것으로 전망
 - 전력 수요는 2020년 산업부문 250.1천toe, 수송부문 4.1천toe, 가정·상업부문 508.7천toe, 공공·기타부문 95.3천toe에서 2025년 산업부문 273.3천toe, 수송부문 4.5천toe, 가정·상업부문 532.1천toe, 공공·기타부문 97.9천toe로 변화할 것으로 전망

- 부문별 점유율은 2020년 산업부문 29.1%, 수송부문 0.5%, 가정·상업부문 59.3%, 공공·기타부문 11.1%이며, 2025년에는 산업부문 30.1%, 수송부문 0.5%, 가정·상업부문 58.6%, 공공·기타부문 10.8%로 전망
- 2020~2025년 기간의 부문별 천연 및 도시가스 수요에 대한 연평균 증가율은 산업부문 1.79%, 수송부문 1.60%, 가정·상업부문 0.91%, 공공·기타부문 0.54%로 전망

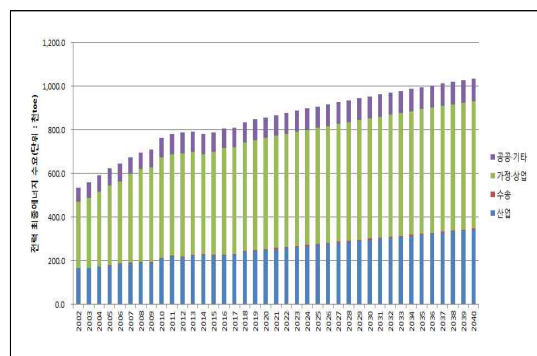
〈표 3-3-7〉 대전광역시 전력 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020~2025 연평균 증가율
합계	858.2 (100.0%)	868.6 (100.0%)	878.7 (100.0%)	888.6 (100.0%)	898.3 (100.0%)	907.9 (100.0%)	953.3 (100.0%)	995.7 (100.0%)	1,036.0 (100.0%)	1.13%
산업	250.1 (29.1%)	254.7 (29.3%)	259.4 (29.5%)	264.0 (29.7%)	268.7 (29.9%)	273.3 (30.1%)	296.6 (31.1%)	319.8 (32.1%)	343.1 (33.1%)	1.79%
수송	4.1 (0.5%)	4.2 (0.5%)	4.3 (0.5%)	4.3 (0.5%)	4.4 (0.5%)	4.5 (0.5%)	4.7 (0.5%)	5.0 (0.5%)	5.2 (0.5%)	1.60%
가정 상업	508.7 (59.3%)	513.7 (59.1%)	518.6 (59.0%)	523.3 (58.9%)	527.8 (58.8%)	532.1 (58.6%)	551.9 (57.9%)	569.2 (57.2%)	584.4 (56.4%)	0.91%
공공 기타	95.3 (11.1%)	95.9 (11.0%)	96.4 (11.0%)	96.9 (10.9%)	97.4 (10.8%)	97.9 (10.8%)	100.0 (10.5%)	101.8 (10.2%)	103.3 (10.0%)	0.54%



[그림 3-3-15] 2020~2025년 전력 부문별 소비전망



[그림 3-3-16] 대전광역시 전력 부문별 소비전망

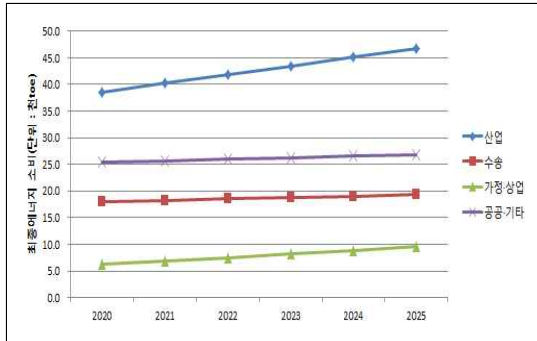
5) 신재생

- 대전광역시의 신재생 수요는 2020년 88.3천toe에서 2025년에 102.3천toe로 연평균 3.00% 증가할 것으로 전망
 - 신재생 수요는 2020년 산업부문 38.6천toe, 수송부문 18.0천toe, 가정·상업부문 6.4천toe, 공공·기타부문 25.3천toe에서 2025년 산업부문 46.7천toe, 수송부문 19.3천toe, 가정·상업부문 9.5천toe, 공공·기타부문 26.8천toe로 변화할 것으로 전망
- 부문별 점유율은 2020년 산업부문 43.7%, 수송부문 20.4%, 가정·상업부문 7.2%, 공공·기타부문 28.7%이며, 2025년에는 산업부문 45.6%, 수송부문 18.9%, 가정·상업부문 9.3%, 공공·기타부문 26.2%로 전망
- 2020~2025년 기간의 부문별 천연 및 도시가스 수요에 대한 연평균 증가율은 산업부문 3.90%, 수송부문 1.42%, 가정·상업부문 8.49%, 공공·기타부문 1.10%로 전망

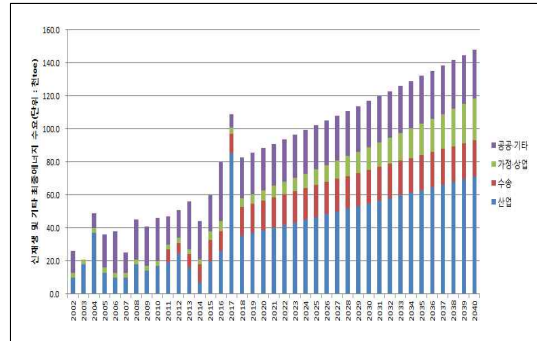
〈표 3-3-8〉 대전광역시 신재생 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
합계	88.3 (100.0%)	91.1 (100.0%)	93.9 (100.0%)	96.7 (100.0%)	99.5 (100.0%)	102.3 (100.0%)	116.9 (100.0%)	132.1 (100.0%)	148.1 (100.0%)	3.00%
산업	38.6 (43.7%)	40.2 (44.2%)	41.8 (44.6%)	43.5 (45.0%)	45.1 (45.3%)	46.7 (45.6%)	54.8 (46.9%)	63.0 (47.7%)	71.1 (48.0%)	3.90%
수송	18.0 (20.4%)	18.3 (20.1%)	18.6 (19.8%)	18.8 (19.5%)	19.1 (19.2%)	19.3 (18.9%)	20.4 (17.4%)	21.3 (16.1%)	22.0 (14.9%)	1.42%
가정 상업	6.4 (7.2%)	6.9 (7.6%)	7.5 (8.0%)	8.1 (8.4%)	8.8 (8.9%)	9.5 (9.3%)	13.8 (11.8%)	19.0 (14.4%)	25.2 (17.0%)	8.49%
공공 기타	25.3 (28.7%)	25.7 (28.2%)	26.0 (27.7%)	26.2 (27.1%)	26.5 (26.6%)	26.8 (26.2%)	27.9 (23.9%)	28.9 (21.9%)	29.7 (20.1%)	1.10%



[그림 3-3-17] 2020~2025년 신재생 부문별 소비전망



[그림 3-3-18] 대전광역시 신재생 부문별 소비전망

라. 최종에너지 부문별 수요전망

- 대전광역시의 부문별 최종에너지 수요는 2020년에 산업부문 447.2천toe, 수송부문 964.8천toe, 가정·상업부문 1,162.4천toe, 공공·기타부문 163.2천toe로 예상되며, 2025년 산업부문 485.2천toe, 수송부문 1,015.2천toe, 가정·상업부문 1,172.2천toe, 공공·기타부문 178.8천toe로 증가할 것으로 전망
- 부문별 점유비율은 2020년에 산업부문 16.3%, 수송부문 35.2%, 가정·상업부문 42.5%, 공공·기타부문 6.0%이며, 2025년에는 산업부문 17.0%, 수송부문 35.6%, 가정·상업부문 41.1%, 공공·기타부문 6.3%로 전망
 - 산업부문의 비중은 증가하며, 가정·상업부문은 약간 감소하며, 수송부문과 공공·기타부문은 정체할 전망
- 2020~2025년 기간 대전광역시의 최종에너지 수요는 연평균 0.82% 증가할 것으로 전망. 부문별 연평균 증가율은 산업부문 1.64%, 수송부문 1.02%, 가정·상업부문 0.17%, 공공·기타부문 1.85%로 전망

〈표 3-3-9〉 대전광역시 최종에너지 부문별 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020~2025 연평균 증가율
합계	2,731.0 (100.0%)	2,754.1 (100.0%)	2,777.7 (100.0%)	2,801.6 (100.0%)	2,825.8 (100.0%)	2,850.4 (100.0%)	2,976.2 (100.0%)	3,105.5 (100.0%)	3,236.4 (100.0%)	0.86%

<표 3-3-9> 계속

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
산업	447.2 (16.4%)	454.6 (16.5%)	462.1 (16.6%)	469.7 (16.8%)	477.4 (16.9%)	485.2 (17.0%)	525.4 (17.7%)	566.8 (18.3%)	608.9 (18.8%)	1.64%
수송	964.8 (35.3%)	974.9 (35.4%)	985.0 (35.5%)	995.1 (35.5%)	1,005.1 (35.6%)	1,015.2 (35.6%)	1,065.3 (35.8%)	1,115.2 (35.9%)	1,164.9 (36.0%)	1.02%
가정 상업	1,155.8 (42.3%)	1,158.3 (42.1%)	1,161.1 (41.8%)	1,164.1 (41.6%)	1,167.5 (41.3%)	1,171.1 (41.1%)	1,191.8 (40.0%)	1,215.4 (39.1%)	1,240.5 (38.3%)	0.26%
공공 기타	163.2 (6.0%)	166.4 (6.0%)	169.6 (6.1%)	172.7 (6.2%)	175.8 (6.2%)	178.8 (6.3%)	193.7 (6.5%)	208.0 (6.7%)	222.0 (6.9%)	1.85%



[그림 3-3-19] 대전광역시 최종에너지 부문별 소비전망

1) 산업부문

- 산업부문 최종에너지 수요는 2020년 447.2천toe에서 2025년에 458.2천toe로 연평균 1.64% 증가할 것으로 전망
- 산업부문 에너지원별 최종에너지 수요는 2020년 석유제품 30.9천toe, 천연 및 도시가스 127.7천toe, 전력 250.1천toe, 신재생 38.6천toe에서 2025년에 석유제품 20.1천toe, 천연 및 도시가스 145.1천toe, 전력 273.3천toe, 신재생 46.7천toe로 변화할 것으로 전망

- 천연 및 도시가스, 전력, 신재생에너지 수요는 증가할 것으로 전망되며, 석유제품 수요는 감소할 것으로 전망

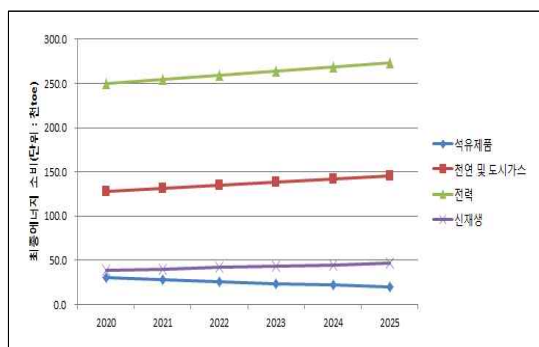
에너지원별 점유율은 2020년 석유제품 6.9%, 천연 및 도시가스 28.6%, 전력 55.9%, 신재생 8.6%이며, 2025년에는 석유제품 4.1%, 천연 및 도시가스 29.9%, 전력 56.3%, 신재생 9.6%로 전망

2020~2025년 기간의 에너지원별 연평균 증가율은 석유제품 -8.21%, 천연 및 도시가스 2.58%, 전력 1.79%, 신재생 3.90%로 전망

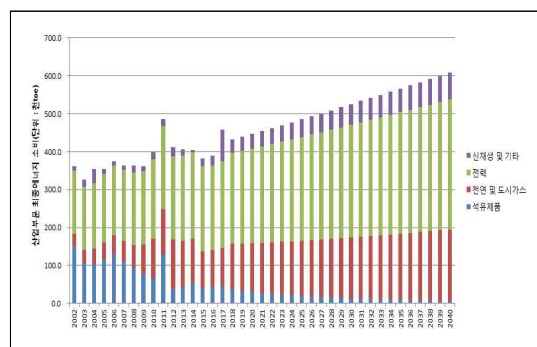
〈표 3-3-10〉 산업부문 에너지원별 최종에너지 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020~2025 연평균 증가율
합계	447.2 (100.0%)	454.6 (100.0%)	462.1 (100.0%)	469.7 (100.0%)	477.4 (100.0%)	485.2 (100.0%)	525.4 (100.0%)	566.8 (100.0%)	608.9 (100.0%)	1.64%
석유 제품	30.9 (6.9%)	28.3 (6.2%)	26.0 (5.6%)	23.9 (5.1%)	21.9 (4.6%)	20.1 (4.1%)	13.1 (2.5%)	8.5 (1.5%)	5.6 (0.9%)	-8.21%
천연 및 도시가스	127.7 (28.6%)	131.3 (28.9%)	134.9 (29.2%)	138.3 (29.5%)	141.7 (29.7%)	145.1 (29.9%)	160.9 (30.6%)	175.5 (31.0%)	189.1 (31.1%)	2.58%
전 력	250.1 (55.9%)	254.7 (56.0%)	259.4 (56.1%)	264.0 (56.2%)	268.7 (56.3%)	273.3 (56.3%)	296.6 (56.4%)	319.8 (56.4%)	343.1 (56.3%)	1.79%
신재생	38.6 (8.6%)	40.2 (8.8%)	41.8 (9.1%)	43.5 (9.3%)	45.1 (9.4%)	46.7 (9.6%)	54.8 (10.4%)	63.0 (11.1%)	71.1 (11.7%)	3.90%



[그림 3-3-20] 2020~2025년 산업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망



[그림 3-3-21] 대전광역시 산업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망

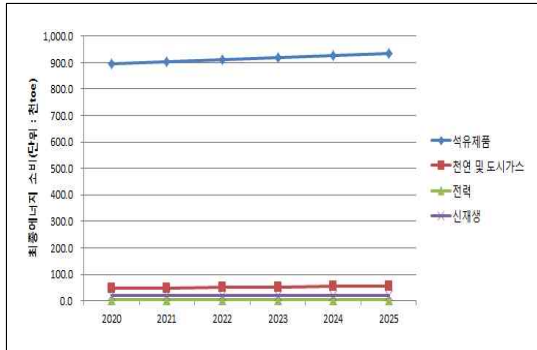
2) 수송부문

- 수송부문 최종에너지 수요는 2020년 964.8천toe에서 2025년에 1,015.2천toe로 연평균 1.02% 증가할 것으로 전망
 - 수송부문 에너지원별 수요는 2020년 석유제품 897.3천toe, 천연 및 도시가스 45.4천toe, 전력 4.1천toe, 신재생 18.0천toe에서 2025년에 석유제품 1,015.2천toe, 천연 및 도시가스 56.9천toe, 전력 4.5천toe, 신재생 19.3천toe로 증가할 것으로 전망
- 에너지원별 점유율은 2020년 석유제품 93.0%, 천연 및 도시가스 4.1%, 전력 0.4%, 신재생 1.9%이며, 2025년에는 석유제품 92.1%, 천연 및 도시가스 5.6%, 전력 4.5%, 신재생 1.9%로 전망
 - 수송부문은 거의 대부분 석유제품 수요에 편중되어 있으며, 최근 천연 및 도시가스 수요가 증가하고 있는 추세
- 수송부문 에너지원별 2018~2022년 기간 연평균 증가율은 석유제품 0.9%, 천연 및 도시가스 5.2%, 전력 2.1%, 신재생 6.6%. 신재생, 가스, 전력이 빠르게 증가할 것으로 전망

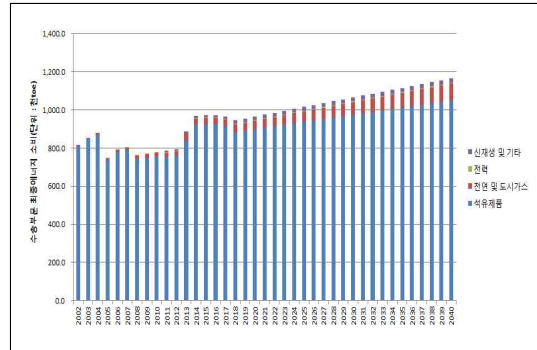
〈표 3-3-11〉 수송부문 에너지원별 최종에너지 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020 ~2025 연평균 증가율
합계	964.8 (100.0%)	974.9 (100.0%)	985.0 (100.0%)	995.1 (100.0%)	1,005.1 (100.0%)	1,015.2 (100.0%)	1,065.3 (100.0%)	1,115.2 (100.0%)	1,164.9 (100.0%)	1.02%
석유 제품	897.3 (93.0%)	904.7 (92.8%)	912.2 (92.6%)	919.6 (92.4%)	927.1 (92.2%)	934.5 (92.1%)	971.8 (91.2%)	1,009.0 (90.5%)	1,046.2 (89.8%)	0.82%
천연 및 도시가스	45.4 (4.7%)	47.7 (4.9%)	50.0 (5.1%)	52.3 (5.3%)	54.6 (5.4%)	56.9 (5.6%)	68.4 (6.4%)	79.9 (7.2%)	91.5 (7.9%)	4.63%
전 력	4.1 (0.4%)	4.2 (0.4%)	4.3 (0.4%)	4.3 (0.4%)	4.4 (0.4%)	4.5 (0.4%)	4.7 (0.4%)	5.0 (0.4%)	5.2 (0.4%)	1.60%
신재생	18.0 (1.9%)	18.3 (1.9%)	18.6 (1.9%)	18.8 (1.9%)	19.1 (1.9%)	19.3 (1.9%)	20.4 (1.9%)	21.3 (1.9%)	22.0 (1.9%)	1.42%



[그림 3-3-22] 2020~2025년 수송부문 에너지원별 최종에너지 소비전망



[그림 3-3-23] 대전광역시 수송부문 에너지원별 최종에너지 소비전망

3) 가정·상업부문

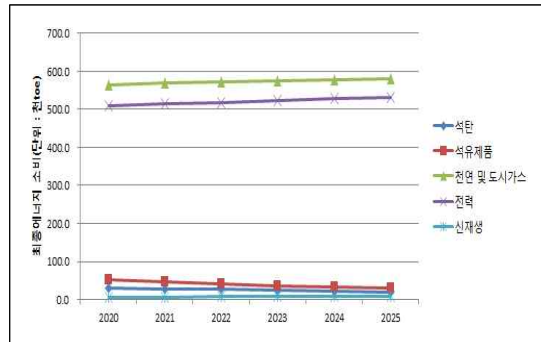
- 가정·상업부문 최종에너지 수요는 2020년 1,155.8천toe에서 2025년에 1,171.1천toe로 연평균 0.26% 증가할 것으로 전망
 - 가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 수요는 2020년 석탄 24.1천toe, 석유제품 51.8천toe, 천연 및 도시가스 564.8천toe, 전력 508.7천toe, 신재생 6.4천toe에서 2025년에 석탄 19.0천toe, 석유제품 29.4천toe, 천연 및 도시가스 581.0천toe, 전력 532.1천toe, 신재생 9.5천toe로 변화할 것으로 전망
 - 천연 및 도시가스, 전력, 신재생에너지 수요는 증가할 것으로 전망되며, 석탄과 석유제품 수요는 감소할 것으로 전망
- 에너지원별 점유율은 2020년 석탄 2.1%, 석유제품 4.5%, 천연 및 도시가스 48.9%, 전력 44.0%, 신재생 0.5%이며, 2025년에는 석탄 1.6%, 석유제품 2.5%, 천연 및 도시가스 49.6%, 전력 45.4%, 신재생 0.8%로 전망
 - 석탄과 석유제품의 경우 2002~2017년 기간보다 2020~2025년 기간 동안 수요가 더욱 빠르게 감소할 것으로 전망되며, 천연 및 도시가스와 전력의 경우 2020~2025년 기간 동안 수요가 2002~2017년 기간보다 완만하게 증가할 것으로 전망
 - 신재생에너지의 경우 2002~2017년 기간보다 2020~2025년 기간 동안 수요가 더욱 빠르게 증가할 것으로 전망

- 2020~2025년 기간의 에너지원별 연평균 증가율은 석탄 -4.68%, 석유제품 -10.73%, 천연 및 도시가스 0.57%, 전력 0.91%, 신재생 8.49%로 전망

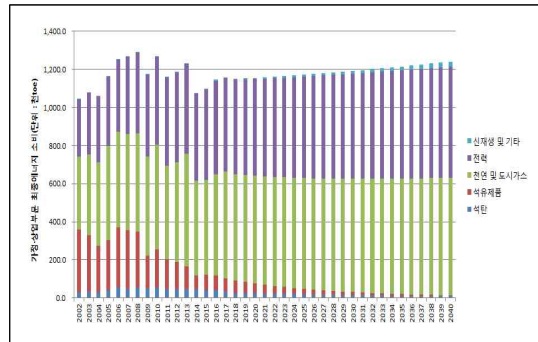
〈표 3-3-12〉 가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020~2025 연평균 증가율
합계	1,155.8 (100.0%)	1,158.3 (100.0%)	1,161.1 (100.0%)	1,164.1 (100.0%)	1,167.5 (100.0%)	1,171.1 (100.0%)	1,191.8 (100.0%)	1,215.4 (100.0%)	1,240.5 (100.0%)	0.26%
석탄	24.1 (2.1%)	23.0 (2.0%)	21.9 (1.9%)	20.9 (1.8%)	19.9 (1.7%)	19.0 (1.6%)	15.0 (1.3%)	11.8 (1.0%)	9.3 (0.7%)	-4.68%
석유 제품	51.8 (4.5%)	46.3 (4.0%)	41.3 (3.6%)	36.9 (3.2%)	32.9 (2.8%)	29.4 (2.5%)	16.7 (1.4%)	9.4 (0.8%)	5.4 (0.4%)	-10.73%
천연 및 도시가스	564.8 (48.9%)	568.3 (49.1%)	571.7 (49.2%)	574.9 (49.4%)	578.0 (49.5%)	581.0 (49.6%)	594.5 (49.9%)	606.1 (49.9%)	616.2 (49.7%)	0.57%
전 력	508.7 (44.0%)	513.7 (44.4%)	518.6 (44.7%)	523.3 (44.9%)	527.8 (45.2%)	532.1 (45.4%)	551.9 (46.3%)	569.2 (46.8%)	584.4 (47.1%)	0.91%
신재생	6.4 (0.5%)	6.9 (0.6%)	7.5 (0.6%)	8.1 (0.7%)	8.8 (0.8%)	9.5 (0.8%)	13.8 (1.2%)	19.0 (1.6%)	25.2 (2.0%)	8.49%



[그림 3-3-24] 2020~2025년 가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망



[그림 3-3-25] 대전광역시 가정·상업부문 에너지원별 최종에너지 소비전망

4) 공공·기타부문

- 공공·기타부문 최종에너지 수요는 2020년 163.2천toe에서 2025년에 178.8천toe로 연평균 1.85% 증가할 것으로 전망
- 공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 수요는 2020년 석유제품 42.5천toe, 전력

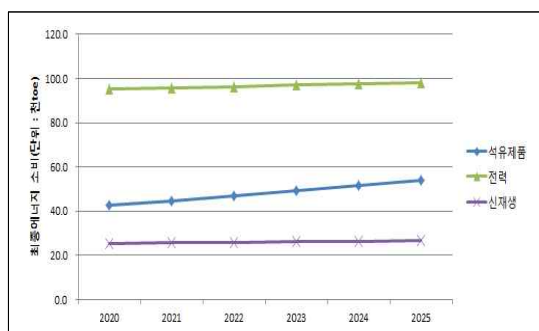
95.3천toe, 신재생 25.3천toe에서 2025년 석유제품 54.1천toe, 전력 97.9천toe, 신재생 26.8천toe로 변화할 것으로 전망

- 에너지원별 점유율은 2020년 석유제품 26.1%, 전력 58.4%, 신재생에너지 15.5%이며, 2025년에는 석유제품 30.3%, 전력 54.8%, 신재생에너지 15.0%로 전망
- 석유제품과 신재생의 경우 2002~2017년 기간보다 2020~2025년 기간 동안 수요가 더욱 빠르게 증가할 것으로 전망되며, 전력의 경우 2020~2025년 기간 동안 수요가 2002~2017년 기간보다 완만하게 증가할 것으로 전망
- 2020~2025년 기간의 에너지원별 연평균 증가율은 석유제품 4.95%, 전력 0.54%, 신재생 1.10%로 전망

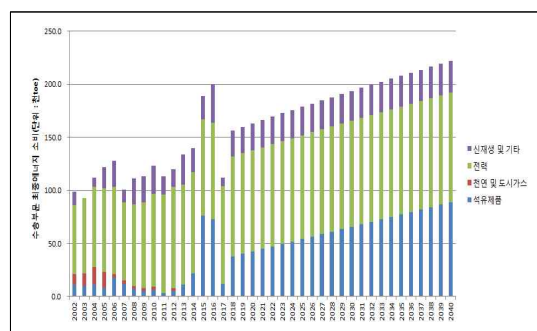
〈표 3-3-13〉 공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 수요전망

(단위: 천toe, ()안은 점유율)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2020~2025 연평균 증가율
합계	163.2 (100.0%)	166.4 (100.0%)	169.6 (100.0%)	172.7 (100.0%)	175.8 (100.0%)	178.8 (100.0%)	193.7 (100.0%)	208.0 (100.0%)	222.0 (100.0%)	1.85%
석유 제품	42.5 (26.1%)	44.8 (27.0%)	47.2 (27.8%)	49.5 (28.7%)	51.8 (29.5%)	54.1 (30.3%)	65.8 (33.9%)	77.4 (37.2%)	89.0 (40.1%)	4.95%
전 력	95.3 (58.4%)	95.9 (57.6%)	96.4 (56.9%)	96.9 (56.1%)	97.4 (55.4%)	97.9 (54.8%)	100.0 (51.6%)	101.8 (48.9%)	103.3 (46.5%)	0.54%
신 재생	25.3 (15.5%)	25.7 (15.4%)	26.0 (15.3%)	26.2 (15.2%)	26.5 (15.1%)	26.8 (15.0%)	27.9 (14.4%)	28.9 (13.9%)	29.7 (13.4%)	1.10%



[그림 3-3-26] 2020~2025년 공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 소비전망



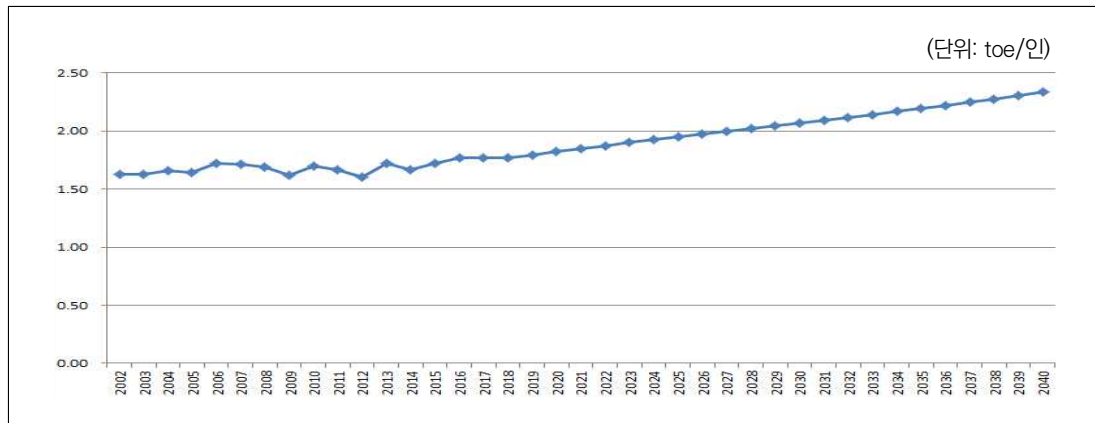
[그림 3-3-27] 대전광역시 공공·기타부문 에너지원별 최종에너지 소비전망

마. 1인당 최종에너지 소비, 원단위 전망

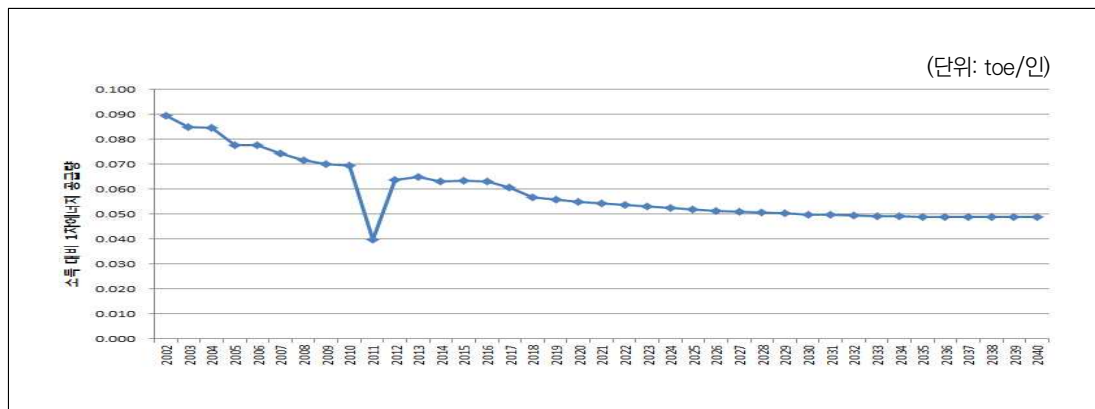
- ▶ 대전의 1인당 최종에너지 소비량은 2020년 이후 지속적인 증가추세를 보일 전망이며, 소득 대비 1차에너지 공급(TPES/GRDP)과 소득 대비 최종에너지 소비량(TFEC/GRDP)은 2020년 이후 지속적인 감소추세를 보일 전망

〈표 3-3-14〉 1인당 최종에너지 소비, 원단위 전망

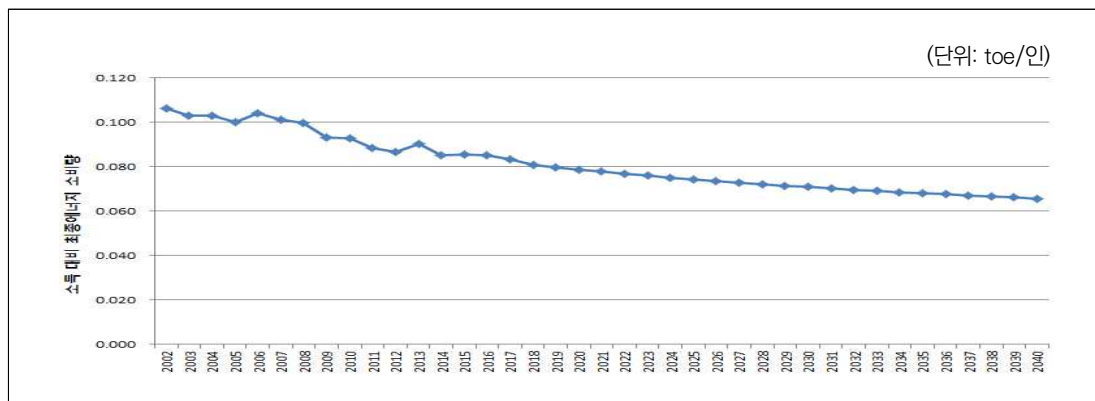
년도	1인당 최종에너지 소비량	TPES/GRDP	TFEC/GRDP
2020	1.82	0.055	0.079
2021	1.85	0.054	0.078
2022	1.87	0.054	0.077
2023	1.90	0.053	0.076
2024	1.92	0.052	0.075
2025	1.95	0.052	0.074
2026	1.97	0.051	0.074
2027	2.00	0.051	0.073
2028	2.02	0.051	0.072
2029	2.04	0.050	0.072
2030	2.07	0.050	0.071
2031	2.09	0.050	0.070
2032	2.12	0.049	0.070
2033	2.14	0.049	0.069
2034	2.17	0.049	0.069
2035	2.19	0.049	0.068
2036	2.22	0.049	0.068
2037	2.25	0.049	0.067
2038	2.28	0.049	0.067
2039	2.31	0.049	0.066
2040	2.34	0.049	0.066




[그림 3-3-28] 대전광역시 1인당 최종에너지 소비량 전망



[그림 3-3-29] 대전광역시 소득대비 1차에너지 공급 전망



[그림 3-3-30] 대전광역시 소득대비 최종에너지 소비 전망



제4장 계획수립



제1절 정책 추진여건 종합평가 및 개선방향

제2절 장기비전, 단기 정책목표 및 로드맵

제3절 수립절차

제4절 사업선정 원칙 및 프로세스

제5절 추진체계

제1절 정책 추진여건 종합평가 및 개선방향

1. 지역에너지 추진여건 및 성과평가

가. 지역에너지 추진여건

■ 제도적 측면

- 현재의 중앙집권적인 에너지 정책이 각 지역별 지정학적 특성을 고려하지 않고 있다는 측면에서 지역별로 수립되는 조례의 중요성이 더욱 부각
- 대전광역시 2004년 에너지조례 제정 이래 총 31개 조항의 전국 광역자치단체 중에서 가장 많은 조항수를 제정하여 운영하고 있으며, 에너지 관련해서는 4개 조례를 제정하여 운영

* 대전광역시 에너지 조례, 대전광역시 저탄소 녹색성장 기본조례, 대전광역시 기후변화대응 조례, 대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례

- 대전광역시 산하 기초자치단체 조례제정은 2개구(유성구 : 2018년 4월 27일 제정, 대덕구 : 2019년 10월 18일, 40%)가 제정하여 운영

* 경기도(31개 시/군 중에서 28개 시/군 에너지조례 90.3%), 서울시(72.0%), 인천시(70.0%), 충청북도(54.5%), 전라북도(50.0%), 충청남도(46.7%), 부산시(43.8%)

- 대전광역시는 지역에너지 추진을 뒷받침 할 수 있는 주요 지역계획을 수립하여 추진

* 2017년 녹색성장 실행계획(2017.04), 녹색건축물 조성계획(2019.03), 대전광역시 균형발전 5개년계획(2018.11), 2019년도 대전광역시 지역산업진흥계획(2018.11)

■ 에너지자원 잠재량 및 활용측면

- 대전광역시 에너지자원 잠재량 및 활용은 전국적 규모에서 보아 매우 열악한 실정
- 대전광역시 신재생에너지 원별 전국 생산량 대비 비율은(2017년 기준) 0.69%로 매우 낮은 수준

* 대전광역시 신재생에너지 원별 전국 생산량 대비 비율은 태양열(2.94%), 지열(2.10%), 바이오(0.99%), 폐기물(0.68%), 태양광(0.63%)

- 신재생에너지 자원 잠재량(시장잠재량¹⁾ 기준)의 경우 전국대비 시장잠재량은 다른 지역과 비교하여 매우 열악한 상황

* 전국 대비 대전광역시 시장잠재량 : 태양광(0.38%), 태양열(1.86%), 바이오에너지(8.57%), 폐기물에너지(2.79%), 풍력에너지(육상) 및 지열에너지(0%)

〈표 4-1-1〉 대전광역시 신재생에너지잠재량(시장잠재량 기준)

(단위 : GW/년)

에너지원		전국(a)	대전(b)	점유율(b/a) %
태양에너지	태양광	411,254	1,591	0.38
	태양열	190,684	3,555	1.86
수력에너지		8,738	0	0
바이오에너지		2,858	245	8.57
폐기물에너지		31,852	890	2.79
풍력에너지(육상)		38,622	0	0

에너지소비 및 생산 측면

- 국내 광역지자체별 1인당 최종에너지 소비량(2017년 기준)은 17개 광역지자체중 대전광역시는 15위로 전국규모 점유 비율은 낮은 편

* 울산(24.42toe/인), 전남(23.632toe/인), 대전(1.77toe/인)

- 2017년 대전광역시의 소득(GRDP) 대비 1차 에너지 공급은 0.061로 전국 평균(0.194) 이하

* 2000년 0.105toe/백만원 → 2010년 0.069toe/백만원 → 2017년 0.061toe/백만원

- 대전광역시의 전력생산량은 전국 17개 지자체 중에서 2013년~2017년 분석 기간중 전국 최하위

* 2017년 185GWh를 생산(전국 전력생산의 0.03%)

- 대전광역시의 전력소비량은 전국 17개 지자체 중에서 2013년~2017년 분석기간중 하위그룹(하위 4개 지자체는 세종, 제주, 광주, 대전)

- 대전광역시 “전력 소비/생산 지수²⁾”는 서울과 함께 최하위

* 충남(0.4), 인천(0.4), 전남(0.5), 대전(50.9), 서울(55.0)

1) 시장잠재량 : 정부의 지원정책과 규제정책을 반영할 때 현 시점에서 활용할 수 있는 에너지 양

2) 전력 소비/생산 지수 : 지역별 생산되는 전력량을 모수로 하여 각 지역내 소비되는 전력량을 나누어 지수화 함으로서 각 지역의 전력공급 자립도 및 전력안보 분석에 활용하는 지수

나. 성과평가

- 대전광역시의 지난 5년(2014~2018) 동안 7개 사업(지역에너지절약사업, 신재생에너지 지역지원사업, 취약계층 전력효율 향상사업, 가스시설 개선사업, 가스안전 보급사업, 저소득층 난방유 지원사업, 베란다형 태양광 보급지원사업) 추진에 따른 예산은 총 19,084,089천원을 투입하여 추진
 - 2014년부터 2017년까지 지속적으로 감소 추세에서 2018년 증가추세로 전환(2018년에 2014년 대비 27.3%감소)
 - 2014년(6,189,544천원) ⇒ 2018년(4,495,924천원)
- 대전광역시 신재생에너지 보급량 증가 추세
 - 공급량 : 2014년(58.03천toe) ⇒ 2017년(113.84천toe)
 - 전국 점유비율 : 2014년(0.50%) ⇒ 2017년(0.69%)
- 대전광역시 에너지사업 추진에 따른 성과는 신재생에너지 보급량 측면에서 점진적으로 증가 추세이지만 전국적 점유비율 측면에서는 아직도 미약한 수준
- 향후, 주민 민원 갈등 해결을 통한 에너지 공급량 확대에 에너지사업 추진이 필요하며, 특히 전력생산 능력 확충을 위한 사업추진이 필요

2. 에너지관련 주민 민원 및 갈등 해결방안

가. 에너지관련 주민 민원 및 갈등 현황

- 대전시, '발전소'말도 꺼내기 힘들게 됐다(2019.04.09.).
 - 대전시는 서구 평촌산업단지에 유치한 LNG 발전소 건설사업으로 대전시, 한국서부발전, 대전도시공사가 LNG 복합발전단지 건설을 협약
 - 동 사업은 총사업비 1조7780억원을 들여 2022년 7월부터 2025년 12월까지 평촌산업단지 14만여㎡ 부지에 설비용량으로 1,000MW급 천연가스 발전시설과 150MW급 수소연료전지 발전시설, 2MW급 태양광발전시설을 건설할 계획을 수립하였음
 - 유치대상 주변 주민들은 미세먼지와 환경파괴를 이유로 강하게 반발하여, 대전시장

(6월 20일)은 주민들의 의견수렴을 위한 간담회 자리에서 LNG 발전소 건설계획을 중단한다고 발표

- 대전시의 LNG 발전소를 건설하려던 계획이 불투명하게 됨에 따라 향후 에너지정책을 수립 및 사업추진이 어렵게 되었으며, 특히 LNG 발전소 건설 계획을 추진하는 과정에서 대전시의 미숙한 행정과 투명하지 못한 사업 추진으로 행정 신뢰성이 바닥에 떨어져 에너지정책의 추진이 난항을 겪게 되었음
- ▶ 대전 LNG 발전소 유치를 둘러싼 갈등이 당분간은 해소되기 어려울 것으로 보이며, 갈등문제를 전문적으로 다루는 전문가 집단의 도움을 받아서 갈등문제를 풀어갈 필요가 있음



[그림 4-1-1] 대전광역시 서구의회 LNG 발전소 규탄 결의대회



[그림 4-1-2] 대전광역시 서구 평촌산단 주민간담회

- ▶ 대전 수소연료전지발전소 추진 시민안전 외면 논란(2019.08.19)
 - 대전시 유성구 도안1지구단위계획 구역내 중학교 예정부지 옆과 대덕구 와동 현대아파트에서 700~800m 정도 떨어진 부지에 수소연료전지발전소 건립을 추진
 - 도안신도시와 대덕구 와동은 대규모 거주시설이 조성되어 있거나 신도시 조성이 추진중이라는 점에서 시민 안전이 무엇보다도 중요한 지역으로 도안신도시와 와동지역 사업추진 저지를 위한 총력전 돌입
 - 수소폭발 등 주민들의 불안감 고조와 집단반발 예상
 - 발전소가 들어온다고 해서 주민들이 득이 될 것이 무엇인냐며 환경오염이 거의 없고 안전성이 높다고 하는데 불안한 것은 사실이라고 말하며,

- 주민들의 안전성과 관련 과학적 데이터나 입증자료를 요구하고 있고, 집근처에 발전소가 들어온다고 하는데 누가 좋아하겠느냐, 구체적 자료제시와 충분한 공론이 이루어지지 않으면 집단반발 예상
- 도안수소연료전지발전소 건립에 참여한 한국남동발전과 한전기술은 발전소 건립 폐지를 위해 내부합의는 마쳤고 참여했던 두 기업에 의견서를 제출하여 협의
- ☞ 도안수소연료전지발전소의 건립은 어려울 것으로 보이며 갈등문제를 전문적으로 다루는 전문가 집단의 도움을 받아서 해결할 필요가 있음



[그림 4-1-3] 대전광역시 대덕구 오정동에 걸린 현수막 [그림 4-1-4] 대전광역시 발전소건립 백지화 반대 집회

나. 에너지관련 갈등 해결방안

- ☞ 에너지 생산시설에 대한 사전 공표제 실시 및 공해물질 유발지수 알리미 시행
 - 지역 주민들의 불만은 발전시설이 주민에게 해로운지에 대한 막연한 공포가 더 큰 문제로서 이를 알릴 수 있는 체계 마련이 필요
 - 밀실에서 에너지생산시설을 허가해 주고 있다는 오해를 불식시키기 위해 산업통상자원부에서 대전시에 발전설비 허가현황을 송부 받고 대전시에 접수된 발전설비와 함께 대전시 홈페이지에 발전설비 허가 현황에 대하여 시민에게 공표
- ☞ 신재생에너지 설비 주민참여 협동조합의 확대 시행
 - 신재생에너지에 대한 수용성문제는 시민들이 에너지 전환을 받아들이는 차원을 넘어서 왜 해야 하는지에 대한 인식 전환과 동기 부여가 함께 이루어져야 함
 - 이를 위한 핵심으로는 이익 공유에 있으며, 지역의 에너지자원을 외부인이 개발하고

그 이익을 외부로 가져가는 일이 반복된다면 에너지임비 현상은 지속될 것으로 지역의 주민들이 직접 협동조합을 만들어 재생에너지사업에 참여하는 방안을 검토

☞ REC 가중치 강화를 통한 이산화탄소 포집장치 의무화 시행

- 수소연료전지발전소의 현재 2.0인 REC 가중치를 상향시켜야 한다는 내용을 건의하며, 이산화탄소 및 일산화탄소 포집장치 의무화가 필요
- 이의 의무화 설치를 위해 신재생에너지 공급인증서(REC)의 가중치를 현재 2.0에서 3.0으로 가중치를 조정하여야 하며, 이산화탄소 및 일산화탄소 회수설비를 갖추는 것을 의무화하고 그에 대한 경제성을 보장하여야 함

☞ 신재생에너지 설비에 대한 시민 홍보 강화

- 신재생에너지는 지구 온난화 및 환경피해의 최소화를 위해 막대한 자금이 투입되는 실정이며, 탈화석연료의 대체 에너지원이라는 사항을 시민에게 체계적인 홍보가 필요함
- 또한 시민이 일반적으로 알고 있는 태양광발전설비 및 풍력발전기 외에도 여러 가지 신재생에너지원이 있는 것을 에너지공단과 협력하여 시민 홍보가 필요함

3. 종합평가 및 개선방향 분석

가. 종합평가

- ☞ 대전광역시 지역의 에너지사업 추진은 홍보성, 교육사업과 함께 태양광발전, LED조명교체 사업 등을 집중적으로 추진하였으며 햇빛발전을 위한 신재생에너지 발전사업에 초점을 맞추어 추진
- ☞ 또한, 복지성 사업으로 취약계층 전력효율향상 사업, 가스시설 개선사업, 가스안전보급사업, 저소득층 난방유 지원사업 등을 각 구역별 특성에 적합한 사업으로 도출하여 추진
- ☞ 그러나 제5차 지역에너지계획(2018~2022) 추진이 1년 정도 밖에 경과하지 않아 제5차 기간 중 제시한 추진사업들을 분석하기에는 한계가 있지만 다른 에너지 관련 예산 투입 추진실적 분석결과를 보았을 때 연도별로 특정분야에 대해 다소 편중되어 사업 추진

- 이러한 현상은 지역에너지사업에 대한 예산지원의 한계와 함께 사업 추진방향의 불확실성, 사업추진 타당성 평가의 미약 등에 기인하여 적극적 사업추진에 한계가 있었던 것으로 분석
- 제6차 지역에너지계획에서는 향후 6년간(2020~2025) 수행되어야 할 대전광역시 특성을 고려한 Action Plan이 구축되어야 하며 이와 연계한 지역의 특화사업으로 창출될 수 있는 사업 도출이 우선적으로 필요

나. SWOT 분석

- 지역에너지계획 추진 내부역량 분석
 - 강점요인(Strength)
 - 신재생에너지 자원 및 절약 잠재량과 지자체의 적극적 추진 의지
 - 에너지산업 육성을 위한 제도적 기반 구축
 - 대덕특구 고급기술과 인력 보유
 - 관련대학 연구소, 공공기관 등 협력 또는 지원가능기관 다수 분포
 - 대전광역시 지도층의 생태보전과 친환경 정책의 리더십 보유
 - 약점요인(Weakness)
 - 지역에너지 사업에 대한 사회 및 주민의 낮은 관심과 낯비 현상
 - 적극적 에너지소비도시로서 에너지자급율 미약
 - 대규모 산업단지 부재에 따른 에너지 시범사업 적용성 부재
 - 지역에너지 사업추진 예산 확보의 어려움
 - 신재생에너지 시설물의 높은 초기비용
- 지역에너지계획 추진 외부환경 분석
 - 기회요인(Opportunity)
 - 에너지기본계획 및 신재생에너지 기본계획의 추진과제를 구현할 수 있는 지역 특성 보유
 - 에너지신산업 창출을 위한 기반 조성
 - 지역에너지 사업 기획에 대한 중앙정부의 권한 이양(지자체 자율기획방식)

- 신기후변화체제 등장에 대한 관심증대 및 탄소배출권 거래제 출범
- 시민의식 수준 향상과 함께 녹색성장 추진 등 선진국형 요구 증가
- 위협요인(Threat)
 - 불안정한 유가로 업체의 에너지사업 참여 의욕 저하
 - 중앙정부와 지자체의 지역에너지 정책 정렬화 미약
 - 지역내 관련 업체의 상당수가 중소기업체로 기술 경쟁력 부족
 - 유사 지역에너지사업의 타 지역 동시 추진에 따른 경쟁력 과열
 - 녹색성장 관련 산업 확대 및 환경기준 강화

다. SWOT 전략

■ S-O전략 : 내부 강점과 외부 기회요인의 극대화

- 지역 내 잠재한 에너지 자원을 활용한 에너지 사업의 공격적 추진
 - 가용잠재량을 최대한 활용에 따른 신재생에너지 생산 비율 확대
 - 금강 수계관리기금을 활용한 융·복합 사업 활성화
 - 3대 하천에 시설되어있는 수중보, 하수처리장 방류수, 정수장 유출구에 소수력에너지 신재생에너지 설치 등
- 대덕연구단지의 적극적 활용
 - 대전광역시외의 우수한 연구개발 자원과 벤처기업 활용 극대화
 - 국가 신재생에너지 산업정책의 전략적 R&D 및 사업화 촉진
 - 글로벌 STAR 기업유치와 차세대 10대 핵심원천기술 유인 등
- 신에너지 산업의 효율적 활용
 - 신재생 벤처기업을 활용한 타 시·도와 차별화된 신재생에너지사업 유치 및 관련기업 확대
 - 신재생에너지 관련 산학연 협력체계 구축 등

■ S-T전략 : 외부 위협을 최소화하기 위해 내부 강점을 극대화

- 타 지역과 차별화된 지역 내 특화 사업 발굴에 따른 지속적 추진
- 연구단지 우수인력과 신재생벤처기업 활용 미래성장 동력 창출
- 일조시간이 길고 일사량이 풍부한 대전광역시의 기후특징에 따라 태양에너지 이용

신재생에너지 산업 확대

- 에너지신산업 생태계 조성을 위하여 민·관 합동의 산업화 촉진
- 국가 에너지 정책인 에너지 수요관리분야인 ESS, EMS 중점 추진

☞ W-O전략 : 외부 기회를 이용하여 내부 약점을 강점으로 전환

- 국가 에너지정책을 적극적으로 수용한 지역내 에너지시장 창출 및 역량 강화
- 대전광역시 여건에 부합한 지속가능한 에너지체계 구축에 따른 에너지 신산업육성 및 에너지수요관리 강화 수립추진
- 신 기후체제에 대응한 종합관리시스템 구축
- 녹색성장 기업, 지원기관 등과의 연계성 강화
- 대전광역시 시민들의 실천방안 등 자발적 참여 유도

☞ W-T전략 : 내부 약점과 외부 위험 최소화

- 지역 내 에너지소비 및 시설에 대한 인식도 제고를 위한 사회적 공감대 형성
- 에너지복지 및 거버넌스 기반확충을 위한 시민단체와 협력체계 구축
- 시민 주도형 녹색성장 확충
- 탄소배출권 거래에 필요한 시장진출, 마케팅 전략 등에 대한 공공분야 전문교육 실시
- 온실가스 목표관리제 실행 준비를 위한 산업체와 협력체계 구축

〈표 4-1-2〉 지역에너지계획수립을 위한 SWOT 전략

* SO전략 : 내부 강점과 외부 기회요인 극대화	* WO전략 : 외부 기회를 이용하여 내부 약점을 강점으로 전환
<ul style="list-style-type: none"> • 지역내 잠재한 에너지 자원을 활용한 에너지 사업의 공격적 추진 * 가용잠재량을 최대한 활용에 따른 신재생에너지 생산 비율 확대 등 • 대덕연구단지의 적극적 활용 * 대전광역시의 우수한 연구개발 자원과 벤처기업 활용 극대화 등 • 신에너지 산업의 효율적 활용 * 신재생 벤처기업을 활용한 차별화된 신재생에너지사업 유치 및 관련기업 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 에너지정책을 적극적으로 수용한 지역내 에너지시장 창출 및 역량 강화 • 대전광역시 여건에 부합한 지속가능한 에너지체계 구축에 따른 에너지 신산업육성 및 에너지수요관리 강화 수립추진 • 신 기후체제에 대응한 종합관리시스템 구축 • 녹색성장 기업, 지원기관 등과의 연계성 강화 • 대전광역시 시민들의 실천방안 등 자발적 참여 유도

<표 4-1-2> 계속

* ST전략 : 외부 위험을 최소화하기 위해 내부 강점을 극대화	* WT전략 : 내부 약점과 외부 위험 최소화
<ul style="list-style-type: none"> • 타 지역과 차별화된 지역내 특화 사업 발굴에 따른 지속적 추진 • 연구단지 우수인력과 신재생벤처기업 활용 미래성장 동력 창출 • 일조시간이 길고 일사량이 풍부한 대전광역시의 기후특징에 따라 태양에너지 이용 신재생에너지 산업 확대 • 에너지신산업 생태계 조성을 위하여 민·관 합동의 산업화 촉진 • 국가 에너지 정책인 에너지 수요관리분야인 ESS, EMS 중점 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역내 에너지소비 및 시설에 대한 인식도 제고를 위한 사회적 공감대 형성 • 에너지복지 및 거버넌스 기반확충을 위하여 시민단체와 협력체계 구축 • 시민 주도형 녹색성장 확충 • 탄소배출권 거래에 필요한 시장진출, 마케팅 전략 등에 대한 공공분야 전문교육 실시 • 온실가스 목표관리제 실행 준비를 위한 산업체와 협력체계 구축

4. 제6차 지역에너지계획 수립 개선방향

- 제6차 대전광역시 지역에너지계획수립에서 가장 중요하게 차지해야할 요인으로 크게 4대 고려사항으로 분류
- ① 에너지 확보 : 안정적 에너지 확보차원의 에너지 자원 공급확충 계획으로 이를 뒷받침 할 수 있는 인프라 구축 및 확대
 - ② 복합 신에너지산업 등을 발굴 : 전형적 에너지 소비도시로서의 특성을 고려한 에너지원 발굴로서 이는 기존의 신재생에너지 보급사업을 중심으로 하는 복합 신에너지산업 등을 발굴 추진하여 이를 확대
 - ③ 온실가스대책을 고려한 자원 발굴 : 환경친화적 차원의 온실가스대책을 고려한 자원 발굴로서 지역내 에너지자원이 가능한 분야를 적극 발굴하고 에너지 신산업으로 연결하는 사업의 추진
 - ④ 지역특성을 고려한 사업 발굴 : 지역적 특성(내륙위치, 에너지소비형 대도시, 서비스 산업 등)을 고려한 에너지소비 효율성 제고와 시민의식 고취를 위한 소프트웨어적 사업 발굴 추진

- 국가 정책 목표 및 대전광역시 비전 달성을 위한 7대 기본방향을 염두에 두고 계획 수립
 - ① 대전광역시 비전달성을 위해 국가에너지 정책과의 정합성 제고
 - ② 5차 계획 추진실적 분석에서 얻어진 시사점을 반영
 - ③ 대전광역시 지역 내 특성(인구, 자연 특성, 수요전망 등)을 고려
 - ④ 지역 내 에너지자원 발굴에 따른 창의적 지역에너지정책 수립
 - ⑤ 환경친화적 지역개발 및 환경보전계획 등과 연계한 에너지 정책과제 도출 및 실행 계획 수립
 - ⑥ 대전광역시 시민 편익 중심의 지역에너지사업 고도화
 - ⑦ 지역에너지사업 투자 촉진을 통한 지역경제 진흥과 지역주민의 에너지편익 증진, 지역에너지 공동체 인식 확산
- 지역에너지계획의 효과적인 추진을 위해서는 먼저 장기적 안목과 확실한 경제적 및 친환경적인 사업을 선정하고 이에 대한 일관성 있고, 지속적 지원 필요
 - ① (수행가능 사업) 기존에 수행되고 있는 에너지사업과 차별성을 갖도록 시범사업을 추진하기 위해 타당성검토가 먼저 활발히 이루어져 대전광역시에서 수행할 수 있는 사업 범위가 적극적으로 개발될 수 있도록 유도
 - ② (사업 우선순위) 지역발전에 도움이 될 수 있는 지역에너지 사업을 지방 자치단체 스스로 모색하고 개발하는 방향으로 유도가 필요하며 사업의 수행과정에서 순위 문제가 어려울 경우 지역발전에 미치는 파급효과, 경제성, 환경성 등의 비교 우선순위를 정하여 추진
 - ③ (사업 적합성) 지역에너지사업은 해당 지역의 사업 적합성이 평가되어 적합한 시기를 잡는 것이 우선되어야 하고 특히 지방정부만이 시범적으로 추진해야 할 분야를 선정하여 이를 중점적으로 검토하고 이에 따른 추진을 병행
- 대전광역시의 제6차 지역에너지계획은 지역내 에너지 잠재성을 분석하여 도출하고 이를 각각의 지역에 기반과 여건을 조성하여 추진하는 것이 바람직



제2절 장기비전, 단기 정책목표 및 로드맵

1. 장기비전

장기비전·목표

| 함께 살고 싶은 에너지전환도시 대전 |

최종에너지 공급량	2020년(0.29%) <8.0천toe>	⇒	2025년(3.60%) <102.8천toe>	⇒	2040년(18.2%) <590.6천toe>
신재생에너지 전력공급	2020년(0.65%) <62,738MWh>	⇒	2025년(3.54%) <353,647MWh>	⇒	2040년(20.0%) <1,969,592MWh>
온실가스(CO ₂) 배출 감축	2020년(0.49%) <52,509tCO ₂ >	⇒	2025년(3.58%) <385,584tCO ₂ >	⇒	2040년(20.3%) <2,216,070tCO ₂ >

5대 분야·36개 과제

1. 안정적 에너지 공급대책 분야

- 1-01. 도시가스 미공급지역 점진적 해소
- 1-02. 도심형 마이크로그리드
- 1-03. 소형 LPG 저장탱크 보급 사업

2. 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책 분야

- 2-01. 산업단지 태양광 설치사업
- 2-02. 영농형 태양광 설치사업
- 2-03. 대학교 에너지 자립도 향상사업
- 2-04. 에너지자립마을 조성사업
- 2-05. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업
- 2-06. 공공건물 신재생에너지 보급사업
- 2-07. 시 공공시설 유휴부지 활용사업
- 2-08. 태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영
- 2-09. 경로당 신재생에너지 보급사업
- 2-10. 산업단지 수소연료전지 발전사업
- 2-11. 주택용 소형 연료전지 보급사업
- 2-12. 에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업

3. 에너지 이용합리화 대책 분야

- 3-01. 친환경 대중교통(전기버스, 수소버스) 전환사업
- 3-02. 전기차 보급 확산사업
- 3-03. 수소차 보급 확산사업
- 3-04. 노후 경유차 조기폐차 유도사업
- 3-05. 친환경 고효율 보일러 보급 사업
- 3-06. 에너지드림 중소사업장 효율개선 지원사업
- 3-07. 신축건축물 에너지소비 총량제도 시행
- 3-08. 공공건물 EMS 보급 사업
- 3-09. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육

4. 미활용에너지원의 개발사용 대책 분야

- 4-01. 물 재생 센터 하수열 활용 사업
- 4-02. 바이오가스를 이용한 수소융합발전소 실증사업

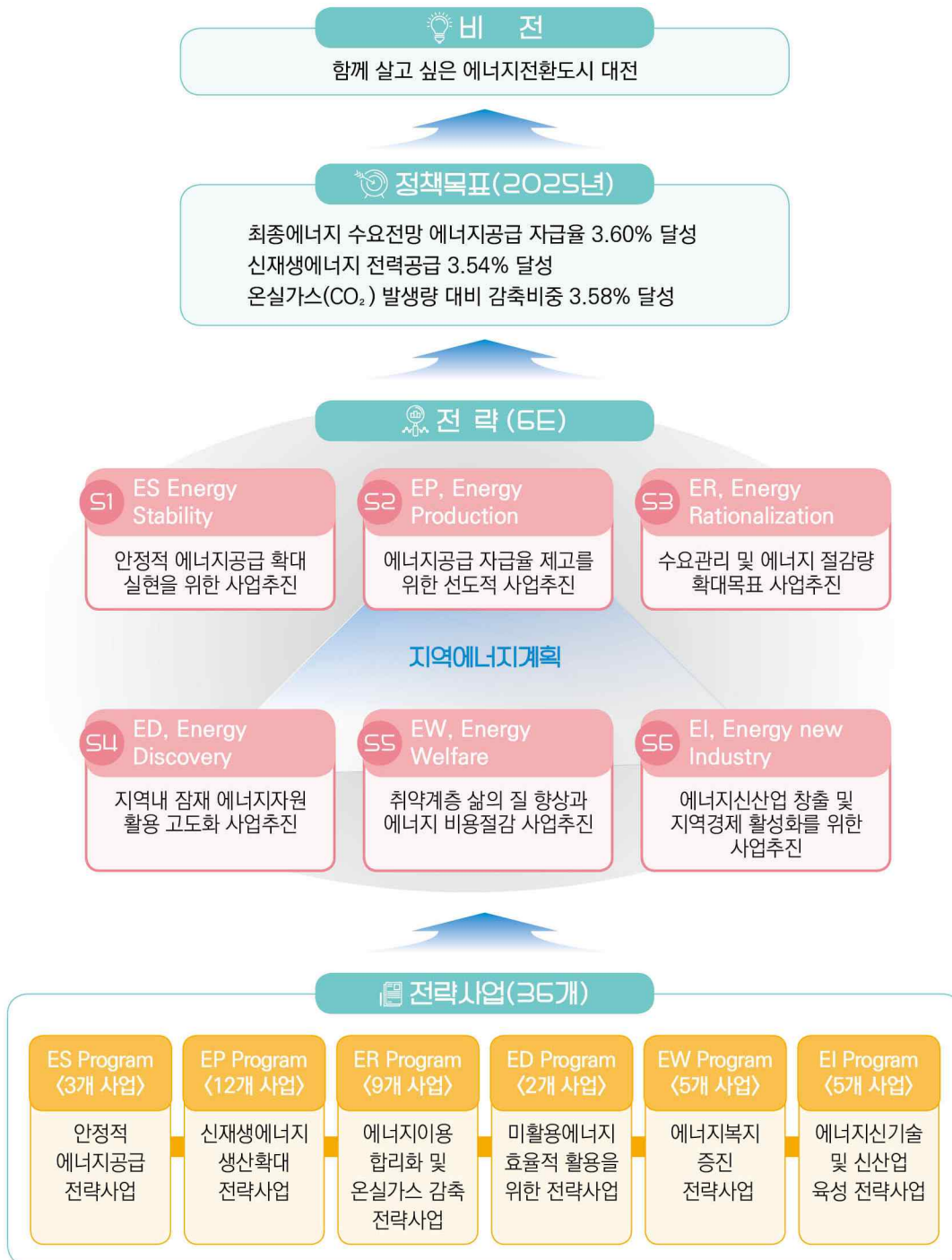
5. 에너지복지 대책 분야

- 5-01. 서민층 가스 안전장치 지원 사업
- 5-02. 저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원
- 5-03. 저소득층 연탄쿠폰 지급
- 5-04. 임대아파트 태양광 발전시설 지원
- 5-05. 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원

6. 에너지 신산업 발굴 분야

- 6-01. 전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성
- 6-02. 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발
- 6-03. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증사업
- 6-04. 장기 비행 드론용 배터리 개발 사업
- 6-05. 과학비즈니스벨트 제로에너지 시범단지 조성 사업

2. 2025년 단기 정책목표





정책방향	비전 달성을 위해 국가 에너지계획과 연계 추진
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 민/관 협력으로 에너지정책 수립과 신재생에너지 획기적 확산 ▶ 시에 적합한 에너지자원 개발 및 에너지 신산업 육성 ▶ 서민층 에너지복지향상을 위한 시책 강화 	

목 표	친환경에너지로의 전환을 주력으로 하는 보급 목표
<p>* 최종에너지 수요전망 에너지공급 및 감축 3.60% 달성</p> <p>▶ (2020년) 0.29%(8.0천toe) ⇒ (2025년) 3.60%(102.8천toe)</p> <p>* 신재생에너지 전력공급 3.54% 달성</p> <p>▶ (2020년) 0.65%(62,738MWh) ⇒ (2025년) 3.54%(353,647MWh)</p> <p>* 온실가스(CO₂) 발생량 대비 감축비중 3.58% 달성</p> <p>▶ (2020년) 0.49%(53천tCO₂) ⇒ (2025년) 3.58%(386천tCO₂)</p>	

세부 추진사업(6E) · 36개 사업 〈지역여건에 적합한 에너지이용 특성을 고려한 사업발굴 및 추진〉	
St. 1 안정적 에너지공급	〈ES Prog. : Energy Stability〉
St. 2 신재생에너지 생산	〈EP Prog. : Energy Production〉
St. 3 에너지 이용합리화	〈ER Prog. : Energy Rationalization〉
St. 4 미활용에너지 활용	〈ED Prog. : Energy Discovery〉
St. 5 에너지 복지증진	〈EW Prog. : Energy Welfare〉
St. 6 에너지신산업 육성	〈EI Prog. : Energy new Industry〉

안정적 에너지공급 〈ES Prog. : Energy Stability〉	
St. 1	<ul style="list-style-type: none"> • 정책목표 : 안정적 에너지공급 확대 실현 (세부사업 3개 사업 추진) - 에너지생산 및 감축량 : 5,986.4toe, CO₂ 감축 : 191,960.8 tCO₂ - 경제적 수익성 : 950.6억원, 지역경제편익(고용창출 유발) : 358.1명

신재생에너지 생산 확대 〈EP Prog. : Energy Production〉	
St. 2	<ul style="list-style-type: none"> • 정책목표 : 신재생에너지 공급 자금을 제고 및 목표 달성 (세부사업 12개 추진) - 에너지생산 및 감축량 : 104,295.8toe, CO₂ 감축 : 216,866.7 tCO₂ - 경제적 수익성 : 3,6662.0억원, 지역경제편익(고용창출 유발) : 1,379.3명

St. 3	에너지 이용합리화 <ER Prog. : Energy Rationalization>
	<ul style="list-style-type: none"> 정책목표 : 친환경에너지로의 전환 및 에너지수요관리 (세부사업 9개 추진) - 에너지생산 및 감축량 : 150,869.7toe, CO₂ 감축 : 780,175.1 tCO₂ - 경제적 수익성 : 11,967.3억원, 지역경제편익(고용창출 유발) : 4,507.6명
St. 4	미활용에너지 활용 <ED Prog. : Energy Discovery>
	<ul style="list-style-type: none"> 정책목표 : 지역내 잠재 에너지자원 활용 고도화 (세부사업 2개 추진) - 에너지생산 및 감축량 : 1,865.6toe, CO₂ 감축 : 5,822.6 tCO₂ - 경제적 수익성 : 160.2억원, 지역경제편익(고용창출 유발) : 60.4명
St. 5	에너지복지 증진 <EW Prog. : Energy Welfare>
	<ul style="list-style-type: none"> 정책목표 : 취약계층 삶의 질 향상과 에너지비용 절감(세부사업 5개 추진) - 에너지생산 및 감축량 : 637.0toe, CO₂ 감축 : 1,324.5 tCO₂ - 경제적 수익성 : 348.3억원, 지역경제편익(고용창출 유발) : 131.2명
St. 6	에너지신기술 실증 및 신산업 육성 <EI Prog. : Energy new Industry>
	<ul style="list-style-type: none"> 정책목표 : 에너지신산업 창출에 따른 지역경제 활성화 (세부사업 5개 추진) - 에너지생산 및 공급량 : 24,879.3toe, CO₂ 감축 : 51,732.5 tCO₂ - 경제적 수익성 : 2,405.3억원, 지역경제편익(고용창출 유발) : 906.0명

3. 지역에너지사업 로드맵

가. 안정적 에너지공급 대책

전략 사업명	예산 (억원)	지역에너지 계획기간						대상지역
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
1-01. 도시가스 미공급지역의 점진적 해소	230.5							도시가스 미공급 지역
1-02. 도심형 마이크로그리드 (대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)	224.0							대전광역시 테크노파크
1-03. 소형 LPG 저장탱크 보급 사업	49.8							취락지구 및 일반 거주지역 우선 대상

나. 신재생에너지등 친환경에너지 사용대책

전략 사업명	예산 (억원)	지역에너지 계획기간						대상지역
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
2-01. 산업단지 태양광 설치사업	102.0							산업단지 입주기업
2-02. 영농형 태양광 설치사업	13.6							유성구 진잠동 농경지
2-03. 대학교 에너지 자립도 향상사업	20.4							대전광역시 소재 12개 대학 (4년제)
2-04. 에너지자립마을 조성사업	226.2							도마/변동, 정림/중리동, 회덕/신탄진동
2-05. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업	94.0							아파트 베란다 및 경비실
2-06. 공공건물 신재생에너지 보급사업	297.0							공공건물, 공립 초·중·고등학교 사회복지시설 등
2-07. 시 공공시설 유휴부지 활용사업	18.2							대전광역시 공공시설 유휴부지
2-08. 태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영	0.9							대전광역시 시민
2-09. 경로당 신재생에너지 보급사업	143.6							대전광역시 소재 경로당
2-10. 산업단지 수소연료전지 발전사업	1,000.0							대전광역시 소재 산업단지
2-11. 주택용 소형 연료전지 보급사업	20.8							기존 아파트 및 집단 주거시설
2-12. 에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업	5.1							대전광역시 시민

다. 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책

전략 사업명	예산 (억원)	지역에너지 계획기간						대상지역
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
3-01. 친환경 대중교통(전기버스, 수소 버스) 전환사업	1,139.9							도심주행 노후 CNG 버스
3-02. 전기차 보급확산사업	2,640.0							공공용 승용차 교체 및 신규 구매시
3-03. 수소차 보급확산사업	1,545.6							수소차 보급 공모사업 대상
3-04. 노후 경유차 조기폐차 유도사업	964.8							대전광역시 소재 노후 경유차
3-05. 친환경 고효율 보일러 보급 사업	21.0							아파트 및 주택의 저녹스 보일러 설치 가구 대상
3-06. 에너지드림 중소기업장 효율개선 지원사업	4.0							대전광역시 중소기업체
3-07. 신축건축물 에너지소비 총량제도 시행	-							신축 또는 리모델링 공공건축물 및 신축 민간건축물
3-08. 공공건물 EMS 보급 사업	25.0							대전광역시청 및 5개 구청, 산하 공공기관
3-09. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육사업	8.3							초/중/고 시민 대상

라. 미활용에너지 공급대책

전략 사업명	예산 (억원)	지역에너지 계획기간						대상지역
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
4-01. 물 재생센터 하수열 활용사업	44.3							대전광역시 물재생센터
4-02. 바이오가스를 이용한 수소 융복합 충전소 실증사업	40.7							대전광역시 바이오에너지센터

마. 에너지복지 증진대책

전략 사업명	예산 (억원)	지역에너지 계획기간						대상지역
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
5-01. 서민층 가스 안전장치 지원 사업	4.3							대전광역시 서민층 가구 대상
5-02. 저소득층 에너지바우처 및 난방 연료 지원	138.2							대전광역시 기초생활수급자 등 저소득계층
5-03. 저소득층 연탄쿠폰 지급	17.1							대전광역시 기초생활수급자 등 저소득계층
5-04. 임대아파트 태양광 발전시설 지원	6.0							대전광역시 영구 임대아파트
5-05. 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원	19.8							대전광역시 복지시설 및 저소득 가구

바. 에너지신산업 발굴

전략 사업명	예산 (억원)	지역에너지 계획기간						대상지역
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
6-01. 수소산업 전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성	194.0							둔곡, 신동지구
6-02. 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발	120.0							둔곡, 신동지구
6-03. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증 사업	120.0							둔곡, 신동지구
6-04. 장기 비행 드론용 배터리 개발 사업	240.0							둔곡, 신동지구
6-05. 과학비즈니스벨트 제로 에너지 시범단지 조성 사업	602.0							과학 비즈니스 벨트 지역

4. 에너지기본계획과의 연계성

가. 제3차 에너지기본계획의 정책목표 및 중점과제

제3차 에너지기본계획의 정책목표

- 최종에너지소비 : 2040년 기준수요 전망 대비 18.6% 절감
- 최종소비 원단위 : 2040년까지 2017년 대비 38% 개선

* 부문별 : 산업부문 8.1%p, 수송부문 5.3%p, 상업부문 2.6%p, 순으로 감축

* 원 별 : 석유 8.4%p, 전력 5.7%p, 석탄 3.7%p, 도시가스 2.1%p, 열에너지 0.5%p 순으로 절감 기여

제3차 에너지기본계획의 중점과제

- ① 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환
- ② 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환
- ③ 분산형·참여형 에너지 시스템 확대
- ④ 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화
- ⑤ 에너지전환을 위한 기반 확충

나. 에너지기본계획과의 연계성

- 제3차 에너지기본계획은 5대 중점 추진과제를 제시하고 있으며 대전광역시 제6차 지역에너지계획의 세부사업들은 에기본의 중점과제와 매우 높은 연계성 보유

1) 안정적 에너지 공급대책 분야

36개 세부사업에서 3개 사업 추진

구분	세부사업	에기본 연계성 (중점추진과제)
1	도시가스 미공급지역 점진적 해소	① ②
2	도심형 마이크로그리드(대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)	① ③
3	소형 LPG 저장탱크 보급 사업	②

2) 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책 분야

36개 세부사업에서 12개 사업 추진

구분	세부사업	예기본 연계성 (중점추진과제)
1	산업단지 태양광 설치사업	① ② ③ ④ ⑤
2	영농형 태양광 설치사업	② ③
3	대학교 에너지 자립도 향상사업	② ③
4	에너지자립마을 조성사업	① ② ③
5	공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업	②
6	공공건물 신재생에너지 보급사업	② ③
7	시 공공시설 유휴부지 활용사업	② ③
8	태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영	⑤
9	경로당 신재생에너지 보급사업	① ③
10	산업단지 수소연료전지 발전사업	② ③ ④ ⑤
11	주택용 소형 연료전지 보급사업	① ② ③
12	에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업	① ③

3) 에너지 이용합리화 대책 분야

36개 세부사업에서 9개 사업 추진

구분	세부사업	예기본 연계성 (중점추진과제)
1	친환경 대중교통(전기버스, 수소버스) 전환사업	① ②
2	전기차 보급확산사업	① ②
3	수소차 보급확산사업	① ②
4	노후 경유차 조기폐차 유도사업	① ②
5	친환경 고효율 보일러 보급 사업	②
6	에너지드림 중소기업장 효율개선 지원사업	① ②
7	신축건축물 에너지소비 총량제도 시행	②
8	공공건물 EMS 보급 사업	① ②
9	시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육	⑤

4) 미활용에너지원의 개발사용 대책 분야

36개 세부사업에서 2개 사업 추진

구분	세부사업	예기본 연계성 (중점추진과제)
1	물 재생 센터 하수열 활용 사업	2 3
2	바이오가스를 이용한 수소융합충전소 실증사업	3 4

5) 에너지복지 대책 분야

36개 세부사업에서 5개 사업 추진

구분	세부사업	예기본 연계성 (중점추진과제)
1	서민층 가스 안전장치 지원 사업	2
2	저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원	1
3	저소득층 연탄쿠폰 지급	1
4	임대아파트 태양광 발전시설 지원	2
5	복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원	1 2

6) 에너지 신산업 발굴 분야

36개 세부사업에서 5개 사업 추진

구분	세부사업	예기본 연계성 (중점추진과제)
1	전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성	2 3 4
2	수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발	2 3 4
3	CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증 사업	2 3 4
4	장기 비행 드론용 배터리 개발 사업	2 3 4
5	과학비즈니스벨트 제로에너지 시범단지 조성 사업	2 3 4 5

제3절 수립절차

1. 정책목표 설정절차

- 대전광역시 제 6차 지역에너지계획 수립에 따른 정책목표 도출을 위해 산·학·연 전문가 뿐만 아니라 대전광역시 및 5개 기초자치단체 담당자와 대전광역시 소재 에너지 다소비 기업, 시민단체와 일반 시민까지 폭넓고 다양한 계층의 이해관계자가 참여
 - 전문가 : 한국에너지기술연구원이 보유한 전문가 네트워크 최대한 활용(해당 분야 5년 이상 경력의 박사급 인력)
 - 시민 : 지역 내 시민 의견 수렴을 위해 5개 구별 시민을 대상으로 설문조사 실시
 - 시민단체 : 대전광역시 시민단체와 함께 비전 도출(대전충남녹색연합, 대전환경운동연합, 대전지속가능발전협의회)
 - 산업체 : 에너지산업 활성화를 위한 산업체 대상 설문실시

정책목표 설정 절차

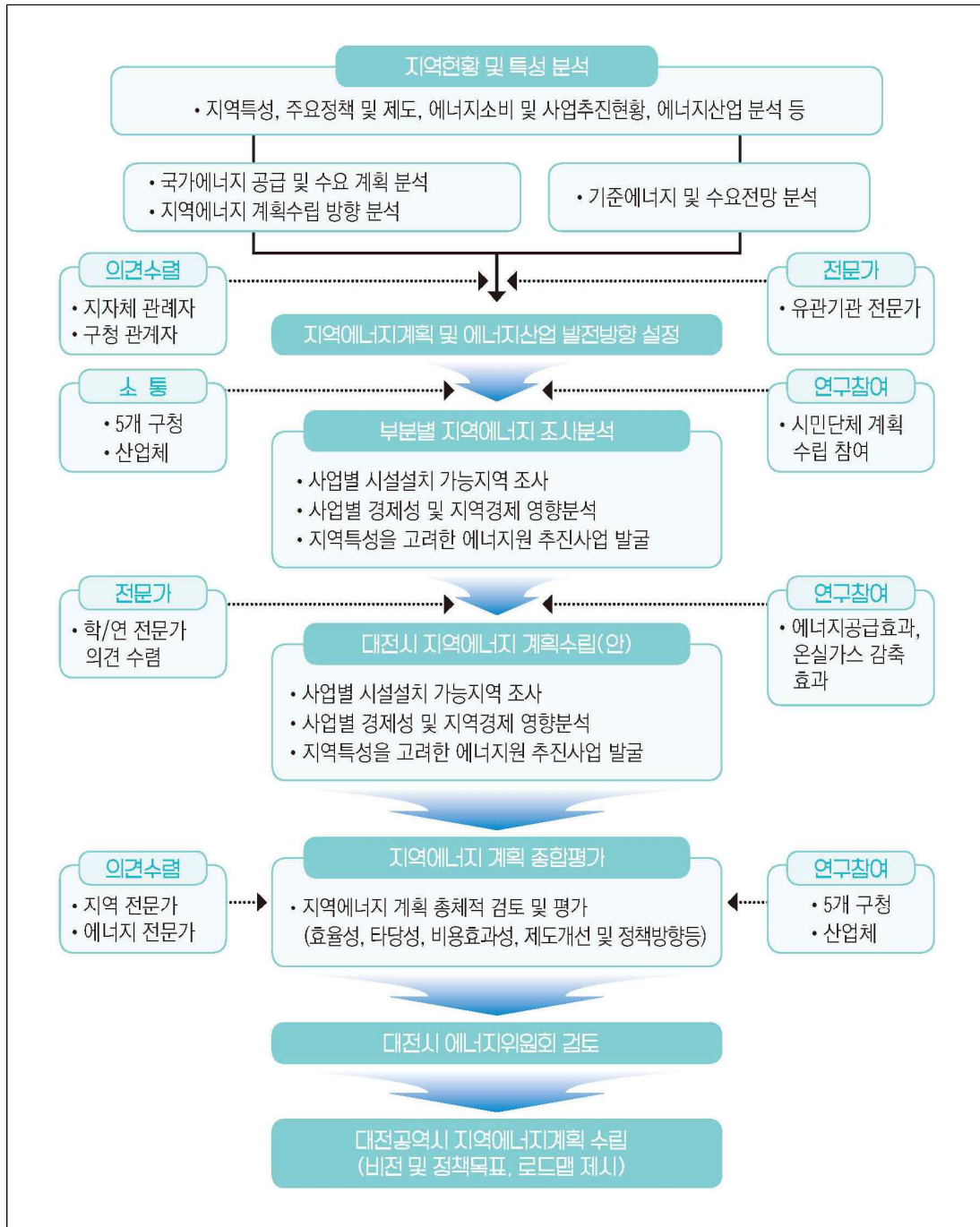


2. 사업선정경과

가. 계획수립 방법

- 지역에너지계획의 성공적 수립을 위해 관련 연구원, 담당공무원 및 실무진 및 지역 에너지에 대한 여론 조성
 - 지역에너지계획수립 중 각 주제에 적합한 지자체 담당자, 전문가 집단, 시민 사회 네트워크, 언론 등을 통한 소통 조성
- 지역에너지계획 수립 배경 및 목적에 적합한 지역 특성(경제, 에너지, 환경 등) 및 정책, 제도 분석을 통한 대전광역시 현황, 문제점 및 특이 사항 발굴
 - 상위계획 연계성을 위해 국가에너지계획 및 정책, 제도 분석에 따른 시사점 도출
- 발굴된 문제 및 특이점을 토대로 대전광역시 지역에너지계획 추진을 위한 세부사업 발굴
 - 도출된 지역 특성에 적합하도록 국가에너지계획과의 연계성을 고려하여 지역에너지 계획 세부사업 발굴
- 수립한 지역에너지계획 목표 및 비전 설정
 - 전문가 자문회의 등을 통하여 지역에너지계획의 목표 및 비전의 타당성 확보
 - 검토를 통한 지역에너지계획 비전 및 목표 확정, 목표에 맞는 부분별 계획 수립
 - 수립된 계획을 통하여 대전광역시 특화 사업을 발굴하며 특화 사업에 대한 우선순위 설정
 - 에너지위원회 검토에 따른 지역에너지계획 수립 확정

나. 계획수립 절차



[그림 4-3-1] 계획수립 절차

3. 시민 참여, 소통 및 여론 수렴

가. 시민참여형 지역에너지계획

1) 시민참여 유형

■ 에너지전환과 지역에너지시스템

- 에너지전환은 에너지민주주의를 지향하고 국가에너지시스템과 지역에너지시스템의 재설정 추구
- 지역에너지시스템 구상 프레임워크 및 필수 요소는 시민의(of), 시민에 의한(by), 시민을 위한(for) 내용으로 구성
 - 지차분권 : 에너지규제, 정책에 대해 중앙정부로부터 권한 이양을 통한 지방정부의 자율적 역할 확대
 - 지역화 공유화 : 에너지기업, 시설에 대한 지방정부, 지역사회의 수유 운영 관리 실행
 - 공동체 프로젝트 : 시민사회와 지역주민들이 직접 수행하는 재생에너지 사업(협동조합, 사회적경제 등)
 - 참여 거버넌스 : 에너지계획·정책 관련 직접·참여·숙의 민주주의를 실현하는 모델과 방법(참여계획, 참여예산 등)

■ 시민참여의 유형과 특징

- 에너지문제와 시스템(공급/수요/운영)에 대한 민주적 토론과 소통 가능
- 에너지전환에 필요한 능동적인 시민 인정 및 잠재력 확인(에너지시민성)에너지 거버넌스 형성 계기 마련
- 시민참여를 통한 계획수립에 대한 행정의 부담감 존재, 동시에 정당성 획득
- 열린 참여에서 짙은 참여(숙의적 참여) 모델 지향
- 숙의적 참여는 참여자들이 학습과 토론, 성찰을 통해 자신들의 판단, 선호, 관점을 변화시켜 나가는 동태적 과정

<표 4-3-1> 숙의적 시민참여제도의 장점

선호 취합적 참여제도	숙의적 참여제도
• 사람들이 '이미 가지고 있는' 의견이나 선호 취합	• 의견이나 선호의 변화가능성 전제
• 추가적인 정보제공이나 토론을 고려하지 않음	• 추가적인 정보제공 또는 사람들간의 상호 작용 고려
• 최종정책 결정단계에서 주로 활용	• 정책결정을 위한 논의 '과정'에서 주로 활용
• 단기간	• 중·장기간(일정기간의 숙의과정 설정)
• 의견조사, 공청회, 자문위원회, 국민투표	• 합의회의, 시민배심원, 시나리오워크숍, 포커스그룹, 공론조사

2) 광역지자체 시민참여형 지역에너지계획

- ☞ 광역지자체 시민참여 지역에너지 계획수립
 - 광역지자체 지역에너지 계획 시민참여방법

<표 4-3-2> 광역지자체 시민참여 지역에너지계획 수립 현황

5구분	지역	시민참여(과업지시서)
1	서울	• 전문가, 이해관계자 중심 자문회의(워킹그룹) • 숙의적 시민참여를 위한 에너지시나리오 워크숍 설계 및 실행(3회이상)
2	부산	• 자문단
3	인천	• 자문단 • 숙의적 시민참여방법(포커스그룹 인터뷰, 공청회, 자문회의 등)
4	광주	• 전문가, 이해관계자 중심 자문회의(워킹그룹) • 시민참여를 위한 에너지시나리오 워크숍 설계 및 실행(3회이상)
5	울산	• 자문단, 시민토론회(공청회) 또는 간담회
6	경기	• 자문단
7	강원	• 도민공모, 설명회, 자문회의
8	충남	• 자문위원회
9	경남	• 자문단

• 광역지자체 시민참여형 지역에너지계획 주요내용

〈표 4-3-3〉 광역지자체 시민참여형 지역에너지계획 주요내용

구분	지역	구성	주요내용
공론조사	대구 (2015)	배경	• 광역시 지역에너지계획 시민참여
		체계	• 경북대학교 주관, 대구지속가능발전협의회 참여 • 자문위원회 구성 및 운영
		방법	• 연구진-시민단체 시나리오 워크숍 • 포커스그룹 미팅(4회) • 시민참여단 공론조사(무작위추출, 112명 선정, 1회 개최)
		특징	• 에너지시나리오 선택형
시나리오 워크숍	전북 (2017)	배경	• 광역도(14개시군) 지역에너지계획 시민참여
		체계	• 에너지기후정책연구소 주관, 전라북도지속가능발전협의회 참여
		방법	• 전문가 워크숍(자문위원회, 2회 개최) • 시민사회, 공무원 설문조사 • 도민워크숍(참여자모집, 35명 선정, 1회 개최)
		특징	• 에너지시나리오, 정책의견 청취형
	충남 (2017)	배경	• 광역도(15개시군) 장기 에너지전환 비전 시민참여
		체계	• 충남연구원 주관, 에너지기후정책연구소 공동, 충청남도지속가능발전협의회 참여 • 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	• 에너지시나리오 선택형

■ 시민참여형 지역에너지계획 성공요인

- 지역에너지계획 수립의 성공요인
 - 추진기관의 협력수준
 - 주민 에너지기획단 홍보과정과 선정 결과
 - 주민 에너지기획단의 참여 동기 부여 및 유지

- 프로그램 기획 및 유연한 운영
- 에너지시나리오 개발 및 이해
- 시민 에너지기획단의 숙의와 합의 분위기 조성(선택과 아이디어)
- 퍼실리테이터(facilitator)의 토론 촉진(필요시 토론 요지 요약)
- 최종결정에 대한 사회적 공론화, 정치적지지 등

3) 시민참여형 지역에너지계획 사례 분석

가) 서울시

■ 시민위원회 구성과 운영

- 시장을 포함하여 시민단체, 기업, 종교계, 여성계, 교육계, 문화계 등 25인 참가
- 실행위원회
 - 2012년 8월[서울특별시 에너지조례] 개정으로 설치 및 운영 근거 마련, 45인 구성
 - 정책자문, 사업별 시행방안 자문, 사업발굴, 사업 활성화, 사업평가 및 보완 역할
 - 1기 실행위원회 : 실행위원회의 역할, 위상과 권한, 운영방식에 논의
 - 공공 및 민간의 이해당사자 참여 및 실질적인 의사결정 및 정책결정
 - ▶ 4개분과(에너지절약, 효율화, 생산, 시민소통) 및 총괄분과 운영
 - ▶ 분과위 매월 1회씩 개최(행정부서 배석 및 실행)
 - ▶ 실행위원회 운영을 지원하는 행정력 보강 및 논의결과 피드백
 - 2012~2013년간 시민위원회 회의 2회, 실행위원회 11회, 분과위원회 28회 등 회의 개최

■ 제3기 시민위원회 출범(2017년 2월)

- 실행위원회 개편 : 생산, 효율, 교육일자리, 공동체복지 분과
- 청년위원회 참여비율 높임
- 자발적인 시민참여 : 국내외 원전하나줄이기 정책에 대한 홍보와 간연, 연구, 제도개선 활동, 시민강연과 소통을 자발적으로 진행
- 가치와 윤리적 지향 및 목표
- 지속가능한 에너지정책 제시, 지자체가 에너지대안 수립, 소비도시 서울의 책임 강화

■ 시민참여 활성화로 다양한 협동조합 탄생

- ‘태양과 바람에너지협동조합’, ‘우리동네 햇빛발전협동조합’, ‘서울 시민햇빛 발전협동조합’ 등 다양한 조합 탄생

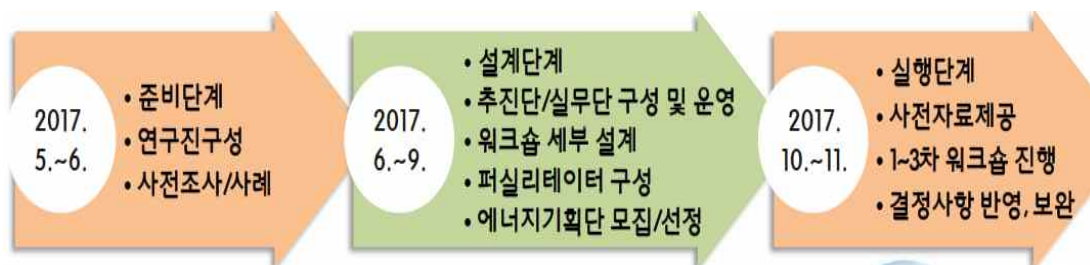
나) 충청남도

■ 충남 2050 에너지전환 비전 추진체계

- 공동주체 : 충청남도, 충남연구원, 충남녹색성장포럼
- 공동주관 : 에너지기후정책연구소, 충청남도지속가능발전협의회

〈표 4-3-4〉 충남 2050 에너지전환 비전 추진체계

추진체계	행정기관	연구기관	협력기관
추진단	기후환경정책과 에너지전환팀, 도민협력새마을과	충남연구원, 에너지기후정책연구소	충청남도지속가능 발전협의회
실무단	-	에너지기후정책연구소	충청남도지속가능 발전협의회
지원단	퍼실리테이터(12명), 로컬스토리(영상팀)		



[그림 4-3-2] 충남 2050 에너지전환 비전 추진체계

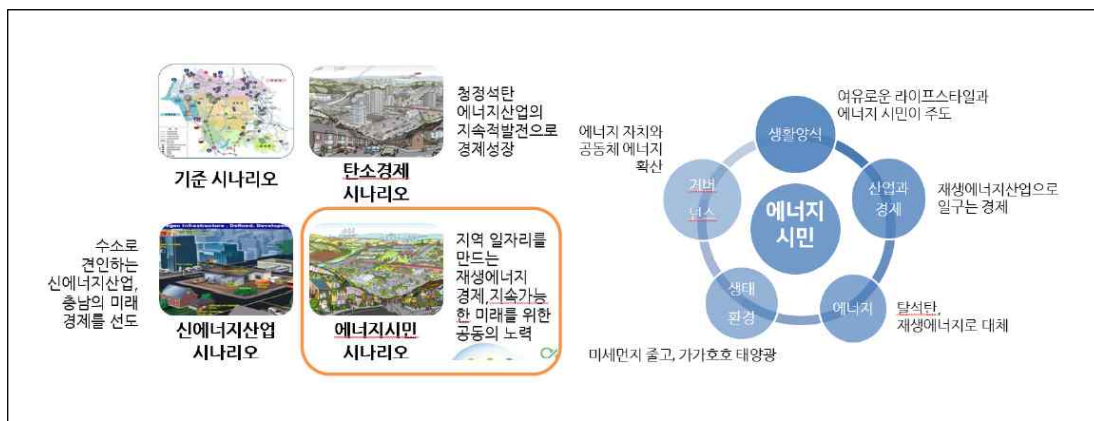
■ 충남 2050 에너지전환 비전 추진현황

- 충남 2050 에너지전환 비전 추진현황



[그림 4-3-3] 충남 2050 에너지전환 비전 추진현황

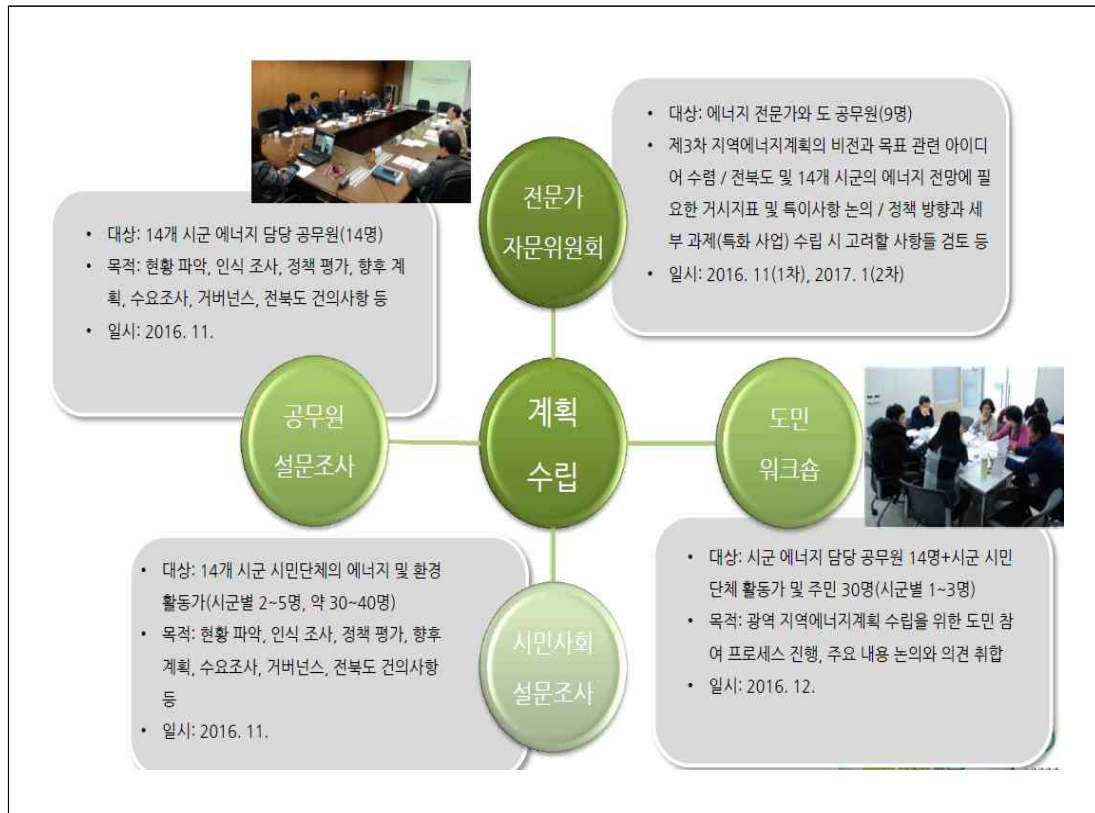
- 충남 2050 에너지전환 비전 추진결과
 - 도민 에너지기획단은 ‘에너지시민 시나리오’를 충남의 2050 에너지 미래상으로 선택
 - 에너지시민 시나리오에 기반한 비전, 목표, 전략, 과제를 도출
 - 에너지기획단 워크숍에서 제시된 보완 의견을 충분히 반영할 필요가 있음



[그림 4-3-4] 충남 2050 에너지전환 비전 에너지시민시나리오

다) 전라북도

▶ 전라북도 지역에너지계획 수립 추진체계



[그림 4-3-5] 전라북도 지역에너지계획 수립 추진체계

▶ 전라북도 지역에너지계획 수립 추진현황

- 전라북도 지역에너지계획 수립 추진현황
 - 일시 : 2016년 12월 8일(금) 13 : 00~18 : 00
 - 장소 : 전북연구원 별관1층 회의실
 - 주관 : (사)에너지기후정책연구소, 전라북도지속가능발전협의회
 - 주최 : 전라북도
 - 참여 : 총 35명 참석(도민 15명, 시군공무원 11명)

<표 4-3-5> 전라북도 지역에너지계획수립 추진현황

구분	주요 내용	
라운드 1	에너지수요전망 에너지 수요전망(BAU)가 보여준 에너지 미래는 적절한가? 바람직한가?	에너지 미래와 비전과 목표 1. 2030년 전복이 지향해야 할 에너지 미래를 상상하고 키워드로 제안한다 2. 2021년 전복이 지향해야 할 에너지 비전을 상상하고 키워드를 제안한다 3. 2021년 전복이 달성해야 할 목표를 설정하고 바람직한 수준을 제안한다
라운드 2	핵심정책과 특화사업 1. 과거와 현재의 성공사례와 실패사례를 공유한다 2. 향후 도와 각 시군이 추진해야 할 핵심정책과 특화사업을 제안한다 3. 정책을 집행하는데 필요한 자원과 극복해야 할 장애물을 작성한다	

나. 대전광역시 시민참여형 워크숍 추진

1) 시민참여형 워크숍 배경 및 목적

- 2019년 3월에 결성한 대전에너지전환네트워크는 대전광역시 제6차 지역에너지계획 수립을 위한 시민워크숍을 2019년 11월 27일부터 12월 18일까지 총 3회에 걸쳐 개최3)
- 이와 같이 대전에너지전환네트워크가 이 행사를 기획하고 추진한 이유는 시민의견이 반영된 생태적으로 지속가능하고 안전한 지역에너지체계의 구축이 필요하기 때문이며, 기후위기와 생태위기에 적극적으로 대응함과 동시에 시민의 안전하고 건강한 삶의 토대를 마련하는데 그 목적이 있음
- 국가 에너지계획은 기존의 행정과 전문가 중심의 경직된 계획수립에서 벗어나 점차 에너지자치분권과 시민참여형 에너지계획으로 전환하는 흐름 안에 따라 대전광역시 역시 에너지 민주주의를 증진할 수 있는 에너지정책의 철학과 방향을 제시할 의무가 있음
- 따라서 대전에너지전환네트워크는 시민참여의 필요성을 반영하여 시민워크숍을 기획 및 추진하였으며, 시민워크숍을 통해서 시민이 희망하는 지역에너지계획의 방향과 주요사업을 구체적으로 파악

3) 대전에너지전환네트워크에 참여한 단체 및 기관은 대전YMCA, 대전지속가능발전협의회, 대전충남녹색연합, 대전환경운동연합, 대전세종연구원

- 그리고 이를 바탕으로 시민의견이 대전광역시 에너지정책에 반영될 수 있도록 시민 의견수렴 정책방안을 제시

2) 시민참여형 워크숍 활동 현황

가) 시민참여형 워크숍 활동

- ## ▶ 시민참여 에너지전환 활동

(가) 대전에너지대전환경에너지워크숍 정책강연회

시민과 함께 하는 지역에너지전환과 대전의 미래

일시 4월 24일 (수) 오전 10시~12시
장소 대전광역시청에서 동서역 20 주차장 (가)대전에너지대전환경에너지워크숍 주최 대전지속가능발전협의회

주제발표 시의 발흥로 대전중녹색에너지원 개발을통해

- 발표 1** 대전시 에너지정책 방향
 - 박정규 대전광역시와 녹색에너지에 에너지산업개발
 - 이윤구 대전광역시청 환경도시국 기후환경정책관
- 발표 2** 대전구 에너지정책 방향
 - 이현종 구청에서 대전구청 에너지정책과 에너지담당
- 발표 3** 정부 에너지정책 방향 및 타 지역 사례
 - 이우진 지음에너지대전학회 대표

출품

강동희 한국에너지기술연구원 신재생에너지사업정책처에 연구원
최규라 대전지속가능발전협의회 사무국장
이정훈 대한환경재단 이사장
박영준 대전중녹색에너지원 총괄책임자
김영석 한에너지대전 이사장

문의: 대전광역시청민간 042-253-3241, 010-6485-3249 / 대전광역시청공무원 042-331-3700

대전지속가능발전협의회
대전광역시 중구 서문로 10번길 10호 2층

대전 에너지 전환 활동가 양성교육

8월 6일 ~ 10월 1일



을 위해 대전 에너지 전환으로 역할 크게 할 수 있도록 양성 합니다.

지역에서 에너지 전환과 관련하여 전문가를 통해서 알아보고, 활동에 있어 나누는 지식, 마땅했습니다.

이후 더 뜨겁게 대전의 에너지 전환으로 활동할 에너지 네티즌을 만들겠습니다!

교육일시

8월 6일 ~ 10월 1일 오전 11시~12시

* 매주 화요일

장 소

대전환경운동연합 2층강의실
대전 중구 공로로 109동길, 26 세원빌딩 3층

교육대상

에너지 전환에 관심있거나
활동에 희망하는 누구나(1인 1명)

모집기간

2019년 7월 22일부터 (신청착수 30명)

신청비

* 7개 기관 후속사업 관련 일괄
* KEB하나은행 621-597084-00105
* 대전시 환경운동연합
* 대전시 분기관별로 일괄해부료

교육내용

총 9주 24시간 * 일정, 강사는 환경활동가 양성할 수 있습니다

주	일	주제	강사
1강	8월 6일	3차 대전에너지 전환의 이해와 역할 (에너지 전환의 관련 개념)	이유진 대전환경운동연합 에너지 전환팀
2강	8월 13일	대전광역시 지역에너지 전환기본계획	양승호 대전광역시 에너지전환추진팀
3강	8월 20일	사단법인에너지 전환대전소임소위원회	김문호 대전광역시 에너지전환추진팀
4강	8월 27일	한전전력전력거래제도(한전거래소) 이해	김문호 대전광역시 에너지전환추진팀
5강	9월 3일	전국에너지 전환의 이해와 대전에너지 전환	대전광역시에너지 전환팀
6강	9월 10일	에너지 전환의 활동가 사례 발표	김문호 대전광역시 에너지전환추진팀
7강	9월 17일	대전광역시 에너지 전환위원회(대전에너지 전환위원회) 소개	김문호 대전광역시 에너지전환추진팀
8강	9월 24일	한정 활동	김문호 대전광역시 에너지전환추진팀
9강	10월 1일	사단법인에너지 전환대전소임소위원회(대전에너지 전환위원회) 소개	김문호 대전광역시 에너지전환추진팀

1. 전신사업 : 대전환경운동연합 042.331.3700 / 010.7546.1365
2. 후원사업 : 대전에너지 전환소임소위원회 대전소임소위원회 daepnetcenter@naver.com 02-365-00044(사무국) / 010-9490-0101(사무국)

주최 대전환경운동연합

주최 대전광역시에너지전환위원회

주최 대전광역시에너지전환위원회

주최 대전광역시에너지전환위원회

(?)대전에너지전환을 위한 민관네트워크 실무워크샵

대전의 에너지전환, 어떻게 할 것인가

2019. 7. 24(수) 오후 2시
대전광역시INGO지원센터 모여서 50

프 로 그 램 (사제·강원북·대전광역시·대전경제인문연구소 공동주최)

- 발표 1.** 대전 에너지전환정책과 대전시 에너지전환
기반에 에너지정책메거트링
- 발표 2.** 에너지전환을 위한 민관협치
신용과 시스템보완 정책자본론
- 발표 3.** 정부 에너지전환 정책 및 방향
- 신성장 한국에너지대전 산업에너지전환특성상

진행토론. 대안제

주 최 대전지속가능발전협의회, (?),대전에너지전환민·관·대네트워크

주 관 (?),대전에너지전환민·관·대네트워크
(대전지속가능발전협의회, 대전청년사회연맹, 대전환경운동연합, 대한에너지, 대전 세구, 대전 대덕구)
(대전지속가능개발사업국)

문의 대전충남지역세련팀 042-253-3234, 010-6485-3249 / (대전환경운동연합) 042-331-3700

2019 대덕 마을 에너지 활동가 학교

지구와 지역을 생각하는
지생에너지!

지생에너지 활동
(교육, 조사, 홍보)을 진행할
활동가를 양성합니다.

일	시	장 소	주
2019년 9월 20일 ~ 9월 17일 (매 화요일) 10시 ~ 15시		대덕구 마을 에너지자생체 (매곡6C808집 5)	
수강	인원	대덕구 주민(신) 참여, 대천 시민	
교 강	과	3월전 (실용) 실사 + 교육	
모 집	일	8월 14일(수)까지 선착순 25명	
비	고	8월 14일(수) 오후 5시 ~ 5시 30분	
수료식		지생에너지 강사 지생에너지 마을 에너지 자생체 지생에너지 계획 수립 기회 제공	
접 수	처	☎ 042-323-3241, 010-7666-5775	

[그림 4-3-6] 대전광역시 에너지전환 활동

▶ 대전시 에너지시민기획단 모집



시민들이 함께 그리는 대전 에너지전환의 미래

**제6차
대전광역시
지역에너지 계획
에너지시민기획단
모집**

대전시민들과 함께 대전에 맞는 에너지계획을 그려봅니다.

폭염, 집중호우 등 기후위기가 일상에 미치는 영향이 커지고 있습니다.
 시민들의 안전한 삶을 위해 탄소배출을 줄이고 재생가능한 에너지로 지역의 에너지체계를 바꾸는 일은 필수적입니다.
 우리지역 지역에너지계획에 시민들의 목소리를 듣는 자리를 마련하오니 함께 해 주세요.

참가대상

대전시에 거주하는 시민 누구나 참여 가능. 에너지에 대한 전문지식이 없어도 기후위기의 심각성에 동의하고 에너지전환에 동의하신다면 참가가능 합니다.

참가자 선정

신청자 중 거주지, 연령, 성별 등을 고려해 총 30명~50명 선발. 단 3차에 걸친 워크샵 전체 필수 참석해야 합니다.

시민들이 함께 그리는 대전에너지전환 워크샵 일정

1차 워크샵	지역에너지계획의 꽃, 시민참여 <ul style="list-style-type: none"> • 일시 : 2019년 11월 27일(수) 오후 1시~5시 • 장소 : 대전세종연구원 대회의실
2차 워크샵	지역에너지계획의 밑그림 그리기 <ul style="list-style-type: none"> • 일시 : 2019년 12월 4일(수) 오후 1시~5시 • 장소 : 기독교연합봉사사회관 컨벤션홀
3차 워크샵	시민들이 함께 그리는 대전 지역에너지계획 <ul style="list-style-type: none"> • 일시 : 2019년 12월 18일(수) 오후 1시~5시 • 장소 : 대전광역시청 3층 시민참여센터

지원신청서 제출방법 안내

11월 22일(금) 18:00 마감

신청된 분들에게는 개별적으로 연락드립니다.

온라인신청

구글폼에서 작성, 제출
<https://forms.gle/ZTMvMWCRIhTnZq7G7>

전화신청

대전충남녹색연합 042-253-3241, 010-6485-3249
 대전환경운동연합 042-331-3700, 010-7546-1365
 대전지속가능발전협의회 042-256-2464

■ 주최 **대전광역시**

■ 주관 **(가)대전에너지전환네트워크**
 (참가단체 : 대전YMCA, 대전YWCA, 대전충남녹색연합, 대전환경운동연합, 대전광역시지속가능발전협의회, 대전세종연구원)

[그림 4-3-7] 대전광역시 에너지시민기획단 모집

나) 시민참여형 워크숍 프로그램

■ 시민참여형 워크숍 프로그램

〈표 4-3-6〉 시민참여형 워크숍 프로그램 세부계획

구 분	프로그램
1차 시민워크숍 (2019.11.27.) 13:00~17:00	<ul style="list-style-type: none"> • 현장접수 • 환영사 • 주제발표 <ul style="list-style-type: none"> 1) 시민참여로 만드는 지역에너지계획(에너지기후정책연구소 부소장 이정필) 2) 에너지정책으로 바라보는 우리 대전(한국에너지기술연구원 책임연구원 하영진) 3) 광주 지역에너지계획 시민참여 사례(국제기후환경센터 환경사업팀장 황철호) • 토론 : 좌장(대전환경운동연합 공동의장 김세정) <ul style="list-style-type: none"> - 대전광역시 에너지산업과 팀장 강민구 - 에너지경제연구원 지역에너지계획 연구팀장 김창훈 - 대전지속가능발전협의회 사무처장 추명구 • 질의 : 질문과 답변
2차 시민워크숍 (2019.12.4.) 13:00~17:00	<ul style="list-style-type: none"> • 인사, 접수 • 특강 : 에너지전환이란 무엇인가-대전시 비전수립을 위한 교양 (에너지기후정책연구소 한재각 소장) • 휴식 • 워크숍 : 대전 지역에너지계획의 비전은? - 조별, 토의 및 전체발표 • 휴식 • 워크숍 : 에너지 비전에 따른 목표 함께 세우기 - 조별 토의 및 전체발표 • 에너지기획단 평가지 작성 및 3차 워크숍 안내
3차 시민워크숍 (2019.12.18.) 13:00~17:30	<ul style="list-style-type: none"> • 인사, 접수 • 함께 도출하는 비전, 목표 리마인드 하기 - 질의응답, 토의 • 휴식 • 지역에너지계획 목표별 세부사업 도출해보기 - 조별로 5개의 목표 테이블로 이동해 토의하는 방식 • 휴식 • 목표별 세부사업 테이블 도출내용 발표&질의응답 - 전체발표 및 토의, 합의 • 휴식 및 작은 공연/전체발표 종합, 정리

다) 시민참여형 워크숍 추진경과

■ 1차 시민워크숍

- 일 시 : 2019.11.27.(수) 13 : 00~17 : 00
- 장 소 : 대전세종연구원 2층 대회의실
- 주관/주최 : 대전에너지전환네트워크/대전세종연구원
- 참석자 : 에너지시민기획단(27명), 에너지전문가, 기업 및 지자체, 시민단체 등

- 1차 시민워크숍에서는 에너지시민기획단을 모시고 지역에너지기본계획과 관련한 3개의 발제 및 토론을 진행하여, 시민들에게 지역에너지계획 수립에 필요한 지식과 정보를 제공하였으며, 질의응답을 통해서 궁금한 내용 해소
 - 첫 번째는 에너지기후정책연구소 이정필 부소장으로 지역에너지계획에 시민참여의 의미와 필요성 그리고 타 지역 사례를 중심으로 설명
 - 두 번째는 에너지기술연구원 하영진 책임연구원으로 대전광역시의 에너지현황과 실현가능한 목표, 가능한 계획을 중심으로 설명
 - 세 번째는 국제기후환경센터 황철호 환경사업팀장으로 직접 참여했던 광주광역시의 시민참여 에너지계획 수립사례 설명



[그림 4-3-8] 대전광역시 시민참여단 1차 워크숍 활동

2차 시민워크숍

- 일 시 : 2019.12.4.(수) 13:00~17:00
- 장 소 : 대전기독교연합봉사회관 2층 컨벤션 홀
- 주 관 : 대전에너지전환네트워크
- 참석자 : 에너지시민기획단(23명), 에너지전문가, 기업 및 지자체, 시민단체 등

- 2차 시민워크숍에서는 본격적으로 에너지시민기획단이 대전광역시 지역에너지계획의 비전과 전략방향을 모색하는 작업 전개
 - 첫 번째로는 에너지기후정책연구소 한재각 소장이 에너지전환과 에너지자립의 필요성 그리고 타 지역 사례를 발표하고, 다음으로 조별 논의를 통해서 지역에너지계획의 핵심가치와 비전을 도출⁴⁾
 - 그리고 합의된 에너지비전을 달성할 수 있는 전략목표 제시



[그림 4-3-9] 대전광역시 시민참여단 2차 워크숍 활동

4) 2차~3차 시민워크숍에서는 (전체진행) 박은영, 양흥모, (퍼실리테이터) 임종윤, 조용준, 이경호, 추명구, 위진, (자료 정리) 고지현, 이정림이 참여

3차 시민워크숍

- 일 시 : 2019.12.18.(수) 13:00~18:00
- 장 소 : 대전평생교육진흥원 컨퍼런스홀
- 주 관 : 대전에너지전환네트워크
- 참석자 : 에너지시민기획단(22명), 에너지전문가, 기업 및 지자체, 시민단체 등

- 3차 시민워크숍에서는 에너지시민기획단이 2차 시민워크숍에서 합의한 에너지비전을 반영한 지역에너지계획 목표별 세부사업을 논의하고 도출
- 대전광역시에서 수립중인 제6차 지역에너지계획 세부계획(안)을 검토하고, 타 지역 사례 및 지역에너지센터 현황 등을 공유



[그림 4-3-10] 대전광역시 시민참여단 3차 워크숍 활동

3) 시민참여형 워크숍 활동 결과

가) 시민참여형 워크숍 비전 및 세부사업



[그림 4-3-11] 시민워크숍 비전 및 전략목표

〈표 4-3-7〉 5대 전략목표와 중점사업 현황

시민참여로 에너지 소비는 낮추고 효율은 높이고	<ul style="list-style-type: none"> • 대중교통 확대 & 혜택(마일리지 정책제) • 신규 건축시 에너지제로 의무화 • 자전거도로 확충정비 • LED 등 교체 지원
시민이 주체가 되는 신재생에너지확대	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지자립마을, 학교 10개 만들기 • 지역 연구기관 연계하여 대체에너지 특히 음식물쓰레기 활용한 바이오휘에너지 연구 및 생산공급 • 가정, 유흥부지, 공장, 공공건물 태양광 설치
산업분야 에너지자립률	<ul style="list-style-type: none"> • 산업시설 태양광 설치 의무화(사용량 50%); 달리는 발전소 • 산업체 에너지효율 70% 개선(특혜, 인센티브 제공) • 산업체 종사자 에너지 교육 의무화(100시간) 및 교육센터 설립
맞춤형 에너지교육과 복지확대	<ul style="list-style-type: none"> • 초중고 에너지교육 의무화 • 대전광역시 에너지 교육예산 확충 • 에너지 코디 양성 • 대전 시내 공공건물 재생에너지 100% 사용의무화
시민, 행정, 노동, 기업 민관에너지협력체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 실질적인 시민권한과 다양한 계층으로 구성된 에너지위원회 구성(시민행정기업 노동자, 장애인, 대학생, 주부, 어린이 등 다양한 계층) • 에너지 관광특화도시 대전구상 • 독립성을 보장하는 에너지센터 구축 및 운영 • 에너지마일리지 앱 구축

나) 에너지전환 도시, 대전을 위한 정책 제안

- 지속가능한 에너지전환 도시 대전을 만들기 위해 우선해야 할 사항은 다음과 같음
- 첫째, 수립된 지역에너지계획이 잘 이행되고 있는지에 대한 철저한 모니터링과 실행 평가 추진
 - 지역에너지계획 점검은 지역에너지위원회에서 주관하되, 평가는 에너지 서비스의 직접 대상자인 시민이 참여할 수 있는 평가체계 마련
 - 에너지전환과 관련한 정책은 지표로 구성하여 민관협력 단체인 대전지속가능협의회에서 매년 모니터링 수행 후 발표
 - 이러한 모니터링과 실행평가를 통해서 지역에너지계획의 부족한 점을 보완 및 개선해 나갈 것
- 둘째, 에너지전환을 위한 지역 민관협력 실행체계 구축
 - 지역에너지계획의 심의의결기구인 지역에너지위원회의 위원 구성은 현재 대부분 공무원과 산업계의 전문가이며, 10%가 시민단체 위원으로 배정
 - 이러한 위원의 인적 구성은 에너지 정책을 기획하고 추진함에 있어서 시민의견이 반영되기 어려운 주요 요인이므로 지역에너지위원회의 위원 구성의 30~40%를 시민위원으로 확대
 - 에너지정책은 환경, 경제·산업, 복지, 교통 등과 관련한 광범위한 정책으로 전담부서의 역할과 기능이 매우 중요함에 따라 에너지 관련 부서를 확대 개편이 필요하며, 기후위기에 대응하고 에너지전환을 수행할 수 있는 시장 직속의 종합적인 에너지정책 전담부서인 기후에너지국의 신설 필요
 - 무엇보다 행정, 시민, 전문가, 기업 등과 함께 능동적으로 에너지문제를 논의하고 추진할 수 있는 중간지원조직, 대전에너지센터의 설립 필요(예 : 경기도 에너지센터 등)



[그림 4-3-12] 대전에너지센터의 역할

셋째, 에너지시민 양성 및 시민참여 프로그램의 확대

- 시민은 이제 단순히 정책의 수혜 대상자거나 소비자가 아닌, 공동체의 문제를 스스로 해결해 나가는 의무와 책임을 지닌 구성원
- 따라서 기후위기와 에너지문제 역시 시민과 함께 학습하고 논의하여 해결방안을 마련 필요
- 이를 위해 에너지시민 교육과 에너지시민포럼을 지속적으로 실시하고, 에너지관련 자료 수집 및 현장연구를 함께 수행할 수 있는 시민참여 프로그램 확대

4. 시민대상 에너지 관련 인식도 설문조사

가. 일반사항

대전광역시 시민을 대상으로 에너지 관련한 인식도 설문조사 실시

- 설문기간 : 2019. 11. 20~11. 30
- 설문대상 : 대전광역시에 거주하는 성인 남녀 402명

• 설문 모집단 설정 방법

- 5개 구별 대상으로 인구수가 가장 적은 대덕구를 최소 기준으로 50인 설정
- 설정된 최소 단위 모집단 기준으로 대덕구를 “1”로 하는 나머지 4개구를 인구수에
서 대덕구와 비례한 지수 산출
- 산출된 각 구별 지수에 최소 설문단위 “50”을 승산하여 각 구별 설문조사 모집단을
설정하고 남녀 성별 동수원칙으로 설문조사 실시

〈표 4-3-8〉 설문조사 모집단 설정

5개 구	인구수(명) (2017년 기준)	지수(a)	최소 설문대상(명)(b)	설문 모집단(c=a*b)	
				(명)	(%)
동 구	234,726	1.2406	50	62	15.4
중 구	250,433	1.3236	50	66	16.4
서 구	490,775	2.5939	50	130	32.3
유성구	354,519	1.8737	50	94	23.4
대덕구	189,205	1.0000	50	50	12.4
합 계	1,519,658	-	-	402	100.0

- 설문조사 대상 5개 구별 대상은 동구 62명(15.4%), 중구 66명(16.4%), 유성구 94명(23.4%), 서구 130명(32.3%), 대덕구 50명(12.4%)으로 총 402명의 설문 모집단 설정

- 설문 모집단은 남녀 동수로 각각 201명씩 402명으로 설정

〈표 4-3-9〉 설문조사 확정 모집단

구 분	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합계	
						합계(명)	비율(%)
남 자(명)	31	33	44	68	25	201	50.0
여 자(명)	31	33	50	62	25	201	50.0
합 계(명)	62	66	94	130	50	402	100.0
점유율(%)	15.4%	16.4%	23.4%	32.3%	12.4%	100.0%	

나. 설문조사 결과 분석

1) 에너지에 대한 기본 인식조사

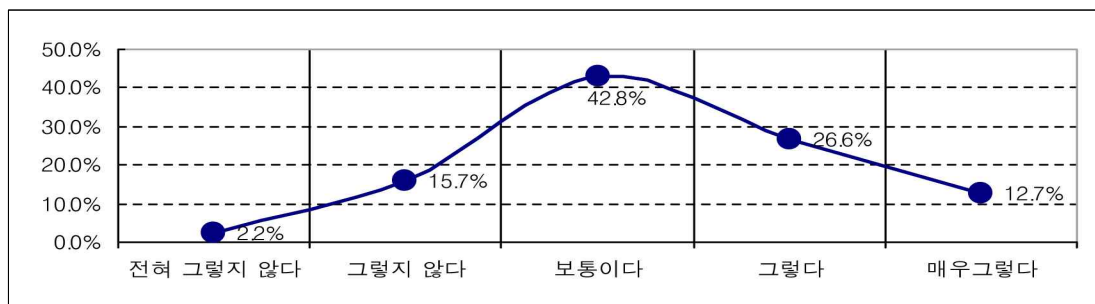
- 동 조사는 대전 시민의 에너지에 대한 기본적 지식 및 관심정도를 알아보기 위해 실시
- 동 설문조사는 5개 항목으로 구분하여 실시

* 설문항목 : ① 나는 에너지문제에 관심이 많다.

- 동 설문에 대한 결과는 대체적으로 관심이 있는 것으로 분석되는데 관심이 있다는 긍정적 결과는 39.3%로 관심이 없다는 결과의 17.9%보다 월등하게 높게 산출
- 그러나 중간 지점인 “보통이다”라고 설문된 결과(42.8%)가 다른 응답문항과 비교하여 월등하게 높은 결과로 산출

〈표 4-3-10〉 에너지 문제에 대한 관심 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
전혀 그렇지 않다	2	2	2	3	0	9	2.2%
그렇지 않다	11	11	12	23	6	63	15.7%
보통이다	25	28	44	61	14	172	42.8%
그렇다	12	16	27	30	22	107	26.6%
매우 그렇다	12	9	9	13	8	51	12.7%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



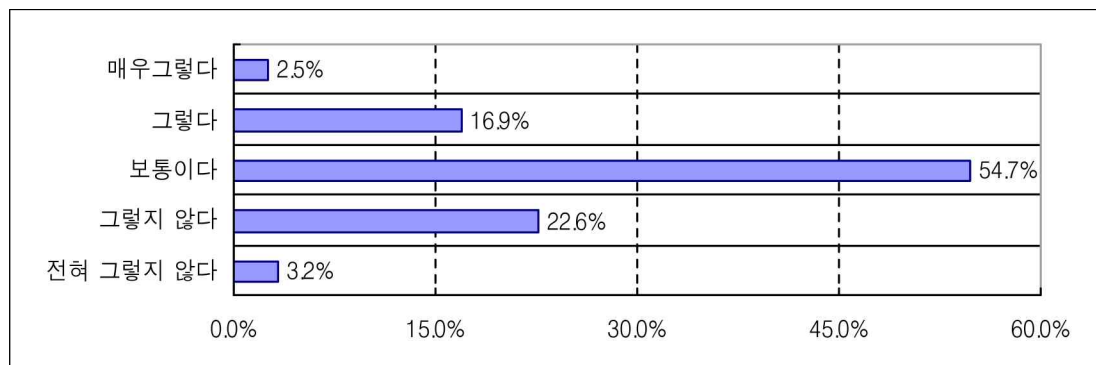
[그림 4-3-13] 에너지 문제에 대한 관심 설문결과

* 설문항목 : ② 나는 에너지에 대한 지식이 있다.

- ▶ 동 설문에 대한 결과는 에너지에 대한 지식이 있다는 측면(19.4%)보다 지식이 없다는 측면(25.8%)이 높은 것으로 산출
- ▶ 중간 지점인 “보통이다”라고 설문된 결과(54.7%)가 다른 응답문항과 비교하여 월등하게 높은 결과로 산출된 것으로 보아 설문응답자들이 자신이 느끼고 있는 에너지 지식에 대해 그리 높지 않다고 생각하는 경향이 있는 것으로 분석

〈표 4-3-11〉 에너지에 대한 지식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
전혀 그렇지 않다	2	3	2	5	1	13	3.2%
그렇지 않다	17	14	20	31	9	91	22.6%
보통이다	28	35	61	67	29	220	54.7%
그렇다	12	12	9	25	10	68	16.9%
매우 그렇다	3	2	2	2	1	10	2.5%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



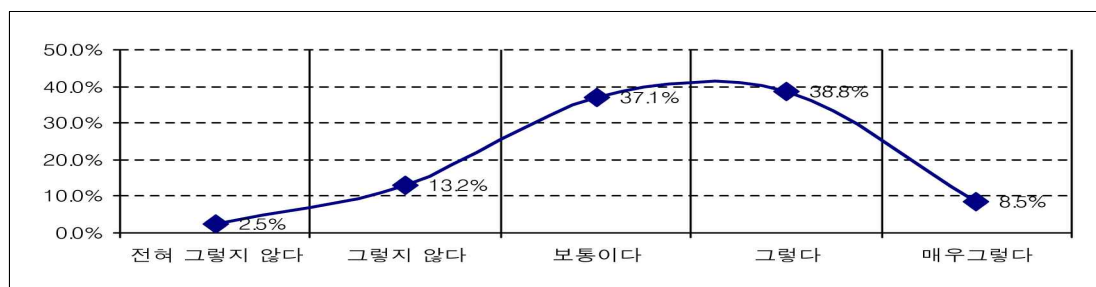
[그림 4-3-14] 에너지에 대한 지식 설문결과

* 설문항목 : ③ 기후변화 문제에 대해 알고 있다.

- ☞ 동 설문에 대한 결과는 기후변화 문제에 대해 알고 있다는 측면(47.3%)이 알지 못하는
다는 측면(15.7%)보다 월등하게 높게 산출
- ☞ 중간 지점인 “보통이다”라고 설문된 결과(37.1%)보다 알고 있다는 설문결과가 높게
산출
- ☞ 그러나 알고 있다고 응답한 경우가 전체 설문대상자의 1/2이하로 산출됨에 따라
인식도는 그리 높지 못한 것으로 분석

〈표 4-3-12〉 기후변화 문제에 대한 인식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
전혀 그렇지 않다	3	2	1	4	0	10	2.5%
그렇지 않다	9	10	13	19	2	53	13.2%
보통이다	23	20	43	52	11	149	37.1%
그렇다	18	28	30	47	33	156	38.8%
매우 그렇다	9	6	7	8	4	34	8.5%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



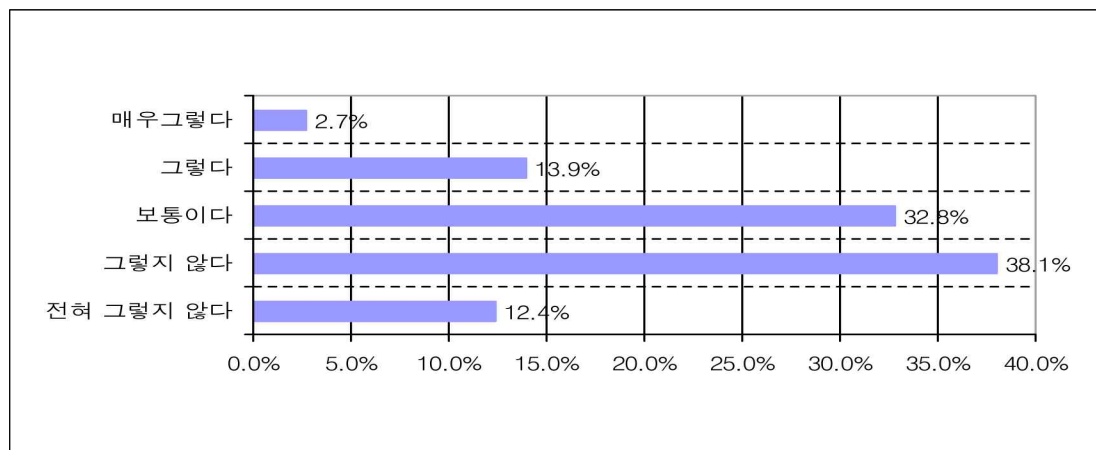
[그림 4-3-15] 기후변화 문제에 대한 인식 설문결과

* 설문항목 : ④ 지역에너지계획에 대해 알고 있다.

- ☞ 지역에너지계획의 인식에 대한 설문결과는 알고 있다(16.6%)와 모르고 있다(50.2%)라고 구분하여 분석할 때 “모르고 있다”라는 응답이 전체의 1/2를 넘어서고 있는 것으로 보아 지역에너지계획의 인식이 미미한 것으로 분석

〈표 4-3-13〉 지역에너지계획에 대한 인식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
전혀 그렇지 않다	13	8	10	14	5	50	12.4%
그렇지 않다	24	24	35	50	20	153	38.1%
보통이다	17	19	36	46	14	132	32.8%
그렇다	7	11	11	17	10	56	13.9%
매우 그렇다	1	4	2	3	1	11	2.7%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



[그림 4-3-16] 지역에너지계획에 대한 인식 설문결과

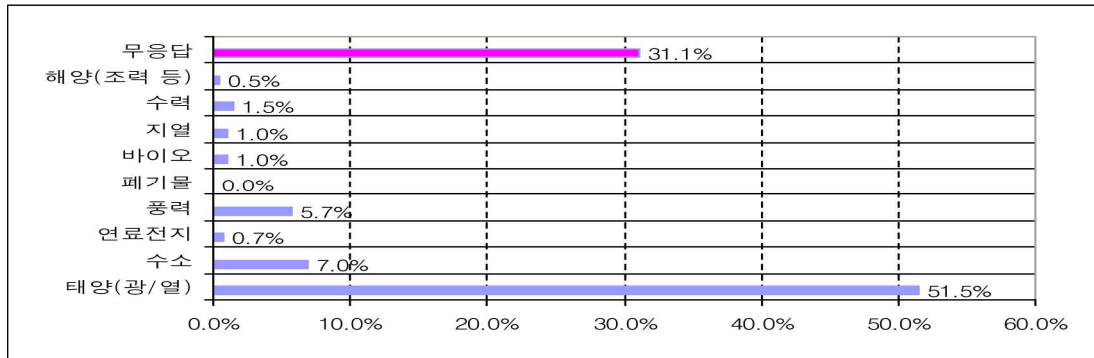
* 설문항목 : ⑤ 신재생에너지 종류에 대해 많이 알고 있는 순서에 따라 3개 이내로 작성해 주시기 바랍니다.

- ▶ 신재생에너지 종류에 대한 인식도는 전체의 31.5%(125명)가 무응답을 하였는데 이는 신재생에너지 종류에 대해 많은 응답자가 지식이 없는 것으로 분석
- ▶ 또한, 설문응답자들에게 3종류를 기입하도록 하였는데 1~2종류만 기입한 경우도 많은 것으로 나타나 신재생에너지 종류에 대한 지식이 그리 많지 않은 것으로 분석
- ▶ 아울러 1순위 인식에 대해 기입을 하였어도 2순위, 3순위 인식에 대한 기입을 공란 또는 신재생에너지가 아닌 에너지(예컨대, 천연가스, 석유, 전기차 등)를 기입하는 사례가 빈번
- ▶ 따라서 신재생에너지에 대한 지식 전달 차원의 교육 및 홍보가 필요한 것으로 판단되며 이를 통해(교육 및 홍보를 통해) 시민들의 신재생에너지에 대한 지식제고가 필요한 것으로 분석

〈표 4-3-14〉 신재생에너지 종류에 대한 인식 설문결과

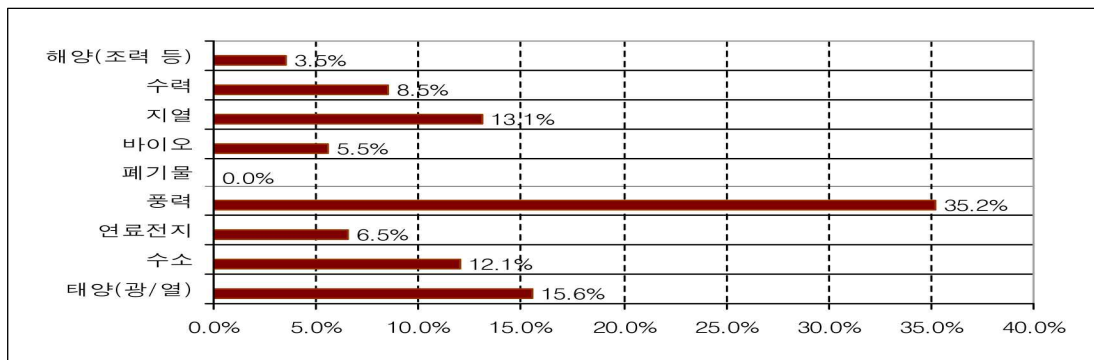
종류	1순위 인식		2순위 인식		3순위 인식	
	(명)	(비율)	(명)	(비율)	(명)	(비율)
태양(광/열)	207	51.5%	31	15.6%	11	8.8%
수소	28	7.0%	24	12.1%	8	6.4%
연료전지	3	0.7%	13	6.5%	5	4.0%
풍력	23	5.7%	70	35.2%	24	19.2%
폐기물	0	0.0%	0	0.0%	4	3.2%
바이오	4	1.0%	11	5.5%	10	8.0%
지열	4	1.0%	26	13.1%	29	23.2%
수력	6	1.5%	17	8.5%	21	16.8%
해양(조력 등)	2	0.5%	7	3.5%	13	10.4%
무응답	125	31.1%	-	-	-	-
합 계	402	100.0%	199	100.0%	125	100.0%

- 1순위 인식에 대한 설문조사 결과는 태양에너지(광/열)가 압도적으로 많은 51.5%를 지목하였으며 다음으로 수소(7.0%), 풍력(5.7%)으로 응답



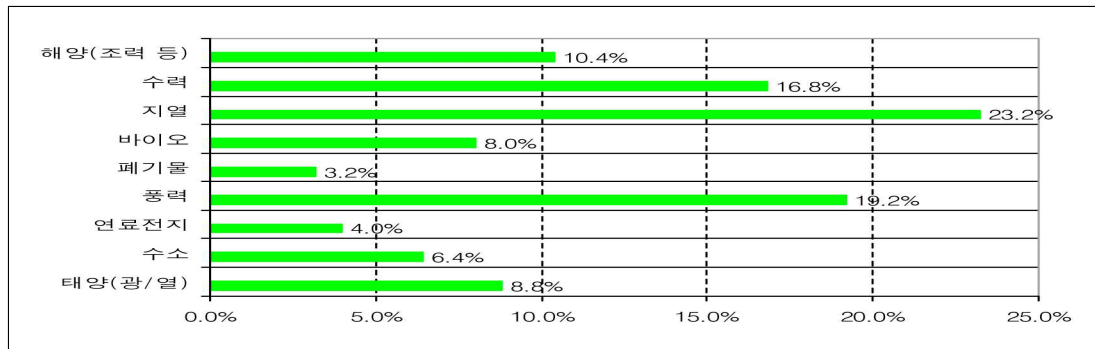
[그림 4-3-17] 신재생에너지 종류에 대한 1순위 인식 설문결과

- 2순위 인식에 대한 설문조사 결과는 풍력(35.2%)이 가장 높게 응답하였으며 다음으로 태양(광/열)이 15.6%, 지열(13.1%), 수소(12.1%) 순으로 응답



[그림 4-3-18] 신재생에너지 종류에 대한 2순위 인식 설문결과

- 3순위 인식에 대한 설문조사 결과는 지열(23.2%)이 가장 높게 응답하였으며 다음으로 풍력(19.2%), 수력(16.8%) 순으로 응답
- 따라서 신재생에너지 종류에 대한 대전 시민들의 인식도는 태양(광/열), 풍력, 지열 순서로 많이 인식하고 있는 것으로 분석



[그림 4-3-19] 신재생에너지 종류에 대한 3순위 인식 설문결과

2) 대전광역시 에너지자립 능력 제고를 위한 인식조사

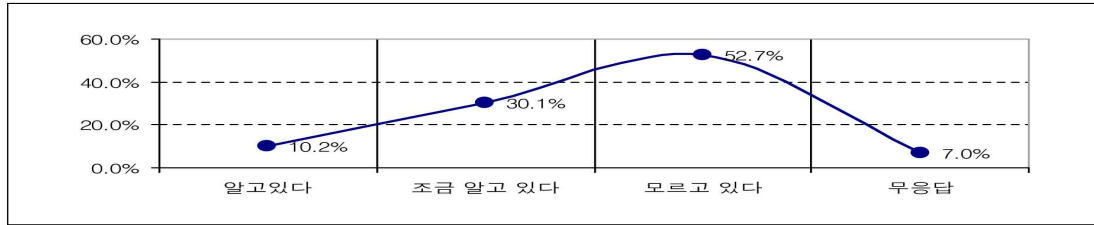
- 동 조사는 시민들의 에너지 자립을 위한 기본적 지식 및 관심정도를 알아보기 위해 실시
- 동 설문조사는 4개 항목으로 구분하여 실시

* 설문항목 : ⑥ 대전광역시는 광역자치단체 중에서 서울을 제외하고 전력생산량과 에너지자립도에서 하위그룹에 위치에 있습니다. 이러한 현황을 알고 계십니까?

- 대전광역시 에너지 자립도 및 전력생산에서 전국 광역 자치단체 중에서 하위 그룹에 속하고 있는 것을 “모르고 있다”라고 응답이 52.7%로 가장 높았으며 “조금 알고 있다”가 30.1%, “알고 있다” 10.2%로 응답
- 따라서 많은 설문 대상 응답자 들이 대전광역시 전력생산 및 에너지 자립도 수준에 대해 모르고 있는 것으로 분석되며 이에 따른 조치가 필요

〈표 4-3-15〉 에너지자립도에 대한 인식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
알고 있다	7	12	6	15	1	41	10.2%
조금 알고 있다	14	22	30	34	21	121	30.1%
모르고 있다	39	28	50	71	24	212	52.7%
무응답	2	4	8	10	4	28	7.0%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



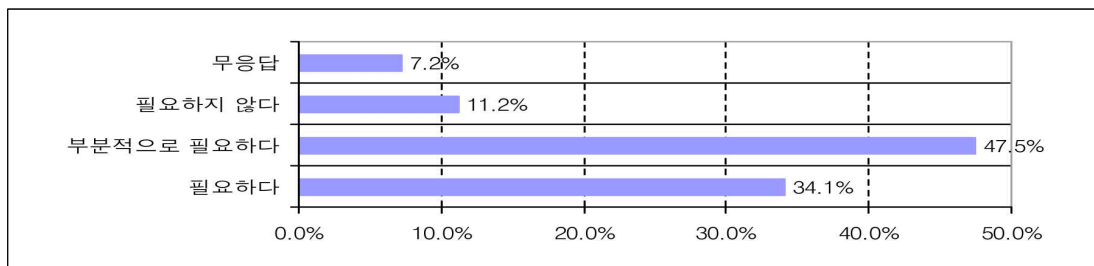
[그림 4-3-20] 에너지자립도에 대한 인식 설문결과

* 설문항목 : ⑦ 에너지자립도 측면에서 대전광역시에 전력생산시설(발전시설) 설치 필요성에 대해 어떻게 생각하십니까?

- 설문 항목 ⑥번 설문항목과 연계하여 대전광역시 전력생산 설치 필요성에 대한 설문에서 긍정적 응답(부분적으로 필요하다, 필요하다)은 81.6%로 압도적으로 필요성을 인식하고 있는 것으로 분석
- 반면에 “필요하지 않다”라는 부정적 응답은 11.2%로 긍정적 답변과 비교하여 많은 격차를 보이고 있는 것으로 분석

<표 4-3-16> 발전시설 설치 필요성에 대한 인식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
필요하다	27	26	23	44	17	137	34.1%
부분적으로 필요하다	27	29	55	54	26	191	47.5%
필요하지 않다	6	7	7	22	3	45	11.2%
무응답	2	4	9	10	4	29	7.2%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



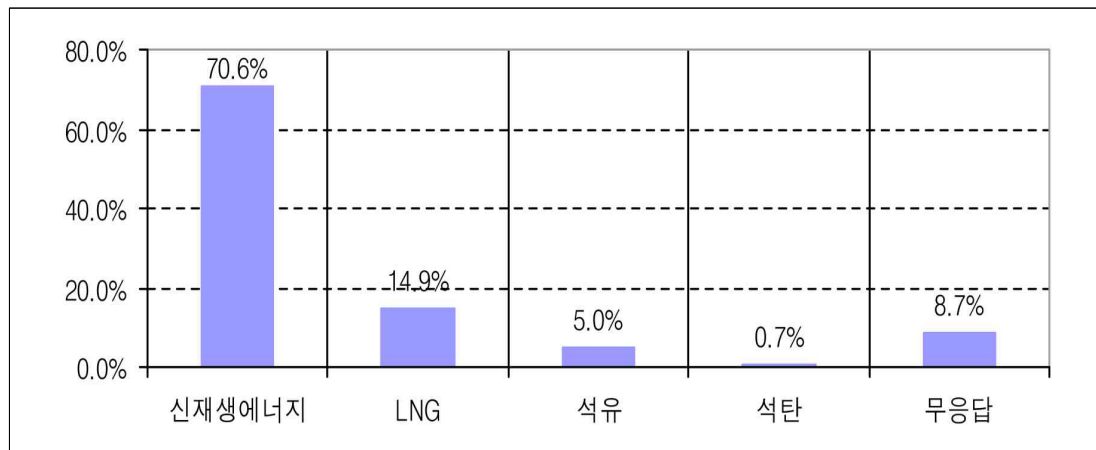
[그림 4-3-21] 발전시설 설치 필요성에 대한 인식 설문결과

* 설문항목 : ⑧ 대전광역시 전력공급 능력 확대를 위해 적용될 수 있는 에너지는 무슨 에너지원이
좋다고 생각하십니까?

- 대전광역시 전력공급확대를 위해 적용되는 에너지를 묻는 설문에서는 신재생에너지원이 70.6%로 다른 에너지원과 비교하여 압도적으로 높았으며 다음으로 LNG (14.9%)를 선택

〈표 4-3-17〉 전력공급 능력 확대 적용 에너지에 대한 인식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
신재생에너지	49	45	62	87	41	284	70.6%
LNG	8	13	19	17	3	60	14.9%
석유	2	4	3	11	0	20	5.0%
석탄	0	0	0	2	1	3	0.7%
무응답	3	4	10	13	5	35	8.7%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



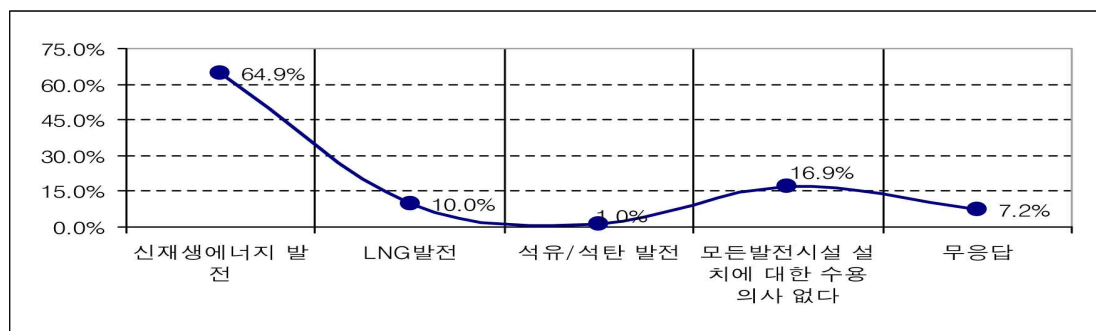
[그림 4-3-22] 전력공급 능력 확대 적용 에너지에 대한 인식 설문결과

* 설문항목 : ⑨ 거주하시는 지역에 발전시설을 설치한다면 무슨 에너지원에 의한 발전시설을 받아들이시겠습니까?

- 설문응답자 거주 지역에 발전시설을 설치할 경우 수용의사에 대한 설문은 신재생에너지 발전이 64.9%로 다른 에너지원에 의한 발전시설과 비교하여 압도적으로 높았으며 다음으로 LNG발전(10.0%)순으로 응답
- 반면에 “모든 발전시설 설치에 대한 수용의사 없다”라는 응답도 16.9%수준으로 응답률을 보이고 있었는데 ⑦번 설문항목의 발전시설 설치 필요성에서는 강한 긍정적 응답을 보인 반면 응답자 자신의 거주 지역에 설치의사에서는 거부감을 보이고 있는 것으로 분석

〈표 4-3-18〉 거주 지역 발전시설 설치에 대한 인식 설문결과

응답문항	동 구	중 구	유성구	서 구	대덕구	합 계	
						(명)	(비율)
신재생에너지 발전	47	43	63	71	37	261	64.9%
LNG발전	6	5	7	19	3	40	10.0%
석유/석탄 발전	0	0	1	3	0	4	1.0%
모든 발전시설 설치에 대한 수용의사 없다	7	14	14	27	6	68	16.9%
무응답	2	4	9	10	4	29	7.2%
합 계	62	66	94	130	50	402	100.0%



[그림 4-3-23] 거주 지역 발전시설 설치에 대한 인식 설문결과

다. 시사점

■ 에너지에 대한 관심도 및 지식측면

- 대전광역시 에너지 관련 인식도를 알아보기 위해 실시한 동 설문조사에서 에너지에 대한 관심도(나는 에너지문제에 관심이 많다)를 응답문항(보통이다, 그렇다, 매우 그렇다)기준으로 분석하였을 때 82.1%로 부정적 응답(전혀 그렇지 않다, 그렇지 않다) 18.9%와 비교할 때 상당히 높은 결과를 보이고 있는 것으로 나타남
- 반면에 에너지에 지식을 알아보기 위해 실시한 설문(나는 에너지에 대한 지식이 있다)에서는 부정적(25.8%) 답변이 긍정적(19.4%) 답변보다 많은 것으로 분석되었으나 중간지점(보통이다)이 54.7%로 응답하고 있는 것으로 분석
- 이는 에너지에 대한 관심은 있는데 에너지에 대한 지식은 그리 많지 않다고 생각하는 것으로 판단할 수 있으며 이를 해소하기 위한 에너지에 관한 지식향상 프로그램 운영 및 실시 등이 필요

■ 지역에너지계획의 인식 측면

- 지역에너지계획에 대한 인식도 설문에서는 알고 있다(16.6%)와 모르고 있다(50.2%)라고 구분하여 분석할 때 “모르고 있다”라는 응답이 전체의 1/2를 넘어서고 있는 것으로 보아 지역에너지계획의 인식이 미미한 것으로 분석
- 따라서 시민과 함께 효과적 지역에너지계획 추진을 위해서 시민을 대상으로 하는 홍보 등을 적극 추진 등 지역에너지계획에 대한 인식도 제고를 위한 노력 필요

■ 신재생에너지 종류에 대한 인식 측면

- 동 설문조사는 응답자 전체(402명)에서 31.5%(125명)가 무응답 현상을 보이고 있는데 이는 신재생에너지 종류에 대해 많은 응답자가 지식이 없는 것으로 분석
- 이를 해소하기 위해 신재생에너지에 대한 지식 전달 차원의 교육 및 홍보가 필요

■ 에너지 자립도 및 전력생산 수준 인식 측면

- 대전광역시 에너지 자립도 및 전력생산 수준을 알아보는 설문에서 “모르고 있다”라고 응답이 52.7%로 가장 높았으며 “조금 알고 있다”가 30.1%, “알고 있다” 10.2%로 응답

- 동 설문 대상 응답자 들이 대전광역시 전력생산 및 에너지 자립도 수준에 대해 많은 응답자가 모르고 있는 것으로 분석되며 이에 따른 조치 필요

▶ 전력생산시설(발전시설) 설치 필요성 인식 측면

- 대전광역시 전력생산 설치 필요성에 대한 설문에서 긍정적 응답(부분적으로 필요하다, 필요하다)은 81.6%로 압도적으로 필요성을 인식하고 있는 것으로 분석되었으며 반면에 “필요하지 않다”라는 부정적 응답은 11.2%로 긍정적 답변과 비교하여 많은 격차를 보이고 있는 것으로 분석

▶ 거주 지역에 발전시설을 설치할 경우 수용의사 측면

- 신재생에너지 발전이 64.9%로 다른 에너지원에 의한 발전시설과 비교하여 압도적으로 높았으며 다음으로 LNG발전(10.0%)순으로 응답하고 있었는데 반면에 “모든 발전시설 설치에 대한 수용의사 없다”라는 응답도 16.9%수준으로 응답률을 보이고 있었는데 이는 응답자 자신의 거주 지역에 설치의사에서는 거부감을 보이고 있는 것으로 분석
- 따라서 대전광역시 전력 자립도 제고 및 분산형 에너지 이용확대를 위해서는 거주 지역 주민들의 의사가 매우 중요함에 따라 이를 일시에 해결하기 보다는 단계적으로 시민의식을 향상시키기 위한 방안을 마련하고 추진 필요



제4절 사업선정 원칙 및 프로세스

1. 단기 세부사업 우선순위 결정원칙

가, 사업선정 원칙

- 국가에너지계획 등과 같은 상위계획, 해당 지자체인 대전광역시 발전계획등 상위 및 해당 대전광역시 관련 계획을 고려하고 종합적인 지역여건 분석 후 관련 사업 발굴 및 선정
 - 대전지역이 가지는 지역여건을 충분히 검토하고 상위 및 관련계획에서 제시된 사업 등을 종합하여 사업을 발굴한 후 전문가 및 방법론을 적용한 평가를 통해 사업 선정
 - 국가 및 지역관련 계획을 충분히 고려한 후 사업선정 방향을 설정하고, 그에 따른 세부사업 발굴 및 선정
- 시민단체, 지역전문가 등의 참여를 최대화하여 지역의견수렴 실시
 - 현황분석 및 사업 발굴단계에서 대전광역시 시민단체와 공동으로 연구 추진하며 이를 기반으로 사업 발굴 및 선정
- 지역에너지계획이 중기계획(5년)임을 감안하여 사업은 5년 이내 착공이 가능하거나 사업완료가 가능한 사업을 중심으로 발굴 및 선정
 - 선정된 사업 중 특정사업을 시범사업 또는 선도 사업으로 추진하도록 하고, 이를 보다 적극적으로 지원하기 위한 별도의 방안 마련 필요
 - 사업 발굴에 따른 사업선정 고려사항
 - * 에너지공급 및 환경친화적 사업
 - * 투자대비 에너지공급 효과성이 높은 사업
 - * 경제효과(수익창출) 및 고용창출 효과가 우수한 사업
 - * 지역내 적응성이 높고 에너지 자원 잠재량을 이용할 수 있는 사업
- 분야별 발굴 사업선정 원칙
 - 안정적 에너지 공급 대책
 - 2018년 현재까지 공급 및 수요, 투자 현황 분석을 통하여 향후 계획 수립 및 사업

발굴 및 선정

- 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책
 - 대전광역시시에 잠재하고 있는 신재생에너지원에 대한 조사 결과를 토대로 적용 가능성이 높은 분야를 대상으로 사업 발굴 및 선정
- 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책
 - 국내 온실가스 배출량의 약 43%가 비산업 부문에서 배출되고 있으므로 대전시민의 에너지절약의식 향상 및 생활화를 위한 사업 발굴 및 선정
- 집단에너지 공급대책
 - 대전광역시시에 소재한 집단에너지공급업체를 대상으로 조사 실시 후 개선 방향 도출
- 미활용에너지원의 개발사용 대책
 - 대전광역시시에 잠재하고 활용 가능한 미활용에너지 발굴 및 이용 가능한 양을 분석하여 이를 활용할 수 있는 사업 발굴 및 선정
- 기타 지역에너지 대책
 - 에너지복지 사업이 속하며 현재 추진되고 있는 사업 예산 및 실적 등을 토대로 향후 지속여부 및 효과성 도출을 통한 사업 발굴 및 선정

나. 세부사업 우선순위 결정 프로세스

- 지역내 에너지원 및 특성을 고려하여 각 분야별로 발굴된 모든 사업들을 분석하고 기준에 따라 평가를 실시하여 우선순위 결정
 - 지역에너지사업의 다양성을 고려하여 경제적, 에너지공급 등 관점에서 영향요인 도출 후 AHP(Analytic Hierarchy Process), 서열평가(RA, Ranking Assessment), 계량적 효과 가중치를 산출하여 우선순위 평가
- 각 분야별로 발굴된 사업을 총체적으로 분석하고 이를 다시 특화사업으로 분류하여 우선적으로 추진되어야 할 사업으로 구분하여 우선순위 평가
- 우선순위 평가 프로세스
 - 1단계(지역여건 분석 단계) : 지역현황분석, 지역내 여건 조사 등
 - 2단계(세부사업 발굴 단계) : 각 분야별 세부사업 발굴 및 선정
 - 3단계(특화사업 발굴 단계) : 각 분야별 선정 세부사업 중 특화사업 발굴

• 4단계(우선순위 평가 단계) : 특화사업 대상 우선순위 평가

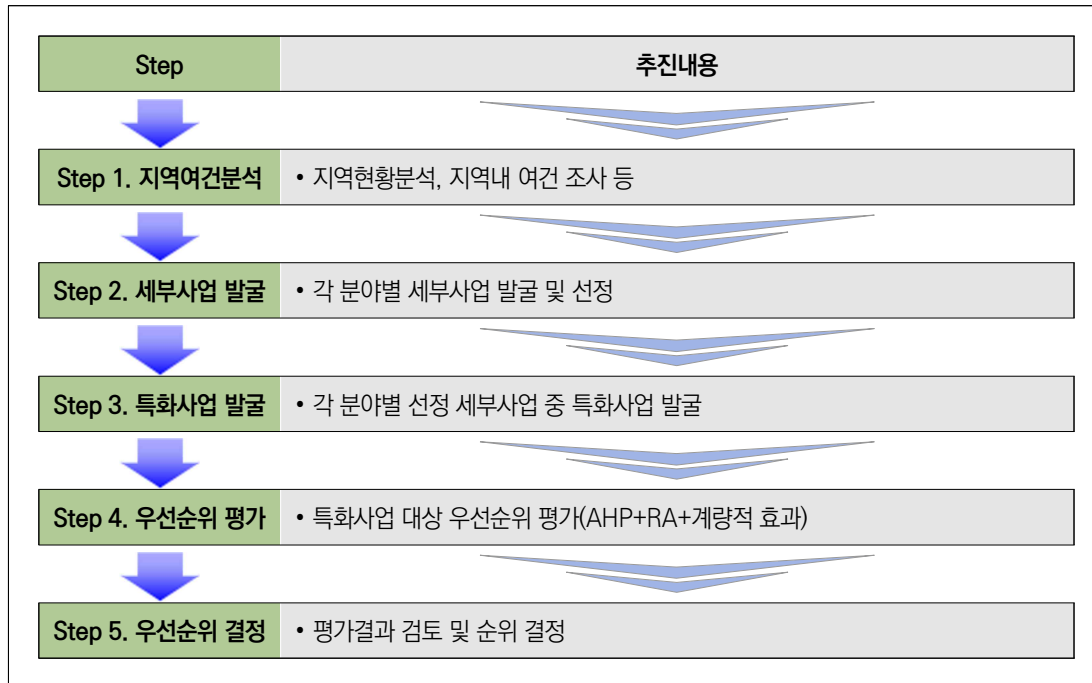
* A, 특화사업 대상 서열평가 가중치 산출

* B, 특화사업 대상 영향요인 도출 및 가중치 산출

* C, 특화사업 대상 계량적 효과(예산대비 에너지공급량, CO₂ 절감량)의 상대적 가중치 환산

• 5단계(우선순위 결정 단계) : 평가결과 검토 및 순위 결정

* 4단계에서 도출된 각 특화사업별 가중치를 모뎀 산출한 영향요인 가중치를 승산하여 최종 우선순위 결정



[그림 4-4-1] 세부사업 우선순위 결정 프로세스

2. 단기 세부사업 우선순위 결정 방법론

- 대안의 선정 및 최적 자원배분을 위한 평가의 경우 지금까지 여러 가지 기법이 개발되어 왔으나 계량적 방법들의 실제 활용은 미미한 상태
- 이들 평가기법들은 여러 학자들에 의해 다양하게 분류되고 있는데 Rubenstein은 결정론적 평가법, 경제론적 평가법, 경영과학적 평가법으로 분류
- 또한 불확실성(uncertainty)아래에서 최적 대안 선정을 위한 방법론으로서 결정론적 평가방법과 다속성 의사결정(MADM, Multiple Attribute Decision Making)으로 분류

- 지역에너지계획의 세부사업 우선순위 결정을 위해서는 지역에너지 계획에서 제시되고 있는 사업들이 지니고 있는 무형적 기준, 유형적 기준, 정성적 속성, 정량적 속성에 대한 충분한 고려 필요
- 또한, 평가과정 자체가 지녀야 할 합목적성에 부합할 수 있도록 원인과 결과 이해, 균형 및 관련성, 방법론적 확실성, 신뢰 및 전달성을 포함하고 평가대상의 특성과 평가과정 자체의 합목적성을 만족시킬 수 있는 평가 방법 필요
- 따라서 대전광역시 지역에너지계획 세부사업 중 특화 사업에 대한 우선순위 도출을 위해 평가의 기본 틀로서 AHP방법론을 채택하여 수행하고 AHP평가에 의한 결과를 상호비교하기 위해 각각의 세부사업별 중요도를 관련자 및 전문가들의 직관에 의해 평가하는 서열평가법을 병행하여 추진
- 각각의 세부사업들에 영향을 끼치는 영향요인별 가중치를 AHP평가방법에 의해 산출하고 영향요인들의 중요도 가중치와 서열평가의 가중치를 승산하여 최종 복합가중치를 산출하여 우선순위를 도출

가. AHP(Analytic Hierarchy Process)

1) AHP의 개요

- 일반적으로 AHP 방법은 복잡한 의사결정 문제를 체계적으로 세분하여 분석할 수 있도록 하는 도구 제공
 - AHP방법은 대안 우선순위 결정에 적합한 의사결정 방법으로 평가되고 있는데 이는 AHP가 가지는 장점에서 오는 것으로서 그 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같음
 - 첫째, AHP는 판단의 일관성 유무에 대한 점검도구를 제공
 - 둘째, 기준들간의 상호작용 효과를 고려
 - 셋째, 평가체계를 목표체계와 연결
 - 넷째, 다수 의사결정자 참여시 단순 가중치 부여를 피하고 갈등문제 해결
 - 다섯째, 정성적 요소를 모형에 고려함으로써 주관적 판단을 체계적으로 계량화
 - 여섯째, 미래를 투영하고 위험과 불확실성으로 부터의 방어

- AHP기법은 여러 대안들을 다수의 목표 또는 요인에 의하여 평가하는 방법이며 정성적 또는 무형적 기준과 정량적 또는 유형적 기준을 동시에 평가할 수 있는 방법으로, 정성적 평가기준과 정량적인 평가기준이 혼재된 대안 선정에 적합한 방법
- AHP는 간단한 개인적인 의사결정에서부터 복잡하고 자본집약적인 의사결정까지의 넓은 범위의 다양한 문제들에 이용될 수 있는 의사결정 지원 도구

2) AHP의 실행절차

- 일반적으로 AHP의 실행은 다음과 같은 5단계의 작업으로 수행된다.
 - 제1단계(평가대상 관련요소 분해) : 의사결정 문제를 상호 관련된 평가대상들을 계층으로 분류하여 의사결정계층을 설정
 - 제2단계(관련요소들의 쌍대비교) : 의사결정 속성들 간의 쌍대비교로 판단자료 수집
 - * 이 단계는 상위목표를 달성하는데 관련이 있는 하위계층의 요인들을 쌍대비교하여 행렬 작성(Saaty는 9단계로 나누어서 측정)
 - 제3단계(가중치(중요도)의 계산) : 고유벡터법(Eigen Value)을 사용하여 의사결정 속성들 간의 상대적인 가중치 추정
 - 평가된 쌍대비교 결과들을 이용하여 각 수준 속성들의 상대적 가중치를 얻기 위해서 고유벡터법이 널리 사용되고 있는데, 속성 i 는 속성 j 와 비교하여 어느 정도 중요한지를 나타내는 상대적 중요도를 a_{ij} 라 하면 쌍대 비교행렬($A = [a_{ij}]$)은 다음과 같다.

$$A = [a_{ij}] = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \cdots & \frac{w_3}{w_n} \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix} \cdots \cdots (1)$$

여기서, $w_i (i = 1, 2, \cdots, n)$: i 번째 속성의 가중치

- 이 행렬은 원소 a_{ij} 에 대하여 다음의 관계가 성립하는 역수행렬

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \dots\dots\dots (2)$$

- 이 행렬에 벡터 $w=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ 를 전치벡터로 곱하여 다음과 같은 관계식을 얻는데 즉, 행렬 A가 일관성을 갖는 조건

$$Aw = \lambda w \dots\dots\dots (3)$$

$\lambda : A$ 의 고유치 $w : A$ 의 고유벡터

- 일반적으로 속성에 대한 쌍대비교는 비일관성(Inconsistency)이 나타나게 되므로 최대고유치(λ_{\max})를 이용하면 다음 식을 얻는다.

$$Aw = \lambda_{\max} w \dots\dots\dots (4)$$

- 이를 다시 쓰면 제차 선형연립방정식인 다음과 같은 식을 얻는다.

$$(A - \lambda_{\max} I) w = 0 \dots\dots\dots (5)$$

- 상기 식을 만족시키는 영벡터(Zero Vector)가 아닌 w를 구하면 된다. 간단히 요약하면 평가행렬에서 고유치를 계산하고 최대고유치에 해당하는 고유벡터를 구해서 가중치의 합이 1이 되도록 규준화(normalize)
- 식(4)에서의 λ_{\max} 는 식(3)의 λ 의 추정 값이며 Saaty는 최대고유치(λ_{\max})는 속성의 수(n)보다 항상 크거나 같다는 것을 입증
- 계산된 최대고유치가 속성의 수에 가까울수록 쌍대비교 행렬 평가는 더욱 일관성이 있다고 판단
- 이 성질은 다음과 같은 일관성 비율로 측정하며 일관성비율의 값이 10%이하이면 평가가 일관성이 있다고 하고 20%이내이면 허용(tolerable)할 수 있는 평가라고 판단

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\lambda - n}{n - 1} \cdot \frac{1}{RI} \dots\dots\dots (6)$$

CR (Consistency Ratio) : 일관성 비율

CI (Consistency Index) : 일관성 지수 = $(\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$

RI (Random Index) : 난수지수

- RI 는 난수 지수로 Saaty가 컴퓨터 시뮬레이션으로 산출한 가중치의 평균 지수
- 제4단계(복합 가중치 계산) : 평가대상이 되는 여러 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 사항들의 상대적 가중치를 종합화
- 즉, 의사결정 계층 구조에서 첫 번째 수준의 속성의 측면에서 k 번째 수준에서의 속성들의 복합 상대 가중치 벡터는 다음과 같다.

$$C[1, k] = \prod_{i=2}^k B_i = (b_1, b_2, \dots, b_n)$$

- 여기서, $C[1, k]$ 는 의사결정 계층 구조에서, 수준 1의 측면에서 수준 k 에 대한 속성들의 가중치이고, B_i 는 벡터(w)로 구성된 행을 가진 행렬($n_{i-1} \times n_i$ 행렬)
- $C[1, k]$ 의 첫 번째 열인 b_1 은 수준 k 에서의 첫 번째 속성의 가중치, b_n 은 n 번째 속성의 가중치
- 제5단계(대안 평가 및 분석) : 제4단계에서 산출된 복합가중치를 대상으로 전체적으로 동일 기준을 적용하기 위해 규준화(normalize)시키며 규준화된 복합가중치를 토대로 우선순위 부여

나. 서열평가법(RA, Ranking Assessment)

- ☞ 본 평가에서는 제3원별로 전문가를 통해 직관적으로 서열을 정하는 직관평가 실시
- ☞ 본 평가를 실시하는 목적은 AHP를 통해 분석된 영향요인의 가중치를 전문가의 서열 평가에 적용하여 우선순위 도출을 위해 실시
- ☞ 평가 방법은 특화사업으로 도출된 사업들을 대상으로 각 평가 전문가들이 우선순위 서열을 부여하여 결정토록 하며 중요도가 큰 속성의 계수가 큰 수로 들어가야 하므로 평가된 우선순위를 역으로 한 후 각 수치를 속성별로 규준화

- 각 요소를 표준화하는 방법으로 벡터 표준화(Vector normalization)를 들 수 있으며 이 방법은 각 열벡터(column vector)를 자신의 norm으로 나눔으로써 획득
- 이 방법은 모든 요소가 무차원 단위(Non-dimensional unit)로 표현됨으로써 요소들 간의 비교가 가능하게 하는데 본 평가대상인 도출된 특화사업 n개를 하나의 속성으로 보고 각 속성값 x_i 에 대한 표준화 값을 r_i 라 한다면 이를 구하기 위한 식은 다음식과 같이 설정

$$r_i = \frac{x_i}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}}, \quad (i = 1 \cdot \cdot \cdot n)$$

3. 단기 세부사업 우선순위 평가 및 설정

가. AHP(Analytic Hierarchy Process)에 의한 영향요인 가중치 산출

1) 영향요인 발굴

- 영향요인(Impact Factor)이란 지역에너지계획 사업 추진에 직접 또는 간접적으로 영향을 끼칠 수 있는 요인들로서 이는 유/무형적, 정성적, 정량적 특성을 모두 포함하고 있는 총체적 요인
- 본 사업의 대상이 되고 있는 지역에너지계획사업의 보급 및 확산을 도모하기 위하여 현시점에서 적용이 가장 적합하다고 판단되는 영향요인을 설정하여 분석
- 따라서 본 분석에서 영향요인은 대상의 경제성, 지역성, 파급효과 등과 같은 요인들을 고려하여야 하며 이들 요인들이 끼치는 영향에 대해 객관성 유지 필요
- 영향요인(IF, Impact Factor)은 정량적 지표와 정성적 지표로 구분하여 발굴하였는데 이러한 요인들은 지역에너지계획 보급사업에서 쟁점화되고 비중있게 논의되고 있는 내용과 에너지기술 측면에서 고려되어야 할 내용들을 대상으로 발굴
 - 본 연구에서 선정된 영향요인으로는 경제성, 지역성, 파급효과의 3개 상위 요인과 함께 9개 하위요인으로 발굴하여 분석/평가

- 각 항목별 구성요인

- 경제성 : 지역에너지계획 사업추진을 위한 경제성을 고려하는 것으로서 투자예산, 수익성, 시장규모의 3개 영향요인으로 구성
- 지역성 : 지역에너지계획 사업추진을 위한 대상지역 지역내 사업의 수용 가능 정도를 판단하는 영향요인으로서 사회적수용성, 지역 브랜드화, 지역수요 반영의 3개 영향요인으로 구성
- 파급효과 : 지역에너지계획 사업추진에 따른 동 사업의 확산을 위한 것으로서 에너지공급량, 타 분야 연계성, 국가정책부합의 3개 영향요인으로 구성

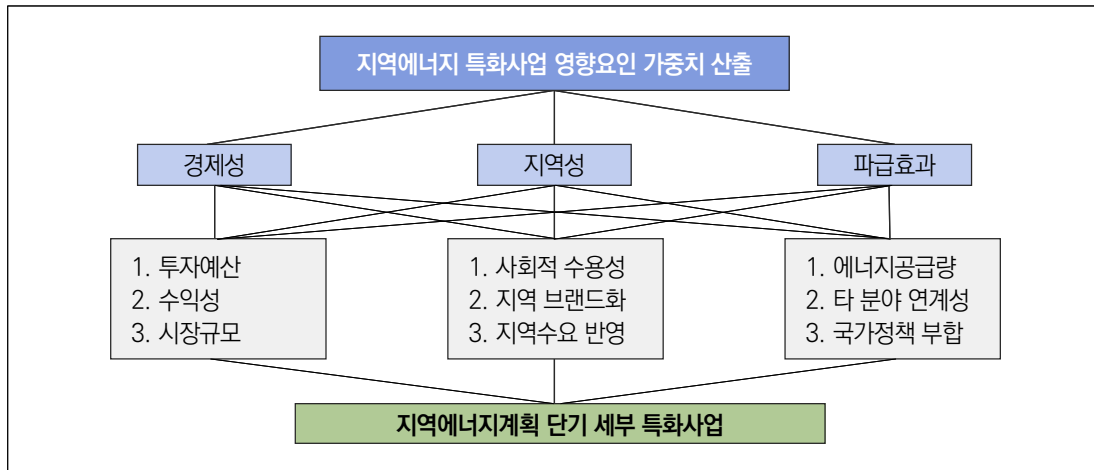
〈표 4-4-1〉 평가 영향요인 및 판단기준

Criteria	Sub-Criteria	판단기준
1. 경제성	1-1. 투자예산	• 후보사업의 투자예산의 적정성 여부
	1-2. 수익성	• 후보사업 투자에 따른 수익여부
	1-3 시장규모	• 후보사업의 추진에 따른 시장조성 및 시장의 확산 가능성
2. 지역성	2-1. 사회적수용성	• 후보사업의 사업 후보지 선정과정에 따른 협력 정도
	2-2. 지역 브랜드화	• 후보 사업 추진에 따른 지역적 브랜드 가능성
	2-3. 지역수요 반영	• 후보 사업의 지역수요에 반영 가능성 여부
3. 파급효과	3-1. 에너지공급량	• 후보 사업추진에 따른 에너지공급 가능량
	3-2. 타 분야 연계성	• 후보 사업추진에 따른 타 산업 및 업종과의 연계성 및 파급효과
	3-3. 국가정책부합	• 국가 정책적 추진사업과의 연계 및 동질성 여부

2) AHP 평가모델 설계

- 본 분석에서는 대전광역시 6차 지역에너지계획 수립에 따른 사업선정 우선순위 평가의 종합적 분석을 실시하기 위해 AHP 모형을 설정하고 이에 따른 평가를 실시
- 지역에너지계획 사업선정에 영향을 끼치는 영향요인을 발굴하고 이를 1계층과 2계층으로 구분하여 기본 모형을 설계하였으며 이에 따른 평가 실시
 - 제1계층으로는 적용성, 수용성, 확산성, 정책성으로 구분하였으며 이는 다시 특성별 요인에 따라 제2계층(Hierarchy 2)으로 구분
 - 제2계층은 투자예산, 수익성, 시장규모, 사회적수용성, 지역 브랜드화, 지역수요 반영, 에너지공급량, 타 분야 연계성의 9개 하위특성으로 구성

- 각 평가요인별 하위 계층에 기준 및 속성들은 앞선 연구모형에서 정의된 바와 같으며 본 연구수행을 위해 구성된 AHP분석 평가를 위한 관련요소를 분해하여 구성한 계층모형을 설계



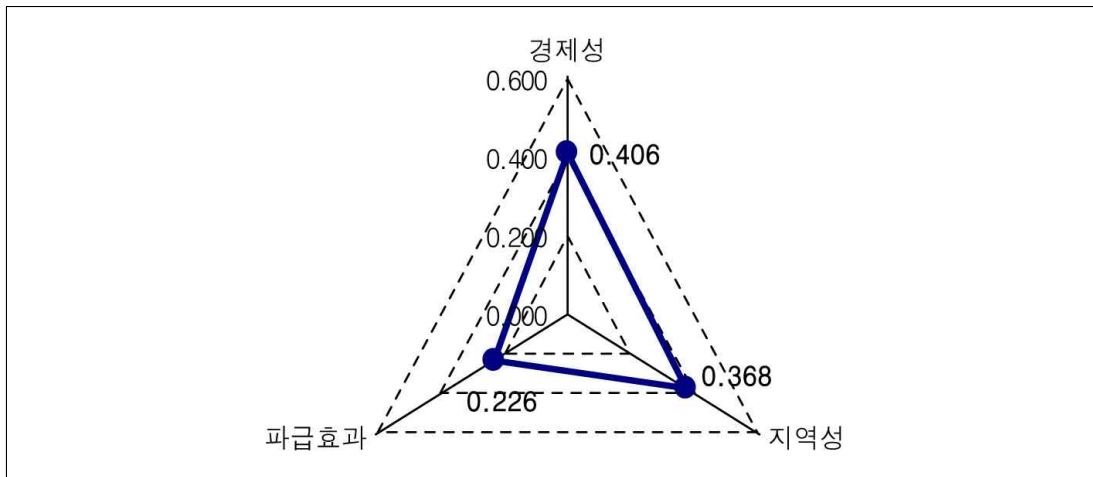
[그림 4-4-2] 지역특화 사업 영향요인 산출 Hierarchy

3) AHP에 의한 영향요인별 중요도 가중치 산출

- 본 분석에서 사용한 대전광역시 지역에너지계획 사업선정 중요도 우선순위 산출은 AHP 분석 전용 소프트웨어(EC : Expert Choice 2000)를 사용하였으며 15명(대전광역시 7명, 연구진 6명, 시민단체 2명)의 설문/평가 조사한 결과를 토대로 기하 평균된 수치를 입력하여 산출
- AHP평가서는 일관성(CR) 검증을 실시하고 검증이 완료된 평가서의 데이터를 기하 평균하여 입력 데이터로 변환한 후, S/W에 입력하여 각각의 중요도 산출
- 영향요인의 대분류 영향요인(경제성, 지역성, 파급효과)의 평가 수치를 입력하고 각 기준별 중요도 가중치 산출
 - 영향요인의 대분류 영향요인에 대한 중요도 가중치는 경제성(0.406)이 가장 높게 산출되었으며 그 다음이 지역성(0.368), 파급효과(0.226) 순으로 산출되었으며 경제성과 파급효과의 중요도에 대한 편차는 0.443의 편차가 있는 것으로 나타났으며 경제성이 월등하게 중요한 것으로 분석

〈표 4-4-2〉 대분류 영향요인 중요도 가중치 산출결과

영향요인	가중치	Normalize	Rank
1. 경제성	0.406	1.000	1
2. 지역성	0.368	0.906	2
3. 파급효과	0.226	0.557	3
합 계	1.000		

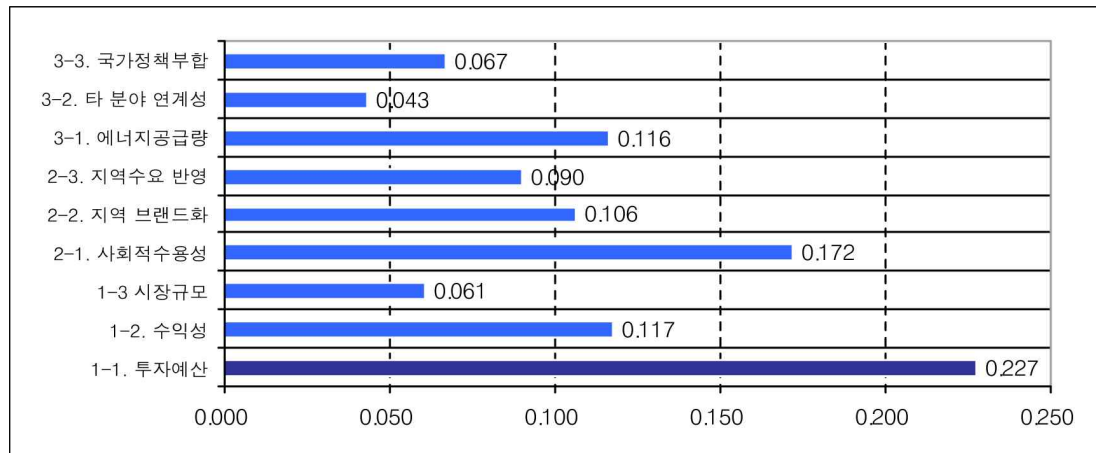


[그림 4-4-3] 대분류 영향요인 중요도 가중치 분포도

- 영향요인의 중분류 영향요인에 대한 중요도 가중치를 산출하기 위해 각각의 영향요인을 대상으로 평가된 내용을 기하평균된 평가치를 입력하여 종합가중치 산출
 - 각각의 개별(criteria, sub-criteria) 영향요인(impact factor) 산출을 기반으로 종합(synthesis) 가중치 산출하였으며 종합 가중치 산출결과 투자예산이 가장 높은 0.227로 산출
 - 다음으로 높은 가중치는 사회적수용성(0.172), 수익성(0.117) 순으로 산출되었으며 가장 낮은 가중치는 타 분야 연계성(0.043)으로 가장 높은 가중치와의 편차는 0.129이었고 규준화(normalize)에 따른 수준은 18.9% 수준

<표 4-4-3> 종합가중치 산출결과

영향요인	중분류	sensitivity weight	Normalize	Rank
1. 경 제 성 (0.406)	1-1. 투자예산(0.560)	0.227	1.000	1
	1-2. 수익성(0.289)	0.117	0.516	3
	1-3 시장규모(0.150)	0.061	0.268	8
2. 지 역 성 (0.368)	2-1. 사회적수용성(0.467)	0.172	0.756	2
	2-2. 지역 브랜드화(0.289)	0.106	0.468	5
	2-3. 지역수요 반영(0.244)	0.090	0.395	6
3. 파급효과 (0.226)	3-1. 에너지공급량(0.514)	0.116	0.511	4
	3-2. 타 분야 연계성(0.190)	0.043	0.189	9
	3-3. 국가정책부합(0.296)	0.067	0.294	7
합 계		1.000		



[그림 4-4-4] 종합가중치 산출결과

나. 전문가 서열평가 및 가중치 산출

- ▶ 대전광역시 지역에너지계획 10개 특화사업을 대상으로 15명(대전광역시 관계자 7명, 연구진 6명, 시민단체 2명)의 주관적 서열평가 실시
 - 평가는 평가 전문가들이 각 후보 사업별로 1에서 10까지 우선순위를 부여하고 부여된 값을 무차원 단위(Non-dimensional unit)로 표현하여 각 후보 사업별로 점수를 환산하는 방법으로 산출

- 평가결과 가장 높은 점수를 획득한 사업은 ‘친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업(5.504)’이었으며 ‘산업단지 수소연료전지 발전사업(5.096)’, ‘공공건물 신재생에너지 보급사업(4.944)’순으로 평가

〈표 4-4-4〉 사업별 전문가 평가 가중치

project Evaluator	pro.01	pro.2	pro.3	pro.4	pro.5	pro.6	pro.7	pro.8	pro.9	pro.10
Eva. 01	0.459	0.408	0.051	0.153	0.357	0.102	0.510	0.204	0.306	0.255
Eva. 02	0.459	0.408	0.102	0.357	0.153	0.051	0.510	0.306	0.204	0.255
Eva. 03	0.255	0.357	0.204	0.153	0.306	0.051	0.408	0.459	0.102	0.510
Eva. 04	0.306	0.153	0.102	0.255	0.204	0.051	0.357	0.510	0.408	0.459
Eva. 05	0.306	0.255	0.102	0.051	0.153	0.204	0.357	0.510	0.408	0.459
Eva. 06	0.357	0.051	0.408	0.459	0.204	0.102	0.510	0.153	0.306	0.255
Eva. 07	0.204	0.255	0.051	0.306	0.357	0.102	0.153	0.510	0.459	0.408
Eva. 08	0.357	0.408	0.051	0.255	0.459	0.102	0.510	0.306	0.204	0.153
Eva. 09	0.306	0.204	0.153	0.255	0.102	0.051	0.357	0.510	0.408	0.459
Eva. 10	0.153	0.204	0.102	0.408	0.357	0.051	0.510	0.306	0.255	0.459
Eva. 11	0.102	0.510	0.255	0.408	0.357	0.204	0.153	0.459	0.306	0.051
Eva. 12	0.306	0.051	0.204	0.510	0.357	0.153	0.459	0.408	0.255	0.102
Eva. 13	0.510	0.153	0.204	0.357	0.306	0.255	0.102	0.459	0.408	0.051
Eva. 14	0.408	0.255	0.459	0.510	0.306	0.357	0.051	0.204	0.153	0.102
Eva. 15	0.306	0.408	0.357	0.510	0.459	0.255	0.153	0.204	0.102	0.051
total	4.791	4.077	2.803	4.944	4.434	2.090	5.096	5.504	4.281	4.026
ranking	4	7	9	3	5	10	2	1	6	8

* 주) 각 사업별 사업명

project 01. 산업단지 태양광 설치사업

project 03. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업

project 05. 시 공공시설 유휴부지 활용사업

project 07. 산업단지 수소연료전지 발전사업

project 09. 전기차 보급 확산사업

project 02. 에너지자립마을 조성사업

project 04. 공공건물 신재생에너지 보급사업

project 06. 경로당 신재생에너지 보급사업

project 08. 친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업

project 10. 수소차 보급 확산사업

다. 대상 단기 세부 사업별 에너지공급 원단위 가중치 산출

- 대전광역시 지역에너지계획 10개 특화사업을 대상으로 에너지공급량을 소요예산으로 나눈 값(toe/억원)을 구하여 이를 정규화 지수 산출



<표 4-4-5> 사업별 에너지공급량

(단위 : toe)

project \ year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
pro.01	272.1	544.2	816.3	1,088.4	1,360.5	1,632.6	5,714.1
pro.02	489.8	816.3	1,142.9	1,469.4	1,795.9	2,122.4	7,836.7
pro.03	106.1	269.4	464.3	627.6	790.9	954.1	3,212.4
pro.04	353.7	761.9	1,197.3	1,659.9	2,149.6	2,693.9	8,816.3
pro.05	13.9	85.1	202.9	202.9	202.9	202.9	910.4
pro.06	80.4	160.8	160.8	160.8	160.8	160.8	884.4
pro.07	0.0	0.0	7,463.5	14,927.0	22,390.6	29,854.1	74,635.2
pro.08	1,800.4	4,071.3	6,342.1	8,612.9	9,539.7	10,466.5	40,834.9
pro.09	753.5	1,758.3	3,014.2	4,521.3	6,279.6	8,289.0	24,615.9
pro.10	390.5	781.0	1,067.4	1,353.7	1,640.1	1,926.5	7,159.2
total	4,260.4	9,248.3	21,871.7	34,623.9	46,310.6	58,302.8	174,619.7

* 주1) 각 사업별 사업명

project 01. 산업단지 태양광 설치사업

project 03. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업

project 05. 시 공공시설 유휴부지 활용사업

project 07. 산업단지 수소연료전지 발전사업

project 09. 전기차 보급 확산사업

project 02. 에너지자립마을 조성사업

project 04. 공공건물 신재생에너지 보급사업

project 06. 경로당 신재생에너지 보급사업

project 08. 친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업

project 10. 수소차 보급 확산사업

* 주2) Pro.08, 09, 10은 감축효과

<표 4-4-6> 사업별 소요예산

(단위 : 억원)

project \ year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
pro.01	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	102.0
pro.02	52.2	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	226.2
pro.03	10.5	16.1	19.2	16.1	16.1	16.1	94.0
pro.04	39.0	45.0	48.0	51.0	54.0	60.0	297.0
pro.05	1.3	6.4	10.5	0.0	0.0	0.0	18.2
pro.06	71.8	71.8	-	-	-	-	143.6
pro.07	-	-	250.0	250.0	250.0	250.0	1,000.0
pro.08	196.9	255.0	255.0	255.0	89.0	89.0	1,139.9
pro.09	240.0	320.0	400.0	480.0	560.0	640.0	2,640.0
pro.10	306.0	306.0	218.4	218.4	248.4	248.4	1,545.6
total	934.7	1,072.1	1,252.9	1,322.3	1,269.3	1,355.3	7,206.6

〈표 4-4-7〉 에너지생산 원단위

(단위 : toe/억원)

project \ year	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
pro.01	16.0	32.0	48.0	64.0	80.0	96.0	56.0
pro.02	9.4	23.5	32.8	42.2	51.6	61.0	34.6
pro.03	10.1	16.8	24.2	39.0	49.2	59.3	34.1
pro.04	9.1	16.9	24.9	32.5	39.8	44.9	29.7
pro.05	10.7	13.3	19.3	-	-	-	50.0
pro.06	1.1	2.2	-	-	-	-	6.2
pro.07	-	-	29.9	59.7	89.6	119.4	74.6
pro.08	9.1	16.0	24.9	33.8	107.2	117.6	35.8
pro.09	3.1	5.5	7.5	9.4	11.2	13.0	9.3
pro.10	1.3	2.6	4.9	6.2	6.6	7.8	4.6

- 사업별 에너지 생산을 소요예산으로 나눈 값인 에너지생산 원단위 가중치를 산출한 결과 가장 높은 점수를 획득한 사업은 ‘산업단지 수소연료전지 발전사업(0.2227)’이 있으며 ‘산업단지 태양광 설치사업(0.1672)’, ‘시 공공시설 유희 부지활용사업(0.1493)’, 친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업(0.1069) 순으로 평가

〈표 4-4-8〉 사업별 에너지생산 원단위 가중치

구 분	pro.01	pro.2	pro.3	pro.4	pro.5	pro.6	pro.7	pro.8	pro.9	pro.10	total
가중치	0.1672	0.1034	0.1019	0.0886	0.1493	0.0184	0.2227	0.1069	0.0278	0.0138	1.0000
ranking	2	5	6	7	3	9	1	4	8	10	

* 주) 각 사업별 사업명

project 01. 산업단지 태양광 설치사업

project 03. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업

project 05. 시 공공시설 유희부지 활용사업

project 07. 산업단지 수소연료전지 발전사업

project 09. 전기차 보급 확산사업

project 02. 에너지자립마을 조성사업

project 04. 공공건물 신재생에너지 보급사업

project 06. 경로당 신재생에너지 보급사업

project 08. 친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업

project 10. 수소차 보급 확산사업

라. 종합가중치 산출 및 최종 우선순위 설정

- 대전광역시 지역에너지계획 10개 특화사업의 우선순위 설정은 서열평가 가중치(a)와 에너지공급량 가중치(b)를 구하여 합산한 종합가중치(c)를 AHP에 의해 산출된 영향요인별 가중치(d)에 승산한 종합가중치($e=c*d$)를 산출하여 가중치 값이 가장 높은 순으로 우선순위 설정
- 산출된 종합가중치에 따른 사업별 추진 우선순위는 1순위 '산업단지 수소연료전지 발전사업(1.0500)'이었으며 '산업단지 태양광 설치사업(0.8361)', 시 공공시설 유희부지 활용사업(0.7389) '친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업(0.7242)'순으로 평가

〈표 4-4-9〉 종합가중치 산출 및 우선순위 설정

구 분	pro.01	pro.2	pro.3	pro.4	pro.5	pro.6	pro.7	pro.8	pro.9	pro.10	total
서열평가가중치(a)	0.1115	0.0909	0.0630	0.1067	0.0970	0.0509	0.1273	0.1345	0.1103	0.1079	1.0000
에너지공급량 가중치(b)	0.1672	0.1034	0.1019	0.0886	0.1493	0.0184	0.2227	0.1069	0.0278	0.0138	1.0000
합 계($c=a+b$)	0.2787	0.1943	0.1649	0.1953	0.2463	0.0693	0.3500	0.2414	0.1381	0.1217	2.0000
AHP영향요인 가중치(d)	종합가중치($e=c*d$)										
1-1. 투자예산	0.560	0.1561	0.1088	0.0923	0.1094	0.1379	0.0388	0.1960	0.1352	0.0773	1.6800
1-2. 수익성	0.289	0.0805	0.0562	0.0477	0.0564	0.0712	0.0200	0.1012	0.0698	0.0399	0.8670
1-3. 시장규모	0.150	0.0418	0.0291	0.0247	0.0293	0.0369	0.0104	0.0525	0.0362	0.0207	0.4500
2-1. 사회적수용성	0.467	0.1302	0.0907	0.0770	0.0912	0.1150	0.0324	0.1635	0.1127	0.0645	1.4010
2-2. 지역 브랜드화	0.289	0.0805	0.0562	0.0477	0.0564	0.0712	0.0200	0.1012	0.0698	0.0399	0.8670
2-3. 지역수요 반영	0.244	0.0680	0.0474	0.0402	0.0477	0.0601	0.0169	0.0854	0.0589	0.0337	0.7320
3-1. 에너지공급량	0.514	0.1433	0.0999	0.0848	0.1004	0.1266	0.0356	0.1799	0.1241	0.0710	1.5420
3-2. 타 분야 연계성	0.190	0.0530	0.0369	0.0313	0.0371	0.0468	0.0132	0.0665	0.0459	0.0262	0.5700
3-3. 국가정책 부합	0.297	0.0828	0.0577	0.0490	0.0580	0.0732	0.0206	0.1040	0.0717	0.0410	0.8910
sum	0.8361	0.5829	0.4947	0.5859	0.7389	0.2079	1.0500	0.7242	0.4143	0.3651	6.0000
rank	2	6	7	5	3	10	1	4	8	9	

* 주) 각 사업별 사업명

project 01. 산업단지 태양광 설치사업
project 03. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업
project 05. 시 공공시설 유희부지 활용사업
project 07. 산업단지 수소연료전지 발전사업
project 09. 전기차 보급 확산사업

project 02. 에너지자립마을 조성사업
project 04. 공공건물 신재생에너지 보급사업
project 06. 경로당 신재생에너지 보급사업
project 08. 친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업
project 10. 수소차 보급 확산사업

〈표 4-4-10〉 10대 전략사업 우선순위 설정

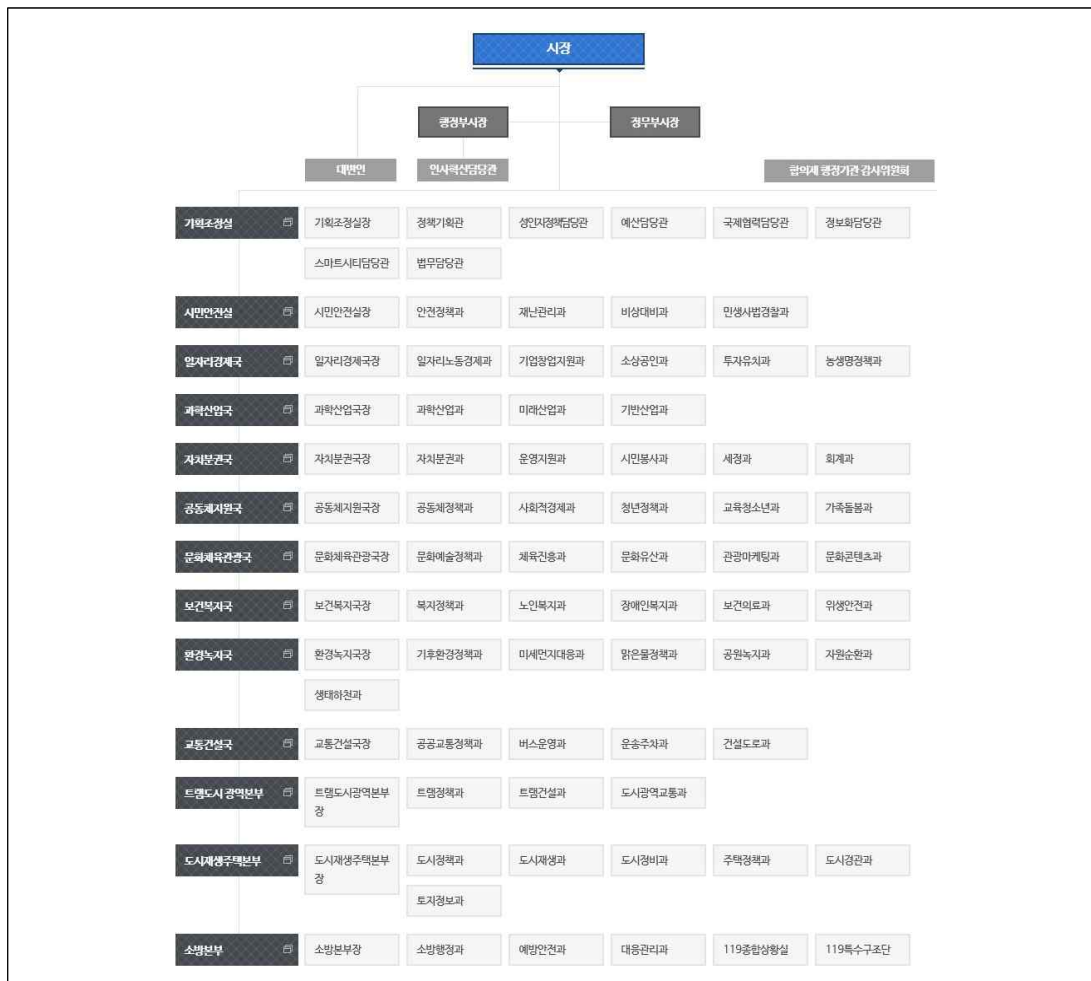
사 업 명	종합가중치	우선순위	분 야
01. 산업단지 태양광 설치사업	0.8361	2	신재생에너지
02. 에너지자립마을 조성사업	0.5829	6	신재생에너지
03. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업	0.4947	7	신재생에너지
04. 공공건물 신재생에너지 보급사업	0.5859	5	신재생에너지
05. 시 공공시설 유휴부지 활용사업	0.7389	3	신재생에너지
06. 경로당 신재생에너지 보급사업	0.2079	10	신재생에너지
07. 산업단지 수소연료전지 발전사업	1.0500	1	신재생에너지
08. 친환경 대중교통(전기, 수소버스) 전환사업	0.7242	4	에너지이용합리화
09. 전기차 보급 확산사업	0.4143	8	에너지이용합리화
10. 수소차 보급 확산사업	0.3651	9	에너지이용합리화



제5절 추진체계

1. 관련 행정조직 현황

- 대전광역시 지역에너지관련 실행조직은 과학산업국 산하의 기반산업과에서 담당
 • 기반산업과에는 기반산업정책담당, 나노산업담당, 에너지산업담당, 에너지보급담당으
 로 4개의 팀으로 구성되어 있으며, 에너지관련 담당은 2개의 팀에서 업무를 수행



[그림 4-5-1] 대전광역시 조직체계



[그림 4-5-2] 대전광역시 과학산업국 조직현황

〈표 4-5-1〉 대전광역시 기반산업과 주요업무 현황

담당	주요업무	
기반 산업 정책	<ul style="list-style-type: none"> 재단법인 대전디자인센터 운영 및 관리 디자인산업육성 지역전략산업 인력양성사업 국가인적자원개발 컨소시엄 사업 지식재산 진흥계획 및 시행계획 수립·관리 	<ul style="list-style-type: none"> 지식재산허브 거점기능화 사업 IP스타기업 육성사업 부리산업 활성화 지원 지역연고(풀뿌리) 산업 육성 기업성장 주기별 3-up 지원사업
나노 산업	<ul style="list-style-type: none"> 나노융합산업 육성 업무 총괄 첨단센서 산업 육성 업무 총괄 나노융합·첨단센서 산업 신규 사업 발굴 및 기회 화학소재산업 육성사업 추진 강화융합 부품 소재 산업화기반 구축사업 첨단센서 산업 육성 및 지원에 관한 사항 	<ul style="list-style-type: none"> 대전TP BIO융합센터(기능성 소재팀) 협력사업 추진 나노소재산업 육성사업 추진 미래핵심소재산업 융합플랫폼 구축(4차 산업혁명 과제) T2B활용 나노융합 R&BD 촉진사업 나노융합분야 인력양성 사업 추진
에너지 산업	<ul style="list-style-type: none"> 신재생 에너지 보급계획 수립·시행 수소충전소 설치 업무 추진 수소 개질기 및 연료전지 설치사업 유류부지 태양광발전 후보지 발굴·추진 도시가스에 관한 종합업무 추진 매립가스, 바이오가스 활용관련 보급사업 고압가스 안전관리 및 전문검사기관 관리 액화석유가스 안전관리 및 서민층 가스시설 관리 취약계층 타이머 쿡 보급사업 	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지종합계획 수립 및 정책개발 수소산업 전주기 제품 안전성 지원센터 구축 햇빛발전 시민펀드 조성사업 추진 에너지융합산업 경쟁력강화 지원사업 신재생에너지 융·복합지원 사업 신재생에너지 사업 발굴 및 공모 시민 햇빛발전소 건립 추진 지역에너지신산업 사업 발굴 및 공모 취약계층 전력효율 향상사업
에너지 보급	<ul style="list-style-type: none"> 전기에너지 및 전력산업발전 지원 시책 전기공사업 등록·변경 및 사후관리 전기안전관리대행사업자 등록·변경 및 사후관리 전력시설물 설계업·감리업 등록·변경 및 사후관리 태양광 1만호 보급사업 신재생에너지 주택(임대주택) 지원사업 대전광역시 에너지관리체계 구축사업 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 전기사업(3,000kW 이하) 허가 및 사후관리 전기사업용 전기설비 공사계획신고·변경 계량사업자(제조업 및 수리업) 등록 및 사후관리 승강기 제조·유지관리업 등 등록 및 사후관리 불법운행 승강기 일제점검 및 합동훈련 전기·생활용품 안전인증 등 면제확인 업무 소형햇빛발전소 보조금 지원 관련 업무

* 자료 : 대전광역시 홈페이지, 2020.

2. 행정·지원체제 기능 강화방안

- 대전광역시 에너지정책은 과학산업국 기반산업과의 에너지산업팀과 에너지보급팀에서 에너지관련 정책수립, 신재생에너지 및 에너지보급 등 에너지관련 전반적인 내용을 담당하고 있으며, 일부 에너지복지 지원사업은 보건복지국 산하의 복지정책과에서, 온실가스 감축은 환경녹지국 산하의 기후환경정책과에서 수행
- 에너지정책의 다양화와 신재생에너지 규모 확장, 에너지관리의 질적 제고, 기후변화 등을 위해 정책결정과 정책집행의 업무 효율화 및 전문화가 필요한 상황
- 정부의 에너지 확대정책 변화에 대응하여 에너지신산업 육성, 신재생에너지 보급 확대 목표 달성을 위하여 대전광역시 에너지정책 및 집행을 포괄하는 에너지 전담부서가 구축되어야 하며, 실행 및 집행기능을 전문화할 수 있도록 에너지전담기구 설치 필요
- 에너지정책 수립에 따른 지역에너지 담당 공무원의 전문화가 필요하므로, 이를 해결하기 위해(에너지 담당 공무원의 전문화를 위해) 에너지전문교육기관의 전문교육을 수료토록 하는 한편 시 자체 에너지관련 전문인력을 발굴하여 배치하는 것도 하나의 방법으로 활용
- 광역지자체 지역에너지 담당부서를 검토해 보면 대부분 20여명의 직원으로 구성되어 운영하고 있으며, 부서명칭은 에너지산업과, 에너지정책과 등으로 조직이 구성되며, 일부 지자체에서는 클린에너지산업과, 물에너지산업과 등으로 조직이 구성되어 운영
- 대전광역시는 2019년까지는 에너지산업과로 구성되었으나, 2020년 초에 기반산업 업무와 에너지산업 업무를 통합하여 기반산업과로 부서명칭을 변경하여 운영
- 실질적으로 지역에너지계획 수립에 따른 지역에너지 사업을 보다 원활하게 추진하기 위해서는 에너지부서의 인력확충이나 부서명 등에 대한 재검토 필요

〈표 4-5-2〉 광역지자체 지역에너지 담당부서 및 인력 현황

구 분	부 산	대 구	인 천	광 주	울 산	대 전
부서명	클린에너지 산업과	물에너지 산업과	에너지 정책과	에너지 산업과	에너지 산업과	기반산업과
인력(명)	20	25	25	20	20	20
소속팀	클린에너지 기획팀(6) 에너지신산업육 성팀(4) 클린에너지 보급팀(5) 에너지자원 관리팀(4)	물에너지 산업팀(5) 물산업 육성팀(7) 에너지 산업팀(5) 에너지 관리팀(7)	자원산업 담당(4) 에너지신사업담 당(5) 신재생에너지담 당(9) 전기전력 담당(6)	에너지산업 담당(9) 신재생에너지담 당(5) 에너지관리 담당(5)	신재생에너지담 당(6) 수소산업 담당(5) 원전해체산업담 당(3) 에너지관리 담당(5)	기반산업 정책팀(5) 나노 산업팀(2) 에너지 산업팀(6) 에너지 보급팀(6)

* 광역지자체 홈페이지, 2020년

주) 진한글씨체의 팀 또는 담당부서에서 지역에너지계획 수립 업무 담당

3. 시민사회·기업과의 네트워크 구축 방안

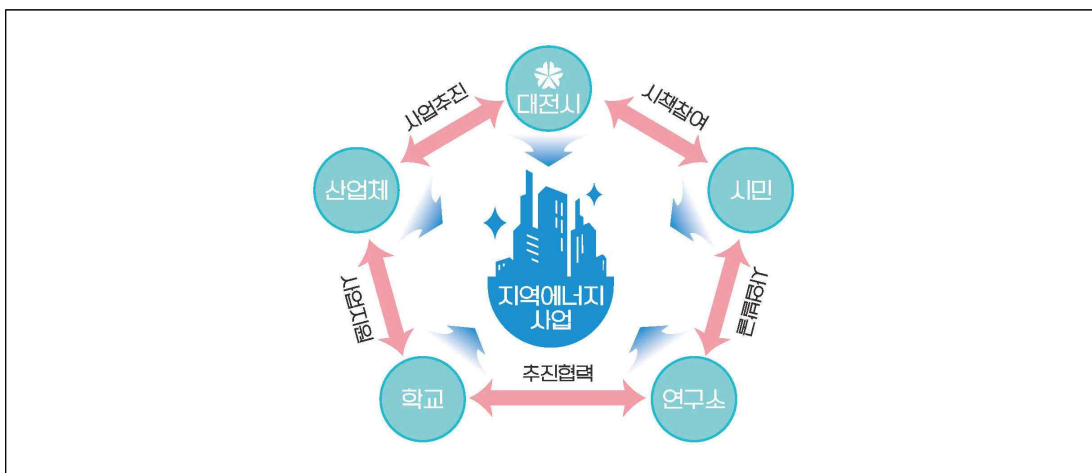
가. 시민사회가 참여하는 포럼운영 등 계획

- ☐ 대전광역시에서는 지역의 에너지전환을 위한 활동으로 대전세종연구원에서 ‘대전세종 에너지전환포럼’을 2018년에 시작하여 현재까지 5차에 걸쳐서 지속적으로 수행
 - 제1차 대전세종 에너지전환포럼
 - 일시 및 장소 : 2018. 5. 18(금), 유성구청소년수련관 누리홀
 - 제2차 대전세종 에너지전환포럼
 - 일시 및 장소 : 2018. 8. 22(수), 대전광역시 시청 세미나실
 - 제3차 대전세종 에너지전환포럼
 - 일시 및 장소 : 2018. 11. 29(목), (구)충남도청 대회의실
 - 제4차 대전세종 에너지전환포럼
 - 일시 및 장소 : 2019. 6. 17(월), 대전세종연구원 대회의실
 - 제5차 대전세종 에너지전환포럼
 - 일시 및 장소 : 2019. 11. 27(수), 대전세종연구원 대회의실
- ☐ 대전광역시와 협력사업으로 대전세종연구원에서 추진하고 있는 에너지전환포럼

추진사업을 보다 체계적으로 구성하여, 대전시민이 함께 참여할 수 있도록 홍보 및 계몽을 통하여 보다 나은 대전세종 에너지전환포럼이 될 수 있도록 추진할 계획

나. 산학연 협력체계 구축방안

- 에너지 해외의존도가 높은 우리나라의 에너지문제는 지속가능한 지역의 발전을 담보하는 가운데 지역특성을 반영한 에너지계획수립이라는 패러다임의 변화를 야기
 - 이에 따라 환경보존 및 지역경제 활성화, 지역의 복지수준 제고 목표 달성을 위한 새로운 접근방식이 요구되고, 지역에너지 사업 추진 중에 발생하는 이해관계자와의 갈등은 사후적으로 해소·조정하기보다 사전적으로 예방하는 것이 중요
- 이러한 점을 감안할 때 시민, 공공기관, 산학연 등 협력은 매우 중요하며 지역에너지 사업 추진과정에 참여하여 수평적 관계에서 논의하는 「시민-공공기관-산업체-학교-연구기관」의 다이아몬드형 협력체계 필요
 - 시민들은 지역 주요시책 논의 과정, 지역에너지 성과평가, 자발적 에너지절약 및 온실가스 감축, 지역특성이 반영된 신재생에너지 보급 등을 통해 시민참여 확대 가능
 - 제6차 지역에너지계획 전략사업 중 특히 이러한 추진 협력체계가 필요한 사업으로 「에너지자립마을 조성사업», 「에너지 협동조합 햇빛발전소 건립 지원설사업», 「공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업」 등이 가능



[그림 4-5-3] 다이아몬드형 협력체계



제5장 세부사업



제1절 안정적 에너지공급 대책

제2절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

제3절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축대책

제4절 집단에너지 공급 대책

제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책

제6절 에너지복지 및 신산업 증진 대책

제1절 안정적 에너지공급 대책

1. 전통적 화석에너지원 및 전력

가. 석유

1) 공급 현황

- 2018년 12월말 기준 9개 비축기지를 운영 중에 있으며 총 146백만배럴(10.3백만 배럴은 울산지하화 공사 추진 중) 규모의 비축시설과 96백만배럴(공동비축물량 제외)의 비축유 확보



[그림 5-1-1] 석유비축기지 현황

2) 시설 현황

- 대전광역시의 석유 판매소는 2013년 이후 조금씩 감소하는 경향을 보이며, 2017년 12월 기준 일반 영업 대리점 12개소, 주유소 수는 251개소로 구성

〈표 5-1-1〉 대전광역시 석유판매업소 현황

구 분	대리점				주유소		판매소					
	일반		용제				일반		용제		부생연료유	
	등록	영업	등록	영업	등록	영업	신고	등록	영업	등록	영업	
2013	14	13	1	1	286	286	101	5	3	2	1	
2014	19	17	0	0	284	282	98	5	5	1	1	
2015	13	13	0	0	269	266	93	5	5	0	0	
2016	12	10	0	0	262	258	135	4	3	1	1	
2017	12	12	0	0	257	251	134	4	3	1	1	

* 자료 : 대한석유회社(www.petroileum.or.kr), 2017년 12월 기준

나. 석탄

1) 공급 현황

- 국내 무연탄 생산량은 지속적으로 감소하여 2017년 기준 1,485천톤을 생산하였고 소비 역시 산업, 가정·상업, 발전 전 분야에서 고르게 감소하였으며 2017년 대전은 가정·상업용으로 67천톤 소비

〈표 5-1-2〉 국내 무연탄 생산 및 소비량(2017년)

(단위 : 천톤)

연도	생산	소비						
		전국	산업	수송	가정·상업	공공·기타	발전	대전
2015	1,764	10,657	7,058	-	1,473	-	2,125	91
2016	1,725	10,801	7,385	-	1,255	-	2,278	92
2017	1,485	8,260	6,103	-	1,079	-	1,079	67
대전	-	-	-	-	67	-	-	-

* 자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

2) 시설 현황

〈표 5-1-3〉 전국/대전광역시 연탄공장 현황(2017년)

구분	2017	소탄 운전기(대)	소탄 생산능력 (천개/시간)	중탄 운전기(대)	중탄 생산능력 (천개/시간)
전국	42	231	855.4	8	11.54
대전	3	14	47.9	-	-

* 자료 : 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr>)

**소탄 : 3.6 kg, 중탄 : 4.5kg 이상

3) 대전광역시 「2018년 저소득층 연탄보조」사업

■ 추진목적

- 연탄가격 인상분에 대한 차액(쿠폰) 지원으로 동절기 저소득층 연료비 부담 경감 및 연탄가격 현실화 정책 기여
 - 추진근거 : 물가 안정에 관한 법률 제2조(최고 판매가격 지정) 및 석탄산업법 제29조(석탄산업 안정을 위한 지원)

■ 추진개요

- 사업명 : 2018년 저소득층 연탄보조사업(연탄바우처)
- 사업기간 : 2018.10. ~ 2019. 4월말
- 지원대상 : 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층
 - 2018년 지원대상 : 962가구 * 동구 471, 중구 283, 서구 65, 유성 28, 대덕 115
- 지원금액 : 406천원/가구당(전액국비)

■ 추진실적

- 2018년도 : 962가구 / 390백만원

〈표 5-1-4〉 연탄보조사업 추진실적

구분	2017	2016	2015	2014	2013
지원액(천원/가구)	313	235	169	169	169
지원가구(수)	1,021	1,290	1,327	1,385	1,385
지원총액(백만원)	320	303	224	234	234

■ 향후계획

- 저소득층 생활안정을 위한 연탄가격 차액분 지속지원

다. 가스

1) 공급 현황

- 에너지통계연보(2018)에 따르면 천연가스는 우리나라 1차 에너지원 구성비의 15.7%를 차지하는 환경친화적 화석연료이며 수요가 증가함에 따라 공급량도 증가
 - 2017년 기준 1차 에너지 소비량은 전체 233,901천toe 이고 그 중 천연가스(LNG)는 36,722천toe

〈표 5-1-5〉 천연가스 공급지역 현황

구 분	~2017년(실적)	2018년	2019년	
수도권	서울, 인천 등 65개 지역	-	-	-
중부권	대전, 논산 등 43개 지역	양양, 태백	-	청양
영남권	대구, 하동 등 64개 지역	-	-	합천, 산청
호남권	광주, 전주 등 36개 지역	진안		-
제주권	-	-	제주, 서귀포	
당해연도(개소)	2	3	2	3
누계(개소)	208	211	213	216

* 자료 : 산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031)

2) 도시가스 공급 현황

- 국내 도시가스 보급률은 지속적으로 상승하여 2017년 기준 83.1%로 나타났으며 대전은 94.6%로 전국 보급률을 훨씬 상회
- 도시가스의 주요 용도는 크게 가정용, 상업용(일반용, 업무용), 산업용, 열병합발전, 수송용의 6가지 용도로 구분하며, 2017년 기준 대전광역시 용도별 소비량은 가정용이 가장 많은 359,805천m³(대전광역시 전체의 52.2%, 전국 소비량의 3.58% 점유), 그 다음은 산업용, 일반용, 업무용, 수송용, 열병합 집단에너지, 공공기타 등의 순으로 소비하고, 전체적으로는 전국대비 비중은 3.06%

〈표 5-1-6〉 도시가스 보급률

연도	전국(%)	대전(%)
2013	78.6	92.8
2014	79.4	93.4
2015	80.8	94.1
2016	82.0	94.4
2017	83.1	94.6

* 자료 : 산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031)

〈표 5-1-7〉 도시가스 용도별 소비비중(2017년)

(단위 : 천㎥)

구 분	가정용	상업용		산업용	공공기타	열병합 집단에너지	수송용	합 계
		일반용	업무용					
국 내	10,054,672	2,102,631	1,508,341	7,899,511	77,625	779,216	1,228,106	23,650,102
대 전	359,805	76,493	82,357	99,498	-	35,028	35,499	688,680
비율(%)	3.58	3.64	5.46	1.26	-	4.50	2.89	3.06

* 자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

- ▣ 대전광역시의 도시가스 수용가 수는 가정용이 가장 많고(561,817개, 대전의 95.9%, 전국 가정용 수용가 수의 3.38% 점유), 다음은 영업용, 업무용, 산업용 등의 순

〈표 5-1-8〉 도시가스 용도별 수용가 수 비중(2017년)

(단위 : 개소)

구 분	가정용	영업용	업무용	산업용	열병합 집단에너지	수송용	합 계
국 내	17,746,992	574,977	228,158	15,081	1,634	192	18,567,034
대 전	581,453	18,155	6,972	266	36	5	606,887
비율(%)	3.38	3.13	3.14	1.73	2.53	2.58	3.37

* 자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

3) 대전광역시 도시가스 공급 관련 추진 사업

▣ 추진목적

- 안정적인 가스공급시설과 사용시설의 설치·유지 관리를 통해 가스 사용자 및 사업자의 이익 도모

추진사업

- 도시가스 미공급지역 지원사업
 - 사업목적 : 도시가스가 공급되지 않는 지역 주민들의 가스사용 환경개선을 위해 추진하는 한국가스공사의 천연가스 주배관망 건설 및 공급관리소 설치 등 가스공급 기반 확충
 - 사업규모 : 2019년 13개 시군 149.8억원
- 군 단위 LPG 배관망 지원사업
 - 사업목적 : 세대수가 적고 건설비가 많이 드는 지역의 배관선로(세부배관) 개통 지원을 통해 소외지역을 축소함으로써 도시가스 미공급 확정지역 주민들의 가스사용 환경개선
 - 사업대상 : 도시가스 주배관이 미설치된 3개 군지역(영양군, 청송군, 울릉군)
 - 사업규모 : 2018년 청송군·영양군 174.8억원
2019년 영양군·울릉군 222억원
- LPG 소형저장탱크 보급사업
 - 사업목적 : LPG 소형저장탱크 설치 지원 등을 통해 도시가스 사각지대를 해소하고 저장설비의 확충을 통해 LPG 저장용량을 추가 확보하여 연료비 절감 및 중장기적인 공급 안정성 확보
 - 사업대상 : 도시가스 공급투자의 경제성이 없는 도시가스 미공급 확정지역 30~100가구 규모
 - 사업규모 : 2019년 27개 마을, 134.1억원

라. 전력

1) 발전설비

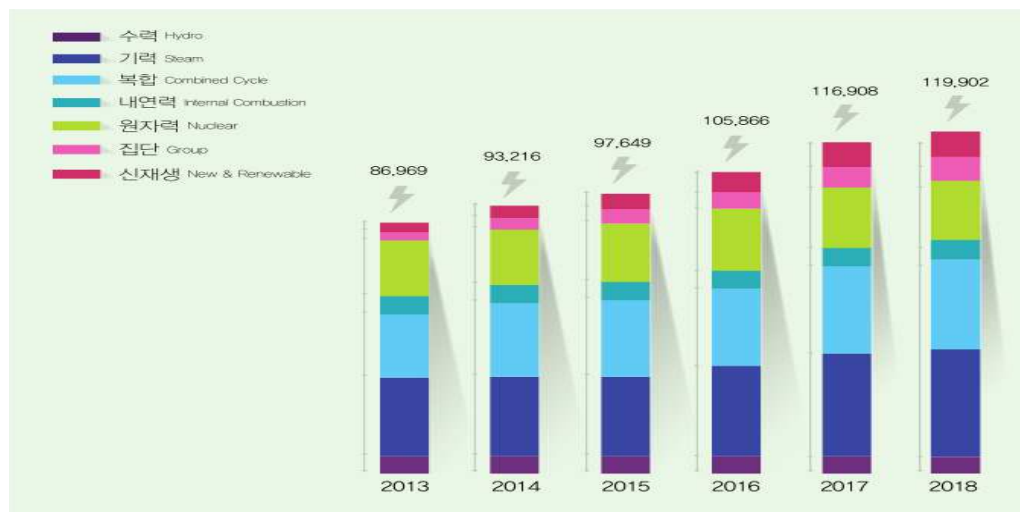
- 2018년도 발전설비 현황은 사업자가 119,092MW(96.7%), 상용자가는 4,004MW(3.25%)로 총 123,096MW
 - 사업자의 경우에는 기력(31.2%)이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 다음으로는 복합(25.4%), 원자력(17.8%), 신재생(9.44%), 집단(7.5%), 수력, 내연력 등의 순

〈표 5-1-9〉 국내 연도별 발전설비 추이

(단위 : MW)

구 분		2014	2015	2016	2017	2018
사 업 자	수력	6,467	6,471	6,485	6,489	6,490
	기력	29,611	29,611	33,746	38,265	38,358
	복합	27,296	28,512	28,512	32,416	31,224
	내연력	330	330	329	339	339
	원자력	20,716	21,716	23,116	22,529	21,850
	집단	4,323	5,360	6,200	7,682	9,208
	대체	4,474	5,649	7,477	9,187	11,623
	소계	93,216	97,649	105,866	116,908	119,092
상용자가		3,709	3,941	3,924	3,941	4,004
합 계		96,925	101,590	109,789	120,848	123,096

* 자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계



[그림 5-1-2] 국내 발전설비 추이(사업자 기준)

2) 발전량

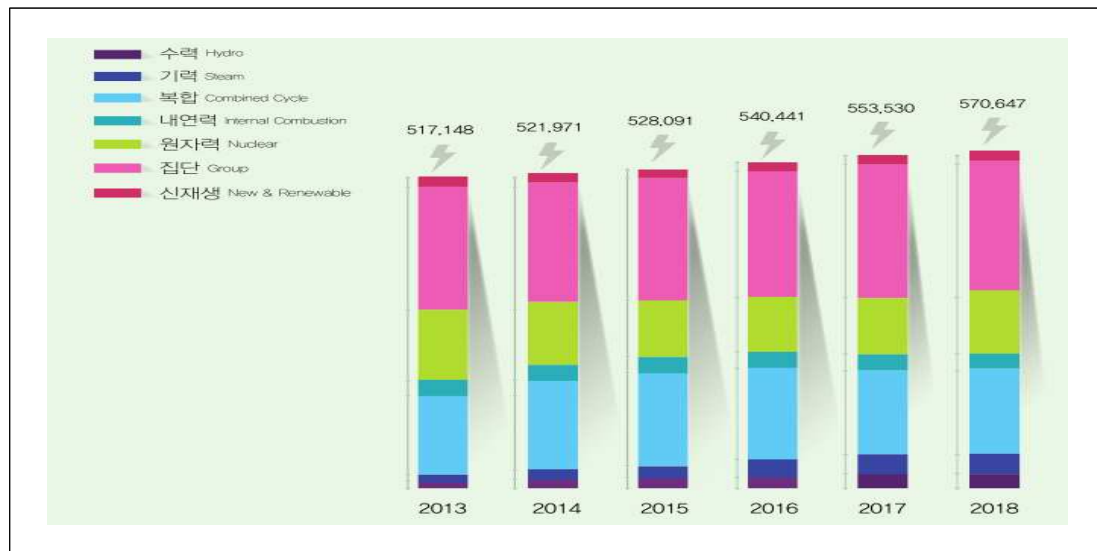
- 국내 발전전력량 추이는 전반적으로 증가하는 추세로 2018년도 사업자에서 기력이 40.0%로서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 그 다음으로는 원자력, 복합, 집단, 대체 등의 순

〈표 5-1-10〉 국내 연도별 발전전력량 추이

(단위 : GWh)

구 분		2014	2015	2016	2017	2018
사 업 자	수력	7,820	5,796	6,634	6,995	7,270
	기력	211,172	216,378	222,623	237,332	237,498
	복합	111,711	100,598	96,922	99,169	116,836
	내연력	656	643	573	513	528
	원자력	156,407	164,762	161,995	148,427	133,505
	집단	18,948	22,019	32,537	36,194	47,033
	대체	14,696	17,318	18,936	24,145	27,177
	소계	521,409	527,515	540,220	553,226	570,647
상용자가		18,970	20,287	20,764	23,187	22,760
합 계		540,379	547,802	560,984	576,413	593,407

* 자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계



[그림 5-1-3] 국내 발전전력량 추이(사업자 기준)

- 수용가수가 점차 증가함에 따라 국내 연도별 발전실적 추이 중 발전설비 용량도 꾸준히 증가하여 2017년 120MW를 넘어 2018년 123GW를 달성하였고 총 발전량 역시 매년 증가하여 576,412GWh를 달성
- 평균전력과 전력소비량 역시 매년 증가함으로써 2018년 최대전력은 급증하여 92.5GW 정도이며 인구 1인당 전력소비량 또한 꾸준히 증가하여 2018년 10,195kWh/명

〈표 5-1-11〉 국내 연도별 발전실적 추이

구분	2014	2015	2016	2017	2018
발전설비(kW)	96,925,225	101,590,229	109,789,291	120,848,466	123,096,245
총 발전량(MWh)	540,378,799	547,801,803	560,984,590	576,412,127	593,406,797
소내전력량(MWh)	20,257,068	23,782,283	21,504,884	21,707,139	21,389,786
↳소내전력율(%)	3.88	4.50	3.98	3.92	3.75
양수용전력량(MWh)	6,644,037	4,823,507	4,716,403	5,476,612	5,105,659
송전단전력량(MWh)	494,716,613	499,239,421	514,118,988	525,710,752	543,231,596
송배전손실량(MWh)	18,270,412	17,979,210	18,474,842	18,790,097	19,359,355
↳송배전손실률(%)	3.69	3.60	3.59	3.27	3.56
전력소비량(MWh)	477,591,701	483,654,816	497,038,904	507,746,386	526,149,162
↳수요성장율(%)	0.6	1.3	2.8	2.2	3.6
최대전력(kW)	80,154,000	78,790,000	85,183,000	85,133,000	92,478,000
평균전력(kW)	59,585,720	60,284,383	61,694,161	63,188,368	65,142,295
↳부하율(%)	74.3	76.5	72.4	74.2	70.4
↳이용율(%)	63.9	61.7	58.3	54.0	54.7
전력단가(원/kWh)	111.28	111.57	111.23	109.53	108.75
수용가수(호)	21,532,269	22,030,215	22,552,719	23,077,023	23,501,541
인구1인당 전력생산량(kWh/명)	10,169	10,433	10,546	10,759	11,058
인구1인당 전력소비량(kWh/명)	9,305	9,555	9,699	9,869	10,195

* 자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

3) 시설 현황

- 2018년 기준 대전광역시 발전설비는 총 166MW로 전국(119,092MW)대비 0.14%에 해당하며 발전량은 184GWh로 전국(570,646GWh)대비 0.03%를 차지

〈표 5-1-12〉 전국/대전광역시 발전설비 현황(2018년)

구분	발전설비(MW)							
	원자력	석탄		LNG	신재생	유류	양수	계
		무연탄	유연탄					
전국	21,850	600	36,370	37,851	13,413	4,307	4,700	119,092
대전	-	-	-	48	30	88	-	166
비율(%)				0.13	0.22	2.04		0.14

* 자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

〈표 5-1-13〉 전국/대전광역시 연도별 발전량(2018년)

구분	발전량(GWh)							
	원자력	석탄		LNG	신재생	유류	양수	계
		무연탄	유연탄					
전국	133,505	2,677	239,140	152,867	31,429	7,117	3,911	570,646
대전	-	-	-	90	28	66	-	184
비율(%)				0.06	0.09	0.93		0.03

* 자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

〈표 5-1-14〉 대전광역시 발전설비 현황

(단위 : 천kW, 대)

구분	사업(판매용)				자가용			
	발전전용		열병합		발전전용		열병합	
	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수
2016	83,965	205	10,822	91	6,565	411	3,863	107
2017	92,631	270	12,353	102	1,412	549	3,628	107
2018	96,789	307	13,349	103	1,485	680	3,606	102
대전	-	2	162	3	35	67	3	6

구분	비상용				총계			
	발전전용		열병합		발전전용		열병합	
	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수
2016	4,710	3,483	142	19	94,971	4,099	14,827	217
2017	5,276	3,684	145	19	99,318	4,503	16,126	228
2018	5,481	3,822	144	20	103,756	4,809	17,100	225
대전	171	163	-	-	207	232	165	9

* 자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

- 대전·충남 변전소 설비현황은 기간송전망에 사용하는 765kV는 2개, 345kV는 11개, 지역 송전망에 사용되는 154kV는 59개로 구성되며, 66kV이하 선로는 폐지수준

〈표 5-1-15〉 대전·충남 변전소 설비현황(2018년)

(단위 : 개소)

구분	765kV	345kV	154kV	66kV	22kV	계
전국	7	112	713	3	4	859
대전·충남	2	11	59	-	-	72

* 자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018. 12.

- 대전광역시 배전 설비 현황은 선로길이는 5,884c-km로서 전국대비 3.33%, 전선길이는 17,456km로서 전국대비 3.31%, 변압기 수량은 30,286대로 전국대비 2.81%, 용량은 2,250MVA로 전국대비 3.39%의 비율을 차지

〈표 5-1-16〉 대전광역시 배전 설비 현황

구분	선로길이(c-km)				전선전체길이(km)				변압기	
	가공	지중	수중	계	가공	지중	수중	계	수량(대)	용량(MVA)
전국	140,805	36,153	-	176,958	413,757	112,888	14	526,659	1,079,482	66,440
대전	3,295	2,589	-	5,884	9,134	8,322	-	17,456	30,286	2,250
비율(%)	2.34	7.16	-	3.33	2.21	7.37	-	3.31	2.81	3.39

* 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2018년), 2018. 12.



[그림 5-1-4] 국내 전력계통도

2. 공급시설 확충 계획 및 공급 대책

가. 가스

1) 천연가스 수요전망

☐ 천연가스 수요추이

- 국내 천연가스 수요는 1986년 공급 개시 이후 1987년 161만톤에서 2017년 3,681만톤으로 연평균 11.0%, 2002년까지는 초기 보급확대에 따라 도시가스 부문이 수요 증가를 주도하면서 연평균 17.3%를 보임

- 2013년 최고치(4,008만톤) 기록 이후 하락세를 보이다 2016년 이후 발전용 가스수요 증가, 동절기 기온하락 등으로 다시 증가세로 반전

〈표 5-1-17〉 천연가스 수요 추이

(단위 : 만ton)

구 분	1987	1997	2002	2009	2017	연평균 증가율(%)		
						1987~2017	1987~2002	2003~2017
도시가스	7	5,77	1,119	1,563	1,951	20.3	39.6	3.5
발전용	154	538	651	1,041	1,730	8.4	10.1	7.3
합 계	161	1,115	1,770	2,604	3,681	11.0	17.3	5.1

* 자료 : 산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031), 2018. 4.

- ☐ 전체 천연가스 수요는 2018년 3,646만ton에서 2031년 4,049만ton으로 연평균 0.81% 증가 할 것으로 전망⁵⁾
- 도시가스용 : 2018년 1,994만ton에서 2031년 2,340만ton으로 연평균 1.24% 증가할 것으로 전망
- 발전용 : 2018년 1,652만ton에서 2031년 1,709만ton으로 연평균 0.26% 감소할 것으로 전망

〈표 5-1-18〉 천연가스 수요전망

(단위 : 만ton)

연도	도시가스용			발전용	합계
	가정·일반용	산업용	소계		
2018	1,185	809	1,994	1,652	3,646
2024	1,231	886	2,117	1,294	3,411
2031	1,329	1,011	2,340	1,709	4,049
연평균 증가율	0.89%	1.73%	1.24%	0.26%	0.81%

* 자료 : 산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031), 2018. 4.

5) 산업통상자원부, 제12차 장기 천연가스 수급계획(2015~2029)

2) 천연가스 설비 및 투자계획

■ 저장설비

- 제5기지 (저장탱크 10기) 건설을 추진하여 2031년까지 356만㎥ 규모의 저장설비 추가 확충예정이며 제5기지는 건설 소요시간 등을 감안하여 2025년 (1차 준공, 탱크 4기)~2031년 (종합 준공, 탱크 10기) 간 단계적 건설예정
 - 가스공사의 투자 효율성 및 민간의 가스 인프라 활용 제고를 위해 민간참여 방식 (예 : JV설립 등) 으로 제5기지 건설 운영
- 제5기지 이외에 저장시설 확충은 민간사업자의 LNG터미널 건설계획을 고려하여 추가건설 여부 검토

〈표 5-1-19〉 천연가스 저장설비 건설계획

(단위 : 만㎥)

구 분	2017	2018~2019	2020~2021	2022~2025	2026~2031
가스공사 저장탱크 (누계)	81 (1,147)	- (1,147)	60 (1,207)	80 (1,287)	120 (1,407)
민간사 저장탱크 (누계)	- (96.5)	56.5 (153)	40 (193)	- (193)	- (193)
합 계 (누계)	81 (1,243.5)	56.51 (1,300)	100 (1,400)	80 (1,480)	120 (1,600)
저장비율(%)	15	17	18	20	18

* 자료 : 산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031), 2018. 4.

* 주) 가스공사 저장탱크 : 제5기지 포함, 통영기지의 위성기지인 제주 애월기지 저장용량 제외

* 주) 민간사 저장탱크(보령 LNG 터미널 및 POSCO의 자가용 설비) : 시설공사계획 既승인 저장탱크

■ 기화·송출 설비

- 2031년까지 시간당 16,560톤/시간의 공급능력 확보
 - 인천기지 (2018년 완료, 1,140톤/시간), 평택기지 (2018년 완료, 44톤/시간), 제5기지 (2025년 완료, 1,320톤/시간)에 기화·송출 설비 신규 증설

〈표 5-1-20〉 기화·송출설비 규모

구 분	2017	2018년	2023년	2025년~
시설규모(톤/시간)	14,056	15,240	15,240	16,560

* 제주 애월기지 및 민간 가스공급시설 제외, 2018년 인천·평택 설비개선 포함

공급배관 설비

- 2023년까지 천연가스 주 배관 586km 추가 건설
- 천연가스 주배관망 총 연장 : (2017년) 4,790km → (2023년) 5,376km
- 천연가스 공급계획이 확정된 8개 미공급지역* 및 7개 신규 발전 시설** 가스공급을 위한 신규 배관 건설
 - * 미공급지역 : 양양, 진안, 제주, 서귀포, 청양, 합천, 산청, 하동
 - ** 발전시설 : LNG복합 3개(한림, 제주, 남제주), 열병합 4개(세종, 청주, 마곡, 양산)
- 기존 배관망 중 안정성 강화 계획이 확정되어 있는 8개 구간을 포함하여 총 12개 배관 보강

〈표 5-1-21〉 천연가스 기하·송출설비 건설계획

(단위 : 천ton)

구 분	2014	2015	2017	2021	2024	2029
공급능력	11,672	11,672	12,752	12,752	12,752	12,752
기화요구량	7,846	8,196	8,885	9,608	9,633	9,899
공급예비율(%)	48	42	43	32	32	30

* 주1) 제주애월기지 및 민간 가스공급시설 제외

* 주2) 공급능력 : 설비용량에 해수온도 등 각 기지별 여건을 반영한 실 공급 가능 능력

- 2031년까지 약 57조원 투자 및 생산설비를 중심으로 2025년까지 대부분의 투자가 이루어지도록 계획

〈표 5-1-22〉 천연가스 설비별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	2017~2019	2020~2022	2023~2025	2026~2028	2029~2031	계
생산설비*	8,891	8,033	13,416	7,242	4,581	42,163
공급배관	6,799	8,258	518	-	-	15,575
계	15,690	16,291	13,934	7,242	4,581	57,738

* 주) 생산설비 : 저장설비, 부두설비, 기화송출설비(민간 투자계획은 미포함)

3) 도시가스 미공급지역 보급계획

미공급지역 보급 확대를 통한 지역 균형발전 및 에너지 복지 향상

- 전국 229개 지자체에 대한 가스 공급 체계 구축

- 2021년까지 진안, 제주 등 8개 지자체에 천연가스 보급
 - 기존(~2017년) 공급지역 208개에 2021년까지 8개를 추가하여 총 216개 지자체 공급
- 천연가스 미공급이 확정된 13개 지역은 군 단위 LPG 배관망 사업 추진
 - 2021년까지 13개군(화천, 청송, 장수, 영양, 인제, 양구, 철원, 옹진, 신안, 남해, 진도, 완도, 울릉) 39,853세대에 LPG 배관망 구축·공급

<표 5-1-23> 도시가스 공급지역 현황 및 보급계획

구 분	수도권	중부권	영남권	호남권	제주권	공급지역수 (누계)
~2017(실적)	서울·인천등 65개지역	대전·논산등 43개지역	대전·하동*등 64개지역	광주·전주등 36개지역	-	208
2018	-	양양, 태백*	-	진안	-	211
2019	-	-	-		제주, 서귀포	213
2021	-	청양*	합천, 산청*	-		216

* 주) 하동은 '16년부터 탱크로리 방식으로 공급 중이며, 2018년 배관공급으로 전환

* 주) 태백은 '16년 배관건설이 완료되었으나, 지자체 여건으로 2018년 공급예정

* 주) 청양, 합천, 산청은 예비타당성조사 수행으로 준공년도 변경(2019년→2021년)

☞ 지자체內 미공급 세대에 대한 보급확대 방안 마련

- 경제성 미달 세대 지원방안을 마련하고 도매배관 수급지점 추가 개설 등 도시가스 소외 지역에 대한 공급 여건 개선
- 도시가스 공급 불가 지역에 대해서는 LPG 배관망 구축사업 확대 추진

나. 전력

1) 전력정책 환경변화

☞ 전기사업법 개정으로 환경과 국민안전에 대한 고려 의무화(2017.3월)

- 안정성과 경제성 중심의 기존 전력수급기본계획 기조에서 환경과 국민안전까지 고려한 정책 조화를 강조
- 아울러 전력시장 및 전력계통 운영시에도 경제성뿐만 아니라 환경 및 국민안전에 미치는 영향을 종합 고려토록 의무화

- 미세먼지 대책으로 국내 배출량의 30% 이상 감축 약속(2017.9월)
 - 노후석탄 조기 폐지, 석탄발전의 LNG 전환 추진 등
- 신정부 에너지정책의 기본방향인 에너지전환로드맵 확정(2017.10월)
 - 원전의 단계적 감축, 재생에너지를 2030년 발전량의 20%까지 확대
 - 후쿠시마 사고(2011. 3월), 경주지진(2016. 9월), 포항지진(2017. 11월) 등으로 국 내원전의 안전에 대해 국민 우려 증가

2) 전력수급계획 주요내용

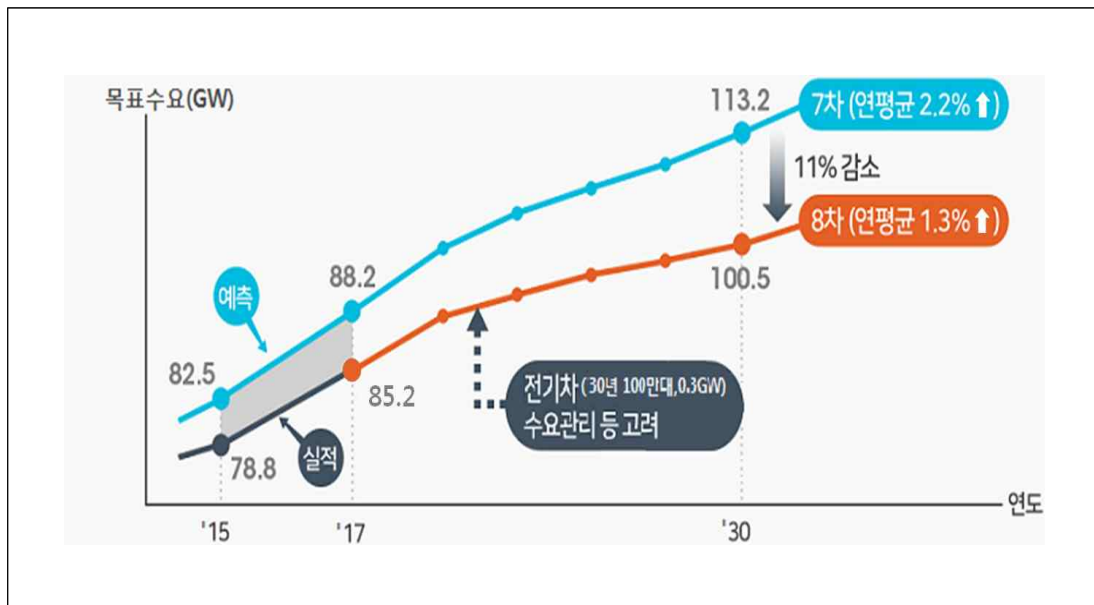
- 수요관리
 - 공급위주의 전력수급정책을 수요관리 중심으로 전환하기 위해 실효성 있는 수요관리 수단 확보
 - * 제3차 에너지 기본계획 및 제6차 에너지이용합리화 기본계획 수립(2018)
 - 기존 수요관리 대책의 내실화
 - (에너지효율 향상) 주요 산업기기에 대해 최저 소비효율제를 확대 적용하여 효율기 준 미달제품의 생산 및 판매 원천 금지
 - * 현재 변압기와 3상유도전동기에 적용중, 압축기·냉동기 확대적용 검토
 - (에너지관리시스템, EMS) 에너지 다소비 건물/공장을 대상 집중 보급
 - 신규 수요관리 방안 도입
 - (자가용 태양광) 신재생에너지 보급지원사업 및 태양광 대여사업 확대, 소규모 전력 중개 사업제도 신설(전기사업법 개정)
 - (수요자원(DR) 시장) 수요자원 시장을 ‘국민 DR시장*’으로 확대·개편하여 유효물 량 3.8GW 확보
 - (수요관리 이행제도 강화) 에너지공급자 효율향상 의무화제도(EERS)*, 에너지절약 우수사업장 인증제도(Energy Champion) 도입
 - * 에너지 공급자가 고효율기기 보급 등을 통해 판매전력의 일정비율 만큼 절감량을 실현하도록 의무화하는 제도
 - (ICT 기술 활용) 전력 빅데이터 활용 수요관리서비스 확산, 공공기관 ESS 설치 의무화(2017.1월~)

• 전기요금 체계 개편

- 2016년말 누진제 개편 효과는 일시적인 것으로 판단, 미반영
- 산업용 요금을 경부하 요금 중심으로 차등조정(전체 요금수준은 최대한 유지)하여 산업용 전력소비 효율화 유도(2018년)
- * 경부하 시간대 전력피크(만kW) : (2009) 6,373 → (2012) 7,284 → (2016) 7,847
- 장기적으로는 계절 및 시간대별 요금제를 확대하는 등 요금체계 전반을 개편하여 요금의 수요관리 기능 강화(2019년)

☞ 목표 수요

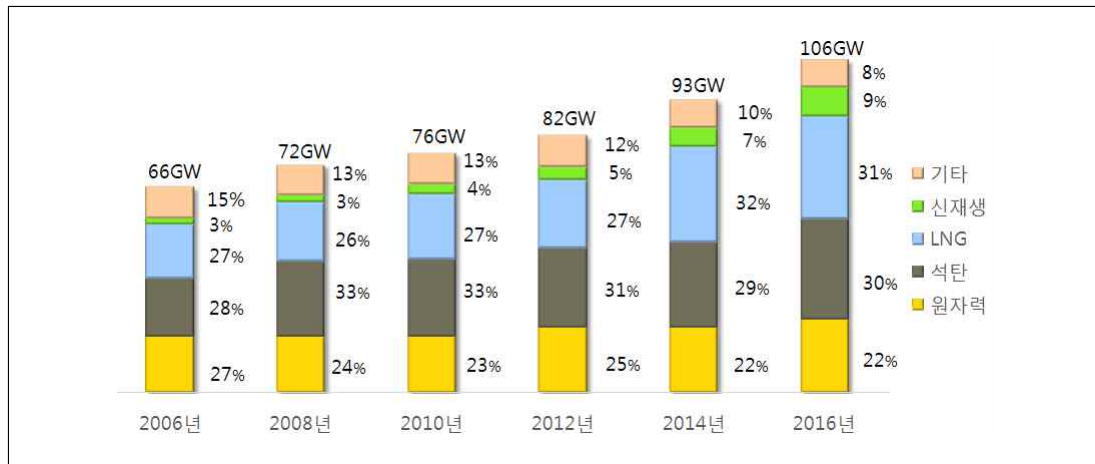
- 2030년 목표수요 : 100.5GW(7차 계획 대비 △11%, 12.7GW)



[그림 5-1-5] 2030년 국내 전력수급 목표수요

3) 발전설비 계획

- ☞ 정부의 「제8차 전력수급 기본계획(2017~2031년)」에 따르면 2016년 에너지원별 발전 설비용량은 총 106GW이고, LNG의 발전설비용량(31%)이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 다음으로 석탄(30%), 원자력(22%), 신재생(9%) 등의 순



[그림 5-1-6] 에너지원별 발전설비 비중

- 향후 2030년의 정격용량 기준으로 전원구성 전망은 173.7GW로서 이중에서 신재생(33.7%)로서 가장 큰 비중을 차지하고, LNG(27.3%), 석탄(23.0%), 원자력(11.7%) 등의 비중 차지

* 피크기여도 기준 LNG(38.6%), 석탄(31.6%), 원전(16.6%), 신재생(7.1%) 순

〈표 5-1-24〉 발전원별 확정 설비용량

구분		2017년	2022년	2030년
원자력 발전		24기(22.5GW)	27기(27.5GW)	18기(20.4GW)
석탄 발전		61기(36.8GW)	61기(42GW)	57기(39.9GW)
신재생 발전	정격용량	11.3GW	23.3GW	58.5GW
	실효용량	3.1GW	4.8GW	8.8GW
LNG 발전		37.4GW	42GW	44.3GW
기타		8.9GW	7.5GW	6.1GW

3. 분산형 전원 공급대책

가. 분산전원의 정의와 추진방향

- 분산형 전원은 지역간 혹은 지역내 송전망의 배전시설의 간편화와 효율성을 높이기

위해 태양광이나 풍력과 같은 신재생에너지 자원을 이용한 소규모 발전설비를 지칭

- 화력과 원자력발전과 같은 대규모 집중형 전원과는 다르게 전력소비가 있는 지역 근처에 분산·배치가 가능한 소규모 발전시설로 비상용 예비전원과 같이 정전시에만 이용 가능한 발전설비는 제외
- 사용 가능한 분산자원은 연료전지, 액화천연가스 가스화, 수소에너지 등의 신에너지와 지역, 바이오, 파력, 수력, 풍력, 폐기물, 태양열, 태양광 등의 재생에너지를 포함
- 분산형 에너지공급시스템은 재생에너지, 진단에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산형 전원 발전량으로 소규모 프로슈머형 분산전원 공급을 확대하여 소비자의 에너지 생산 참여를 촉진하고 계통의 분산전원 수용성을 대폭 강화하기 위한 에너지시스템

1) 분산형 전원의 기준과 목표

- 제8차 전력수급기본계획에서 분산형 전원의 구체적 기준 명시
 - 신재생 : 배전선로(22.9kV)에 접속되는 40MW 이하 소규모 발전설비
 - 해상풍력 등 수요지에서 떨어진 40MW 이상 전원은 제외
 - 집단에너지(구역전기사업자 포함), 자가용발전설비
 - 송전선로(154kV)에 접속되는 500MW 이하의 수요지 인근 발전설비
- 분산형 전원 보급전망 : 2030년 총 발전량의 18.4%(7차대비 약 6%p ↑)

〈표 5-1-25〉 분산형 전원 보급전망

구 분			2017년	2022년	2030년	2031년
분산형 발전량 (TWh)	신재생(사업용)		12.2	27.3	59.3	61.8(9.4%)
	자가용	신재생	13.9	14.9	17.1	17.1(2.6%)
		기타	7.3	7.3	7.3	7.3(1.1%)
	집단에너지(구역전기 포함)		31.0	37.3	37.3	37.3(5.6%)
	합계		64.4	86.7	120.9	123.4
분산형 비중			11.2%	13.8%	18.4%	18.7%

* 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2018년), 2018. 12.

■ 마이크로그리드(Micro Grid)

- 지역화된 전력망으로 수용가와 풍력, 태양광 등의 분산에너지 자원(DER)을 연결한 것으로 전체 전력 계통과 독립적(off-grid)으로 동작하여 전력의 자급자족이 가능하며, 필요에 따라 계통과 연계(on-grid)되어 동작 가능한 전력망
- 풍력이나 태양광 발전의 경우, 풍속이나 일조량에 따른 발전량의 변화가 발생하므로 별다른 제어 없이 수용가와 DER을 연결하여 계통으로 전력을 공급할 경우, 전력 품질은 예측과 관리가 어려우며 특히 마이크로그리드의 경우, 구성 전력망의 범위가 작아 전력 품질 불안정에 더욱 큰 영향을 받음
- 따라서 이를 방지하고 전력 품질 및 공급의 안정성을 확보하기 위해 대부분의 마이크로그리드는 에너지저장시스템(Energy Storage System, ESS)을 포함하며 수용가나 DER들을 모니터링하고 제어하는 시스템, 발전 및 수요량을 예측하여 적절한 대응을 가능하도록 하는 시스템으로 구성



* 자료 : LG CNS

[그림 5-1-7] 스마트 마이크로그리드 솔루션

나. 국내 마이크로그리드 사례

1) 제주 동북·북촌 풍력단지(18MWh), 가시리 풍력단지(9MWh) ESS 구축⁶⁾

- 제주 최대 규모(27MWh) ‘풍력발전 연계형 에너지저장시스템(ESS)’을 2016년 구축하고 향후 15년간 운영
- 본 사업에서 설치되는 ‘풍력연계형 ESS’는 민간과 공기업이 협력하여 추진하는 ‘공유형 수익모델’(Public-Private-Partnership : PPP)에 기반한 사업
 - 사업을 기획한 LG CNS의 관련자료⁷⁾에 의하면, ESS를 직접 책임 운영하면서 발생하는 수익을 통해 투자비를 회수하는 동시에 사업 레퍼런스를 확보하여 향후 사업 기회를 확대 발굴할 수 있고, 제주에너지공사는 풍력단지 내 별도의 자체 투자 없이 ESS를 구축
- 제주 최대 규모의 풍력 연계형 ESS 구축 사업인 만큼 안정적 운영을 위해 LG화학 배터리와 LG전자 전력변환장치(PCS : Power conditioning system) 제품을 적용하여 구축 및 운영



[그림 5-1-8] 제주 가시리 풍력발전소 단지

6) 자료 : LG CNS, 보도자료 및 ‘Microgrid Control System’ 내용 재정리
(https://www.lgcns.co.kr/LGCNS.GHP.Main/News/NewsDetail?SERIAL_NO=1589)

7) (<https://www.lgcns.co.kr/Views/Solution/MCS>)

▣ 예측 정확도에 따른 경제성 및 대용량 처리, 고 가용성 확보

- 에너지 사업을 통해 확보한 예측기술(기상예측, 수요/발전예측)과 보유하고 있는 다양한 최적화 알고리즘을 기반으로 운영 환경 및 사이트 상황에 대응할 수 있는 Multipurpose EMS 기반 경제적 운용 가능
- 대규모 Site의 레퍼런스를 통해 검증된 SGP(Smart Green Platform)를 활용, 마이크로그리드 소프트웨어의 필수 기능인 실시간 대용량 처리와 고가용성 확보
 - 기상 예측을 통한 발전예측 정확성과 다양한 방식의 최적화 운전
 - 30만대 이상의 디바이스를 처리하는 웹 기반 고성능 아키텍처
 - 국내 최초 IPC기반 실시간 전력제어 및 FR/RI 알고리즘

▣ 솔루션 구성

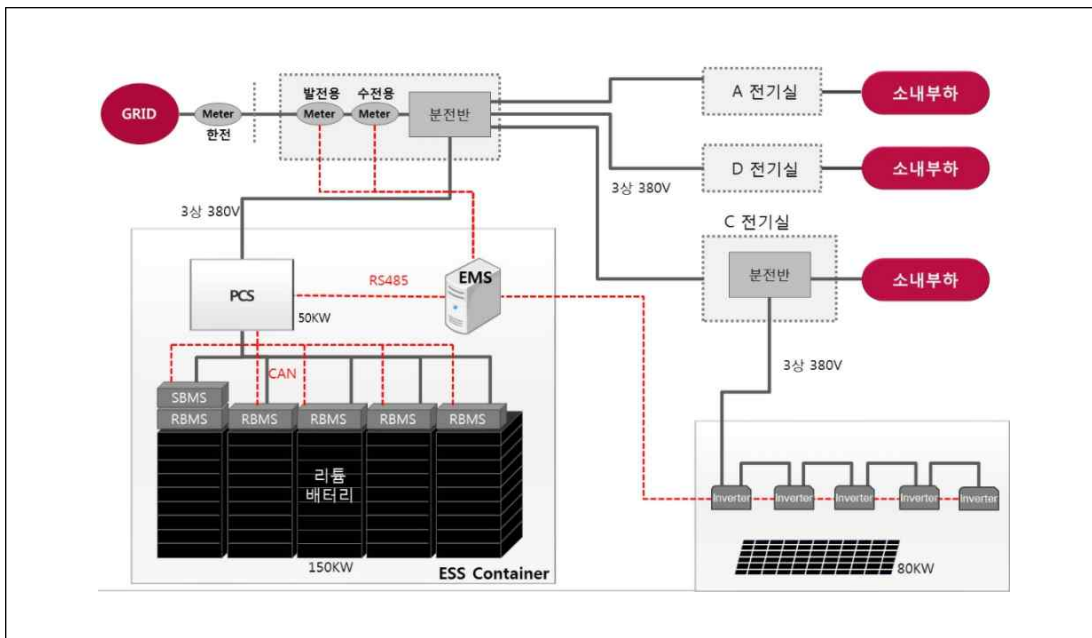
- Microgrid EMS : 발전량 예측, 경제적 운전 등을 담당하는 애플리케이션(Application Layer)
- Microgrid SCADA : 전력계통 현황 감시(SCADA)
- ESS Controller : ESS의 빠른 응답을 위한 실시간 제어 Controller 기능



[그림 5-1-9] 마이크로그리드 솔루션 구성도

2) 태안 태양광 발전소⁸⁾

- 태안 태양광 발전소는 295,166m²(약 10만평)의 부지에 총 69,712장의 태양광 모듈을 설치하여 13.77MW의 발전이 가능하도록 구성되어 일평균 약 52MWh(3.8시간)의 전력이 생산되며, 월평균 약 1,600MWh의 전력을 생산 가능
- 별도의 태양광 발전시설과 ESS를 도입하여 소내 전원을 공급할 수 있도록 함으로써 발전소 운영을 독립적으로 할 수 있도록 진행 중
 - 그동안 태안 태양광 발전소는 소내전원(발전소 가동 및 관리용 장비 운영에 사용되는 전원)의 사용에 따라 전기사용료를 납부
- 또한 ESS를 활용하여 에너지 저장 및 야간, 주간 전력 사용 피크(peak)에 대응 체계 구축
 - 에너지관리시스템(EMS, Energy Management System)을 도입함으로써 발전이나 부하 상태, 전력 가격 등을 고려하여 운전을 지시할 수 있도록 구성



[그림 5-1-10] 태안 마이크로그리드 구성 자료

8) 자료 : LG CNS, '마이크로그리드' 내용 재정리(<http://blog.lgcns.com/957>)

3) 가파도 마이크로그리드⁹⁾

- 제주 가파도는 ‘2030년 탄소 없는 섬 제주’라는 계획에 따른 로드맵 중 제주도 전체를 ‘탄소 없는 섬’으로 구축하기 전에 우선 가파도에 축소 모델을 만들고 이를 적용하겠다는 복안
- 한국전력이 구축을 총괄하고 한국남부발전, 효성, 우진산전 등의 기관이 참여
 - ‘탄소 없는 섬’ 가파도를 구축하기 위한 업무 협약이 체결된 이후, 1단계로 1년 정도 기본 인프라 마련
 - 2012년 10월부터 1년간은 2단계로 운영시스템을 고도화하는 데 주력했으며, 1~2단계 구축사업을 마친 2013년 6월부터는 시스템 연계 및 통합 시운전에 들어간 상태
- 설치 현황
 - 한국남부발전에서 가파도 남서쪽 해안에 풍력 발전기 250kW급 2기 설치
 - 태양광 설비는 제주도에서 ‘에너지관리공단 그린홈 100만호 보급사업’의 일환으로 3kW 설비를 38가구에 설치
 - 가파도에는 효성과 우진산전에서 각각 1MWh, 860kWh의 전력저장장치를 구축
 - 효성 ESS에는 삼성SDI의 리튬이온전지가, 우진산전 ESS에는 일본 신고베전기의 장수명 납축전지가 들어가 있으며, 가파도의 전 가구에는 스마트미터, 홈 지능화 기기 등 스마트홈 기기가 구축돼 전력 사용자 중심의 서비스 제공



[그림 5-1-11] 가파도의 태양광발전 및 전기수송수단

9) 자료 : 녹색기술센터, “세계 최초의 ‘탄소 없는 섬’, 가파도”(2015), 내용 재정리
 (<http://www.greenplatform.re.kr/frt/center/webzine/news.do?pageMode=View&pageIndex=1&nttId=3409&searchCondition=&searchWord=&nowNum=5>)

- 특히 가파초등학교는 소형 풍력발전기(3kW)와 태양광 설비(3kW)로 전기를 공급하는 스마트 스쿨로 변신
 - 5kW의 에너지저장시스템 및 전기차 충전시스템도 마련
- 전기자동차 4대, 전기오토바이 5대, 전기차 완속충전기 3기 시범 보급, 단계적으로 전기를 이용한 교통시설로 교체 중
 - 섬에 세워져 있던 전신주 132기는 제거하고 전선 및 전화선 지중화

4) 도심형 마이크로그리드

- 한국남동발전이 대구테크노폴리스에 10MW급 태양광 설비 설치를 비롯한 ‘도심형 마이크로그리드(MG)’를 구축 중
 - 남동발전은 대구테크노폴리스에 10MW급 설비와 해당 설비에서 생산한 전기를 저장할 10MWh급 에너지저장장치(ESS)를 설치할 계획이며, 투자 예산은 310억원 정도
 - 설비 설치가 완료되면 대구테크노폴리스에서 사용하는 전력의 약 10% 정도는 자급자족이 가능해질 것으로 전망함(정주민구 5만명인 대구테크노폴리스는 100MW의 전력을 소비할 것으로 추정)
- 본 사업은 도심형 MG라는 새로운 비즈니스 모델의 첫 출발이며, 에너지의 효율적 이용뿐만 아니라 지역 기업의 경쟁력 강화에도 상당한 기여를 할 것으로 전망

다. 분산형 전원 공급실태

1) 분산형 전원 공급현황

- 지구온난화에 따른 환경변화가 지구촌 곳곳에서 나타나고 있어 이제 기후변화를 넘어 기후위기를 논할 만큼 지구환경에 미치는 영향은 점차 커지고 있는 상황
- 정부는 국가에너지 종합계획인 제3차 에너지기본계획을 통해 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환에 속도를 내고 있으며, 제8차 전력수급기본계획에서도 환경성과 안전성을 보강한 전원믹스 계획을 발표하여 과거 경제급전을 우선시 했던 정책에서 환경·안전을 고려한 환경급전으로 에너지 패러다임 전환

- 석탄발전의 과감한 축소와 점진적 원전 감축을 중점과제로 삼은 가운데 분산형 전원 확대로 중앙집중형 에너지체계에서 벗어나 지역중심의 에너지 분권을 실현하는 것이 주요한 내용으로서 저탄소 녹색사회 구현을 위한 제2차 기후변화대응 기본계획에도 반영되어 정책들 사이의 정합성을 높이고 있는 상황
- ▶ 특히 집단에너지는 분산형 전원으로서 온실가스 감축을 비롯해 재생에너지 보완, 송전부담 완화, 에너지효율 증대 등의 효용성이 있어 차질 없는 에너지전환 정책을 추진하는데 중요한 역할 담당
- ▶ IEA가 발표한 2019~2040년 전 세계 에너지수요 전망에 따르면 에너지부문 온실가스 배출은 지속적으로 늘어날 전망으로, 파리협정을 포함 지금까지 국제사회가 제안한 기후변화 정책과 조치들을 반영했음에도 불구하고 신규 인프라 구축과 기존 설비에서 배출되는 온실가스에 대한 저감이 더욱 필요한 상황
- ▶ 온실가스 배출을 줄이기 위해선 신규 발전설비뿐만 아니라 기존 설비에서 발생하는 온실가스 배출도 감축할 필요가 있으며, 이는 환경설비를 통해 최소화 할 수 있지만 근본적인 해결책이 될 수 없으므로 에너지전환 측면에서 재생에너지 확대 못지않게 LNG 연료를 활용한 분산형 전원확대 필요

2) 지자체의 에너지분권

- ▶ 정부는 제3차 에너지기본계획을 통해 수요지 인근 분산형 전원 발전 비중을 2040년 30%까지 늘리기로 했으며, 2017년 12%에 불과했던 발전 비중을 2.5배가량 확대하는 것으로 같은 기간 재생에너지 목표와 비슷한 수준
- ▶ 정책 실효성을 높이기 위해 우선 서울·안양·인천 등 수도권 및 지역 대도시에 열병합발전을 신규로 건설하고 노후 열병합발전의 개체를 유도할 방침이며, 발전용 연료 전지를 수요지 인근에 설치하고 여기서 나오는 열을 집단에너지와 연계시킨다는 방안
- ▶ 분산형 전원 확대를 위해서 수요지 인근에 위치하고 친환경연료를 사용하는 발전기에 대해 용량요금 차등 보상을 확대하는 방안도 있으며, 세부적으로 수요지 거리와 용량에 따른 지역계수 차등화, 연료전환계수의 환경기여도 강화를 발표

- 도심 내에서 친환경방식으로 수용가에 직접 전력을 공급하는 구역전기사업 활성화를 위해 신재생에너지를 자가소비할 경우 인센티브를 부여하는 방안도 제시
- 지자체에서는 분산형 전원 확대와 관련해 지역중심의 에너지 분권이 필요하다고 보고 있으며, 기후변화대응 및 에너지전환산업육성 특별위원회와 에너지정책 전환을 위한 지방정부협의회 등에서는 지난해 국회에서 기후위기 극복을 위한 에너지분권 공동선언문을 발표
 - 공동선언문에는 지금 상황이 ‘기후변화’가 아닌 ‘기후위기’, 지구온도 상승폭 산업화 이전 대비 1.5℃ 이하 유지, 에너지분권 실현 공동 대응, 기후정의 노력, 정의로운 전환을 전제로 정책을 추진하는 내용을 포함

3) 집단에너지의 분산형 전원

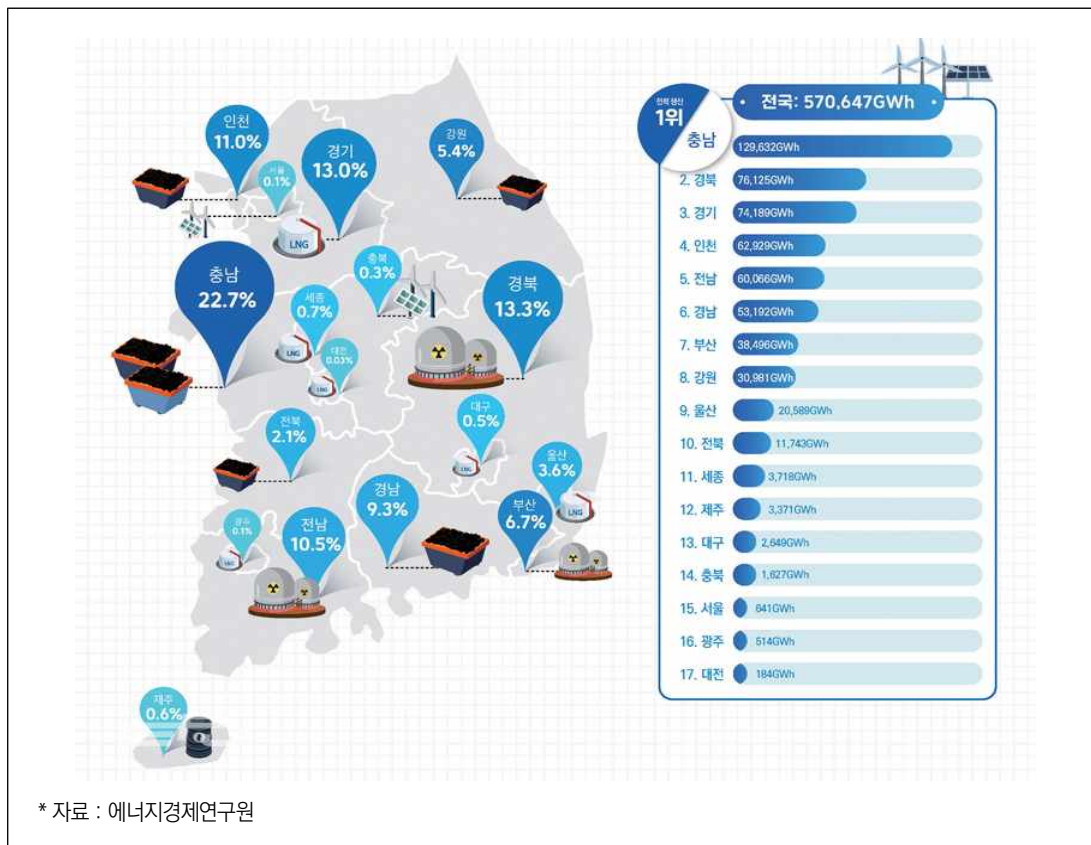
- 정부가 집단에너지 등 분산형 전원 확대를 에너지전환의 한축으로 둔 이유는 온실가스 감축, 재생에너지 보완, 송전 회피, 에너지효율 등의 편익 등에 기인
- 정부는 제4차 집단에너지공급 기본계획(2014~2018년)을 통해 집단에너지 공급에 따른 기대효과를 구체적으로 거론하면서, 지역난방이 개별방식에 비하여 23%의 온실가스 절감과 에너지절감 23.5%, 3대 대기오염물질 49.2% 감축 발표
- 전기와 열을 동시에 생산하는 열병합발전의 경우 에너지효율이 높아 온실가스 감축과 대기오염물질 저감에 효과적으로서, 연료사용이 적은 만큼 탄소배출량 또한 감축
 - 일반적인 LNG 복합발전이 50%대 수준의 효율을 내는데 비하여 열병합발전은 80% 이상의 효율을 나타내고 있는 분야
- 도심 인근에 건설되는 열병합발전의 경우 주로 LNG를 연료로 사용하기 때문에 황산화물(SO_x)과 먼지는 거의 발생하지 않으며, 미세먼지 원인물질인 질소산화물(NO_x)도 환경설비를 구축해 법적 기준치 20ppm 이하 수준으로 관리
 - 특히 2020년부터는 더욱 강화된 10ppm이 적용되는 가운데 마곡열병합발전의 경우 이 기준에 따라 건설될 예정

4) 분산형 전원의 전력공급

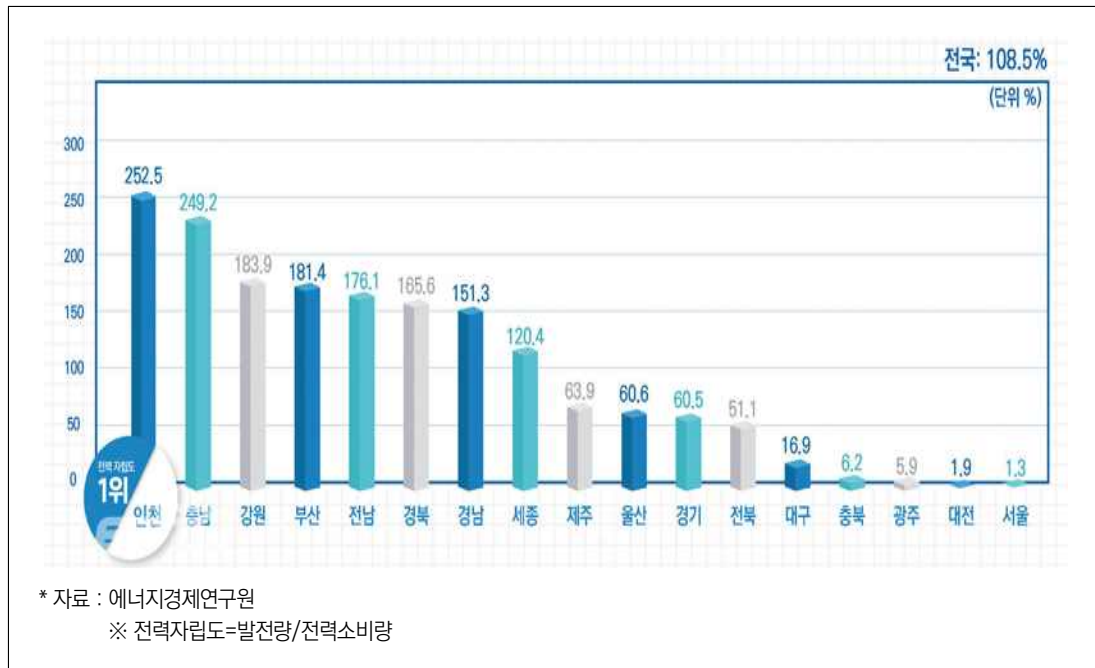
- 열병합발전과 같은 분산형 전원은 전력 수요지 인근에 건설되기 때문에 송전선로·송전탑 등 송전설비 구축에 들어가는 비용을 대폭 절감할 수 있으며, 또한 밀양송전탑 사태와 같이 사회적으로 불필요한 민원 발생을 방지한다는 점에서도 경제적 효과 이상의 의미 내재
- 생산된 전기를 인근 변전소를 거쳐 대규모 아파트단지와 빌딩에 직접 공급할 수 있어 장거리 송전에 따른 전력손실을 대폭적 감소 가능
- 전기사업법에서 정의하는 분산형 전원은 40MW 이하 소규모 발전설비와 500MW 이하 집단에너지, 구역전기, 자가용설비를 의미하는데, 설비규모에 따른 기준은 마련되어 있지만 역할과 에너지효율화 측면의 해석은 전문가들 사이에서도 의견이 분분
- 분산형 전원의 필요성 가운데 하나인 송전비용 최소화 효과가 없다면 분산에너지로 분류하기 어렵다는 의견이 지배적인데, 그 이유로 특정지역에서 개발이 이뤄져 외부로 전력을 송전하는 대규모 재생에너지사업을 분산형 전원으로 구분하는 것은 무리
- 제3차 에너지기본계획에도 재생에너지, 집단에너지, 연료전지 등이 분산전원에 포함돼 있지만 수요지 인근 보급을 전제조건으로 한다는 점에서 집단에너지가 핵심이라며 최근 발표된 새만금 일원의 대규모 재생에너지사업은 입지계획에 따라 추진되는 전원개발이란 측면에서 소규모 형태로 개발되는 분산전원으로 볼 수 없다고 분산전원의 개념을 설명
- 송전망 없이 수요지 인근에서 전력을 생산하고 소비하는 형태가 돼야 정책 취지에 맞는 분산형 전원이라 할 수 있으며, 이미 전력생산량이 전력수요를 넘어선 지역에서 발전설비를 건설할 경우 다른 지역으로 송전할 수밖에 없어서 분산형 전원으로 볼 수 없다는 견해
- 에너지경제연구원에서 한국전력 통계의 지역별 전력사용량 분석에 의하여 지역별로 살펴보면, 전력공급과 전력수요가 일치하지 않는 것을 파악할 수 있는데, 분석에 의하면 전력생산량은 충남, 경북, 경기, 인천, 전남, 경남, 부산 등 순으로 나타났으

며, 중앙발전으로 화력발전과 원전이 가동되고 있는 지역의 전력생산량은 높게 나타나는 반면에 중앙발전이 없는 지역인 대전, 광주, 서울 등 지역은 매우 낮은 비중을 차지

- 지역별 발전량을 전력소비량으로 나눈 값이 전력자립도인데, 전력자립도가 낮으면 결국 외부에서 필요한 전력을 끌어와야 하기 때문에 송전설비 건설 부담이 발생하게 되는데, 인천, 충남, 강원, 부산, 전남, 경북, 경남, 세종 등 지역은 전국 평균 전력자립도 108%를 상회한 반면에 서울, 대전, 광주 등 도심권 지역은 한자리수 전력자립도를 기록
- 산업단지의 집단에너지 확충도 중요하지만 아파트와 빌딩이 밀집한 도심권 지역의 안정적인 전기 및 열 공급을 위한 신규 열병합발전 건설이 필요한 이유를 단적으로 보여준 결과



[그림 5-1-12] 광역시도 지역별 전력생산량(2018년)



[그림 5-1-13] 광역시도 지역별 전력자립도(2018년)

라. 분산형 전원 공급대책

- 국민은 기후변화가 가져올 사회적 문제를 알고 있지만 그 책임을 국가에 돌릴 뿐 실천적 행동으로 옮기는 것에 인색한 편으로 시민참여가 없이는 미래 세대를 위한 기후변화 대응이 실효성을 거두기 힘든 만큼 국민 모두의 전향적인 인식변화가 필요
- 분산형 전원 공급확대를 위해서는 수요지인근 발전설비 및 도심형 분산전원(프로슈머형)을 확대하여 지원하며, 시장제도 정비, 계통보강 등 필요
 - 대전지역의 전력자급도 제고를 위해서는 열병합발전소, 연료전지(발전용) 등을 수요지 인근에 배치하여 시설을 설치하고, 이러한 시설설치를 위한 인센티브 지원이 필요
 - 다양한 분산형 전원이 효과적으로 전력시장에 참여할 수 있도록 시장을 정비하고 계통을 보강 필요
- 대전광역시 전력수요대비 분산형 전원 공급을 위하여 2025년까지 신재생에너지, 연료전지 등 시설설치를 통하여 3.54%의 목표를 설정하고 추진할 계획

〈표 5-1-26〉 전력수요대비 분산형 전원 공급 비중

(단위 : MWh)

년 도	기준년도	계획년도					
	2017	2020	2021	2022	2023	2024	2025
대전광역시 전력수요<a>	9,424,000	9,653,002	9,726,455	9,796,323	9,862,940	9,926,595	9,987,541
신재생에너지 발전량 합계	44,437	62,738	74,809	123,385	173,949	263,592	353,647
전력수요대비 공급 비중<c=b/a>	0.47%	0.65%	0.77%	1.26%	1.76%	2.66%	3.54%

* 주1) 대전광역시 전력수요

- 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계, 지역별 전력 소비, 2002년~2017년 데이터를 기준으로 회귀분석을 통해 추정

* 주2) 기존 신재생에너지 발전량 추세 전망

- 자료 : 연도별 지역에너지통계연보, 2009~2017년 데이터를 기준으로 회귀분석을 통해 추정

* 주3) 특이사항

- 태양광 1MW 당 전력생산량 : 1,278MWh, 2025년 기준 태양광 1MW 당 신재생에너지 비중 0.013% 상승

- 발전용 연료전지 1MW 당 전력생산량 : 7,008MWh,

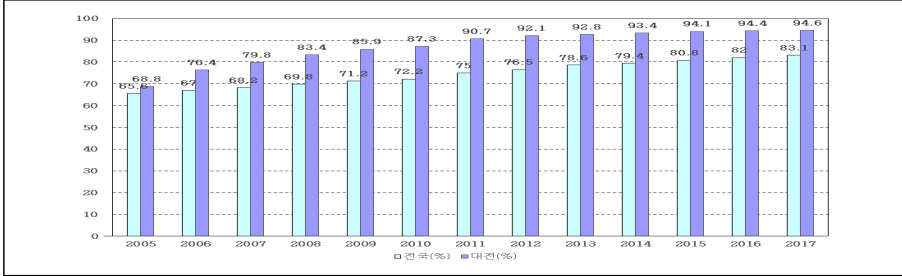
- 2025년 기준 발전용 연료전지 1MW당 신재생에너지 비중 0.070% 상승

4. 안정적 에너지공급 대책 세부사업

가. 도시가스 미공급 지역 공급

■ 사업개요

구 분	세부 내용
사업명	도시가스 공급 지역 확대
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스 미공급 지역에 도시가스를 공급하여 시민들의 가스사용 환경개선 및 연료비 부담 경감에 기여하고자 도시가스 공급시설 설치 지원 <ul style="list-style-type: none"> 한국가스공사의 천연가스 주배관망 건설 및 공급관리소 설치 등 가스공급 기반 확충 대전광역시와 자치구, 도시가스사가 함께 도시개발 여부 및 경제성 관련 검토 후 미공급 지역 보급을 위한 배관 추가 건설 및 공급관리소 신·증설 2020년부터 2022년까지 매년 도시가스 미공급지역의 약 13,500여 세대에 도시가스를 공급 <ul style="list-style-type: none"> 2020년은 13,734세대(동구 3,214, 중구 1,209, 서구 2,468, 유성구 3,767, 대덕구 3,076) 보급 계획 <p>* 자료 : 대전광역시, 2019년 도시가스 공급시설 공사계획</p>

구 분	세부 내용		
	 <p>[전국 대비 대전광역시의 도시가스 보급률]</p>		
법적 근거	• 도시가스사업법		
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 전국 도시가스 보급률 83.1%에 비해 보급률이 높은 대전(94.6%)이지만 그동안 공급이 어려웠던 단독 주택과 원도심 등 도시가스 미공급 지역에 대한 도시가스 지속적 공급 확대 필요 - 2020년 기준 권역 내 예상 세대수(637,033개) 충족을 위한 29,980 세대 보급 확대 필요 * 출처 : 한국도시가스 협회, 보급률전망(2019-2023)		
필요한 인적자원	• KOGAS담당자, 도시가스업자 • 시 및 각 구청 담당자	점검 지표	• 시설용량 • 예산집행
예상되는 장애요인	• KOGAS 주배관 연결 • 도시가스설치 분담금		

사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
시설용량 (세대수)	연도별	13,734	13,500	13,500	-	-	-
	누적량	13,734	27,234	40,734	40,734	40,734	40,734

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	230.5	40.1	95.2	95.2	-	-	-
국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
민 자	230.5	40.1	95.2	95.2	-	-	-

- 도시가스 배관 설치비용 : 1km 당 3억원 (대전광역시, 2020년 주요업무계획)
 - 도시가스 배관 20km, 예산 60억원
- 세대당 평균 배관연장 : 2.35m (대전광역시, 2019년 도시가스 공급시설 공사계획)
 - 2019년, 2020년 도시가스 신규공급 세대수 및 배관연장을 고려하여 추정
- 지원비율 : 민자 100%

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	12,091.1	23,976.3	35,861.4	35,861.4	35,861.4	35,861.4
	누적량	12,091.1	36,067.4	71,928.8	107,790.3	143,651.7	179,513.1
경제적 수익성 (억원)	연도별	75.6	179.5	179.5	-	-	-
	누적량	75.6	255.0	434.5	434.5	434.5	434.5
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	28.5	67.6	67.6	-	-	-
	누적량	28.5	96.1	163.7	163.7	163.7	163.7

* 산출근거 제시

1) 온실가스 감축효과

- 도시가스 미공급지역의 세대당 연평균 에너지 사용량 : 50,184MJ (경기도, 경기도 도시가스 공급확대 제고방안)
- 등유 기준 환산 시 1,385L, 도시가스(LNG) 기준 환산 시 1,179m³
- 등유 toe 환산계수 0.877 10⁻³ toe/l 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- 도시가스(LNG) toe 환산계수 1.029 10⁻³ toe/Nm³ 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- 등유 이산화탄소 배출계수 : 3.065 tCO₂/TOE 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)
- 도시가스(LNG) 이산화탄소 배출계수 : 2.343 tCO₂/TOE 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

2) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

3) 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

나. 도심형 마이크로그리드(대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	도심형 마이크로그리드(대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 대전광역시 테크노파크 입지환경에 적합한 도심형 마이크로그리드 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 대전광역시 테크노파크에 태양광 설비와 해당 설비에서 생산한 전기를 저장할 에너지저장장치(ESS) 설치를 통해 테크노파크에서 사용하는 전력의 일부를 자급자족화 하고자 함 - 분산전원(태양광, 연료전지 등) 구축 및 AMI, ESS, BEMS 설치 등 시스템이 융복합된 차세대 도심형 마이크로그리드 구축을 통한 효율적인 에너지 사용과 전력공급의 안정성을 확보함 - ICT기술을 통해 건물별 빅데이터 분석을 통한 마이크로그리드 운영정보를 확보함으로써 에너지자립형 스마트시티의 컨트롤 타워 구축 • 대전광역시 테크노파크 53,019m² 면적의 부지에 약 10MW 규모의 태양광모듈을 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 또한 10MW 규모의 ESS를 설치하여 전력공급의 안정성 확보

구 분	세부 내용		
	<p>[태안 마이크로그리드 구성]</p>		
법적 근거	• 제8차 전력수급기본계획		
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 대구광역시는 한국남동발전과 함께 정주 인구 5만명인 대구테크노폴리스에 태양광 10MW, 에너지저장장치(ESS) 10MWh와 마이크로그리드시스템을 기반으로 도심형 마이크로그리드 구축 예정		
필요한 인적자원	• 발전사업자, 마이크로그리드 전문가 • 시청 담당자	점검 지표	• 시설 설치용량 • 예산집행
예상되는 장애요인	• 테크노파크 부지활용, 민자 유치		

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광 시설용량 (MW)	연도별	-	-	1.0	3.0	3.0	3.0
	누적량	-	-	1.0	4.0	7.0	10.0
ESS 시설용량 (MWh)	연도별	-	-	1.0	3.0	3.0	3.0
	누적량	-	-	1.0	4.0	7.0	10.0

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	224.0	-	-	22.4	67.2	67.2	67.2
국 비	112.0	-	-	11.2	33.6	33.6	33.6
지방비	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
민 자	112.0	-	-	11.2	33.6	33.6	33.6

- 태양광 발전설비 설치비용 : 1MW 당 17억원

- ESS 설치비용 : 1MWh당 5.4억원(에너지신문, 2018.07.17, 상반기 ESS 보급, 전년대비 20배 경충)

- 지원비율(비상전원 겸용 기준) : 국비 50%, 민자 50%(산업통상자원부, 2019년도 에너지산업 융합시스템 보급사업 시행 공고)

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	1,277.5	5,110.0	8,942.5	12,775.0
		누적량	-	-	1,277.5	6,387.5	15,330.0	28,105.0
	석유환산톤 (TOE)	연도별	-	-	272.1	1,088.4	1,904.8	2,721.1
		누적량	-	-	272.1	1,360.5	3,265.3	5,986.4
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	-	-	565.8	2,263.2	3,960.6	5,658.0
		누적량	-	-	565.8	2,829.0	6,789.7	12,447.7
경제적 수익성 (억원)		연도별	-	-	42.2	126.7	126.7	126.7
		누적량	-	-	42.2	168.9	295.6	422.2
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	-	-	15.9	47.7	47.7	47.7
		누적량	-	-	15.9	63.6	111.3	159.0

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간(자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용(2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

다. 소형 LPG 저장탱크 보급 확대 사업

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	소형 LPG 저장탱크 보급 및 원격검침시스템 구축 사업
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 도시가스 미공급 확정 지역 내 LPG 소형저장탱크 및 공급 배관 등 LPG 공급시설 지원을 통해 도시가스 사각지대 해소 <ul style="list-style-type: none"> - 2017년 대전광역시 0.5톤 규모의 LPG 저장탱크 2개가 복지시설에 보급된 것으로 파악 (사업비 : 국비 80%(산자부), 시비 20%) - 저장설비의 확충을 통해 LPG 저장용량을 추가 확보하여 연료비 절감 및 중장기적인 공급 안정성 확보 필요 - LPG공급방식을 개별 용기판매에서 체적거래 방식으로 유통구조를 개선함으로써 가스 안전성을 향상시키고 도시가스요금 수준으로 LPG 공급체계를 구축함 - LPG소형저장탱크(200kg) 및 사용자 배관공사 지원(필요시 가스보일러 교체 포함) • 대전광역시 내 도시가스가 설치될 수 없는 개발제한구역 중 취약지구 및 일반 거주지역 우선 대상

구 분	세부 내용		
	 <p>[기존 LPG용기 사용환경] [LPG 배관망 설비 후 사용환경]</p> <p>[소형 LPG 저장탱크 보급사업 전후 비교 사용 환경]</p>		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 소형 LPG 저장탱크 보급 관련하여 직접적인 법적 근거는 없으나, 정부에서 꾸준히 동 사업을 추진해 왔으며 앞으로도 소외지역의 연료사용 환경을 개선하기 위해 관련 사업 추진 예정 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 정부는 2020년에도 동 사업 농어촌 마을단위 지원, 개선저조지역 마을단위 지원을 통해 70억 5천만원 예산 확보 <ul style="list-style-type: none"> 강원지역 마을 2개소, 상주·군위·의성·청송 4개 마을 지원, 개선저조지역 비용 지원, 대구지역 면단위 지원 증액 포함 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 가스사업자, LPG 저장탱크 설치전문가 시청 담당자 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> 시설설치 예산집행
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 소형 LPG 설치 인허가 		

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
소형 LPG 저장탱크 보급 대수	연도별	2	2	2	2	2	2
	누적량	2	4	6	8	10	12

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	49.8	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
국 비	24.9	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
지방비	19.9	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
민 자	5.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

- 소형 LPG 저장탱크 보급 1대당 4.15억원 가정(산업통상자원부, 소형 LPG 저장탱크 보급사업 추진계획)
 - 천안시 삼곡마을 사례 : 69세대, 4.15억원
- 지원비율 : 지원비율 : 국비 50%, 지방비 40%, 민자(자부담) 10% (산업통상자원부, 소형 LPG 저장탱크 보급사업 추진계획)

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6
	누적량	15.6	31.3	46.9	62.6	78.2	93.9
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
	누적량	5.9	11.8	17.7	23.6	29.5	35.4

- 1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- LPG 유통구조 단순화로 도시가스 미공급 확정 지역 내 거주 가구의 연료비 부담 완화, LPG 안전강화 및 사용 편의성 제고
 - 높은 경제성 및 LPG 유통구조 개선 효과 : 사회적 약자 지원
 - ▶ LPG 유통구조 개선(다단계 용기거래 방식 → 단순화된 체적거래 방식(벌크 공급))으로 평균 20~30% 연료비 절감 효과
 - 안정적 공급 및 LPG 사용 환경 개선 효과 : 도시가스 수준의 편의성 확보
 - ▶ 사용처별 사용량에 맞춰 계획 배송, 비상시(천재지변 등) 취약시설에 대한 안정적인 에너지 공급 가능, LPG 용기 사용 대비 5배의 안전성 향상 기대

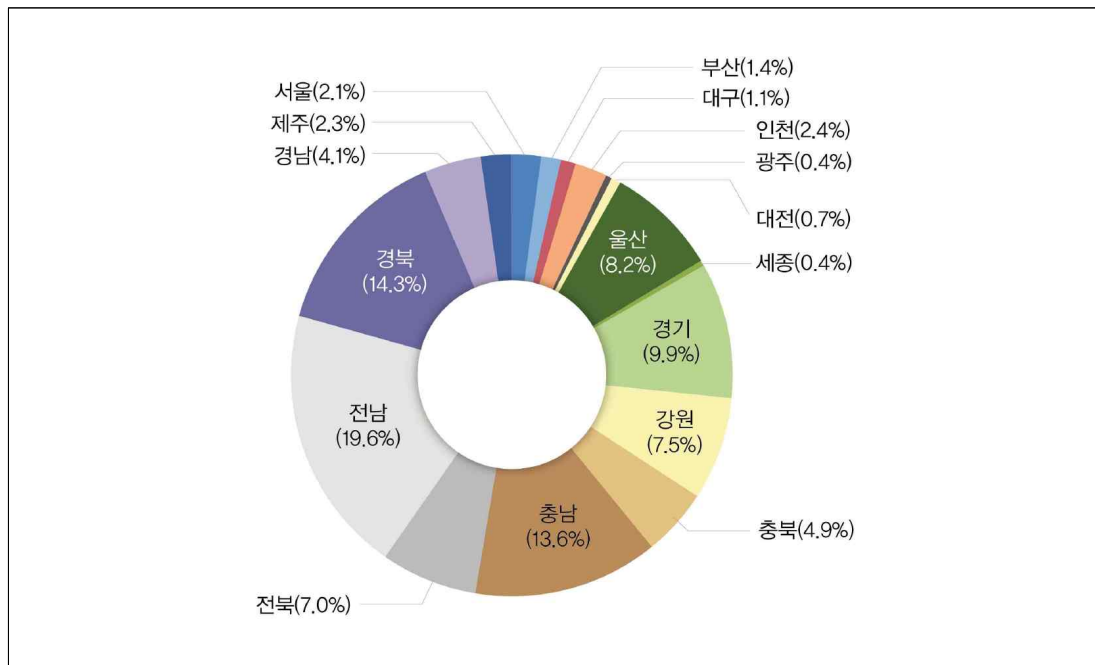


제2절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

1. 신재생에너지 보급현황

가. 신재생에너지 생산량

- 2017년 기준 국내 신재생에너지 총생산량은 16,448천toe이며 지역별 신재생에너지 생산량은 전라남도가 3,230천toe(19.6%)로 첫번째, 경상북도가 2,345천toe(14.3%)로 두번째, 충청남도가 2,231천toe(13.6%)로 세번째
- 다음은 경기도가 1,634천toe(9.9%)로 네번째, 울산이 1,343천toe(8.2%)로 다섯번째, 강원도가 1,238천toe(7.5%)로 여섯번째, 충북이 807천toe(4.9%)로서 일곱 째, 경남이 679천toe(4.1%)로 여덟번째로 확인



[그림 5-2-1] 지역별 신재생에너지 생산 비중

- 대전광역시의 경우에는 2017년도 기준 최종에너지 소비량 2,705천toe에서 신재생 에너지 생산량은 114천toe로서 약 4.2%를 차지하였으며, 국내 신재생에너지 총생산량 16,448천toe의 약 0.7% 차지
- 2017년 기준 대전광역시 신재생에너지 원별 전국 생산량 대비 비율은 0.69%로 매우 낮은 수준
 - 신재생에너지 원별 전국 생산량 대비 비율은 태양열(2.94%), 지열(2.10%), 바이오(0.99%), 폐기물(0.68%), 태양광(0.63%) 등의 순
- 바이오와 폐기물은 세부 원별로 생산량 편차가 심한 편인데, 바이오는 매립지 가스(8.09%), 바이오가스(4.35%), 바이오디젤(2.77%), 성형탄(2.38%)을 제외하면 1% 미만이며 폐기물은 산업폐기물(4.30%)과 생활폐기물(2.25%) 제외 시 생산량이 없는 상태
 - 특히, 바이오는 우드칩, 폐목재, 흑액, 하수슬러지 고형연료, Bio-SRF, 바이오중류 등은 생산량이 없으며 폐기물은 폐가스, 시멘트킬른 보조연료, SRF, 정제연료유 등의 생산량은 전무한 상태

<표 5-2-1> 대전광역시 신재생에너지 원별 생산량 비율(2017년)

(단위 : toe, %)

구 분		전 국	대전광역시	
			생산량	전국대비(%)
태양열		28,121	827	2.94
태양광	소 계	1,516,349	9,531	0.63
	사업용	1,325,013	4,407	0.33
	자가용	191,336	5,124	2.67
풍력	소 계	462,162	92	0.02
	사업용	459,848	-	-
	자가용	2,313	92	3.98
수력	소 계	600,690	127	0.02
	사업용	599,897	-	-
	자가용	793	127	16.02
해양		104,256	-	-
지열		183,922	3,857	2.10

〈표 5-2-1〉 계속

구 분		전 국	대전광역시	
			생산량	전국대비(%)
수열		7,941	-	-
바이오	소 계	3,598,782	35,751	0.99
	바이오가스	98,123	4,270	4.35
	매립지가스	77,036	6,229	8.09
	바이오디젤	428,053	11,872	2.77
	우드칩	122,443	-	-
	성형탄	15,663	373	2.38
	임산연료	648,298	8,737	1.35
	목재펠릿	1,099,019	4,270	0.39
	폐목재	75,605	-	-
	흑액	230,016	-	-
	하수슬러지 고품연료	100,749	-	-
	Bio-SRF	437,734	-	-
	바이오중유	266,012	-	-
폐기물	소 계	9,358,889	63,566	0.68
	폐가스	5,561,785	-	-
	산업폐기물	953,426	41,035	4.30
	생활폐기물	1,001,529	22,531	2.25
	시멘트킬른보조연료	654,136	-	-
	SRF	1,005,761	-	-
	정제연료유	182,361	-	-
연료전지	소 계	313,303	86	0.03
	사업용	308,375	-	-
	자가용	4,928	86	1.75
IGCC	사업용	273,861	-	-
합계		16,448,386	113,837	0.69

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

나. 대전광역시 신재생에너지 원별 보급현황

1) 태양열에너지

- ☐ 태양열 연도별 보급용량은 매년 감소하고 있는 추이를 보인다 2016년에 1%대 미만으로 급감하였으며, 2017년 기준 전국 누적 보급용량 1,870,685m² 대비 대전광역시 누적 보급용량은 65,748m²으로 전국 누적 보급용량의 3.51% 차지

〈표 5-2-2〉 태양열 연도별 보급현황

(단위 : m² /년)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (총보급용량)
전 국	48,473	32,043	29,033	28,972	19,067	1,870,685
대전광역시	1,945	420	492	54	46	65,748
비중(%)	4.01	1.31	1.69	0.19	0.24	3.51

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- ☐ 대전광역시의 태양열 에너지사업은 주로 공공시설, 사회복지시설, 상업시설, 산업시설 등에 보조금을 지급하여 설치 활용
 - 전국대비 점유율을 확인 시 공공시설은 7.47%, 사회복지시설은 4.53, 상업시설은 2.81%, 산업시설은 2.23%로 분포

〈표 5-2-3〉 태양열 용도별 누적 보급현황

(단위 : m² /년)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	기타	계 (보급용량)
전 국	1,419,358	82,550	31,046	109,287	21,721	46,338	160,386	1,870,685
대전광역시	49,683	6,163	624	4,946	484	1,304	2,544	65,748
비중(%)	3.50	7.47	2.01	4.53	2.23	2.81	1.59	3.51

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

2) 태양광에너지

- ☐ 대전광역시의 태양광발전 연도별 보급현황의 경우 2014년 이후 신규 보급용량이 급감하였으나 2017년 소폭 증가한 것으로 확인

- 한편 2017년 대전광역시 신규 보급된 설비용량은 6,585kW로서 전국대비 0.48%로 조사

〈표 5-2-4〉 태양광 연도별 보급현황

(단위 : kW)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (총보급용량)
전 국	530,720	926,263	1,133,900	909,218	1,362,490	5,834,543
대전광역시	5,042	9,481	4,771	3,757	6,585	36,733
비중(%)	0.95	1.02	0.42	0.41	0.48	0.63

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- ☞ 대전광역시의 태양광은 주로 상업시설, 공공시설, 교육시설, 산업시설, 가정용 등에 설치 활용되고 있으며, 베란다형 태양광 보급지원사업과 지역지원사업을 통해 보조금을 지급하여 설치 활용
- 전국대비 점유율을 확인 시 상업시설은 5.68%, 공공시설은 3.79%, 교육시설은 3.60%, 산업시설은 2.44%, 가정용은 1.86%

〈표 5-2-5〉 태양광 용도별 누적 보급현황

(단위 : kW)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	발전 사업용	기타	계 (보급용량)
전 국	290,987	199,184	89,340	31,728	12,041	7,275	5,169,549	34,440	5,834,543
대전광역시	5,410	7,553	3,220	181	294	413	18,894	768	36,733
비중(%)	1.86	3.79	3.60	0.57	2.44	5.68	0.37	2.23	0.63

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

3) 풍력에너지

- ☞ 풍력에너지는 자연적인 바람이 가지는 운동에너지를 회전에너지로 변환하고, 최종적으로 전기를 생산하는데 이용되는 에너지로 풍황자원이 우수한 제주, 전남, 경북, 강원 등 등 타 시·도에서는 많은 양의 풍력시설을 설치하고 있지만, 대전광역시는 경제성이 거의 없어 시설설치가 미비한 상황

<표 5-2-6> 풍력에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (총보급용량)
전 국	91,906	61,363	207,791	188,810	113,562	1,143,359
대전광역시	-	-	-	-	-	-
비중(%)	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

4) 수력에너지

- 수력에너지도 풍력에너지와 비슷한 양상을 보이고 있어 대전광역시의 시설설치는 거의 없는 실정

<표 5-2-7> 수력에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (총설비용량)
전 국	7,508	14,356	2,718	19,160	6,445	1,794,121
대전광역시	-	270	-	-	-	270
비중(%)	0.0	1.88	0.0	0	0	0.02

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

5) 지열에너지

- 지열에너지는 토양, 지하수, 지표수 등이 태양열이나 지구 내부의 마그마 열에 의해 보유하고 있는 에너지로, 지하의 중·저온(10~20 ℃) 지열을 열펌프(heat pump)나 냉동기와 같은 에너지 변환기의 열원으로 공급하여 건물 냉·난방에 필요한 에너지로 활용 가능
- 지열은 전국적으로 총 설비용량 1,100,546kW의 설비가 보급되어 있으며, 대전광역시의 경우 22,288kW의 설비가 보급되어 전국대비 2.03% 차지
- 대전광역시의 지열에너지 용도별 보급현황을 보면 가정용, 공공시설, 교육시설, 상업시설, 가정용 등 순으로 일부 보급이 이루어졌으며 사회복지시설, 산업시설, 기타 등은 지열 활용이 거의 없는 것으로 나타남

〈표 5-2-8〉 지열에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW, %)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (총 보급용량)
전 국	121,465	124,915	174,347	127,349	121,290	1,100,546
대전광역시	1,893	1,883	2,284	4,792	2,344	22,288
비중(%)	1.56	1.51	1.31	3.76	1.91	2.03

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

〈표 5-2-9〉 지열에너지 용도별 누적 보급현황

(단위 : kW, %)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회 복지시설	산업 시설	상업 시설	기타	계 (총 보급 용량)
전 국	179,783	440,214	167,277	60,634	23,525	18,378	210,736	1,100,546
대전광역시	733	12,226	3,729	385	281	936	3,997	22,288
비중(%)	0.41	2.78	2.23	0.63	1.19	5.09	19.00	2.03

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

6) 수열에너지

- 수열에너지는 물의 열을 히트펌프(heat pump)를 사용하여 변환시켜 얻어지는 에너지로 해수의 표층 및 하천수의 열을 변환시켜 얻어지는 에너지를 포함
- 수열은 전국적으로 총 설비용량 146,292kW의 설비가 보급되어 있으나 2019년 10월 이전 수열에너지는 해수의 표층열에 한정되어 바다가 없는 대전광역시는 그간 수열에너지 설치가 전무

〈표 5-2-10〉 수열에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW, %)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (총보급용량)
전 국	-	-	48,509	39,005	58,778	146,292
대전광역시	-	-	-	-	-	-
비중(%)	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

7) 바이오에너지

- ▶ 바이오에너지는 바이오가스, 매립지가스, 바이오디젤, 우드칩, 성형탄, 임산연료, 목재펠릿, 폐목재, 흑액, 하수슬러지고형연료, Bio SRF, 바이오중유 등으로 구분

가) 바이오가스

- ▶ 바이오가스는 혐기적 소화 작용으로 바이오매스에서 생성되는 메탄과 이산화탄소의 혼합 형태인 기체를 의미하며 일반적으로 혼합기체에서 분리된 메탄, 즉 바이오메탄 가스를 지칭
- ▶ 대전광역시의 경우에는 2011년 이후 전기 보급이 없었으며 열은 2015년부터 보급이 없었음

〈표 5-2-11〉 바이오가스 연도별 누적 보급현황

(단위 : kW, ton/h)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	6,252	13,210	2,675	9,003	8,115	55,637
	열	33	41	16	18	49	691
대전	전기	-	-	-	-	-	-
	열	7	3	-	-	-	24

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

나) 매립지가스(LFG)

- ▶ 전국 규모로 보면 매립지가스(LFG)는 신규 보급이 거의 없는 상황이며 기존 설치된 시설을 활용하는 상황
- ▶ 대전광역시의 경우 2012년에 전기와 열로 일부 활용하였으며 2013년 이후부터 현재까지 전기 및 열의 활용실적이 없는 것으로 조사

〈표 5-2-12〉 매립지가스(LFG) 연도별 보급현황

(단위 : kW, Nm³/h)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	4,176	2,860	-	1,075	-	70,130
	열	-	-	-	-	-	44
대전	전기	-	-	-	-	-	99
	열	-	-	-	-	-	15

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 최근 5년간 보급용량은 각 연도별로 설치된 가동설비 용량, 보급용량은 2017년 기준 가동설비 누적용량

다) 바이오디젤

- 바이오디젤은 쌀겨, 폐식용유, 유채꽃, 콩 등에서 식물 기름을 추출되는 경유와 유사한 성질의 물질을 가공하여 정유를 대체하거나 경유에 혼합하여 디젤엔진에 사용할 수 있도록 만든 바이오에너지를 의미
- 바이오디젤은 2002년부터 수도권지역에서 시범·보급되어 왔으며, 최근 2006년 이후 법적으로 주유소 판매가 허용되어 지속적으로 활용
- 바이오디젤을 활발히 활용되는 시도는 서울시, 인천시, 부산시, 대구시 등에서 활용하고 있으며 대전광역시도 경우 일부 활용되고 있는 실정

〈표 5-2-13〉 주요지역 바이오디젤 보급현황

(단위 : kL/yr, toe)

구 분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
보급용량	1,008,630	134,539	58,676	50,644	80,712	29,020	29,973	25,999
에너지생산량	428,053	57,097	24,902	21,493	34,253	12,316	11,872	11,034

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 바이오디젤 보급용량은 2017년 기준 생산능력

주2) 전국 경유 승용차수(자동차등록현황보고, 경유승용차현황 국토교통부, 2017년 기준)를 지역별로 비례배분하여 그 비율로 바이오디젤 에너지생산량 및 보급용량을 재분배

라) 우드칩

- 우드칩은 건축용 목재로 사용하지 못하는 뿌리와 가지, 기타 임목 폐기물을 분리해 낸 뒤 연소하기 쉬운 칩 형태로 잘게 만들어 열병합발전 원료로 사용되는 것으로

수요자 층에서는 기존 화석연료를 사용하는 것보다 연료비 부담을 줄일 수 있고 상대적으로 온실가스 감축이 예상되는 점에서 주목받는 에너지 분야

- ▶ 전국 우드칩 보급에서 전기는 15,662kW, 열은 367ton/hr이었으며 대전광역시의 경우는 보급되지 않은 상황

〈표 5-2-14〉 우드칩 연도별 보급현황

(단위 : kW, ton/hr)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	14,955	1,440	2,950	38,900	3,512	15,662
	열	6	5	9	8	31	367
대전	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 계(보급용량)는 2017년 기준 가동설비 누적용량

주2) 최근 보급용량은 각 연도별로 설치된 가동설비 용량임

주3) 2014년부터 우드칩, 목재펠릿 중 일부는 Bio-SRF로 대체 분류

마) 성형탄

- ▶ 성형탄은 톱밥을 성형하여 만든 숯의 형태로 일반 나무 숯과 달리 일정한 모양과 크기와 품질을 유지할 수 있으며 주로 산업용과 연료용으로 많이 사용
- ▶ 성형탄은 전국적으로 꾸준히 활용되고 있으며 대전광역 시도 일정비율로 꾸준히 활용

〈표 5-2-15〉 주요지역 성형탄 보급현황

(단위 : ton/yr, toe)

구 분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
보급용량	37,294	6,287	2,578	2,095	2,147	909	887	728
에너지생산량	15,663	2,641	1,083	880	902	382	373	306

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 성형탄 보급용량은 2017년 기준 생산량(판매량)임

주2) 전국 인구수(주민등록인구통계, 행정자치부, 2017년 기준), 음식점수(전국사업체조사 한식음식점 현황, 통계청, 2017년 기준)를 지역별 비례배분하여 그 비율로 성형탄 에너지생산량 및 보급용량을 재분배함

바) 임산연료

- 임산연료는 여러 가지 톱밥을 성형하여 만든 숯의 형태로 일반 나무 숯과는 달리 일정한 모양과 크기 그리고 일정한 품질을 유지할 수 있는 장점으로 주로 산업용이나 연료용으로 많이 사용
- 임산연료는 대도시보다는 산이 많은 강원, 경북, 충남 등에서 꾸준히 활용 되고 있으며 대전광역시 의 경우는 보급량이 매우 적은 상황

〈표 5-2-16〉 주요지역 임산연료 보급현황

(단위 : ton/yr, toe)

구 분	전국	서울	대구	대전	강원	충북	충남	경북	경남
보급용량	2,301,934	4,549	6,895	31,203	615,152	323,724	273,724	296,109	121,082
에너지생산량	648,298	1,274	1,937	8,737	174,098	91,006	76,683	83,007	34,026

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 2017년부터 임산연료는 행정자료 제공기관(산림청 : 임산통계연보)의 통계수집 방법 변경

사) 목재펠릿

- 목재펠릿은 일반적으로 초본과 목본을 대상으로 톱밥과 같은 작은 입자형태로 성형하여 건조, 압축한 후 펠릿(pellet) 형태로 가공한 이산화탄소를 저감하는 친환경 연료
- 목재펠릿은 대도시보다는 산이 많은 지방에서 꾸준히 활용 되고 있으며 대전광역시의 경우는 보급이 전무한 실정

〈표 5-2-17〉 목재펠릿 연도별 보급현황

(단위 : kW, 증기톤/hr)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	414,724	153,562	561	200,000	333,451	1,270,523
	열	128	468	75	962	187	1,715
대전	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	7	6	20

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 최근 3년간 보급용량은 각 연도별로 설치된 가동설비 용량

주2) 2014년부터 우드칩, 목재펠릿 중 일부는 Bio-SRF로 대체 분류

8) 폐기물 에너지

- 폐기물에너지는 폐기물을 활용하여 생산한 연료와 에너지를 의미하며, 열분해, 가스화, 소각 등의 방법으로 사업장이나 가정에서 발생하는 에너지 함량이 높은 가연성 폐기물에서 고체, 액체, 가스연료, 폐열 등을 생산하여 에너지원으로 활용하는 재생 에너지

가) 폐가스

- 폐기물에너지 중에서 폐가스 소각열 보급용량은 전국 전기이용 보급용량은 3,475,180kW, 열이용 보급용량은 4,503ton/hr인 것으로 조사
- 대전광역시의 경우 폐가스를 활용한 전기 및 열이용 보급량은 전무한 상태

〈표 5-2-18〉 폐가스 소각열 연도별 보급현황

(단위 : kW, ton/hr)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	531,600	235,100	27,250	-	30,000	3,475,180
	열	27	109	9	10	207	4,503
대전	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 보급용량은 2017년 기준 가동설비 누적용량임

주2) 최근 3년간 신규 보급용량은 각 연도별로 설치된 가동설비 용량

나) 산업폐기물

- 전국 보급량을 확인 시 산업폐기물을 이용하는 설비는 지속적으로 보급되고 있으며, 보급용량은 전기가 65,630kW이고, 열은 3,444ton/hr으로 확인
- 대전광역시의 경우 최근 5년간 전기 보급은 없는 것으로 나타내고, 열 보급량은 94ton/hr로서 타 주요 광역시와 비교할 때는 낮은 수준

〈표 5-2-19〉 산업폐기물 소각열 연도별 보급현황

(단위 : kW, ton/hr)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	5,998	3,500	3,165	8,265	15,997	65,630
	열	171	145	102	23	569	3,444
대전	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	26	-	64	94

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 보급요량은 2017년 기준 가동설비 누적용량임

주2) 최근 3년간 신규 보급용량은 각 연도별로 설치된 가동설비 용량임

다) 생활폐기물

- ▶ 생활폐기물 소각열을 이용하는 설비는 대구, 경기 등 일부지역에 보급되어 있고, 전기 보급용량은 107,762kW, 열 보급용량은 2,637증기ton/hr이 보급된 것으로 조사
- ▶ 대전광역시시의 경우 전기 보급용량은 전무한 것으로 나타났으며, 열 보급용량은 62 증기ton/hr으로 매우 미미

〈표 5-2-20〉 생활폐기물 소각열 연도별 보급현황

(단위 : kW, 증기ton/day)

구 분		2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전국	전기	9,384	10,160	2,035	3,160	4,020	107,762
	열	61	66	24	8	42	2,687
대전	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	-	-	62

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 보급요량은 2017년 기준 가동설비 누적용량임

주2) 최근 3년간 신규 보급용량은 각 연도별로 설치된 가동설비 용량임

주3) 2015년부터 대형도시쓰레기는 생활폐기물로 포함

9) 연료전지

- ▶ 연료전지는 인산염, 고체산화물, 용융탄산염 등 다양한 연료에서 얻은 수소와 산소의 전기화학적 반응으로 전기를 생산하는 신재생에너지원

- 전국으로 총 보급용량은 250,511kW이며, 대전광역시에는 총 68kW가 보급되었는데 최근 3년간 매년 10kW대의 설비 보급량 확인

<표 5-2-21> 연료전지 연도별 보급현황

(단위 : kW)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	계 (보급용량)
전 국	67,827	36,286	6,354	46,787	32,715	171,309
대 전	-	-	10	16	16	68

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 누적 보급용량 사업용은 각 연도별 신설, 증·감설, 해지를 반영 용량, 자가용은 각 연도별 설치용량의 단순합계

- 대전광역시의 연료전지 에너지사업은 주로 가정용에 보조금을 지급하여 설치 활용되고 있으며 다른 용도별로는 전무한 실정

<표 5-2-22> 연료전지 용도별 보급현황(2017년)

(단위 : kW)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	발전 사업용	기타	계 (보급용량)
전 국	1,449	447	596	70	126	450	246,900	473	250,511
대전시	57	-	-	-	-	-	-	11	68

* 자료 : 에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

주1) 누적 보급용량 사업용은 각 연도별 신설, 증·감설, 해지를 반영 용량, 자가용은 각 연도별 설치용량의 단순합계

2. 신재생에너지 원별 잠재량 산정

가. 신재생에너지 잠재량 산정 개요

- 신재생에너지 자원 잠재량은 우리나라 전 지역에 걸친 신재생에너지 자원량의 총량을 가늠하기 위한 자료로 국내 신재생에너지 보급계획 수립을 위한 기반자료로 활용되었으며, 현재 신재생에너지 기본계획에도 적용
- 신재생에너지 자원 잠재량은 일반적으로 이론적 잠재량에서부터 시작하여 단계별 피라미드형 구조를 이루며 각 단계별 정량적 잠재량 산정을 위해 자원량(자연환경조건), 지리적 여건, 기술요소(에너지효율, 가동률, 수거율 등), 환경성 등에 관한 표준 계수 마련이 필요

- 본 보고서에서는 2018 신재생에너지백서에서 제시된 잠재량 정의에 따라 국내 전 지역을 대상으로 잠재량 총량을 단계별로 산정하였으며 시장 잠재량, 이론적 잠재량, 기술적 잠재량 수치를 제시
- 우리나라에 존재하는 신재생에너지 자원량을 측정하고 평가하기 위하여 다음 용어로 정의하여 활용하였으며 각 에너지원별로 총량을 산정

〈표 5-2-23〉 신재생에너지 잠재량 정의

구분	개요 및 정의
이론적 잠재량 (Theoretical Potential)	현재의 과학적 지식 하에서 어떠한 제약도 존재하지 않을 때 이론적으로 활용 가능한 에너지의 양
기술적 잠재량 (Technical Potential)	이론적 잠재량 중 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 반영할 때 활용 가능한 에너지의 양
시장 잠재량 (Market Potential)	기술적 잠재량 중 경제적 영향요인과 정책적(지원, 규제) 영향요인을 적용할 때 실질적으로 활용 가능한 에너지의 양

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

〈표 5-2-24〉 국내 신재생에너지 잠재량 현황

구분		설비용량(GW)			최종에너지(10 ³ toe/년)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양	광	106,831	1,807	321	11,811,842	201,068	35,346
	열	106,831	4,778	150	11,811,842	531,566	16,426
풍력	육상	499	352	17	81,012	65,016	3,353
	해상	462	387	22	81,012	65,016	3,353
수력		28	12	3	21,256	3,526	774
바이오		12	10	0.4	7,677	6,190	248
지열	천부	22,236	1,256	234	4,798,456	80,152	2,494
	심부	350	3	0	263,676	1,634	0
폐기물		6	4	4	3,845	2,739	2,739
해양	조류	430	109	0	263,676	1,634	0
	조력	13	11	1	9,632	3,956	203
	파력	129	18	0	97,008	3,440	0
	해수 온도차	64	0	0	47,902	344	0
	냉난방	15	9	0	7,310	4,386	0
합계		237,906	8,756	852	29,404,344	1,087,455	67,689

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

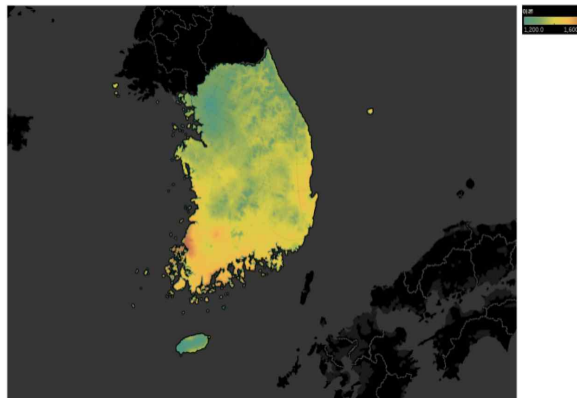
나. 신재생에너지 원별 잠재량

1) 태양 에너지

- ☛ 태양 에너지의 잠재량은 전 국토를 1km² 크기의 격자로 나누고 각 격자에 일사량과 영향요인에 관한 정보를 입력한 후 입력된 정보를 이용하여 격자별로 잠재량을 산정하며, 지자체별 또는 관심영역의 잠재량은 격자 전체 수치를 취합하여 도출

가) 이론적 잠재량

- ☛ 태양에너지의 이론적 잠재량은 137,347 TWh/년, 106,831 GW로 산정, 태양광, 태양열 모두 동일한 이론적 잠재량을 보유하고 있으며, 그 수치는 국내 총 발전량 (2015년, 528TWh)의 약 260배에 해당
- ☛ 주요 도의 이론적 잠재량을 확인 시 경북이 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 강원도, 전라남도, 경상남도, 경기도, 전라북도, 충청남도 순이며, 주요 도시의 이론적 잠재량을 확인 시 울산광역시, 인천광역시, 대구광역시, 부산광역시, 대전광역시, 서울특별시, 광주광역시, 세종특별자치시 순으로 나타남
- ☛ 대전광역시의 이론적 잠재량은 발전량 기준 755,769(GWh/년)이며 설비용량 기준 578.6GW로 나타남



* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

[그림 5-2-2] 태양에너지 이론적 잠재량(GWh)

나) 기술적 잠재량

- 태양에너지의 기술적 잠재량은 설비가 입지할 수 없는 지역, 즉 산림, 하천, 경사 20도 이상, 산사태 1등급 지역, 고도 100m 이상 등 지리적 영향요인으로 해당되는 면적을 제외하고 산정
- 태양광 발전설비는 토지형(지상형)과 건물 지붕형으로 구분하고, 입지별 설치가능 면적을 각각 다르게 적용하여 연산하였으며, 태양열은 현재 보편적으로 보급되는 온수냉난방용 건축물만을 고려하여 산정
- 기술적 잠재량은 태양광이 발전량 기준 2,338TWh/년, 설비용량 기준 1,807GW로 태양열은 발전량 기준 191TWh/년, 설비용량 기준 150GW
- 대전광역시의 기술적 잠재량은 태양광은 발전량 기준 15,034GWh/년, 설비용량 기준 11.5GW이며, 태양열은 연간 발전량 기준 39,744GWh/년, 설비용량 기준 30.4GW

다) 시장 잠재량

- 태양에너지의 시장 잠재량은 정부의 지원정책과 규제정책을 반영할 때 현 시점에서 활용할 수 있는 에너지량을 의미하며, 규제정책 영향요인은 용도지역, 문화재지역, 개발 불가능지역, 생태자연도, 기타 등의 분류를 기준으로 총 21개의 세부항목을 적용하여 산정
- 시장 잠재량은 태양광이 발전량 기준 411TWh/년, 321GW로 국내 총 발전량 (2015년, 528TWh)의 77.9%를 담당할 수 있는 수준이며, 광역지자체별로 경상북도, 충청남도가 태양광 시장 잠재량이 가장 풍부한 것으로 나타남
- 태양열은 발전량 기준 191TWh/년, 501GW로 광역지자체별로 경기도, 경상북도, 경상남도의 순
- 대전광역시의 태양광의 시장 잠재량은 연간 발전량 기준 1,591GWh/년, 설비용량 기준 1.2GW이며, 태양열은 연간 발전량 기준 3,555GWh/년, 설비용량 기준 2.7GW

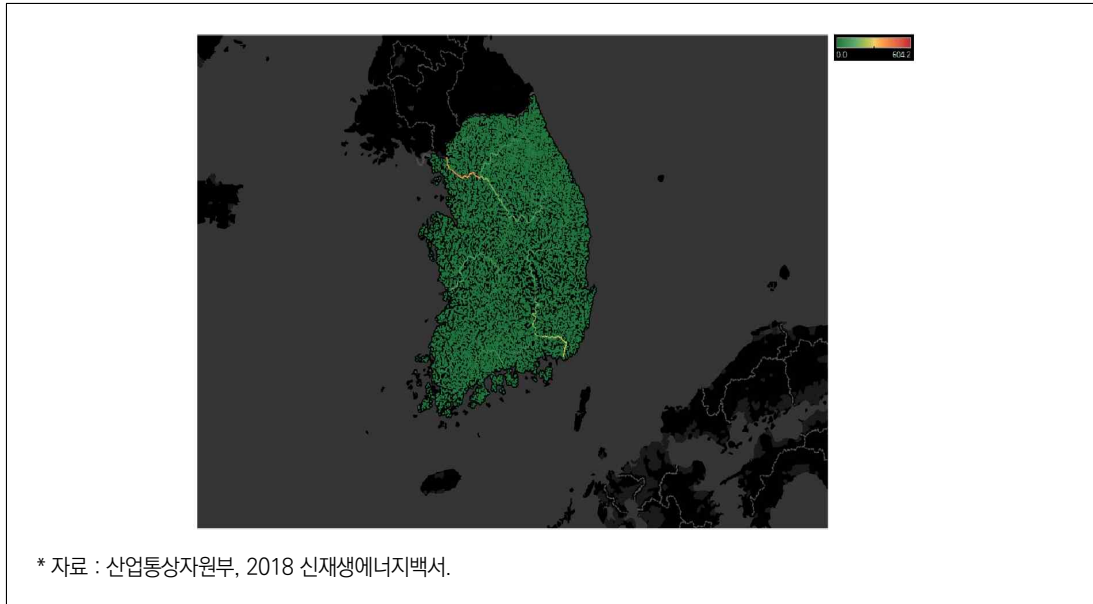
<표 5-2-25> 대전광역시 태양에너지 잠재량

구 분		발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양에너지	광	755,769	15,034	1,591	578.6	11.5	1.2
	열	755,769	39,744	3,555	578.6	30.4	2.7

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서. 재가공

2) 수력에너지

- 수력 에너지의 자원 잠재량은 한국에너지기술연구원에서 구축한 수력자원지도와 각종 국가지리정보를 이용하여 이론적, 기술적 잠재량 및 시장 잠재량을 단계적으로 산정하였으며 수력자원지도의 신뢰성은 한국전력 전력통계정보시스템의 수력발전량 및 실제 운영데이터로 검증을 통하여 확인
- 수력 에너지의 이론적 잠재량 산정결과는 발전량 기준 246TWh/년, 설비용량 기준 28GW로, 대전의 이론적 잠재량은 발전량 기준 1,307GWh/년, 설비용량 기준 0.1GW로 나타남
 - 수력 에너지 이론적 잠재량은 유량이 많은 하천의 하류에서 풍부한 것으로 나타났으며, 경기도, 경상남도, 강원도, 경상북도, 충청북도 등의 순으로 높음
 - 아래 그림의 초록색은 잠재량이 적은 영역을, 빨간색은 잠재량이 많은 영역을 의미
- 수력 에너지의 기술적 잠재량 산정결과는 발전량 기준 41TWh/년, 설비용량 기준 12GW로, 대전의 기술적 잠재량은 발전량 기준 186GWh/년, 설비용량 기준 0.1GW
 - 수력 에너지 기술적 잠재량은 발전량 기준으로 경기도, 경상남도, 강원도, 경상북도, 충청북도 등의 순
- 수력 에너지의 시장 잠재량 산정결과는 발전량 기준 8.7TWh/년, 설비용량 기준 2.5GW로, 대전의 시장 잠재량은 발전량 기준과 설비용량 기준 모두 0(zero)
 - 수력 에너지 시장 잠재량은 경상남도, 경기도, 강원도가 우수한 것을 확인



[그림 5-2-3] 수력에너지 이론적 잠재량(GWh)

〈표 5-2-26〉 대전광역시 수력에너지 잠재량

구 분		발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
수력에너지	전국	245,998	41,294	8,738	28	11.8	2.5
	대전	1,307	186	0	0.1	0.1	0

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

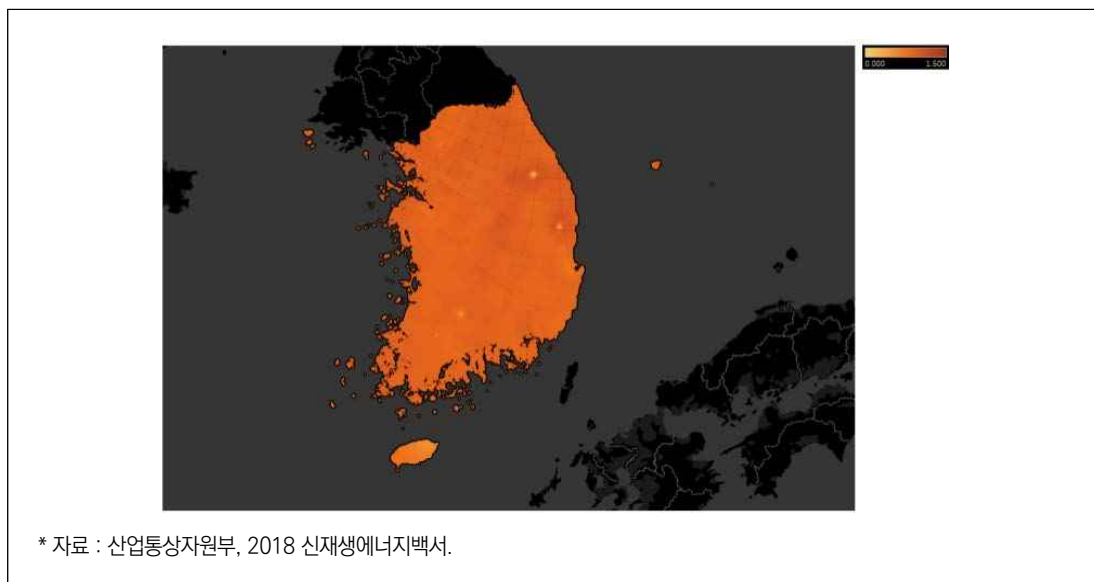
3) 지열에너지

- 지열에너지는 지표면으로부터 약 300미터 깊이까지는 천부지열, 그 이하 깊이에서 존재하는 열을 심부지열이라고 하며, 천부 지열에너지는 주로 냉난방용 열에너지를 생산하며, 심부 지열에너지는 전기를 생산

가) 천부 지열에너지

- 천부 지열자원 잠재량은 한국에너지기술연구원에서 구축한 지열이용 검토서의 측정 자료와 검증된 채열해석모델링 자료를 이용하되, 공간해상도 1km급의 지열자원지도와 각종 국가지리정보를 이용하여 산정

- 천부 지열자원 잠재량은 150 m 깊이의 수직밀폐형 지중 열교환기를 대상으로 36m² 기준 면적에서 생산되는 채열량으로 산출하는데, 140m 격자별 지온평균이 17.66℃ 이고, 열전도도는 2.64W/(m·K), 깊이당 난방 채열량은 59.17W/m으로 확인
- 해당 수치를 이용 시 이론적 잠재량은 연간발전환산량이 55,796TWh/년, 설비용량이 22.236GW로 산정, 기술적 잠재량은 연간발전환산량 기준 932TWh/년, 설비용량 기준 1,256GW이며, 시장잠재량은 연간발전환산량 기준 29TWh/년, 설비용량 기준 334GW로 산정



[그림 5-2-4] 천부 지열에너지 이론적 잠재량(GWh)

나) 심부 지열에너지

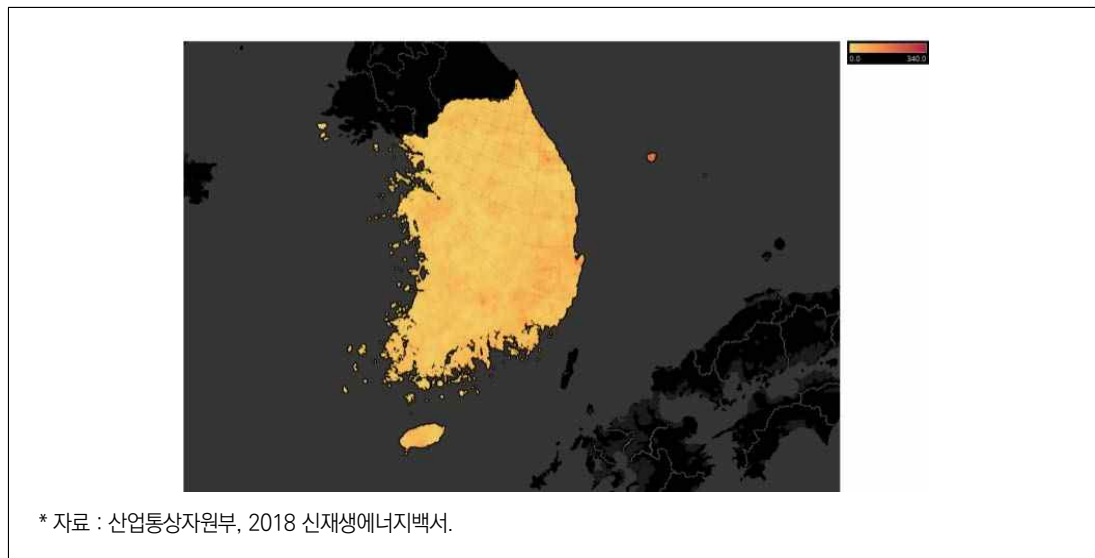
- 심부 지열자원 잠재량은 한국지질자원연구원에서 구축한 측정자료 기반의 지열자원 지도를 이용하여 이론적, 기술적, 시장 잠재량을 단계적으로 산정
 - 이 때 전국 단위의 격자별 산을 수행한 뒤 이를 합산하여 이론적, 기술적, 시장잠재량을 도출하였으며, 이론적 영향요인, 지리적 영향요인, 기술적 영향요인, 정책적 영향요인을 단계별로 적용하여 영향요인에 해당되는 격자를 재산정 하거나 해당 격자를 제외하는 방식으로 산정

- 심부 지열자원 이론적 잠재량은 지표온도 $\pm 80^{\circ}\text{C}$ 이상에 대한 열에너지를 합산하여 도출하였으며, 연간발전환산량 기준 3,066TWh/년, 설비용량 기준 350GW이며, 기술적 잠재량은 현재 기술수준을 반영하여 심부 지열에너지용으로 3~6.6km 깊이의 한계영역을 설정하여 산정 시 연간 발전량 기준 19TWh/년이며, 설비용량 기준 3GW로 산정

〈표 5-2-27〉 전국 지열에너지 잠재량

구 분	발전량(TWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
천부지열	55,796	932	29	22,236	1,256	334
심부지열	3,066	19	-	350	3	-

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.



[그림 5-2-5] 심부 지열에너지 이론적 잠재량(GWh)

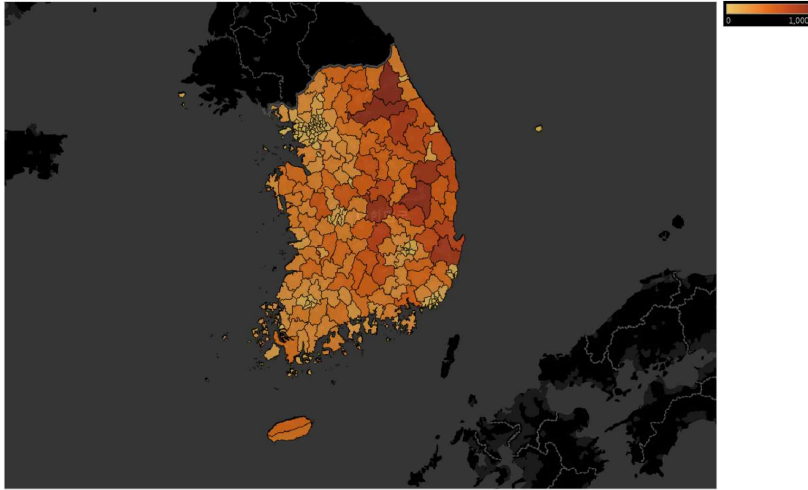
4) 바이오 에너지

- 바이오매스 잠재량은 바이오매스를 바이오에너지로 전환하는 방법에 따라 차이가 발생하며 바이오매스 잠재량의 산출방향은 기술적으로 바이오에너지로의 전환이 가능하여야 하며 가장 단순하게 에너지로 전환이 가능한 기술을 적용하여 산출

- 임산 바이오매스는 나무로 한정하여 침엽수림, 활엽수림, 혼효림으로 구분하여 잠재량을 산정하였으며, 농산바이오매스는 발생량이 많은 17종¹⁰⁾에 대하여 발열량으로 연간 잠재량을 산정하였으며, 축산 바이오매스는 5종¹¹⁾에 대해 자원 잠재량을 산정하였으며, 도시폐기 바이오매스는 음식물류 폐기물과 하수 농축슬러지를 대상으로 잠재량을 산정
- 임산 바이오매스는 총 축적 이론적 잠재량은 411,118천toe로 산정, 연간 축적 이론적 잠재량은 12,849천toe로 산정, 기술적 잠재량은 9,853천toe/년으로 산정되었으며 산림특성상 대도시 지역에는 잠재량이 거의 없는 상황
- 농산 바이오매스 자원량 산정에 사용된 기본통계자료는 “2015 농작물 생산조사(2016)”로 농산 바이오매스의 이론적 잠재량과 기술적 잠재량은 3,348천toe/년으로 같았으며, 경북, 전남, 충남 순으로 농산 바이오매스 잠재량이 많았으며 대도시 권역 잠재량은 적은 상황
- 축산 바이오매스 잠재량 산정에는 통계청(2009)의 “가축사육통계”를 기본 통계자료로 활용하였으며 총 이론적 잠재량은 1,448천toe/년이며, 기술적 잠재량은 1,261천toe/년으로 산정, 경북, 경기, 충남지역에서 많았으며 대도시 권역 잠재량은 적은 상황
- 도시폐기 바이오매스 자원 잠재량 산정에는 “전국 폐기물 발생 및 처리현황”자료와 “하수도 통계” 자료를 활용하였으며 총 이론적 잠재량은 1,190천toe/년, 기술적 잠재량은 726천toe/년으로 산정되었으며, 인구가 밀집된 수도권과 대도시 지역에서 잠재량은 많은 것으로 확인
- 전체 바이오매스 에너지 잠재량을 확인 시 이론적 잠재량은 발전량 기준 89,2678 TWh/년, 기술적 잠재량은 71,982TWh/년, 시장 잠재량은 2,858TWh/년이며, 설비용량 기준 이론적 잠재량은 12.4GW, 기술적 잠재량은 10GW, 시장 잠재량은 0.39GW로 산정

10) 벼짚, 왕겨, 보리 짚, 쌀보리 짚, 감자 줄기, 고구마 줄기, 옥수수 줄기, 콩 줄기, 콩 껍지, 고추 줄기, 참깨 줄기, 들 때 줄기, 사과, 감, 배, 포도, 복숭아 전정지

11) 한우, 육우, 젖소, 돼지, 닭



* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

[그림 5-2-6] 바이오매스 에너지 이론적 잠재량(GWh)

- 대전광역시의 바이오매스 에너지 잠재량 전체량을 확인 시 이론적 잠재량은 발전량 기준 557TWh/년, 기술적 잠재량은 415TWh/년, 시장 잠재량은 245TWh/년이며, 설비용량 기준 이론적 잠재량은 0.1GW, 기술적 잠재량은 0.1GW, 시장 잠재량은 0.03GW로 산정

〈표 5-2-28〉 대전광역시 바이오매스 에너지 잠재량

구 분		발전량(TWh/년)			설비용량(GW)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
바이오매스 에너지	전국	89,267	71,982	2,858	12.4	10	0.39
	대전	557	415	245	0.1	0.1	0.03

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

5) 폐기물에너지

- 폐기물 에너지는 발생원별로 생활폐기물, 사업장폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물 등을 활용하여 에너지화 하며, 폐기물 에너지 분야의 잠재량은 환경부에서 2016년에 발간한 「전국 폐기물 발생 및 처리현황(2015)」, 「지정폐기물 발생 및 처리현황(2015)」에 명기된 가연성 폐기물의 세부 항목, 「제4차(2011-2012) 전국 폐기물 통계 조사(2013)」에 집계된 폐기물 종류별 발열량 분석 결과를 근거로 추정
- 폐기물 에너지 잠재량 전체량을 확인 시 이론적 잠재량은 발전량 기준 44.7TWh/년, 기술적 잠재량과 시장 잠재량은 31.9TWh/년, 설비용량 기준 이론적 잠재량은 6.2GW, 기술적 잠재량과 시장 잠재량은 4.4GW로 산정

〈표 5-2-29〉 국내 폐기물 에너지 시장잠재량 산정 결과

잠재량 구분	1차에너지(천toe)	발전량(TWh/년)	설비용량(GW)
이론적 잠재량	9,433	44.7	6.2
기술적 잠재량	6,721	31.9	4.4
시장 잠재량	6,721	31.9	4.4

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

- 대전의 폐기물 에너지 잠재량 전체량을 확인 시 이론적 잠재량은 발전량 기준 1,249GWh/년, 기술적 잠재량과 시장 잠재량은 890GWh/년, 설비용량 기준 이론적 잠재량은 0.2GW, 기술적 잠재량과 시장 잠재량은 0.1GW

〈표 5-2-30〉 대전광역시 폐기물 에너지 잠재량

구분	발전량(GWh/년)		설비용량(GW)	
	이론적	기술적, 시장	이론적	기술적, 시장
전국	44,706	31,852	6.2	4.6
대전	1,249	890	0.2	0.1

* 자료 : 산업통상자원부, 2018 신재생에너지백서.

3. 신재생에너지 세부사업

가. 산업단지 내 태양광 설치사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용																													
사업명	산업단지 내 태양광 설치사업																													
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업																													
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">• 산업단지 입주기업 내 유휴 부지를 활용하여 태양광 발전장치를 설치·운영<ul style="list-style-type: none">- 대전에 위치한 산업단지 입주기업의 지붕, 옥상, 주차장 등의 공간에 태양광 발전장치를 설치·운영- 국가산업단지인 대덕연구개발특구에 연간 1MW급 태양광 발전장치를 설치** 대전산업단지는 노후화로 인한 산업단지 재생사업 진행 중 <div>(단위 : 천㎡, MW)</div> <table><tr><th>유형</th><th>단지명</th><th>산업시설 구역면적</th><th>지붕 면적</th><th>예상 적용면적</th><th>예상 시설용량</th></tr><tr><td>국가</td><td>대덕연구 개발특구</td><td>4,398</td><td>3,079</td><td>924</td><td>84</td></tr><tr><td>일반</td><td>대전</td><td>1,635</td><td>1,145</td><td>344</td><td>31</td></tr><tr><td colspan="2">합계</td><td>6,033</td><td>4,223</td><td>1267</td><td>115</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">* 자료 : 한국산업공단, 2019년 2분기 전국산업단지현황, 2019근거 : 산업단지 총 면적 중 산업시설구역면적을 대상으로 건폐율 70%를 적용하여 건축물의 지붕면적을 추정, 설치 가능면적은 지붕면적의 30% 수준으로 산출, 1MW당 필요설치면적 11,000㎡로 가정 <ul style="list-style-type: none">• 산업단지 특성상 일조량 확보가 유리하며 환경훼손 우려가 적음<ul style="list-style-type: none">- 산업단지는 대부분 평지에 위치하고 있어 일조량 확보가 유리- 기 조성된 산업단지 입주기업의 지붕, 옥상, 주차장 등과 같은 미활용 공간을 활용함으로써 환경훼손과 주변지역 피해 우려가 적어 수용성 측면에서 유리						유형	단지명	산업시설 구역면적	지붕 면적	예상 적용면적	예상 시설용량	국가	대덕연구 개발특구	4,398	3,079	924	84	일반	대전	1,635	1,145	344	31	합계		6,033	4,223	1267	115
	유형	단지명	산업시설 구역면적	지붕 면적	예상 적용면적	예상 시설용량																								
	국가	대덕연구 개발특구	4,398	3,079	924	84																								
	일반	대전	1,635	1,145	344	31																								
	합계		6,033	4,223	1267	115																								
	법적 근거	• 저탄소 녹색성장 기본법																												
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none">• 인천시 스마트에너지팩토리 융자지원프로그램(2019)• 울산시 산업단지 지붕태양광 보급사업(2019)• 대전광역시 대덕테크노밸리 내 미건테크노월드 등 7개소에 태양광 발전설비 1.7MW 설치(2013)																													
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none">• 운영요원• 태양광 전문가		점검 지표	<ul style="list-style-type: none">• 시설설치 용량• 예산집행																										
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none">• 산업단지내 기업체 수용성																													

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광 시설용량(MW)	연도별	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	누적량	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	102.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
국 비	51.0	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
지방비	-	-	-	-	-	-	-
민 자	51.0	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5

- 태양광 발전설비 설치비용 : 1MW 당 17억원

- 지원비율 : 국비 50%, 민자 50%

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	1,277.5	2,555.0	3,832.5	5,110.0	6,387.5	7,665.0
		누적량	1,277.5	3,832.5	7,665.0	12,775.0	19,162.5	26,827.5
	석유환산톤 (TOE)	연도별	272.1	544.2	8,16.3	1,088.4	1,360.5	1,632.7
		누적량	272.1	816.3	1,632.6	2,721.1	4,081.6	5,714.3
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	565.8	1,131.6	1,697.4	2,263.2	2,829.0	3,394.8
		누적량	565.8	1,697.4	3,394.8	5,658.0	8,487.1	11,881.9
경제적 수익성 (억원)		연도별	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
		누적량	32.0	64.1	96.1	128.2	160.2	192.3
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
		누적량	12.1	24.1	36.2	48.3	60.4	72.4

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)

- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

나. 영농형 태양광 설치사업

☞ 사업개요

구 분	세부 내용																			
사업명	영농형 태양광 설치사업																			
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업																			
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">• 농지에 태양광발전 시스템을 설치하여 농산물과 전기를 병행 생산<ul style="list-style-type: none">- 경작지 상부에 태양광 발전설비를 설치하여 농사수익과 전력수익을 동시에 추구하는 형태- 농경지는 특성상 태양광 발전시스템 설치와 발전용량 측면에서 유리- 대전광역시 유성구 진잠동의 논(약 640ha, 대전광역시 전체 논 면적 1,458ha)의 일부에 우선적으로 설치- 영농형 태양광 100KW 설치 시 일반 태양광 대비 면적 1.5배, 설치간격 1.5배 필요 <table border="1"><tr><th rowspan="2">필요면적</th><th rowspan="2">예상사업비</th><th rowspan="2">발전효율</th><th rowspan="2">수익 (백만원)</th><th colspan="2">태양광 특징</th></tr><tr><th>높이</th><th>모듈</th></tr><tr><td>2,480m²</td><td>227백만원</td><td>17%</td><td>벼(2.5)+27(태양광)</td><td>4.0m</td><td>130W</td></tr></table> <p>자료 : 한국에너지공단, 신재생국내이슈, 2019</p> <ul style="list-style-type: none">• 에너지공단 설치용량에 따른 정책자금 융자 지원 방침<ul style="list-style-type: none">- 정책자금 1.75% 변동금리, 200KW 미만은 설치비 90%, 200KW ~ 500KW는 50% 융자지원(5년 거치 10년 분할상환)• 친환경 에너지보급과 농촌사회 문제 해결에 기여 가능<ul style="list-style-type: none">- 농업의 지속가능성과 재생에너지 보급을 동시 충족가능- 작물 초과생산량 조절 시 발생하는 농사수익 감소를 발전수익을 통해 상쇄가능- 농촌 고령화로 인한 유휴농지 증가 시 새로운 농가 소득으로 활용 가능						필요면적	예상사업비	발전효율	수익 (백만원)	태양광 특징		높이	모듈	2,480m ²	227백만원	17%	벼(2.5)+27(태양광)	4.0m	130W
필요면적	예상사업비	발전효율	수익 (백만원)	태양광 특징																
				높이	모듈															
2,480m ²	227백만원	17%	벼(2.5)+27(태양광)	4.0m	130W															
법적 근거	• 재생에너지 3020 이행계획(태양광 중 10GW 농촌지역 설치)																			
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 충청북도 영농형 태양광 보급사업을 시행 중이며, 그 외 에너지공단과 타 지자체가 시범사업을 실시 중																			
필요한 인적자원	• 시설설치업자 • 각 구청 담당자		점검 지표	• 영농형 태양광 시설설치 용량																
예상되는 장애요인	• 영농업자 • 지역주민 수용성																			

☞ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
영농형 태양광 시설용량(MW)	연도별	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	누적량	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	13.6	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
민 자	13.6	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3

- 태양광 발전설비 설치비용 : 100kW 당 2.27억원(한국에너지공단, 농민참여 영농형 태양광 시범사업 추진)

- 지원비율 : 민자 100%

• 경상남도 농민참여 영농형 태양광 시범사업의 경우 사업비를 남동발전이 출연한 농어촌상생협력기금으로 수행

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	144.8	289.6	434.4	579.1	723.9	868.7
		누적량	144.8	434.4	868.7	1,447.8	2,171.8	3,040.5
	석유환산톤 (TOE)	연도별	30.8	61.7	92.5	123.4	154.2	185.0
		누적량	30.8	92.5	185.0	308.4	462.6	647.6
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	64.1	128.2	192.4	256.5	320.6	384.7
		누적량	64.1	192.4	384.7	641.2	961.9	1,346.6
경제적 수익성 (억원)		연도별	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
		누적량	4.3	8.7	13.0	17.3	21.7	26.0
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
		누적량	1.6	3.3	4.9	6.5	8.2	9.8

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)

- 영농형 태양광은 일반 태양광보다 효율이 1.13배 높은 것으로 가정(영농형 태양광 효율 17%, 일반 태양광 효율 15%) (한국에너지공단, 농민참여 영농형 태양광 시범사업 추진)

- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

다. 대학교 에너지 자립도 향상사업

☞ 사업개요

구 분	세부 내용												
사업명	대학교 에너지 자립도 향상사업												
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업												
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">• 대학교 건물의 옥상 등에 태양광 발전장치 등을 설치·운영 신재생에너지 보급 확대<ul style="list-style-type: none">- 대학교는 에너지 다소비 기관이자 온실가스 대량 발생원 중 하나로 도서관, 기숙사, 식당 등 다양한 용도의 시설이 존재- 대전광역시 소재 12개 대학교(4년제 대학교 기준) 건물의 옥상, 주차장 등에 태양광 발전시스템을 설치하여 신재생에너지 보급 확대- 학생수가 많은 대학교 순으로 대상학교를 선정하여 도서관 옥상에 100KW급 태양광 발전설비를 설치												
	년도	2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	대학교	충남	우송	한남	대전	한밭	배재	목원	KAIST	건양	침례	을지	대신
	학생수	18,019	12,723	11,953	9,281	8,697	8,598	7,582	4,597	3,678	1,542	750	118
	<ul style="list-style-type: none">• 대학건물 옥상을 활용 시 일조량 확보가 유리하며 환경훼손 우려가 적음<ul style="list-style-type: none">- 기 조성된 대학교 건물의 옥상, 주차장 등을 활용함으로써 환경훼손과 주변지역 피해 우려가 적음• 대학의 에너지사용 합리화 및 온실가스 배출 감축에 기여 가능<ul style="list-style-type: none">- 에너지 사용밀도가 높은 단위건물에 도입 시 자가 발전한 전력 공급을 통해 국가 전력그리드 안정에 기여 가능												
법적 근거	• 저탄소 녹색성장 기본법(공공부문 온실가스·에너지 목표관리제)												
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 환경부 그린캠퍼스 조성 지원사업(2011 ~)												
필요한 인적자원	• 대학교 운영요원 • 각 구청 담당자					점검 지표		• 태양광 시설설치 용량					
예상되는 장애요인	• 각 대학별 시설설치 수용성												

☞ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
옥상 태양광 시설용량(MW)	연도별	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	누적량	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	20.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
국 비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	10.2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
민 자	10.2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7

- 태양광 발전설비 설치비용 : 1MW 당 17억원
- 지원비율 : 지방비 50%, 민자 50%

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	255.5	511.0	766.5	1,022.0	1,277.5	1,533.0
		누적량	255.5	766.5	1,533.0	2,555.0	3,832.5	5,365.5
	석유환산톤 (TOE)	연도별	54.4	108.8	163.3	217.7	272.1	326.5
		누적량	54.4	163.3	326.5	544.2	816.3	1,142.9
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	113.2	226.3	339.5	452.6	565.8	679.0
		누적량	113.2	339.5	679.0	1,131.6	1,697.4	2,376.4
경제적 수익성 (억원)		연도별	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
		누적량	6.4	12.8	19.2	25.6	32.0	38.5
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
		누적량	2.4	4.8	7.2	9.7	12.1	14.5

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

라. 에너지자립마을 조성사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용																														
사업명	에너지자립마을 조성사업																														
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업																														
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">지역 여건을 반영한 에너지자립마을을 시범마을로 조성 후, 지원책을 마련하고, 추가 가능지역을 발굴하여 확대동일한 장소(건물)에 2종 이상 신재생에너지원(태양광, 지열 등) 설비를 동시에 설치하는 에너지원간 융합사업<ul style="list-style-type: none">주택, 상업용, 공공건물이 혼재돼 있는 지역에 태양광, 태양열 등 2종 이상의 신재생에너지원을 설치해 에너지자립마을을 구축산업부 『신재생에너지 융복합지원사업』과 연계하여 시행<ul style="list-style-type: none">산업부 공모사업에 대전광역시, 전문기업, 민간합동 컨소시엄을 구성하여 추진2020년의 경우 서구 도마동, 변동, 정림동과 대덕구 중리동, 회덕동, 신탄진동을 대상으로 시행																														
	<table><tr><th colspan="3">대상</th><th colspan="3">사업비(억원)</th></tr><tr><th>마을</th><th colspan="2">에너지원</th><th>국비</th><th>지방비</th><th>민자</th></tr><tr><td rowspan="2">대덕구 중리·회덕 대덕구 신탄진</td><td>태양광</td><td>1,291KW</td><td rowspan="2">18.7</td><td rowspan="2">14.1</td><td rowspan="2">3.6</td></tr><tr><td>태양열</td><td>498m²</td></tr><tr><td>서구 정림·도마·변동</td><td>태양광</td><td>741KW</td><td>7.8</td><td>6.7</td><td>1.4</td></tr></table>					대상			사업비(억원)			마을	에너지원		국비	지방비	민자	대덕구 중리·회덕 대덕구 신탄진	태양광	1,291KW	18.7	14.1	3.6	태양열	498m ²	서구 정림·도마·변동	태양광	741KW	7.8	6.7	1.4
	대상			사업비(억원)																											
	마을	에너지원		국비	지방비	민자																									
	대덕구 중리·회덕 대덕구 신탄진	태양광	1,291KW	18.7	14.1	3.6																									
		태양열	498m ²																												
서구 정림·도마·변동	태양광	741KW	7.8	6.7	1.4																										
- 2021~2025년의 경우 설치가능 지역의 수요조사 후 사업 추진(2개 마을/년)																															
법적 근거	<ul style="list-style-type: none">신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법대전광역시 에너지조례																														
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none">서울시 에너지자립마을 2.0(2019)서울시 성대골 에너지자립마을(~2014)산업부 신재생에너지 융복합지원사업(~2020)																														
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none">자립마을 시설설치 업자시청 및 구청 담당자	점검 지표	<ul style="list-style-type: none">자립마을 조성 수																												
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none">지역주민 수용성, 대상지역 선정																														

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 자립마을 수	연도별	3	2	2	2	2	2
	누적량	3	5	7	9	11	13

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	226.2	52.2	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8
국 비	114.9	26.5	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
지방비	89.8	20.7	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
민 자	21.5	5.0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3

- 2020년 예산은 신재생에너지 융복합지원사업에 선정된 대덕구와 서구 3개 마을의 예산 적용
- 에너지자립마을 1곳당 17.4억 지원 가정(2020년 3개 마을 예산의 평균)
- 지원비율 : 지방비 50.8%, 지방비 39.7%, 민자 9.5%(대전 신재생에너지 융복합지원사업 선정 지역의 사업비 비율 고려)

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	2,299.5	3,832.5	5,365.5	6,898.5	8,431.5	9,964.5
		누적량	2,299.5	6,132.0	11,497.5	18,396.0	26,827.5	36,792.0
	석유환산톤 (TOE)	연도별	489.8	816.3	1,142.9	1,469.4	1,795.9	2,122.4
		누적량	489.8	1,306.1	2,449.0	3,918.3	5,714.3	7,836.7
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	1,018.4	1,697.4	2,376.4	3,055.3	3,734.3	4,413.3
		누적량	1,018.4	2,715.9	5,092.2	8,147.6	11,881.9	16,295.2
경제적 수익성 (억원)		연도별	98.4	65.6	65.6	65.6	65.6	65.6
		누적량	98.4	164.0	229.6	295.2	360.8	426.4
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	37.1	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
		누적량	37.1	61.8	86.5	111.2	135.9	160.6

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 에너지자립마을 당 가구수는 200가구, 가구당 3kW 태양광 설비 설치 가정(2020년 신재생에너지 융복합지원사업에 선정된 3개 마을의 태양광 용량과 설치 수 고려)
- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

마. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업

☞ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	공동주택 옥상 및 베란다 태양광 발전사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 아파트 베란다 및 경비실에 태양광을 설치하여 에너지 생산을 통한 에너지 절약 및 에너지 효율화 문화 확산 도모 <ul style="list-style-type: none"> 아파트 베란다 및 경비실에 연간 약 2,000개의 미니 태양광 모듈을 설치하여 2025년까지 약 12,000개의 태양광 모듈을 설치 아파트 베란단에 300W급 미니 태양광 모듈의 설치 <ul style="list-style-type: none"> 설치를 희망하는 아파트, 빌라 단지 또는 희망 가구에 300W급 태양광 발전시설 설치비 일부를 선착순으로 지원 설치대상은 전체아파트(338,300가구)의 약11%인 38,000 가구 아파트 경비실 옥상에 300W급 미니 태양광 모듈을 설치 <ul style="list-style-type: none"> 대전광역시 공동주택 내 위치한 공동주택 경비실 옥상에 미니 태양광을 보급함으로써 경비실에서 소비되는 전기의 전력 공급원으로 활용 대전광역시 아파트 경비실 약 3,000개* 중 소규모 아파트 경비실에 우선 설치하되, 2025년까지 약 2,700개 설치 <ul style="list-style-type: none"> * 2017년 통계 기준 대전시 아파트 총 세대수는 348,033 세, 약 100세대 당 경비실 1곳으로 추정하여 환산 300W급 태양광 모듈 2장 설치 시 에어컨은 4시간, 선풍기는 하루 종일 가동할 수 있는 전기 생산이 가능 		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 대전광역시 에너지조례 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 에너지관리공단 그린홈 100만호 보급사업 및 태양광 대여사업 서울시 미니태양광 보급지원 사업 대전광역시 미니태양광 보급지원 사업 서울시 공동주택 경비실 미니태양광 무상설치 사업, 서울시는 2018년 548개 경비실에 태양광 모듈 1052개 설치 완료. 2019년 900개 경비실에 태양광 모듈 총 1800장(1장 당 300~305W)을 설치해 2022년까지 총 450개소 설치가 목표 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 시설설치업자 각 구청 담당자 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> 베란다 태양광 설치 여부 경비실 태양광 설치 여부
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 대상아파트 입주민 수용성 대상 아파트 및 경비실 선정 		

사업내용

사업규모

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
시설 용량	베란다 (가구)	연도별	889	1,321	1,598	1,134	2,000	2,000
		누적량	889	2,210	3,808	4,942	6,942	8,942
	경비실 (개)	연도별	411	679	790	866	0	0
		누적량	411	1,090	1,880	2,746	2,746	2,746
합계		연도별	1,300	2,000	2,388	2,000	2,000	2,000
		누적량	1,300	3,300	5,688	7,688	9,688	11,688

사업비

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
베란다	합 계	71.9	7.1	10.6	12.8	9.1	16.1	16.1
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	61.1	6.1	9.0	10.9	7.7	13.7	13.7
	민 자	10.8	1.1	1.6	1.9	1.4	2.4	2.4
경비실	합 계	22.1	3.3	5.5	6.4	7.0	-	-
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	18.8	2.8	4.6	5.4	5.9	-	-
	민 자	3.3	0.5	0.8	1.0	1.0	-	-
합계	합 계	94.0	10.5	16.1	19.2	16.1	16.1	16.1
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	79.9	8.9	13.7	16.3	13.7	13.7	13.7
	민 자	14.1	1.6	2.4	2.9	2.4	2.4	2.4

- 베란다와 경비실에 300W 태양광 발전설비 설치 가정
- 300W 태양광 설치비용 : 804,000원(대전 서구청, 대전 서구 2019년 미니 태양광발전시설 보급지원사업 공고)
- 지원비율 : 지방비 85%, 민자(자부담) 15%

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	498.2	1,264.7	2,179.9	2,946.4	3,712.9	4,479.4
		누적량	498.2	1,763.0	3,942.9	6,889.3	10,602.2	15,081.7
	석유환산톤 (TOE)	연도별	106.1	269.4	464.3	627.6	790.9	954.1
		누적량	106.1	375.5	839.8	1,467.4	2,258.3	3,212.4
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	220.7	560.1	965.5	1,305.0	1,644.5	1,983.9
		누적량	220.7	780.8	1,746.3	3,051.3	4,695.7	6,679.7
경제적 수익성 (억원)		연도별	19.8	30.3	36.2	30.3	30.3	30.3
		누적량	19.8	50.1	86.3	116.7	147.0	177.4
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	7.5	11.4	13.6	11.4	11.4	11.4
		누적량	7.5	18.9	32.5	43.9	55.4	66.8

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)


3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

바. 공공건물 신재생에너지 보급사업

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	공공건물 신재생에너지 보급사업
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 지자체가 소유 또는 관리하는 공간에 신재생에너지 설비 설치 지원 - 공공건물, 공립 초·중·고등학교, 사회복지시설 등에서 에너지수급안정 또는 에너지이용합리화를 목적으로 태양광 등의 신재생에너지 설비 설치 시 지원 - 향후 5년간 단계적으로 설치 지원을 확대 및 유지 필요

구 분	세부 내용		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지이용 활성화 및 신재생에너지 시장창출 기여 필요 <ul style="list-style-type: none"> 대전광역시 공공시설, 교육시설, 사회복지시설의 태양광 누적 보급량은 10,954kW로 전국대비 점유율 7.66%로 낮은 상황 지자체(사회복지시설 포함) 건물에 신재생에너지설비 보급을 통해 공공부문 신재생에너지 이용 활성화 추진 지자체의 신재생에너지 중장기 보급계획과 연계한 사업지원 가능 		
	 <p>[초등학교 태양광발전]</p>		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 대전광역시 2030 온실가스 감축 로드맵 저탄소 녹색성장 기본법(공공부문 온실가스·에너지 목표관리제) 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 시·군 공공건물 태양광 시설설치(2017) 안동시 공공건물 태양광 발전설비 설치(2019) 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 시설설치업자 지자체 담당자 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> 공공건물 태양광 시설설치 여부
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 대상 공공건물 선정 및 설치 수용성 		

☞ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광 시설용량(MW)	연도별	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0
	누적량	1.3	2.8	4.4	6.1	7.9	9.9

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	297.0	39.0	45.0	48.0	51.0	54.0	60.0
국 비	148.5	19.5	22.5	24.0	25.5	27.0	30.0
지방비	148.5	19.5	22.5	24.0	25.5	27.0	30.0
민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 공공건물의 태양광 발전설비 설치비용 : 1MW 당 30억원 (대전광역시, 2030 온실가스 감축 로드맵)

- 지원비율 : 국비 50%, 지방비 50%

■ 기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	1,660.8	3,577.0	5,621.0	7,792.8	10,092.3	12,647.3
		누적량	1,660.8	5,237.8	10,858.8	18,651.5	28,743.8	41,391.0
	석유환산톤 (TOE)	연도별	353.7	761.9	1,197.3	1,659.9	2,149.6	2,693.9
		누적량	353.7	1,115.6	2,312.9	3,972.8	6,122.4	8,816.3
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	735.5	1,584.3	2,489.5	3,451.4	4,469.9	5,601.5
		누적량	735.5	2,319.8	4,809.3	8,260.7	12,730.6	18,332.1
경제적 수익성 (억원)		연도별	73.5	84.8	90.5	96.1	101.8	113.1
		누적량	73.5	158.3	248.8	345.0	446.7	559.8
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	27.7	32.0	34.1	36.2	38.3	42.6
		누적량	27.7	59.6	93.7	129.9	168.3	210.9

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)

- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

사. 시 공공시설 유희부지 활용사업

사업개요

구 분	세부 내용																															
사업명	시 공공시설 유희부지 활용사업																															
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업																															
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">대전광역시 공공시설 유희부지에 태양광 발전 시설 설치<ul style="list-style-type: none">1순위 지역은 공공청사의 경우 설치 용량 15KW 이상, 본청 1개소, 도서관 3개소, 사업소 9개소, 2순위 지역은 공공청사 설치 용량 15KW 미만, 도서관 3개소, 사업소 8, 행정복지센터 19개소지역지원사업과 연계하여 옥상을 보유한 공공청사 32개소에 태양광 발전시설 설치<ul style="list-style-type: none">옥상 설치(설치용량의 10%)가 필수조건인 사업 특성을 고려하여 공공청사로 선정2025년까지 일일 방문 시민수가 상대적으로 많은 도서관과 행정복지센터에 설치하고 차후 공사 등의 사업소에 확대 설치																															
	구분	개수	설치면적(m ²)	모듈 수(개)	설치용량(KW)																											
	합계	32	8,772.5	3,114	1,183																											
	시	10	4,996	1,673	635.7																											
	동구	3	125	33	12.5																											
	중구	4	404	102	38.8																											
	서구	6	698	149	56.6																											
	유성구	7	2,433.6	1,123	426.7																											
	대덕구	2	116	129	12.9																											
	* 자료 : 대전세종연구원(2019) 대전광역시 공공유희부지 태양광발전 타당성 조사																															
<table><tr><td>구분</td><td>도서관/행복센터 수</td><td>모듈 수(개)</td><td>설치용량(KW)</td></tr><tr><td>시</td><td>1</td><td>594</td><td>225.7</td></tr><tr><td>동구</td><td>2</td><td>33</td><td>12.5</td></tr><tr><td>대덕구</td><td>2</td><td>34</td><td>12.9</td></tr><tr><td>서구</td><td>6</td><td>149</td><td>56.6</td></tr><tr><td>유성구</td><td>7</td><td>1123</td><td>426.8</td></tr><tr><td>중구</td><td>3</td><td>29</td><td>11</td></tr></table>					구분	도서관/행복센터 수	모듈 수(개)	설치용량(KW)	시	1	594	225.7	동구	2	33	12.5	대덕구	2	34	12.9	서구	6	149	56.6	유성구	7	1123	426.8	중구	3	29	11
구분	도서관/행복센터 수	모듈 수(개)	설치용량(KW)																													
시	1	594	225.7																													
동구	2	33	12.5																													
대덕구	2	34	12.9																													
서구	6	149	56.6																													
유성구	7	1123	426.8																													
중구	3	29	11																													
* 자료 : 대전세종연구원(2019) 대전광역시 공공유희부지 태양광발전 타당성 조사																																
법적 근거	<ul style="list-style-type: none">대전광역시 2030 온실가스 감축 로드맵저탄소 녹색성장 기본법(공공부문 온실가스·에너지 목표관리제)																															
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none">김해시, 경주시, 서울시 등 공공시설 태양광 발전시설사업																															
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none">시설설치 업자시청 담당자	점검 지표	<ul style="list-style-type: none">시 공공시설 유희부지 설치 여부																													
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none">구청별 형평성 및 수용성																															

사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
도서관 태양광 시설용량(kW)	연도별	24.6	225.7	391.0	-	-	-
	누적량	24.6	250.3	641.3	641.3	641.3	641.3
행복센터 태양광 시설용량(kW)	연도별	26.6	35.8	41.8	-	-	-
	누적량	26.6	62.4	104.2	104.2	104.2	104.2
합계 시설용량 (kW)	연도별	51.2	261.5	432.8	-	-	-
	누적량	51.2	312.7	745.5	745.5	745.5	745.5

* 산출근거 : 대전세종연구원(2019) 대전광역시 공공유�휴부지 태양광발전 타당성 조사

- 시/자치구 설치 가능 모듈 수 및 설치용량 고려하여 도서관은 동구/서구, 중구, 유성구, 대덕구 순으로, 행정복지센터는 대덕구/동구/중구, 유성구, 서구 순으로 설치

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
도서관	합 계	15.5	0.6	5.5	9.4	-	-	-
	국 비	7.0	0.3	2.5	4.2	-	-	-
	지방비	8.5	0.3	3.0	5.2	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
행복 센터	합 계	2.7	0.7	0.9	1.1	-	-	-
	국 비	1.2	0.3	0.4	0.5	-	-	-
	지방비	1.5	0.4	0.5	0.6	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
합계	합 계	18.2	1.3	6.4	10.5	-	-	-
	국 비	8.2	0.6	2.9	4.7	-	-	-
	지방비	10.0	0.7	3.5	5.8	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-

- 대전세종연구원(2019) 대전광역시 공공유�휴부지 태양광발전 타당성 조사

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	65.4	399.5	952.4	952.4	952.4	952.4
		누적량	65.4	464.9	1,417.3	2,369.6	3,322.0	4,274.4
	석유환산톤 (TOE)	연도별	13.9	85.1	202.9	202.9	202.9	202.9
		누적량	13.9	99.0	301.9	504.7	707.6	910.4
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	29.0	176.9	421.8	421.8	421.8	421.8
		누적량	29.0	205.9	627.7	1,049.5	1,471.3	1,893.1
경제적 수익성 (억원)		연도별	2.5	12.1	19.8	-	-	-
		누적량	2.5	14.5	34.3	34.3	34.3	34.3
지역 경제 편익 (일자라창출(명))		연도별	0.9	4.5	7.5	-	-	-
		누적량	0.9	5.5	12.9	12.9	12.9	12.9

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)


3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

아. 태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 햇빛발전 창업교실 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 태양광발전 잠재적 사업자에게 기회를 제공하고 신재생 에너지 확대 보급 촉진을 위한 - 태양광 발전사업의 동향, 입지선정·사업성, 허가 및 전력거래 절차, 지원정책, 타 지자체 운영사례, 금융조달 방법, 현장 방문 등의 커리큘럼으로 창업교실 운영 • 관련 기관·단체 등 민관 공동 주최·주관 <ul style="list-style-type: none"> - 대전광역시, 대전 소재 환경단체, 대전 소재 및 인근 지역 태양광 전문기업, 에너지관리 공단의 주최·주관으로 연간 3회 진행 - 시비로 연간 15백만원 지원(강사료, 교재비) 및 기업과 공단이 교육 강사 등으로 참여

구 분	세부 내용		
	<p>• 2019년 햇빛발전 창업교실은 대전시, 환경운동연합, 에너지공단(대전충남), 전력거래소, 한화큐셀이 주최/주관</p> <div>  <p>제7회 햇빛발전 창업교실</p> <p>1. 운영 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> 일 시 : 2019. 12. 7. (토) 09:30~17:00 장 소 : 대전시 NGO지원센터(선화동 삼성생명빌딩 5층/모여서 50) 대 상 : 30명 (전국 태양광발전사업 예비창업자 등) 내 용 : 태양광발전사업 창업관련 교육 및 발전시설 현장견학 등 신청방법 : 대전환경운동연합 홈페이지 (http://daejeon.ekfm.or.kr) 및 전화 접수 <ul style="list-style-type: none"> 기 간 : 2019. 11. 8(금)부터 ~ 참가비 입금순으로 30명 접수 참 가 비 : 10,000원(송식비, 간식비 및 기타) 계좌입내 : KEB하나은행 608-910029-23205 대전환경운동연합 문 의 처 : 대전환경운동연합 조용준 부장 (☎042-331-3700) <p>주 관 : 대전시, 대전환경운동연합, 한국에너지공단, 한화큐셀</p> </div> <p>[햇빛발전 창업교실]</p>		
법적 근거	<p>• 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법</p> <p>• 대전광역시 에너지조례</p>		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<p>• 대전광역시 햇빛발전 창업교실(~2019)</p>		
필요한 인적자원	<p>• 교육강사</p>	<p>점검 지표</p>	<p>• 햇빛발전 창업교실 개최여부 및 횟수</p>
예상되는 장애요인	<p>• 교육 대상자 선정 및 모집</p>		

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
년간 교육 (단위 : 횟수)	연도	3	3	3	3	3	3
	누량	3	6	9	12	15	18

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	0.90	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
국 비	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
지방비	0.90	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
민 자	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

- 교육비 : 500만원/회, 지원비율 : 지방비 100%

기대효과


- 예비 창업자에게 태양광 발전 사업 관련 지원정책 소개
- 일반 시민들이 태양광 사업에 참여할 수 있는 기회 확대 제공

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	누적량	0.4	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3
지역 경제 편익 (일자라창출(명))	연도별	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	누적량	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9

- 1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

자. 경로당 신재생에너지 보급사업

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	경로당 신재생에너지 보급사업
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 지역지원사업과 연계하여 추진 • 대전광역시 노인 여가복지 시설에 전력, 열 등을 생산하는 시설 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 대전광역시의 노인 여가복지 시설은 총 833개(2017년 기준, 노인복지관 7, 경로당 811, 노인교실 15개) - 65세 이상 고령자가 많은 지역의 노인 여가복지 시설에 우선적으로 지원 • 노인 여가복지 시설의 효율적인 냉난방 운영 개선을 위해 태양광 등 신재생에너지 시설 보급을 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 지방비 지원액 중 60%가 냉·난방비를 포함한 운영비로 집행 - 시설전력 공급 및 냉난방비 절감을 위해 지열설비와 태양광 설비 공급 지원 - 태양광 3kW, 지열 17.5kW 발전설비 설치
	
	[태백시 하나마을 경로당 태양광발전소]

구 분	세부 내용		
법적 근거	• 저탄소 녹색성장 기본법		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 신재생에너지 특화사업(2016) • 경상남도, 경로당 태양광 보급사업(2018) 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 시설설치업자 • 각 구청 담당자 	점검 지표	•
예상되는 장애요인	• 대상 경로당 선정 및 수용성		

☞ 사업내용

• 사업규모

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광	지원 경로당 수	연도별	30	30	-	-	-	-
		누적량	30	60	60	60	60	60
지열	지원 경로당 수	연도별	20	20	-	-	-	-
		누적량	20	40	40	40	40	40

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광	합 계	43.0	21.5	21.5	-	-	-	-
	국 비	21.5	10.7	10.7	-	-	-	-
	지방비	21.5	10.7	10.7	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
지열	합 계	100.6	50.3	50.3	-	-	-	-
	국 비	50.3	25.1	25.1	-	-	-	-
	지방비	50.3	25.1	25.1	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
합계	합 계	143.6	71.8	71.8	-	-	-	-
	국 비	71.8	35.9	35.9	-	-	-	-
	지방비	71.8	35.9	35.9	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-

- 1) 태양광
 - 3kW 태양광발전설비 설치, 3kW 태양광발전설비의 설치비용은 7,165만원(대전광역시, 2030 온실가스 감축 로드맵)
 - 지원비율 : 국비 50%, 지방비 50%(대전광역시, 2030 온실가스 감축 로드맵)
- 2) 지열



- 17.5kW 지열설비 설치, 17.5kW 지열설비의 설치비용은 25,145만원(대전광역시, 2030 온실가스 감축 로드맵)
- 지원비율 : 국비 50%, 지방비 50%(대전광역시, 2030 온실가스 감축 로드맵)

기대효과

구 분				2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광	에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	115.0	230.0	230.0	230.0	230.0	230.0
			누적량	115.0	344.9	574.9	804.8	1,034.8	1,264.7
		석유환산톤 (TOE)	연도별	24.5	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0
			누적량	24.5	73.5	122.4	171.4	220.4	269.4
	온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	50.9	101.8	101.8	101.8	101.8	101.8	
		누적량	50.9	152.8	254.6	356.5	458.3	560.1	
지열	에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	262.5	525.0	525.0	525.0	525.0	525.0
			누적량	262.5	787.5	1,312.5	1,837.5	2,362.5	2,887.5
		석유환산톤 (TOE)	연도별	55.9	111.8	111.8	111.8	111.8	111.8
			누적량	55.9	167.7	279.6	391.4	503.2	615.0
	온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	116.3	232.5	232.5	232.5	232.5	232.5	
		누적량	116.3	348.8	581.3	813.8	1,046.4	1,278.9	
합계	에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	377.5	755.0	755.0	755.0	755.0	755.0
			누적량	377.5	1,132.4	1,887.4	2,642.3	3,397.3	4,152.2
		석유환산톤 (TOE)	연도별	80.4	160.8	160.8	160.8	160.8	160.8
			누적량	80.4	241.2	402.0	562.8	723.6	884.4
	온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	167.2	334.4	334.4	334.4	334.4	334.4	
		누적량	167.2	501.6	835.9	1,170.3	1,504.7	1,839.0	
경제적 수익 (억원)			연도별	135.3	135.3	-	-	-	-
			누적량	135.3	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7
지역 경제 편익 (일자리창출(명))			연도별	51.0	51.0	-	-	-	-
			누적량	51.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0

* 산출근거 제시

1) 태양광

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

2) 지열

- 일평균 지열 발전시간 : 5시간/일, 150일(동절기 5개월) 적용 (자료 : 대전광역시, 2030 온실가스 감축 로드맵)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

차. 산업단지 수소연료전지 발전사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	산업단지 수소연료전지 발전사업		
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 수소연료전지 발전 인프라를 확충하여 공공부문에 공급 및 민간 부문으로의 확대 시행 <ul style="list-style-type: none"> 산업단지는 전력과 열 수요도 높으므로 수소연료전지 공급·설치 시 활용도가 높으며, 잉여전력과 열은 각각 한전과 산업체 등에 판매 가능 신규 산단 조성 시 수소연료전지 발전소 건설 연계 대전광역시, 대전도시공사, 발전사업자 간의 MOU 등을 통해 산업단지 수소연료전지 발전사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> 2019년 한국서부발전(주)와 대전도시공사 간 융복합발전시설 MOU 체결 2025년까지 20MW급 수소연료전지 발전집적단지 조성 <ul style="list-style-type: none"> 평촌산업단지, 안산산업단지, 신동·둔곡지구 등을 대상으로 연료전지 발전소 설치가능지역 선정 후 조성 필요 <div data-bbox="408 940 1307 1312">  </div> <p style="text-align: center;">[서산 대산산업단지 수소연료전지발전소]</p>		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 수소경제활성화 로드맵 수소산업 육성 발전로드맵 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 철도공단 철도 유휴부지 활용 수소연료전지발전 사업 추진(2019) 경북 상주 수소연료전지 발전단지 조성(2019) 인천시 동구 수소연료전지 발전소 사업(2019) 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 발전사업자 및 전문가 운영요원 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> 수소연료전지 발전소 건설 여부
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 대상 산업단지 선정 인근 지역주민 수용성 		

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
발전용 연료전지 시설용량(MW)	연도별	-	-	5.0	5.0	5.0	5.0
	누적량	-	-	5.0	10.0	15.0	20.0

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	1,000.0	-	-	250.0	250.0	250.0	250.0
국 비	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
지방비	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
민 자	1,000.0	-	-	250.0	250.0	250.0	250.0

- 연료전지 발전시설 설비비용 : 1MW당 50억원

- 지원비율 : 민자 100%

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	35,040.0	70,080.0	105,120.0	140,160.0
		누적량	-	-	35,040.0	105,120.0	210,240.0	350,400.0
	석유환산톤 (TOE)	연도별	-	-	7,463.5	14,927.0	22,390.6	29,854.1
		누적량	-	-	7,463.5	22,390.6	44,781.1	74,635.2
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	-	-	15,519.2	31,038.4	46,557.6	62,076.9
		누적량	-	-	15,519.2	46,557.6	93,115.3	155,192.2
경제적 수익성 (억원)		연도별	-	-	471.3	471.3	471.3	471.3
		누적량	-	-	471.3	942.5	1,413.8	1,885.0
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	-	-	177.5	177.5	177.5	177.5
		누적량	-	-	177.5	355.0	532.5	710.0

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 발전용 연료전지는 용융탄산염연료전지(MCFC) 가정(사례 : (국내최대)경기그린에너지 58.8MW(MCFC), 광명열병합사업단 5MW(MCFC))

- 연료전지 발전 : 24시간/일, 365일, 발전용 연료전지 효율 80% (자료 : 한국IR협의회, 2019.07.25, 연료전지 - 청정에너지원에 대한 관심 증가로 시장 성장)

- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과


- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

카. 주택용 소형 연료전지 보급사업

사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	주택용 소형 연료전지 보급사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 연료전지 발전은 수소와 산소의 화학에너지를 전기화학 반응에 의해 직접 전기에너지로 변화시켜 발전하는 방식 <ul style="list-style-type: none"> 연료전지의 양극에 수소가, 음극에 산소가 공급되면서 물의 전기분해 역반응(발열반응)으로 전기화학 반응이 진행되면서 전기, 열, 물이 발생 주택용 연료전지 설비는 도시가스를 수소공급원으로, 산소공급원으로 공기중의 산소를 사용하여 전기와 열을 동시에 생산 공동주택 가정용 보급형 수소연료전지 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> 기존 아파트 다용도실 수용성 향상을 위한 컴팩트 시스템 개발 집단주거 공용공간을 활용한 통합 개질기 구축 및 실증 1단계 2년 기술개발, 2단계 2년 실증, 이후 보급사업 연계 신규 주택 건축 시 소형 연료전지 보급을 적극 추진 개질기 분리형 연료전지 시스템 개발 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> 수소기반 600W급 소형 컴팩트 시스템 개발 통합 생산 수소의 개별 공급망 구축 및 안전성 확보 2년 이상 통합 실증을 통한 연료전지 안정성 확보 		
			
	[가정용 수소충전기 수소스테이션]		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> “수소경제 활성화 로드맵” 가정/건물용 연료전지 부문 ’40까지 2.1GW(약 94만가구) 보급 확대 발표 (2019.01.17) 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 한국에너지공단, 연료전지 주택보급사업 울산시 수소타운 시범사업 연료전지 시스템 컴팩트화는 연료전지 대량생산에 의한 단가 절감 및 경제성 확보에 유리(일본 에너팜 모범 사례) 		
필요한 인적자원	건설업자 및 설치전문가	점검 지표	주택용 소형연료전지 설치 여부 및 규모
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 대상 주택 선정 지역주민 수용성 		

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
주택용 연료전지 시설용량(kW)	연도별	-	-	10.0	10.0	20.0	40.0
	누적량	-	-	10.0	20.0	40.0	80.0

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	20.8	-	-	2.6	2.6	5.2	10.4
국 비	15.0	-	-	1.9	1.9	3.8	7.5
지방비	-	-	-	-	-	-	-
민 자	5.8	-	-	0.7	0.7	1.5	2.9

- 주택용 연료전지 설치비용 : 1kW 당 2,600만원(한국에너지공단, 신재생에너지센터, 2019년 주택용 연료전지 보급 기준)

- 지원금액 : 국비 1,875만원/kW, 민자 725만원/kW(한국에너지공단, 신재생에너지센터, 2019년 주택용 연료전지 보급 기준)

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	65.7	131.4	262.8	525.6
		누적량	-	-	65.7	197.1	459.9	985.5
	석유환산톤 (TOE)	연도별	-	-	14.0	28.0	56.0	112.0
		누적량	-	-	14.0	42.0	98.0	209.9
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	-	-	29.1	58.2	116.4	232.8
		누적량	-	-	29.1	87.3	203.7	436.5
경제적 수익성 (억원)		연도별	-	-	4.9	4.9	9.8	19.6
		누적량	-	-	4.9	9.8	19.6	39.2
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	-	-	1.8	1.8	3.7	7.4
		누적량	-	-	1.8	3.7	7.4	14.8

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 주택용 소형 연료전지는 고분자전해질연료전지(PEMFC)으로 가정 (사례 : 두산퓨얼셀 600W~10kW급 가정용 연료전지)
- 연료전지 발전 : 24시간/일, 365일, 주택용 연료전지 효율 75% (자료 : 한국IR협의회, 2019.07.25, 연료전지 - 청정에너지원에 대한 관심 증가로 시장 성장)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

타. 에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용														
사업명	에너지 협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업														
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업														
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 대전시민이 조합원으로 참여한 에너지 협동조합을 통해 신재생에너지 보급 사업을 추진할 수 있도록 지원하는 사업 <ul style="list-style-type: none"> 협동조합 조합원들의 출자금으로 발전소 설치 및 운영에 필요한 비용을 마련, 지역 내 주차장에 50kW급 이하의 발전소를 설치·운영 조합원이 발전시설의 공동 소유자이며, 생산된 전력 판매 수익은 조합원에게 배당금으로 할당하거나 햇빛발전소 주차 건설, 발전소 관리 등 공동체 운영에 재투자 대전광역시 내에는 협동조합이 시행자인 소규모 햇빛발전소 소수 존재 <ul style="list-style-type: none"> 전국단위의 협동조합으로 30kW급의 소규모 태양광발전소 설치 그 외 대전광역시는 2018년 이후 희망에너지 협동조합을 시행자로 80.3kW급 희망에너지 햇빛발전소 건립을 추진 중 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>용량</th><th>준공년도</th><th>위치</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>한살림햇빛발전협동조합</td><td>31.2kW</td><td>2013</td><td>한살림 대전물류센터(동구)</td></tr> <tr> <td>동근햇빛발전협동조합</td><td>29kW</td><td>2015</td><td>대전원광수양원(서구)</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 산업부 『지역 에너지신산업 활성화 지원사업』과 연계하여 시행 가능 <ul style="list-style-type: none"> 서울시 성대골에너지협동조합은 『2019년 지역 에너지신산업 활성화 지원사업』 공모에 선정, 2019년 8월부터 서울시 동작구의 아파트, 학교, 민간 및 공공건물 옥상을 임대하여 태양광발전소를 설치하고 발전수익을 공유하는 사업을 진행 국민참여 확대를 통해 정부의 재생에너지 보급목표 이행에 기여 가능 <ul style="list-style-type: none"> 『재생에너지 3020 이행계획(안)』에서 100KW 이하 소규모 사업 지원 및 협동조합을 통한 참여 활성화 방안 제시 			구분	용량	준공년도	위치	한살림햇빛발전협동조합	31.2kW	2013	한살림 대전물류센터(동구)	동근햇빛발전협동조합	29kW	2015	대전원광수양원(서구)
구분	용량	준공년도	위치												
한살림햇빛발전협동조합	31.2kW	2013	한살림 대전물류센터(동구)												
동근햇빛발전협동조합	29kW	2015	대전원광수양원(서구)												
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제26조 에너지이용합리화법 제 14조, 에너지이용합리화법 시행령 제27조 														
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 성대골 에너지협동조합 														
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 협동조합 지역주민 각 구청 담당자 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> 햇빛발전소 협동조합 구성 여부 시설용량 												
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 햇빛발전소 협동조합 조합원 구성 햇빛발전소 협동조합 조합비 출연 														

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
시설용량 (단위 : 개소)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	5.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
국 비	1.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
지방비	1.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
민 자	2.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

- 협동조합이 50kW 태양광발전설비 설치 가정

- 태양광 발전설비 설치비용 : 1MW 당 17억원

- 지원비율 : 국비 25%, 지방비 25%, 민자 50% (산업통상자원부, 2020년 지역 에너지산업 활성화 지원사업 공고)

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	63.9	127.8	191.6	255.5	319.4	383.3
		누적량	63.9	191.6	383.3	638.8	958.1	1,341.4
	석유환산톤 (TOE)	연도별	13.6	27.2	40.8	54.4	68.0	81.6
		누적량	13.6	40.8	81.6	136.1	204.1	285.7
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	28.3	56.6	84.9	113.2	141.5	169.7
		누적량	28.3	84.9	169.7	282.9	424.4	594.1
경제적 수익성 (억원)		연도별	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
		누적량	1.7	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
지역 경제 편익 (일자라창출(명))		연도별	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
		누적량	0.6	1.3	1.9	2.6	3.2	3.8

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)

- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

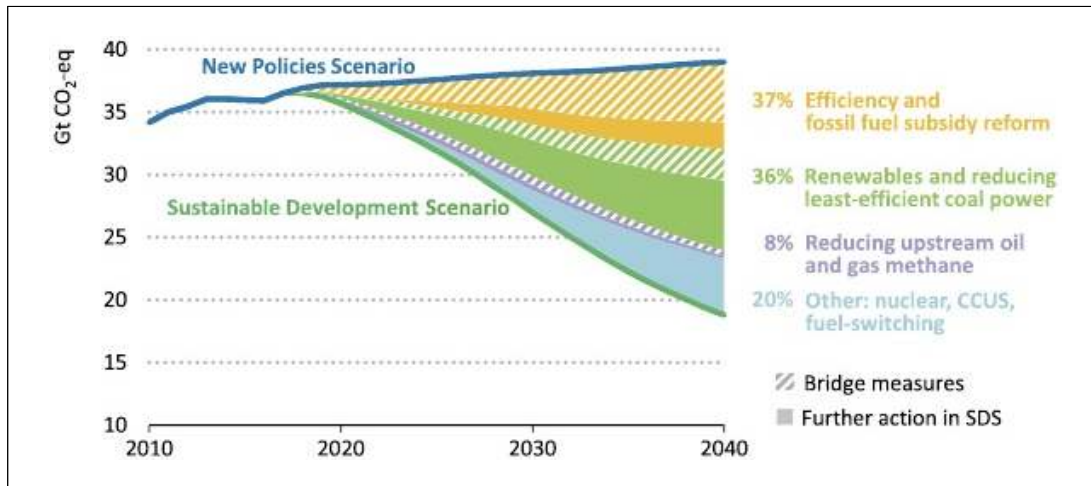
제3절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축대책

1. 에너지이용합리화 현황

가. 에너지이용합리화 관련 전망

- 전 세계적 기후변화대응, 탈석탄 및 탈원전 등 안전하고 깨끗한 에너지원으로의 전환에 따라 에너지효율에 대한 중요성이 증대되는 추세
- 국제에너지기구(IEA)는 에너지 효율을 ‘첫 번째 연료(first fuel)’로 간주하고 있으며, 전세계 각국에서도 에너지 효율을 가장 비용효과적인 온실가스 감축 수단으로 인식¹²⁾
- 2040년까지 신정책 시나리오(New Policies Scenario)*에서 지속가능한 발전 시나리오(Sustainable Development Scenario)**로 전환하기 위해 이산화탄소 배출 감축을 위한 효과적인 수단으로 에너지 효율 개선 및 화석연료 보조금 재편(37%)과 신재생에너지 보급확대(36%) 및 저효율 화력발전소 폐지를 주목
 - * 신정책 시나리오(NPS : New Policies Scenario) : 각국이 이미 추진하고 있는 정책과 조치뿐만 아니라 공식적인 목표(파리기후협정 이행을 위해 제시한 자발적 감축공약 등), 기 확정된 계획(주요국 전환정책 등) 및 에너지기술(적용 임박한 에너지기술 등)을 고려하여 전망한 시나리오
 - ** 지속가능한 발전 시나리오(SDS : Sustainable Development Scenario) : 국제적으로 합의된 목표(기후변화 대응, 대기질 개선, 현대식 에너지원 접근 등)를 달성하기 위한 시나리오로서 국제적 목표를 달성하기 위한 통합적 방안을 고려한 시나리오
- 전 세계 에너지원단위는 2040년까지 연간 2.3% 향상될 것으로 전망
 - 에너지효율표준(Mandatory energy efficiency standard) 의무화 등의 효율증진 정책으로 에너지수요 증가가 억제되어 에너지 원단위가 향상될 전망
 - 에너지 효율 증진은 전기자동차 보급 확대 및 산업공정, 건물 단열, 수송수단의 효율 고도화 등에 의해 가능할 전망

12) IEA, 2018, World Energy Outlook.



[그림 5-3-1] NPS에서 SDS 시나리오로 전환시 감축수단별 기여도

- 전 세계적으로 에너지 효율을 향상시키기 위한 투자는 지속적으로 증가할 것으로 예상

 - 투자규모는 2017년 약 2,360억 달러에서 2040년 7,700억 달러에 이를 것으로 전망¹³⁾
 - 에너지 효율 향상을 위한 투자는 수송부문 54%, 건물부문 39%, 산업부문 7% 등에서 이루어질 전망
- IEA ETP(Energy Technology Perspectives)에서는 각국이 효과적인 온실가스 감축 목표 이행을 위한 기술 포트폴리오를 구성할 수 있도록 기술과 정책 옵션들을 제시하고 있으며, 에너지 효율향상을 주요 옵션으로 제안

 - ETP는 RTS*, 2DS**, B2DS***라는 3가지 시나리오를 제시하고 있으며, 온실가스 감축 목표 이행을 위한 기술채택과 정책적 결정에 참고하도록 제안

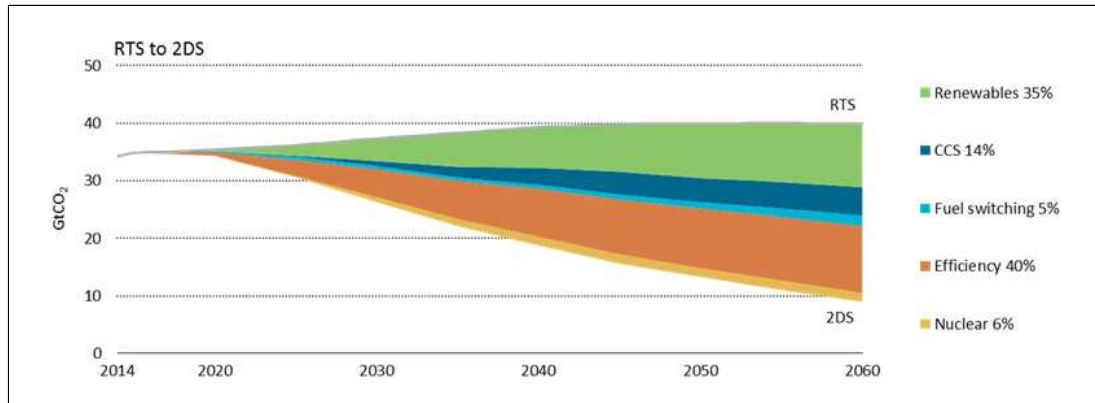
* RTS(Reference Technology Scenario) : 파리협약에 따라 제출된 NDC를 포함하여 국가별 공약을 고려한 기본 시나리오(2060년 누적 CO₂ 배출량 : 1,800Gt)

** 2DS(2 Degree Scenario) : 2009년 코펜하겐 협약에 따라 지구 평균기온 상승을 2℃ 이하로 억제하기 위한 시나리오(2060년 누적 CO₂ 배출량 : 1,000Gt)

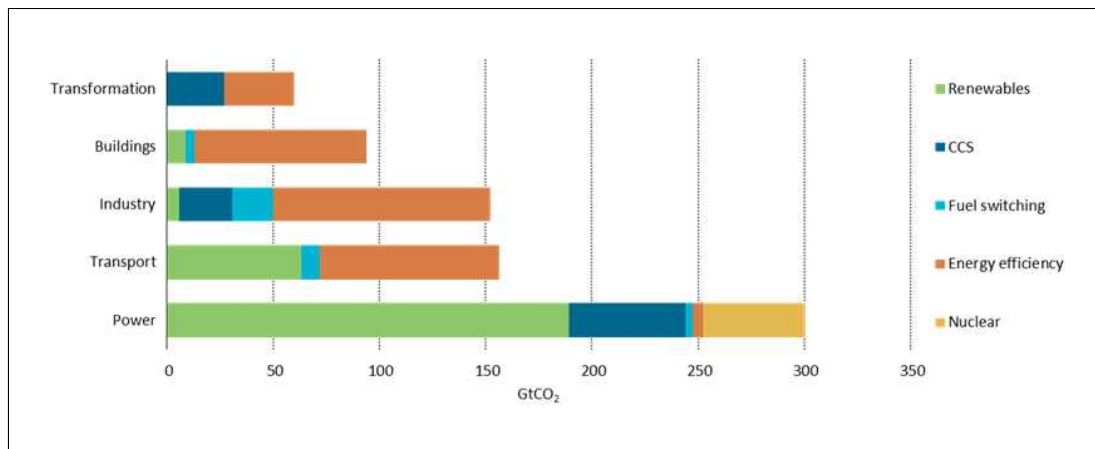
*** B2DS(Beyond 2 Degree Scenario) : 현재 사용 가능하거나 혁신에 있는 기술을 바탕으로 2DS를 얼마나 넘어설 수 있는지 예측한 시나리오(2060년 누적 CO₂ 배출량 : 750Gt)

13) IEA, 2018, World Energy Outlook.

- 2017년 IEA에서 발간한 Energy Technology Perspectives 보고서에 따르면 RTS에서 2DS로 전환하기 위해서는 에너지 효율과 신재생에너지가 각각 40%, 35%를 기여하고, CCS 14%, 원자력 6%, 연료전환이 5%를 기여할 것으로 예상

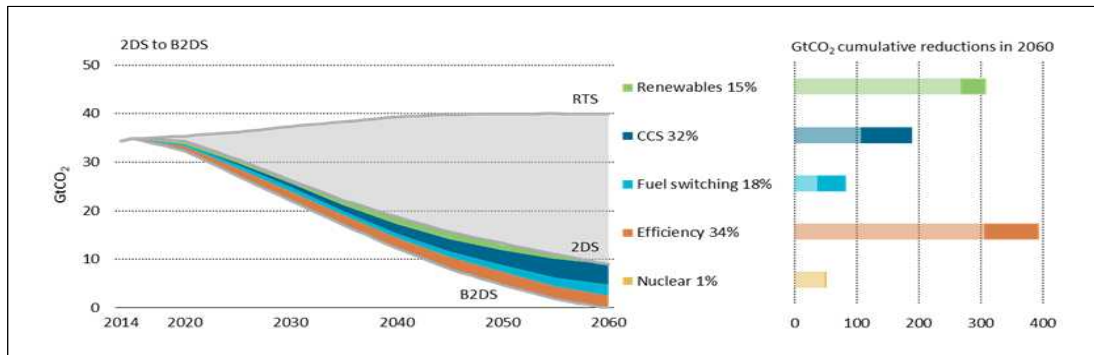


[그림 5-3-2] RTS에서 2DS 시나리오로 전환시 기술별 CO₂ 감축 전망



[그림 5-3-3] RTS와 2DS 시나리오간 기술 및 부문별 누적 CO₂ 배출 감축량

- 2DS를 넘어서는 B2DS 시나리오에서는 2060년까지 누적 CO₂ 배출량을 약 750Gt으로 제한하고 있으며, 온실가스 감축을 위해 CCS에 대한 의존도는 증가할 전망으로 에너지효율 34%, CCS 32%, 연료전환 18%, 신재생에너지 15%, 원자력 1%로 감축 비중 차지



[그림 5-3-4] 2060년 2DS에서 B2DS 시나리오로 전환시 기술별 CO₂ 감축

나. 국외 에너지효율 정책¹⁴⁾

- EU는 에너지고효율 사회로 전환하기 위한 2020년 및 2030년까지 온실가스 감축, 재생에너지, 에너지효율 부문에서 달성해야 할 목표를 명시한 정책 발표
 - 장기목표 달성, 파리협정 이행을 위한 구체적 실행방안으로 새로운 정책안 “청정에너지 패키지(Clean Energy for All Europeans)” 발표
- 영국은 2013년 에너지법(The Energy Act)를 통해 안정적 에너지 공급, 에너지 경쟁력 제고, 저탄소 경제로의 전환 정책 기초를 설정
 - 2017년 10월 저탄소사회 실현과 경제성장을 동시에 추구하기 위해 “청정성장 전략 이니셔티브(Clean Growth Strategy Initiative)” 채택
- 독일은 에너지·기후변화 대응을 위해 “Energy Concept 2010”에 기초하여 에너지 전환 정책을 수립 및 추진
 - 2016년 “Climate Action Plan”을 발표하여 파리협정에 따른 온실가스 배출과 독일의 장기목표를 위한 부문별 정책 방향 제시
- 프랑스는 70년대 석유파동 이후 원자력 발전 중심의 에너지 정책을 지속해왔으나 후쿠시마 원전사고 이후 탈원전을 추진하며 다양한 에너지원 확보에 주력
 - 2015년 8월, 프랑스 정부는 파리기후협약을 위한 모범적 선례를 만들기 위해 기후변화 대응 및 에너지 전환의 내용을 담은 “에너지 전환법”을 제정

14) 한국에너지공단, KEA 에너지편람, 2019

- 일본은 “에너지정책기본법”에 근거하여 3년 주기로 에너지기본계획을 수립하고, 2018년에 일본의 에너지 정책의 방향성을 담은 “제5차 에너지기본계획”을 확정
- 미국은 트럼프 대통령 취임과 동시에 “America First Energy Plan” 등을 바탕으로 자국 위주의 에너지 및 환경 정책 추진
 - 셰일, 가스, 원유 등 화석연료 생산 확대를 통해 OPEC, 이란 등 외국인 석유 의존에서 탈피하여 완전한 에너지 독립 추진

〈표 5-3-1〉 국외 주요국의 부문별 에너지효율 정책

국가	부문	정책	내용
EU	산업	배출권 거래제도, ETS	<ul style="list-style-type: none"> • EU는 산업부문의 개선을 통해 에너지 효율 향상과 이산화탄소 배출량 감축을 동시에 달성 • 28개의 EU 회원국과 아이슬란드, 노르웨이 등 총 31개국, 11,000개 이상의 에너지 다소비 사업장에서 시행중
	건물	건물에너지 성능지침	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년 5월에 마련된 지침으로 건물 효율향상을 위한 공공건물의 3% 개보수와 에너지 성능 인증서 제시를 의무화 • 2018년 7월, EPBD 개정안이 채택되어 EU 회원국은 해당 개정안*을 2020년 3월 10일까지 국내법에 반영 예정 * 개정안의 주요 내용으로 ①신축 건물의 nearly zero-energy buildings(NZEB) 의무화(20년 12월 31일부터), ②건물에너지 효율화를 위한 국내 재정수단 명시 등 포함
	수송	항공부문 EU-ETS	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년부터 항공부문을 EU-ETS 적용범위로 포함시켰으며, 유럽 내 모든 항공사들을 대상으로 시행 중
		수송부문 배출 규제안	<ul style="list-style-type: none"> • 2019년 3월 통과된 2030 수송부문 배출 규제안에서는 도로운송 부문의 배출량 및 에너지 소비 감축을 위한 새로운 CO₂ 배출 기준* 제시 * 2030년부터 전체 신규 승용차의 평균 CO₂ 배출량은 2021년 대비 37.5% 낮은 수준, 화물차는 31% 낮은 수준을 만족
	기기	친환경 설계지침, EuP	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지효율 라벨링(A~G등급) 제도를 시행하여 에너지소비가 많은 제품의 기준적용 의무화
영국	산업	탄소세	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 소비자(가정 제외)에게 요금을 부과하며 매년 점진적으로 증가하는 기후변화세(CCL, Climate Change Leverage)를 시행
	건물	스마트미터기 설치의무	<ul style="list-style-type: none"> • 2020년 12월 31일부터 에너지공급사에게 가정 및 중소기업의 전력 및 가스 사용량을 확인할 수 있는 스마트미터 및 디스플레이 설치지원 의무화
	수송	Road to Zero 전략발표	<ul style="list-style-type: none"> • 2019년 7월, 영국은 “Road to Zero” 전략을 발표하여 2050년 까지 거의 모든 도로 운송수단의 CO₂ 배출량 제로 목표 제시
		철도 전력화	<ul style="list-style-type: none"> • 2040년까지 철도수송의 연료전환을 추진하여 기존 디젤엔진 기관차를 청정 연료 기관차로 전환하는 목표 설정

<표 5-3-1> 계속

국가	부문	정책	내용
독일	산업	자발적 협약 프로그램	• 산업체의 에너지효율 향상을 위해 기업의 자발적 참여로 기준년도 대비 1.3~10.6%의 에너지원단위 개선을 목표로 하는 프로그램 운영
		LEEN	• Learning Energy Efficiency Network : 지방정부, 지역기업, 연구기관이 네트워크를 형성하여 기업의 에너지 효율화를 위한 진단과 개선 지원
	건물	독일재건은행 에너지효율 프로그램	• 냉난방 통합솔루션, 고효율 자재 및 시스템에 대한 투자 보조금 또는 저금리 대출을 통한 자금제공
		스마트 미터링 시스템 보급 및 확산	• “에너지전환의 디지털화에 관한 법안 (Act on the Digitalization of the Energy Transition)”을 제정하여 추진
	수송	자동차에너지라벨링	• “EU 지침 1999/94/EG(Directive 1999/94/ EG)”에 따라, 판매차량에 이산화탄소 배출과 연료 소비효율 표시
		ICT를 이용한 대중교통시스템 개선	• 대중교통-공유차량-택시-자전거 등 모든 교통수단을 앱으로 연계하여 간접적인 에너지효율 개선 지원
	기기	탑러너 제도, Top-Runners*	• 고효율·고품질의 가전제품을 시장에 더 빨리 출현시켜 시장 교체를 가속화할 목적으로 2016년 1월 도입 * Top runner 제품은 해당 카테고리(TV, 세탁기, 식기세척기 등)에서 가장 효율적인 제품으로 정의되며, 일반적으로 EU 에너지 효율 라벨 등급이 가장 높은 제품임
프랑스	산업	에너지공급자 효율향상 의무화, EERS	• 2005년도 에너지정책법에 근거하여 에너지 공급자에게 절약목표를 부여 및 의무화
		환경 및 에너지투자 기금	• 에너지절감, 재생에너지 투자기금으로 기업에게 저금리로 융자 지원
	건물	노후건축물 개선 금융지원	• 프랑스 정책금융기관(CDC)은 노후건축물의 에너지 성능개선을 목적으로 금융지원을 제공하는 에너지효율화 사업운영
		건물 냉난방온도 제한	• 의료 및 병원 시설 등을 제외하고 건물 내부온도가 26℃를 초과할 시, 냉각 시스템의 사용 제한 및 한도 설정
	수송	자동차 보너스-말라스	• CO ₂ 배출량이 적은 차량 구매 시, 보조금을 지원하고, CO ₂ 배출량이 많은 차량 구매 시 부담금 부과
		디젤차량 폐차 장려금 제도	• 2006년 1월 1일 이전에 생산 및 등록된 경유차를 폐차할 경우 최소 2,500유로에서 최대 4,000유로 장려금 지원
중국	산업	노후발전시설 강제폐쇄	• 산업부문 에너지원단위 개선을 위해 정해진 기간 내에 노후 발전시설 폐쇄
	건물	건물 에너지효율 표준	• 일반 건물을 대상으로 건물에너지 효율 표준에 대한 규격을 마련했으며 2018년 기준 51개의 표준 존재
		신재생에너지와의 결합	• 건물부문 에너지수요 안전화를 위해 태양 에너지, 공기 중의 열에너지, 산업부문의 폐열 에너지 활용을 추진할 계획
	수송	신에너지 차량 비율	• 천연가스 및 전기자동차 확대를 위해 연간 자동차 생산 및 수입량이 3만대 이상인 업체를 대상으로 신에너지차량 제조 수입비율 할당

〈표 5-3-1〉 계속

국가	부문	정책	내용
일본	산업	에너지사용 신고 의무화	• 에너지절약법에 따라 일정 규모(1,500k) 이상의 에너지 다소비 사업장에 대한 에너지사용 및 절약조치 신고를 의무화 시행
	건물	제로하우스 확대	• 2018년 7월 일본 경제산업성에서 2020년까지 주택 중 ZEH(제로 에너지 하우스)의 비중을 50% 이상으로 목표 설정
		에코튜닝 사업	• 최신설비 도입 없이 기존 시설의 적절한 운용 및 개선을 통해 에너지를 감축하고, 감축분에 대한 이익을 사업자 및 건물주가 공유
	수송	에너지 사용량 신고 의무화	• 특정화물/여객 운송 사업자 및 특정 화주에 대한 에너지 사용량 및 계획 등의 신고 의무화 시행
		연비 강화	• 에너지절약법에 따라 트럭 및 버스에 대한 2017년 연비기준 강화
	기기	탑러너 제도, Top-Runners	• 1998년 도입된 일본의 대표적인 효율제도로 건축물 자재, 승용차, 에어컨, 조명기구 등 32개 품목에 적용 중
미국	산업	Better Plants	• 기업은 10년 내 25% 이상 원단위 개선을 위해 자발적으로 노력하고, 정부는 기업에게 국가적 인정 및 기술지도 등의 인센티브를 제공
		EERS	• 에너지공급자 효율향상 투자 활성화를 위해 EERS 제도를 운영 중이며, 1999년부터 텍사스 주를 시작으로 2018년 기준 27개 주에서 시행 중
	건물	ESPM, Energy Star Portfolio Manager	• 공공·민간 건물을 대상으로 에너지 사용량 관리 및 공개를 의무화하고, 실시간 에너지사용패턴 확인
		절약설계기준 강화	• 3년마다 건축물 설계 및 효율기준을 강화하여 신축 건물의 에너지 효율을 향상
	수송	고효율차량인센티브	• 캘리포니아 주에서는 중형 및 대형트럭을 대상으로 저배출, 하이브리드, 전기차에 대하여 최대 \$5,000 보조금 지원

다. 국내 에너지이용합리화 정책

- ☞ 제3차 에너지기본계획(산업통상자원부, 2019)은 에너지 소비구조 혁신을 통해 기준 전망(BAU) 대비 최종에너지 소비를 2040년까지 18.6% 감축하는 목표를 설정
- 부문별 감축을 살펴보면 산업부문은 배출권거래제·목표관리제, 중소기업 효율향상 지원 등을 통해 BAU 대비 15% 감축하는 목표 설정
 - 수송부문은 자동차 연비 향상, 해운·항공 효율향상, 전기·수소차 보급, 대중교통 활성화 등을 통해 BAU 대비 25.4% 감축하는 목표 설정
 - 가정부문은 고효율기기 보급, 건물 에너지효율 향상 등으로 BAU 대비 18.8% 감축하는 목표 설정

- 산업·공공부문은 건물 에너지효율 향상, 공급자 에너지효율 향상 의무화제도(EERS) 시행 등을 통해 BAU 대비 각각 22.6%, 18.6%를 감축하는 목표 설정

■ 국가 에너지소비 감축 목표를 달성하기 위해, 부문별로 다양한 에너지 시책을 추진¹⁵⁾

〈표 5-3-2〉 국가 에너지소비 감축 목표달성을 위한 부문별 에너지 시책

부문	시책	내용
산업	산업·발전부문 온실가스·에너지 목표관리제도	• 최근 3년간 평균 온실가스 배출량이 연간 5만톤 이상인 업체나 1.5만톤 이상인 사업장, 평균 에너지 사용량이 연간 200TJ 이상인 업체나 80TJ 이상인 사업장을 대상으로 목표관리업체별 온실가스 감축 및 에너지 절감 목표를 설정하고 목표 이행 및 평가를 통해 온실가스 배출 및 에너지 사용을 규제하는 제도
	산업/발전부문 배출권거래제 외부사업 운영	• 외부사업의 발굴·시행 및 운영에 책임이 있는 사업 주체 및 교토의정서 따른 청정개발 체제 사업을 통하여 확보한 온실가스 인증실적 소유권자를 대상으로 배출권거래제 외부사업 활성화 및 배출권거래 시장의 안정성 확보를 위해 산업·발전부문 외부사업 방법론 검토, 외부사업 타당성 평가 및 감축량을 인증하는 제도
	배출권거래제 참여기업 온실가스·에너지 감축설비 지원사업	• 산업·발전부문 배출권거래제 할당대상업체 내 중소·중견기업을 대상으로 온실 가스 감축 및 에너지 절감효과를 기대할 수 있는 설비 도입을 위한 사업비를 지원하는 사업
	우수사업장 인증제도 (에너지챔피언 제도)	• 연간 에너지사용량 2,000toe 이상의 에너지다소비 사업장을 대상으로 자발적으로 에너지 효율을 향상시킨 기업을 객관적 평가를 통해 우수사업장 (Energy Champion)으로 인증하고, 각종 인센티브를 제공하는 제도
	스마트에너지 산단 FEMS 보급 지원	• 스마트에너지 산단 구축을 위해 2019년 스마트 선도 산단 프로젝트에 따라 선정된 2개 국가 산단 (반월·시화, 창원) 내 입주 사업장 대상 FEMS 보급 지원사업
	에너지사용계획 협의제도	• 일정규모 이상의 사업 시행 전에 에너지 수급 및 이용효율향상 계획 등에 대한 사전협의 를 통해 에너지 이용효율 향상 및 온실가스 배출 저감 실현하기 위해 협의 대상 사업의 실시와 시설의 설치로 에너지수급에 미칠 영향과 에너지소비로 인한 온실가스의 배출에 미칠 영향을 분석하고, 에너지 공급계획 및 합리적 사용에 관한 계획 등을 작성
	에너지경영시스템 인프라 지원	• 연간 에너지사용량 2,000toe 이상 산업·발전부문 중소·중견기업의 에너지다소비 사업장을 대상으로 에너지다소비사업자의 에너지 사용을 효율적으로 관리하기 위한 전사적인 에너지 경영시스템 구축 컨설팅, 에너지사용 실시간 계측, 제어 및 에너지 관리시스템 구축 등 에너지경영시스템 기반의 스마트 에너지공장 인프라 구축 지원
	온실가스감축 컨설팅	• 산업·발전부문 중소·중견규모 목표관리제 또는 배출권거래제 대상 업체를 대상으로 온실가스 감축, 규제 대응 컨설팅 및 담당자 역량강화 교육을 통해 중소·중견기업의 온실가스 감축 및 제도 대응 역량 향상 지원

15) 한국에너지공단, KEA 에너지편람, 2019

〈표 5-3-2〉 계속

부문	시책	내용
산업	대·중소기업 동반녹색성장 사업	• 에너지부문에 특화된 대·중소기업 동반성장프로그램 활성화 및 대기업의 선진 에너지 관리기술 전수를 통한 중소기업의 경쟁력강화 지원하기 위해 기술과 인력이 부족한 중소기업에 대기업의 선진에너지관리 기법을 공유하여 기업의 에너지 절약기술 향상 추진
	에너지서포터	• 온실가스 감축과 에너지절약을 위한 자체 전문인력이 부족한 중소기업을 대상으로 에너지전문가가 직접 현장 방문하여 에너지 사용현황 파악, 에너지 절약기술 안내 및 자금지원제도 설명
	에너지동행	• 산업·발전분야 대·중소기업 온실가스 동반감축 지원 및 중소기업의 에너지 효율 향상 지원을 위해 대기업의 전·현직 전문가 중심으로 에너지경영혁신 자문단을 구성, 협력 중소기업 에너지 현황 진단 및 기술 컨설팅, 감축기술 이전 등을 통해 에너지경영 개선 유도
	그린크레디트 발굴 지원	• 자발적 감축사업을 이행하기 어려운 온실가스 규제 비대상 기업이 규제 대상 기업의 지원을 통하여 온실가스 감축을 실현, 규제 대상 기업은 해당 규제 비대상 기업 투자분에 해당하는 만큼 상쇄배출권을 획득할 수 있는 그린크레디트 사업 이행 지원
	에너지절약기술 정보협력사업	• 에너지다소비업체 동업종간 에너지절약을 위한 공동협의회를 구성, 실증사례 및 에너지 관리기법 등을 공유함으로써 에너지절약 및 온실가스 저감 유도 • 석유화학, 제지, 전기전자, 식품, 발전·에너지 분과 148개 회원사가 가입·운영 중
	에너지신산업기반구축	• 공업시설, 상업시설 및 주거시설을 대상으로 ESS·EMS 등 에너지신산업 기술을 융합한 시스템의 보급을 지원하는 사업
	에너지진단의무화제도	• 연간 에너지사용량 2,000toe 이상의 에너지다소비업자에게 3년 이상의 주기로 의무적으로 진단을 받도록 하여 사업장 및 국가의 에너지이용합리화를 도모하기 위한 제도
	에너지진단사업	• 연간 에너지사용량 2,000toe 이상의 에너지다소비업자를 대상으로 진단대상자의 에너지사용시설에 대한 에너지이용실태와 손실요인을 파악하여 에너지이용 효율향상 개선방안을 제시
	에너지 공급자 수요관리 투자계획	• 에너지의 효율향상, 수요의 절감 및 온실가스 배출의 감축 등을 도모하기 위하여 에너지 공급자가 시행하는 투자사업
	에너지공급자 효율향상 의무화제도 시범운영	• 에너지공급자에게 연도별 에너지 절감목표를 부여하고 이를 달성하기 위해 에너지 효율향상 투자사업을 의무적으로 이행하는 제도
	에너지절약시설 투자 자금지원 및 세제지원 제도	• (자금지원) 에너지이용 합리화와 온실가스 감축을 위한 에너지절약형 시설 투자 시 투자비의 일부를 장기 저리로 융자지원 • (세제지원) 에너지절약을 통한 기업의 경쟁력 강화를 도모하기 위하여 법인이나 개인이 법에서 정한 에너지절약시설에 투자한 경우에는 조세특례제한법 규정에 따라 투자 금액의 일정비율을 세액에서 공제하여 주는 제도
	에너지절약전문기업(ESCO) 사업지원 및 육성	• 기술과 자금조달 능력이 부족한 에너지사용자를 대신하여 에너지 사용시설을 개체 하고, 개체 시 발생하는 에너지절약 효과를 보증하는 사업에 대하여 자금 융자지원 및 ESCO 등록업체 운영·관리

<표 5-3-2> 계속

부문	시책	내용
	산업부문 온실가스 배출량 조사 및 DB 구축	• 통계청 제9차 한국표준산업분류 기준 광업, 제조업 사업장을 대상으로 부문별 사업장에 대한 에너지사용 및 온실가스 배출현황 조사를 통해 에너지 절감요인 및 감축잠재량 파악을 위한 국가 온실가스 통계DB구축
	산업공정분야 국가 온실가스 인벤토리 구축	• 산업공정 온실가스 배출원에 대한 국가 배출량 산정을 통해 기후변화대응 관련 정책의 수립 및 이행의 기초 자료 제공
건물	건축물 온실가스·에너지 목표관리제	• 2014년 1월 1일 기준, 온실가스 배출량이 연간 5만톤 이상인 업체나 1.5만톤 이상인 사업장, 에너지 사용량은 연간 200TJ 이상인 업체나 80TJ 이상인 사업장을 대상으로 정부와 업체가 상호 협의하여 연간 온실가스 감축 및 에너지 절감 목표를 설정하고, 관리체계 구축 등을 통해 목표 달성을 효율적으로 유도하는 제도
	건물부문 배출권거래제 외부사업 운영	• 외부사업자는 외부사업을 통해서 발행된 인증실적을 배출권거래제 할당 대상업체 등에게 판매하고, 할당 대상업체는 구매한 외부사업 인증실적을 상쇄배출권으로 전환하여 배출권거래제도에서 배출량을 상쇄하거나 또는 상쇄배출권으로 거래
	건축물 에너지절약계획서 검토	• 일정규모(500㎡) 이상 건물의 건축허가 신청시, 에너지절약계획서(건축부문, 기계/전기부문, 신재생부문) 제출하고 공단은 국토교통부로부터 에너지 관련 전문기관으로 지정받아 지자체의 요청 시 에너지절약 계획서의 적절성 등을 자문(지자체가 건축허가 결정)
	친환경주택 성능평가제도	• 공동주택 30세대 이상은 사업승인 신청시, 친환경주택 성능평가서 및 증빙자료를 승인권자(지자체장)에게 제출하고, 한국에너지공단 등 에너지 관련 전문기관의 검토 의견에 따라 사업승인 여부 결정
	건축물 에너지효율등급 인증제도	• 건축물의 설계도서를 통하여 난방, 냉방, 급탕 등 건축물 운영을 위해 필요한 에너지 소요량을 평가하고 에너지성능에 따라 10개 등급(1~7등급)을 부여하여 인증
	제로에너지빌딩 건축물 인증제	• 고단열·고기밀을 통해 건축물 에너지성능을 극대화하고, 신·재생에너지를 활용하여 외부로부터 유입되는 에너지를 최소화한 건축물을 대상으로 에너지 자립 수준에 따라 등급 부여
	에너지데이터 분석센터(EDAC) 운영	• 건물에너지관리시스템(BEMS), 스마트계량기 등 실시간 계측시스템을 통해 건물의 상세 에너지데이터를 수집하여 외부로 전송 가능한 건축물을 대상으로 ICT기술을 활용해 실시간으로 에너지 사용현황 모니터링 및 축적된 에너지 관련 Big Data 분석 추진
	공공기관 에너지이용 합리화	• 공공기관의 에너지절약·효율향상·신·재생에너지 보급촉진을 유도함으로써 범국민적 에너지절약 의식 확산 및 기후변화협약 대응
	건물에너지관리시스템(BEMS) 보급	• 공공기관 건물에너지관리시스템(BEMS) 구축 의무 대상은 설치 후 공단으로부터 설치 확인을 받아야 하며, 민간 건물은 자율적으로 적용 • ICT 기술을 활용한 건물 운영 부문의 에너지이용 효율화를 위해 표준화된 건물에너지 관리시스템(BEMS) 보급 활성화 추진
	지역냉방보급 사업	• 지역냉방설비를 설치한 자 및 설비설계사무소를 대상으로 보조금을 지급하여 지역 냉방설비 설치에 따른 투자비 부담을 완화하고, 지역냉방 보급에 따른 전기냉방기 대체 효과로 하절기 전력수급 안정화에 기여

〈표 5-3-2〉 계속

부문	시책	내용
수송	자동차 에너지 효율·등급 표시제도	• 고효율(고연비) 자동차의 개발 촉진, 구매 및 판매를 유도하기 위하여 자동차의 연비 측정 시험방법 기준 설정, 등급기준 설정, 연비 표시 사후관리, 소비자 정보제공 등을 수행하는 제도
	자동차 평균에너지소비효율제도	• 국내 제작·수입사가 판매하는 차량의 평균 연비 및 온실가스 배출량을 정부에서 정한 기준을 준수토록 하는 제도 • 국내 판매 제작·수입사 차량의 연비 향상을 통해 에너지절약, 온실가스감축, 대기환경 개선, 산업경쟁력 강화 도모
	타이어 에너지 소비효율·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 충전서비스산업육성	• 주유소, 프랜차이즈, 주차장 등 주차면을 보유한 민간사업자를 충전사업자로 육성하기 위해 급속충전기 설치비용의 50% 지원하는 제도
	자동차 연비센터 운영	• 친환경차를 포함한 승용차 및 상용차의 연비제도 관련 정책지원, 교육, 연구 및 개발 업무 등을 수행함으로써 자동차 산업의 경쟁력 강화 도모
기기	에너지소비 효율등급 표시제도	• 대상제품의 에너지소비효율(사용량)에 따라 효율등급라벨(1~5등급)을 표시토록하고, 최저소비효율기준* 미달제품에 대해서 생산·판매 금지
	고효율에너지기자재 인증제도	• 에너지절약효과가 큰 설비·기기(조명설비, 전력설비, 보일러 및 냉난방설비, 단열설비 등 4개 분야 48개 품목)를 대상으로 고효율제품 기술개발 촉진과 보급 확대를 위해 일정기준 이상의 에너지소비효율을 만족하는 제품을 정부에서 인증하는 제도
	대기전력저감 프로그램	• 사용하지 않는 대기시간에 절전모드 채택과 대기전력의 최소화를 유도하고 대기전력 저감 기준 만족제품에 에너지절약마크를 임의표시하고, 미달제품은 경고표지를 의무 표시하는 제도
	전력효율향상사업	• 고효율에너지기자재 등의 인증 제품을 에너지사용처에서 설치 또는 설계에 반영할 경우 보조금을 일부 지원
	에너지효율향상 시범사업	• 산업용, 일반용, 교육용 및 농사용 전기를 사용하는 중소·중견기업 사업장 및 비영리 법인이 보유하고 있는 기존 설비를 고효율 설비로 개체한 후 장비 가동에 따른 에너지 절감실적을 계량 및 평가하여 달성한 성과에 대해 보상

라. 대전광역시 에너지이용합리화 추진 실적

1) 대전광역시 지역에너지절약사업 추진 현황

대전광역시는 제4차 지역에너지계획 기간(2013~2017)중 지난 4년간 지역에너지 절약사업에 총 11,228,000천원을 투자하여 추진

- 2013~2016년 사업비의 출처를 보면, 국비 50%, 시비 42%, 구비 5%, 자부담 및 기타 3%

- 연도별 예산은 2013년 5,472,000천원에서 2016년 608,000천원으로 감소
- 2013~2016년 지역에너지절약사업 예산의 사업별 비중을 보면, LED 조명 교체 28%, 에너지절약설비(터보냉동기, 냉온수기, 보일러, 공조화기 등) 교체 26%, 건물 단열(이중창, 단열창호 등) 7%, 지역에너지절약 및 홍보 2%, 폐열회수장치 1%, 기타 (승용차 요일제 이행확인시스템, 시청사 지하수이용 냉난방 개선) 36%
 - 기타 중에서 승용차 요일제 이행확인시스템을 구축하기 위하여 2013년에 36억원을 집행하여 지역에너지절약사업 중에서 가장 많은 예산이 사용되었으며 이후에는 동일 사업에 예산 미집행

〈표 5-3-3〉 대전광역시 에너지절약사업 추진 실적(2013~2016년)

(단위 : 천원)

사업명	계	국비	시비	구비	자부담 및 기타
2013~2016년 합계	11,228,000	5,614,000	4,681,000	594,000	339,000
2013년 소계	5,472,000	2,736,000	2,519,000	217,000	0
지역에너지절약 및 홍보	90,000	45,000	45,000	-	-
시청사 고효율 터보냉동기 교체	344,000	172,000	172,000	-	-
승용차요일제 이행확인 시스템 구축	3,640,000	1,820,000	1,820,000	-	-
대덕구 청소년 수련관 폐열회수장치	110,000	55,000	55,000	-	-
시청사 공영공간내 LED 조명교체	264,000	132,000	132,000	-	-
중구청사 LED 조명교체	274,000	137,000	0	137,000	-
평생교육문화센터 LED 조명교체	446,000	223,000	223,000	-	-
문화예술의 전당 LED 조명교체	92,000	46,000	46,000	-	-
시립미술관 청사 LED 조명교체	52,000	26,000	26,000	-	-
서구보건소 LED 조명교체	160,000	80,000	0	80,000	-
2014년 소계	2,784,000	1,392,000	1,015,000	377,000	0
지역에너지절약 및 홍보	60,000	30,000	30,000	-	-
시청사 지하수를 이용한 냉난방 개선	424,000	212,000	212,000	-	-
시청사 고효율 흡수식 냉온수기 교체	268,000	134,000	134,000	-	-
중구청사 이중창 등 연손실 저감시설 설치	602,000	301,000	0	301,000	-
대덕구 청사 단열창호 설치	152,000	76,000	0	76,000	-
한밭도서관 공기조화기 및 자동제어설비 교체	858,000	429,000	429,000	-	-
노은농수산도매시장 LED 조명교체	420,000	210,000	210,000	-	-

〈표 5-3-3〉 계속

사 업 명	계	국비	시비	구비	자부담 및 기타
2015년 소계	2,364,000	1,182,000	843,000	0	339,000
에너지절약 및 홍보	60,000	30,000	30,000	.	.
한밭도서관 고효율 터보냉동기 교체공사	866,000	433,000	433,000	.	.
대전마케팅공사 LED 조명교체	200,000	100,000	100,000	.	.
노은도매시장 절약형 고효율 LED 조명교체	268,000	134,000	134,000	.	.
대전도시철도 1호선 친환경 LED 조명교체	678,000	339,000	0	.	339,000
시청사 사무공간 LED 조명교체	292,000	146,000	146,000	.	.
2016년 소계	608,000	304,000	304,000	0	0
에너지절약 및 홍보	60,000	30,000	30,000	.	.
예술의전당 보일러 교체	394,000	197,000	197,000	.	.
동부여성가족원 가스직화식 냉온수기 교체	154,000	77,000	77,000	.	.

2) 에너지이용합리화사업 추진실적 및 계획

☞ 대전광역시 2013~2016년 에너지이용합리화사업으로 353억원을 집행하였으며, 2017년에는 208억원을 집행할 계획

- 2013~2017년 5년간 소비주체별 에너지수요관리에 403억원을 집행할 계획이며, 알기 쉬운 에너지 정보에 5억원, 지자체 자체추진 정책 및 사업에 153억원을 집행할 계획
- 에너지이용합리화 사업 예산은 2013년에 121억원, 2014년에 81억원, 2015년에 90억원, 2016년에 61억원으로 감소하는 추세였다가, 2017년에 208억원으로 증가
- 소비주체별 에너지 수요관리의 예산은 2013년에 120억원, 2014년에 80억원, 2015년에 89억원, 2016년에 60억원, 2017년에 54억원으로 감소하였고, 2017년에는 지자체 자체추진 정책 및 사업 예산을 제외하면 에너지이용합리화 사업의 예산은 감소 추세

<표 5-3-4> 대전광역시 에너지이용합리화 사업현황(2013~2017년)

(단위: 억원)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	합계 ('13~'17)
계	120.7	81.4	90.5	61.0	208.1	561.5
〈소비주체별 에너지수요관리〉	119.6	80.2	89.3	59.9	54.4	403.4
• 에너지 다소비업체 맞춤형 절약추진 및 에너지 사용제한업소 점검	-	-	-	-	-	-
• 농업부문 에너지 절감	42.0	34.0	0.5	1.1	2.1	79.7
• 교통신호체계 개선	3.3	3.0	2.6	2.9	2.9	14.7
• 지능형교통시스템(ITS) 확대	-	7.0	7.5	6.6	-	21.1
• 승용차 요일제 운영	36.9	0.7	1.4	1.4	2.1	42.5
• 자전거 이용 활성화	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	24.0
• 시민공영자전거 “타슈”보급확대	7.4	5.5	11.1	7.4	7.0	38.4
• 공공청사 LED조명등교체	-	-	28.0	6.0	3.4	37.4
• 도로조명시설 LED조명교체	-	-	17.7	1.0	11.9	30.6
• 공공기관 에너지사용 기자재 효율화 추진	-	-	8.5	5.5	2.9	16.9
• 공공시설 신재생에너지 확대 보급	22.0	25.0	8.0	16.0	5.6	76.6
• 일반주택 신재생에너지 보급	3.0	-	-	7.0	11.5	21.5
〈알기쉬운 에너지정보〉	1.1	1.2	1.2	1.1	0.6	5.1
• 에너지절약, 기후변화대응 교육 및 홍보	1.0	1.1	1.1	1.0	0.6	4.8
• 시민참여 에너지절약 실천운동 및 에너지담당공무원 직무역량 강화 교육	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3
〈지자체 자체 추진정책 및 사업〉	-	-	-	-	153.0	153.0
• 수소 인프라 신뢰성센터 건립	-	-	-	-	1.5	-
• 유희부지 활용 태양광발전사업	-	-	-	-	22.0	22.0
• 에너지자립마을(Zero Carbon Village) 조성	-	-	-	-	-	-
• 시민펀드 모집을 통한 태양광발전 확대	-	-	-	-	100.0	100.0
• 수요자원 거래시장 참여	-	-	-	-	-	-
• 스마트그리드확 신산업추진(공동주택 AMI보급)	-	-	-	-	31.0	31.0
• Happy LED Dream 사업추진	-	-	-	-	-	-

■ 대전광역시의 2017년 에너지이용합리화 세부추진과제

- 산업 및 발전 부문
 - 에너지 다소비업체 맞춤형 절약추진 및 에너지 사용제한업소 점검
 - 농업부문 에너지 절감
 - 수소 인프라 신뢰성센터 건립
 - 유희부지 활용 태양광발전사업
 - 시민펀드 모집을 통한 태양광발전 확대
- 수송부문
 - 교통신호체계 개선
 - 지능형교통시스템(ITS) 확대
 - 승용차 요일제 운영
 - 자전거 이용 활성화
 - 시민공영자전거 '타슈' 보급 확대
- 가정·상업부문
 - 중·형 건축물에 대한 에너지진단 강화
 - 상업·업무용 건축물 BEM 설치 보조금 지원 시범 사업
 - 고효율기기 시장전환 및 보급 활성화(산업, 어업 등도 해당)
 - 스마트그리드 확산산업 추진(공동주택 AMI 보급)
 - 일반주택 신재생에너지 보급
 - 에너지 자립마을 조성
 - 수요자원 거래시장 참여
 - Happy LED Dream 사업 추진
- 공공부문
 - 공공청사 LED 조명등 교체
 - 도로조명시설 LED 조명 교체
 - 공공기관 에너지사용 기자재 효율화 추진
 - 공공시설 신재생에너지 확대 보급

2. 온실가스 감축 현황

가. 국외 기후변화대응 에너지정책 동향¹⁶⁾

1) 미국

- 미국 트럼프 대통령은 불공정성을 이유로 2017년 6월 파리협약 탈퇴를 선언하고 2017년 8월 서면으로 탈퇴의사를 공식 통보하였으며, 2020년 11월 4일 공식 효력 발생 예정
 - 트럼프 대통령은 오바마 정부의 청정발전계획을 폐지하고, 자동차연비 기준 약화, 수소불화탄소(HFCs) 규제 폐기 등을 추진 중
 - 그러나 미국 내 주정부, 도시, 기업 등 3,500여 주체들이 “We Are Still In” 연합을 구성하여 자발적인 감축 이행 중

2) EU

- EU는 유엔기후변화협약(UNFCCC) 및 교토의정서 체제 출범에 결정적 기여를 하였으며, 2050년까지 온실가스 배출량 순제로(net zero emission) 달성 전략을 추진하는 등 기후변화 대응의 선구자 역할 수행 중
- EU 집행위원회는 2018년 11월 2050년 장기저탄소 발전전략을 제출하여 2019년 2월 각료이사회에서 지지를 받았으며, 10월 EU 정상회의에서 논의 예정
 - 2050년까지 온실가스 배출량 순제로 달성을 목표로 2050년 에너지 소비량을 2005년의 절반 수준으로 감축하고, 전력공급의 80% 이상을 재생에너지로 충당
 - 에너지 효율, 재생에너지, 수송, 산업경쟁력, 인프라 네트워크, 바이오 경제, 탄소포집 및 저장 등 7개 전략분야의 행동 방안 마련
 - 투자 및 재정, 연구 및 혁신, 사회적 전환, 국제사회에서의 역할, 지역 및 시민 등 5개 항목별 계획을 수립
 - 현재 GDP 2% 규모인 에너지 인프라 투자규모를 2.8%로 상향하고 오염자부담 원칙에 따른 과세와 화석연료보조금 폐지 등 정책 공유

16) 외교부, 한눈에 보는 2019 유엔 기후행동 정상회의, 2019

3) 중국

- 중국은 미국의 파리협정 탈퇴 선언에도 불구하고 파리협정 이행의지를 표명하였으며, EU, 캐나다와 함께 기후행동 각료회의(Ministerial on Climate Action)를 주도하는 등 기후변화 대응 국제협력에 적극 참여
- 2020년까지 온실가스 배출집약도를 2005년 대비 40~45% 감축하기로 한 목표를 2017년 조기 달성하여 2030년까지 온실가스 배출 집약도를 2005년 대비 60~65% 감축하는 수정된 목표를 수립
- 중국은 저탄소발전 기술 로드맵을 수립하여 저탄소 발전을 위한 중국 발전방식 전환 및 지속가능한 저탄소 녹색사회로 전환하기 위한 노력 지속
 - 2017년 45개 도시를 대상으로 제3차 저탄소발전 시범사업을 실시하였으며, 총 87개 저탄소 시범도시를 운영 중
- 2013년 6월 탄소배출권 거래제 시행 이후 2018년까지 CO₂ 거래량 2.7억 톤, 거래액 60억 위안 이상 기록

4) 일본

- 일본은 「온난화대책 장기전략안(파리협정에 근거한 성장전략으로서의 장기전략)」을 수립하여 ‘탈탄소사회’를 내걸고, 비즈니스 주도의 환경과 성장의 선순환 실현을 통해 2050년까지 온실가스 80% 감축을 추진하기로 결정하는 등 G7 국가 최초로 배출량 ‘실질제로(0)’를 주창
- 온난화대책 장기전략(안)에서 에너지, 산업, 지역·생활 부문의 전략 수립
 - (에너지) 재생에너지 주력, 화력발전 CO₂ 배출량 감축, CO₂를 배출하지 않는 수소에너지를 일상생활 및 산업활동에서 활용하는 수소사회 실현, 원전의존도 축소, 기존 댐을 이용한 수력 발전
 - (산업) 온실가스 감축 추진을 위해 계몽활동 및 국제사회에 대한 이해 촉진 필요성 명기
 - (지역·생활) 탈탄소 이노베이션의 국제적 추진 및 국제협력 관련 아시아 내 ‘지역순환 공생권’ 구축 지원

- 일본정부는 일본의 국가 온실가스 감축을 위한 독자적 상쇄시장인 ‘양자 크레딧 제도(JCM : Joint Credit Mechanism)’을 통해 몽골, 인도네시아, 베트남, 라오스 등 17개 국가에 일본의 저탄소 기술을 보급하고 크레딧을 획득하는 제도를 운영 중

5) 호주

- 호주 연방정부는 2030년까지 2005년 대비 26~28% 감축목표를 포함하는 INDC를 제출하고, 2015년 조성 후 운용 중인 탄소배출 감축기금(Emissions Reduction Fund)를 기후솔루션기금(Climate Solution Fund)로 대체하여 2021년부터 10년간 20억 호주달러를 탄소감축 지원 목적으로 사용할 계획
 - (기후솔루션기금 사업내용) 소규모 사업자 에너지효율 증대 및 에너지 사용 절감, 지역사회 폐기물에서 발생하는 탄소배출 감축 및 재활용을 향상 등의 관련사업 지원
 - (기후솔루션기금 사업 절차) 사업 신청자가 호주청정에너지규제청(Clean Energy Regulator)에 사업 접수 → 입찰참가 → 사업운영 → 탄소크레딧 수령으로 진행 예정
- 호주의 지방정부 또한 적극적으로 기후변화 대응을 위해 노력하고 있으며, 뉴사우스 웨일즈, 퀸즐랜드, 타즈마니아, 빅토리아, 서부호주 등이 2050년까지 온실가스 순배출 “0” 목표 공표

6) 인도

- 세계 2위 인구대국이자 인구의 약 60%가 농업에 종사하는 인도는 기후변화 및 생태계 변화에 대한 취약성이 다대하여 기후변화 대응에 적극적이나 자국 경제발전에 대한 영향을 함께 고려
- 인도는 2030년까지 2005년 대비 CDP당 탄소배출 비율을 33~35% 감축하는 목표를 수립하였으며, 「국가 기후변화 행동계획(NAPCC)」 등 각종 계획 및 정책을 발표
 - 2008년 수립된 국가 기후변화 행동계획(NAPCC : National Action Plan on Climate Change)에서는 8개 중점 분야*를 선정하여 분야별로 향후 추진 계획 수립
 - * 태양열 에너지, 에너지 효율성 제고, 지속가능한 주거, 수자원 보호, 히말라야 생태계 보전, Green India, 지속가능한 농업, 기후변화에 관한 전략적 지식 플랫폼
 - 국가 기후변화 적응 기금(National Adaptation Fund on Climate Change, 2015년)은 기후변화의 영향에 특히 취약한 지역의 기후변화 대응 비용 지원을 위해 설립되었으며, 총 130백만불 규모의 30개 프로젝트 시행 중

나. 국내 기후변화대응 에너지정책 동향

☐ 우리나라의 2016년 온실가스 총배출량은 694.1백만톤 CO₂ eq.로 1990년 대비 136.9% 증가하였으며 2015년도 대비 0.2% 증가¹⁷⁾

- 2016년 배출량 증가에 가장 크게 기여한 분야는 국가 배출량의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 에너지 분야로 전년 대비 2.4백만톤 CO₂ eq. 증가
- 이는 저유가 환경*, 추운 겨울 날씨** 등의 영향으로 도로수송, 에너지/가정, 화학, 석유정제 부문 등에서 배출량이 증가하였기 때문

* 국제유가(두바이유) : 2014년 97 \$/bbl, 2015년 51 \$/bbl, 2016년 41 \$/bbl

** 난방도일(일평균 온도와 기준온도 18℃와의 차이를 일별로 누적한 값)이 전년대비 130.6도일, 5.3% 증가

〈표 5-3-5〉 분야별 온실가스 배출량 및 흡수량

(단위 : 백만톤CO₂ eq)

분야	온실가스 배출량					
	1990	2000	2010	2014	2015	2016
에너지	241.5	410.8	565.8	598.8	602.4	604.8
산업공정	19.8	50.2	54.4	56	53.3	51.5
농업	21.3	21.6	22.2	20.8	20.9	21.2
LULUCF	-38.2	-59.3	-54.4	-42.7	-42.9	-44.5
폐기물	10.4	18.8	15	15.4	16.4	16.5
총배출량	292.9	501.4	657.4	690.9	692.9	694.1

☐ 2016년 에너지 분야의 온실가스 총배출량은 국가 총배출량의 87.1%로 가장 큰 비중을 차지¹⁸⁾

- 2016년 부문별 배출량 비중은 에너지 87.1%, 산업공정 7.4%, 농업 3.1%, 폐기물 2.4% 차지

17) 환경부 온실가스종합정보센터, 2018 국가 온실가스 인벤토리 보고서

18) 환경부 온실가스종합정보센터, 2018 국가 온실가스 인벤토리 보고서

- 2015년 정부는 2030년까지 BAU* 대비 37% 감축하는 '2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵'을 수립하였으며, 2018년 수정(안) 수립

* 온실가스 총배출량을 전망치(BAU) : 현행 정책 이외에 추가적인 온실가스 감축 조치를 취하지 않은 경우를 가정한 미래 배출량 전망치

- 2016년 발표된 로드맵에서는 37% 감축 중 국내에서 25.7% 감축하고, 국제탄소시장을 활용하여 11.3% 감축하는 내용 발표

- 2018년 수정된 로드맵에서는 37% 감축 중 국내에서 32.5% 감축하고, 산림흡수원과 국외감축을 활용하여 4.5% 감축하는 내용 발표

- 에너지 효율화 및 수요관리 강화, 우수감축 기술 확산 등을 통해 276.5백만톤* 감축

* 전환부문의 추가 감축 잠재량(34.1백만톤)을 포함한 양으로, 최종 배출 규모는 2020년 UN에 수정된 국가결정기여(NDC) 제출 전까지 확정 예정

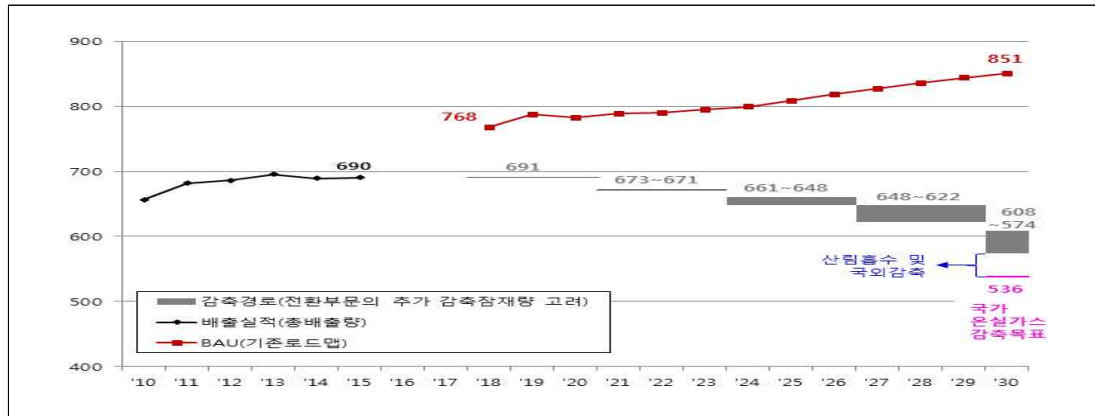
- 산림흡수원과 국외감축 등으로 38.3백만톤을 추가적으로 감축하되, 파리협정 후속협상 동향 등을 고려하여 추진

〈표 5-3-6〉 로드맵 배출전망치와 감축후 배출량, 감축률 비교

(단위 : 백만톤, %)

부문		배출전망 (BAU)	2016년 로드맵		2018년 로드맵	
			감축후 배출량 (감축량)	BAU 대비 감축률	감축후 배출량 (감축량)	BAU 대비 감축률
배출원 감축	산업	481.0	424.6	11.7%	382.4	20.5%
	건물	197.2	161.4	18.1%	132.7	32.7%
	수송	105.2	79.3	24.6%	74.4	29.3%
	폐기물	15.5	11.9	23.0%	11.0	28.9%
	공공(기타)	21.0	17.4	17.3%	15.7	25.3%
	농축산	20.7	19.7	4.8%	19.0	7.9%
	탈루 등	10.3	10.3	0.0%	7.2	30.5%
감축 수단 활용	전환	(333.2)1	- 64.5		(확정 감축량) -23.7 (추가감축잠재량) -34.12	
	E신산업/CCUS	-	- 28.2	-	- 10.3	-
	산림흡수원		-		- 38.3	4.5%
	국외감축 등	-	- 95.9	11.3%		
기존 국내감축			631.9	25.7%	574.3	32.5%
합계		850.8	536.0	37.0%	536.0	37.0%

- 2018년 수정된 로드맵에서는 기존 로드맵이 2030년 단일 목표만을 제시한데 반하여 3년 단위로 감축경로를 제시



[그림 5-3-5] 수정된 로드맵의 감축경로

- 2018년 수정된 로드맵에서는 2030년 온실가스 감축목표 달성을 위한 부문별 감축 목표 및 수단 제시

〈표 5-3-7〉 2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵 수정(안)의 부문별 감축수단

부문	감축 목표량	주요 감축수단
합계	276.5백만톤	
전환	57.8백만톤	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 관리 종합대책(2017.9), 제8차 전력수급기본계획(2017.12) 및 RE 3020 이행 계획 등 현 정부 기후·대기·에너지정책 반영(23.7백만톤) 에너지세제 개편 및 환경급전 강화 등을 통해 34.1백만톤 추가감축 추진('20년까지 확정)
산업	98.5백만톤	스마트공장 확대 등 에너지 효율화, 우수감축기술 확산 등 생산공정 개선, 제품 고부가가치화 등
건물	64.5백만톤	신축 건축물 에너지 기준 강화, 기존 건축물 그린리모델링 활성화 등
수송	30.8백만톤	전기차 보급 확대(100만대 → 300만대), 친환경 대중교통 확충, 자동차·선박·항공기 연료 효율 개선 등
폐기물	4.5백만톤	폐기물발생 소부문에서 감량화와 재활용 강화, 매립 최소화, 메탄가스 포집·자원화 등
공공	5.3백만톤	공공기관 목표관리제 강화, LED 조명·가로등 보급 확대, 재생에너지 시설 확충 등
농축산	1.6백만톤	논물관리 감축기술, 양질사료 및 저메탄사료 보급 등
CCUS	10.3백만톤	기존 로드맵 감축량 10.3백만톤을 반영하되, 관계부처 합동용역 결과를 토대로 구체화
기타	3.1백만톤	탈루부문 배출량 감소 반영

- 전환(발전, 집단에너지) 부문에서는 미세먼지 저감과 친환경에너지로 전환정책을 반영하여 약 2,400만톤 감축을 확정하고, 약 3,400만 톤은 제3차 에너지 기본계획 수립 및 에너지세제 개편, 환경급전 강화 등과 연계하여 2020년 유엔에 수정된 국가 감축기여(NDC, Nationally Determined Contribution)를 제출하기 전까지 구체화 예정
- 산업부문에서는 산업공정 개선과, 에너지 절감, 우수감축기술 확산 등으로 약 9,900만톤 감축
- 건물부문에서는 신축 건축물 에너지기준 강화, 기존 건축물 그린 리모델링 활성화 등을 통해 약 6,500만톤 감축
- 수송부문에서는 2030년까지 전기차 300만대를 보급하고 친환경 대중교통 확충 등의 방법으로 약 3,100만 톤 감축
- 그 외 폐기물 감량화와 재활용 활성화, 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 강화 등의 조치로 약 1,100만톤을 감축하고, 이산화탄소 포집·저장·활용기술(CCUS)을 활용하여 약 1,000만톤 감축
- 국내감축 수단으로 줄이기 어려운 약 3,830만 톤(4.5%)은 산림 흡수원과 국외감축 등을 활용하여 해소하되, 구체적인 계획은 파리협정 후속협상 결과를 반영하여 마련 예정

다. 대전광역시 온실가스 배출현황

- 대전광역시의 온실가스 총 배출현황은 직접배출량과 간접배출량으로 구분
 - 직접배출량은 지자체 경계 내에서 연료연소, 제품의 생산, 폐기물처리 등 온실가스가 직접적으로 배출/흡수되는 배출원에 대한 실질적인 지자체의 온실가스 배출량을 의미
 - 간접배출량은 연료의 연소나 제품생산 공정에서 발생하는 직접적인 온실가스 배출원이 아닌 전력 및 열 등의 소비와 폐기물 발생과 같이 지자체 간 지역경계를 두고 온실가스가 이동하는 배출량을 의미
- 대전광역시의 온실가스 배출량은 2005년 10,057천톤 CO₂ eq.에서 2015년 10,535천톤 CO₂ eq.로 증가하였으며, 2005년 대비 4.75% 증가

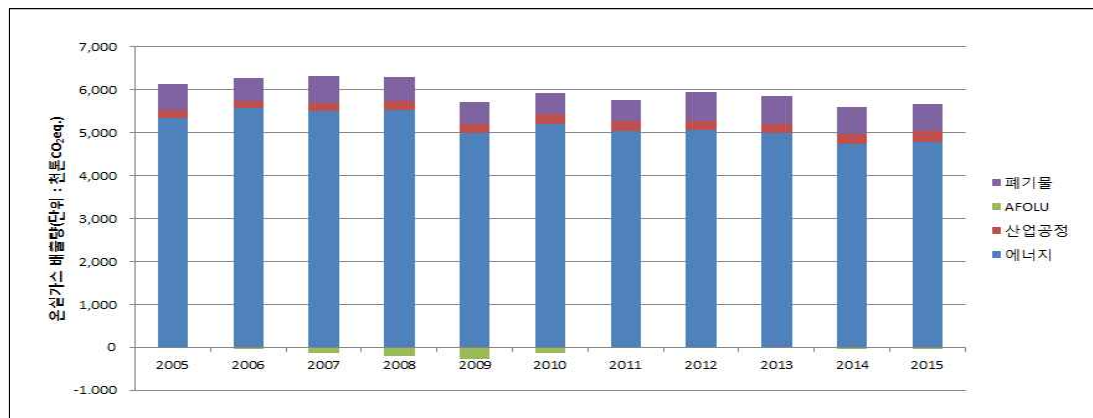
■ 대전광역시의 온실가스 직접배출량은 2005년 6,126천톤 CO₂ eq.에서 2015년 5,641천톤 CO₂ eq.로 2005년 대비 7.92% 감소

- 직접배출량에서는 에너지 부문이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 2015년 기준 온실가스 직접배출량 부문별 비중은 에너지 84.8%, 산업공정 4.4%, AFOLU -0.6%, 폐기물 11.4% 차지

〈표 5-3-8〉 대전광역시 온실가스 배출현황

(단위 : 천톤CO₂ eq)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
온실가스 총 배출량	10,057	10,316	10,453	10,506	9,887	10,415	10,573	10,903	10,867	10,408	10,535
직접배출량											
합계	6,126	6,225	6,184	6,080	5,424	5,785	5,740	5,917	5,839	5,568	5,641
에너지	5,332	5,564	5,494	5,517	4,995	5,198	5,032	5,051	4,990	4,724	4,784
산업공정	188	170	206	212	214	227	232	219	223	241	248
AFOLU ¹⁹⁾											
토지 포함 ²⁰⁾	17	-48	-135	-206	-280	-135	-25	-21	-24	-29	-34
토지 제외 ²¹⁾	48	38	32	36	32	28	30	28	27	29	27
폐기물	589	539	620	558	495	495	502	668	650	631	644
간접배출량											
합계	3,931	4,091	4,269	4,426	4,463	4,630	4,833	4,986	5,028	4,840	4,894
전력사용	3,374	3,491	3,637	3,761	3,824	4,123	4,212	4,258	4,289	4,232	4,269
열 사용	174	190	196	182	180	183	166	160	156	146	164
폐기물 발생	384	410	436	482	458	324	455	568	583	462	461



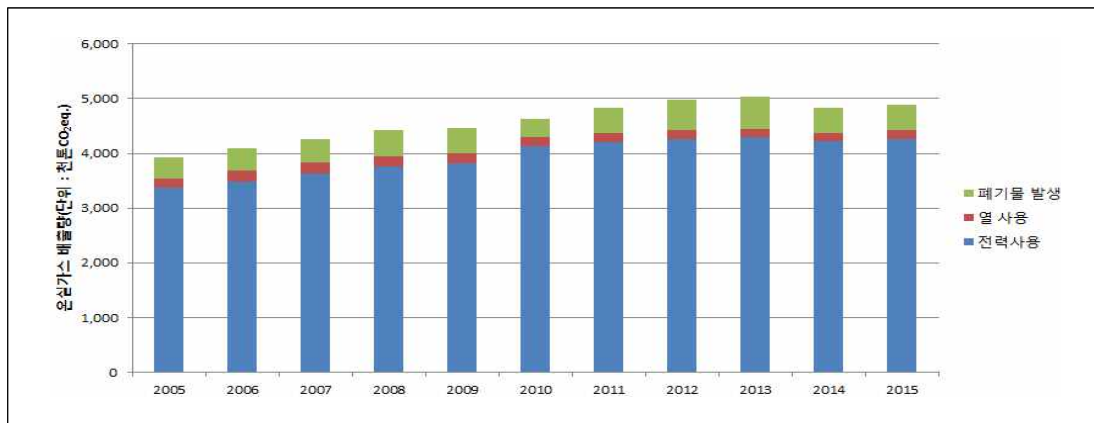
[그림 5-3-6] 대전광역시 온실가스 직접배출량 현황

19) AFOLU : Agriculture, Forestry and Other Land Use

20) AFOLU부문 토지포함 : 토지부문의 온실가스 흡수량을 고려한 배출/흡수량, 배출량이 음의 값(-)을 나타내는 경우 토지부문의 온실가스 흡수량이 토지이외 부문(가축, 관리토양)의 배출량보다 많음을 의미

21) AFOLU부문 토지제외 : 토지부문의 온실가스 흡수량을 고려하지 않은 배출량

- 대전광역시의 온실가스 간접배출량은 2005년 3,931천톤 CO₂ eq.에서 2015년 4,894천톤 CO₂ eq.로 2005년 대비 24.5% 증가
 - 간접배출량에서는 전력사용 부문이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 2015년 기준 온실가스 간접배출량 부문별 비중은 전력사용 87.2%, 열 사용 3.4%, 폐기물 발생 9.4% 차지



[그림 5-3-7] 대전광역시 온실가스 간접배출량 현황

- 기초지자체별 온실가스 배출량을 살펴보면 대덕구가 온실가스를 가장 많이 배출하는 것으로 나타났으며, 유성구, 서구, 중구, 동구 순으로 분석
 - 2015년 기준 온실가스 배출량 비중은 대덕구 33.2%, 유성구 26.1%, 서구 17.7%, 중구 12.1%, 동구 11.0% 차지

〈표 5-3-9〉 대전광역시 기초지자체별 온실가스 배출현황

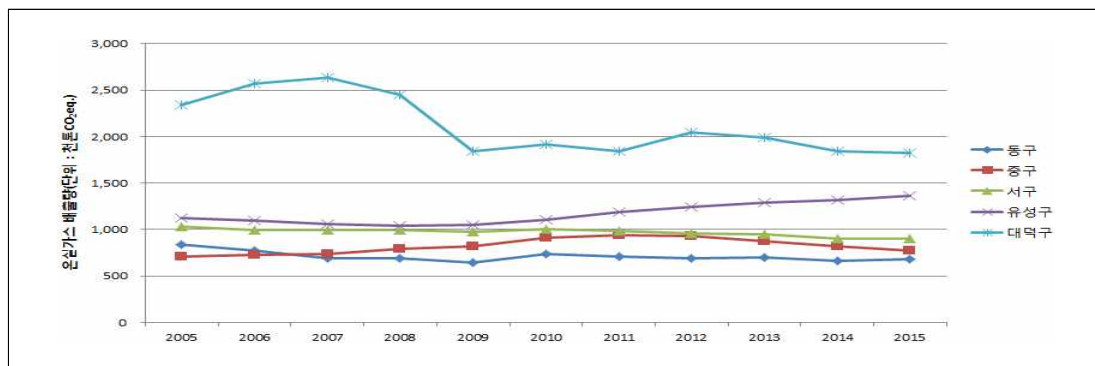
(단위 : 천톤CO₂ eq)

구분		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
동구	합계	1,225	1,186	1,109	1,130	1,121	1,218	1,188	1,167	1,181	1,122	1,147
	직접배출량	843	774	695	694	646	737	709	687	703	663	683
	간접배출량	382	412	414	436	475	481	479	480	478	459	464
중구	합계	1,193	1,226	1,243	1,318	1,342	1,459	1,476	1,458	1,396	1,314	1,266
	직접배출량	714	728	733	792	824	913	937	930	877	818	773
	간접배출량	479	498	510	526	518	546	539	528	519	496	493

〈표 5-3-9〉 계속

구분		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
서구	합계	1,837	1,816	1,858	1,891	1,871	1,947	1,928	1,905	1,896	1,857	1,844
	직접배출량	1,030	999	997	991	974	1,006	983	956	945	906	907
	간접배출량	807	817	861	900	897	941	945	949	951	951	937
유성구	합계	1,856	1,894	1,943	2,014	2,102	2,239	2,409	2,490	2,592	2,666	2,723
	직접배출량	1,126	1,096	1,064	1,038	1,055	1,109	1,191	1,248	1,291	1,320	1,362
	간접배출량	730	798	879	976	1,047	1,130	1,218	1,242	1,301	1,346	1,361
대덕구	합계	3,871	4,131	4,239	4,040	3,372	3,447	3,497	3,829	3,771	3,463	3,465
	직접배출량	2,338	2,566	2,633	2,452	1,846	1,915	1,845	2,042	1,992	1,845	1,827
	간접배출량	1,533	1,565	1,606	1,588	1,526	1,532	1,652	1,787	1,779	1,618	1,638

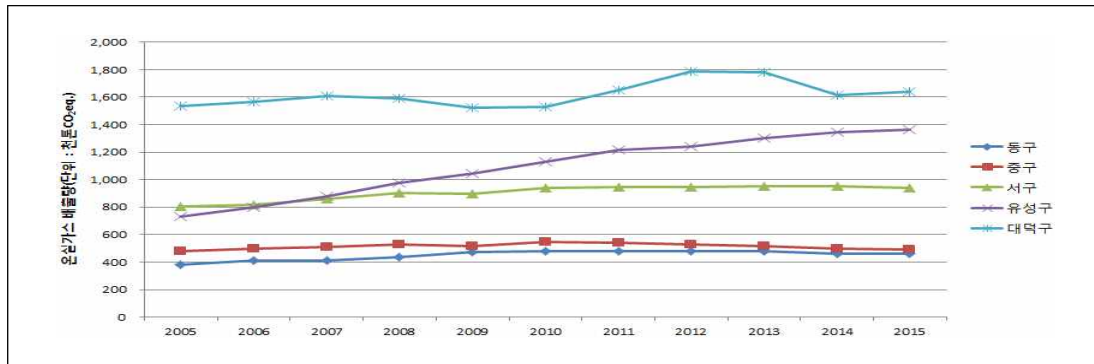
- 기초지자체별 온실가스 직접배출량을 살펴보면 열병합발전시설 및 소각처리시설, 산업단지가 위치한 대덕구가 온실가스를 가장 많이 배출하는 것으로 나타났으며, 소규모 열병합발전시설이 위치한 유성구가 두 번째로 많이 배출
 - 2015년 기준 온실가스 직접배출량 비중은 대덕구 32.9%, 유성구 24.5%, 서구 16.3%, 중구 13.9%, 동구 12.3% 차지



[그림 5-3-8] 대전광역시 기초지자체별 온실가스 직접배출량 현황

- 기초지자체별 온실가스 간접배출량을 살펴보면 소규모 산업단지 내 제조시설에서 전력사용량이 많은 대덕구가 온실가스를 가장 많이 배출하였으며, 2005년 대비 2015년 인구수가 약 52% 증가한 유성구도 전력사용과 열 사용량이 급증하여 온실가스 간접배출량이 급격히 증가

- 2015년 기준 온실가스 간접배출량 비중은 대덕구 33.5%, 유성구 27.8%, 서구 19.1%, 중구 10.1%, 동구 9.5% 차지



[그림 5-3-9] 대전광역시 기초지자체별 온실가스 간접배출량 현황

- 대전광역시 온실가스 직접배출량 원단위 추이를 살펴보면 1인당 온실가스 배출량과 GRDP당 온실가스 배출량은 지속적으로 감소하는 추세
 - 대전광역시의 1인당 온실가스 배출량은 2015년 3.71톤CO₂ eq./인으로 2005년 4.21톤CO₂ eq./인 대비 11.8% 감소
 - 대전광역시의 GRDP당 온실가스 배출량은 2015년 0.18톤CO₂ eq./백만원으로 2005년 0.26톤CO₂ eq./백만원 대비 28.8% 감소

〈표 5-3-10〉 대전광역시 온실가스 직접배출량 원단위 추이

구 분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
온실가스 직접배출량 (천톤CO ₂ eq./인)	6,126	6,225	6,184	6,080	5,424	5,785	5,740	5,917	5,839	5,568	5,641
인구수 ²²⁾ (천명)	1,455	1,466	1,476	1,481	1,484	1,504	1,516	1,525	1,533	1,532	1,519
1인당 배출량 (톤CO ₂ eq./인)	4.21	4.25	4.19	4.11	3.65	3.85	3.79	3.88	3.81	3.63	3.71
GRDP (십억원)	23,848	24,438	25,135	25,365	25,929	27,632	28,721	29,058	29,426	30,336	30,836
GRDP당 배출량 (톤CO ₂ eq./백만원)	0.26	0.25	0.25	0.24	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.18	0.18

3. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 세부사업

가. 친환경 대중교통(전기버스, 수소버스) 전환사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	친환경 대중교통(전기버스, 수소버스) 전환사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">정부는 도로 수송부문에서 발생하는 미세먼지 발생량을 저감하기 위해 미세먼지 관리 종합대책을 시행하고 있으며, 대중교통수단의 친환경성을 제고하고자 하는 다양한 방안을 추진 중대전광역시 도심주행 노후 CNG 버스를 전기버스, 수소버스로 대체함으로써 미세먼지 및 온실가스 저감<ul style="list-style-type: none">- 대전광역시는 2018년 10월 전기 시내버스 첫 운행을 개시²³⁾		
	제작사	우진산전	현대자동차
	모델명	APOLLO 1100	ELEC CITY
	차량사진		
	배터리 용량(kwh)	204	256
	완충시 주행거리(km)	200.7	319.2
	<ul style="list-style-type: none">- 대전광역시는 2017년 기준 1,016대의 CNG 버스(보급률 100%)²⁴⁾를 운영 중- 친환경 대중교통 확충을 위해 2023년까지 전기버스 80대, 수소버스 73대 도입 예정²⁵⁾		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none">미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 제5조(환경친화적 자동차의 보급시행계획 등)		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none">환경부 전기자동차 보급사업지자체의 전기버스 보급지원 사업		
필요한 인적자원	• 시청 담당자	점검 지표	<ul style="list-style-type: none">친환경 대중교통 전환 여부친환경 대중교통 전환 대수
예상되는 징해요인	<ul style="list-style-type: none">대상 대중교통 업체 선정대중교통 전환을 위한 예산 확보		

22) 대전광역시, 대전통계연보, 각 년도

23) 대전광역시, 2018.10.04., 대전시, 전기 시내버스 첫 운행 개시

24) 대전광역시, 2019.06.14., 제57회 대전통계연보

25) 대전광역시, 수소차 보급 및 충전인프라 확충계획

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
전기버스 보급대수	연도별	20	20	20	20	20	20
	누적량	20	40	60	80	100	120
수소버스 보급대수	연도별	13	20	20	20	-	-
	누적량	13	33	53	73	73	73

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	1,139.9	196.9	255.0	255.0	255.0	89.0	89.0
국 비	339.0	59.0	80.0	80.0	80.0	20.0	20.0
지방비	560.0	95.0	109.0	109.0	109.0	69.0	69.0
민 자	240.9	42.9	66.0	66.0	66.0	-	-

- 전기버스 국비 보조금 : 10,000만원/대(대형 버스 기준, 자료 : 환경부, 환경부 전기차 충전소 홈페이지)
- 전기버스 지방비 보조금 : 34,500만원/대(대전광역시 시내버스 운영체계가 준공영제임을 고려, 국비 보조금 외 금액은 지방비로 가정)
- 전기버스 가격 : 4.45억원(현재 대전시에서 도입 중인 아폴로 1100 가격 4.4억원/대, 현대 일렉시티 256 가격 4.5억원/대의 평균 가격 고려)
- 수소버스 재원 : 국비 3억원/대, 지방비 2억원/대, 민자 3.3억원/대 (국비 2억원/대, 시비 2억원/대, 제작사(현대) 2억원/대, 저상(국토부) 1억원/대, 운수사 1.3억원/대)
- 수소버스 가격 : 8.3억원/대

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	1,800.4	4,071.3	6,342.1	8,612.9	9,539.7	10,466.5
	누적량	1,800.4	5,871.7	12,213.8	20,826.7	30,366.5	40,833.0
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	2,830.6	6,438.9	10,047.2	13,655.4	15,041.8	16,428.2
	누적량	2,830.6	9,269.5	19,316.7	32,972.1	48,013.9	64,442.2
경제적 수익성 (억원)	연도별	371.2	480.7	480.7	480.7	167.8	167.8
	누적량	371.2	851.8	1,332.5	1,813.2	1,980.9	2,148.7
지역 경제 편익 (일자라창출(명))	연도별	139.8	181.1	181.1	181.1	63.2	63.2
	누적량	139.8	320.8	501.9	682.9	746.1	809.3

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- (CNG 버스) 연간 CNG 사용량 : 주행거리 113,883km/대(산업통상자원부, 2018, 2017년도 에너지총조사 보고서), CNG 버스 연비 2.05km/Nm³ (환경부, 2015, 경유버스(EURO-6) 및 CNG 버스 환경·경제성 분석)
- (CNG 버스) 석유환산톤 : 1.029 10⁻³ toe/kWh 적용, 도시가스(LNG) toe 환산계수와 같다고 가정(에너지법 시행규칙 제5조 1항,

- 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- (전기버스) 연간 전기 사용량 : 주행거리 113,883km/대, 연비 1.25km/kWh 적용(현대 일렉시티 256, 256kWh 충전시 319.2km 주행가능 기준 적용)
 - (전기차) 석유환산톤 : 전기(소비기준) toe 환산계수 $0.229 \cdot 10^{-3}$ toe/kWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
 - 기존 화석연료를 청정연료(수소)가 대체하는 경우 화석연료 에너지사용량 전체를 에너지 절감량으로 반영(기존 화석연료 사용 저감)
- 2) 온실가스 감축효과
- (CNG 버스) 온실가스 배출량 : 975g/km·대 적용(서울연구원, 2018, 교통부문 탄소배출 감소추세 '뚜렷', 교통수요관리 정책 지속 추진 필요)
 - (전기버스) 온실가스 배출량 : 전기(소비기준) 이산화탄소 배출계수 0.4583 tCO₂/MWh 적용(2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)
- 3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

나. 전기차 보급 확산사업

사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	전기차 보급확산사업		
사업주체	<input checked="" type="checkbox"/> 국가사업 <input type="checkbox"/> 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 전기자동차 보급 공모 사업 확대 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 공공용 승용차 교체 및 신규 구매시 전기차 등 친환경차로 교체 - 대전광역시 2019년 전기차 보급사업(1,579대)을 통해 대당 최대 1,600만원까지 지원²⁶⁾ <ul style="list-style-type: none"> * 승용차(택시 포함) : 최대 1,600만원/대(국비 최대 900만원, 시비 700만원) * 초소형 전기차 : 720만원/대(국비 420만원, 시비 300만원) * 전기화물차 : 2,600만원/대(소형 1톤), 1,600만원/대(경형), 812만원/대(초소형) - 전기차 보급 공모 사업의 공모 대수를 지속적 확대하여 2020년 1,500대, 이후 매년 500대씩 확대하여 보급사업 추진 • 전기차 충전소 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 공공기관에 우선 설치 보급후, 대규모 상가건물 및 공동주택으로 보급 확대 - 2018년 말 기준 111개소 운영, 2019년 중 50개소 추가 설치 예정이며, 매년 50개소 이상 확대 추진 		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> • 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 제5조(환경친화적 자동차의 보급시행계획 등), 10조(환경친화적 자동차의 구매자 및 소유자에 대한 지원) 등 • 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 환경부 전기자동차 보급사업 • 지자체의 전기차 보급지원 사업 		
필요한 인적자원	• 시청 담당자	점검 지표	• 전기차 보급대수
예상되는 장애요인	• 전기차 보급 대상 선정		

26) 대전광역시, 2019.11.03., 전기자동차, 전기택시와 전기화물차도 지원

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
전기차 보급대수	연도별	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000
	누적량	1,500	3,500	6,000	9,000	12,500	16,500

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	2,640.0	240.0	320.0	400.0	480.0	560.0	640.0
국 비	1,485.0	135.0	180.0	225.0	270.0	315.0	360.0
지방비	1,155.0	105.0	140.0	175.0	210.0	245.0	280.0
민 자	-	-	-	-	-	-	-

- 전기차 국비 보조금 : 900만원/대 (자료 : 대전광역시, 2019.03.15., 전기자동차 보급사업 시행)
- 전기차 시비 보조금 : 700만원/대 (자료 : 대전광역시, 2019.03.15., 전기자동차 보급사업 시행)

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	753.5	1,758.3	3,014.2	4,521.3	6,279.6	8,289.0
	누적량	753.5	2,511.8	5,526.0	10,047.3	16,326.9	24,615.9
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	3,456.1	8,064.2	13,824.3	20,736.4	28,800.6	38,016.8
	누적량	3,456.1	11,520.2	25,344.5	46,080.9	74,881.5	112,898.3
경제적 수익성 (억원)	연도별	452.4	603.2	754.0	904.8	1,055.6	1,206.4
	누적량	452.4	1,055.6	1,809.6	2,714.4	3,770.0	4,976.4
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	170.4	227.2	284.0	340.8	397.6	454.4
	누적량	170.4	397.6	681.6	1,022.4	1,420.0	1,874.4

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- (휘발유차) 연간 휘발유 사용량 : 주행거리 20,000km/대, 중형차 가솔린 연비 12km/l(쏘나타 13.15km/l, K5 12.15km/l, SM6 12.1km/l, 말리부 10.8km/l 고려)
- (휘발유차) 석유환산톤 : 휘발유 toe 환산계수 0.781 10⁻³ toe/l 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- (전기차) 연간 전기 사용량 : 주행거리 20,000km/대, 연비 5.73km/kWh 적용(아이오닉 6.3km/kWh, 니로 5.3km/kWh, 코나 5.6km/kWh의 평균 연비 적용)
- (전기차) 석유환산톤 : 전기(소비기준) toe 환산계수 0.229 10⁻³ toe/kWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과



- (휘발유차) 온실가스 배출량 : 휘발유 이산화탄소 배출계수 2.999 tCO₂/toe 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)
- (전기차) 온실가스 배출량 : 전기(소비기준) 이산화탄소 배출계수 0.4583 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

다. 수소차 보급 확산사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	수소차 보급확산사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 수소자동차 인프라 구축 및 보조금을 통해 수소차 보급을 촉진하여 수소차의 대중화와 수소에너지 산업 활성화 수소자동차 보급사업 확대 추진 <ul style="list-style-type: none"> 수소차 보급 공모 사업의 공모 대수를 지속적 확대 대전광역시 2018년 수소자동차 보급사업(65대)을 통해 대당 최대 3,550만원 지원(국비 2,250만원, 시비 1,300만원)²⁷⁾ 2022년까지 수소차 1,045대 보급(관용 5대, 민간 1,040대) 계획 2023년 이후에는 2022년과 동일하게 매년 220대 보급 수소충전소 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> 2019년 5월 대전광역시 학하동에서 수소충전소가 가동되기 시작하였으며, 매년 2개소의 수소충전소를 건립하여 누적 10개소 건립 예정 2022년과 2023년에는 일반수소충전소를 2개소씩 건립예정 2024년과 2025년에는 일반수소충전소와 수소버스충전소를 1개소씩 건립 예정 		
	 		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 제5조(환경친화적 자동차의 보급시행계획 등), 10조(환경친화적 자동차의 구매자 및 소유자에 대한 지원) 등 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> 환경부 수소연료전지차 보급사업 지자체의 수소차 보급 확산 사업 : 서울, 인천, 대전, 울산 등 		
필요한 인적자원	• 시청 담당자	점검 지표	• 수소차 보급대수
예상되는 장애요인	• 수소차 보급 대상 선정		

27) 대전광역시, 2018.12.17., 대전광역시 수소자동차 보급사업 공고

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
수소충전소 보급	일반수소충전소	1	1	2	2	1	1
	수소버스충전소	1	1	0	0	1	1
	누적량	2	4	6	8	10	12
수소차 보급대수	연도별	300	300	220	220	220	220
	누적량	300	600	820	1,040	1,260	1,480

사업비

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계		1,545.6	306.0	306.0	218.4	218.4	248.4	248.4
국 비		621.0	124.5	124.5	79.5	79.5	106.5	106.5
지방비		384.4	72.0	72.0	58.6	58.6	61.6	61.6
민 자		540.2	109.5	109.5	80.3	80.3	80.3	80.3
충전소	합 계	480.0	90.0	90.0	60.0	60.0	90.0	90.0
	국 비	288.0	57.0	57.0	30.0	30.0	57.0	57.0
	지방비	192.0	33.0	33.0	30.0	30.0	33.0	33.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수소차	합 계	1,065.6	216.0	216.0	158.4	158.4	158.4	158.4
	국 비	333.0	67.5	67.5	49.5	49.5	49.5	49.5
	지방비	192.4	39.0	39.0	28.6	28.6	28.6	28.6
	민 자	540.2	109.5	109.5	80.3	80.3	80.3	80.3

1) 수소충전소

- 일반수소충전소 건설비용 : 30억원/개소, 수소버스충전소 건설비용 : 60억원/개소
- 일반수소충전소 지원비율 : 국비 50%, 민자 50%, 수소버스충전소 지원비율 : 국비 70%, 민자 30%

2) 수소차

- 수소차 가격 : 7,200만원/대(현대 넥쏘 기준)
- 예산내역 : 국비 2,250만원/대, 지방비 1,300만원/대, 민자 3,650만원/대

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	390.5	781.0	1,067.4	1,353.7	1,640.1	1,926.5
	누적량	390.5	1,171.5	2,238.9	3,592.6	5,232.7	7,159.2
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	1,171.1	2,342.2	3,201.0	4,059.8	4,918.7	5,777.5
	누적량	1,171.1	3,513.3	6,714.4	10,774.2	15,692.9	21,470.3
경제적 수익성 (억원)	연도별	576.8	576.8	411.7	411.7	468.2	468.2
	누적량	576.8	1,153.6	1,565.3	1,977.0	2,445.2	2,913.5
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	217.3	217.3	155.1	155.1	176.4	176.4
	누적량	217.3	434.5	589.6	744.6	921.0	1,097.4

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- (휘발유차) 연간 휘발유 사용량 : 주행거리 20,000km/대, 중형차 가솔린 연비 12km/l(쏘나타 13.15km/l, K5 12.15km/l, SM6 12.1km/l, 말리부 10.8km/l 고려)
- (휘발유차) 석유환산톤 : 휘발유 toe 환산계수 0.781 10⁻³ toe/l 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- (수소차) 연간 수소 사용량 : 주행거리 20,000km/대, 연비 94.95km/kg 적용(넥소 연비 93.7~96.2km/kg의 평균 연비 적용)
- (수소차) 석유환산톤 : 0(청정연료 사용)
- 기존 화석연료를 청정연료(수소)가 대체하는 경우 화석연료 에너지사용량 전체를 에너지 절감량으로 반영(기존 화석연료 사용 저감)

2) 온실가스 감축효과

- (휘발유차) 온실가스 배출량 : 휘발유 이산화탄소 배출계수 2.999 tCO₂/toe 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

라. 노후 경유차 조기폐차 유도사업

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	노후 경유차 조기폐차 유도사업
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 수도권 대기관리권역에 등록된 노후경유차에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 노후경유차 운행제한제도가 시행 중에 있으며, 서울시, 수도권에서 타 지역으로 확대 중 • 노후경유차는 에너지 사용 효율이 낮아 운행시 더 많은 에너지를 소비하면서 더 많은 온실가스를 배출하며, 노후경유차 운행제한은 에너지 효율화 및 온실가스 배출 저감과 관련 • 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감을 위해 보조금 지급을 통한 노후경유차의 조기 폐차를 유도 <ul style="list-style-type: none"> - 조기폐차 보조금 지원대상은 자동차배출가스 5등급 경유자동차 또는 2005년 12월 31일 이전 제작된 도로용 3종 건설기계(덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 콘크리트 펌프트럭) - 보조금을 지원받기 위해서는 차량이 대전에 2년 이상 연속 등록, 최종소유자 소유기간이 6개월 이상으로 자동차 종합검사 및 중고차 성능상태 검사결과 정상운행이 가능하다고 판정된 차량 - 2020년부터 매년 5등급 노후 경유차 10,000대에 대한 조기폐차 지원(대전광역시 2020년 주요업무 계획, 2020년 5등급 경유차 조기폐차 10,000대 지원)

구 분	세부 내용		
법적 근거	• 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법		
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 서울, 수도권 노후경유차 운행제한제도, 조기폐차 및 매염저감장치 지원 사업		
필요한 인적자원	• 시청 및 각 구청별 담당자	점검 지표	• 노후 경유차 조기폐차 실적
예상되는 장애요인	• 노후 경유차 폐차를 위한 대상 선정 및 유도		

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
노후 경유차 조기폐차	연도별	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	누적량	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000	60,000

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	964.8	160.8	160.8	160.8	160.8	160.8	160.8
국 비	482.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4
지방비	482.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4
민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 노후 경유차 조기폐차 보조금 : 160.8만원/대 (대전광역시, 2019.08.29., 대전시, 노후 경유차 조기폐차 보조금 지원)

- 지원비율 : 국비 50%, 지방비 50%

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	540.7	1,081.4	1,622.1	2,162.9	2,703.6	3,244.3
	누적량	540.7	1,622.1	3,244.3	5,407.1	8,110.7	11,355.0
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	20,258.5	40,517.0	60,775.5	81,033.9	101,292.4	121,550.9
	누적량	20,258.5	60,775.5	121,550.9	202,584.9	303,877.3	425,428.2
경제적 수익성 (억원)	연도별	303.1	303.1	303.1	303.1	303.1	303.1
	누적량	303.1	606.2	909.3	1,212.4	1,515.5	1,818.6
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	114.2	114.2	114.2	114.2	114.2	114.2
	누적량	114.2	228.3	342.5	456.7	570.8	685.0

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- (노후경유차) 연간 경유 사용량 : 대전광역시 일 평균 주행거리 37.9km/대(한국교통안전공단, 2018년 자동차 주행거리 통계), 노후 경유차 연비 8km/l 가정
- (노후경유차) 석유환산톤 : 경유 toe 환산계수 0.903×10^{-3} toe/l 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- (LPG차량) 연간 LPG 사용량 : 대전광역시 일 평균 주행거리 37.9km/대(한국교통안전공단, 2018년 자동차 주행거리 통계), LPG 차량 연비 6.5km/l 가정(2020 봉고3, LPG차량 기준)
- (LPG차량) 석유환산톤 : 1.18610^{-3} toe/kg 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
 - 차량용 LPG의 프로판 : 부탄의 비중은 0.2 : 0.8 가정하여 프로판(LPG1호), 부탄(LPG3호)의 에너지열량 환산기준을 가중평균하여 적용
 - 프로판 : 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 및 관련 규정에 의거하여 차량용에 한해 하절기는 0~10mol%, 동절기는 25~35mol%의 범위를 유지하도록 관리하고 있음. (부탄캔 용도에 대해서는 10mol%이하)
 - 차량용 LPG의 비중은 0.597kg/l 적용(프로판 : 부탄의 비중은 0.2 : 0.8 가정)
 - 프로판 비중 0.581kg/l, 부탄 비중 0.601kg/l 적용(충전소 부탄 MSDS(물질안전보건자료), SK가스)
- 2) 온실가스 감축효과
 - (노후경유차) 온실가스 배출량 : 경유 이산화탄소 배출계수 $3.087 \text{ tCO}_2/\text{toe}$ 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)
 - (LPG차량) 온실가스 배출량 : 202g/km 적용(2020 봉고3, LPG차량 기준)
- 3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

마. 친환경 고효율 보일러 보급사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용
사업명	친환경 고효율 보일러 보급사업
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 가정용 노후보일러를 저녹스 보일러로 교체하는 경우 연료절감, CO₂ 및 NO_x 배출 저감 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 저녹스 보일러는 배기가스로 버려지는 열을 재활용해 에너지 효율이 높고 질소산화물 배출을 크게 줄인 보일러 • 본 사업은 대전광역시 소재 아파트 및 주택의 저녹스 보일러 설치 가구를 대상으로 보조금을 지원하는 사업으로, 세부적인 지원대상은 아래와 같음 <ul style="list-style-type: none"> - 가정용 일반보일러를 LNG 등 가스를 연료로 하는 저녹스 보일러로 교체하는 대전광역시 가구 - 저녹스 보일러를 신규 설치하는 대전광역시 가구 - 중앙난방을 개별난방(저녹스 보일러)으로 전환하는 공동주택 <ul style="list-style-type: none"> ※ 유치원, 양로원 등 공동시설은 지원 대상에서 제외 - 지원금액은 1가구 1대당 20만원의 보조금을 지원 • 2020년부터 매년 1,750가구에 대해 친환경 고효율 보일러 설치에 따른 보조금 지급(대전광역시 2020년 주요업무계획, 2020년 가정용 저녹스 보일러 보급 1,750대 지원)
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">친환경보일러 구매·설치 (보조금 지원 신청서류 작성)</div> <div>→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">보 조 금 지급 신청</div> <div>→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">적정 설치 여부 확인</div> <div>→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">보조금 지급</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 신청자*→설비업체(대리점) 신청자→시청 시청 시청→신청자 </div>	

구 분	세부 내용		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> • 「대기환경보전법」 제81조(재정·기술적 지원) • 「보조금 관리에 관한 법률」(이하 “보조금법”이라 함) • 환경부 고시 제2016-134호(환경표지대상제품 및 인증기준) 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 가정용 저녹스 보일러 보급사업 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러 설치업자 및 전문가 • 각 구청별 담당자 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> • 가정용 저녹스 보일러 보급실적
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러 보급대상 및 수용성 		

사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
가정용 저녹스 보일러 보급대수	연도별	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750
	누적량	1,750	3,500	5,250	7,000	8,750	10,500

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	21.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
국 비	12.6	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
지방비	8.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
민 자	-	-	-	-	-	-	-

- 저녹스 보일러 보조금 : 20만원/대·가구 (대전광역시, 2019.10.28., 대전광역시 가정용 저녹스 보일러 보급사업(2차) 시행 변경공고)
- 지원비율 : 국비 60%, 지방비 40%

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	255.3	510.7	766.0	1,021.4	1,276.7	1,532.1
	누적량	255.3	766.0	1,532.1	2,553.5	3,830.2	5,362.3
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	602.0	1,204.0	1,806.0	2,408.0	3,010.0	3,612.0
	누적량	602.0	1,806.0	3,612.0	6,020.0	9,030.0	12,642.0
경제적 수익성 (억원)	연도별	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
	누적량	6.6	13.2	19.8	26.4	33.0	39.6
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	누적량	2.5	5.0	7.5	9.9	12.4	14.9

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- 저녹스 보일러 효율 92%(환경부, 2019.08, 가정용 저녹스 보일러 설치 지원 보조금 업무처리지침), 노후 보일러 효율 80%(서울연구원, 2013, 건물 난방용 연소기기의 대기오염물질 관리 방안 연구)
- 보일러 효율 12% 향상에 따른 연료 절감량 : 141.8m³/대·년
 - 보일러 11% 향상에 따른 연료 절감량 130m³/대·년 고려(서울연구원, 2013, 건물 난방용 연소기기의 대기오염물질 관리 방안 연구)
- 도시가스(LNG) toe 환산계수 1.029 10⁻³ toe/Nm³ 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 보일러 효율 12% 향상에 따른 이산화탄소 배출저감량 : 0.344톤/대·년
 - 보일러 11% 향상에 따른 이산화탄소 배출저감량 : 0.315톤/대·년 고려(서울연구원, 2013, 건물 난방용 연소기기의 대기오염물질 관리 방안 연구)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

바. 에너지드림 중소사업체 효율개선 지원사업

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	에너지드림 중소사업체 효율개선 지원사업
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업(에너지 사용량 2,000 TOE 이하) 및 소상공인(소상공인 보호 및 지원에 관한 법률에 따른 사업장)의 에너지 효율화 컨설팅 및 컨설팅 결과를 바탕으로 고효율 설비 시설개체 지원 - 에너지 효율화 컨설팅은 에너지진단전문기관 및 에너지절약전문기업이 참여하는 에너지서포터가 컨설팅 지원



구 분	세부 내용		
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 사업장 에너지현황 파악 및 주요설비 효율측정과 분석을 통한 에너지효율 기술지도 ▶ 사업장 맞춤형 에너지지원정책 연계서비스 제공 - 에너지 효율화 컨설팅 이후 희망 사업장에 대한 시설개체 지원 ▶ 시설개체 대상 설비 : 냉동기, 항온항습기, 인버터, 펌프, 원심식송풍기, 터보블로어, 삼상 유도전동기, 전기냉난방기, 멀티전기 히트펌프시스템, 상업용 전기냉장고, 공기압축기, 스마트 LED 조명 시스템 • “에너지 드림” 중소기업장 효율개선 지원사업과 연계하여 지자체 컨소시엄을 구성 후 사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 컨소시엄 구성 : 대전광역시, 진단기관, 중소기업장(5개소) - 컨설팅 : 에너지진단기관 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 관내 진단기관 : 한국수자원공사, 신화엔지니어링 ▶ 컨설팅 비용은 대전광역시 부담 - 시설개체 : 국비 80%(50백만원 한도/개소), 중소기업장 20% 		
법적 근거	• 에너지이용합리화법 제14조 및 동법 시행령 제27조 제2항 제3호		
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 한국에너지공단 에너지서포터 사업		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업체 담당자 • 각 구청별 담당자 	점검 지표	• 에너지드림 중소기업체 효율개선 실적
예상되는 장애요인	• 대상 중소기업체 선정 및 수용성		

▶ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
지원 중소사업장 수	연도별	5	-	-	-	-	-
	누적량	5	5	5	5	5	5

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	4.0	4.0	-	-	-	-	-
국 비	2.5	2.5	-	-	-	-	-
지방비	1.0	1.0	-	-	-	-	-
민 자	0.5	0.5	-	-	-	-	-

- 컨설팅 비용 : 1천만원/개소(지방비 100%)

- 시설개체 비용 : 6천만원(국비 5천만원/개소, 민자(중소사업장) 1천만원/개소)

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0
	누적량	1,000.0	2,000.0	3,000.0	4,000.0	5,000.0	6,000.0
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	2,001.3	2,001.3	2,001.3	2,001.3	2,001.3	2,001.3
	누적량	2,001.3	4,002.6	6,003.9	8,005.2	10,006.6	12,007.9
경제적 수익성 (억원)	연도별	7.5	-	-	-	-	-
	누적량	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	2.8	-	-	-	-	-
	누적량	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과 :

- 중소사업장 에너지사용량 : 2,000toe/개소
- 에너지 효율화 컨설팅 및 시설개체 투자로 10% 에너지소비량 감축 가정

2) 온실가스 감축효과

- 시설개체 대상 설비가 전기를 소비하는 설비이므로, 에너지소비량 감축은 전기에서 발생한다고 가정
- 전기(소비기준) 이산화탄소 배출계수 0.4583 tCO₂/MWh 적용(2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

사. 신축건축물 에너지소비 총량제도 시행

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	신축건축물 에너지소비 총량제도 시행
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물 에너지소비총량제 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 건축물 에너지소비총량제란 1년 동안 건축물에서 소비하는 총에너지사용량을 건축물 연면적으로 나누어 단위 면적당 에너지소비량이 일정기준 이하가 되도록 에너지소비량을 관리하는 제도 - 대전광역시외의 바닥면적 기준 3,000㎡ 이상 신축 또는 리모델링 공공건축물과 10,000㎡ 이상 신축 민간건축물을 대상으로 에너지소비총량제 시행 - 일정규모(500㎡) 이상 건물의 건축허가 신청시, 에너지절약계획서(건축부문, 기계/전기부문, 신재생부문) 제출하고 공단은 국토교통부로부터 에너지 관련 전문기관으로 지정받아 지자체의 요청 시 에너지절약 계획서의 적절성 등을 자문(지자체가 건축허가 결정) - 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등 건축물 에너지 소비량 종합평가 • 제2차 녹색건축물 기본계획에 따라 2020년부터 공공부문을 대상으로 제로에너지건축물의 의무화가 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 기술개발 현황 등을 고려하여 제로에너지 공사비 추가부담여력이 높은 중대형 건축물부터 적용하는

구 분	세부 내용		
	<p>것으로 로드맵 변경</p> <p>- 제로에너지건축물의 인증기준에 따르면 건축물 에너지효율등급에서 인증등급 1++이상인 건축물에 한하여 에너지자립율에 따라 제로에너지 인증등급을 부여</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>2020년</p> <p>종전 공공건축물 (연면적 5백~3천m²)</p> <p>수정 공공건축물 (연면적 1천m² 이상)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2025년</p> <p>민간·공공건축물 (연면적 5백~5천m²) 공동주택(30세대 이상)</p> <p>공공(5백m² 이상) 민간(1천m² 이상) 공동주택(30세대 이상)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2030년</p> <p>민간·공공건축물 (연면적 5백m² 이상)</p> <p>민간·공공건축물 (연면적 5백m² 이상)</p> </div> </div> <p>[건축물 용도별, 규모별 제로에너지건축물 의무화 로드맵(안)]</p>		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 조성 지원법 • 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 • 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 건축물 에너지소비 총량제 <ul style="list-style-type: none"> - 서울시의 경우 신축 건축물에 대한 에너지 소비총량제를 강화하여 3,000m² 이상 업무시설과 100세대 이상 공동주택 외 대형마트, 숙박시설, 종합병원 등으로 대상을 확대하고, 2013년부터 단위면적당 연간 에너지소비량 기준도 강화 - 에너지 저소비형 건축물이 확산되도록 용적률 완화 등에 따라 인센티브 제공 		
필요한 인적자원	• 시청 담당자	점검 지표	• 신축 건축물 에너지 총량제도 적용 여부
예상되는 장애요인	• 민간부문의 수용성		

사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
건물 수	연도별	10	10	10	10	10	10
	누적량	10	20	30	40	50	60

• 사업비 : 제도 도입에 관한 비예산 사업

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	2,589.7	5,179.4	7,769.1	10,358.7	12,948.4	15,538.1
	누적량	2,589.7	7,769.1	15,538.1	25,896.8	38,845.3	54,383.4
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	5,182.8	10,365.5	15,548.3	20,731.0	25,913.8	31,096.6
	누적량	5,182.8	15,548.3	31,096.6	51,827.6	77,741.4	108,838.0
경제적 수익성 (억원)	연도별	-	-	-	-	-	-
	누적량	-	-	-	-	-	-
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	-	-	-	-	-	-
	누적량	-	-	-	-	-	-

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- 신축건축물 연면적 : 3,000~10,000m², 10,000m² 이상 건축물의 평균 연면적 9,424m² 적용(자료 : 건축물 에너지 효율화 제도 개선 방안 연구, 2017, 2011~2015년 규모별 건축물 현황 데이터 활용)
 - 3,000~10,000m² 건축물 : 109,798동, 연면적 769,764,406m²
 - 10,000m² 이상 건축물 : 43,754동, 연면적 677,292,353m²
- 제도 시행 전 에너지소비량 : 제도 시행 전의 경우 건축물 에너지효율등급 인증등급이 주거용 이외의 건축물 1등급 평균(230 kWh/m²·년)으로 가정(1등급 : 200 kWh/m²·년 이상 260 kWh/m²·년 미만)
- 제도 시행 후 에너지소비량 : 제도 시행 전의 경우 건축물 에너지효율등급 인증등급이 주거용 이외의 건축물 1++등급 평균(110 kWh/m²·년)으로 가정(1++등급 : 80 kWh/m²·년 이상 140 kWh/m²·년 미만)
- 전기(소비기준) toe 환산계수 0.229 10⁻³ toe/kWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(소비기준) 이산화탄소 배출계수 0.4583 tCO₂/MWh 적용(2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

아. 공공건물 EMS 보급사업

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	공공건물 EMS 보급사업
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 대전광역시청 및 5개 구청에 에너지 수요관리 및 피크전력 관리시스템 구축으로 전기요금 절감 및 온실가스 배출 감축 • 시청과 구청 시범사업에 대한 효과 분석을 통해 대전광역시 공공건물에 확대 보급 <ul style="list-style-type: none"> - 산업부는 2016년 5월 26일 '공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정'을 개정·고시 - 계약전력 1천kW 이상의 공공기관은 2017년부터 계약전력 5% 이상 규모의 ESS를 단계적으로 의



구 분	세부 내용		
	무 설치해야 하고, 연면적 10,000m ² 이상의 공공건축물 신축시에는 BEMS를 의무 설치 • 5개년에 걸쳐 대전광역시청, 5개 구청, 산하 공공기관에 BEMS 구축(안) - 2020년 대전광역시청, 서구청 BEMS 구축 - 2021년 유성구청, 동구청 BEMS 구축 - 2022년 대덕구청, 중구청 BEMS 구축 - 2023년 대전도시공사, 대전광역시시설관리공단 BEMS 구축 - 2024년 대전광역시교육청, 대전마케팅공사 BEMS 구축 • BEMS 구축 세부 항목 - 데이터 수집 및 표시, 정보 감시, 데이터 조회, 에너지 소비 현황 분석, 설비의 성능 및 효율 분석, 실내 외 환경 정보 제공, 에너지 소비량 예측, 에너지 비용 조회 및 분석, 제어시스템 연동, BEMS 소프트웨어 및 하드웨어, 시운전 및 컨설팅 등		
법적 근거	• 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 • 건물에너지관리시스템(BEMS) 설치 기준		
유사사례 및 기존사업의 차별성	•		
필요한 인적자원	• EMS 보급 설치업자 • 각 구청별 담당자	점검 지표	• 공공건물 EMS 보급 실적
예상되는 장애요인	• 대상 공공건물 선정		

☞ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
BEMS 보급	연도별	2	2	2	2	2	-
	누적량	2	4	6	8	10	10

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	-
국 비	12.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
지방비	12.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-

- 5개 구청과 산하 공공기관의 BEMS 구축비용은 1곳당 2.5억원 적용(한국에너지공단, 2017, 건물에너지관리시스템(BEMS) 설치 가이드라인)

- 지원비율 : 국비 50%, 지방비 50%

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(TOE)	연도별	225.4	328.5	378.3	2,063.5	2,082.7	2,082.7
	누적량	225.4	553.9	932.3	2,995.8	5,078.5	7,161.3
온실가스 감축효과(tCO ₂)	연도별	1,920.1	2,590.9	3,053.3	4,463.1	5,210.4	5,210.4
	누적량	1,920.1	4,511.0	7,564.3	12,027.4	17,237.8	22,448.2
경제적 수익성 (억원)	연도별	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	-
	누적량	9.4	18.9	28.3	37.7	47.1	47.1
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	-
	누적량	3.6	7.1	10.7	14.2	17.8	17.8

* 산출근거 제시

1) 에너지 소비량 감축효과

- 전기사용 절감량 : BEMS 보급으로 전기에너지 사용량의 10%를 감축하는 것으로 가정
 - 2018년 기준 대전광역시 공공건물 전기에너지 사용량 통계(건축데이터, 민간개방 시스템에서의 공공건물 전기에너지 사용량 데이터)
 - 2018년 기준 전기사용량 : 대전광역시청 7,117MWh, 서구청 2,726MWh, 유성구청 1,967MWh, 동구청 2,537MWh, 대덕구청 1,102MWh, 중구청 1,162MWh, 대전도시공사 752MWh, 대전광역시시설관리공단 72,838MWh, 대전광역시교육청 838MWh
 - 대전마케팅공사의 경우 전기에너지 사용량 데이터 부재로 미적용
- 연도별 에너지소비량 감축(toe) : 전기(소비기준) toe 환산계수 0.229 10⁻³ toe/kWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지 열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 온실가스 감축량 : BEMS 보급으로 온실가스 배출의 10%를 감축하는 것으로 가정
 - 2018년 기준 대전광역시 공공건물 CO₂ 배출량 고려(국가온실가스 종합관리시스템 홈페이지, 공공부문 배출량 통계자료)
 - 2018년 기준 온실가스 배출량 : 대전광역시청 13,554 tCO₂, 대덕구청 2,944 tCO₂, 유성구청 3,568 tCO₂, 서구청 5,647 tCO₂, 동구청 3,140 tCO₂, 중구청 1,680 tCO₂, 대전광역시교육청 4,126 tCO₂, 대전마케팅공사 3,347 tCO₂, 대전광역시시설관리공단 6,838 tCO₂, 대전도시공사 7,260 tCO₂

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

자. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육

사업개요

구 분	세부 내용
사업명	시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 찾아가는 에너지 교실 <ul style="list-style-type: none"> - 초·중·고등학교 학생을 대상으로 에너지 절약과 기후변화 문제에 대한 인식을 확산시키고, 체험활동을 통해 생활 속의 에너지 절약 및 실천을 위한 교육 진행



구 분	세부 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 융합과학교육협회의 '찾아가는 에너지 교실', 한국에너지공단의 '에너지 투마로우', 서울특별시의 '찾아가는 에너지 놀이터' 등과 연계 - 교육 주제 예시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 지구를 위한 에너지 소비 ▶ 재생에너지가 만든 맑은 하늘 ▶ Save! 지구는 우리가 지켜요 - 체험 프로그램 예시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 태양광 자동차 키트 ▶ 자가발전 가로등 ▶ 태양광 멜로디 스피커 ▶ 태양열 조리기 • 에코 드라이빙 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 시민 대상 : 친환경 운전 체험 기회 제공, 운전습관 개선을 유도하는 친환경운전 보조장치 부착 지원 등 - 시내버스 운전자 : 친환경·경제운전에 대한 이론부터 실제 주행을 통한 운행패턴 분석 및 습관교정 등 종합 교육 프로그램 - 단계별 추진전략 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1단계 : 사업파트너십 구축(교통안전공단 등) 및 체험교육장 확보 ▶ 2단계 : 에코 드라이빙 교육 프로그램 운영 ▶ 3단계 : 기존 프로그램 참가자의 지속적인 반복교육 및 대상 확대
법적 근거	
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 교통안전공단 교통안전체험교육센터의 에코드라이빙 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 체험내용 : 에코드라이브 필요성 및 효과 교육, 에코드라이브 운전 방법 교육 - 기대효과 : 친환경·경제·안전의 선순환 구조 이해 - 부산, 인천, 대구 등 지자체가 사업 진행 중
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 교육 강사, 시청 홍보팀 점검 지표 • 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육 실적
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> • 교육 대상 모집

☐ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
찾아가는 에너지 교실 운영 횟수	연도별	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	누적량	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0
에코 드라이빙 교육 횟수	연도별	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
	누적량	24.0	48.0	72.0	96.0	120.0	144.0

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계		8.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
국 비		-	-	-	-	-	-	-
지방비		8.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
민 자		-	-	-	-	-	-	-
에너지 교실	합 계	5.4	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	5.4	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
에코 드라이버 교육	합 계	2.9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	2.9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	민 자	-	-	-	-	-	-	-

1) 찾아가는 에너지 교실

- 서울특별시 '찾아가는 에너지 놀이터' 사업을 기준으로 작성
- 지원비율 : 시비 100%

2) 에코드라이버 교육

- 월당 2회, 회당 200만원 가정
- 지원비율 : 시비 100%

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	누적량	2.6	5.3	7.9	10.6	13.2	15.8
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	누적량	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

• 찾아가는 에너지 교실

- 생활 속 에너지절약 방법 습득 및 생활화로 인한 에너지 절감
- 기후변화 및 재생에너지에 대한 시민의식 제고

• 에코 드라이버 교육

- 에코 드라이빙 실천을 통한 수송분야 에너지 절감 및 대기질 개선

제4절 집단에너지 공급 대책

1. 집단에너지 현황

가. 집단에너지사업의 개요

1) 집단에너지사업의 정의 및 종류

- ▶ 집단에너지란 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 사업으로 정의
 - 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음
- ▶ 집단에너지 사업은 크게 2가지로 구분하고 있는데 지역냉난방사업과 산업단지 집단에너지사업으로 구분

〈표 5-4-1〉 집단에너지사업의 종류

구분	사업내용
지역 냉·난방사업	일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업

- ▶ 집단에너지 사업은 에너지 이용효율 향상에 의한 대규모 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과가 있는 분야
 - 지역냉난방사업은 24시간 연속 냉난방을 통해 사용자가 쾌적한 주거환경을 조성할 수 있게 하며 산업단지 집단에너지사업은 양질의 에너지를 저렴한 가격에 공급하여 기업경쟁력 강화에 기여
 - 분산형 전원확보로 국가 전력수급의 다양화에 기여하며 하절기에는 지역냉방 보급

확대로 전력 침투부하 완화에 기여

- 산업공정 폐열, 쓰레기 소각수열, 매립가스 등의 미활용에너지 활용을 촉진함에 따라 국가 에너지 이용효율 향상 및 석유의존도 감소

2) 사업관련 법적근거 및 공급기준

【법적근거】

구분	집단에너지 공급 타당성 협의	집단에너지 사업 허가	집단에너지 공급시설 공사 계획 승인
법적 근거	〈집단에너지 사업법〉 제4조	〈집단에너지 사업법〉 제9조	〈집단에너지 사업법〉 제22조
대 상	60만 m ² , 5000호 이상	열 생산 용량 • 지역 냉난방 : 5Gcal/h • 산업단지 : 30Gcal/h	집단에너지 사업 허가를 득한 사업자

【집단에너지 공급기준】

☞ 지역난방 공급기준

- 사업기준 : 자가 소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 5Gcal 이상

* 1Gcal/hour : 전용면적 85m² (32평형) 아파트 200세대에 공급할 수 있는 용량

- 공급대상지역 지정

- 공급기준

① 최대 열부하, 열사용량, 열밀도

구 분		최대 열부하 (Gcal/h)	열사용량 (Gcal/y)	열밀도 (Gcal/km ² .h)
수도권	독립된 열원시설이 필요한 경우	100	180,000	30
	인근 10km 이내에 가용열원시설이 있는 경우	30	60,000	30
비수도권	독립된 열원시설이 필요한 경우	150	250,000	30
	인근 10km 이내에 가용열원시설이 있는 경우	30	60,000	30

* 주) 1. 수도권 : 서울, 경기, 인천, 강원, 비수도권 : 수도권 이외의 지역

2. 연계가 가능한 2개 이상의 택지개발지역이 있는 경우 각 지역의 열수요를 합산

3. 1개 조건이 미달되더라도 다른 조건이 월등히 뛰어날 경우 타당성을 별도 검토하여 결정

② (국가·사회적 편익) 타 난방방식 대비 에너지의 효율적 이용가능성, 미활용에너지 활용가능성, CHP생산전력의 가치, 환경개선효과

③ (소비자 편익) 열요금 적정성

- 운영방안

- ▶ 공급기준①에 만족하는 경우 공급대상지역으로 예비공고
- ▶ 이해관계인, 개발사업 시행자, 지자체 등 의견수렴(집단에너지사업법 제5조)
- ▶ 공급기준②와 ③은 에너지관리공단의 사전 검토
- ▶ 지역지정자문위원회*에서 이해관계자 의견 및 에너지관리공단 검토결과를 반영하여 지역지정 최종 결정

* 지역지정자문위원회구성(8인) : 산업통상자원부(국장), 에너지관리공단1인, 에너지경제연구원 1인, 에너지기술연구원 1인, 경제·전력·환경·기술 부문에 관한 외부 전문가 각 1인

☞ 지역냉방 공급기준

- 기존 건물 중심의 지역냉방 공급에서 공동주택으로까지 확대보급 추진
 - 건축연면적이 3천 제곱미터 이상이거나 열생산용량의 합이 30만kcal/h 이상인 건축물에 대해 지역냉방 공급(집단에너지사업법 시행령 제8조)
 - 공동주택 시범사업 추진경과 및 기술개발 추이에 따라, 집단에너지공급구역내 공동주택으로 지역냉방 확대보급 추진

☞ 산업단지 공급기준

- 사업기준 : 자가소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 30Gcal 이상
- 공급대상 지역지정 기준

구분	항목	요건
신규산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 연료사용량 • 열밀도 • 에너지생산비율 • 발전시설용량 	<ul style="list-style-type: none"> • 연간 5만toe 이상 • 60Gcal/km² * h 이상 • 열생산용량이 전력생산용량을 초과할 것 • 2만kw 이상

* 주) 1. 공급 대상업체는 열수요가 1Gcal/h이상인 입주업체를 원칙으로 함

2. 집단에너지공급대상지역으로 지정고시된 지역에 별도의 열원시설 설치를 제한

※ 1toe(석유환산톤) : 원유 1톤이 갖는 열량으로 10Gcal를 말함

나. 집단에너지 국내외 정책동향

1) 국외

■ 집단에너지정책동향

- 유럽연합(EU)은 에너지고갈과 기후변화 대응에 있어 집단에너지를 핵심수단으로 인식하고 열병합발전과 지역냉난방 확대 추세
 - 특히 온실가스 감축, 재생에너지 보급, 에너지 효율 향상을 위한 EU 20-20-20 목표달성에 있어 열병합발전을 주요 수단으로 인식하여 다양한 지원제도를 도입
 - 열병합발전이 에너지 공급원으로서의 안정성과 유연성이 뛰어난 것으로 평가 받으면서 급격히 늘어나고 있는 신재생에너지 전력 생산에 대한 변동성과 간헐성을 보완하는 수단으로 활용
 - 유럽연합의 열병합발전 로드맵(European Cogeneration Roadmap)에 따르면, 2030년까지 열병합발전을 통해 EU 전력의 20%를 충당하는 동시에 열을 공급할 계획
- 특히 천연가스를 사용하는 열병합발전은 친환경성과 효율성측면에서 분산 전원으로 각광 받고 있는 분야
 - 전력 수요처에서 소용량의 전기와 열을 생산하는 특징을 갖고 있으며, 송배전에 드는 비용이 적게 들어 송전시설 건립 과정에서 발생하는 사회적 갈등과 비용을 줄일 수 있는 장점 보유

〈표 5-4-2〉 주요국가의 열병합발전 정책 현황

구분	보조금	인증서	투자비지원	세제혜택
영국	O	O	O	O
오스트리아	O	X	O	O
벨기에	X	O	X	O
독일	O	X	O	X
필란드	O	X	O	O
폴란드	X	O	O	X
네덜란드	X	X	O	O

*자료 : 한국경제, 2018. 6.

- 폴란드는 2017년 기준 총 발전량 중 76%를 석탄발전에 의지하고 있으나 최근 EU 집행위원회는 폴란드의 열병합발전 확대에 향후 10년간 50억유로를 지원하는 방안을 확정
 - 폴란드 한 국가에만 국한된 지원 방안이나 EU의 기후변화 목표 달성이 기여하고 유럽의 에너지 효율 향상 측면에서도 기여한다는 판단
 - 현재열병합발전을 통해 생산된 전력은 전액 정부가 지원하고 있고, 신규 열병합발전소는 모두 천연가스를 사용할 계획
- 독일은 EU 국가 중에서 열병합발전을 주도적으로 확대하고 있는 국가 중 하나로, 2017년 기준 17% 수준인 발전 비중을 2030년까지 25%로 확대하겠다는 계획 발표
 - 독일 석탄화력발전소의 66%가 열병합발전이며, 특히 열 생산의 80%가 지역 소규모 열병합발전소에서 이루어지고 있는 상황
 - 독일의 열병합발전 정책은 법률 및 중장기 계획에 근거한 지원, 지원 실적 및 잠재력 분석을 통한 정책평가, 시장여건을 반영한 정책목표 조정 등을 통해 추진
 - 열병합발전법을 통해 발전 운영자는 보조금을 지원 받을 수 있도록 제도적 기반을 마련하였으며 열병합발전 확대 차원에서 독일의 모든 가구에 매년 지원금을 일정 금액 납부
- 핀란드는 165개 지방자치단체 중 105곳에 열병합발전소를 보유하여 운영하고 있으며 전체 열 사용량의 82%를 열병합발전으로 공급 중
 - 2011년 부터 열병합발전으로 사용하는 연료에 탄소세를 50% 감면제도 시행
 - 최근 석탄 가격 하락과 유럽 경제 불황 등으로 신재생에너지 보급 확산에 걸림돌이 되고 있지만 친환경 열병합발전 지원 논의는 정부차원에서 꾸준히 제기

지역난방현황 국제비교

- 지역난방에 대한 보급현황을 주요국 수준으로 비교하여 보면 지역난방업체수의 경우 오스트리아가 가장 많은 730개를 보유하고 있으며 이는 한국의 약 26.1배에 해당
- 열설비 용량의 경우는 미국이 가장 높은 87,734MWh를 보유하고 있으며 이는 한국의 6.8배에 해당
- 열공급망의 경우 독일이 가장 많은 19,538km를 보유하고 있으며 이는 한국의 8.6배에 이르는 열공급망을 보유하고 있는 것으로 분석

〈표 5-4-3〉 지역난방 보급현황 국제 비교

구분	지역난방 업체수		열설비용량		전력 생산비율 (%)	공급율 (%)	열공급량	
	업체수	한국 대비	MWh	한국 대비			km	한국 대비
호주	730	26.1	8,200	0.6	18.8	20	4,201	1.9
프랑스	418	14.9	16,460	1.3	3.1	8	3,321	1.5
독일	238	8.5	51,506	4.0	12.5	14	19,538	8.6
미국	132	4.7	87,734	6.8	-	1	3,202	1.4
일본	86	3.1	4,250	0.3	-	-	736	0.3
스웨덴	439	15.7	15,000	1.2	4.0	12	21,100	9.3
대한민국	28	1.0	12,956	1.0	5.1	42	2,268	1.0

* 자료 : District heating and cooling 2011(Euroheat & Power)
에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

2) 국 내

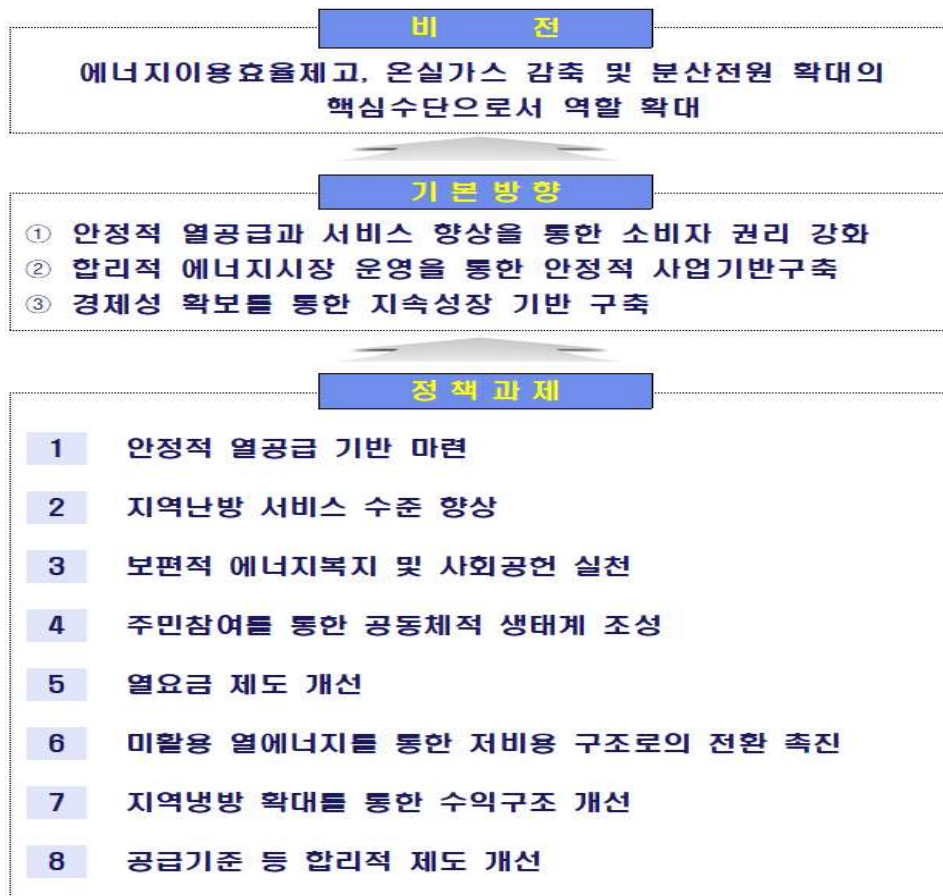
가) 국가에너지계획과 집단에너지공급계획

- 우리나라의 열병합발전 지원 정책은 설비의 규모에 따라 집단에너지사업법, 에너지 이용합리화법, 도시가스사업법 등에 산재되어 있음
- 열병합발전 기술 경쟁력 제고 및 보급 확대를 위해서는 산재되어있는 열병합발전 정책을 통괄하는 단일 법제도를 구축하는 것이 필요
 - 에너지이용을 효율화하기 위해서는 열병합발전법(가칭)과 같은 기술지원 법률이 필요하며, 정부가 주관하는 에너지환경정책의 중장기 목표에 열병합발전의 보급목표가 적시될 필요가 있음
 - 또한 열병합발전의 잠재력 평가, 기대효과 분석 등과 같은 지속적 연구수행 필요

제4차 집단에너지공급계획(안)	제2차 국가에너지기본계획
<ul style="list-style-type: none"> • 정책비전 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지이용효율제고, 온실가스 감축 및 분산전원 확대의 핵심수단으로서 역할 확대 • 기본방향 <ul style="list-style-type: none"> - 안정적 열공급과 서비스 향상을 통한 소비자 권리 강화 - 합리적 에너지시장 운영을 통한 안정적 사업 기반구축 - 경제성 확보를 통한 지속성장 기반 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 분산전원 공급목표 <ul style="list-style-type: none"> - 2035년까지 발전량의 15%이상을 분산전원으로 공급(5%수준, 2012년) • 주요 정책방향 <ul style="list-style-type: none"> - 집단에너지의 안정적 공급체계 구축 - 입지별 송전요금 차등화 중장기적 추진 • 3대 추진방안 <ul style="list-style-type: none"> - 자가 발전 설치 유도 - 분산형 신재생에너지 보급 - 집단에너지확대

나) 집단에너지 공급 기본계획의 개요

- 집단에너지 공급 기본계획(안)은 집단에너지사업법 제3조에 따라 5년마다 산업통상자원부 장관이 대통령령이 정하는 바에 의하여 수립하고 이를 공고
 - 집단에너지 공급 기본계획의 주요 내용은 집단에너지 공급에 관한 중·장기계획, 대상 및 기준, 집단에너지 공급에 따른 에너지 절약목표 및 대기오염물질 배출량의 감소목표 등 그 밖에 집단에너지 공급에 관하여 필요하다고 인정하는 사항을 포함
 - 2014년 제4차 공급계획 수립이 발표되었으며, 2019년 제5차 공급계획 수립 및 공고 예정
- 제4차 집단에너지 공급 기본계획의 정책과제, 기본방향, 비전은 다음과 같음



다. 국내 집단에너지 공급현황(2018 집단에너지 편람 기준)

- 2017년 말 기준 집단에너지사업은 총 83개 사업자가 114개 사업장에서 허가 취득 (2018 집단에너지사업 편람)
 - 지역냉난방부문은 32개 사업자가 61개소에서 공급중이며 2개 사업자가 2개소에서 신규 건설 중
 - 산업단지 집단에너지 사업부문은 37개 사업자가 39개소에서 공급중이며 5개 사업자가 5개소에서 신규 건설 중
 - 지역냉난방 및 산업단지 집단에너지사업 병행 부문은 6개 사업자가 6개소에서 공급중이며 1개 사업자가 1개소에서 신규 건설 중
- 2017년 말 기준 75개 사업자가 106개 사업장에서 집단에너지를 공급하고 있음
 - 지역냉난방의 경우, 2,896천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 17,123천세대 대비 약 16.9%를 지역냉난방으로 공급하는 수준
 - 산업체의 경우 939개 업체에 공정용 증기 공급

〈표 5-4-4〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황(2017년말)

구 분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역 냉난방	공급중	32	61	3,776,447	-	2,811,566	-
	건설중	2	2	141,499	-	-	-
	계	34	63	3,917,946	-	2,811,566	-
산업 단지	공급중	37	39	-	868	-	866
	건설중	5	5	-	74	-	-
	계	42	44	-	942	-	866
병행	공급중	6	6	147,185	75	84,781	73
	건설중	1	1	-	8	-	-
	계	7	7	147,185	83	84,781	73
총계	공급중	75	106	3,923,632	943	2,896,347	939
	건설중	8	8	141,499	82	-	-
	계	83	114	4,065,131	1,025	2,896,347	939

* 자료 : 한국에너지공단, 2018 집단에너지편람, 2018

연료사용량

- 전체 연료사용량 14,346천toe 중, CHP가 83.7%, 열전용보일러가 16.3% 소비

〈표 5-4-5〉 설비형태별 연료사용량

부 분	연료사용량(toe)			계
	CHP	열전용보일러	기타주)	
지역냉난방	3,574,071	1,076,400	1,087	4,651,558
산업단지	7,071,391	1,253,869	126	8,325,386
병행	1,356,000	12,913	-	1,368,913
계	12,001,462	2,343,181	1,213	14,345,856
구성비(%)	83.7	16.3	0.0	100.0

주) 기타 : 연료전지, 히트펌프, 빙축열조, 흡수식냉동기, 내부공정열 등

* 자료 : 한국에너지공단, 2018 집단에너지편람, 2018

- 원별 연료 사용량은 LNG 42.7%, 석탄 31.5%로 두 에너지원이 전체 연료사용량의 70% 이상 차지
 - 지역냉난방 사업자의 경우 에너지사용량의 대부분이 LNG이고, 산업단지 사업자의 경우 에너지사용량의 대부분을 석탄이 차지

〈표 5-4-6〉 에너지원별 연료사용량

구 분	연료사용량(toe)				구성비 (%)
	지역냉난방	산업단지	병행	계	
B-C	187,600	342,532	126,800	656,931	4.6
LNG	4,418,960	1,158,395	548,533	6,125,888	42.7
경유		329		329	0.0
기타 석유제품)		545,317		545,316	3.8
매립지 가스	21,630		7,421	29,051	0.2
석탄		4,006,674	517,707	4,524,381	31.5
우드칩	17,227	75,597	52,629	145,453	1.0
폐기물			845,367	845,367	5.9
구성비(%)	32.4	58.0	9.5	100	

주) 주요 에너지원만 발췌하여 자료 작성

* 자료 : 한국에너지공단, 2018 집단에너지편람, 2018

열 및 전기생산량

- 총 열생산량 109,877천Gcal 중 자체설비에서 생산한 양이 86.5%, 외부수열이 13.5% 차지
- 총 전기생산량 58,561천MWh 중 CHP에서 80.8%를 생산

〈표 5-4-7〉 설비형태별 열 생산량

부 문	열생산량(Gcal)					계
	자체생산				외부 수열주2)	
	CHP	열전용	기타주1)	계		
지역냉난방	11,227,542	2,832,788	48,547	14,108,877	10,355,324	24,464,201
산업단지	63,745,029	6,636,278	3,535,518	73,916,825	3,935,768	77,852,593
병 행	6,884,636	129,417	-	7,014,053	545,992	7,560,045
계	81,857,207	9,598,483	3,584,065	95,039,754	14,837,084	109,876,839
점유율(%)	74.5	8.7	3.3	86.5	13.5	100

주1) 기타 : 연료전지, 히트펌프, 빙축열조, 흡수식냉동기, 태양열

주2) 외부수열 : 소각수열, 하수열, 산업폐열, 발전폐열을 포함(사업자간 연계 수열량은 제외)

* 자료 : 한국에너지공단, 2018 집단에너지편람, 2018

〈표 5-4-8〉 설비형태별 전기 생산량

부 문	전기생산량(MWh)		계
	자체생산	한전수전	
지역난방	25,942,750	1,011,678	26,954,428
산업단지	15,195,719	10,209,547	25,405,266
병 행	6,152,061	49,048	6,201,109
소 계	47,290,530	11,207,274	58,560,803
점유율(%)	80.8	19.2	100.0

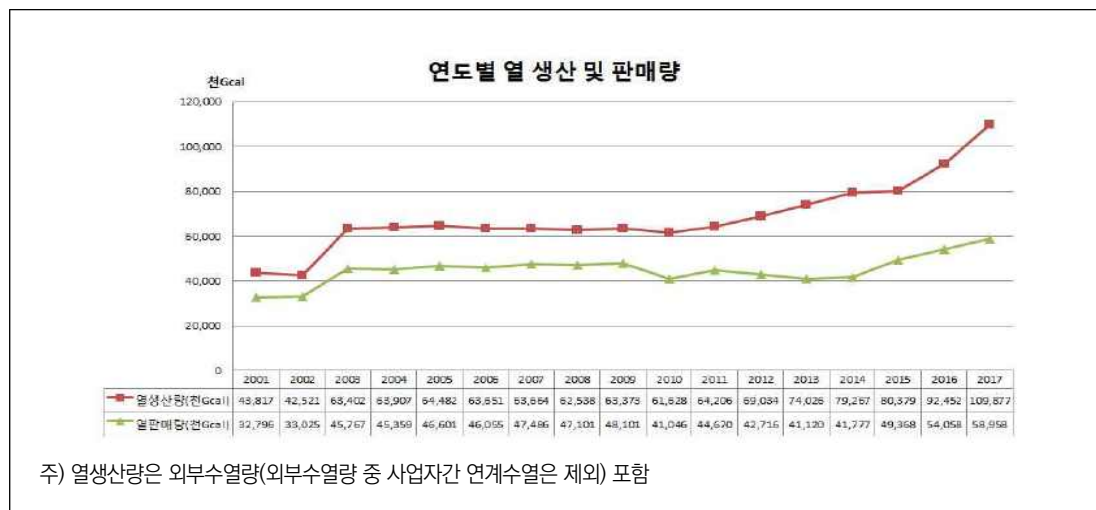
열 및 전기 판매량

- 총 열 및 전기판매량 99,675천Gcal 중 지역난방부문이 46.8%, 산업단지부문이 46.3%, 지역난방 및 산업단지 병행부문이 6.9% 차지

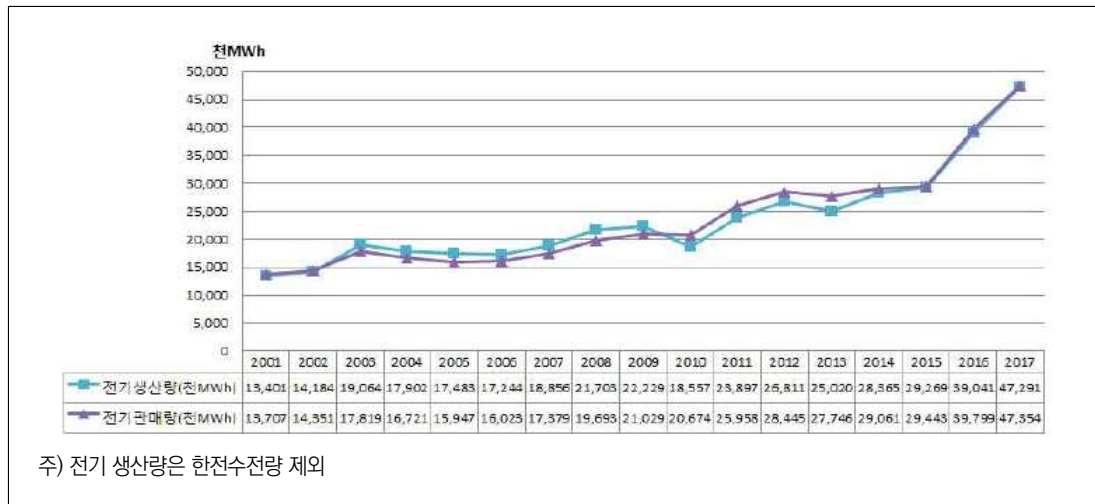
<표 5-4-9> 열 및 전기 판매량

구 분	열판매량 (천Gcal)	전기판매량 (천MWh)	계 (천Gcal)	점유율 (%)
지역냉난방	24,410	25,893	46,678	46.8
산업단지	32,607	15,704	46,113	46.3
병 행	1,941	5,748	6,884	6.9
계	59,958	47,345	99,675	100.0

- 연도별 열 생산 및 판매량은 2003년 크게 증가한 이후로 소폭의 증감을 반복하는 추세
- 연도별 전기 생산 및 판매량은 소폭의 증감을 반복하다가 2010년 이후로 지속적인 증가추세



[그림 5-4-1] 연도별 열 생산 및 판매량(천Gcal)



[그림 5-4-2] 연도별 전기 생산 및 판매량(천Gcal)

라. 대전광역시 집단에너지 도입현황

- 대전광역시에서 운영중인 집단에너지 사업장수는 지역난방 2개소, 산업단지 1개소이며, 추진·건설예정인 사업장으로는 대전 도안 갑천지구(2015년 7월 14일 지정)가 지정

〈표 5-4-10〉 대전광역시 집단에너지 공급 지정 지역

사업주체	지역	면적(천m ²)	지역 지정일
대전 열병합발전	대전3, 4공단	3,135	1999. 12. 13
	한국과학산업단지	4,263	1993. 12. 21
한국토지주택공사	대전서남부지구	5,859	2003. 01. 16
충남도시가스(주)	대전학하지구	1,806	2005. 12. 28
	대전노은3지구	750	2006. 04. 05
미정	대전도안 갑천지구	933	2015. 07. 14

1) 대전열병합발전

- 대전열병합발전주식회사는 1995년 한국에너지공단 공업단지사업본부로 출발하여

산업단지 공정용 증기 및 아파트단지 지역난방을 공급하는 대전지역 집단에너지 사업자

- 주요사업은 증기, 지역 냉·난방, 전기 공급으로 대덕산업단지 22개 업체를 대상으로 산업단지 열공급을 하고 있으며, 송강, 둔산, 테크노지구 약 32,000세대(열거래 포함 45,000)에게 지역난방 열공급을 하고 있음
- 2005년 민영화 이후 대덕구 인근에 국한되었던 지역난방을 둔산동까지 확대하여 대전지역 에너지 허브 역할 수행 및 지역 대기환경 개선과 온난화 억제에도 기여

☞ 일반현황

- 위 치 : 대전 대덕구 신일서로68번길 71
- 주주현황 : 대덕그린에너지(유) 92.5%, MG손해보험(주) 7.5%
- 임직원수 : 53명

☞ 설비현황

- 열원설비

구분	설비명	설비용량	대수	제작사(시공사)
보일러	주보일러	140t/h, 124kg/cm ² , 535℃	3	현대중공업
	보조보일러	120t/h, 24kg/cm ² , 243℃	2	현대중공업
	LFG 보일러	15t/h, 15kg/cm ² , 200℃	1	한국비엔텍
발전계통	증기터빈	420t/h,	1	지멘스 (ABB)
	발전기	88,150kW	1	지멘스 (ABB)
	복수기	173t/h	1	지멘스 (ABB)
급수계통	주보일러 급수펌프	155.5t/h, 142.5kg/cm ²	5	KSB
	보조보일러 급수펌프	133.0t/h, 37.1kg/cm ²	2	KSB
지역난방(구)	열교환기	15.7Gcal/h	2	현대중공업
	순환펌프	240t/h, 12kg/cm ²	3	현대중공업
	축열조	2,400m ³	1	현대중공업
지역난방(신)	열교환기	72Gcal/h	3	케너텍
	순환펌프	1,350t/h, 16kg/cm ²	4	케너텍
	축열조	3,040m ³	2	케너텍

• 열수송설비

구분	구성	길이	시공사
공정증기	증기배관, 응축수배관, 맨홀	증기 12.35km, 응축수 11.66km	신한 종합 건설
지역난방	공급배관, 환수배관	공급 32.13km, 환수 32.13km	포스코 건설

☞ 공급현황 : 지역난방 45,605세대, 공정증기 22개사(2019년 11월 기준)

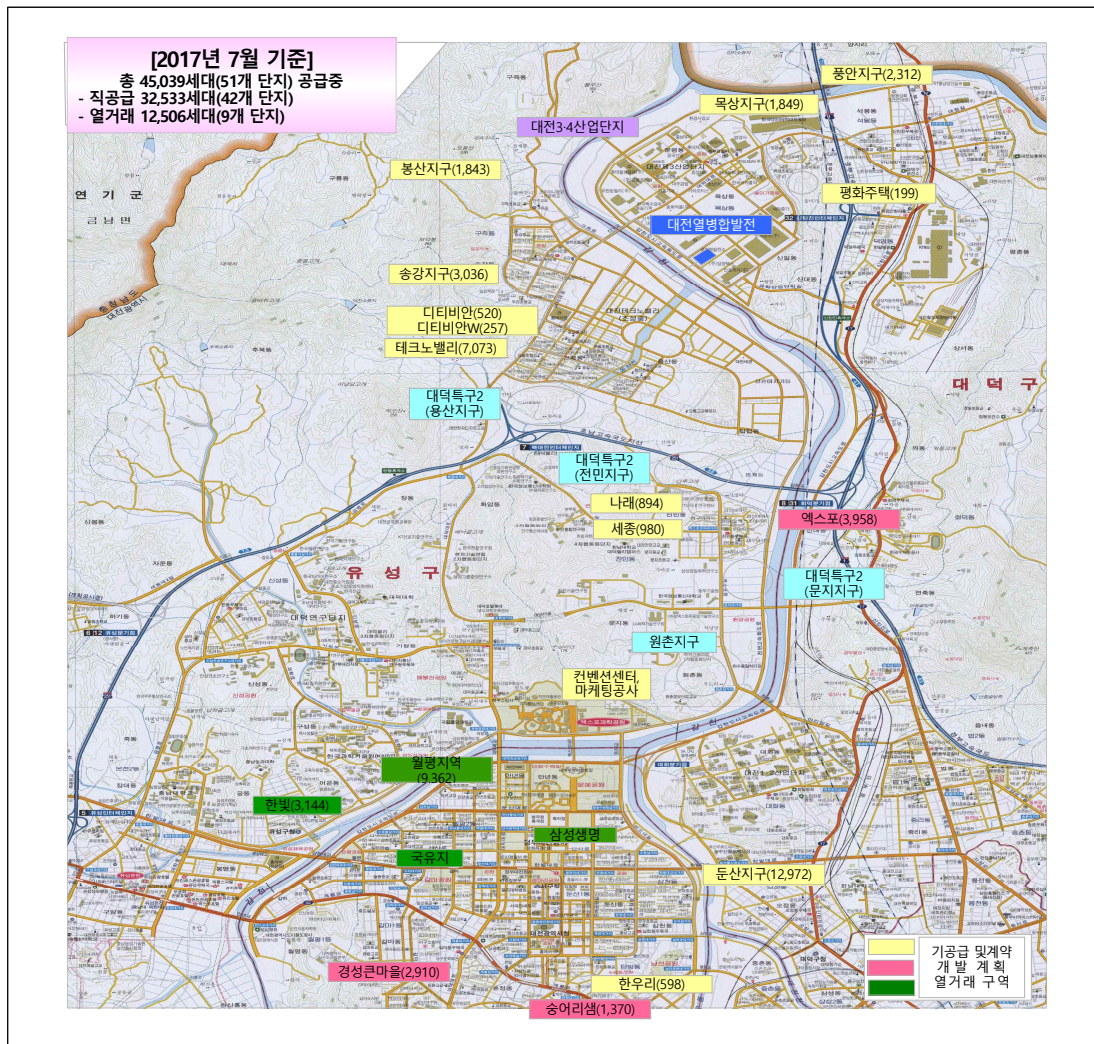
• 지역난방

구분	형태	세대수	공급지역
지역난방	직거래	33,099세대	송강동, 관평동, 둔산동, 전민동 외
	열거래(충남도시가스)	12,506세대	월평동
합 계		45,605세대	송강지구, 목상 석봉지구, 관평지구, 둔산 전민지구, 기타

• 공정증기 업체(22개사) 현황

업체명		생산제품	증기사용 용도
• 한솔제지	대전공장	산업용지, 백판지	공정용(제품건조)
	신탄진공장	인쇄용지	공정용(제품건조)
• 한국타이어		타이어	공정용(제품생산)
• 한국수출포장공업		골판지	공정용(포장지생산)
• 한온시스템		자동차 부품	공정+냉난방용
• 목련		섬유사 염색	공정용(염색)
• 삼양바이오팜MD공장		의약품, 의료용품	공정+냉난방용
• 삼양바이오팜의약공장		의약품	공정+냉난방용
• 유한킴벌리		위생종이등	냉난방용
• 구원		스티로폼	공정용(제품생산)
• 라이온캠텍		왁스, 인조대리석	공정용(왁스생산)
• 크라운제과		과자류	공정용(과자생산)
• 청림		스티로폼	공정용(제품생산)
• 키다리식품		면류, 식품	공정용(면류생산)
• 바이오니아		연구용 기자재	공정+냉난방용
• 코오롱제약		의약품	공정+난방용

업체명	생산제품	증가사용 용도
• 휴비스	합성섬유, 재생섬유	공정용(제품염색)
• 굿푸드	식품 가공	공정용(백숙생산)
• 롯데제과	과자류	공정용(과자생산)
• 한국동그라미파트너스	세탁	공정용(의류세탁)
• 대청산업	섬유사 염색	공정용(염색)
• BBC	칫솔모	공정용(제품생산)
• 대성산업가스	산업용가스	공정용(제품가열)



[그림 5-4-3] 대전열병합발전(주) 지역난방 구역도

■ 외부 수열 현황(2016년 기준)

- LFG, BIO가스는 금고동에서 각각 생산되어 충남도시가스 배관을 통하여 수열을 받고, 당사의 가스 전용 보일러에서 연소하여 증기를 생산(2017년 수열량은 약 10만톤 예상)

〈표 5-4-11〉 대전열병합발전(주) 수열현황

구분		수열량(톤)	최초 수급 시기	형태	공급 위치
대전시	도시공사	265,711	1998	증기	신일동
	LFG*	45,035	2012	가스	금고동
	BIO*		2016	가스	금고동
	소화가스	26,126	2013	온수	원촌동
	자원순환단지	(260,000)	2018	증기	금고동(예정)
동양환경		232,387	2008, 2010	증기	문평동

■ 대전열병합발전의 미래와 비전

- 대전광역시 산업에너지의 중심 역할과 산업체와의 유기적 상생
 - 대전 최초의 집단에너지사업자로서 대전 산업단지 입주 기업에 안정적이고 경쟁력 있는 에너지공급
 - 대전광역시에서 발생하는 재생에너지를 최대한 활용하여 산업체에 품질 좋고 저렴한 증기를 공급하는 에너지 네트워크 역할
 - 특히, 증기 형태로 수열을 받는 자원순환단지의 증기 공급은 전량 인근 업체로 공급 시 당사의 추가연료 사용이 없기 때문에 환경문제도 발생하지 않고, 또한 대전 지역 사회에 많은 기여를 하고 있는 업체입장에서도 에너지 비용절감과 환경 개선에 크게 기여할 것으로 예상
- 대전 시민을 위한 쾌적하고 안정적인 에너지 네트워크 구성
 - 장기적 관점에서, 대전광역시의 에너지 네트워크는 주민들의 편리하고 안정적인

에너지 복지를 고려한 방향으로 이루어져야 하며, 최대의 효과를 달성하기 위해서는 낭비 에너지의 손실 감축이 관건

- 따라서 대전광역시 3개 사업자의 배관망을 활용한 열거래 또는 열연계를 통하여, 하절기의 손실을 줄임으로써 결과적으로 대전지역과 국가 전체의 에너지 효율향상 도모
- 친환경 에너지와 미활용 에너지 활용을 통한 온실가스 저감 확대
 - 열병합발전 시스템은 동일한 양의 열과 전기를 생산하는데 필요한 에너지 투입량을 약 30% 정도 절감하며, 화석연료가 연소되는 과정에서 발생하는 대기오염물질의 배출량을 감소시킴
 - 또한 열 생산을 위해 화석연료 이외에 대전광역시에서 발생하는 쓰레기 소각열, 매립가스(LFG, Land Fill Gas), 음식물 폐수처리 바이오가스, 하수처리 소화가스 등 다양한 미활용 에너지 이용 가능
 - 장기 비전으로는 미활용에너지인 대청댐 심층수를 이용한 냉방공급사업으로 친환경적이면서 모든 경제 주체들이 상생할 수 있는 대전광역시 냉방 네트워크 구상을 추진할 예정

2) 충남도시가스 학하 CES

☞ 일반현황

- 위 치 : 대전 유성구 학하서로 189

☞ 공급권역

- 지역난방
 - 수 열 지 구 : 월평/만년/어은동 (12,509세대)
 - 플랜트지구 : 학하/덕명동, 노은3·4지구(12,435세대-포화년도 기준)
- 구역전기 - 학하지구 전역 및 덕명/복용동 일원(8,000세대)

☞ 공급대상

- 2019년 10월 현재 : 열공급 21,400세대(보급률 86%), 전기공급 5,460세대(보급률 68%)

〈표 5-4-12〉 충남도시가스 학하CES 공급현황

구분	공급대상			공급내용			열공급 방법
	주택용	공공용	업무용	열	전기	최초공급	
학하	4,122	-	-	○	○	2011.8	가스엔진 (CHP) + 열전용 보일러(HOB)
덕명	1,139	-	-	○	×	2010.5	
노은3	5,340	-	-	○	×	2012.6	
노은4	1,885	-	-	○	×	2014.2	
월평, 만년, 어은	12,506 (9개 APT단지)	나라키움 센터	삼성생명 무역회관	○	×	2009.9	대전열병합 수열
총계	24,871	1	2	24,995	8,000		

공급시설

• 발전소 주요건축물

건축물(6,322m ² / 1,912평)			비 교
가스엔진동	보일러동	지역난방 전기설비동	
2,395m ² (724평)	379m ² (115평)	3,548m ² (1,073평)	대지면적 20,574m ² (6,224평)

[건축물 별도] 축열조340m² / 원수탱크20m²

• 열 배관 및 전기 배전 시설

열 배관시설			전기 배전시설			
배관(Km)	밸브	누수감시 장치	선로 (22.9KV)	변압기	개폐기	맨홀
22.2Km x 2열	174개소	88개소	수전선로 8.4Km 배전선로 72.1Km	60개소	44개	292개소

• 생산시설

구 분		전기 (MW)	열 (Gcal/h)	비 고
C H P	4MW 가스엔진	25.08	22.62	전기 : 4.18MW x 6기 열 : 3.77Gcal/h x 6기
	1MW 가스엔진	1.0	0.8	전기 : 1.00MW x 1기 열 : 0.80Gcal/h x 1기
	소 계	26.08	23.42	-
열전용 보일러 (HOB)		-	68.8	34.4 x 2기
외부 수열		-	75.0	대전열병합발전
총 계		26.08	167.22	

공급시설

• 가스엔진

[가스엔진 제작사 : GE Jenbacher]

전기 출력	4.180 MW/대
열 출력	3.77 Gcal/h
정격 효율	84.66% (전기 : 41.33%, 열 : 43.33%)
연료소모량	927 Nm ³ /h,대
점화방식	스파크 점화
Starting 방식	батери Starting
공장 위치	오스트리아

[학하CES사업 기준]

설치 대수	6대 완료(4대+2대 분리설치)
전기 출력	25,080 kW (41.3%)
열 출력	22.64 Gcal/h
종합 효율	84.6%
연료 소모량	5,562 Nm ³ /h

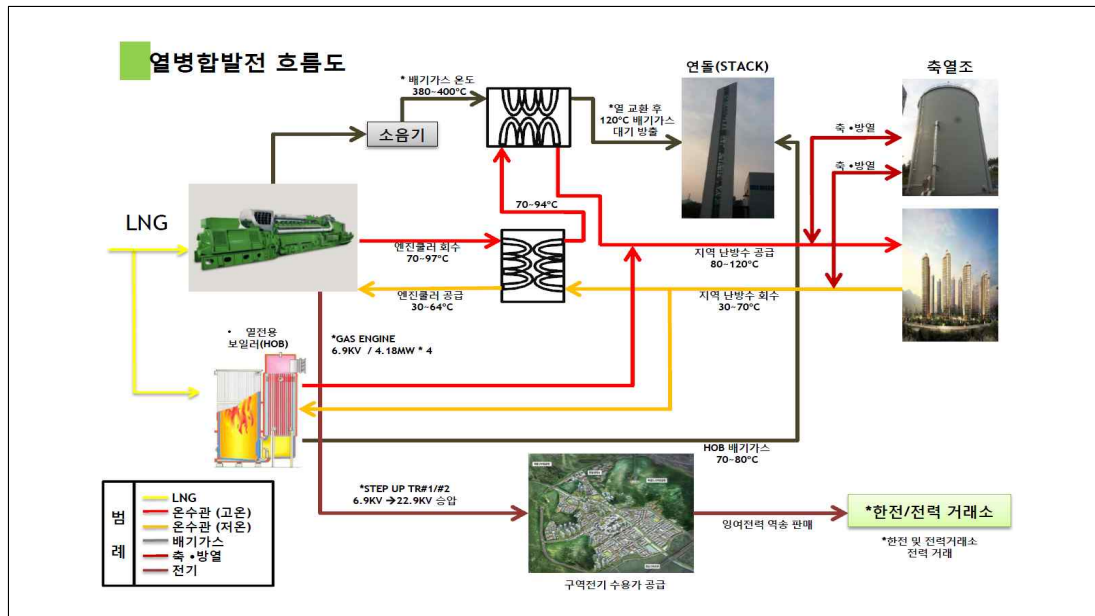
• 열전용 보일러(HOB, Heat Only Boiler)

[HOB 제작사 : 한국코로나]

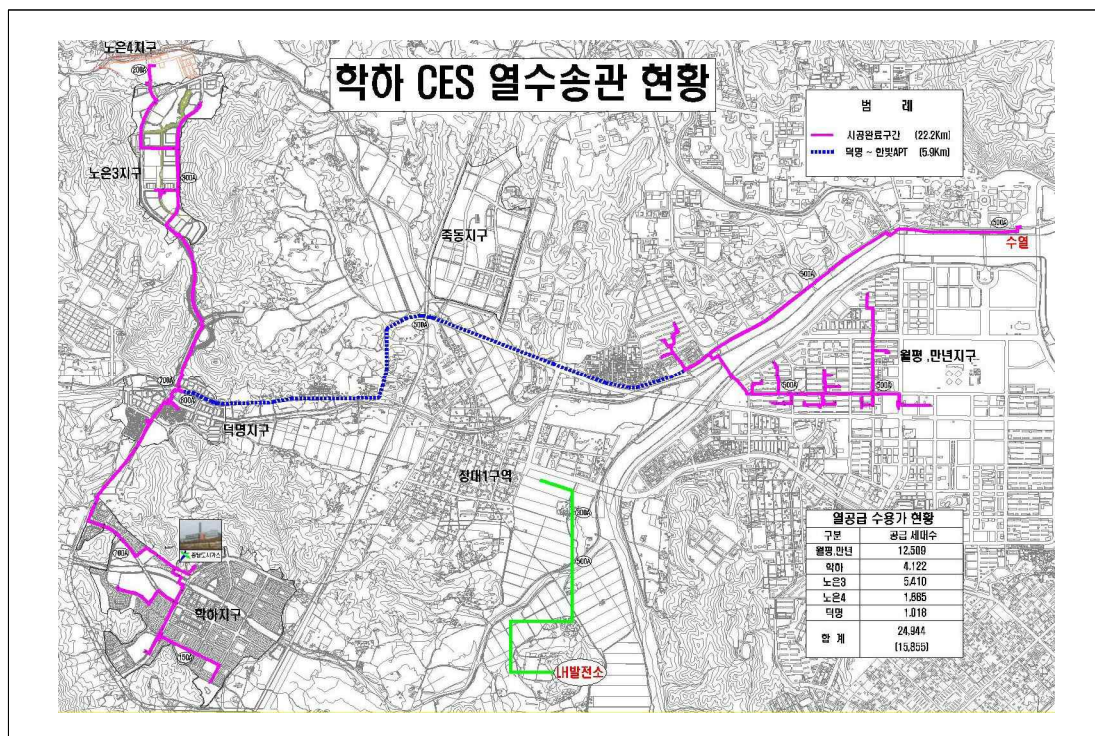
열 출력	34.4 Gcal/h,대
정격 효율	86%
연료 소모량	3,850 Nm ³ /h,대
가스 사용압력	2kg/cm ² ,g
방 식	수직형, 수연관 혼합식
순환펌프	108ton/h x 각 1기

[학하CES사업 기준]

설치 대수	2 대
열 출력	68.8 Gcal/h
종합 효율	86%
연료소모량	7,700 Nm ³ /h



[그림 5-4-4] 학하 CES 열병합발전 흐름도



[그림 5-4-5] 학하 CES 열수송관 현황

3) LH 대전에너지사업단

■ 일반현황

- 위 치 : 대전 유성구 도안동로 323
- 임직원수 : 39명

■ 시설규모

구 분	시설용량	구분	시설용량
CHP	90.2Gcal/h x 1기	축열조	25,694m³ x 1기
스팀터빈	48.3MW x 1기	최대열부하	322Gcal/h
온수보일러	96.0Gcal/h x 1 68.0Gcal/h x 2	열관로 길이	61.8km(30.9km x 2열) (최대관경 850A)
송수전설비	154kV x 1회선(송수전) 22.9kV x 1회선(수전)	변전설비	47 / 65 MVA * 1식

■ 공급현황

공동주택	공공시설	업무시설
23개단지 25,728호	5개소	5개소

- 설비 가동율(2016년) : CHP 가동율, 27.7% (년간 가동 시간 기준)

■ 공급구역



[그림 5-4-6] LH 대전에너지사업단 사업대상지구 현황(2019년 10월 기준)

2. 집단에너지 문제점 및 개선방향

가. 대전광역시 집단에너지 문제점

■ 산업체 이탈을 유도하는 도시가스 요금제도

- 집단에너지사업자는 도시가스를 연료로 기업체에 공정용 증기를 공급함에도 산업체 (산업용) 보다 높은 요금(열병합용, 열전용설비용)이 적용되어 기업영위가 근본적으로 불가하며 수요가 지속적으로 이탈
- 특히 대전의 도시가스 요금은 전국에서 손꼽을 정도로 낮으며 산업용 중에서도 일정량 이상을 사용하는 경우 더욱 저렴한 요금으로 공급
- 훨씬 비싼 열병합을 사용하여 산업체에 공정용 증기를 공급해야 하는 경우 도시가스 이외의 연료를 사용할 수밖에 없는 상황
- 대전광역시에서 발생하는 재생에너지는 동절기 열판매에 기여하는 부분이 크지만, 기타 월, 특히 하절기에는 수요의 급격한 감소로 인하여 수열받는 에너지조차 외부로 배출시켜야 하는 문제 발생
- 또한, 산업체의 네트워크 안정을 위해 불가결한 보일러 가동은 전량 에너지 손실로 이어짐에 따라 경영 악화의 원인 초래
- 이러한 하절기 손실을 차단하기 위해서는 중온수나 증기를 이용한 업무용 빌딩이나 상업용 건물의 지역냉방 확대, 또는 대규모로 공정용 증기를 사용하는 산업체에 공급하여 하절기 대전광역시 재생에너지를 최대한 활용할 필요성 제기

■ 대전시 집단에너지사업자로서의 역할 축소

- 대전광역시 집단에너지사업법이 적용되는 고시 지역에서 사업자의 지위와 역할 축소 (도시가스 요금 정책, 정부의 무관심)
- 대전광역시 금고동에서 발생하는 바이오가스(LFG, 음폐수 발생가스) 수열과 2017년 말부터 가동을 시작하는 환경에너지타운의 증기 수열 과정에서 산업체와의 불필요한 경쟁으로 수열 단가 인상, 원가경쟁력을 약화시키는 결과 초래

■ 현실을 반영하지 못하는 지역난방 요금

- 정부에서는 물가안정을 위하여 한국지역난방공사(시장기준사업자) 요금을 억제하고 일반 사업자도 이에 따르도록 독려

- 한남은 광역수도권에 위치한 대규모 사업자로, 발전용 LNG를 사용하여 전기부문 수익성이 높고, 지역난방은 정부 규제로 원가 이하로 공급
- 현행 고시는 원가경쟁력이 높은 한국지역난방공사를 기준으로 요금상한을 정하고 있어 중소기업자들의 원가 보상이 어려운 실정
 - 원가가 높은 사업자도 원가가 낮은 한남요금에 따른 상한기준에 묶여 있어 총괄원가 보상원칙에 배치되는 결과 초래
- 지역난방 요금의 실제적이고 현실적 요금반영을 위하여 현재 정부를 상대로 전국의 사업자들과 연계하여 열요금 고시개정을 추진 중

나. 대전광역시 집단에너지 개선방향

- ▶ 재생에너지와 미활용에너지를 기존의 집단에너지 네트워크를 통해 최대한 이용함으로써 에너지 복지를 통한 대전시민의 삶의 질 향상에 지속적 관심 도모 필요
- 집단에너지사업자는 그 동안 중앙 정부의 정책에 영향을 크게 받아왔지만, 지역 주민들의 안정적인 삶과 지역 산업체의 경쟁력 확보와 관련하여 지자체의 관심과 영향력이 증가하고 있음
- 대전광역시의 경우 발생하는 폐기물, 생활하수, 오수 등의 폐자원에서 발생하는 재생에너지를 재활용하여 시민에게는 난방열, 산업체에는 증기를 공급함으로써 대전광역시 에너지의 선순환을 창출하고 있는 상황
- ▶ 대덕특구법의 지원시설에 대한 연료규제와 도시가스 요금제도에 관한 사항을 검토 및 개선하여 산업체에는 경쟁력 있는 증기를, 대전 시민에게는 저렴하고 편리한 난방열 공급 추진 필요
- 연료 사용에 있어 대기환경보전법과 대덕특구고시의 배출허용기준 및 연료규제를 받고 있는 상황
 - 고시전의 저유황 B-C(황함유량 0.3%)와 청정연료만을 사용해야 하지만 두 연료 모두 실제 사용하기 어려운 상황
- 미세먼지 이슈로 B-C사용 제한과 함께 비합리적 도시가스 요금 제도로 청정연료인 LNG 사용에도 제한적

- 집단에너지사업법의 보완 및 개정을 통해 사업자의 지위 확보와 경쟁력을 갖추고 기후변화에 능동적으로 대응하고 국민의 편익 증진에 이바지 필요
 - 생산 원가가 다른 전국의 지역난방 사업자에게 동일 원가로 공급하는 것은 비현실적이며 사업성을 악화시키는 요인으로 작용하고 있으며 법령 개정을 통해 이를 조정할 필요가 있음
 - 따라서 정부의 적극적이고 합리적인 열요금 고시개정을 통하여 각 사업자들의 생산 환경에 맞는 원가보상이 이루어지도록 노력 필요
- 집단에너지사업의 경제성 확보를 위해서는 열 요금보다 가스와 전력 가격의 안정화가 중요하므로 전력 및 가스시장의 제도개선이 우선되어야 한다는 분석
 - SMP, 열판매가격, 가스가격, 제도 및 정책적 요인 등에 대한 민감도를 분석한 결과 가스와 전력 가격이 열요금보다 경제성에 영향을 크게 미치는 것으로 파악
 - 중소규모의 사업자와 발전소 가동률이 낮은 사업자에 한해서만 지원제도 도입이 필요하다고 언급
 - 지역난방부문 경제성이 전력시장 정산제도 개선과 열요금상한(기준사업자의 110%) 변경으로 개선되었다는 결과가 보고
- 신재생에너지 보급 확대에 따른 전력시장 환경변화로 대규모의 열병합발전 규모보다는 적정규모의 발전 규모를 갖추는 것이 바람직
 - 에너지경제연구원이 발표한 제5차 집단에너지공급계획 초안에 따르면 급격히 변화하는 전력시장의 여건을 반영하여 대규모의 발전소보다 중소규모의 적정 수준의 발전소 건설로 전환이 필요함
 - 기존에는 전력시장에서 수익을 확보하기 위하여 대규모의 열병합발전이 필요하였으나 전력시장의 환경변화로 400MW가 넘는 대규모 발전소의 경제성이 하락하고 있다고 분석
- 기존 사업자간 열거래 방식 대신 사용자와 사업자간 열거래가 이뤄질 수 있도록 하는 에너지프로슈머 모델로의 개념 전환 필요
 - 실질적인 열거래가 이루어지는 집단에너지 네트워크와 연결되는 저온 열공급 모델을 위해 마이크로그리드 단위의 신규 사업모델 활성화 실행 방안 및 정책적 지원 필요

- 대규모 발전소 단위의 모델이 아닌 건물 단위, 커뮤니티 단위의 중소규모 분산형 열병합발전시스템 확보 필요
- 재생에너지 기반의 지역냉방기술에 대한 사업자 인식변화 및 도입 적극적 검토 필요
 - 제4차 집단에너지공급 기본계획에서 제습 및 흡수식 냉동기 추진 관련 기술개발 수립을 추진하여 지역냉방 보급 확대를 위한 노력을 하였으나 현재 관련 기술개발 및 보급현황은 매우 미진한 상황
 - 기존의 시스템을 유지한 채 열구동방식의 냉방시스템 보급을 고수하여 보수적인 사업 특성을 가짐
 - 신규 집단에너지 수요의 상당한 부분을 차지할 것으로 보이는 냉방시장에서 재생에너지 기반의 혁신적 냉방기술로의 전환이 필요한 시점
- 정부의 에너지전환 정책목표 달성에 기여할 수 있도록 집단에너지 사업의 구체적 목표 및 기여도 산정 필요
 - 기존 집단에너지 공급 기본계획은 공공의 이익에 부응하는 비전을 제시하는 등의 내용을 포함하고 있으나 명확한 공급 목표나 정부의 에너지 정책에 대한 기여도를 명확히 제시하지 못함
 - 추후 발표되는 공급계획은 단순한 사업 양적인 보급 확대를 위한 정책에서 벗어나 국가 온실가스 감축 목표 달성 기여도, 집단에너지 기반 재생에너지 보급률 등과 같은 구체적 지표를 제시하여 분산전원의 확대를 모색할 필요가 있음

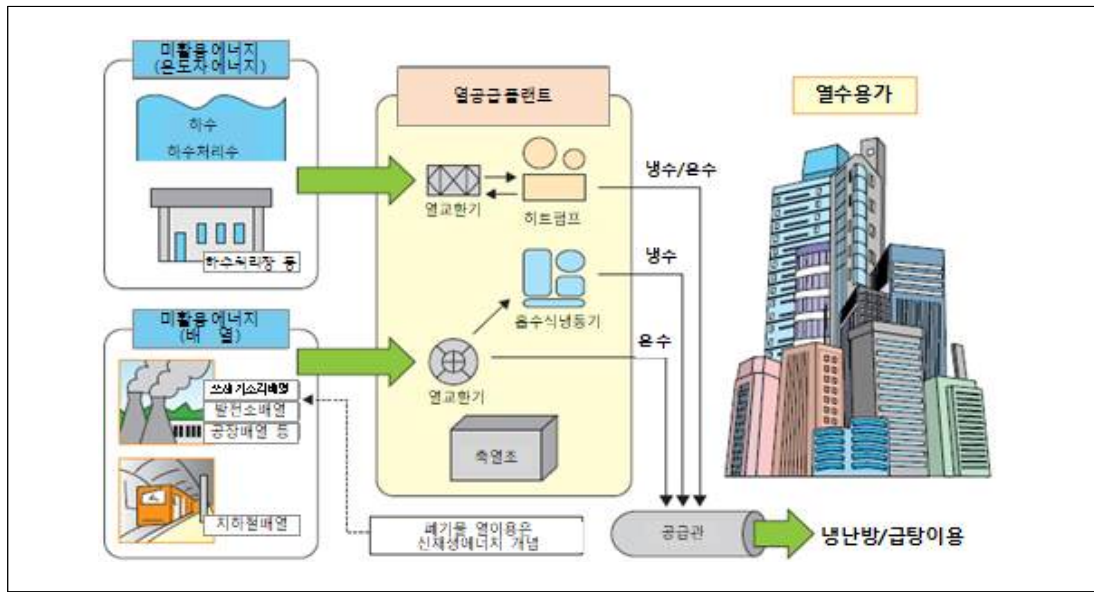


제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책

1. 미활용에너지 이용 현황 및 잠재량

가. 미활용에너지 정의와 종류

- ❏ 미활용에너지란 더 이상 사용하지 못하고 최종 배출되는 에너지와 자연에너지 중에서 현재 신재생에너지법에서 제외된 에너지를 통칭하며 일반적으로 냉난방, 급탕열원으로 이용 가능한 온도차에너지 및 도시폐열을 지칭
- ❏ 일상생활에서 직접 이용할 수 있는 경제성을 갖춘 에너지자원 이외의 에너지원으로 존재하고, 활용가치가 있음에도 불구하고 경제적/기술적/제도적 제한요인 등으로 인하여 실제로 이용되지 못하고 자연계로 임의로 배출된 에너지로 정의
- ❏ 지구온난화를 억제하면서 환경 친화적 경제개발을 이루기 위해서는 이러한 미활용에너지의 적극적인 개발이 필요한 상황
- ❏ 또한, 미활용에너지 이용기술이란 인간이 생활을 영위하거나 산업체의 생산 활동을 위해 사용한 에너지 중 경제적 가치 및 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지와 자연에너지 중에서 신재생에너지 이용 촉진법에서 제외된 에너지를 가용에너지로 변환시켜 유효하게 이용하기 위한 기술을 통칭
- ❏ <에너지법 제7조> 지역에너지계획의 수립에 미활용에너지원의 개발 및 사용을 위한 대책에 관한 사항이 포함되어야 한다고 명시되어 있으나, 미활용에너지에 대한 법적 정의조차 부재한 상황이며 에너지 관련 주요 국가 계획에도 미활용에너지 활용 목표가 전무한 상황
- ❏ 2019년 10월부터 신재생에너지인 수열에너지에 해수의 표층 및 하천수가 포함되어 미활용에너지의 범위는 더 축소됨



[그림 5-5-1] 미활용에너지의 이용개념

<표 5-5-1> 온도 특성에 따른 미활용에너지의 종류

미활용에너지 구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시 배열	저온 배열	지하철폐열	연간을 통해 대기보다 높음	거의 언제나 이용은 가능하나 계절, 시간에 따라 변동	소규모시스템
		변전소폐열			수요지와 원거리
		발전소온배수			수요지와 근접성 양호
	고온 배열	폐기물소각열 산업체 폐열	100℃ 초과		수요지와 근접성 양호
온도차 에너지		하수처리수	여름은 대기보다 낮고, 겨울은 대기보다 높음	거의 언제나 이용 가능	중소규모시스템 수요지와 근접성 양호

- ☞ 정보통신기술의 발전과 신재생에너지 확대에 따른 분산에너지자원의 확대에 의해 에너지프로슈머 개념의 양방향 전력 거래 활성화
- 열 부문도 기존 고온 열공급 중심의 지역난방에서 재생에너지, 미활용열원, 축열조와 히트펌프 등을 이용한 중저열원 중심의 지역난방으로 전환 중

▣ 대표적인 미활용에너지의 종류, 형태 및 이용방법

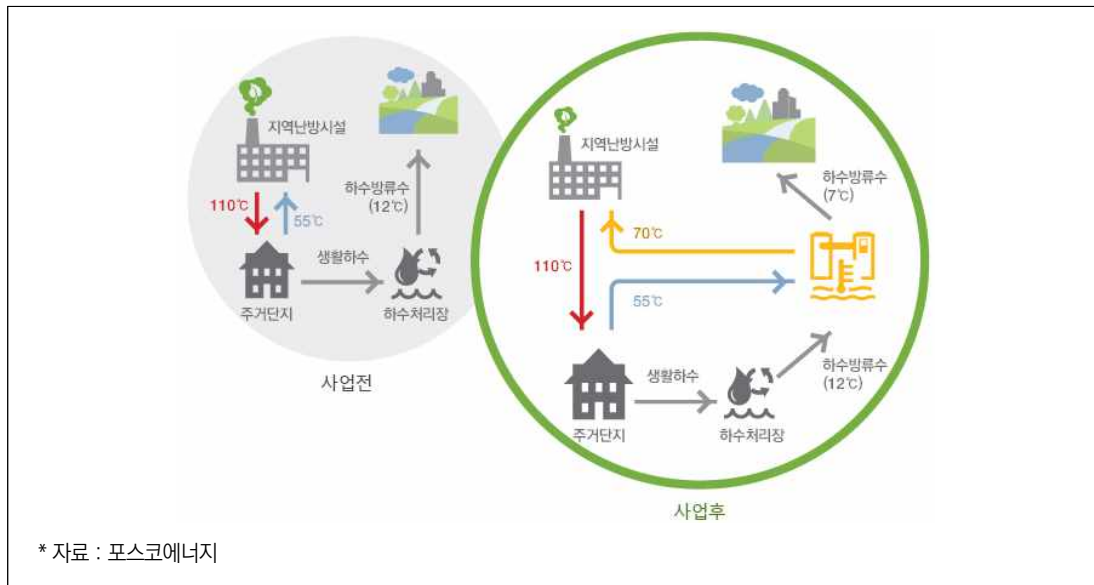
- 하수, 하수처리수 등과 같은 온도차에너지는 난방, 급탕용 열원으로 사용하기 위해 열펌프를 사용
- 쓰레기 소각장이나 공장으로부터의 고온열을 이용할 경우에는 배열을 증기나 고온수의 형태로 회수하고, 그 상태로 난방·급탕에, 혹은 흡수식냉동기를 사용하여 냉방에 사용

〈표 5-5-2〉 미활용에너지의 종류와 이용방법

발생원(시설)	형태	이용방법
지하수	물	HP(열펌프)열원 냉각수 등
하수처리장	생하수	HP열원
	처리수	"
	소화가스	발전·열공급
	슬러지	"
폐기물 소각열	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수 (발전응복수기)	HP열원 직접이용
지하철 등	공기	HP열원
지중송전선·변전소	냉각수	"
공장 등	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수	직접이용, HP열원
	LNG냉열	발전, 공기액화 등
발전소(복수기)	온수	HP열원, 양식이용 등

나. 수열에너지 이용현황

- ▣ 하수는 연간 수온 변동이 작고, 동절기에도 평균 11℃ 내외로 일정하므로 하수에 포함 된 잠재열을 히트펌프(냉매의 증발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원에서 고온의 열원으로 열을 전달시키는 장치)로 온도를 상승시켜 지역난방용 온수를 생산



[그림 5-5-2] 하수열 이용시설 가동원리

1) 수열에너지 활용 해외사례

☞ 하수열 이용은 주로 유럽을 중심으로 보급이 진행

- 독일에서는 30건의 적용사례, 스위스는 80건 정도의 성공 사례가 있으며 하수관로에서의 열교환 기술도 도입
- 일본은 국토교통성에서 하수열 이용 추진협의회를 구성하여 적극적인 보급을 장려

☞ 일본

• 도쿄 마쿠하리 지구

- 하수처리수 이용, 마쿠하리 지구에 열 공급
- 하절기 수열 히트펌프(3,000RT 4대, 1,250RT 2대), 냉동기 3,000RT 1대
- 내열 절감효과(7%), 온열 절감효과(33%), CO₂ 배출량 39% 감소

• Soniy City(소니 본사)

- Shibaura 물재생센터의 하수처리수를 인접한 소니 시티(소니본사)의 공조용 열원으로 이용. 공조 이용한 처리수는 물재생 센터로 반송. 민간 단독 건물로는 최초의 하수열 이용 사례

- 공급시작 : 2006년 10월
- 공급업체 : 소니 시티(소니 본사)
- 공급량 : 하수처리수 최대 6만m²/일
- 도입효과 : 연간 약 22톤의 CO₂ 감축 전망
- 사사시마 라이브 24지구
 - 고도처리를 도입할 예정인 露橋수처리센터에서 도시개발을 진행하는 사사시마 라이브 24지구에 하수재생수를 송수하고 그 재생수를 민간 사업자에 의해 열 이용에 활용함과 동시에 운하 수질개선 용수와 수경 용수로도 사용할 계획

〈표 5-5-3〉 일본의 수열에너지 공급 사례

이용열원		공급지구	공급대상	공급 형태	공급 면적 (ha)	공급 개시 (월/년)
하수	처리수	幕張新都心 High Tech. Business	오피스빌딩 외	냉/온수	48.9	04/90
		千葉問屋町	오피스빌딩, 호텔 외	증기, 냉/온수	4.4	10/93
		盛岡驛西口	오피스, 방송국, 쇼핑센터	냉/온수	7.1	11/97
		高松市番町	행정시설, 병원, 복지시설	냉/온수	7.8	04/97
		下川端再開發	극장, 병원, 호텔 외	증기, 냉/온수	2.2	01/99
	생하수	後樂1丁目	오피스빌딩, 호텔, 문화시설 외	냉/온수	21.6	07/94

* 자료 : 강원연구원, 빅데이터 시대, 수열에서 에너지의 미래를 찾다, 2017. 7. 25

북미, 유럽

- 스웨덴 스톡홀름
 - 해수를 비롯한 하수, 호수, 지하수를 활용한 히트펌프를 통해 시 전체 지역난방 열원의 44%를 충당
 - 수열을 이용한 지역난방이 화석연료 중심의 기존 난방시스템 대체
 - 굴뚝 감소, 1988년부터 1994년 사이에 질소산화물은 50%, 황산화물은 66% 감소, 먼지 배출량은 61톤에서 53톤으로 감소
 - 컴퓨터 사용이 증가하면서 늘어난 냉방수요에 대해 수열을 이용한 지역냉방으로 공급하면서 전력소비를 80%가량 감소

<표 5-5-4> 북미/유럽의 수열에너지 공급 사례

이용 열원		국가	공급구역	수요처	공급형태	규모 (MW)
하수 (8)	처리수 (5)	스웨덴	스톡홀름(소루나)	주택, 업무, 공장	고온수	120
			스톡홀름(하마비)	주택	고온수	114
			마루메	주택, 업무, 상업	고온수	40
			우프사라	주택, 업무, 상업	고온수	6
			유테포리	주택, 업무	고온수	1,600
	생하수 (3)	노르웨이	바름, 샌드윅캇	주택, 업무, 상업	고온수, 냉수	23
			오슬로(스코얀웨스트)	주택	고온수	8
			오슬로	주택, 업무	고온수	21

* 자료 : 강원연구원, 빅데이터 시대, 수열에서 에너지의 미래를 찾다, 2017. 7. 25

2) 수열에너지 활용 국내사례

- 국내 하수열을 활용하여 난방이 가능한 히트펌프 설치는 주로 수도권에 포진되어 있으며 그 중 서울시 탄천 하수열 이용 지역난방 공급의 규모가 63Gcal로 가장 크고 대전광역시에는 하수열을 활용한 냉·난방 및 전기공급은 이루어지지 않고 있는 상황

<표 5-5-5> 국내 하수열 히트펌프 설치사례

사업명	시설명	시설용량	공급형태	사업방식	용도 등
수지레스피아 하수열 이용 냉난방 공급사업	용인 하수열	6.6 Gcal/h	55℃ → 70℃	자체 사업	하천유지용서(성북천) 처리수 이용 한국지역난방공사(용인지사) 공급
부천 굴포천 하수열 이용 지역난방공급사업	부천 하수열	7.74 Gcal/h	55℃ → 80℃	자체 사업	하천유지 용수 이용 GS파워(부천지사)공급 - GS파워
탄천 하수열 이용 지역난방공급 BOT사업	탄천 하수열	63 Gcal/h (9Gcal/h×7대)	55℃ → 70℃	민간 투자	처리수 이용 한국지역난방공사(서울 강남지사) 공급 - 포스코이앤이
시화폐수열 재생에너지 공급사업	시화 하수열	4.8 Gcal/h	55℃ → 80℃	ESCO	처리수 이용 이화염색사업 협동조합 공급 - KG에너지

* 자료 : 한국환경산업기술원, 하수열 온도차에너지 회수기술 동향

- 서울시에서는 4개 물재생 센터의 하수열을 활용한 지역난방 공급 사업을 실시하고 있으며 지하철 역사의 하수열 역시 냉난방기를 가동하여 활용 중
- 서울시 물재생센터의 하수 평균 유량은 4,434천톤/일이며 이에 따른 잠재열량은 463Gcal/h

〈표 5-5-6〉 서울시 4개 물재생센터 하수열 하수배출현황 및 이용 잠재량

시설명	평균유량 (천톤/일)	잠재열량 (Gcal/h)	위치도
탄천	803	84	
서남	1,657	173	
난지	650	68	
중랑	1,324	138	
계	4,434	463	

* 자료 : 한국환경산업기술원, 하수열 온도차에너지 회수기술 동향

- 탄천 하수열 이용 지역난방 공급사업
 - 처리하수가 버려지는 방류구(2처리장) 인근 지하에 1,434m² 규모
 - 열생산 주요설비 : 히트펌프 4대, 열 공급관, 전기실로 구성되어 있으며 시간당 최대 63Gcal 열량 생산
 - 연간 강남지역 2만 가구가 사용할 수 있는 19만 Gcal의 열공급
 - 원유 1만 9,000toe 수입 비용(약 152억 원), LNG 수입비용 85억원 절감 및 온실가스로 환산 시 4만 4,000톤의 CO₂ 감축 예정
- 서남 하수열 이용 지역난방 공급사업
 - 열생산 주요설비 : 히트펌프 4대, 열 공급관, 전기실로 구성되어 있으며 시간당 최대 32Gcal 열량 생산
 - 연간 약 2만 4,000가구가 사용할 수 있는 15만 Gcal의 열이 마곡지구 집단에너지 공급시설로 공급

- 열병합 보일러 가동에 필요한 화석연료(LNG)가 4,975toe 감소할 전망이며 온실가스로 환산 시 1만 5,527톤의 CO₂ 감축 예정
- 물재생센터(하수처리장) 주변 주민에게 친환경적이고 경제적인 지역난방열을 직접 공급한다는 점에서 의의



* 자료 : <https://blog.naver.com/kharn712/221181926799>

[그림 5-5-3] 하수열시설 조감도(주요설비 지하화, 상부 녹지공간으로 조성)



[그림 5-5-4] 서남물재생센터에 설치된 히트펌프

- 고려대역사 지하수를 활용한 냉난방 시스템
 - 하수처리의 잠재열을 이용한 난방 공급
 - 고려대역사(6호선) 유출 지하수와 외기온도차로 발생된 에너지를 이용하여 냉난방 기 가동
 - 유출지하수 수온 : 하계 16℃, 동계 15℃, 수량 3,000톤/일

구분	변경 전	변경 후	비고
설비	흡수식냉온수기 4대 (200RT×2기, 250RT×2기)	유출지하수 열원 열펌프 (100RT×6기)	
연료사용량	도시가스 471,238 Nm ³ /sus	전기 1,279,351 kWh/년	
에너지사용량	497.16toe/년	275.04toe/년	절감량 222.12OTE/년
연료비용	474백만 원	140백만 원	회수기간 3.9년



[그림 5-5-5] 고려대역사 지하수 활용 냉난방 시스템

다. 폐열에너지 이용현황

- ❏ 쓰레기 소각장이나 공장에서부터의 고온열을 이용할 경우에는 배열을 증기나 고온수의 형태로 회수하고, 그 상태로 난방·급탕에, 혹은 흡수식냉동기를 사용하여 냉방에 사용

1) 소각열 사용현황

- ❏ 각 지자체는 산업시설, 발전소, 쓰레기 소각장 등에서 가연성 물질을 태우는 과정에서 발생하는 폐열을 통해 생산한 스팀을 인근 공장에 에너지원으로 공급하고 있으며, 폐자원 활용을 통한 세수 증대 역할
 - (울산시) 2008년 6월부터 남구 성암소각장에서 발생하는 폐열로 생산한 스팀을 인근 기업체에 공급하여 10년간 666억 원의 수익 창출
 - (부산시) 명지소각장은 2007년 1월부터 녹산국가산업단지에 있는 르노삼성자동차(주) 등 12개 업체에 연간 25만 톤의 폐열에너지를 산업체에 판매해 매년 32억원의 시 재정 수익 증대

지역	명칭	연간 공급량	연간 판매수익	판매 시기
울산	성암소각장	11만~33만t	21억~97억원	2008년
부산	명지소각장	25만t	32억원	2007년
대전	신일동 소각장	26만 8700t	46억~47억원	1999년
창원	성산자원회수시설	32만 2000t	47억 5800만원	2010년

〈자료: 지자체〉

* 자료 : 서울신문

[그림 5-5-6] 전국 주요 폐열 활용 스팀 공급 현황

- 환경부가 2018년에 발간한 “2017년 전국 폐기물 발생 및 처리현황”에 따르면 대전의 소각시설은 1개로 파악
 - 신일동 소각장에서 나오는 폐열 에너지를 민간회사가 운영하는 열병합발전소에 판매하고, 열병합발전소는 폐열로 만든 스팀 에너지를 아파트나 공장에 난방용 등으로 판매

〈표 5-5-7〉 대전광역시 폐기물 소각시설 현황(2017년)

시도			전국	대전
시설수(개소)			178	1(신일동)
시설용량(톤/일)			16,994	320
1일 평균 가동시간			21	24
2017년 처리량(톤)			4,567,026	92,569
설치비(백만원) 계			4,187,726	70,478
연간유지 관리비(백만원)			507,228	9,278
관리인원(명)			3,777	41
에너지 이용실태	에너지발생량(Gcal)		9,602,740	234,873
	외부 공급(Gcal)	소계	5,350,375	179,940
		열공급	4,958,867	179,940
		전력공급	391,508	0
	자체 사용(Gcal)	소계	4,006,994	54,933
		열사용	2,989,466	54,933
		전력사용	1,017,528	0

* 자료 : 환경부, 2017년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2018

2) 열병합발전소 활용 현황

- 정보통신기술의 발전과 신재생에너지 확대에 따른 분산에너지자원의 확대에 의해 에너지프로슈머 개념의 양방향 전력 거래 활성화
 - 열 부문도 기존 고온 열공급 중심의 지역난방에서 재생에너지, 미활용열원, 축열조와 히트펌프 등을 이용한 중저열원 중심의 지역난방으로 전환 중
 - 4세대 지역난방은 지역난방사업자가 별도의 열원설비의 설치 없이 미활용에너지를 활용하여 수요개발이 가능
- 대전열병합발전
 - 대전열병합발전 주식회사는 1995년 한국에너지공단 공업단지사업본부로 출발하여 산업단지 공정용 증기 및 아파트단지 지역난방을 공급하는 대전지역 집단에너지 사업자

- 증기, 지역 냉·난방, 전기 공급으로 대덕산업단지 22개 업체를 대상으로 산업단지 열공급 및 송강, 둔산, 테크노지구 약 32,000세대(열거래 포함 45,000)에게 지역난방 열공급
- 일반현황
 - 위 치 : 대전 대덕구 신일서로68번길 71
 - 주주현황 : 대덕그린에너지(유) 92.5%, MG손해보험(주) 7.5%
 - 임직원수 : 53명
- 열원설비현황
 - 보일러 6대, 발전계통기기(증기터빈, 발전기, 복수기), 급수펌프 7대, 지역난방용 열교환기 5대, 순환펌프 7대, 축열조 3대로 구성
- 대전열병합발전 수열 활용 현황
 - LFG, BIO가스는 금고동에서 각각 생산되어 충남도시가스 배관을 통하여 수열을 받고, 대전열병합발전의 가스 전용보일러에서 연소하여 증기를 생산

<표 5-5-8> 대전 열병합발전 열원설비

구분	설비명	설비용량	대수	제작사(시공사)
보일러	주보일러	140t/h, 124kg/cm ² , 535℃	3	현대중공업
	보조보일러	120t/h, 24kg/cm ² , 243℃	2	현대중공업
	LFG 보일러	15t/h, 15kg/cm ² , 200℃	1	한국비엔텍
발전계통	증기터빈	420t/h,	1	지멘스 (ABB)
	발전기	88,150kW	1	지멘스 (ABB)
	복수기	173t/h	1	지멘스 (ABB)
급수계통	주보일러 급수펌프	155.5t/h, 142.5kg/cm ²	5	KSB
	보조보일러 급수펌프	133.0t/h, 37.1kg/cm ²	2	KSB
지역난방(구)	열교환기	15.7Gcal/h	2	현대중공업
	순환펌프	240t/h, 12kg/cm ²	3	현대중공업
	축열조	2,400m ³	1	현대중공업
지역난방(신)	열교환기	72Gcal/h	3	케너텍
	순환펌프	1,350t/h, 16kg/cm ²	4	케너텍
	축열조	3,040m ³	2	케너텍

〈표 5-5-9〉 대전열병합발전(주) 수열현황(2016년)

구분		수열량(톤)	최초 수급 시기	형태	공급 위치
대전시	도시공사	265,711	1998	증기	신일동
	LFG*	45,035	2012	가스	금고동
	BIO*		2016	가스	금고동
	소화가스	26,126	2013	온수	원촌동
	자원순환단지	(260,000)	2018	증기	금고동(예정)
동양환경		232,387	2008, 2010	증기	문평동

〈표 5-5-10〉 대전광역시 열병합 발전소(2017년)

사업자	총 열 생산량(Gcal)	외부수열(Gcal)			
		소각열	발전배열	산업폐열	계
한국토지주택공사	328,896	-	-	-	-
충남도시가스	67,919	-	-	-	-
대전열병합발전	1,027,131	344,209	-	-	344,209

* 자료 : 한국에너지공단, 2018 집단에너지사업 편람

- 미활용에너지는 열 생산을 위해 화석연료 이외에 대전광역시에서 발생하는 쓰레기 소각열, 매립가스 (LFG, Land Fill Gas), 음식물 폐수처리 바이오가스, 하수처리 소화가스 등 다양한 미활용 에너지를 이용할 수 있기 때문에 에너지효율을 제고하는 한편 오염물질 배출량을 크게 감축하는 효과
- 장기 비전으로는 미활용에너지를 이용하여 친환경적이면서 모든 경제 주체들이 상생할 수 있는 대전광역시 냉방 네트워크 구상을 추진 예정

〈표 5-5-11〉 지역난방의 기술적 발전

구분	1세대	2세대	3세대(현)	4세대
열 매체	스팀	100℃ 이상의 고온·고압수	100℃ 미만의 고온·고압수	중·저온수 (30~70℃)
열원	석탄보일러, 일부 CJP	석탄 및 석유 CHP와 일부 열전용보일러	대규모·분산형 CHP, 바이오매스, 폐기물 혹은 화석연료 보일러	저온 열 환원 및 재생에너지자원
목적	편안함, 위험 감소	연료 절약, 비용 절감	공급 안정	지속가능에너지시스템으로의 전환
전기 시스템과의 통합	열원으로서의 CHP	열원으로서의 CHP	열원으로서의 CHP, 대규모 전기보일러, 히트펌프, 일부 전력시장에서 CHP 공급	히트펌프와 CHP에 통합되어 전력시장 뿐만 아니라 계통운영보조서비스 시장 참여 가능

3) 산업폐열 발생현황

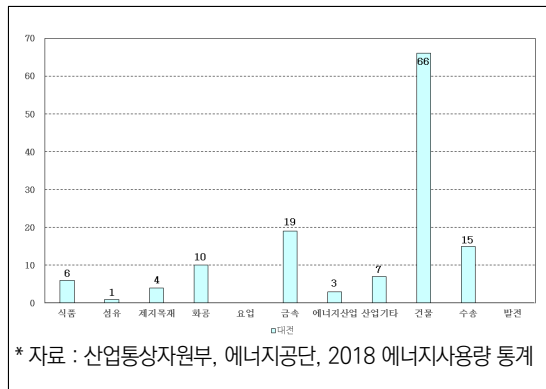
■ 대전광역시 업종별 에너지다소비업체 분석(2018년 기준, 발전 제외)

- 대전광역시의 2018년 기준 에너지다소비업체는 131개사로서 전국 대비 2.8%를 점유
- 이들 131개 에너지다소비업체들을 업종별로 살펴보면 건물부분이 가장 많은 66개 업체(50.3%)이며 다음이 산업부분 50업체(38.2%), 수송 15업체(11.5%)를 점유
- 대전광역시 131개 산업부분 에너지다소비업체중 가장 많은 업체는 금속업체로서 14.5%(19개사)를, 다음이 화공업체로 7.6%(10개사)를 차지하고 있으며, 식품이 4.6%(6개사)로 가장 적게 점유
- 대전광역시 에너지다소비업체의 전국 점유율은 산업분야의 경우 전국 전체(2,919개사)의 1.7%(50개사)를 차지하고 있으며 수송은 전국 441개사의 3.4%인 15개사, 발전은 전국 37개의 0%를 점유
- 대전광역시 에너지다소비업체의 업종별 전국 대비 점유 비율은 건물분야가 가장 높은 5.1%를 차지하고 있으며 다음으로 제지목재 분야가 3.6%, 수송분야가 3.4% 순으로 점유

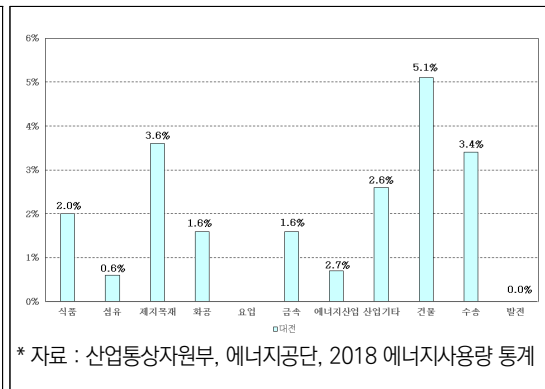
〈표 5-5-12〉 대전광역시 에너지다소비업체 현황 (2018년)

구 분	산 업									건물	수송	발전	합계 (발전 제외)
	식품	섬유	제지 목재	화공	요업	금속	에너지 산업	산업 기타	소계				
대전 (개사/%) 〈A〉	6 (4.6)	1 (0.8)	4 (3.0)	10 (7.6)	- (-)	19 (14.5)	3 (2.3)	7 (5.3)	50 (38.2)	66 (50.3)	15 (11.5)	0 (-)	131 (100)
전국 (개사/%) 〈B〉	294 (6.3)	154 (3.3)	112 (2.4)	628 (13.5)	182 (3.9)	1,167 (25.1)	113 (2.4)	269 (5.8)	2,919 (62.7)	1,297 (27.9)	441 (9.5)	37 (0.8)	4,657 (100)
전국대비 (%) 〈A/B〉	2.0	0.6	3.6	1.6	-	1.6	2.7	2.6	1.7	5.1	3.4	-	2.8

* 자료 : 산업통상자원부, 에너지공단, 2018 에너지사용량 통계



[그림 5-5-7] 대전광역시 2018년 에너지다소비업체 업종별 현황



[그림 5-5-8] 대전광역시 에너지다소비업체 업종별 전국 점유비율

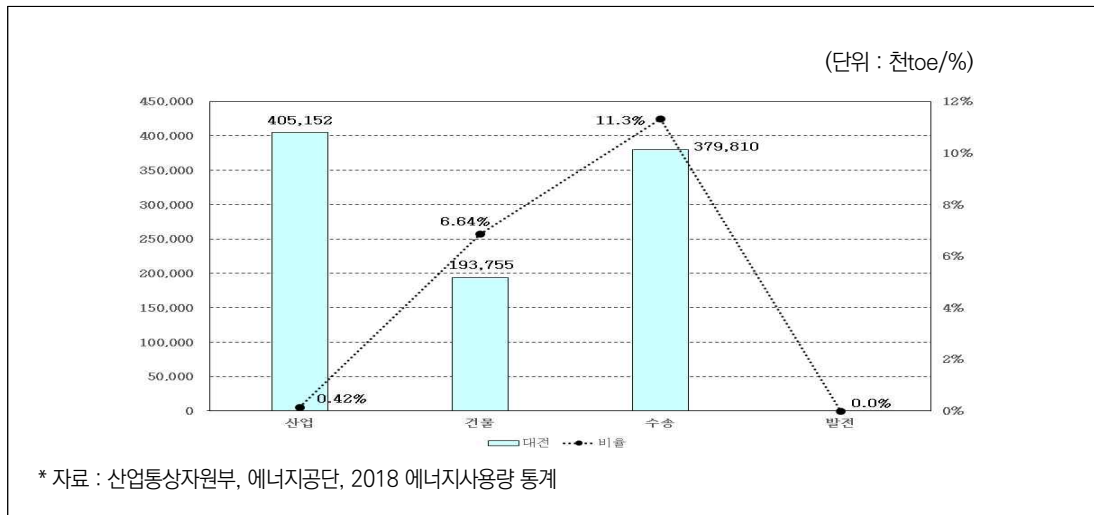
대전광역시 업종별 에너지다소비업체 에너지소비 현황 분석(2018년 기준, 발전제외)

- 대전광역시의 2018년 기준 에너지다소비업체(131개사)에서 소비한 에너지는 978,717 toe를 소비한 것으로 나타났으며 이는 전국 대비 0.9%(108,991,493toe) 점유
- 이들 131개 에너지다소비업체들을 업종별 에너지소비를 살펴보면 전체(978,717toe)에서 산업부분이 41.4%(405,152toe)를 소비하였으며 수송부분이 38.8%(379,810toe), 건물부분에서 19.8%(193,755toe)가 소비된 것으로 분석
- 대전광역시 에너지다소비업체의 에너지 소비를 업종별로 전국 대비 점유 비율로 살펴보면 수송분야가 11.33%로 가장 높으며 다음으로 건물분야가 6.64%, 산업분야가 0.39%를 차지

〈표 5-5-13〉 대전광역시 에너지다소비업체 분야별 소비현황 (2018년)

구분	산업	건물	수송	발전	합계 (발전제외)
대전 (toe)〈A〉	405,152 (41.4)	193,755 (19.8)	379,810 (38.8)	- (-)	978,717 (100.0)
전국 (toe)〈B〉	102,717,626	2,920,169	3,353,698	60,569,291	108,991,493
전국대비(%) 〈A/B〉	0.42%	6.64%	11.33%	-	0.90%

* 자료 : 산업통상자원부, 에너지공단, 2018 에너지사용량 통계



[그림 5-5-9] 업종별 에너지소비 및 전국 점유비율

라. 대전광역시 미활용에너지 공급대책

제3차 에너지기본계획(2019. 06)의 미활용에너지 확대방안

- 정부는 에너지소비구조 혁신을 위해 비전력 에너지의 활용 확대를 중점 추진할 것이라 선언하였고, 그 중 미활용 열사용 확대를 주요 과제로 선정
- 미활용 열의 경우, 열사용 확대를 위한 국가 열지도 구축사업을 추진 중이며 고온 조사를 완료하고 저온 열에너지 조사 중
 - 미활용 열에너지 발생정보 및 관련 수요정보를 인터넷지도(GIS) 상에 표시 (2021년 구축 완료 예정)
- 발전배열 폐열, 소각폐열에서 122만toe 미활용(국민주택 규모 아파트 150만호 공급 가능)

<표 5-5-14> 국가 열지도 구축 단계

구분	1단계(고온)	2단계(저온)	3단계(신재생)
공급정보	발전배열, 발전폐열, 소각폐열	온배수열, 연료전지 지역난방 회수열, 산업폐열	태양열, 지열 등신재생에너지, 산업폐열
수요정보	국가건물에너지	농어업용	신재생에너지 연계
기간	2018.3 - 2018.12	2019.3 - 2020.2	2020.5 - 2020.10

* 자료 : 산업통상자원부, 제3차 에너지기본계획, 2019.6

■ 비전기식 냉방 확대

- (가스냉방) 증장기 보급 확대 방안 마련 (2019. 하반기)
 - 일본은 냉방의 20% 이상을 가스냉방으로 유지, 우리나라는 5~10%
 - 실태조사 및 연구용역 거쳐 증장기 보급목표를 설정하고, 설비 투자 지원 확대 등 추진
- (지역냉방) 2021년까지 제습냉방, 흡수식 냉동기 효율제고, 소규모 건물용 신냉방기술 집중 개발
 - 제습냉방 성능개선 및 다운사이징, 흡수식 냉동기 시스템 최적화, 저온수 구동 저전력 흡착식 냉동기 개발 추진

■ LNG 냉열 활용 확대

- (수요 창출) 초저온 (-162℃) LNG를 기화시키는 과정에서 발생하는 에너지 활용 확대
 - 일본은 LNG냉열을 활용하여 냉동창고, 페타이어 분쇄 등 30개소 냉열산업 운영
 - 냉열을 냉동창고, 데이터 센터, 공기액화분리 (액체산소, 액체질소), 드라이아이스 제조 등에 활용 확대
 - LNG냉열에 의해 제조된 액체질소 등은 페타이어 저온분쇄, 식물공장 등저온재배, 초저온 송전 등에 사용
- (시장 확대) 수소연료전지 사업 연계 비즈니스 창출, 관련 법 개정을통해 시장 확대 기반 마련
 - 냉열에너지 서비스 이용 후 기화된 가스를 수소연료전지 사업에 활용하는 냉열에너지와 수소연료전지 복합 비즈니스 창출 촉진
 - LNG 냉열만 필요로 하는 수요자들을 위해 냉열 사용 후 기화된 천연가스의 제3자 활용 허용 검토
 - 현재 도시가스사업법상 일반도시가스사로 허가받는 경우만 일반 수요자에게 도시가스를 공급할 수 있어 냉열이용 시 발생한 도시가스의 제3자 판매 불가

2. 미활용에너지 세부사업

가. 물 재생센터 하수열 활용사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	물 재생센터 하수열 활용사업		
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 대전광역시 물 재생 센터의 하수열을 활용한 지역난방 공급 <ul style="list-style-type: none"> ‘19.10. 신재생에너지인 수열에너지에 해수의 표층 및 하천수가 포함되어 미활용에너지의 범위는 더 축소 대전은 현재 물 재생센터의 하수열을 활용한 냉·난방 및 전기공급은 이루어지지 않는 상황으로 미활용에너지 활용 확대를 위한 하수열 활용 사업 추진 필요 대전 원촌동 물 재생센터 이전 및 현대화 사업과 연계하여 하수열 활용이 가능한 히트펌프 등 열 생산 설비 구축 하수 평균 유량으로부터 잠재열량 산출 후 설비 규모 확정 <div data-bbox="376 965 1268 1256"> </div> <p>[서남물재생센터의 하수열 이용 지역난방 공급]</p>		
법적 근거	• 에너지법		
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 서울시에서는 4개 물재생 센터의 하수열을 활용한 지역난방 공급 사업을 실시하고 있으며 지하철 역사의 하수열 역시 냉난방기를 가동하여 활용 중		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 시설설치업자 및 전문가 물재생센터 운영요원 	점검 지표	• 물재생센터 하수열 활용사업 추진 여부
예상되는 장애요인	• 하수열 활용에 대한 시설설치 용량 선정		

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
시설용량 (Gcal)	연도별	-	-	-	-	-	12
	누적량	-	-	-	-	-	12

* 서남 물재생센터 방류량 대비 대전 원촌동 물재생센터 방류량 비율(0.38)에 따른 시설용량 규모(12.14Gcal) 기준

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	44.3	-	-	-	-	-	44.3
국 비	-	-	-	-	-	-	0.0
지방비	-	-	-	-	-	-	0.0
민 자	44.3	-	-	-	-	-	44.3

- 히트펌프 용량 : 12Gcal

• 서남 하수열 이용 지역난방 공급시설의 경우 32Gcal 용량의 설비에 354억원 투자(자료 : 서울로컬뉴스, 2017.12.04, 서남 하수열로 마곡 2만4천가구에 난방 공급)

• 4Gcal 용량의 설비당 44.25억원으로 산정

- 지원비율 : 민자 100%

• 대전하수처리장 현대화사업은 민간투자 사업임(민간이 하수처리장을 건설 후 대전광역시에 기부채납하고 운영기간 동안 대전광역시가 건설비용 등을 상환)

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(TOE)	연도별	-	-	-	-	-	1,865.6
	누적량	-	-	-	-	-	1,865.6
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	-	-	-	-	-	5,822.6
	누적량	-	-	-	-	-	5,822.6
경제적 수익성 (억원)	연도별	-	-	-	-	-	83.5
	누적량	-	-	-	-	-	83.5
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	-	-	-	-	-	31.5
	누적량	-	-	-	-	-	31.5

* 산출근거 제시

1) 에너지소비량 감축효과

- 기존 LNG를 이용한 지역난방을 하수처리장의 미활용 열에너지를 대체함으로써 발생하는 에너지소비량 감축효과를 산정
- 서남 하수열 지역난방 공급시설과의 용량 비율에 따른 LNG 사용 절감에 따른 감축효과 분석
- 서남 하수열 이용 지역난방 공급시설 : 32Gcal 용량 설비, 열병합 보일러 가동에 필요한 LNG 4,975 TOE 감축(자료 : 서울로컬뉴스, 2017.12.04, 서남 하수열로 마곡 2만4천가구에 난방 공급)
- 대전하수처리장 : 12Gcal 용량 설비, 열병합 보일러 가동에 필요한 LNG 1,865.6 TOE 감축

2) 온실가스 감축효과

- 기존 열병합 보일러 가동에 따른 LNG 사용 저감에 따른 온실가스 감축효과 산정
- 서남 하수열 지역난방 공급시설과의 용량 비율에 따른 온실가스 감축효과 산정· 서남 하수열 이용 지역난방 공급시설 : 32Gcal 용량 설비, 15,527톤의 이산화탄소 저감(자료 : 서울로컬뉴스, 2017.12.04, 서남 하수열로 마곡 2만4천가구에 난방 공급)· 서남 하수열 이용 지역난방 공급시설 : 12Gcal 용량 설비, 5,822.6톤의 이산화탄소 저감
- 3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

나. 바이오가스를 이용한 수소융합충전소 실증사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	바이오가스를 이용한 수소융합충전소 실증사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오가스에서 추출한 수소를 기반으로 한 CNG 융합 수소충전소 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 추출수소 생산방식의 다양화를 위해 하수슬러지·생활폐기물 등 바이오 자원에서 수소를 생산하는 기술개발 방식이 수소경제 활성화 로드맵에 반영 - 바이오메탄 등에서 추출한 수소의 압축·저장·충전 설비 등을 포함하는 수소충전소 구축 실증 사업 • 수소융합충전소 실증설비 구축 규모 및 운영방안 <ul style="list-style-type: none"> - 대전광역시 소유한 CNG 충전소 인근 부지*를 활용하여 수소 압축, 저장, 충전 설비 구축 및 별도의 튜브트레이러 2대를 구축하여 조기 경제성 확보 추진 * 해당 부지에 수소충전소 구축 시 고압가스 안전관리법, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 등 관련 법률 상 위배되는 사항이 없어 부지활용에 적정(대전도시공사, 2019 「바이오가스를 이용한 수소융합충전소 기술개발 및 실증」) - 300Nm³의 수소추출기를 24시간 가동 시 최대 640kg의 수소 생산이 가능한 시설을 구축 - 수소충전소 고장을 대비하여 인근 수소충전소 간 네트워크를 구성하여 20Km 이내 충전소 가동 확인 시스템 구축 • 대전도시공사, 대전광역시, 중소기업·대학교의 협업을 통한 사업 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 대전도시공사, 사업 주관기관으로 충전소 설치 실증 운영 및 모니터링 등을 담당하며, 중소기업 등이 바이오가스 고질화 설비와 수소충전소를 연계하는 실증 사업을 수행 - 대전광역시, 수소관련 정책 수립 등을 통해 지원 		
법적 근거	• 수소경제 활성화 로드맵(2019)		
유사사례 및 기존사업의 차별성	• 충청남도 제 5차 지역에너지사업계획(2015) 「충남 수소경제사회 기반구축」 사업(안)		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 출연연구소 연구원 • 실증사업 운영요원 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오가스 이용 수소융합충전소 설치 여부
예상되는 장애요인	• 시설설치지역의 수용성		

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
총전소 수	연도별	-	-	-	-	-	1
	누적량	-	-	-	-	-	1

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	40.7	-	-	-	-	-	40.7
국 비	37.8	-	-	-	-	-	37.8
지방비	0.0	-	-	-	-	-	0.0
민 자	2.9	-	-	-	-	-	2.9

- 사업비 : 대전도시공사(2019) 바이오가스를 이용한 수소융합충전소 기술개발 및 실증(총 예산 40.7억, 국비 37.8억, 민간부담금 2.9억)

■ 기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	-	-	-	-	-	76.7
	누적량	-	-	-	-	-	76.7
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	-	-	-	-	-	28.9
	누적량	-	-	-	-	-	28.9

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

• 경제적 측면

- 바이오가스 수소생산시설을 활용한 신규사업 기회
- 미활용 바이오가스 및 매립가스를 연료로 사용함으로써 경제적 효과 극대화

• 산업적 측면

- 기술축적을 통한 수소산업 국가 경쟁력 확보

• 환경적 측면

- 화석 에너지원 대체 및 이산화탄소 배출 절감을 통한 국가 온실가스 감축에 기여
- 대국민 인식 개선 도모 : 안전한 에너지로의 수소 인식 전환 유도

제6절 에너지복지 및 신산업 대책

1. 국내외 에너지복지 정책 운영현황

가. 에너지복지의 필요성과 정의

- 복지란 사전적으로 좋은 건강, 윤택한 생활, 안락한 환경들이 어우러져 행복을 누릴 수 있는 상태를 말함
 - 한 국가의 복지제도의 수혜자는 정책의 범위와 특성에 따라 온 국민이 될 수도 있고 특정 계층에 속하는 사람들, 예를 들어 기초생활수급자, 장애인, 노인 등, 이 될 수 있음
 - 복지 정책을 바라보는 관점에 따라 이유를 불문하고 국민 전체가 동일한 복지 혜택을 받아야 한다는 보편적 복지론과 빈곤층과 사회적 약자에게 집중적으로 복지 지원을 해야 한다는 선별적 복지론으로 나눌 수 있음
 - 복지는 보통 한 국가가 국민의 행복 증진을 위해 직접적인 정책을 시행하는 것을 뜻하나 복지 제도의 주체가 꼭 국가인 것은 아님
 - 기업이 임직원들을 위해 제공하는 각종 혜택과 서비스 따위도 복지에 포함됨
- 에너지복지는 인간으로 건강한 생활을 유지할 수 있는 적정 수준의 에너지 공급을 보장하기 위해 정부와 민간기관이 제공하는 사회적 서비스로 정의할 수 있음
 - 에너지는 인간다운 삶을 유지하기 위한 필수재로서 에너지에 대한 보편적인 접근 및 이용 가능성은 인간의 기본권에 해당한다는 인식이 확산
 - 특히 현대산업사회로 들어오면서 생활양식 및 구조가 바뀌었고 필수재로서의 취사 및 난방연료도 기존의 나무에서 유류, 가스, 전기 등으로 전환되면서 저소득층의 연료비 부담도 점점 증가
 - 에너지관련 기반시설이 충분히 구축되지 않은 농어촌과 도시 빈민층은 도시가스와 같이 상대적으로 저렴하고 안전한 에너지에 접근성이 현저히 떨어지며, 결과적으로 값비싼 에너지를 소비해야 할 수 밖에 없는 상황

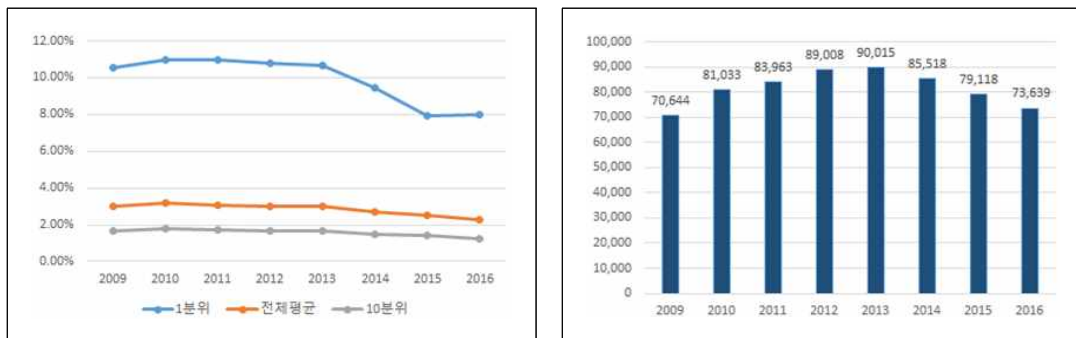
- 저소득층 대부분은 열악한 환경과 시설에서 에너지를 사용하고 있기 때문에 안전까지 위협당하며 결과적으로 에너지빈곤은 삶의 질이 전반적으로 악화
- 가계동향조사에 따르면 최근 저소득층의 소득이 감소하고 있고(2015년 대비 2016년에 감소) 있고 폭염·한파와 같은 기상이변도 심화되는 등 저소득층의 에너지 소비여건이 악화되어 에너지복지 지원 필요성이 커지고 있음
- 선진국은 1970년대 석유파동을 겪은 후부터 본격적으로 에너지빈곤층에 대한 에너지복지 정책을 도입해 시행해오고 있으며 에너지복지 정책은 구체적으로 복지, 에너지 절약, 온실가스 감축, 고용창출 등의 효과를 냄
 - 에너지복지 정책은 복지효과 외에도 에너지를 절약함으로써 온실가스를 감축할 수 있고 이는 기후변화에 대응하는 하나의 방법
 - 에너지복지는 사회적 형평성 제고, 기회균등의 실현, 자유민주주의의 지속, 국민보건 향상, 정보시설의 활용, 능동적 복지 등의 기능을 함
 - 에너지복지를 위한 여러 사업들을 통해, 예를 들어, 주택단열지원 사업, 가전제품 효율개선 사업 등, 지역사회 내의 일자리를 창출

나. 국내 에너지복지 정책

1) 국내 에너지 복지현황

- 국내 에너지 복지정책 논의
 - 저소득층의 에너지 소비 여건이 악화되며, 단전 등으로 생활에 기본적으로 필요한 에너지 공급을 받지 못하는 가구가 증가함에 따라 에너지 빈곤으로 인한 사건이 빈번하게 발생
 - 2005년 여중생이 집에서 촛불을 켜놓고 지내다 화재로 인해 사망한 사고를 계기로 정부가 본격적으로 에너지복지에 대한 논의를 시작함
 - 전기요금을 납부하지 못해 단전조치를 당하여 촛불을 사용하다 발생한 이 사고를 계기로 정부는 에너지빈곤을 해소하기 위한 정책을 본격적으로 수립
 - 현대 산업·정보화 사회의 필수재인 에너지는 소득이나 경제사정에 관계없이 누구나 적정 수준의 접근과 이용이 보장되어야 한다는 논의 시작

- 전기·가스 단절, 난방 연료비 부족 등으로 어려움을 겪는 소외계층은 기초생활수급 가구부터 중위소득의 50% 이상에 이르기까지 다양하게 분포
- 동절기 연료비는 평상시보다 2배 정도 급증하며 영유아가구, 장애가구는 상대적으로 에너지를 더 많이 소비함
- 통계청 가계동향조사(2018년 1월)에 따르면 소득대비 연료비 지출 비중에서 소득1분위는 8%, 소득 10분위는 1.3%로 큰 격차를 보여줌



[그림 5-6-1] 소득별 연료비 지출비중 비교(좌) 및 소득 1분위 에너지 지출비용 추이(우)

- 2006년 3월 급변하는 국제 에너지시장의 여건 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 <에너지기본법>을 제정하여 동년 9월 시행하여 에너지자원기술 분야 전문 인력 양성 사업 지원, 국내외 에너지수급 및 온실가스 배출량에 관한 통계 작성 분석 등을 주요 내용을 포함시킴
- 4조 5항은 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 한다고 명시하여 에너지 복지 확충을 요구하는 사회적 목소리를 법제적으로 반영하였음
- 에너지기본법은 2010년 6월에 <에너지법>으로 명칭이 변경되었고 제 16조의2에 (2014년 12월 신설) 따라 정부가 모든 국민에게 에너지를 보편적으로 공급하기 위한 '에너지복지 사업'을 할 수 있다고 명시
- 저소득층 등 에너지 이용에서 소외되기 쉬운 계층에 대한 에너지 공급, 에너지이용 효율 개선, 그 밖의 소외계층 에너지 이용 관련 복리 향상을 포함

- 2006년 12월 사회적 소외계층에 대한 보다 통합적이고 실질적인 지원방안을 강구하고, 에너지복지 프로그램을 효과적으로 시행하기 위해 한국에너지재단을 설립
 - 에너지법 및 시행령에 따라 에너지 효율개선 사업 전담기관으로 지정되어 사회취약 계층 및 에너지빈곤층을 대상으로 관련 사업 추진 중
 - 2007년 5월 10일 한국전력공사와 가스공사를 포함한 관련 25개 에너지관련 기업·기관은 에너지복지현장을 채택한 후 에너지빈곤층 해소를 목표로 설정하고 에너지 복지 원년으로 선언
 - 2009년 ‘녹색성장 국가전략 및 5개년 계획’에서 국민의 기초생활을 보장하는 최소한의 에너지사용량을 산정을 위해 최저에너지 사용기준을 정립하여 발표

〈표 5-6-1〉 정부의 에너지복지 사업 연혁

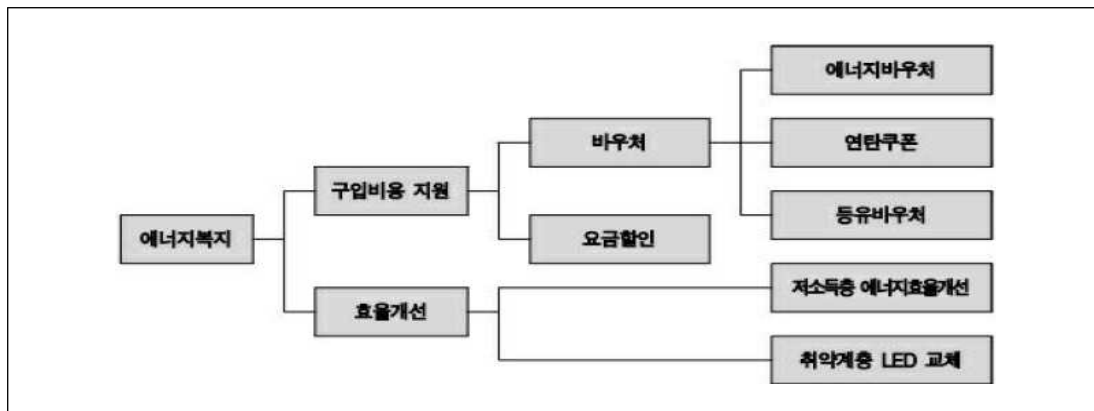
연도	추진내용
2006	<ul style="list-style-type: none"> • 「에너지기본법」(현 「에너지법」) 제정, 에너지복지 근거 조항 마련 • 에너지재단출범
2007	<ul style="list-style-type: none"> • 저소득층 에너지효율 개선사업 시행 • 연탄쿠폰사업 시행
2008	<ul style="list-style-type: none"> • 「제1차 국가에너지기본계획」 수립, 에너지 빈곤층 해소목표 수립
2014	<ul style="list-style-type: none"> • 「에너지법」 개정, 에너지복지사업관련 조항 신설
2015	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지바우처사업 시행

* 자료 : 감사보고서 - 저소득층 에너지복지 지원실태 -, 2019, 감사원

☞ 국내 에너지 복지정책 현황

- 국내의 에너지 복지정책은 정부가 관련 법규에 근거하여 시행하는 제도적 정책과 에너지 공기업 및 에너지 단체, 민간기업 등에 의한 비제도적인 지원방식으로 구분
 - 에너지 복지정책을 시행하는 법적 근거는 보건복지부가 관장하는 국민기초생활보장법, 긴급복지지원법, 노인복지법, 산업부가 관장하는 에너지법, 저탄소 녹색성장 기본법 등에 명시되어 있으나 관장 부서가 산재되어있고 규정이 미미하며 체계적이지 못한 편

- 대부분의 대한민국의 에너지 복지정책은 산업부와 에너지재단, 에너지 공기업과 민간에너지기업 등에 의해 이루어지며 단기적인 에너지지원사업과 장기적 에너지 효율 사업을 동시에 진행 중
- 에너지 복지정책 및 사업의 대상은 “저소득층 등 에너지 이용에서 소외되기 쉬운 계층”으로 에너지법에 규정되어 있음
 - 위의 내용 외에 소외계층에 대한 구체적인 기준 등이 마련되지 않은 상태로 각 사업수행기관에서는 지원대상의 기준을 서로 다르게 정하여 사업 운영 중
 - 대부분 에너지복지 사업에서 지원대상인 저소득층의 기준을 국민기초생활보장법 제7조의 기초생활수급자 및 차상위계층 개념을 차용하고 있음
- 에너지 복지 사업의 유형은 소외계층 등 에너지 취약 계층이 구입하는 에너지비용을 지원하는 사업과 주거하는 건물, 시설 등의 에너지 효율을 개선하는 사업으로 크게 구분 가능



[그림 5-6-2] 에너지복지 사업의 종류

- 에너지복지 지원 제도별 프로그램을 구체적으로 살펴보면 아래 표와 같음
 - 에너지바우처, 난방비, 연탄쿠폰 등을 포함한 연료비와 효율개선 관련한 시설제품 지원이 주된 항목을 이루며 사용한 에너지요금을 할인해주는 내용도 있음

〈표 5-6-2〉 에너지복지 지원 제도별 프로그램 구분

구분	지원항목	지원내용	지원주체(기금)
연료비 지원	에너지바우처	난방에너지 (전기·도시가스·지역난방·연탄·등유·LPG) 구입 가능한 전자바우처	한국에너지공단
	저소득층 난방연료지원	난방용 등유 (가구당 31만원)	한국에너지재단 (복권기금)
	저소득층 연탄보조	연탄쿠폰(가구당 약 20만원)	한국광해관리공단 (에너지특별회계)
시설제품 지원	전력효율향상 (고효율조명보급)	고효율 조명기기 무상 교체	에너지관리공단, 한국전력공사 (에너지특별회계)
	저소득층 에너지효율개선	노후 주택 창호·단열 공사, 노후 보일러 교체(가구당 150만원 한도)	한국에너지재단 (에너지특별회계)
	국민임대아파트 신재생에너지 보급	신재생에너지 설비지원(정부 80%)	한국에너지공단 (전력기금)
	복지시설 신재생에너지 보급	신재생에너지 설비지원(정부 80%)	지자체 (전력기금)
	일반용전기설비 안전점검	24시간 응급조치, 전기 재해 취약설비 수리	한국전기안전공사 (전력기금)
	서민층 가스시설 개선	LPG 고무호스를 금속배관으로 무상 교체	한국가스안전공사 (에너지특별회계)
요금 할인	전기요금 할인	수급자·장애인·상이자·유공자(8천원/월), 차상위(2천원/월)	한국전력공사 (민간자금)
	가스요금 할인	수급자(12,400원/월), 차상위(6,200원/월) 등	지역별 공급사 (민간자금)
	열요금 감면	소형임대아파트 기본요금 전액 감면, 수급자 (1만원/월), 차상위(7천원/월), 장애인, 유공자, 다자녀 등	한국지역난방공사 (민간자금)

* 자료 : 에너지바우처 홈페이지, 보건복지부, 한국보건사회연구원, 통계로 보는 사회보장(2014)

- 에너지원별 에너지복지 지원 프로그램을 살펴보면 주로 사용하는 에너지원인 전력과 도시가스는 물론 연탄, LP 시설 등의 에너지원까지를 모두 아우르며 지원 프로그램을 운영

<표 5-6-3> 에너지원별 에너지복지 지원 프로그램 구분

구분	지원항목	지원대상	지원방법
전력	전류제한장치 (단전 유예)	주택용 단전대상가구	한전에서 파악
	전기요금 할인	기초생활수급자, 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
도시가스	10월~5월 공급중단 유예	기초생활수급자, 차상위계층	지자체에서 발굴
	도시가스요금 할인	기초생활수급자, 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
연탄	동절기 연탄쿠폰 지원	연탄을 사용하는 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층(차상위계층에 포함되지 않는 독거노인, 조손가정, 한부모가정, 장애인가정 등)	지자체에서 발굴
지역난방	열요금 감면	전용면적 60m ² 이하의 영구임대, 공공임대, 국민임대 아파트 거주자	거주자 할인
에너지기기	고효율 조명기기 지원	기초생활수급자	지자체에서 발굴
가스안전기기	LP 가스시설 개선	기초생활수급자	지자체에서 발굴
난방연료	동절기 난방연료 지원	난방유, 프로판가스를 난방연료로 사용하고 있는 기초생활보장가구 중 소년소녀가정, 조손가정, 한부모 가정	지자체, 사회복지기관에서 발굴

* 자료 : 한국에너지재단 홈페이지

2) 한국전력

☞ 주택용 복지할인 요금제

- 주택용 복지할인 요금제는 사회적으로 보호를 필요로 하는 고객(저소득층, 장애인 등)의 주택용 누진제로 인한 과도한 요금부담을 경감하고자 주거용 전력에 대해 전기 요금을 할인하여 주는 제도
- 한국전력은 할인을 통한 복지지원제도를 시행 중이며 기초생활수급자 등 대상 6종류의 복지할인 요금제도를 운영 중이며 이외에도 혹서기/혹한기에는 전기공급 제한을 유예하는 제도를 시행 중

〈표 5-6-4〉 한국전력의 복지할인요금제도 적용 기준 대상

지원대상	대상		내용	
			기타 계절	여름철(6.1 ~ 8.31)
장애인, 상이유공자	주택용, 일반용		월 16천원 한도	월 20천원 한도
독립유공자				
기초생활수급자	생계·의료	주택일반	갑 31.4%, 을 20%	
	주택·일반			
	심야			
차상위계층	주택용, 일반용		월 8천원 한도	월 10천원 한도
	심야		갑 29.7%, 을 18%	
대가족	주택용		30% (월 16천원 한도)	
3자녀 이상				
생명유지장치			30%	
출산가구(3년간)			30% (월 16천원 한도)	
사회복지시설			갑 31.4%, 을 20%	

* 자료 : 한국전력 홈페이지

3) 한국에너지재단

■ 저소득층 에너지효율개선사업

- 한국에너지재단은 산업통상자원부 고시 제2017-34호 「저소득층 에너지효율개선사업 사업운영에 관한 규정」에 따라 전담 기관으로 에너지효율개선사업 수행 중

「저소득층 에너지효율개선사업 사업운영에 관한 규정」

제1조(목적)

이 규정은 「에너지법」(이하 “법”이라 한다), 같은 법 시행령(이하 “령”이라 한다)에서 에너지이용 소외 계층의 에너지 이용 효율의 개선, 에너지복지 사업 전담기관의 지정 등에 관하여 위임한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제7조(전담기관의 지정)

법 제16조의2제2호에 따른 에너지 효율개선사업의 전담기관은 민법 제32조에 따라 설립된 한국에너지재단으로 한다.

- 국민기초생활수급가구 및 차상위계층을 대상으로 단열·창호·바닥공사와 곱팡이 제거 및 공기정화, 보일러 교체, 냉방기기 보급을 통한 에너지효율개선으로 저소득층의 에너지 비용을 줄여줌으로써 에너지빈곤층 복지사업을 진행 중

- 사회양극화와 열악한 에너지이용환경 등으로 인해 저소득층의 에너지빈곤이 심해짐에 따라 저소득층의 주택에너지 효율 등급은 등의 수준으로 많은 에너지를 투입하더라도 적절한 온도로 냉난방 유지가 불가능한 상황
- 에너지효율개선 사업은 단열, 창호공사 등 에너지 사용 환경을 근본적으로 개선하는 사업으로 에너지빈곤 해소에 가장 효율적인 정책 수단

<표 5-6-5> 에너지효율개선 지원 사업 구분 및 내용

지원 사업	내용
단열공사	<ul style="list-style-type: none"> • 외기에 접한 벽면에 단열재를 설치하여 열손실 및 유출을 차단 • 벽면 단열재 부착 → 구조틀 시공 → 석고보드 → 도배 마무리 
창호공사	<ul style="list-style-type: none"> • 낡은 창호를 기밀성과 단열 성능이 높은 PVC(복층유리) 창호로 교체 창호 - 교체가 어려운 경우 단열 성능을 보완하는 덧유리를 설치 * 방법창은 지원하지 않으며 창호 설치시 방법창 철거가 불가피한 경우 철거 후 재설치 • 창짝해체 → 신규틀시공 → 단열사춤 → 노출부마감 
바닥공사	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러 배관이 파손되어 사용이 불가능한 경우, 기존 바닥 위에 건식 난방 배관을 설치하여 보일러 가동이 가능하도록 지원 • 장판제거 → 바닥판넬 설치 → 보일러 연결 → 장판마무리 

〈표 5-6-5〉 계속

지원 사업	내용
곰팡이 제거 및 공기정화	<ul style="list-style-type: none"> 쾌적한 실내 환경 유지를 위해 탈취와 향균 효과가 있는 탄화코르크를 활용하여 곰팡이가 심한 가구는 벽면 시공을, 경미한 가구는 탄화코르크 액자를 지원 <div>    </div> <div> 벽체 이물질 제거 곰팡이제거제 등의 약품처리 탄화코르크 벽면 시공 </div>
보일러 교체	<ul style="list-style-type: none"> 노후된 보일러를 에너지효율이 높은 보일러(기름 또는 가스)로 교체 지원 * 바닥공사와 보일러는 보일러 배관, 전기, 분배기 등 보일러 설치 관련 여건이 충족되지 않을 경우 지원하지 않음 <div>    </div> <div> 벽체 이물질 제거 곰팡이제거제 등의 약품처리 탄화코르크 벽면 시공 </div>
냉방기기 보급	<ul style="list-style-type: none"> 폭염 일상화 가능성에 대비, 저소득층의 냉방복지 제고를 위해 창호일체형 에어컨 등 에너지절감형 냉방기기를 지원 <div>   </div>

<표 5-6-6> 전국 저소득층 에너지효율개선사업 현황

구분	2014	2015	2016	2017	2018
예산액(억원)	671.1	612.7	489.0	489.0	638.6
지원 가구	42,158	40,707	29,468	26,128	30,385

* 자료 : 한국에너지재단

☞ 난방유 지원사업

- 저소득층의 생계관련 안전사고를 예방하기 위한 등열기 난방연료 지원하며 혹한의 추위로부터 적정 수준의 난방을 유지할 수 있게 함으로써 저소득층의 생존권을 보장
 - 저소득층은 도시가스가 들어오지 않는 낙후지역에 거주하는 경우가 많으며 대부분 기름보일러를 사용
 - 도시가스요금과 전기요금은 저소득층을 대상으로 하는 복지 및 할인제도가 있고, 기름보일러 연료인 등유는 가격이 높아 에너지 비용 부담이 높음
 - 지원 대상 기름보일러를 사용하는 국민기초생활수급자이며 기초자치단체가 대상가구를 발굴한 후 한국에너지재단으로 신청해야 하며 대상가구로 선정 시 이용기간 및 지원한도 금액 내에서 자유롭게 등유를 구입 가능

<표 5-6-7> 한국에너지재단 난방유 지원사업 지원가구 현황

구분	수급가구						계
	한부모세대	소년소녀세대	노인세대	아동보육가구	장애인세대	독거노인	
2011	-	-	-	5,783	5,363	7,805	18,951
2012	-	-	11,232	23,645	8,389	-	43,294
2013	14,305	3,040	-	-	-	-	17,345
2014	13,279	2,816	-	-	-	-	16,095
2015	10,183	2,277	-	-	-	-	12,460

* 자료 : 한국에너지재단

■ 전기요금 긴급 지원사업

- 에너지 빈곤층의 전기요금 지원을 통해 생계관련 안전사고 예방 및 해소를 목적으로 전기요금 지원을 통해 기초에너지이용권을 보장
 - 유가 및 에너지 비용의 상승으로 인하여 전기를 난방수단으로 이용하는 저소득층이 증가하고 있으며 전기요금의 누진세가 적용되어 비용부담이 증가
 - 순수주거용 주택에 거주하는 가구 중 3개월 이상 요금을 미납한 기초생활수급가구 또는 차상위계층에게 미납된 전기요금을 가구당 최대 20만원 한도 내에서 지원
 - 기초자치단체, 사회복지회관, 한국전력공사 사업소와 연계를 통해 대상자 발굴 체계를 갖추고 관내 위기상황가구를 파악한 후 긴급지원 요청

〈표 5-6-8〉 한국에너지재단 전기요금 긴급지원 사업 현황

구분	2013		2014		2015	
	가구수	금액(천 원)	가구수	금액(천 원)	가구수	금액(천 원)
전국	1,666	249,723	1,454	182,040	2,206	260,063
대전	63	8,910	34	8,022	43	5,061
전국대비비율 (%)	3.8	3.6	2.3	4.4	1.9	1.9

* 자료 : 한국에너지재단

4) 보건복지부

■ 보건복지부 긴급복지 연료비 및 전기요금 지원 (출처 : 복지포)

- 긴급지원(주급여)을 받는 가구 중 연료비, 전기요금 지원이 필요하다고 인정되는 위기사항에 처한 가구에게 연료비 및 전기요금 지원
- 선정기준은 소득 기준 중위소득 75%(1인기준 128만원, 4인기준 346만원)이하일 경우 선정
 - 재산기준은 대도시 1억 8,800만원, 중소도시 1억 1,800만원, 농어촌 1억 100만원
 - 금융 재산 기준은 500만원 이하 경우에 지원(단 주거지원은 700만원 이하)
- 신청방법은 본인 또는 친족, 그 밖의 관계인이 위기상황 발생 시/군/구청에 방문 신청하거나 보건복지콜센터에 전화로 신청



[그림 5-6-3] 보건복지부 긴급복지 연료비 및 전기요금 지원절차

5) 한국에너지공단

■ 에너지바우처

- 기존에 시행되고 있는 다양한 에너지복지 사업간 연계성 부족과 복지 사각지대에 대한 우려가 커져가는 상황에서 산업통상자원부는 2015년 12월부터 맞춤형 복지 제도인 에너지바우처 도입
 - 기존에 동절기에만 집중되었던 에너지바우처 제도는 2019년부터는 여름 바우처 신설을 통해 혹서기 취약계층의 에너지 복지 향상에 기여할 예정
- 대부분의 에너지 복지제도가 기초생활수급자 중심으로 전기와 가스 같은 특정 에너지 지원에 대한 비용 지원이 집중되고, 등유, LPG 등 다른 에너지에 대한 에너지에 대한 지원은 미흡한 실정
 - 장기적으로 인프라 중심의 에너지효율 개선 및 시설 보수와 같은 지원 제도는 바람직하나, 당장 생활 속에 직면한 냉/난방 문제를 해결해야하는 저소득층은 즉각적인 정책적 지원 필요
 - 노인, 장애인, 영유아, 임산부가 있는 저소득 에너지취약계층에게 동절기 난방을 지원하기 위한 방안 제공
 - 에너지바우처는 전기, 도시가스, 등유, LPG, 지역난방, 연탄을 구입할 수 있는 이용권을 지원하는 것이며 기존의 상품권과 같은 개념으로 사용이 어렵지 않음

- 에너지바우처의 지원 대상은 국민기초생활보장법상 생계급여 또는 의료급여 수급자(중위소득 40% 이하)로서 수급자(본인) 또는 세대원이 노인(만 65세 이상), 영유아(만 6세 미만), 장애인(1~6급 등록장애인), 임산부 일 경우로 약 60만 가구 수준
 - 2019년부터 추가경정예산을 활용해 한부모가족·소년소녀가정(보호아동 가정위탁에 대 포함)을 신규 지원 대상으로 포함시켜 약 5.4만 세대에게 복지혜택을 제공할 예정
 - 보장시설 수급자와 장기입원자, 등유나눔카드·연탄쿠폰·긴급복지지원 연료비를 받은 자는 지원 대상에서 제외
- 에너지바우처는 요금차감과 국민행복카드 중 하나의 사용방법을 선택하여 사용 가능

〈표 5-6-9〉 에너지바우처 신청 대상

구분	내용	
소득기준	국민기초생활보장법상 생계급여 또는 의료급여 수급자	
가구원 특성기준	주민등록표상의 수급자(본인) 또는 세대원이 다음 어느 하나에 해당	
	노인	주민등록기준 1954. 12. 31. 이전 출생자
	영유아	주민등록기준 2014. 01. 01. 이후 출생자
	장애인	장애인복지법에 따라 등록된 장애인
	임산부	임신 중이거나 분만 후 6개월 미만인 여성
	중증질환자, 희귀질환자, 중증난치질환자	국민건강보험법시행령에 따른 중증질환「본인일부부담금 산정특례에 관한 기준」[별표3], 희귀질환[별표4], 중증난치질환[별표4의 2]을 가진 사람

* 자료 : 에너지바우처 홈페이지

〈표 5-6-10〉 2019년 에너지바우처 지원금액 현황

구분	1인 가구	2인 가구	3인 이상 가구
여름 바우처	5,000원	8,000원	11,500원
겨울 바우처	86,000원	120,000원	145,000원
총 지원금액	91,000원	128,000원	156,500원

* 여름 바우처 사용 후 잔액은 겨울 바우처로 사용할 수 있음

* 신청기간 : 2019년 5월 22일부터 2019년 9월 30일까지

* 사용방법 및 기간 : 아래 표 참고

구분	사용방법	사용기간
여름 바우처	• 요금차감(전기)	2019년 7월 1일~ 2019년 9월 30일
겨울 바우처	• 요금차감 (전기, 도시가스, 지역난방 중 택1) • 국민행복카드 (등유, LPG, 연탄, 전기, 도시가스)	2019년 10월 16일~ 2020년 4월 30일

* 자료 : 에너지바우처 홈페이지

2. 대전광역시 에너지복지 지원정책 및 운영현황

가. 에너지복지 지원정책

☐ 에너지복지 지원 현황

- 국내 에너지복지 지원 정책의 시행처는 한국에너지공사, 한국전력공사, 도시가스공사와 같이 에너지를 공급하는 기관이며 에너지 복지를 시행하기 위하여 설립된 한국에너지재단도 포함
- 에너지복지의 지원금은 대부분 위의 기관들에서 나오며 지자체는 수급신청자를 발굴하는 과정을 진행함으로써 에너지복지 제도를 적절히 보급

〈표 5-6-11〉 대전광역시 2019년 에너지 복지 지원 내용

에너지복지 사업	지원 규모 및 예산
저소득층 실내조명기구를 고효율 LED로 교체 지원	890가구 / 440백만원
취약계층 노후 가스배관 교체 및 안전장치 설치 지원	2,150가구 / 186백만원
에너지바우처 지원(노인, 영유아, 장애인 등)	16,000가구 / 1,634백만원
주유소 안심택배 운영 지원	7개소 8세트 / 950만원

* 자료 : 대전광역시 2019년 주요업무계획, 2019

- 대전광역시에서 시행중인 에너지복지 정책은 에너지바우처, 난방유 지원, 연탄쿠폰, 도시가스 요금경감으로 나눌 수 있으며 지원총액 기준으로 에너지바우처와 도시가스 요금 경감이 대전광역시 에너지복지 지원 총액의 90% 이상 차지
- ☐ 에너지 복지 확대와 관련한 대전광역시 2018년 에너지산업과 주요사업은 다음과 같음(대전광역시 2018년 주요사업 안내 보고서 내용 중심)
 - 서민층 가스 안전장치 지원 사업
 - 사고에 취약하고 경제적 여력이 부족한 서민층가구의 LP 가스시설 개선을 통해 사고예방 및 서민층 생활안정 기여를 목적으로 함
 - 2018년 2월부터 동년 12월까지 기초생활수급자, 차상위, 소외계층 등에게 LPG 호스시설 금속배관으로 교체 및 안전장치 퓨즈콕 설치를 지원

- 2011년부터 2017년까지 8,673가구에 1,891백만원의 예산(국비 80%, 지방비 20%)을 투입하여 사업을 추진
- 대전광역시 주관으로 한국가스안전공사가 사업주체로 사업을 진행
- 저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원
 - 전액 국비로 기초생활수급자, 차상위 계층에 대한 에너지바우처(이용권)을 지급하여 동절기 저소득층 생활안정 도모를 목적으로 함
 - 국민기초생활보장법에 따른 생계급여 또는 의료급여 수급자로서 가구원에 노인, 영유아, 장애인, 임산부가 있는 가구를 대상으로 지원
 - 난방연료 지원은 생계, 의료급여 수급자 중 한부모, 소년소녀가장이 기름보일러를 난방용으로 사용하는 가구를 대상으로 실시
- 저소득층 연탄쿠폰 지급
 - 연탄가격의 현실화 정책으로 동절기에 저소득층 연료비 부담 경감을 위해 연탄가격 인상분에 대한 차액을 쿠폰으로 지급하는 사업
 - 지원 대상은 기초, 차상위, 소외계층, 중위소득 52% 이하의 한 부모, 만 65세 이상의 독거노인 및 연탄사용 장애인이며, 2017년 기준 지원금액은 가구당 31만3천원
 - 저소득층 생활안정을 위한 연탄가격 차액분을 계속 지원할 계획이며 사업주체는 한국광해관리공단
- 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체 지원
 - 범시민 에너지절약 분위기 조성 및 고효율 에너지 시설개선을 위한 절약사업 추진과 저소득층 및 취약계층에 실내조명을 LED로 개선하여 에너지 복지를 추진하는 사업
 - 2018년에는 3월부터 12월까지 7개 사업 658백만원의 예산으로 어린이집 2개소, 경로당 1개소, 복지관 2개소, 저소득층 1,300여 세대에 LED 조명 보급
- 임대아파트 태양광발전시설 지원
 - 임대아파트 옥상, 주차장 및 베란다 등에 태양광발전시설을 설치하여 신재생에너지 보급 및 전기요금 절감 등 에너지 복지 향상을 목적으로 하는 사업
 - 관내 임대아파트 단지 내 태양광발전시설 설치 보조를 한국에너지공단 주택지원사업과 연계하여 추진

- 1억원(2천만원×5개 단지)의 예산으로 임대주택 31개소 중 희망지역의 옥상, 주차장 등을 활용하여 태양광발전시설 설치 보조

에너지바우처 현황

- 2018년도 대전광역시 에너지바우처 현황을 보면 지원 가구수는 1만7천여 가구이며, 지원 가구수 비중을 보면 동구 27%, 서구 26%, 중구 20%, 대덕구 16%, 유성구 10% 정도를 차지
- 이는 대전광역시 독거노인 등록 통계에서 이미 확인한 것과 비슷한 경향을 보임
- 기초생활보장법상 생계, 의료급여 수급자 중 노인이 에너지바우처 지원 대상의 대부분을 차지
- 지원받은 금액에서 실제 에너지비용으로 차감된 사용액은 대전광역시 기준으로 2017년 91%, 2018년 88% 수준

〈표 5-6-12〉 대전광역시 구별 에너지바우처 지원 현황

구별	2017년				2018년			
	지원 가구수 (비중%)	지원 총액 (백만원)	사용액 (백만원)	사용 비율 (지원총액/ 사용액)	지원 가구수 (비중%)	지원 총액 (백만원)	사용액 (백만원)	사용 비율 (지원총액/ 사용액)
대전광역시	16,788	1,604	1,457	91%	17,314	1,773	1,567	88%
동 구	4,627	437	400	92%	4,694	472	416	88%
중 구	3,412	328	300	91%	3,520	363	316	87%
서 구	4,283	410	376	92%	4,462	459	415	91%
유성구	1,679	163	146	90%	1,803	189	165	88%
대덕구	2,787	266	235	88%	2,835	291	254	87%

* 자료 : 대전광역시 에너지산업과

연탄바우처(연탄쿠폰) 현황

- 2017, 2018년도 대전광역시 연탄바우처 지원 현황을 살펴보면 지원가구수 기준 동구와 중구가 대전광역시 연탄바우처 지원가구의 80% 정도를 차지함
- 2018년 연탄바우처 지원가구수 기준 동구 49%, 중구 30%, 대덕구 11%, 서구 7%, 유성구 3% 수준

〈표 5-6-13〉 대전광역시 연탄바우처 지원 현황

구별	2017년		2018년	
	지원 가구수(비중%)	지원 총액(백만원)	지원 가구수(비중%)	지원 총액(백만원)
대전광역시	1,021(100%)	320	890(100%)	361
동구	495(48%)	155	437(49%)	177
중구	303(30%)	95	265(30%)	108
서구	70(7%)	22	61(7%)	25
유성구	45(4%)	14	26(3%)	11
대덕구	108(11%)	34	101(11%)	41

* 자료 : 대전광역시 에너지산업과

■ 난방유 지원 현황

- 2017, 2018년 대전광역시 난방유 지원 현황을 살펴보면 난방유 지원가구수가 동구와 중구에 편중
- 2018년 지원금액 기준 중구 40%, 동구 34%, 서구 12%, 유성구 8%, 대덕구 7% 수준

〈표 5-6-14〉 대전광역시 난방유 지원 현황

구별	2017년		2018년	
	지원가구수(비중%)	지원금액(천원)	지원가구수(비중%)	지원금액(천원)
대전광역시	106(100%)	32,870	86(100%)	27,660
동구	39(37%)	12,090	29(34%)	8,990
서구	10(9%)	3,100	10(12%)	3,100
중구	41(39%)	12,710	34(40%)	10,540
유성구	8(8%)	2,480	7(8%)	2,170
대덕구	8(8%)	2,480	6(7%)	1,860

* 자료 : 대전광역시 에너지산업과

대전광역시 영구임대주택 공동 전기요금 지원

- 대전광역시는 2014년 시행된 대전광역시 영구임대주택 공동 전기요금 지원조례에 따라 영구임대주택 공동전기 지원을 하고 있으며, 이 조례를 통해 영구임대주택에 거주하는 저소득 주민의 관리비 경감 및 복지증진에 기여함을 목적으로 추진
 - 공동전기요금이란 옥외에 설치된 보안등(단지 내 가로등 포함), 옥내에 설치된 승강기 및 계단, 지하저수도, 중앙집중식 난방시설에 공동으로 사용되는 전기요금
 - 공공주택특별법시행규칙에 따라 영구임대주택 공급 대상자는 국민기초생활보장법에 의한 수급자(생계, 의료), 국가유공자 또는 그 유족(법정영세민의 소득수준이하인자), 일본군위안부피해자, 한부모가족, 북한이탈주민, 장애인 등록증이 교부된 자 등
 - 영구임대아파트 주거자는 관리비 중 공동전기 비용의 50%를 지원받고 있으며 2017년 기준 영구임대아파트 13개 단지 12,937호에게 혜택이 주어지며 총 지원금은 8,467만원

〈표 5-6-15〉 대전광역시 영구임대주택 현황


구분	영구임대아파트		구분	영구임대아파트	
	지구	총세대수		지구	총세대수
대전도시공사	삼천보라	870	NH공사	판암 3,4지구	3,183
	법동한마음	1,770		산내지구	624
	송강마을	660		중촌지구	948
	소계	3,300		둔산 1,3지구	2,894
				중리지구	1,488
				노은 3지구	260
				관저 5지구	240
				소계	9,637

* 자료 : 대전광역시청 홈페이지

3. 에너지복지 세부사업

가. 서민층 가스 안전장치 지원사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	서민층 가스 안전장치 지원사업		
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 사고에 취약하고 경제적 여력이 부족한 서민층가구의 LP 가스시설 개선을 통해 사고예방 및 서민층 생활안정 기여 목적 <ul style="list-style-type: none"> - 대전광역시 2011~2019년 10,288가구에 2,021백만원의 예산(국비 80%, 지방비 20%)을 투입 • 가스사고의 70% 이상이 LPG로 인한 사고이며 시설미비와 노후로 인한 사고가 주요 원인이기 때문에 본 사업을 통해 가스안전관리 선진화를 목적으로 추진 <ul style="list-style-type: none"> - LPG가스 사용 주택의 경우 약 85% 339만 가구가 10년 이상 노후된 LPG 고무호스를 사용 중 - LPG 호스를 사용하는 대상 가구의 가스배관을 금속관으로 교체 • 대전광역시 2019년 주요사업 안내에 따르면 2011년부터 2019년까지 연간 평균 1,286가구, 누적 10,288가구에 서민층 가스 안전장치 지원사업을 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 배관 및 퓨즈콕 교체 소요비용은 가구당 24.5만원 기준 		
	 <p>[서민층 가스시설 개선사업 연간 개선규모] (출처 : 가스신문)</p>		
법적 근거	• 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」시행규칙 부칙 제46조		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 서민층 가스 안전장치 지원사업은 전국적으로 대부분의 지자체에서 취약계층의 화재 사고를 예방하기 위해 수행하고 있는 사업 <ul style="list-style-type: none"> - 2019년 서민층 가스시설 개선사업의 지원규모는 사업 시행 이래로 가장 많은 10만여 가구를 대상으로 진행되었으며 사업예산도 역대 최대인 247억5500만원 기록(정부 198억5000만원, 지방 49억 500만원) 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 가스 안전장치 설치업자 • 각 구청별 담당자 	점검 지표	• 서민층 가스 안전장치 추진 실적
예상되는 장애요인	• 각 구청별 대상가구 선정		

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
지원 가구수	연도별	275	300	300	300	300	300
	누적량	275	575	875	1,175	1,475	1,775

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	4.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
국 비	3.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
지방비	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 배관 및 퓨즈콕 교체 비용 : 24.5만원/가구

- 지원비율 : 국비 80%, 지방비 20%

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	누적량	1.3	2.6	4.0	5.3	6.6	7.9
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	누적량	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- 서민층 가스 안전장치 지원사업을 통해 에너지 소비량 감축, 에너지 생산량, 온실가스 감축 등의 정량적 기대효과를 산출할 수는 없으나, 본 사업을 통해서 가스 사고 예방 효과가 기대

- 본 사업은 에너지빈곤층이 최소한의 에너지 혜택을 누릴 수 있도록 적정 수준의 에너지 공급을 보장하는 에너지복지 차원에서 제공하는 서비스로 인식해야 함
- 고령자와 독거노인을 포함한 취약계층에 가스 안전장치를 지원하여 가스레인지 과 열화재 등 가스사고 예방에 기여

■ 사업내용

- 대전광역시 에너지바우처 승인가구수 현황을 살펴보면 2015년부터 2018년까지 14,971 가구에서 17,314 가구로 꾸준히 증가하였음
- 2020~2025년 연간 에너지바우처 지원가구는 18,000가구로 추산
- 에너지바우처 금액은 2인 가구 기준(2019년 현재 12만 8천원)으로 산정
- 에너지바우처 및 난방연료 지원 사업은 국비 100%로 진행

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
지원 가구수	연도별	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
	누적량	18,000	36,000	54,000	72,000	90,000	108,000

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	138.2	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
국 비	138.2	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 에너지바우처 : 128,000원/가구 (2인 가구 기준), (자료 : 대전광역시, 2019년도 에너지산업과 업무편람)

- 지원비율 : 국비 100%

■ 기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
	누적량	43.4	86.7	130.1	173.4	216.8	260.1
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	누적량	16.3	32.7	49.0	65.3	81.7	98.0

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- 저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원 사업은 저소득층의 에너지 복지 향상을 위해 수행하는 사업으로 에너지소비 절감, 에너지 생산량, 온실가스 감축효과 등의 기대효과를 정량적으로 산출하는 데에는 한계

■ 사업내용

- 대전광역시 2018년 에너지산업과 주요업무 자료에 따르면 최근 5년간(2012~2016) 대전광역시 저소득층 연탄쿠폰 지원 가구 수는 평균 800여 가구임
- 연탄쿠폰 지급 대상 가구 수가 크게 변동이 없을 것으로 가정하여 연간 800여 가구에 지원하며, 지원 금액은 2019년 기준 금액인 40만 6천원으로 산정 (국비 100%)
- 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
지원 가구수	연도별	800	800	700	700	600	600
	누적량	800	1,600	2,300	3,000	3,600	4,200

• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	17.1	3.2	3.2	2.8	2.8	2.4	2.4
국 비	17.1	3.2	3.2	2.8	2.8	2.4	2.4
지방비	-	-	-	-	-	-	-
민 자	-	-	-	-	-	-	-

- 연탄쿠폰 금액 : 406,000원/가구 (자료 : 대전광역시, 2019년도 에너지산업과 업무편람)

- 지원비율 : 국비 100%

■ 기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	6.0	6.0	5.3	5.3	4.5	4.5
	누적량	6.0	12.1	17.3	22.6	27.1	31.7
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	2.3	2.3	2.0	2.0	1.7	1.7
	누적량	2.3	4.5	6.5	8.5	10.2	11.9

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- 저소득층 연탄쿠폰 지원사업은 저소득층의 에너지 복지 향상을 위해 수행하는 사업으로 에너지 소비 절감, 에너지 생산량, 온실가스 감축효과 등의 기대효과를 정량적으로 산출 하는 데에는 한계

라. 임대아파트 태양광발전시설 지원

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	임대아파트 태양광발전시설 지원		
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 임대아파트 옥상, 주차장 및 베란다 등에 태양광발전시설을 설치하여 신재생에너지 보급 및 전기요금 절감 등 에너지복지 향상사업 <ul style="list-style-type: none"> 임대아파트 단지 내 태양광발전시설 설치 보조를 한국에너지공단 주택지원사업과 연계하여 추진 대전광역시에는 2019년 현재 대전도시공사와 LH공사가 관리하는 12,937세대의 영구임대아파트가 있으며, 태양광발전설비 설치가 가능한 세대에 250~260W 수준의 베란다형 태양광 미니발전소를 설치하여 취약계층의 전기료 절감 <ul style="list-style-type: none"> 난간대의 방향이 정남향일 때 발전 효율이 가장 뛰어나며 정남향, 남동향, 남서향일 경우 설치 가능 가정용 전기 요금의 누진세 구간인 300kW를 넘게 사용하는 가정을 대상으로 우선적으로 보급해야 전기요금 절감 효과를 최대화 영구임대아파트에 거주하는 기초생활보장수급자 및 차상위계층을 우선 대상으로 하되, 신청자가 부족할 경우 차상위 계층 외에도 확대 		
	 <p>[파트 태양광 발전시설 예시 (출처 : 인더스트리뉴스, 오마이뉴스)]</p>		
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> 〈대전광역시 민선7기 시민과의 약속사업 실천계획〉에 따르면 임기 내에 아파트 미니태양광 2만호 도입 및 시범마을 조성할 계획 <ul style="list-style-type: none"> 관내 아파트 33만여 가구 중 여건이 가능한 희망세대 보급 미니태양광 시범마을 조성 / 자치구별 1개 이상 		
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> LH(한국토지주택공사)가 2018년 하반기부터 준공하는 장기임대 공동주택 2만여 가구를 대상으로 모 든 신규 공동주택에 태양광 발전설비 설치 (LH 임대아파트 태양광 보급사업) <ul style="list-style-type: none"> 2019년 10월 기준 약 1만 7천여 세대에 태양광 패널 설치 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 시설설치업자 각 구청별 담당자 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> 임대아파트 태양광발전시설 추진실적
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> 임대아파트 희망세대 선정 및 주민 수용성 		

사업내용

- 대전광역시에는 현재 대전도시공사와 LH공사가 관리하는 12,937세대의 영구임대 아파트가 있으며, 임대아파트 옥상, 주차장, 베란다 등에 태양광발전설비를 설치하여 취약계층의 전기료 절감
- 임대아파트 1개 단지에 2천만원 정도의 예산이 소요되며 지원 대상은 대전광역시 임대주택 31개소 중 희망지역을 순차적으로 지원(지방비 70%, 민자 30%)

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
지원 아파트단지 수	연도별	5	5	5	5	5	5
	누적량	5	10	15	20	25	30

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
국 비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	4.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
민 자	1.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

- 지원금액 : 2,000만원/단지 (대전광역시, 2018년 에너지산업과 주요사업 안내)

- 지원비율 : 지방비 70%, 민자 30%

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	52.7	105.4	158.2	210.9	263.6	316.3
		누적량	52.7	158.2	316.3	527.2	790.8	1,107.2
	석유환산톤 (TOE)	연도별	11.2	22.5	33.7	44.9	56.1	67.4
		누적량	11.2	33.7	67.4	112.3	168.4	235.8
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	23.4	46.7	70.1	93.4	116.8	140.1
		누적량	23.4	70.1	140.1	233.5	350.3	490.4
경제적 수익성 (억원)		연도별	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		누적량	1.9	3.8	5.7	7.5	9.4	11.3
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
		누적량	0.7	1.4	2.1	2.8	3.6	4.3

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 태양광 설치비용 : 260W 용량 기준 63만원(동아일보, '19.6)

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
지원시설 수	연도별	25	25	25	25	25	25
	누적량	25	50	75	100	125	150
지원가구 수	연도별	400	400	400	400	400	400
	누적량	400	800	1,200	1,600	2,000	2,400

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	19.8	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
국 비	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
지방비	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
민 자	1.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

- 지원금액 : 3.3억원/년 (대전광역시, 2020년 주요업무계획), - 지원비율 : 국비 60%, 지방비 30%, 민자 10%

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	89.7	179.4	269.0	358.7	448.4	538.1
		누적량	89.7	269.0	538.1	896.8	1,345.2	1,883.3
	석유환산톤 (TOE)	연도별	19.1	38.2	57.3	76.4	95.5	114.6
		누적량	19.1	57.3	114.6	191.0	286.5	401.1
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	39.7	79.4	119.2	158.9	198.6	238.3
		누적량	39.7	119.2	238.3	397.2	595.8	834.1
경제적 수익성 (억원)		연도별	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
		누적량	6.2	12.4	18.7	24.9	31.1	37.3
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
		누적량	2.3	4.7	7.0	9.4	11.7	14.1

* 산출근거 제시

1) 에너지소비량 감축효과

- 2017년 서울시 종로구 9개 사회복지시설에서 노후조명 270구를 LED 조명으로 교체하는 '복지시설 LED조명 보급 지원 사업'을 통해 연간 1만5622kWh를 절감(LED 1구당 전력사용 저감효과 : 57.9 kWh/년)
- 동 기간 '취약계층 에너지복지사업'을 통해 취약계층 161가구에서 266구의 LED 조명 교체
- 따라서 복지시설 1곳당 LED 조명 30구, 저소득가구 1곳당 LED 조명 2구 교체 가정
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885, 4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

4. 에너지 신산업 세부사업

가. 수소산업 전주기 제품안전성 지원센터를 활용한 수소부품산업 육성

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	수소산업 전주기 제품안전성 지원센터를 활용한 수소부품센터 육성		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 수소산업의 국가전략산업화를 위한 수소관련 제품 및 부품개발 성능평가 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> 중소기업 기술경쟁력 향상과 국민 안전성 확보를 위한 친환경 수소산업 관련 제품 및 부품개발 성능평가 기반 구축 수소 관련 소재, 부품, 기계 및 기술의 내구성과 신뢰성 등을 시험·평가하는 실증센터 구축 수소부품 성능평가설비 설계·제작 및 운용 등 수소부품 시험평가 DB 구축, 중소기업 부품 설계지원 등을 수행* * 국내 수소 관련 업체(445개) 중 부품·설비 중소기업은 201개(45%) 수소부품 시험동, 수소가압 설비동 및 주요 설비 구축 <ul style="list-style-type: none"> 기반설비, 제품효율평가설비, 부품성능평가설비 등 open Lab 지향하며, 신규 11종의 실증시험설비 구축(기 구축한 7종 설비 외) 대전광역시와 보조사업자와의 공동 컨소시엄 형태로 사업 수행 <ul style="list-style-type: none"> 대전TP가 사업주체, 출연연(에기연, 표준연, 기계연), 가스기술공사 등이 참여하여 설계, 제작, 운영, 기업지원 등의 역할 수행 대전광역시가 신동연구단지 내 부지* 제공 및 행·재정 지원 * 대전광역시 유성구 신동지구 연구용지 11-1, 11-2(15,479m²)를 제공 <div data-bbox="406 1196 1305 1417" data-label="Image"> </div> <p>[대전광역시, 수소산업 전주기 제품 안전성 지원센터 (출처 : 투데이에너지)]</p>		
법적 근거	수소 안전관리 종합대책		
유사사례 및 기존사업의 차별성	대전광역시·한국표준과학연구원 수소인프라 신뢰성센터 구축사업(2016~)		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 출연연구소 연구원 수소산업 안전성 지원센터 운영요원 	점검 지표	수소산업 안전성 지원센터 설립 여부
예상되는 장애요인	다수가 공동으로 참여함에 따른 사업추진 컨소시엄 구성체 적극적인 활동		

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
조성센터 (단위 : 개소)	연도별	-	1	-	-	-	-
	누적량	-	1	1	1	1	1

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	194.0	99.0	95.0	-	-	-	-
국 비	66.0	38.0	28.0	-	-	-	-
지방비	128.0	61.0	67.0	-	-	-	-
민 자	-	-	-	-	-	-	-

- 대전광역시 기반산업과, 2020, 수소산업 전주기 제품 안전성 지원센터 건립

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	186.6	179.1	-	-	-	-
	누적량	186.6	365.7	365.7	365.7	365.7	365.7
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	70.3	67.5	-	-	-	-
	누적량	70.3	137.7	137.7	137.7	137.7	137.7

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- 국내 수소부품 및 제품 시험평가 지원으로 중소기업 기술경쟁력 향상과 수소 산업 육성
- 센터 설비 활용 극대화를 위한 기반구축사업, 클러스터 사업, 경제협력권 사업 등을 통해 수소 부품산업 관련기업 지역 유치 및 지역경제 활성화
- 국내 수소제품 안전기준에 의거 시험평가 제품 적용으로 국민 수용성 확보
- 대학 및 연구소와 협력을 통한 교육을 통해 수소산업 관련 인력 양성

나. 수소충전소 미립자 핵심부품 국산화 개발

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	수소충전소 미립자 핵심부품 국산화 개발		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 수소충전소 핵심부품 자립화 및 실증 사업 <ul style="list-style-type: none"> 수입에 의존하고 있는 수소충전소 핵심설비 기초 고압 부품에 대한 국산화 연구를 수행하고, 국산화 부품 인증 및 신뢰성 검증을 통한 무상보증 기간 확립 고압수소 배관부품/충전부품 국산화 및 양산 기술개발 및 인증 취득 <ul style="list-style-type: none"> 개발 대상부품 : 배관부품, 충전부품 <ul style="list-style-type: none"> 배관부품 : 플렉시블 배관, 배관용 밸브, 안전밸브 등 충전부품 : 디스펜서, 충전노즐 및 호스, 열교환 시스템 등 다양한 충전 환경 적용성 확보를 위한 환경 분석, 충전 성능 검증 및 적합성 분석 현장 애로 사항 분석 및 대책 기술(Freezing-Free 등) 개발 충전 안전성/안정성 확보를 위한 충전 프로토콜 적합성 및 연속 충전 성능 검증 사업화를 위한 수입품 대체성 확보 및 개선사항 분석 KGS 인증 대상 품목 인증 취득(밸브류 KS B ISO 19880-3) 양산성 확보를 위한 양산 공정 검토 국산화 부품/시스템 신뢰성/내구성 확보 <ul style="list-style-type: none"> 사용 환경 및 패턴 분석을 통한 신뢰/내구성 평가 모드 개발 개발 부품의 검사기준, 인증 기준 수립 및 만족 개발 부품의 내구성 검증을 통한 무상보증기간 산정, 유지보수 관리 기준 마련 사업기간 내 12개월 이상 실증을 통한 운영실적 확보 디스펜서의 경우 J2601 규정 적합성 평가 보고서 및 실증을 통한 운영실적 제출 <ul style="list-style-type: none"> 신뢰성 : 신뢰수준 50%, 신뢰도 90% 내구성 : 충전노즐/수소 열교환 시스템 10,000회 이상 실증(사업기간 내 1년 이상)을 통한 성능 및 안전성 검증 		
법적 근거	•		
유사사례 및 기존사업의 차별성	•		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> 참여업체 전문가 출연연구소 연구원 	점검 지표	수소충전소 미립자 핵심부품 국산화 개발 여부
예상되는 장애요인	• 예산 확보		

사업내용

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	120.0	30.0	30.0	30.0	30.0	-	-
국 비	80.0	20.0	20.0	20.0	20.0	-	-
지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
민 자	40.0	10.0	10.0	10.0	10.0	-	-

- 본 사업은 에너지기술개발사업의 신재생에너지핵심기술개발(수소) 사업이며, 혁신제품형(과제유형) 사업임
- 혁신제품형 사업을 중소기업이 수행하는 경우 정부출연금 지원 비중은 총 사업비의 67%이하임
- 사업기간은 4년, 연간 사업비는 30억원(정부출연금 20억, 민자 10억)으로 가정

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	56.6	56.6	56.6	56.6	-	-
	누적량	56.6	113.1	169.7	226.2	226.2	226.2
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	21.3	21.3	21.3	21.3	-	-
	누적량	21.3	42.6	63.9	85.2	85.2	85.2

- 1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- 수입에 의존하고 있는 수소충전소 핵심설비 기초 고압부품의 국산화로 인한 수입대체효과
- 국내 수소부품 및 제품 시험평가 지원으로 중소기업 기술경쟁력 향상과 수소 산업 육성
- 국내 수소제품 안전기준에 의거 시험평가 제품 적용으로 국민 수용성 확보
- 대학 및 연구소와 협력을 통한 교육을 통해 수소산업 관련 인력 양성

다. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용	
사업명	CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증사업	
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업	
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년 국가 온실가스 배출 전망치의 37% 감축 목표를 달성하기 위하여 친환경 에너지원에 대한 요구 증대 및 건물부문 에너지자립 구현 수요 증대 • 건물일체형태양전지(BIPV)는 도심지역에서의 신재생에너지 분산발전원으로 자가발전 및 소비가 가능 • $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$(CIGS) 박막 태양전지는 기본적으로 건축재료인 유리기판을 사용하므로 BIPV에 적용 시 단가절감이 가능하며 심미성과 대중 수용성이 우수하고 색상구현도 가능 • 고효율 CIGS 박막 태양전지 제조 및 대면적 CIGS 박막 태양전지 양산화 기술 개발 • CIGS 박막 태양전지를 활용한 BIPV 모듈, 시스템 설계, 설치기술 개발 • 주요설비 및 용량 <ul style="list-style-type: none"> - CIGS 박막 제조 장비(1kW급) - 대면적 전면 및 후면 전극 성막 장비(Sputter, 폭 300mm) - 모듈화 장비(Laminator, 1.5x1.5m²) - 성능 평가 장비(Solar Simulator) • 적용 지역 : 둔곡, 신동지구 <div data-bbox="384 1084 1307 1355"> </div> <p style="text-align: center;">[CIGS 박막 태양전지 및 태양광발전 시스템 적용건물]</p>	
법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> • 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 • 재생에너지 3020 이행계획 	
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 태양전지 제품시장은 중국 중심의 결정질 Si 태양전지 기술에 의해 움직이고 있으며, 관련 소자, 장비, 부품, 소재 기술도 중국이 선도하고 있음 • 본 사업은 결정질 Si 태양전지 기술의 적용이 어려운 '유연 경량' 태양전지 모듈의 제조 기술 개발사업이므로, 중국의 영향에서 벗어나고, 태양광 기술의 제품화 및 기술사업화 촉진을 통해 신시장 창출이 가능 	
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 실증업체 운전요원 • 출연연구소 연구원 	점검 지표 <ul style="list-style-type: none"> • 실증사업 추진여부
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> • 예산 확보 및 지원 	



사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광 시설용량(kW)	연도별	1	2	5	10	20	40
	누적량	1	3	8	18	38	78

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	120.0	13.0	14.0	22.0	22.0	24.0	25.0
국 비	80.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0
지방비	24.0	2.0	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0
민 자	16.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0

기대효과

구 분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	1.3	3.8	10.2	23.0	48.5	99.6
		누적량	1.3	5.1	15.3	38.3	86.9	186.5
	열 (toe)	연도별	0.3	0.8	2.2	4.9	10.3	21.2
		누적량	0.3	1.1	3.3	8.2	18.5	39.7
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	0.6	1.7	4.5	10.2	21.5	44.1
		누적량	0.6	2.3	6.8	17.0	38.5	82.6
경제적 수익성 (억원)		연도별	24.5	26.4	41.5	41.5	45.2	47.1
		누적량	24.5	50.9	92.4	133.8	179.1	226.2
지역 경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	9.2	9.9	15.6	15.6	17.0	17.8
		누적량	9.2	19.2	34.8	50.4	67.5	85.2

* 산출근거 제시

1) 에너지 생산량

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)

- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

2) 온실가스 감축효과

- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

라. 장기 비행 드론용 파워팩 개발 사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	장기 비행 드론용 파워팩 개발 사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기의 동력원으로 신재생에너지를 활용한 수요가 증대하고, 민간 및 군사용 목적에 부합하는 무인기의 장기, 안정적 에너지원 확보 • 무인기 등을 활용한 기상정보 및 미세먼지 등 기상예측 정확도 향상 및 재난 대응 수요 증대 • 주요설비 및 용량 <ul style="list-style-type: none"> - 20kg급 연료전지-태양전지 융합 동력원 무인비행체 - 20kg급 무인비행체 운용 플랫폼 • 적용 지역 : 둔곡, 신동지구 <div data-bbox="383 960 1307 1279"> <p>연료전지 기반 초고효율 에너지변환 모듈</p> <p>박막 태양전지 기술</p> <p>무인비행체 플랫폼</p> </div> <p>[기상관측용 무인비행체의 에너지 융합기술 적용도]</p>		
법적 근거			
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 드론은 지형 문제 등으로 인간이 쉽게 가지 못하는 임무를 수행하기 적합하고, 현재 연평균 30~40%로 드론 시장이 성장하고 있음 • 기상관측 또는 이에 준하는 다양한 촬영 및 관측 등 임무의 다양성 및 상용화에 충분한 장기 체공시간이 확보될 수 있는 무인기 동력 기술 및 이를 통한 응용 기술 개발 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 드론 기술전문가 • 출연연구소 연구원 	점검 지표	<ul style="list-style-type: none"> • 장기비행 드론용 파워팩 기술개발 추진 여부
예상되는 장애요인	<ul style="list-style-type: none"> • 예산 확보 및 지원 		

사업내용

사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
드론 보급 대수	연도별	5	10	15	20	30	40
	누적량	5	15	30	50	80	120

사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	240.0	10.0	20.0	30.0	40.0	60.0	80.0
국 비	222.0	7.0	17.0	27.0	37.0	57.0	77.0
지방비	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
민 자	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

- 드론 보급예산 : 1대당 2억원

기대효과

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
경제적 수익성 (억원)	연도별	18.9	37.7	56.6	75.4	113.1	150.8
	누적량	18.9	56.6	113.1	188.5	301.6	452.4
지역 경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	7.1	14.2	21.3	28.4	42.6	56.8
	누적량	7.1	21.3	42.6	71.0	113.6	170.4

1) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

2) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

- 기존 충전식 배터리 드론의 한계로 인식된 짧은 체공시간을 극복함으로써 다양한 분야에 드론 활용 가능
 - 산불감시, 송전선로 점검, 물류배송, 현장감시 등 다양한 분야 적용
 - 재난 발생 시 인명수색 등 초동대응용으로 활용, 발전소, 공장 등에 대한 실시간 관제 가능
- 정부의 수소경제 활성화 로드맵에서는 세계 드론 시장규모가 2030년 2,742억 달러로 성장할 것으로 전망하고, 2030년 세계시장 3위의 기술경쟁력과 10% 이상의 시장 점유율을 목표로 기술개발을 통해 수소연료전지 드론을 개발하겠다는 의지 표명
 - 92,000개의 일자리 창출 및 160억 달러의 수출 창출 계획

마. 과학비즈니스벨트 제로에너지 시범단지 조성 사업

■ 사업개요

구 분	세부 내용		
사업명	과학비즈니스벨트 제로에너지 시범단지 조성 사업		
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업		
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> • 탈석탄, 신재생에너지 중심 친환경 전원 믹스로 선도적 전환 속에 저탄소 에너지 자족도시 모델 구축 • 정부의 4차 산업혁명 주요 정책 및 신산업 요소와 연계 가능, 과학벨트를 4차 산업혁명에 대응한 에너지 실증단지 조성 • 4차 산업육성 정책 연계 에너지 효율화사업 전개 <ul style="list-style-type: none"> - IoT, AI 등 혁신기반 에너지 프로슈머, 에너지 통합관리 플랫폼 구축, 자율주행차 기반 V2G 사업 등 • 제로에너지 실증 플랫폼 구축 선도 예타 과제 발굴 및 공동 추진 • 시설용량 : 연료전지(20.0MW), 태양광발전설비(6MW) 시설 설치 • 적용 지역 : 과학벨트 거점지구(신동, 둔곡지구) 		
법적 근거			
유사사례 및 기존사업의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지로 과학벨트 소비전력 50% 충당 • 태양광 등 신재생에너지 최대화, 에너지소비 극소화 <ul style="list-style-type: none"> - 과학벨트 유휴지 내 태양광, 연료전지 중심 대규모 신재생에너지 발전단지 조성 - 태양광 발전사업자와 연계, 산단입주기업 대상 지붕 태양광벨트 구축 		
필요한 인적자원	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 자족도시 설계 전문가 • 출연연구소 연구원 	점검 지표	• 시범단지 조성 여부
예상되는 장애요인	• 시범단지 적용지역의 주민 수용성		

■ 사업내용

• 사업규모

구 분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
태양광 시설용량(MW)	연도별	-	-	-	-	3.0	3.0
	누적량	-	-	-	-	3.0	6.0
연료전지 시설용량(MW)	연도별	-	-	-	-	5.0	5.0
	누적량	-	-	-	-	5.0	10.0



• 사업비

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	602.0	-	-	-	-	301.0	301.0
국 비	60.2	-	-	-	-	30.1	30.1
지방비	60.2	-	-	-	-	30.1	30.1
민 자	481.6	-	-	-	-	240.8	240.8

- 태양광 발전설비 설치비용 : 1MW 당 17억원
- 연료전지 발전설비 설치비용 : 1MW 당 50억원

☐ 기대효과

구 분				2020	2021	2022	2023	2024	2025	
태양광	에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	3,832.5	7,665.0	
			누적량	-	-	-	-	3,832.5	11,497.5	
		석유환산톤 (toe)	연도별	-	-	-	-	816.3	1,632.6	
			누적량	-	-	-	-	816.3	2,449.0	
	온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	-	-	-	-	1,697.4	3,394.8	
			누적량	-	-	-	-	1,697.4	5,092.2	
연료 전지	에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	35,040.0	70,080.0	
			누적량	-	-	-	-	35,040.0	105,120.0	
		석유환산톤 (toe)	연도별	-	-	-	-	7,463.5	14,927.0	
			누적량	-	-	-	-	7,463.5	22,390.6	
	온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	-	-	-	-	15,519.2	31,038.4	
			누적량	-	-	-	-	15,519.2	46,557.6	
	합계	에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	38,872.5	77,745.0
				누적량	-	-	-	-	38,872.5	116,617.5
석유환산톤 (toe)			연도별	-	-	-	-	8,279.8	16,559.7	
			누적량	-	-	-	-	8,279.8	24,839.5	
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	-	-	-	-	17,216.6	34,433.3		
		누적량	-	-	-	-	17,216.6	51,649.9		
경제적 수익성 (억원)			연도별	-	-	-	-	567.4	567.4	
			누적량	-	-	-	-	567.4	1,134.8	
지역 경제 편익 (일자리창출(명))			연도별	-	-	-	-	213.7	213.7	
			누적량	-	-	-	-	213.7	427.4	

* 산출근거 제시

1) 태양광

- 일평균 태양광 발전시간 : 3.5시간/일, 365일 적용 (자료 : 태양광 발전설비 설치 가이드북, 한국전기공사협회)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)
- 전기(발전기준) 이산화탄소 배출계수 : 0.4429 tCO₂/MWh 적용 (2018년 승인 국가 온실가스 배출계수)


2) 연료전지

- 발전용 연료전지는 용융탄산염연료전지(MCFC) 가정(사례 : (국내최대)경기그린에너지 58.8MW(MCFC), 광명열병합사업단 5MW(MCFC))
- 연료전지 발전 : 24시간/일, 365일, 발전용 연료전지 효율 80% (자료 : 한국IR협의회, 2019.07.25, 연료전지 - 청정에너지원에 대한 관심 증가로 시장 성장)
- 석유환산톤 : 전기(발전기준) 에너지열량 환산기준 0.213 TOE/MWh 적용(에너지법 시행규칙 제5조 1항, 에너지열량 환산기준 적용, 2017.12.28. 개정)

3) 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

4) 지역 경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원





제6장 지원 및 평가



제1절 법·제도적 지원
제2절 재정적 지원
제3절 추적 및 평가방안

제1절 법·제도적 지원

1. 법적 지원사항

가. 지역조례 관련 한계점 및 개선방안

- 국가 제3차 에너지기본계획의 에너지전환에 따른 대전광역시 지역차원의 지역 에너지조례 개선을 통하여 지속가능한 성장과 시민의 삶의 질 제고
 - 국가 신재생에너지 계획에 맞추어 대전광역시 에너지조례의 체계적인 정비 및 보완이 필요
- 대전광역시 에너지 조례의 현황, 문제점, 개선방안을 아래에서 보는 바와 같음
 - 제9조(에너지계획)
 - 제10조(에너지백서)
 - 제11조~제15조(에너지위원회)
 - 제16조(실무위원회)
 - 제4장 에너지이용합리화 시책
 - 제5장 고효율조명기기의 확산시책
 - 제6장 시민참여형 에너지 거래체계의 활성화 시책
 - 제28조(지정지원 등)
 - 제30조(교육·홍보 등)
 - 제31조(포상)

<표 6-1-1> 대전광역시 에너지조례 개선방안

조항	현황	문제점	개선방안
제9조 (에너지계획)	<ul style="list-style-type: none"> 대전광역시는 에너지계획을 수립·시행하여야 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지계획 실행에 따른 자체평가제도 부재 - 세부사업에 대한 실행여부 점검 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 연도별 실행계획 및 평가계획을 구체적으로 반영 - 지역에너지계획 추진 및 실행여부 점검
제10조 (에너지백서)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지백서를 작성하고 공개할 수 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지백서 작성 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지백서를 작성하여 에너지에 대한 인식을 향상하기 위하여 시민에게 공개 필요
제11조~제15조 (에너지위원회)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지위원회는 20명 이내의 위원으로 구성 매년 1회 이상 개최를 원칙으로 하고 필요시 수시로 개최 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지위원회 기능 및 활동 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지계획 추진에 대한 심의후 중요한 사업에 대한 평가기능 부여 반기별 1회 이상 개최 의무화
제16조 (실무위원회)	<ul style="list-style-type: none"> 실무위원회를 둘 수 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 실무위원회 구성 및 활동 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 실무위원회를 구성하여 실질적인 에너지활동 필요
제4장 에너지이용합리화 시책	<ul style="list-style-type: none"> 각 부문별 지원 및 협력사항 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지이용 합리화법에 의한 계획수립 의무화 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 정부 시책과 연계한 에너지이용합리화 계획수립 의무화 반영 산업, 수송, 건물, 공공부문 세부시책 반영 및 구체화
제5장 고효율 조명기기의 확산시책	<ul style="list-style-type: none"> 고효율조명기기로 교체하는 사업을 적극적으로 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 고효율조명기기의 적극적 추진 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 고효율조명기기 보급 확산을 위한 조례제정 필요(예, 경상북도 LED조명 보급 촉진 조례)
제6장 시민참여형 에너지 거래체계의 활성화 시책	<ul style="list-style-type: none"> 시민참여형 에너지 거래체계 지원계획을 수립하여 시행 	<ul style="list-style-type: none"> 시민참여형의 에너지전환을 위한 지원체계 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 시민참여형의 에너지전환을 위한 조례 제정 필요(예, 경기도 시민참여형 에너지전환 지원 조례)
제28조 (재정지원 등)	<ul style="list-style-type: none"> 자치구의 에너지정책 수립 및 추진 비용 예산 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지 사업 및 정책에 대한 소극적인 예산 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지 정책 및 사업에 대한 예산 편성 근거로 활용
제30조 (교육·홍보 등)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지시책을 널리 홍보하고 에너지 관련 교육 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지관련 교육을 위하여 민간단체에 지원하지만 보다 많은 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지관련 홍보 및 교육을 위한 예산 대폭 증액이 필요
제31조 (포상)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지시책 추진에 기여한 공적이 탁월한 자에게 포상 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지시책의 포상제도 실시 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지시책 우수한 단체 및 개인에게 포상제도 활성화(한경분야 매년 실시하고 있음)

2. 제도적 지원사항

가. 지역에너지사업 추진을 위한 신규 조직의 설립·운영 방안

1) 지자체 지역조직 운영현황

가) 서울에너지공사

■ 설립근거

- 지방자치법 제146조 : 지방공기업의 설치·운영
- 지방공기업법 제2조 : 지방공기업 대상사업 범위 및 형태
- 지방공기업법 제49조 : 지방공사

■ 주요기능 및 역할

- 집단에너지사업, 신재생에너지 관련사업, 에너지진단 관련사업, 환경·에너지관련 시설의 건설 및 운영, 배출권 관련사업, 사회취약계층의 에너지이용 지원 등 관련된 사업

■ 미션 및 비전



[그림 6-1-1] 서울에너지공사 미션 및 비전

추진전략 및 사업목표

- 친환경에너지 보급, 분산형 에너지 기반조성, 저소비형에너지 시스템 구축, 시민중심 에너지 실현 등 4대 전략 선정



[그림 6-1-2] 서울에너지공사 4대 전략목표

조직구성



[그림 6-1-3] 서울에너지공사 조직도

나) 제주에너지공사

설립근거

- 제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법 제304조
- 지방공기업법 제49조 및 제53조
- 제주에너지공사 설립 및 운영 조례

설립목적

- 제주특별법 제221조의 5에 따라 지방공사가 풍력자원의 공공적 관리 및 풍력사업을 집행하기 위하여 설립
- 제주지역 에너지자립을 달성 실현 『Carbon Free Island 제주』 By 2030
- 풍력산업을 신성장 동력산업으로 육성하여 지역경제를 활성화하고 도민 에너지복지 실현

주요기능

- 풍력 등 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 제1호에 따른 신재생에너지와 석유·가스·석탄 등의 생산, 수송, 분배, 판매, 그밖에 이와 관련된 사업, 에너지연구기술센터 운영, 풍력발전시설 유지관리, 집단에너지사업, 에너지시설 건설 및 운영사업, 에너지시설 건설 및 운영에 필요하다고 인정되는 부동산 및 공유자원 개발사업, 에너지관련 교육·홍보 및 컨설팅, 전문인력 양성을 위한 산·학·관 협력사업, 국가 지방자치단체 및 공공단체가 위탁하는 사업 등

주요사업

- 에너지기술연구 : 풍력발전기 성능평가기관 구축 및 운영, 신규 에너지사업 발굴과 타당성 조사, 신규 에너지개발사업 추진, 에너지관련 기술개발·보급 업무
- 풍력발전운영관리 : 발전시스템관련 효율성 향상 사업, 신재생에너지 효율향상 사업, 풍력에너지 효율화·기술정보협력사업, 전력시설물과 부속시설 운영사업, 풍력발전 주변마을 및 보조사업 수행
- 풍력사업추진 : 해상풍력발전 개발계획 수립 풍력발전시책 개발 및 사업발굴·운영 및 운영에 필요한 부동산과 공유자원 개발사업 추진

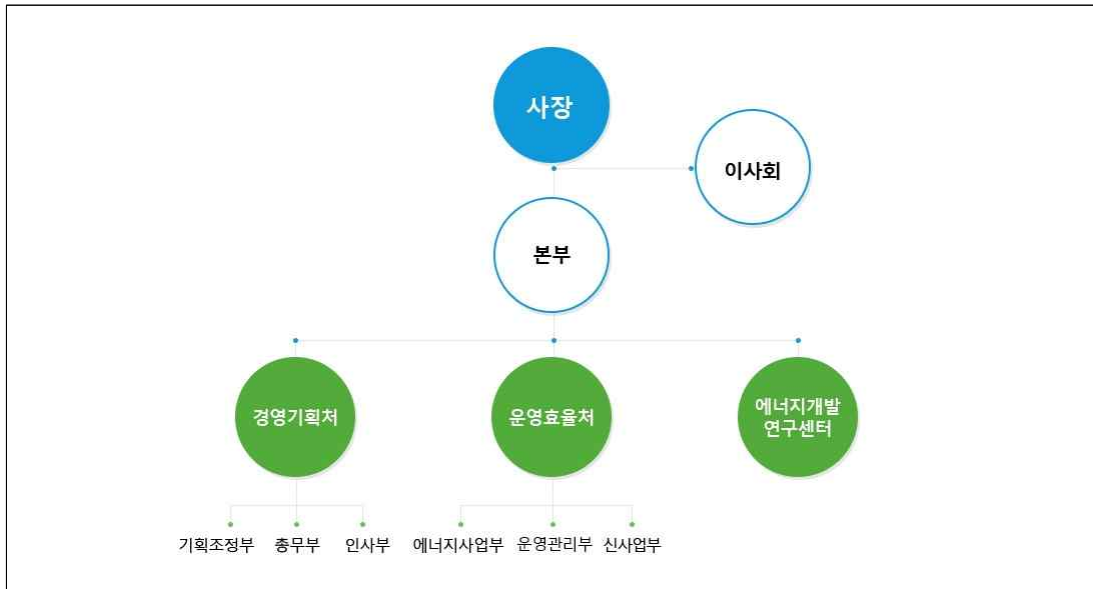
- 국가공인시험기관 운영 : 국제공인시험기관 인정제도 운영, 풍력발전시스템의 출력 성능 및 전력품질분야 시험 수행, 또 주요 장비(전력측정기, 전력신호변환기, 전력기록계 등) 구축

미션 및 비전



[그림 6-1-4] 제주에너지공사 미션 및 비전

조직구성



[그림 6-1-5] 제주에너지공사 조직도

다) 경기도 에너지센터

설립근거

- 경기도 에너지 기본조례 제20조

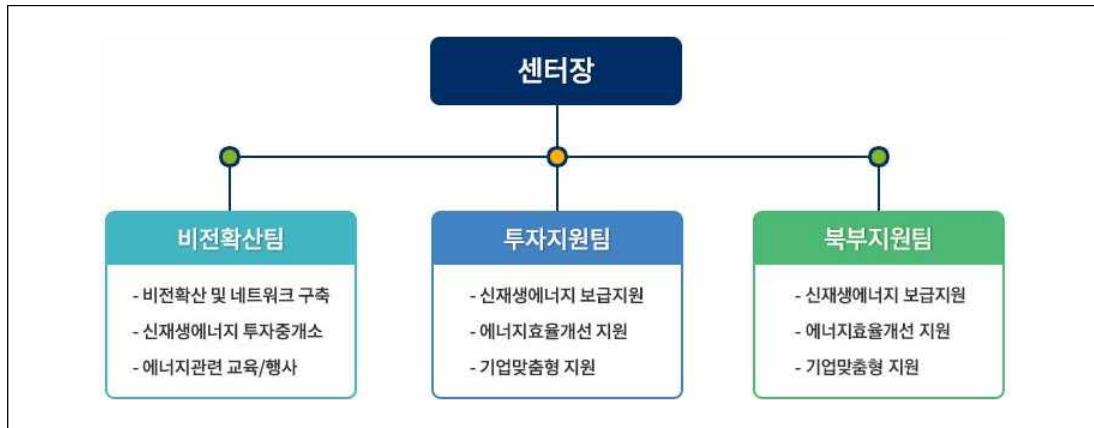
설립목적

- 경기도 에너지비전 2030의 체계적·효율적인 실행을 위한 정책실행 기구
- 신재생에너지의 보급·확대와 에너지 효율개선, 에너지비전을 도 전체에 확산하고, 에너지 혁신 주체와의 연계협력 및 참여 활성화를 통해 경기도 에너지자립도 향상에 기여

주요기능 및 역할

- 에너지절약 방안 마련 및 에너지이용합리화 지원, 신재생에너지 기술개발, 이용보급, 사업자에 대한 지원 및 관리, 신재생에너지 기술의 사업화에 따른 지원 및 관리, 온실가스 감축 및 미활용에너지 보급 활용, 에너지관련 국내·외 조사연구 및 국제협력사업 추진, 에너지관련 통계 작성 및 관리, 에너지 교육·홍보 지원 및 관리 등

조직구성



[그림 6-1-6] 경기도 에너지센터 조직도

추진사업

- 에너지비전 확산 및 역량강화 : 에너지전시회 참가, 에너지의 날 행사 공동개최, 에너지담당 공무원 역량 강화
- 신재생에너지 민간투자 촉진
- 신재생에너지 보급 지원
- 에너지 효율개선 지원
- 신규 시범사업

라) 당진시 에너지센터

설립연혁

- 2019년05월14일 : 당진시 에너지센터 위수탁 공모
- 2019년05월16일 : 수탁기관 선정(충남시민재단)
- 2019년05월21일 : 당진시 에너지센터 사무운영 위수탁 협약체결
- 2019년05월22일 : 당진시 에너지센터 단체등록(고유번호증 발급)
- 2019년06월01일 : 당진시 에너지센터 운영
- 2019년06월19일 : 당진시 에너지센터 개소식

■ 설립목적

- 에너지이용의 합리화를 이끌면서 전문적이고 효율적으로 신재생에너지의 생산 및 보급을 추진하여 에너지전환을 이끌고 시민이 만족하는 에너지서비스를 제공하고 에너지전환 산업을 육성하여 지역경제를 활성화시키고 지속가능한 에너지정책 기반을 구축하여 당진시 에너지비전인 “시민이 이끄는 에너지전환 특별시 당진”을 실현하는 플랫폼 역할을 다한다.

■ 운영방향

- 조사연구를 통한 에너지전환 정책개발
- 에너지전환에 대한 이해와 동참 유도
- 재생에너지 보급사업 컨설팅 및 지원
- 에너지 복지사업으로 에너지 정의 실현
- 당진시를 에너지전환 선도도시로 이끌

■ 추진전략

- 시민과의 동행으로 시민이 이끄는 에너지전환 실현
- 행정과의 협치로 지속가능한 에너지정책 기반 구축
- 네트워크 구축으로 에너지전환 특별시 당진 구현

■ 추진사업

- 교육 & 홍보사업 : 당진시 에너지전환 비전을 확산시키고 에너지전환 정책에 대해 공감대를 형성하고 시민이 동참하고 기업이 앞장서서 에너지소비를 획기적으로 줄임
- 연구 & 조사 : 에너지전환에 필요한 지원에 대한 DB 구축하고 당진시의 지속가능한 에너지정책 기반을 구축
- 에너지복지사업 : 에너지빈곤층이 냉난방 걱정없이 살 수 있도록 에너지복지 실현
- 네트워크사업 : 관계 기관 단체들이 활발한 네트워킹을 통해 당진지역은 물론이고 전국적으로 에너지전환에 동참하게 만들고 에너지전환 정책과 사업을 효율적으로 추진할 수 있도록 만들
- 재생에너지사업지원 : 화석연료에서 재생에너지로 생산과 공급을 늘려 나가면서 에너지생산의 전환을 앞 당김

2) 대전광역시 지역조직 설립 및 운영 방안

■ 지역조직의 목적

- 대전광역시 에너지정책은 경제과학국 에너지산업과에서 정책수립, 신재생에너지 및 에너지관리를 담당하고 있으며, 일부 에너지복지 지원사업은 보건복지여성국에서, 온실가스감축은 기후대기과/주택정책과에서 추진
- 기후변화 등 에너지정책의 다양화와 신재생에너지 규모 확대, 에너지관리의 질적 제고를 위해 정책결정과 정책집행의 업무 분업화가 필요한 상황
- 국가의 에너지정책 변화 및 신재생에너지 업무증가에 효율적으로 대응하고 신재생에너지 확대 목표 달성을 위해 대전광역시 에너지 정책 및 집행을 포괄하는 조직을 구축하고 실행 및 집행기능을 전문화 시킬 수 있도록 에너지 전담조직의 설치와 함께 운영이 필요

■ 지역조직의 기능 및 역할

- 동 전담기구에서는 대전광역시 에너지정책의 비전인 “함께 살고 싶은 에너지전환도시 대전” 실현을 위한 신재생에너지사업, 에너지이용 합리화사업, 에너지산업의 신성장 산업, 에너지복지사업 등을 수행
- 사업영역으로는 핵심 신재생에너지 사업, 에너지인프라 사업, 생활에너지 자립사업, 공공기관 에너지자립, 에너지신산업 발굴 및 육성, 에너지 복지사업 등을 추진

■ 지역조직의 형태

- 대전에너지센터 설립단계는 크게 2단계로 추진
 - 제1단계는 대전도시공사 산하에 지역에너지사업처를 신설하여, 태양광발전사업, 연료전지사업, 집단에너지사업, 에너지보급관리, 에너지복지 등의 업무를 주관
 - 제2단계는 ‘함께 살고 싶은 에너지전환도시 대전’ 실현을 위한 에너지정책의 통합적 추진을 위해 독립된 대전에너지센터로 확대 개편하여 추진

■ 지역조직의 주요추진 사업

- 「신재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른 신재생에너지 관련 보급 및 지원사업

- 「에너지이용합리화법」에 따른 에너지효율개선 사업
- 에너지관련 통계조사 및 관리사업
- 에너지관련 연구개발, 교육, 홍보 및 컨설팅사업
- 에너지관련 전문인력 양성을 위한 협력사업
- 시민참여 수익형 투자 촉진 및 활성화 사업
- 국내외 협력 및 교류사업, 그밖에 대전광역시장이 위탁하는 사업

나. 지역에너지위원회 활성화 방안

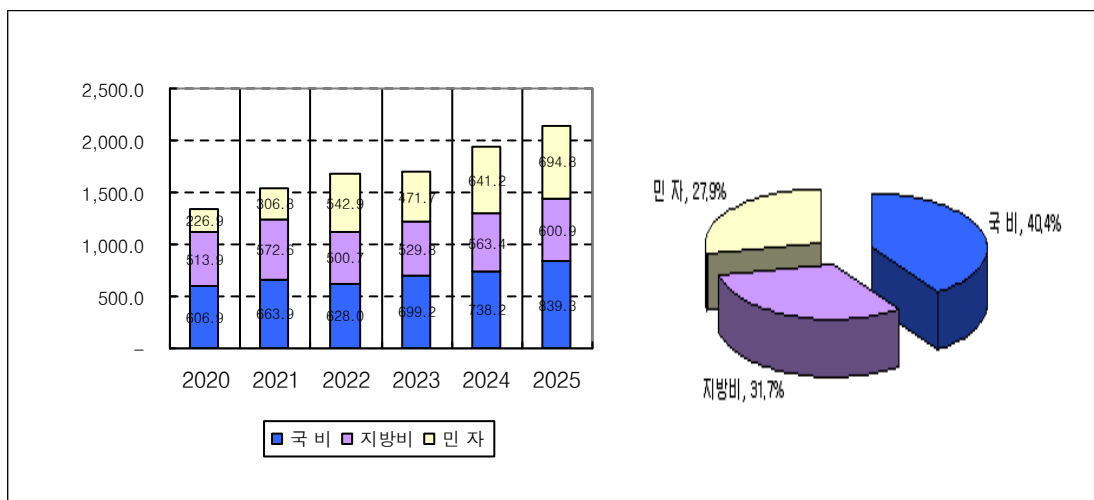
- 지역에너지의 체계적으로 추진하기 위하여 시민이 참여하는 ‘에너지전환 시민참여 위원회’를 구성하여 행정이나 전문가 중심이 아니라 폭넓은 주민의 참여가 이루어질 수 있도록 하여야 하며 이를 통해 지역에너지에 대한 주민의 관심과 정당성 제고
- 에너지전환 시민참여위원회의에서는 지역경제 활성화 대책과 주민주도형 대안 발전 모델을 마련하여 구성
 - 조직구성은 행정부시장을 위원장으로 하며, 과학산업국장을 비롯하여 시청 및 시의 회관계자 10여명, 에너지관련 기업, 출연연구기관 및 대학교수 등 유관기관 관계자 및 전문가 15여명, 시민단체 등 5명 등 총 30여명이내로 구성하여 운영
- 에너지전환 시민참여위원회의 주민참여 과정을 통하여 발굴된 사업에 대하여 주민이 이후 행정 및 시민단체와 함께 대전광역시 지역에너지의 추진을 위하여 사업에 참여를 가능하게 하여 사업실행력 제고

제2절 재정적 지원

1. 재정 확보방안

가. 세부사업의 소요사업비

- ▶ 대전광역시 제6차 지역에너지계획의 전략사업을 추진하기 위해 계획기간(2020~2025년) 동안 총 10,341.0억원이 소요될 것으로 추정
- ▶ 예산 소요액을 재원별로 보면 국비가 4,175.4억원으로 40.4%, 지방비가 3,281.2억원으로 31.7%, 민자가 2,884.4억원으로 27.9% 차지
- ▶ 계획기간인 2020년~2025년 까지 총 6년 동안의 부문별 예산 소요액은 에너지 안정적 공급대책 504.3억원(4.9%), 신재생에너지 공급 1,941.8억원(18.8%), 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 6,348.6억원(61.4%), 미활용에너지활용 85.0억원(0.8%), 에너지복지 185.4억원(1.8%), 에너지 신산업 1,276.0억원(12.3%) 점유



[그림 6-2-1] 대전광역시 제6차 지역에너지계획 소요 예산

〈표 6-2-1〉 대전광역시 제6차 지역에너지계획 전략사업 예산

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
합 계	합 계	1,347.7	1,543.2	1,671.6	1,700.6	1,942.8	2,135.0	10,341.0 (100.0%)
	국 비	606.9	663.9	628.0	699.2	738.2	839.3	4,175.4 (40.4%)
	지방비	513.9	572.6	500.7	529.8	563.4	600.9	3,281.2 (31.7%)
	민 자	226.9	306.8	542.9	471.7	641.2	694.8	2,884.4 (27.9%)
1. 에너지 안정적 공급	합 계	48.4	103.5	125.9	75.5	75.5	75.5	504.3
	국 비	4.2	4.2	15.4	37.8	37.8	37.8	136.9
	지방비	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	19.9
	민 자	41.0	96.0	107.2	34.4	34.4	34.4	347.5
2. 신재생에너지 확대	합 계	198.4	197.7	388.8	378.2	383.8	395.0	1,941.8
	국 비	92.9	89.4	58.7	55.5	58.8	65.6	420.8
	지방비	86.1	89.7	60.3	53.3	54.8	57.8	402.1
	민 자	19.4	18.6	269.8	269.3	270.1	271.5	1,118.8
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축	합 계	917.6	1,051.7	1,044.1	1,124.1	1,068.1	1,143.1	6,348.6
	국 비	406.0	469.5	469.5	514.5	526.5	569.0	2,955.0
	지방비	358.7	406.7	428.3	463.3	461.3	493.8	2,612.0
	민 자	152.9	175.5	146.3	146.3	80.3	80.3	781.6
4. 미활용에너지 활용	합 계	-	-	-	-	-	85.0	85.0
	국 비	-	-	-	-	-	37.8	37.8
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	47.2	47.2
5. 에너지복지	합 계	31.3	31.3	30.9	30.9	30.5	30.5	185.4
	국 비	28.8	28.9	28.5	28.5	28.0	28.0	170.7
	지방비	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	11.0
	민 자	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3.8
6. 에너지신산업	합 계	152.0	159.0	82.0	92.0	385.0	406.0	1,276.0
	국 비	75.0	72.0	56.0	63.0	87.1	101.1	454.2
	지방비	64.0	71.0	7.0	8.0	42.1	44.1	236.2
	민 자	13.0	16.0	19.0	21.0	255.8	260.8	585.6

나. 세부사업별 재정계획

1) 안정적 에너지공급 대책

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
1. 안정적 에너지공급 대책	합 계	48.4	103.5	125.9	75.5	75.5	75.5	504.3
	국 비	4.2	4.2	15.4	37.8	37.8	37.8	136.9
	지방비	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	19.9
	민 자	41.0	96.0	107.2	34.4	34.4	34.4	347.5
1-01. 도시가스 미공급 지역 공급의 점진적 해소	소 계	40.1	95.2	95.2	-	-	-	230.5
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	40.1	95.2	95.2	-	-	-	230.5
1-02. 도심형 마이크로 그리드(대전광역시 테크 노파크 에너지자립단 지)	소 계	-	-	22.4	67.2	67.2	67.2	224.0
	국 비	-	-	11.2	33.6	33.6	33.6	112.0
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	11.2	33.6	33.6	33.6	112.0
1-03. 소형 LPG 저장탱크 보급 사업	합 계	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	49.8
	국 비	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	24.9
	지방비	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	19.9
	민 자	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	5.0

2) 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
2. 신재생에너지 등 환경에너지 사용대책	합 계	198.4	197.7	388.8	378.2	383.8	395.0	1,941.8
	국 비	92.9	89.4	58.7	55.5	58.8	65.6	420.8
	지방비	86.1	89.7	60.3	53.3	54.8	57.8	402.1
	민 자	19.4	18.6	269.8	269.3	270.1	271.5	1,118.8
2-01. 산업단지 태양광 설치 사업	소 계	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	102.0
	국 비	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	51.0
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	51.0

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
2-02. 영농형 태양광 설치 사업	소 계	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	13.6
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	13.6
2-03. 대학교 에너지 자립도 향상사업	소 계	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	20.4
	국 비	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	10.2
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	10.2
2-04. 에너지자립마을 조성 사업	소 계	52.2	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	226.2
	국 비	26.5	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	114.9
	지방비	20.7	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	89.8
	민 자	5.0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	21.5
2-05. 공동주택 배란다 및 경비실 태양광 발전 사업	소 계	10.5	16.1	19.2	16.1	16.1	16.1	94.0
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	8.9	13.7	16.3	13.7	13.7	13.7	79.9
	민 자	1.6	2.4	2.9	2.4	2.4	2.4	14.1
2-06. 공공건물 신재생에 너지 보급사업	소 계	39.0	45.0	48.0	51.0	54.0	60.0	297.0
	국 비	19.5	22.5	24.0	25.5	27.0	30.0	148.5
	지방비	19.5	22.5	24.0	25.5	27.0	30.0	148.5
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
2-07. 시 공공시설 유휴부지 활용사업	소 계	1.3	6.4	10.5	-	-	-	18.2
	국 비	0.6	2.9	4.7	-	-	-	8.2
	지방비	0.7	3.5	5.8	-	-	-	10.0
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
2-08. 태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업 교실 운영	소 계	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.9
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.9
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
2-09. 경로당 신재생에너지 보급사업	소 계	71.8	71.8	-	-	-	-	143.6
	국 비	35.9	35.9	-	-	-	-	71.8
	지방비	35.9	35.9	-	-	-	-	71.8
	민 자	-	-	-	-	-	-	-



구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
2-10. 산업단지 수소연료 전기 발전사업	소 계	-	-	250.0	250.0	250.0	250.0	1,000.0
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	250.0	250.0	250.0	250.0	1,000.0
2-11. 주택용 소형 연료전기 보급사업	소 계	-	-	2.6	2.6	5.2	10.4	20.8
	국 비	-	-	1.9	1.9	3.8	7.5	15.0
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	0.7	0.7	1.5	2.9	5.8
2-12. 에너지협동조합 햇 빛발전소 건립 지원 사업	소 계	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	5.1
	국 비	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.3
	지방비	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.3
	민 자	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.6

3) 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
3. 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책	합 계	917.6	1,051.7	1,044.1	1,124.1	1,068.1	1,143.1	6,348.6
	국 비	406.0	469.5	469.5	514.5	526.5	569.0	2,955.0
	지방비	358.7	406.7	428.3	463.3	461.3	493.8	2,612.0
	민 자	152.9	175.5	146.3	146.3	80.3	80.3	781.6
3-01. 친환경 대중교통(전기 버스, 수소버스) 전환 사업	소 계	196.9	255.0	255.0	255.0	89.0	89.0	1,139.9
	국 비	59.0	80.0	80.0	80.0	20.0	20.0	339.0
	지방비	95.0	109.0	109.0	109.0	69.0	69.0	560.0
	민 자	42.9	66.0	66.0	66.0	-	-	240.9
3-02. 전기차 보급확산사업	소 계	240.0	320.0	400.0	480.0	560.0	640.0	2,640.0
	국 비	135.0	180.0	225.0	270.0	315.0	360.0	1,485.0
	지방비	105.0	140.0	175.0	210.0	245.0	280.0	1,155.0
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
3-03. 수소차 보급확산사업	소 계	306.0	306.0	218.4	218.4	248.4	248.4	1,545.6
	국 비	124.5	124.5	79.5	79.5	106.5	106.5	621.0
	지방비	72.0	72.0	58.6	58.6	61.6	61.6	384.4
	민 자	109.5	109.5	80.3	80.3	80.3	80.3	540.2

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
3-04. 노후 경유차 조기폐차 유도사업	소 계	160.8	160.8	160.8	160.8	160.8	160.8	964.8
	국 비	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	482.4
	지방비	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4	482.4
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
3-05. 친환경 고효율 보일러 보급사업	소 계	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	21.0
	국 비	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	12.6
	지방비	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	8.4
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
3-06. 에너지드림 중소사 업장 효율개선 지원 사업	소 계	4.0	-	-	-	-	-	4.0
	국 비	2.5	-	-	-	-	-	2.5
	지방비	1.0	-	-	-	-	-	1.0
	민 자	0.5	-	-	-	-	-	0.5
3-07. 신축건축물 에너지 소비 총량제도 시행 (비예산사업)	소 계	-	-	-	-	-	-	-
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
3-08. 공공건물 EMS 보급 사업	소 계	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	25.0
	국 비	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.0	12.5
	지방비	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.0	12.5
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
3-09. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육 사업	소 계	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	8.3
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	8.3
	민 자	-	-	-	-	-	-	-

4) 미활용에너지의 개발 사용대책

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
4. 미활용 에너지 개발 사용대책	합 계	-	-	-	-	-	85.0	85.0
	국 비	-	-	-	-	-	37.8	37.8
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	47.2	47.2



구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
4-01. 물 재생센터 하수열 활용사업	소 계	-	-	-	-	-	44.3	44.3
	국 비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	44.3	44.3
4-02. 바이오가스를 이용한 수소융합충전소 실 증사업	소 계	-	-	-	-	-	40.7	40.7
	국 비	-	-	-	-	-	37.8	37.8
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	2.9	2.9

5) 에너지복지 증진대책

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
5. 에너지복지 증진대책	합 계	31.3	31.3	30.9	30.9	30.5	30.5	185.4
	국 비	28.8	28.9	28.5	28.5	28.0	28.0	170.7
	지방비	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	11.0
	민 자	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3.8
5-01. 서민층 가스 안전장치 지원사업	소 계	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	4.3
	국 비	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3.5
	지방비	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
5-02. 저소득층 에너지바우 처 및 난방연료 지원	소 계	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	138.2
	국 비	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	138.2
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
5-03. 저소득층 연탄쿠폰 지급	소 계	3.2	3.2	2.8	2.8	2.4	2.4	17.1
	국 비	3.2	3.2	2.8	2.8	2.4	2.4	17.1
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
5-04. 임대아파트 태양광 발전시설 지원	소 계	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	4.2
	민 자	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.8

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
5-05. 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원	소 계	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	19.8
	국 비	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	11.9
	지방비	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.9
	민 자	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	2.0

6) 에너지 신산업 대책

(단위 : 억원)

구 분	재원처	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계 (2020~2025)
6. 에너지 신산업발굴	합 계	152.0	159.0	82.0	92.0	385.0	406.0	1,276.0
	국 비	75.0	72.0	56.0	63.0	87.1	101.1	454.2
	지방비	64.0	71.0	7.0	8.0	42.1	44.1	236.2
	민 자	13.0	16.0	19.0	21.0	255.8	260.8	585.6
6-01. 수소산업 전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성	소 계	99.0	95.0	-	-	-	-	194.0
	국 비	38.0	28.0	-	-	-	-	66.0
	지방비	61.0	67.0	-	-	-	-	128.0
	민 자	-	-	-	-	-	-	-
6-02. 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발	소 계	30.0	30.0	30.0	30.0	-	-	120.0
	국 비	20.0	20.0	20.0	20.0	-	-	80.0
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민 자	10.0	10.0	10.0	10.0	-	-	40.0
6-03. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증 사업	소 계	13.0	14.0	22.0	22.0	24.0	25.0	120.0
	국 비	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	80.0
	지방비	2.0	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0	24.0
	민 자	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	16.0
6-04. 장기 비행 드론용 배터리 개발 사업	소 계	10.0	20.0	30.0	40.0	60.0	80.0	240.0
	국 비	7.0	14.0	21.0	28.0	42.0	56.0	168.0
	지방비	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	24.0
	민 자	2.0	4.0	6.0	8.0	12.0	16.0	48.0
6-05. 과학비즈니스벨트 제로에너지 시범단지 조성사업	소 계	-	-	-	-	301.0	301.0	602.0
	국 비	-	-	-	-	30.1	30.1	60.2
	지방비	-	-	-	-	30.1	30.1	60.2
	민 자	-	-	-	-	240.8	240.8	481.6

다. 에너지사업 재원확보 방안

- 중앙정부 추진사업과 연계된 사업은 국비 조달을 위한 전략적 노력 강화
 - 지역에너지사업이란 국가에너지정책 방향과 연계되어 추진되는 사업
 - 중앙정부 추진 프로그램과 연계하여 국비 조달 노력 강화
- 지역지원 시설세 수입의 효율적 활용
 - 지역에너지사업 추진에 소요되는 지방비 투자 확대 계획을 대전광역시 재정계획에 반영하여 시의회 및 관련기관에 공감대를 형성하고 정부 국비 확보상의 문제에 체계적 대응
- 지역에너지 기금조성을 위한 조례 제정 검토
 - 에너지기본조례 개정을 통해 에너지인프라 구축, 에너지이용합리화/신재생에너지 시설의 설치용자, 주민/민간기업 지원 등 기금사용 사업 및 근거 마련
 - 재원으로는 단기적으로 일반회계로 전입되는 도시가스 배당금을 우선적으로 활용하고 점차 대전광역시 및 5개 구의 일반회계 전입금, 국고보조금, 기업의 사회적 공헌, 녹색기부, 녹색채권 등 활용
- 민자의 적극적 활용
 - 신재생에너지 확대 생산분야 및 에너지 신기술 실증 및 신산업 육성 전략사업은 사업 성격상 민자(공공기관 및 민간업체)부담을 전제로 추진
 - 기타사업도 사업추진 효율성과 합목적성 제고를 위해 민자투자 필요
 - 따라서 지자체에서는 사업추진의 제도적 문제를 해결해 주고 지역민과의 마찰을 최소화할 수 있는 여건 마련
 - 동시에 투자기업에 대한 인센티브 부여와 민간투자 활성화기반을 마련하고 민간부문의 지속적 사업 확대 및 적극적 추진 환경 조성

2. 계량적 효과

가. 에너지생산 및 소비량 감축효과

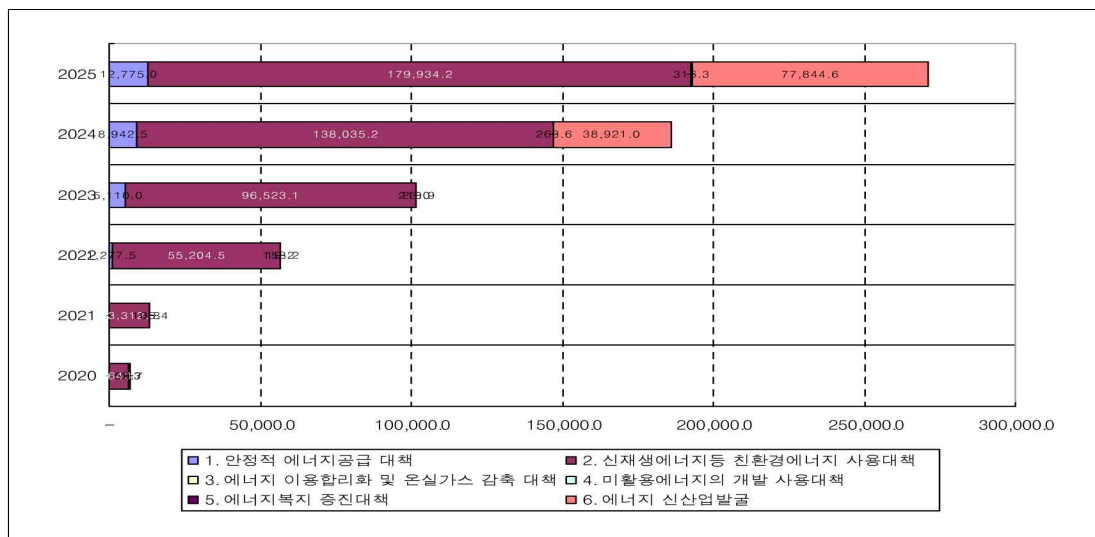
1) 총 괄

- 전력생산량의 경우 36개 전략사업 추진에 따라 6년간 계획기간 중 총 635,667.8 MWh공급이 가능할 것으로 추산
- 6대 분야의 전략사업 중 신재생에너지 생산 확대분야가 절대적으로 많은 489,651.6 MWh로 77.0% 차지

〈표 6-2-2〉 계획기간 총 전력생산

(단위 : MWh)

전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계	점유(%)
1. 안정적 에너지공급	-	-	1,277.5	5,110.0	8,942.5	12,775.0	28,105.0	4.4%
2. 신재생에너지	6,643.0	13,312.0	55,204.4	96,523.0	138,035.1	179,934.1	489,651.6	77.0%
3. 에너지 이용합리화	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
4. 미활용에너지	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
5. 에너지복지	52.7	105.4	158.2	210.9	263.6	316.3	1,107.2	0.2%
6. 에너지 신산업	1.3	3.8	10.2	23.0	38,921.0	77,844.6	116,804.0	18.4%
합 계	6,697.0	13,421.2	56,650.3	101,866.9	186,162.3	270,870.0	635,667.8	100.0%



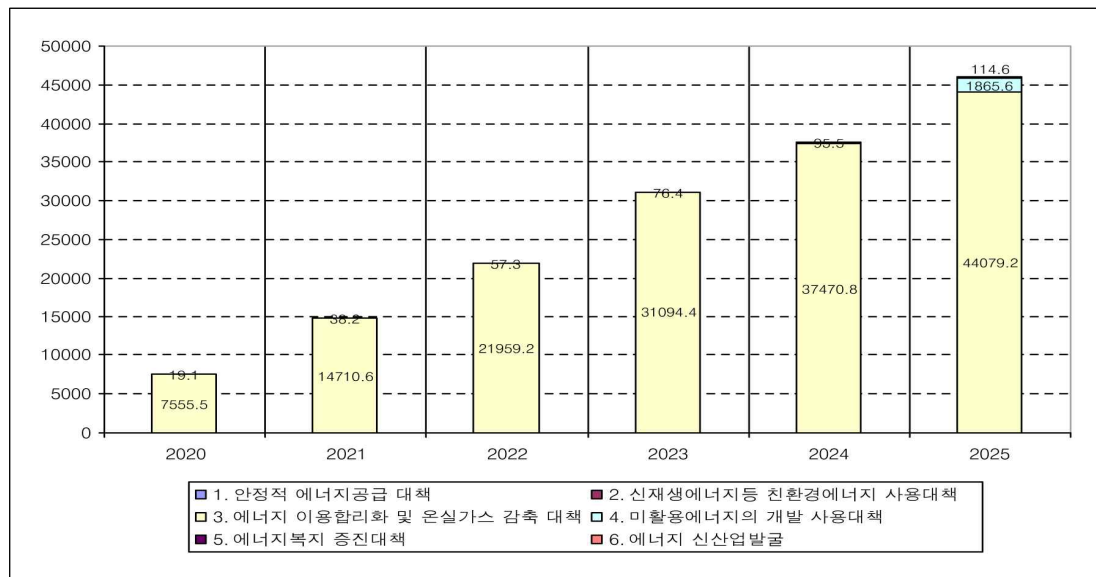
[그림 6-2-2] 계획기간 총 전력생산 추이 (단위 : MWh)

- 에너지소비 감축량의 경우 36개 전략사업 추진에 따른 생산량은 6개년 계획기간 중 총 159,136.7toe소비량 감축이 가능할 것으로 추산
- 6대 분야의 전략사업중에서 에너지 이용합리화분야가 절대적으로 많은 156,869.9toe로 98.6%를 차지하고 있으며 미활용에너지 활용분야에서 1,865.6toe(1.2%), 에너지 복지분야에서 401.1toe(0.3%)의 에너지소비량 감축이 가능할 것으로 추산

<표 6-2-3> 계획기간 총 에너지소비량 감축

(단위 : toe)

전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계	점유(%)
1. 안정적 에너지공급	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
2. 신재생에너지	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
3. 에너지 이용합리화	7,555.6	14,710.6	21,959.2	31,094.5	37,470.8	44,079.2	156,869.9	98.6%
4. 미활용에너지	-	-	-	-	-	1,865.6	1,865.6	1.2%
5. 에너지복지	19.1	38.2	57.3	76.4	95.5	114.6	401.1	0.3%
6. 에너지 신산업	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
합 계	7,574.7	14,748.8	22,016.5	31,170.9	37,566.4	46,059.4	159,136.7	100.0%



[그림 6-2-3] 계획기간 총 에너지소비량 감축 추이 (단위 : toe)

2) 세부사업별 에너지생산 및 소비량 감축

【전력생산】

① 에너지안정적 공급대책

(단위 : MWh)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
1-01. 도시가스 미공급 지역 공급의 점진적 해소	-	-	-	-	-	-	-
1-02. 도심형 마이크로 그리드 (대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)	-	-	1,277.5	5,110.0	8,942.5	12,775.0	28,105.0
1-03. 소형 LPG 저장탱크 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	1,277.5	5,110.0	8,942.5	12,775.0	28,105.0

② 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책

(단위 : MWh)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
2-01. 산업단지 태양광 설치사업	1,277.5	2,555.0	3,832.5	5,110.0	6,387.5	7,665.0	26,827.5
2-02. 영농형 태양광 설치사업	144.8	289.6	434.4	579.1	723.9	868.7	3,040.5
2-03. 대학교 에너지 자립도 향상사업	255.5	511.0	766.5	1,022.0	1,277.5	1,533.0	5,365.5
2-04. 에너지자립마을 조성사업	2,299.5	3,832.5	5,365.5	6,898.5	8,431.5	9,964.5	36,792.0
2-05. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업	498.2	1,264.7	2,179.9	2,946.4	3,712.9	4,479.4	15,081.7
2-06. 공공건물 신재생에너지 보급사업	1,660.8	3,577.0	5,621.0	7,792.8	10,092.3	12,647.3	41,391.0
2-07. 시 공공시설 유휴부지 활용사업	65.4	399.5	952.4	952.4	952.4	952.4	4,274.4
2-08. 태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영	-	-	-	-	-	-	-
2-09. 경로당 신재생에너지 보급사업	377.5	755.0	755.0	755.0	755.0	755.0	4,152.2
2-10. 산업단지 수소연료전지 발전사업	-	-	35,040.0	70,080.0	105,120.0	140,160.0	350,400.0
2-11. 주택용 소형 연료전지 보급사업	-	-	65.7	131.4	262.8	525.6	985.5
2-12. 에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업	63.9	127.8	191.6	255.5	319.4	383.3	1,341.4
소 계	6,643.0	13,312.0	55,204.4	96,523.0	138,035.1	179,934.1	489,651.6

③ 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책

(단위 : MWh)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
3-01. 친환경 대중교통(전기 버스, 수소버스) 전환사업	-	-	-	-	-	-	-
3-02. 전기차 보급확산사업	-	-	-	-	-	-	-
3-03. 수소차 보급확산사업	-	-	-	-	-	-	-
3-04. 노후 경유차 조기폐차 유도사업	-	-	-	-	-	-	-
3-05. 친환경 고효율 보일러 보급 사업	-	-	-	-	-	-	-
2-06. 에너지드림 중소사업장 효율개선 지원사업	-	-	-	-	-	-	-
3-07. 신축건축물 에너지소비 총량제도 시행	-	-	-	-	-	-	-
3-08. 공공건물 EMS 보급 사업	-	-	-	-	-	-	-
3-09. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육 사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	-	-

④ 미활용에너지의 개발 사용대책

(단위 : MWh)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
4-01. 물 재생 센터 하수열 활용사업	-	-	-	-	-	-	-
4-02. 바이오가스를 이용한 수소융합발전소 실증사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	-	-

⑤ 에너지복지 강화

(단위 : MWh)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
5-01. 서민층 가스 안전장치 지원 사업	-	-	-	-	-	-	-
5-02. 저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원	-	-	-	-	-	-	-
5-03. 저소득층 연탄쿠폰 지급	-	-	-	-	-	-	-
5-04. 임대아파트 태양광 발전시설 지원	52.7	105.4	158.2	210.9	263.6	316.3	1,107.2

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
5-05. 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원	-	-	-	-	-	-	-
소 계	52.7	105.4	158.2	210.9	263.6	316.3	1,107.2

⑥ 에너지 신산업 발굴

(단위 : MWh)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
6-01. 수소산업 전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성	-	-	-	-	-	-	-
6-02. 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발	-	-	-	-	-	-	-
6-03. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증사업	1.3	3.8	10.2	23.0	48.5	99.6	186.5
6-04. 장기 비행 드론용 배터리 개발 사업	-	-	-	-	-	-	-
6-05. 과학비즈니스벨트 제로 에너지 시범단지 조성 사업	-	-	-	-	38,872.5	77,745.0	116,617.5
소 계	1.3	3.8	10.2	23.0	38,921.0	77,844.6	116,804.0

【에너지소비량 감축】

① 에너지안정적 공급대책

(단위 : toe)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
1-01. 도시가스 미공급 지역 공급의 점진적 해소	-	-	-	-	-	-	-
1-02. 도심형 마이크로 그리드 (대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)	-	-	-	-	-	-	-
1-03. 소형 LPG 저장탱크 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	-	-

② 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책

(단위 : toe)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
2-01. 산업단지 태양광 설치사업	-	-	-	-	-	-	-
2-02. 영농형 태양광 설치사업	-	-	-	-	-	-	-
2-03. 대학교 에너지 자립도 향상사업	-	-	-	-	-	-	-
2-04. 에너지자립마을 조성사업	-	-	-	-	-	-	-
2-05. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업	-	-	-	-	-	-	-
2-06. 공공건물 신재생에너지 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
2-07. 시 공공시설 유희부지 활용사업	-	-	-	-	-	-	-
2-08. 태양광 발전 촉진을 위한 햇빛발전 창업교실 운영	-	-	-	-	-	-	-
2-09. 경로당 신재생에너지 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
2-10. 산업단지 수소연료전지 발전사업	-	-	-	-	-	-	-
2-11. 주택용 소형 연료전지 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
2-12. 에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	-	-

③ 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책

(단위 : toe)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
3-01. 친환경 대중교통(전기 버스, 수소버스) 전환사업	1,800.4	4,071.3	6,342.1	8,612.9	9,539.7	10,466.5	40,833.0
3-02. 전기차 보급확산사업	753.5	1,758.3	3,014.2	4,521.3	6,279.6	8,289.0	24,615.9
3-03. 수소차 보급확산사업	390.5	781.0	1,067.4	1,353.7	1,640.1	1,926.5	7,159.2
3-04. 노후 경유차 조기폐차 유도사업	540.7	1081.4	1622.1	2162.9	2703.6	3244.3	11,355.0
3-05. 친환경 고효율 보일러 보급 사업	255.3	510.7	766.0	1,021.4	1,276.7	1,532.1	5,362.3

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
3-06. 에너지드림 중소기업장 효율개선 지원사업	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0	6,000.0
3-07. 신축건축물 에너지소비 총량제도 시행	2,589.7	5,179.4	7,769.1	10,358.7	12,948.4	15,538.1	54,383.4
3-08. 공공건물 EMS 보급 사업	225.4	328.5	378.3	2063.5	2082.7	2082.7	7,161.3
3-09. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육 사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	7,555.6	14,710.6	21,959.2	31,094.5	37,470.8	44,079.2	156,869.9

④ 미활용에너지의 개발 사용대책

(단위 : toe)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
4-01. 물 재생 센터 하수열 활용사업	-	-	-	-	-	1,865.6	1,865.6
4-02. 바이오가스를 이용한 수소융복합충전소 실증사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	1,865.6	1,865.6

⑤ 에너지복지 강화

(단위 : toe)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
5-01. 서민층 가스 안전장치 지원 사업	-	-	-	-	-	-	-
5-02. 저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원	-	-	-	-	-	-	-
5-03. 저소득층 연탄쿠폰 지급	-	-	-	-	-	-	-
5-04. 임대아파트 태양광 발전시설 지원	-	-	-	-	-	-	-
5-05. 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원	19.1	38.2	57.3	76.4	95.5	114.6	401.1
소 계	19.1	38.2	57.3	76.4	95.5	114.6	401.1

⑥ 에너지 신산업 발굴

(단위 : toe)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
6-01. 수소산업 전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성	-	-	-	-	-	-	-
6-02. 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발	-	-	-	-	-	-	-
6-03. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증 사업	-	-	-	-	-	-	-
6-04. 장기 비행 드론용 배터리 개발 사업	-	-	-	-	-	-	-
6-05. 과학비즈니스벨트 제로 에너지 시범단지 조성 사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	-	-

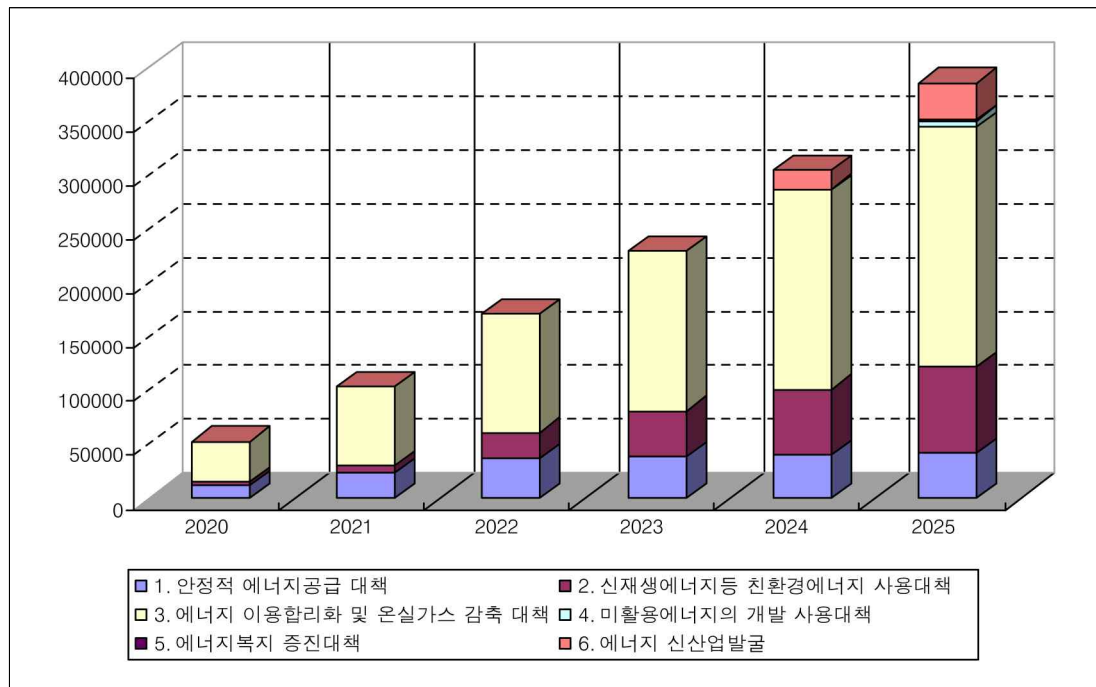
나. CO₂ 감축효과

1) 총 괄

- 36개 전략사업 추진에 따른 CO₂ 감축효과는 6개년 계획기간 동안 총 1,247,882.0 tCO₂ 감축효과가 있을 것으로 추산
- 에너지 이용합리화분야에서 62.5%(780,175.1tCO₂), 신재생에너지 분야에서 17.4% (216,866.7tCO₂), 안정적 에너지공급 분야에서 15.4%(191,960.8tCO₂), 에너지신산업분야에서 4.1%(51,732.5tCO₂), 미활용분야에서 0.5%(5,822.6tCO₂), 에너지복지 분야에서 0.1%(1,324.5tCO₂)를 감축할 수 있을 것으로 예상
- 에너지이용합리화 분야의 에너지소비 감축량이 다른 분야와 비교하여 월등하게 많음에 따라 CO₂ 감축효과에서 월등한 차이 발생
- CO₂ 감축량의 년도별 추이의 경우 2020년 52,519.4tCO₂를 기준으로 2021년에는 약 2배 증가한 103,524.0tCO₂를 감축할 수 있을 것이며 2022년에는 계획 시작년도(2020년) 대비 약 3.3배인 171,327.8tCO₂를, 계획기간 마지막 년도인 2025년에는 계획 시작년도(2020년) 대비 약 7.3배인 385,584.4tCO₂를 감축할 수 있을 것으로 예상

〈표 6-2-4〉 계획기간 총 CO₂ 감축효과(단위 : tCO₂)

전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계	점유(%)
1. 안정적 에너지공급	12,091.1	23,976.3	36,427.2	38,124.6	39,822.0	41,519.5	191,960.8	15.4%
2. 신재생에너지	2,942.2	5,895.8	24,450.0	42,750.1	61,135.7	79,692.8	216,866.7	17.4%
3. 에너지 이용합리화	37,422.5	73,524.0	110,256.8	149,089.1	186,189.0	223,693.7	780,175.1	62.5%
4. 미활용에너지	-	-	-	-	-	5,822.6	5,822.6	0.5%
5. 에너지복지	63.1	126.1	189.2	252.3	315.4	378.4	1,324.5	0.1%
6. 에너지 신산업	0.6	1.7	4.5	10.2	17,238.1	34,477.4	51,732.5	4.1%
합 계	52,519.5	103,523.9	171,328.0	230,226.0	304,700.3	385,584.3	1,247,882.0	100.0%

[그림 6-2-4] 계획기간 총 CO₂ 감축효과 추이 (단위 : tCO₂)

2) 세부사업별 CO₂ 감축효과

① 에너지안정적 공급대책

(단위 : tCO₂)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
1-01. 도시가스 미공급 지역 공급의 점진적 해소	12,091.1	23,976.3	35,861.4	35,861.4	35,861.4	35,861.4	179,513.1
1-02. 도심형 마이크로 그리드(대전광역시 테크노파크 에너지자립단지)	0.0	0.0	565.8	2,263.2	3,960.6	5,658.0	12,447.7
1-03. 소형 LPG 저장탱크 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	12,091.1	23,976.3	36,427.2	38,124.6	39,822.0	41,519.5	191,960.8

② 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책

(단위 : tCO₂)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
2-01. 산업단지 태양광 설치사업	565.8	1,131.6	1,697.4	2,263.2	2,829.0	3,394.8	11,881.9
2-02. 영농형 태양광 설치사업	64.1	128.2	192.4	256.5	320.6	384.7	1,346.6
2-03. 대학교 에너지 자립도 향상사업	113.2	226.3	339.5	452.6	565.8	679.0	2,376.4
2-04. 에너지자립마을 조성사업	1,018.4	1,697.4	2,376.4	3,055.3	3,734.3	4,413.3	16,295.2
2-05. 공동주택 베란다 및 경비실 태양광 발전사업	220.7	560.1	965.5	1,305.0	1,644.5	1,983.9	6,679.7
2-06. 공공건물 신재생에너지 보급사업	735.5	1,584.3	2,489.5	3,451.4	4,469.9	5,601.5	18,332.1
2-07. 시 공공시설 유휴부지 활용사업	29.0	176.9	421.8	421.8	421.8	421.8	1,893.1
2-08. 태양광 발전 촉진 을 위한 햇빛발전 창업교실 운영	-	-	-	-	-	-	-
2-09. 경로당 신재생에너지 보급사업	167.2	334.4	334.4	334.4	334.4	334.4	1,839.0
2-10. 산업단지 수소연료전지 발전사업	0.0	0.0	15,519.2	31,038.4	46,557.6	62,076.9	155,192.2
2-11. 주택용 소형 연료전지 보급사업	0.0	0.0	29.1	58.2	116.4	232.8	436.5
2-12. 에너지협동조합 햇빛발전소 건립 지원사업	28.3	56.6	84.9	113.2	141.5	169.7	594.1
소 계	2,942.2	5,895.8	24,450.0	42,750.1	61,135.7	79,692.8	216,866.7

③ 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책

(단위 : tCO₂)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
3-01. 친환경 대중교통(전기 버스, 수소버스) 전환사업	2,830.6	6,438.9	10,047.2	13,655.4	15,041.8	16,428.2	64,442.2
3-02. 전기차 보급확산사업	3,456.1	8,064.2	13,824.3	20,736.4	28,800.6	38,016.8	112,898.3
3-03. 수소차 보급확산사업	1,171.1	2,342.2	3,201.0	4,059.8	4,918.7	5,777.5	21,470.3
3-04. 노후 경유차 조기폐차 유도사업	20,258.5	40,517.0	60,775.5	81,033.9	101,292.4	121,550.9	425,428.2
3-05. 친환경 고효율 보일러 보급 사업	602.0	1,204.0	1,806.0	2,408.0	3,010.0	3,612.0	12,642.0
3-06. 에너지드림 중소사업장 효율개선 지원사업	2,001.3	2,001.3	2,001.3	2,001.3	2,001.3	2,001.3	12,007.9
3-07. 신축건축물 에너지소비 총량제도 시행	5,182.8	10,365.5	15,548.3	20,731.0	25,913.8	31,096.6	108,838.0
3-08. 공공건물 EMS 보급 사업	1,920.1	2,590.9	3,053.3	4,463.1	5,210.4	5,210.4	22,448.2
3-09. 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육 사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	37,422.5	73,524.0	110,256.8	149,089.1	186,189.0	223,693.7	780,175.1

④ 미활용에너지의 개발 사용대책

(단위 : tCO₂)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
4-01. 물 재생 센터 하수열 활용사업	-	-	-	-	-	5,822.6	5,822.6
4-02. 바이오가스를 이용한 수소융합발전소 실증사업	-	-	-	-	-	-	-
소 계	-	-	-	-	-	5,822.6	5,822.6

⑤ 에너지복지 강화

(단위 : tCO₂)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
5-01. 서민층 가스 안전장치 지원 사업	-	-	-	-	-	-	-
5-02. 저소득층 에너지바우처 및 난방연료 지원	-	-	-	-	-	-	-
5-03. 저소득층 연탄쿠폰 지급	-	-	-	-	-	-	-
5-04. 임대아파트 태양광 발전시설 지원	23.4	46.7	70.1	93.4	116.8	140.1	490.4
5-05. 복지시설 및 저소득 가구 LED 교체지원	39.7	79.4	119.2	158.9	198.6	238.3	834.1
소 계	63.1	126.1	189.2	252.3	315.4	378.4	1,324.5

⑥ 에너지 신산업 발굴

(단위 : tCO₂)

세부전략사업	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
6-01. 수소산업 전주기 안전센터를 활용한 수소부품산업 육성	-	-	-	-	-	-	-
6-02. 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발	-	-	-	-	-	-	-
6-03. CIGS 박막 태양전지 모듈 제조 및 실증 사업	0.6	1.7	4.5	10.2	21.5	44.1	82.6
6-04. 장기 비행 드론용 배터리 개발 사업	-	-	-	-	-	-	-
6-05. 과학비즈니스벨트 제로 에너지 시범단지 조성 사업	-	-	-	-	17,216.6	34,433.3	51,649.9
소 계	0.6	1.7	4.5	10.2	17,238.1	34,477.4	51,732.5

다. 전략사업 추진에 따른 에너지수요 대체 공급량

- 제6차 지역에너지계획 기간 동안 총에너지 수요전망과 36개 전략사업을 추진하였을 때 발생하는 에너지생산량을 상호 비교하여 보면 계획 종료시점인 2025년에 1차 에너지 공급은 1,990천toe로 전망되었으며 전략사업 추진에 의한 에너지공급량은 약 102.8천toe로 1차 에너지 공급대비 에너지공급비율은 약 5.16%가 될 것으로 예측
- 최종에너지수요는 2025년 약 2,850천toe로 전망되었으며 에너지공급량은 약 102.8천toe로 약 3.60%를 공급할 것으로 예측

〈표 6-2-5〉 1차 및 최종에너지 수요에 대한 세부사업 기여도

(단위 : 천toe)

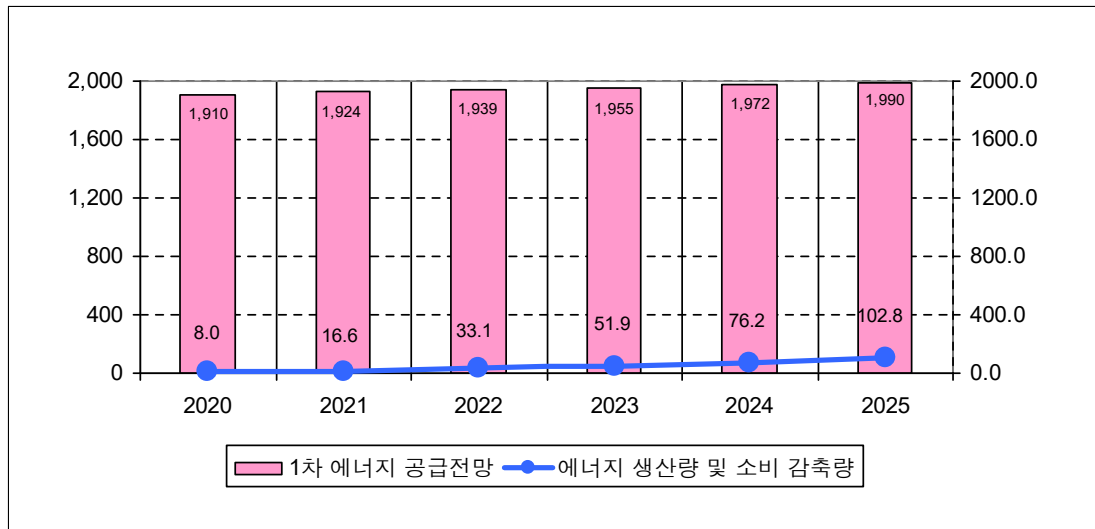
년 도	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1차 에너지 공급전망<a>	1,910	1,924	1,939	1,955	1,972	1,990
에너지 생산량 및 소비 감축량 합계	8.0	16.6	33.1	51.9	76.2	102.8
기여도<c=b/a>	0.42%	0.86%	1.71%	2.65%	3.87%	5.16%
최종에너지 수요전망<d>	2,731	2,754	2,778	2,802	2,826	2,850
에너지 생산량 및 소비 감축량 합계<e>	89.0	16.6	33.1	51.9	76.2	102.8
세부사업 기여도<f=e/d>	0.29%	0.60%	1.19%	1.85%	2.70%	3.60%

* 주1) 1차 에너지 공급 및 최종에너지 수요

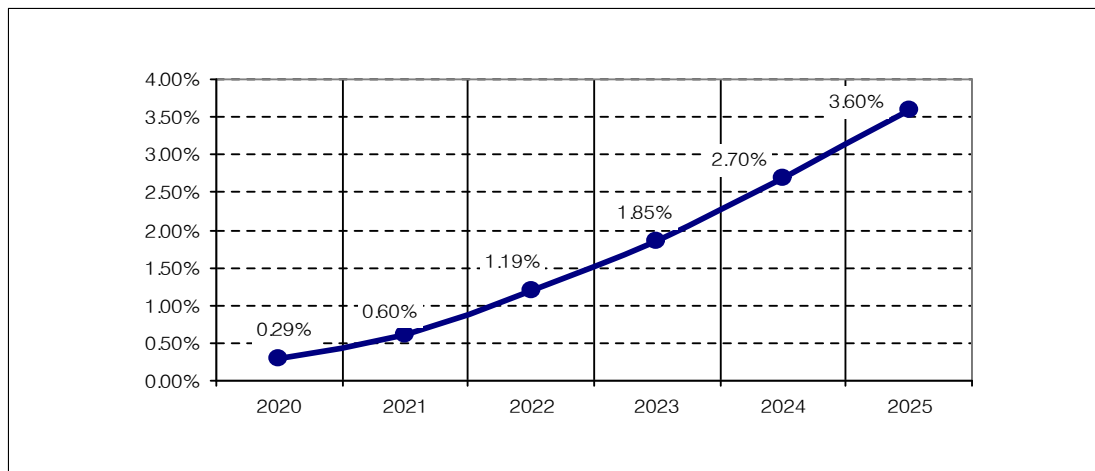
- 자료 : 연도별 지역에너지통계연보, - 2009~2017년 데이터를 기준으로 회귀분석을 통해 추정

* 주2) 에너지 생산량 및 소비량 감축 합계


- 부문별 세부사업의 기대효과 합계 적용



[그림 6-2-5] 계획기간 총 1차 에너지공급 기여 (단위 : 천toe)



[그림 6-2-6] 계획기간 총 최종에너지 수요 공급기여도 (단위 : %)

-  전력수요에서 신재생에너지에 의한 전력생산에 따른 공급 비중은 2025년 353,647 MWh를 공급하여 약 3.54%를 차지할 것으로 예측
 - 기준년도(2017년) 약 0.47%(44,437MWh)에서 계획 종료년도인 2025년에는 약 3.54%(353,647MWh)를 공급할 수 있을 것으로 전망되는데 이는 2017년 대비 약 8배가 증가한 공급량

- 년차별로는 2021년 약 74,809MWh를 생산하여 시작년도(2020년) 대비 약 19.2% (12,071MWh)증가한 발전량을 생산할 것으로 전망하였으며 계획 기간 중반인 2022년에는 시작년도(2020년) 대비 96.7%(60,647MWh) 증가한 123,385MWh를 공급할 것으로 전망

<표 6-2-6> 전력수요에서 신재생에너지 공급 비중

(단위 : MWh)

년 도	기준년도	계획년도					
	2017	2020	2021	2022	2023	2024	2025
대전광역시 전력수요(g)	9,424,000	9,653,002	9,726,455	9,796,323	9,862,940	9,926,595	9,987,541
기존 신재생에너지 발전량 추세 전망(h)	44,437	56,041	61,388	66,735	72,082	77,429	82,777
세부사업 신재생에너지 발전량(i)	-	6,697	13,421	56,650	101,867	186,162	270,870
신재생에너지 발전량 합계(j)	44,437	62,738	74,809	123,385	173,949	263,592	353,647
전력수요에서 신재생에너지 기여도(k=j/g)	0.47%	0.65%	0.77%	1.26%	1.76%	2.66%	3.54%

* 주1) 대전광역시 전력수요

- 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계, 지역별 전력 소비, 2002년~2017년 데이터를 기준으로 회귀분석을 통해 추정

* 주2) 기존 신재생에너지 발전량 추세 전망

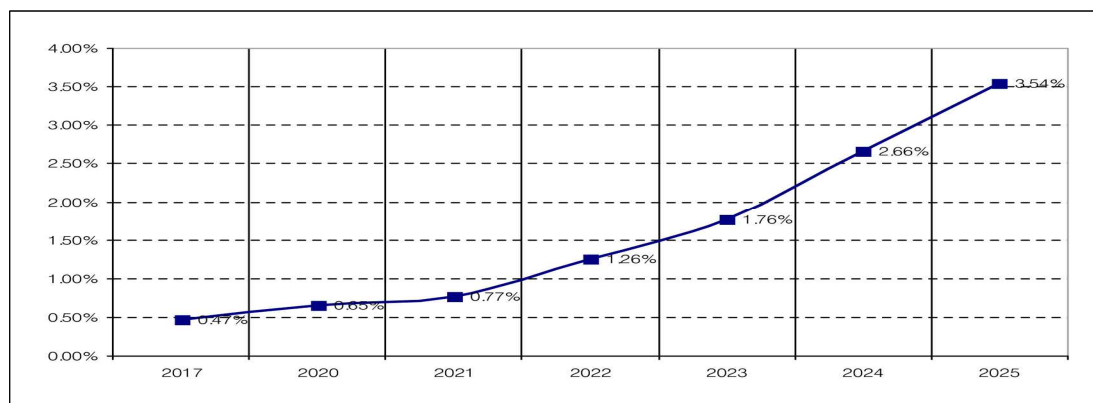
- 자료 : 연도별 지역에너지통계연보, 2009~2017년 데이터를 기준으로 회귀분석을 통해 추정

* 주3) 특이사항

- 태양광 1MW 당 전력생산량 : 1,278MWh, 2025년 기준 태양광 1MW 당 신재생에너지 비중 0.013% 상승

- 발전용 연료전지 1MW 당 전력생산량 : 7,008MWh,

- 2025년 기준 발전용 연료전지 1MW당 신재생에너지 비중 0.070% 상승



[그림 6-2-7] 계획기간 총 전력수요의 신재생에너지 공급 비중 (단위 : %)

라. CO₂ 감축효과

- 제6차 지역에너지계획 기간 동안 발생하는 CO₂ 배출전망과 36개 전략사업을 추진 하였을 때 감축할 수 있는 CO₂ 감축량을 상호 비교하여 보면 계획 종료시점인 2025년에 총 CO₂ 배출전망은 약 10,780천tCO₂로 전망되었으며 전략사업 추진에 의한 CO₂ 감축량은 약 385천tCO₂로 총 CO₂ 배출량에 따른 감축비율은 약 3.58%가 될 것으로 예측
- 온실가스인 CO₂ 배출은 2020년 약 10,717천tCO₂를 시작으로 2025년에는 약 40천 tCO₂가 증가한 10,780tCO₂를 배출하는 것으로 전망
- 신재생에너지 및 에너지의 합리적 사용으로 온실가스 배출 감축을 위한 최대한의 노력 필요

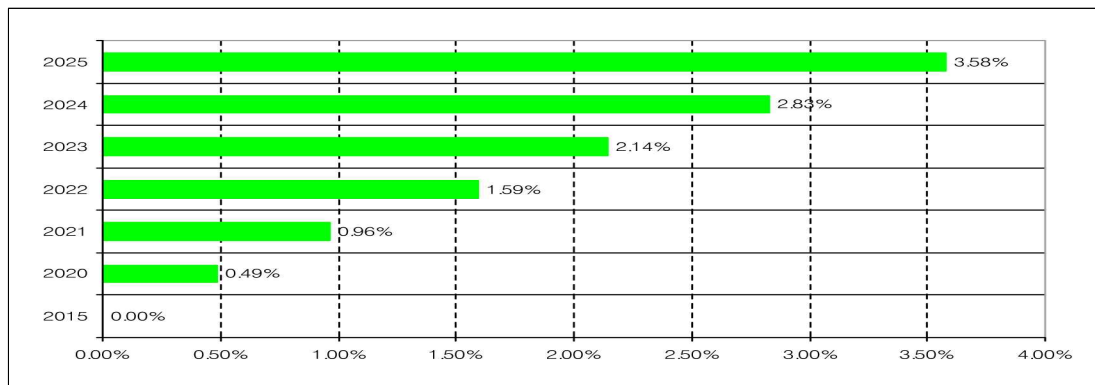
〈표 6-2-7〉 총 CO₂ 발생 대비 전략사업 추진 CO₂ 감축전망

(단위 : tCO₂)

년 도	기준년도	계획년도					
	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025
대전광역시 온실가스 배출전망(tCO ₂)	10,535,000	10,717,885	10,731,771	10,744,863	10,757,247	10,768,995	10,780,170
세부사업 온실가스 감축량(tCO ₂)	-	52,519.4	103,524.0	171,327.8	230,226.3	304,700.3	385,584.4
온실가스 배출 감축 비중	0.00%	0.49%	0.96%	1.59%	2.14%	2.83%	3.58%

* 주1) 대전광역시 온실가스 배출량

- 2005년~2015년 데이터를 기준으로 회귀분석을 통해 추정



[그림 6-2-8] 계획기간 온실가스 배출 감축 비중 전망 (단위 : %)

마. 경제적 수익성 및 지역경제 편익

- 제6차 지역에너지계획 기간 동안 세부사업을 모두 정상적으로 추진하였을 경우 발생하는 경제 수익성은 총 1조 9,493억원에 이를 것으로 추정

〈표 6-2-8〉 제6차 지역에너지계획 추진에 따른 경제적 수익성 전망

(단위 : 억원)

년 도	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
1. 안정적 에너지공급	91.2	195.1	237.3	142.3	142.3	142.3	950.6
2. 신재생에너지	374.4	373.0	733.1	713.1	723.7	744.8	3,662.0
3. 에너지이용합리화	1,729.7	1,982.5	1,968.1	2,118.9	2,013.4	2,154.7	11,967.3
4. 미활용에너지	-	-	-	-	-	160.2	160.2
5. 에너지복지	58.8	58.8	58.1	58.1	57.3	57.3	348.3
6. 에너지 신산업	286.5	299.7	154.6	173.4	725.7	765.3	2,405.3
합 계	2,540.6	2,909.1	3,151.2	3,205.8	3,662.4	4,024.7	19,493.7

- 제6차 지역에너지계획 기간 6년 동안 발생하는 지역경제편익(고용창출 유발)은 총 7,342명일 것으로 전망

〈표 6-2-9〉 제6차 지역에너지계획 추진에 따른 지역경제편익(고용창출 유발) 전망

(단위 : 명)

년 도	2020	2021	2022	2023	2024	2025	합 계
1. 안정적 에너지공급	34.4	73.5	89.4	53.6	53.6	53.6	358.1
2. 신재생에너지	141.0	140.5	276.1	268.6	272.6	280.5	1,379.3
3. 에너지이용합리화	651.5	746.7	741.3	798.1	758.4	811.6	4,507.6
4. 미활용에너지	-	-	-	-	-	60.4	60.4
5. 에너지복지	22.2	22.2	21.9	21.9	21.6	21.6	131.2
6. 에너지 신산업	107.9	112.9	58.2	65.3	273.4	288.3	906.0
합 계	956.9	1,095.7	1,186.9	1,207.5	1,379.5	1,515.9	7,342.5

3. 지원 방안

가. 재정적 인센티브 현황, 관련 법령, 향후 신설 계획

1) 우수지자체 성과 인센티브 제공

- 대전광역시 산하 5개 구별로 에너지정책 노력을 평가하고 우수 지자체에 성과 인센티브 제공
- 에너지 정책 평가 지표를 미리 공표하여 기초자치단체의 관심과 참여를 촉진하고 평가결과를 토대로 보조금, 우수사례 해외 연수, 지역에너지절약 사업 또는 신재생 에너지 지역 지원사업 우선 지원, 에너지 진단 무료 컨설팅 등 다양한 형태의 인센티브 제공
- 보조금은 시설 설치뿐 아니라 주민참여형 프로그램, 에너지효율 개선사업 지원, 2차 보전 등 지역의 필요와 우선순위에 따라 소프트웨어 프로그램에도 사용할 수 있도록 재량권을 부여하고 우수 사례를 발굴하여 다른 지자체에 확산하여 실시

2) 관련 법령 신설 계획

- 대전광역시에서 에너지 관련하여 신설이 필요한 조례사항
 - 대전광역시 에너지 복지 조례 (사례 : 부산광역시, 광주광역시)
 - 대전광역시 LED 조명 보급 촉진 조례 (사례 : 경상북도)
 - 대전광역시 시민참여형 에너지전환 지원 조례 (사례 : 경기도)
 - 대전광역시 에너지사업 육성기금 설치 및 운용 조례 (사례 : 경상북도)
 - 대전광역시 에너지센터 설립 및 운영 조례 (사례 : 서울시, 제주도, 경기도, 당진시)

나. 지역에너지사업 제약사항 및 건의사항

1) 대전광역시 에너지 자립도 향상을 위한 지역에너지 기금조성 조례 제정

- 신재생에너지보급, 집단에너지공급, 미활용에너지적용, 에너지복지 분야의 추진 등을 위해 가장 큰 장애요인은 안정적인 재원 확보이며 국비와 민간자본 투입에 의존하고 있는 것이 현실

- 에너지기금의 용도는 에너지절약시설 설치뿐 아니라 신재생에너지 시설설치 용자 지원이 가능하며, 신재생에너지 시설설치와 산업 육성에 초점을 둔 에너지사업 육성 기금 규정 제정
- 기금 재원으로는 단기적으로 일반회계로 전입되는 도시가스 배당금을 우선적으로 활용하며, 점차 대전광역시 및 기초자치단체의 일반회계 전입금, 국고보조금, 기업의 사회적 공헌, 녹색기부, 녹색채권 등 재원확보 방안 검토
- 지자체 차원의 육성기금 조성을 통해 단기적으로는 민간분야 사업참여 및 공공에서 추진하고 있는 각종 사업추진에 필요한 재원활용을 포함하고, 장기적으로 미래 세대를 위한 준비과정으로 에너지정책 추진을 고려하여 에너지사업 육성기금 조성이 필요

2) 지역내 잠재 에너지부존량의 적극적 활용 및 사업 추진

- 대전광역시는 현재 공공부문 및 민간부문에서 건설부문을 포함한 각종 사업이 진행되고 있는데, 이러한 사업들의 에너지경제성을 실현하는 노력이 필요
- 이를 위해 지역에너지계획에 포함되어 있지 않은 지역내 에너지활용이 가능한 부분에 대해서는 지역내 에너지 활용을 적극적으로 도입하여 추진(예컨대, 대전컨벤션센터 등 공공건물 신축시 실시설계 단계에서부터 활용 가능한 신재생에너지, 건물일체형 태양광 발전시스템(BIPV), 수열에너지 활용 등 도입이 필요함)

3) 지역에너지계획의 실효성 및 지속성 강화

- 에너지계획 수립 및 추진체계를 보면 국가계획에 따라 지역계획 수립을 의무적으로 규정하고 있는 것은 지역에너지계획, 에너지이용합리화 실시계획, 그리고 도시가스 사업법에 의한 가스수급계획 등이 전부
- 이는 기본적으로 최상위계획인 ‘국가 에너지 기본계획’이 에너지 이용합리화, 전력, 신재생에너지 등 에너지원별 하위 계획과 연동되어 있을 뿐 공간적 위계에 대한 고려는 전혀 없는 것에 기인
- 지역에너지 기본계획에 대한 승인 절차를 강화하고 중앙과 지방자치단체의 역할 분담을 토대로 지방자치단체가 직접 관리할 수 있는 영역에 초점을 맞추어 에너지관리 목표설정이 필요

- 또한, 지역에너지 계획의 실효성을 높이기 위해서는 성과지표를 중심으로 중앙정부의 지역에너지 절약사업 및 신재생에너지 보급사업을 연계하여 지원하는 것이 바람직
- 그리고 기초지자체 지역에너지 계획수립이 활성화되면 광역지자체 지역에너지계획이 보다 효과적인 작동이 가능성 높음
- 현재 기초지자체에서는 지역에너지계획 수립 의무사항이 없지만 자율적으로 지역에너지계획을 수립하는 지자체가 늘어나고 있어 에너지 기본조례, 지역에너지계획 수립 등의 항목을 지방자치단체 합동평가 지표에 반영하는 방안을 검토 필요
- 중앙 집중적인 에너지계획수립 및 집행체계를 단계적으로 지방분권형으로 전환하여 에너지정책에 대한 지방자치단체의 권한과 역할강화필요

4) 대전광역시 에너지통계 인프라 구축

- 지역의 수요와 특성에 맞는 에너지 정책을 수립하려면 기본적으로 에너지원별, 부문별로 에너지를 얼마나 사용하고 있는지, 공간적으로 에너지 소비특성이 어떻게 분포하는지 현황 파악을 위한 통계 필요
- 현재 매년 발간되는 지역에너지 통계연보는 광역지자체 에너지 통계만 제공하며, 기초지자체 통계는 관련 기관별로 산재되어 있고 이를 체계적으로 수집하여 제공하는 시스템 필요
- 각 기초지자체가 발간하는 통계연보에 석유, 도시가스, 전력 등에 관한에너지 통계가 수록되어 있으나, 분류 기준이 다르고 자료의 일관성도 부족하여 에너지 통계로 활용하기 어려움 있으므로, 지역에너지 정책 통계 인프라 구축을 위해 지역에너지 통계작성에 관한 근거 규정 마련
- 현실적으로 에너지통계 작성의 목적과 거래 비용 등을 고려할 때 상향식 접근에 의해 국가 에너지통계를 작성하는 것은 바람직하지 않으므로 광역지자체와 기초지자체간 통계 오차를 일정 정도 감안하여 지자체 에너지 정책 활용도를 고려한 통계작성 지침을 작성하고 이를 토대로 에너지통계 생산
- 이와 함께 부문별 온실가스 배출량 조사 등 국가에서 수행하는 각종 에너지, 온실가스 관련 통계 조사 설계 및 활용 과정에 지자체의 참여와 정보 공유를 보다 적극적으로 고려

제3절 추적 및 평가 방안

1. 지역에너지 모니터링·점검 체계 구축 방안

- ▶ 대전광역시 2019년까지 신재생에너지 보급사업 등 에너지이용을 실시하였으나 지역적 에너지 부존량 빈곤 등에 기인하여 전반적으로 괄목할 만한 성과를 이루지 못한 실정
- ▶ 특히 에너지이용합리화에 따른 온실가스감축, 신재생에너지와 미활용에너지를 포함한 분산형 에너지보급 측면에서 성과의 정량화 추정이 곤란하여 이에 따른 사업 추진 방향 설정에 어려움이 있는 상황
- ▶ 대전광역시는 에너지관련 계획의 핵심이 되는 지역에너지계획과 녹색성장추진계획 간의 연계성이 다소 미약한 부분이 있으며, 에너지계획의 기본계획인 지역에너지계획에 설정된 여러 사업들이 다양한 부서에 산재하여 추진에 따른 예산과 정책의 집중성이 다소 분산되고 있는 문제점 내재
- ▶ 또한 국가에너지정책 변화에 따라 신재생에너지 보급확산, 에너지 신산업 육성 등 지역 에너지 업무 증가 등에 대응하고 지역에너지계획수립에 따른 전략사업들을 보다 안정적이고 효율적으로 추진하기 위한 추진체계의 검토 필요
- ▶ 이를 위해 에너지 거버넌스 측면에서 대전광역시에 최적한 추진체계 형태(대전광역시 에너지센터 설립 또는 자치단체-시민-산업체-학교-연구소의 다이아몬드형 수평적 추진협력 체계수립 등)에 대한 최적의 거버넌스에 대한 검토가 필요하며, 지역에너지 계획 추진 및 시행상의 개선사항과 사업실행의 추진에 따른 평가와 함께 결과의 환류 대안을 검토할 필요

2. 지역에너지계획 이행 평가 방안

가. 목표 대비 수행실적 계량화

- ▶ 대전광역시 에너지정책은 경제과학국 기반산업과에서 정책수립, 신재생에너지 및 에너지관리를 담당하고 있으며 일부 에너지복지지원사업은 보건복지여성국에서, 온실가스감축은 기후대기과/주택정책과에서 추진
- ▶ 기후변화 등 에너지정책의 다양화와 신재생에너지 규모 확대, 에너지관리의 질적 제고를 위해 정책결정과 정책집행의 업무 분업화가 필요한 상황
- ▶ 국가의 에너지 정책 변화 및 신재생에너지 업무증가에 효율적으로 대응하고 신재생 에너지확산 목표 달성을 위해 대전광역시 에너지 정책 및 집행을 포괄하는 컨트롤 타워를 구축하고 실행 및 집행기능을 전문화 시킬 수 있도록 에너지 전담기구의 설치와 함께 운영이 필요

1) 평가목적

- ▶ 지역에너지 계획의 부문별 사업 이행성과를 평가하고, 결과의 환류(피드백)를 통해 각각의 정책수단들이 의도한 효과를 거두었는지 어떤 개선이 필요한지에 대한 대안을 파악
- ▶ 진행 중이거나 완료된 계획의 평가를 통해 도출된 문제점을 제거하거나 보완함으로써 한정된 자원을 효율적으로 활용하고 초기에 의도한 정책이나 계획의 목표달성의 실효성을 제고

2) 평가시행 계획

- ▶ 평가대상 : 대전광역시 산하 5개 구청 지역에너지 사업
- ▶ 평가시행 계획
 - 지역에너지 평가는 평가예보, 관련 근거 마련(조례 개정), 기초자치단체의 지역특성을 반영한 평가항목 및 세부평가지표, 평가기준, 배점 등에 관한 평가계획 마련 등 2년간의 준비기간을 거쳐 2022년부터 시행

- 평가준비기간(2020~2021년)에는 평가 상의 문제점 파악 및 개선을 도모할 수 있는 메타평가²⁸⁾를 실시하고 이를 통해 보완 및 개선을 거친 후에 평가 본격 시행기간(2022년~)부터는 보다 정확하고 유용한 평가를 추진
- 년도별 평가시행 계획

준비단계		정착단계		시행단계
2020	2021	2022	2023	2024~
• 2020년 평가 개시 예고	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에너지 조례 개정 • 지역특성을 반영한 평가항목, 세부 평가지표 및 배점 등을 구체화한 평가계획 수립 • 1개 구청 대상의 모의 평가 실시 	<ul style="list-style-type: none"> • 2021년도 지역에너지 사업 시행 결과 평가 • 메타평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 2022년도 지역에너지 사업 시행 결과 평가 • 메타평가 	• 2023년도 지역에너지 사업 시행 결과 평가

3) 평가시스템 운영

가) 평가체계

- ☐ 지역에너지실무평가위원회에서 서면 및 현장실사 위주로 실무평가를 실시하고, 그 결과는 상위의 지역에너지평가위원회에서 검토·승인

※ 지역에너지실무평가위원회 : 에너지정책 및 기술분야 민간 전문가 총 6인(위원장, 신재생에너지, 에너지이용합리화, 온실가스감축, 미활용/집단에너지, 에너지복지 분야 각 1인)으로 구성

※ 지역에너지평가위원회 : 과학경제국장을 위원장으로 하고 대전광역시 지역에너지계획 관련 부서장(과장급) 4인, 민간전문가 5인 등 총 10인으로 구성

나) 평가일정

- ☐ 지역에너지사업 시행결과 보고서 작성(년도 말 기준) : 매년 2월 말
- ☐ 계획 및 실적에 대한 실무평가(서면 및 현장실사 중심) : 매년 3월
- ☐ 메타 평가 : 평가제도 정착기간에 한해 4월 초에 실시
- ☐ 상위 평가(실무평가결과의 검토·승인) 및 결과 발표 : 매년 4월 말

28) 메타평가는 평가에 대한 평가, 또는 평가의 평가(evaluation of evaluation)라는 개념으로 하나의 대상을 다양한 상황에서 다양한 방법으로 평가한 결과들을 종합하는 평가라고 할 수 있으며, 평가의 질적 관리를 위해 필요. 평가를 보다 정확하게 이해하고 평가활동의 질적 수준을 향상시키기 위한 목적으로 실시[교육평가용어사전, 2004. 5. 31, 학지사]

다) 평가결과 환류

- 평가결과는 해당부서를 중심으로 환류(피드백)하고 문제에 대한 대응방안을 마련하여 차년도 지역에너지사업 실시계획에 반영
- 지역에너지 평가결과에 의거하여 우수 구청 및 우수 담당자를 발굴 하여 포상(인센티브 제공)함으로써 적극적인 사업추진 동기 유발
- 평가결과를 시민에게 공표하여 사업의 투명성 제고는 물론 시민 이해와 참여 촉진 유도

라) 평가항목

- 평가정착기간에는 공통적인 평가항목*을 기준으로 평가하고, 평가본격시행기간부터는 각 지역별(5개구, 중구, 동구, 유성구, 서구, 대덕구) 특성을 반영한 아래 평가항목(예)을 활용하여 평가

※ 에너지절약실천위원회 구성, 지역에너지조례 제정, 에너지예산 증가율 등

〈표 6-3-1〉 지역에너지계획 평가항목

구 분		평가항목	
계획 (Plan) 부문	<ul style="list-style-type: none"> 지역특성을 반영하여 명확한 사업목표 수립 사업 전 기간의 예산확보를 통해 지역경제 활성화에 기여할 수 있는 당해연도 지역에너지사업 계획 수립 실적 평가의 기준이 될 수 있도록 작성하였는지 여부를 평가 	정량지표	<ul style="list-style-type: none"> 사업 목표 및 내용 에너지절약, 온실가스감축, 고용창출 에너지소비증가율, 에너지집약도, 에너지예산 비율 등
		자율지표 ^{주)}	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 여건변화와 지역특성을 감안한 사업선정 여부 지자체 정책 우선순위 부합 예산조달의 타당성 비용편익 전년도 지적 개선사항 등
실행 (Do) 부문	<ul style="list-style-type: none"> 효율적 사업 추진으로 사업목표를 명확히 달성할 수 있는 추진체계의 구성 여부 평가 	정량지표	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 협동 대기업과 중소기업의 협력
		자율지표	<ul style="list-style-type: none"> 지역민의 자발적 참여 여부 추진체계의 적절성
환류 (Act) 부문	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지사업 투명성 제고 평가를 통해 얻어진 결과를 업무에 환류하는 계획수립 실제 이행여부 및 효과 평가 	정량지표	<ul style="list-style-type: none"> 사업결과의 대민 홍보 건수 에너지복지 만족도 등
		자율지표	<ul style="list-style-type: none"> 우수사례 전파 방안 기타(사회수용성 제고 등)

* 주) 지역특성을 반영하여 지자체 스스로 내용을 기술하며, 예시 항목이외의 것도 제시 가능

나. 대전광역시 5개 구별 에너지정책 평가 및 인센티브 제공

1) 구별 에너지정책 평가지표 개발 및 평가

- 기초자치단체 에너지 통계 인프라를 토대로 에너지절감 노력, 제도적 기반, 민관 파트너십, 신재생에너지 보급 등 에너지 정책 전반에 걸쳐 성과를 평가하여 결과를 공개
- 기초자치단체 에너지정책 평가지표는 정량적 지표와 함께 정성적 지표를 포함
- 에너지지표 평가는 구별 노력을 비교하는 동시에 각 구의 여건을 진단해 줌으로써 정책수립 방향을 제시하는 효과 발생

※ 에너지지표 예시 : 에너지소비 증가율, 에너지 집약도, 에너지관련 조례 유무, 에너지 계획 수립 여부, 지자체장의 의지, 에너지 예산 비율 지표 등

2) 인센티브 제공

- 기초자치단체의 에너지정책 노력을 보다 직접적으로 측정할 수 있는 평가를 실시하여 에너지절감 노력을 유인하고 우수사례 등을 공유하여 보다 효과적인 에너지정책 결과로 유인
- 평가지표에 따라 평가된 결과를 토대로 각 기초자치단체를 대상으로 하는 인센티브 제공

3. 지역 내 실무 네트워크 구축 방안

가. 기초지자체, 시민단체 등 다양한 주체 참여

- 에너지 해외의존도가 높은 우리나라의 에너지문제는 지속가능한 지역의 발전을 담보하는 가운데 지역특성을 반영한 에너지계획수립이라는 패러다임의 변화를 야기
 - 이에 따라 환경보존 및 지역경제 활성화, 지역의 복지수준 제고 목표 달성을 위한 새로운 접근방식이 요구되고, 지역에너지 사업 추진 중에 발생하는 이해관계자와의 갈등은 사후적으로 해소·조정하기보다 사전적으로 예방하는 것이 중요

- 특히 LNG발전소 건설, 연료전지발전소 등 시설설치에서 지역주민들과의 갈등이 지속되고 있는 상황
- 지역주민에게 이해를 구하는 것은 물론이고, 실질적으로 지역주민이 혜택을 볼 수 있도록 협력체계를 구축하여 지역에너지계획 추진의 실효성 도모 필요
- 이러한 점을 감안할 때 시민들이 지역에너지사업 추진과정에 참여하여 수평적 관계에서 논의하는 「지방자치단체-시민-산업체-학교-연구소」의 다이아몬드형 추진 협력체계 필요
- 시민들은 지역 주요시책 논의 과정, 지역에너지 성과평가, 자발적 에너지절약 및 온실가스 감축, 지역특성이 반영된 신재생에너지 보급 등을 통해 참여 확대 가능



【참고문헌】

〈국내문헌〉

- 강원도, 강원도 제4차 지역에너지계획, 2015.2.
- 경기도, 제4차 경기도 지역에너지계획 수립 연구, 2015.1.
- 경기연구원, 경기도 수상태양광 활성화 방안 연구, 2016.11.
- 경기연구원, 경기도 공동체 에너지 활성화 방안 연구, 2017.9.
- 경기연구원, 경기도 에너지센터의 발전방안, 2018.3.
- 경기연구원, 경기도 에너지비전 2030 실현을 위한 시군 평가 모델 개발, 2018.9.
- 국정기획자문위원회, 문재인 정부 국정운영 5개년 계획, 2017.7.
- 국무조정실, 2030 국가 온실가스 감축 기본로드맵 수정, 보완 작업 지원을 위한 연구용역, 2018.7.
- 국토교통부, 2020~2040 제5차 국토종합계획 수립을 위한 대전광역시 발전방향(안), 2019.12.11.
- 국토교통부, 제2차 녹색건축물 기본계획, 2019.12.
- 국토교통부, 제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023), 2019.6.
- 국회입법조사처, 신재생에너지 보급·육성 현황과 개선방안, 2016.9.
- 경상남도, 제5차 경상남도 지역에너지계획(2015~2019), 2015.6.
- 경상북도, 경상북도 제4차 지역에너지계획(2015~2019), 2015.9.
- 관계부처 합동, 수소기술개발로드맵(안), 2019.10.
- 관계부처 합동, 에너지효율 혁신전략, 2019.8.
- 관계부처 합동, 제3차 녹색성장 5개년계획, 2019.5.
- 관계부처 합동, 재생에너지산업 경쟁력 강화 방안, 2019.4.
- 광주광역시, 광주광역시 지역에너지계획, 2014.11.
- 녹색기술센터, 녹색기후기술백서 2019, 2019.2.
- 대구광역시, 대구광역시 제4차 지역에너지계획, 2015.10.
- 대전광역시, 2016년기준 지역내총생산, 2018.12.
- 대전광역시, 2017년 녹색성장 실행계획, 2016.
- 대전광역시, 2017년기준 광업·제조업 조사보고서, 2019.2.
- 대전광역시, 2018 성장통계, 2019.4.
- 대전광역시, 2018 하반기 시정주요통계, 2019.2.
- 대전광역시, 2019년도 대전광역시 지역산업진흥계획, 2018.11.
- 대전광역시, 과학산업국 업무편람, 2019.6.
- 대전광역시, 대전시 균형발전 5개년 계획(2018~2022), 2018.11.
- 대전광역시, 대전광역시 녹색건축물 조성계획, 2019.3.
- 대전광역시, 대전광역시 독거노인 등록통계, 2018.12.
- 대전광역시, 대전광역시 제5차 지역에너지계획, 2018.3.

대전광역시, 제57회 대전통계연보, 2018.

대전광역시 인재개발원, LNG 발전소 및 연료전지 주변 주민갈등 분석을 통한 “에너지 님비” 극복방안 연구
(저자: 정태석), 2019.10.

대전에너지전환네트워크, 시민의견 제안보고서, 2020.1.

대전세종연구원, 대전광역시 2030 온실가스감축 로드맵수립, 2018.12.

대전세종연구원, 대전광역시 공공유�휴부지 태양광발전 타당성 조사, 2019.12.

대전세종연구원, 대전광역시 기후변화대응 연구센터 설립 타당성 기초연구, 2019.1.

대전세종연구원, 대전광역시 적용가능 기후변화 대응 사업 조사, 2019.9.

대전세종연구원, 대전시 수송(교통)부문 온실가스 감축사업 조사 분석, 2019.11.

대한민국정부, 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 제4차 대한민국 국가보고서, 2019.11.

부산광역시, 부산광역시 제5차 지역에너지계획, 2018.2.

부산발전연구원, 부산지역 신재생에너지 확대방안, 2017.12.

산업통상자원부, 2018 신재생에너지 백서, 2018.12.

산업통상자원부, 2019년 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 실행계획, 2019.1.

산업통상자원부, 2019년 신재생에너지 보급(건물지원)사업 지원공고, 2019.2.

산업통상자원부, 2019년도 에너지 수요관리·신재생 정책설명회, 2019.1.

산업통상자원부, 2019년 지역에너지계획 수립 가이드라인, 2019.6.

산업통상자원부, 산업통상자원백서-에너지편-, 2018.5.

산업통상자원부, 에너지통계연보, 2018.12.

산업통상자원부, 재생에너지 3020 이행계획(안), 2017.12.

산업통상자원부, 지역에너지계획 수립 가이드라인, 2016.12.

산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031), 2018.4.

산업통상자원부, 제3차 에너지 기본계획, 2019.6.

산업통상자원부, 제4차 에너지기술개발계획(2019~2028), 2019.12.

산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031), 2017.12.

산업통상자원부, 지능형전력망 기본계획(안)(2018~2022), 2018.7.

서울특별시, 광역상수도 수열 냉난방에너지 포럼, 2017.12.

서울특별시 기후환경본부, 태양의 도시 서울 2022, 2017.11.

서울특별시, 서울시 지역에너지계획, 2015.

서울특별시, 시민과 함께하는 태양의 도시 서울, 2017.12.

서울특별시, 에너지전환시대, 에너지분권 확대를 위한 지자체 제안, 2017.9.

서울특별시, 제1회 서울시 에너지자립마을 신사업 포럼, 2017.4.

서울특별시, 제2회 서울시 에너지자립마을 신사업 포럼, 2017.7.

서울특별시, 『태양의 도시, 서울』 사업별 추진계획, 2017.11.

서울연구원, 에너지전환과 지방정부의 역할, 2017.9.

- 세종특별자치시, 제1차 지역에너지 계획 수립, 2015.11.
- 양천구, 양천구 지역에너지계획수립(중간보고서), 2020.8.1.
- 에너지경제연구원, 2018 자주 찾는 에너지통계, 2018.12.
- 에너지경제연구원, KEEI 중기 에너지수요전망(2018~2023), 2019.10.
- 에너지경제연구원, KEEI 에너지수요전망, 2019. 상반기.
- 에너지경제연구원, 국내 집단에너지 공급의 문제점과 개선방향, 2017.8.
- 에너지경제연구원, 수소경제 활성화 로드맵 수립연구, 2019.4.
- 에너지경제연구원, 지역별 경제성을 고려한 태양광 시장잠재량 산정 및 이행비용분석, 2018.12.
- 에너지기후정책연구소, 시민참여형 에너지 대안 시나리오, 무엇이고 왜 필요한가, 2015.7.
- 에너지기후정책연구소, 시민참여형 에너지 대안 시나리오(1)-과정, 결과 및 의미, 2016.9.
- 에너지기후정책연구소, 지역에너지계획과 시민/주민참여, 2017.6.
- 에너지기후정책연구소, 지역에너지계획의 시민참여 방법론, 2019.4.
- 에너지시민연대, 2016년 겨울철 에너지빈곤층 실태조사 주요 결과, 2016.12.
- 온실가스종합정보센터, 2018년 국가온실가스 인벤토리 보고서, 2018.12.
- 외교부, 2019 국제 수소에너지 컨퍼런스, 2019.6.
- 인천발전연구원, 인천광역시 제4차 지역에너지계획, 2014.1.
- 전라남도, 제4차 전라남도 지역에너지계획, 2014.10.
- 전라북도, 전라북도 제3차 지역에너지계획(2017~2021년), 2017.2.
- 전력거래소, 2017년도 전력시장 통계, 2018.5.
- 제주특별자치도, 제주특별자치도 제5차 지역에너지계획, 2017.12.
- 충남발전연구원, 충남지역 주민참여형 위험거버넌스 구축 방안, 2014.12.
- 충남연구원, 시민참여형 지역에너지계획 수립 방법론 연구, 2017.12.
- 충남연구원, 지방정부 에너지 시나리오 개발 연구, 2017.12.
- 충남연구원, 충남의 에너지전환을 위한 에너지 지원조직 설립에 관한 연구, 2017.12.
- 충청남도, 충청남도 제5차 지역에너지계획, 2016.12.
- 충청북도, 충청북도 제5차 지역에너지계획, 2017.11.
- 한국기후변화연구원, 지자체 에너지 자립을 위한 사례발표, 2017.9.
- 한국에너지공단, 2018 집단에너지사업 편람, 2018.11.
- 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2019.8.
- 한국에너지공단, 2018년도 에너지사용량 통계, 2019.6.
- 한국에너지공단, 2018년 지역에너지 신산업 활성화 지원사업 설명회, 2017.11.
- 한국에너지공단, 2019 KEA 에너지 편람, 2019.6.
- 한국에너지공단, 2019 에너지통계 핸드북, 2019.5.
- 한국에너지공단, 2018년 농촌태양광사업 정책지원 방향 설명회, 2017.11.
- 한국에너지공단, 지역에너지계획 중간 발표회(사전점검표), 2019.11.



한국에너지공단, 한국에너지공단-지자체 에너지협력 워크숍, 2017.7.

한국에너지기술연구원, 지자체 에너지조례 및 지역에너지 계획수립의 실태분석을 통한 시사점, 2018.10.

한국전력공사, 한국전력통계(2018년도), 2019.5.

한국환경정책평가연구원, 신재생에너지 확대와 미래 환경변화 대응을 위한 대토론회, 2019.9.

〈국외문헌〉

IEA, Energy Efficiency Market Report 2018, 2018.

IEA, Energy Technology Perspectives, 2019.

IEA, World Energy Balances, 2019

IEA, World Energy Outlook 2018, 2019.

BloombergNEF, New Energy Outlook 2019, 2019.

〈인터넷 문헌〉

국가 온실가스 종합관리시스템 홈페이지, <https://ngms.gir.go.kr/main.do>

서울시 에너지 소비총량제 평가 프로그램, <https://e-bess.eseoul.go.kr/index.eb>

한국석유공사, <http://www.knoc.co.kr>

한국에너지공단, http://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/new_main.asp

한국전력공사, <http://home.kepco.co.kr/kemco/main.do>

공공기관 최초, '전력빅데이터융합센터' 문 열었다, <http://www.energydaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=98009>