

# 광주광역시 지역에너지계획

[2014. 11]



광주광역시



---

## 제 출 문

광주광역시장 귀하

본 보고서를 「광주광역시 제4차 지역에너지계획」 수립  
연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2014년 11월

광주발전연구원장

---





<b>제1장 지역에너지계획 개요</b>	<b>1</b>
<b>제1절 배경 및 목적</b>	<b>3</b>
1. 지역에너지계획의 배경	3
2. 지역에너지계획의 목적	3
3. 지역에너지계획의 법적 근거	4
<b>제2절 계획의 범위 및 주요내용</b>	<b>8</b>
1. 계획의 범위	8
2. 계획의 주요내용	8
<b>제3절 제3차 지역에너지계획의 평가</b>	<b>9</b>
1. 제3차 지역에너지계획 개요	9
2. 주요 추진과제	10
3. 추진실적 평가	11
 <b>제2장 지역특성 및 관련계획</b>	 <b>13</b>
<b>제1절 지역에너지계획 수립을 위한 기초조사</b>	<b>15</b>
1. 자연환경 특성	15
2. 사회환경 특성	18
3. 경제활동	30
<b>제2절 관련계획 검토</b>	<b>36</b>
1. 중앙정부 관련계획	36
2. 광주광역시 관련계획	49
 <b>제3장 지역에너지 소비현황분석 및 수요전망</b>	 <b>57</b>
<b>제1절 국내외 에너지소비 현황</b>	<b>59</b>
1. 세계 에너지소비 현황	59
2. 국내 에너지소비 현황	59
3. 광주광역시 에너지소비 현황	63
<b>제2절 광주광역시 에너지소비 특성</b>	<b>73</b>
1. 최종에너지 소비량 증가 추세	73

2. 석유소비 감소, 가스 및 전력 소비 증가 추세 .....	75
3. 가정 및 상업, 수송부문의 에너지 소비 증가 추세 .....	82
4. 지역내총생산 및 취업자의 증가가 최종에너지 소비 증가를 견인 .....	90
5. 광주광역시 전력 사용현황 .....	93
<b>제3절 에너지 수요전망 .....</b>	<b>94</b>
1. 에너지 수요전망의 주요 전제 .....	94
2. 수요전망의 방법론 .....	95
3. 에너지원별 수요전망 .....	97
4. 부문별 에너지 수요전망 .....	100
5. 최종에너지 수요전망 .....	109
 <b>제4장 지역에너지 대책 수립 .....</b>	 <b>113</b>
<b>제1절 에너지 안정적 공급 대책 .....</b>	<b>115</b>
1. 에너지원별 공급 현황 .....	115
2. 에너지원별 공급 대책 .....	125
3. 광주광역시 가스 공급 계획 .....	128
<b>제2절 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 .....</b>	<b>130</b>
1. 해외 주요국 정책 .....	130
2. 국내 신재생에너지 정책 및 보급현황 .....	139
3. 광주광역시 신재생에너지 보급정책 .....	150
4. 신재생에너지 보급목표 및 이행방안 .....	167
<b>제3절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축대책 .....</b>	<b>180</b>
1. 부문별 에너지절약 시책 .....	180
2. 이슈별 정책 .....	181
3. 서울특별시 사례 .....	182
4. 광주광역시 부문별 에너지이용합리화 정책 .....	183
5. 온실가스 감축을 위한 국내외 동향 .....	198
6. 광주광역시 온실가스 감축 대책 .....	213
<b>제4절 미활용에너지 개발 및 집단에너지 대책 .....</b>	<b>225</b>
1. 미활용에너지 현황 및 잠재량 분석 .....	225
2. 미활용에너지 개발 방안 .....	231
3. 집단에너지 현황 및 공급 지원 대책 .....	233
<b>제5절 에너지 수요관리 대책 .....</b>	<b>250</b>

1. 정부 정책 및 동향 분석 .....	250
2. 광주광역시 에너지 수요관리 대책 .....	257
<b>제6절 에너지복지 대책 .....</b>	<b>258</b>
1. 국내 에너지복지정책 현황 .....	258
2. 에너지빈곤층 지원정책 운영 현황 .....	259
3. 주요국가의 에너지복지정책과 시사점 .....	261
4. 중앙정부 에너지복지정책 추진동향 .....	263
5. 에너지복지 추진과제 .....	266
6. 주택 에너지효율 개선사업(안) .....	269
 <b>제5장 에너지생산도시 구현 방안 .....</b>	 <b>271</b>
<b>제1절 에너지생산도시 추진배경 및 목적 .....</b>	<b>273</b>
1. 계획 수립 배경 .....	273
2. 계획의 목적 .....	278
3. 비전 및 추진방향 .....	278
<b>제2절 해외 클러스터 사례분석 .....</b>	<b>280</b>
1. 독일 Solar Valley 클러스터 .....	281
2. 프랑스 론 알프스 Savoi Technolac 클러스터 .....	285
3. 독일 Hamburg Renewable Energy 클러스터 .....	288
4. 캐나다 British Columbia 연료전지 클러스터 .....	291
5. 일본 후쿠오카 및 큐슈대학 중심의 연료전지 클러스터 .....	293
6. 유럽의 수소에너지 고속도로 클러스터 .....	296
7. 독일의 북 라인네-베스트팔렌 주 수소연료전지 클러스터 .....	298
8. 미국 샌디애고 Cleantech 클러스터 .....	301
9. 중국 장쑤성 태양광 단지 .....	305
10. 해외 선도사례로부터의 시사점 .....	308
<b>제3절 광주광역시 에너지 관련 사업 현황 .....</b>	<b>312</b>
<b>제4절 광주광역시 신재생에너지 잠재력 .....</b>	<b>330</b>
1. 태양광 에너지 .....	330
2. 폐기물 에너지 .....	330
3. 지열 에너지 .....	331
<b>제5절 에너지산업 육성 방안 .....</b>	<b>333</b>
1. 태양광산업 .....	333

2. 지열 분야 .....	335
3. 바이오에너지 분야 .....	338
4. 연료전지 및 수소생산 산업단지 조성 .....	341
5. 기타 추진과제 .....	343
<b>제6장 자체 평가시스템 운영방안 .....</b>	<b>347</b>
<b>제1절 지역에너지계획 평가 .....</b>	<b>349</b>
1. 평가 목적 .....	349
2. 자체 평가 방안 .....	349
3. 지역에너지계획 사업의 평가지표 .....	350
<b>제2절 지역에너지계획 평가시스템 운영 .....</b>	<b>351</b>
1. 평가시스템 운영 .....	351
2. 평가결과 피드백 .....	351
<b>참고문헌 .....</b>	<b>353</b>

## 표 목 차

## Contents

〈표 2-1〉 광주광역시 지리적 위치 .....	15
〈표 2-2〉 연도별 기온 및 강수량 .....	18
〈표 2-3〉 광주광역시 인구 현황 .....	19
〈표 2-4〉 자치구 주민등록인구 증가율 .....	20
〈표 2-5〉 광주광역시 지목별 현황 .....	22
〈표 2-6〉 시도 용도지역 현황(2013년) .....	23
〈표 2-7〉 자치구별 용도지역 현황 .....	24
〈표 2-8〉 주택보급률 .....	25
〈표 2-9〉 광주광역시 주택 수 .....	26
〈표 2-10〉 시도별 도로보급률(2013년) .....	26
〈표 2-11〉 광주광역시 차량 현황 .....	27
〈표 2-12〉 수송분담률 .....	27
〈표 2-13〉 교통혼잡비용 .....	28
〈표 2-14〉 수송분담률 및 도로점유율 .....	28
〈표 2-15〉 대중교통 이용객 추이 .....	29
〈표 2-16〉 광주광역시 주차장 현황 .....	29
〈표 2-17〉 광주광역시 경제활동인구 .....	30
〈표 2-18〉 취업자 업종별 현황 .....	31
〈표 2-19〉 연령별 취업자 .....	31
〈표 2-20〉 지역내 총생산(GRDP) .....	32
〈표 2-21〉 산업구조 현황 .....	32
〈표 2-22〉 사업체 구분별 사업체수 및 종사자수 .....	33
〈표 2-23〉 조직형태별 유형 .....	34
〈표 2-24〉 종사자 규모별 사업체(2012년) .....	34
〈표 2-25〉 산업단지 현황(2013년) .....	35
〈표 2-26〉 국가에너지기본계획 비교 .....	41
〈표 2-27〉 2020년 광주도시관리계획 목표 .....	49
〈표 2-28〉 2020년 광주도시관리계획 추진전략 .....	50
〈표 3-1〉 대한민국 에너지부문의 국제위상 .....	61
〈표 3-2〉 지역별 에너지사용량 신고업체 수 현황 .....	62

〈표 3-3〉 지역별 에너지소비 현황 .....	62
〈표 3-4〉 광주지역 1차에너지 생산량 추이 .....	64
〈표 3-5〉 광주지역 1차에너지 공급량 추이 .....	65
〈표 3-6〉 광주지역 최종에너지원별 소비량 추이 .....	66
〈표 3-7〉 광주지역 에너지 지표 .....	67
〈표 3-8〉 지역별 에너지원별 소비실적 .....	68
〈표 3-9〉 광주지역 최종에너지 부문별 소비량 추이 .....	71
〈표 3-10〉 광주지역 최종에너지 소비량 추이 .....	73
〈표 3-11〉 최종에너지 소비량 증가율 상관관계 .....	91
〈표 3-12〉 에너지원별 소비량 증가율 상관관계 .....	92
〈표 3-13〉 전력사용 증감량 .....	94
〈표 3-14〉 거시경제변수 전망 .....	97
〈표 3-15〉 에너지원별 수요전망 .....	98
〈표 3-16〉 산업부문 에너지원별 수요전망 .....	101
〈표 3-17〉 수송부문 에너지원별 수요전망 .....	103
〈표 3-18〉 가정부문 에너지원별 수요전망 .....	105
〈표 3-19〉 상업부문 에너지원별 수요전망 .....	107
〈표 3-20〉 공공·기타부문 에너지 수요전망 .....	108
〈표 3-21〉 부문별 에너지 수요전망 결과 .....	110
〈표 4-1〉 전국 송유관 시설 현황 .....	115
〈표 4-2〉 전국 저유시설 현황 .....	115
〈표 4-3〉 광주광역시 석유판매업소 현황 .....	116
〈표 4-4〉 국내 천연가스 생산기지 현황 .....	117
〈표 4-5〉 충전소 현황 .....	118
〈표 4-6〉 국내 발전설비 용량 현황 .....	120
〈표 4-7〉 광주광역시 발전설비 현황 .....	121
〈표 4-8〉 광주광역시 배전설비 현황 .....	122
〈표 4-9〉 지역별 발전설비 현황 .....	122
〈표 4-10〉 지역별 수배전용변압기 현황 .....	123
〈표 4-11〉 광주지역 무연탄(분탄) 수급 .....	124
〈표 4-12〉 연탄공장 현황 .....	124
〈표 4-13〉 석탄전력도시가스 가격 .....	125
〈표 4-14〉 장기천연가스 수요전망 .....	126

〈표 4-15〉 도시가스 보급률 .....	126
〈표 4-16〉 천연가스 공급시설 투자계획 .....	127
〈표 4-17〉 도시가스 공급지역 및 시기 .....	127
〈표 4-18〉 총 발전설비 투자비 전망 .....	127
〈표 4-19〉 행정구역별 가스 공급 계획 .....	128
〈표 4-20〉 가스 공급 계획 근거 .....	129
〈표 4-21〉 가스 공급 시설 투자계획 .....	130
〈표 4-22〉 세계 주요국 신재생에너지 공급비중 .....	131
〈표 4-23〉 국가별 1차 에너지 소비량 추이 .....	132
〈표 4-24〉 국가별 발전량 추이 .....	133
〈표 4-25〉 국가별 신재생에너지 공급 추이 .....	134
〈표 4-26〉 국가별 신재생에너지 발전량 추이 .....	136
〈표 4-27〉 신재생에너지 보급 주요정책 .....	140
〈표 4-28〉 연도별 신재생에너지 생산량 .....	141
〈표 4-29〉 단위 인구당 신재생에너지 생산량 .....	142
〈표 4-30〉 연도별 신재생에너지 발전량 .....	142
〈표 4-31〉 연도별 신재생에너지 생산량(고유단위) .....	144
〈표 4-32〉 연도별 신재생에너지 보급률 .....	145
〈표 4-33〉 지역별 신재생에너지 보급률 .....	146
〈표 4-34〉 연도별 신재생에너지 보급용량(발전) .....	147
〈표 4-35〉 연도별 보급용량(고유단위-발전 외) .....	148
〈표 4-36〉 연도별 신재생에너지 보급계획 .....	149
〈표 4-37〉 태양에너지 건설사업 주요성과 .....	151
〈표 4-38〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 생산량 .....	151
〈표 4-39〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 발전량 .....	154
〈표 4-40〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 생산량(고유단위) .....	156
〈표 4-41〉 태양열 총설비용량 .....	157
〈표 4-42〉 태양광 총설비용량 .....	158
〈표 4-43〉 지열 총설비용량 .....	159
〈표 4-44〉 광주광역시 신재생에너지 보급목표(마스터플랜) .....	159
〈표 4-45〉 신재생에너지 원별 보급계획('10~'14년, 마스터플랜) .....	160
〈표 4-46〉 추진실적(2014년 보급사업) .....	161
〈표 4-47〉 연도별 신재생에너지 보급실적 .....	162

〈표 4-48〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 보급용량(발전) .....	163
〈표 4-49〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 보급용량(고유단위-발전 외) .....	164
〈표 4-50〉 광주 연도별 전력 소비량 .....	165
〈표 4-51〉 광주 연도별 전력 소비량 중 신재생에너지 자급률 .....	166
〈표 4-52〉 연도별 폐기물 및 바이오에너지 비중 .....	166
〈표 4-53〉 광주 1차에너지 공급량 연평균 증가율 .....	168
〈표 4-54〉 광주 신재생에너지 보급량 연평균 증가율 .....	168
〈표 4-55〉 신재생에너지원별 보급량 연평균 증가율 .....	168
〈표 4-56〉 계획기간 내 신재생에너지 보급량 추산 .....	172
〈표 4-57〉 계획기간 내 신재생에너지 활용 전력 자립률 예측 .....	173
〈표 4-58〉 연차별 신재생에너지 등 신규 보급촉진 계획 .....	174
〈표 4-59〉 주요 사업내용 .....	177
〈표 4-60〉 에너지절약시설 세액 공제 대상 시설 .....	180
〈표 4-61〉 에너지절약투자 자금 지원 대상자 및 대상사업 .....	181
〈표 4-62〉 산업체 절전운동 추진계획 .....	182
〈표 4-63〉 에너지이용합리화 사업 예산액 .....	184
〈표 4-64〉 분야별 세부 예산 내역 .....	184
〈표 4-65〉 에너지이용합리화 추진과제 .....	186
〈표 4-66〉 업종별 지역별 절약실적 .....	188
〈표 4-67〉 산업부문 요인별 지역별 절약실적 .....	188
〈표 4-68〉 지역별 산업부문 실적 .....	189
〈표 4-69〉 에너지다소비건물 구분 .....	190
〈표 4-70〉 수송부문 에너지원별 소비 .....	190
〈표 4-71〉 6대도시 교통수송 부담률 현황 .....	191
〈표 4-72〉 에너지절약형 차량 점유율 .....	192
〈표 4-73〉 전기자동차 투자금액 .....	192
〈표 4-74〉 보일러 지역별 용량별 현황 .....	193
〈표 4-75〉 지역별 업종별 소비실적 .....	194
〈표 4-76〉 업종별 지역별 절약실적 .....	194
〈표 4-77〉 2014년 지역에너지절약사업 현황 .....	195
〈표 4-78〉 부문별 에너지절약 시책 .....	197
〈표 4-79〉 EU의 부문별 온실가스 감축목표 .....	198
〈표 4-80〉 중국의 에너지 및 온실가스 목표 .....	201



〈표 4-81〉 주요국의 탄소세 세수 활용 정책 .....	203
〈표 4-82〉 2020년 국가 온실가스 배출 전망 .....	204
〈표 4-83〉 목표관리제와 배출권거래제의 비교 .....	205
〈표 4-84〉 부문·업종별 감축목표 .....	206
〈표 4-85〉 시나리오별 감축잠재량 .....	214
〈표 4-86〉 광주광역시 총 이산화탄소 배출량(2011년) .....	214
〈표 4-87〉 광주광역시 전력 이산화탄소 배출량(2012년) .....	215
〈표 4-88〉 광주광역시 도시가스 이산화탄소 배출량(2012년) .....	215
〈표 4-89〉 광주광역시 상수도 이산화탄소 배출량(2012년) .....	215
〈표 4-90〉 광주광역시 1인당 이산화탄소 배출량(2011년) .....	216
〈표 4-91〉 광주광역시 이산화탄소 변화량 .....	216
〈표 4-92〉 광주광역시 탄소은행 가입세대(2013년) .....	216
〈표 4-93〉 광주광역시 법정동별 탄소은행 가입세대 .....	217
〈표 4-94〉 부서별 온실가스 감축 계획량 .....	218
〈표 4-95〉 분야별 온실가스 감축계획 .....	219
〈표 4-96〉 분야별 온실가스 감축실적 .....	220
〈표 4-97〉 집단에너지사업 구분 .....	233
〈표 4-98〉 사업 관련 법적 근거 .....	234
〈표 4-99〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황 .....	236
〈표 4-100〉 수완에너지 현황 .....	238
〈표 4-101〉 한국CES(주) 설비현황 .....	239
〈표 4-102〉 도시가스 수용가 수 .....	241
〈표 4-103〉 설치지원금 지급기준 .....	242
〈표 4-104〉 신규 운전 지원금 지급기준 .....	243
〈표 4-105〉 1차계획 전망 대비 실적 .....	251
〈표 4-106〉 목표수요와 감축률 .....	252
〈표 4-107〉 전기요금 체계 개선 .....	254
〈표 4-108〉 ICT 기술 활용 방안 .....	254
〈표 4-109〉 2013년 한국 수요관리 시장규모 .....	255
〈표 4-110〉 에너지효율 기준 강화 방안 .....	258
〈표 4-111〉 저소득층 에너지복지 지원 프로그램 .....	260
〈표 4-112〉 수혜가구 현황 .....	266
〈표 4-113〉 사업대상 및 결과 .....	267

〈표 4-114〉 2015년 서민층 가스시설 개선사업 대상가구 .....	267
〈표 4-115〉 난방유 및 LPG 지원사업 .....	268
〈표 4-116〉 경감대상 현황('13.12월 기준) .....	269
〈표 5-1〉 에너지 R&D 예산 현황 .....	276
〈표 5-2〉 신재생에너지 업체 현황 .....	277
〈표 5-3〉 에너지원별 해외 주요 클러스터 .....	281
〈표 5-4〉 독일 신재생에너지기술 R&D 예산현황 .....	283
〈표 5-5〉 연방환경부 신재생에너지기술 분야 R&D 지원현황 .....	284
〈표 5-6〉 중국 태양광 지원 정책 .....	308
〈표 5-7〉 광주광역시 에너지 관련 사업 .....	312
〈표 5-8〉 신재생에너지산업 육성 및 보급 현황 .....	326
〈표 5-9〉 인프라 구축사업 .....	326
〈표 5-10〉 기술개발 및 기업지원 사업 .....	327
〈표 5-11〉 보급 및 전사홍보 사업 .....	328
〈표 5-12〉 에너지산업 육성 및 보급 로드맵 .....	329
〈표 5-13〉 지열관련 지역기업 현황 .....	332
〈표 6-1〉 에너지성과평가체계 내용 .....	350

## 그 림 목 차

## Contents

〈그림 1-1〉 광주광역시 지역에너지계획 개요 .....	9
〈그림 2-1〉 인접국가와의 접근성 .....	16
〈그림 2-2〉 광주광역시 지형 .....	17
〈그림 2-3〉 광주광역시 인구 추이 .....	19
〈그림 2-4〉 광주광역시 동별 인구분포도(2013년) .....	21
〈그림 2-5〉 광주광역시 토지 용도 .....	24
〈그림 2-6〉 광주 일반현황 .....	35
〈그림 2-7〉 제4차 국토종합수정계획의 비전 및 목표 .....	37
〈그림 2-8〉 제2차 국가에너지기본계획 특징 .....	42
〈그림 2-9〉 제2차 녹색성장 5개년 계획 비전 .....	45
〈그림 2-10〉 제2차 녹색성장 5개년 계획 기대효과 .....	46
〈그림 2-11〉 HOPE 프로젝트 .....	46
〈그림 2-12〉 전국 지역행복생활권 .....	47
〈그림 2-13〉 광주·전남 지역행복생활권 .....	47
〈그림 2-14〉 지역특화 프로젝트 추진전략 .....	48
〈그림 2-15〉 지역별 특화 프로젝트 현황 .....	48
〈그림 2-16〉 공원녹지 보전체계도 .....	52
〈그림 2-17〉 공원녹지 확충체계도 .....	52
〈그림 2-18〉 공원녹지 이용체계도 .....	53
〈그림 2-19〉 환경보전계획 비전 .....	53
〈그림 2-20〉 2025 도시기본계획 비전 .....	55
〈그림 2-21〉 경관권역(축) 구상 .....	55
〈그림 3-1〉 주요국의 연평균 에너지소비 증가율('01~'11) .....	60
〈그림 3-2〉 부문별 에너지소비 및 CO <sub>2</sub> 배출 현황 .....	60
〈그림 3-3〉 국가별 1인당 에너지소비량 비교 .....	60
〈그림 3-4〉 국내 Energy Balance Flow('12) .....	61
〈그림 3-5〉 지역에너지 수급 Flow Chart .....	63
〈그림 3-6〉 광주지역 최종에너지원별 소비량 구성비(2012년) .....	66
〈그림 3-7〉 전국대비 광주 최종에너지소비량 .....	66
〈그림 3-8〉 광주지역 에너지원별 부문별 소비량 구성비(2012년) .....	69

〈그림 3-9〉 전국대비 광주 에너지원별 소비량(2012년) .....	70
〈그림 3-10〉 광주 에너지원별 소비 증감현황 .....	70
〈그림 3-11〉 광주지역 최종에너지 부문별 소비량 구성비(2012년) .....	71
〈그림 3-12〉 광주지역 부문별 에너지원별 소비량 구성비(2012년) .....	72
〈그림 3-13〉 전국대비 광주 부문별 소비량(2012년) .....	72
〈그림 3-14〉 광주 원별/부문별 소비량(2012년) .....	72
〈그림 3-15〉 광주지역 최종에너지 소비량 추이 .....	73
〈그림 3-16〉 광주지역 최종에너지 전년대비 증가율 추이 .....	74
〈그림 3-17〉 광주지역 최종에너지원별 소비량 추이 .....	75
〈그림 3-18〉 광주지역 에너지원별 소비량 추이 .....	76
〈그림 3-19〉 광주지역 석탄 소비량 증감률 추이 .....	77
〈그림 3-20〉 광주지역 부문별 석탄 소비량 증감률 추이 .....	77
〈그림 3-21〉 광주지역 석유 소비량 증감률 추이 .....	78
〈그림 3-22〉 광주지역 부문별 석유 소비량 증감률 추이 .....	79
〈그림 3-23〉 광주지역 도시가스 소비량 증감률 추이 .....	80
〈그림 3-24〉 광주지역 부문별 도시가스 소비량 증감률 추이 .....	80
〈그림 3-25〉 광주지역 전력 소비량 증감률 추이 .....	81
〈그림 3-26〉 광주지역 부문별 전력 소비량 증감률 추이 .....	81
〈그림 3-27〉 광주지역 부문별 신재생·기타 소비량 증감률 추이 .....	82
〈그림 3-28〉 광주지역 최종에너지 부문별 소비량 추이 .....	83
〈그림 3-29〉 광주지역 부문별 소비량 추이 .....	83
〈그림 3-30〉 광주지역 산업부문 소비량 증감률 추이 .....	84
〈그림 3-31〉 광주지역 산업부문 에너지원별 소비량 추이 .....	85
〈그림 3-32〉 광주지역 수송부문 소비량 증감률 추이 .....	86
〈그림 3-33〉 광주지역 수송부문 에너지원별 소비량 추이 .....	86
〈그림 3-34〉 광주지역 가정상업부문 소비량 증감률 추이 .....	87
〈그림 3-35〉 광주지역 가정상업부문 에너지원별 소비량 추이 .....	88
〈그림 3-36〉 광주지역 공공기타부문 소비량 증감률 추이 .....	89
〈그림 3-37〉 광주지역 공공기타부문 에너지원별 소비량 추이 .....	89
〈그림 3-38〉 광주 에너지소비 특성 .....	93
〈그림 3-39〉 에너지원별 수요전망 추이 .....	99
〈그림 3-40〉 에너지원별 점유비율 변화 .....	100
〈그림 3-41〉 산업부문 에너지원별 수요전망 추이 .....	102

〈그림 3-42〉 수송부문 에너지원별 수요전망 추이 .....	103
〈그림 3-43〉 가정부문 에너지원별 수요전망 추이 .....	105
〈그림 3-44〉 상업부문 에너지원별 수요전망 추이 .....	107
〈그림 3-45〉 공공·기타부문 에너지원별 수요전망 추이 .....	109
〈그림 3-46〉 부문별 에너지 수요전망 추이 .....	110
〈그림 3-47〉 부문별 에너지수요 점유비율 변화 .....	111
〈그림 3-48〉 에너지 수요전망 .....	111
〈그림 4-1〉 전국 송유관 및 저유시설 .....	116
〈그림 4-2〉 국내 천연가스 공급설비 현황도 .....	119
〈그림 4-3〉 우리나라 전력 계통도 .....	121
〈그림 4-4〉 3차 산업혁명 국외사례 .....	139
〈그림 4-5〉 신재생에너지 원별 공급 비중('12년) .....	146
〈그림 4-6〉 광주 신재생에너지원별 생산량(2012년) .....	153
〈그림 4-7〉 광주 신재생에너지원별 생산량 추이 .....	153
〈그림 4-8〉 신재생에너지 연도별 보급률 현황 .....	162
〈그림 4-9〉 신재생에너지원별 비중 추이 .....	169
〈그림 4-10〉 목표 달성 방안 .....	170
〈그림 4-11〉 CIGS 및 유기 태양광 활용 .....	171
〈그림 4-12〉 1차에너지 소비량 조정 전·후(도시가스 증가량 반영) 비교 .....	172
〈그림 4-13〉 신재생에너지 생산량 조정 전·후 비교 .....	173
〈그림 4-14〉 광주광역시 하수처리장내 발전단지 조성계획 .....	176
〈그림 4-15〉 지역협력 체계 .....	176
〈그림 4-16〉 전력 예비율 확보 대책 .....	182
〈그림 4-17〉 유럽 기후변화 프로그램 .....	200
〈그림 4-18〉 산업부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	208
〈그림 4-19〉 수송부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	209
〈그림 4-20〉 건축부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	210
〈그림 4-21〉 공공·기타부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	210
〈그림 4-22〉 농림·어업부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	211
〈그림 4-23〉 폐기물부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	212
〈그림 4-24〉 전환(발전)부문 감축목표 및 연도별 감축률 .....	213
〈그림 4-25〉 2030년 온실가스 배출량 .....	213
〈그림 4-26〉 온실가스 감축 로드맵 .....	219

〈그림 4-27〉 Renewable Energy as Source of Total Energy Consumption .....	226
〈그림 4-28〉 바이오디젤 생산 공정도 .....	228
〈그림 4-29〉 바이오에탄올 생산 공정도 .....	228
〈그림 4-30〉 온도차에너지의 활용 순서도 .....	229
〈그림 4-31〉 전국 집단에너지 사업현황 .....	237
〈그림 4-32〉 가동중인 지역난방 사업자(2011년 말 기준) .....	239
〈그림 4-33〉 광주광역시 집단에너지 현황 .....	240
〈그림 4-34〉 지원금 지급절차 .....	244
〈그림 4-35〉 집단에너지 도입절차 .....	247
〈그림 4-36〉 열병합발전의 효율성 .....	247
〈그림 4-37〉 부문별 감축목표 .....	253
〈그림 5-1〉 최근 5년간 신재생에너지 시장규모 .....	275
〈그림 5-2〉 에너지생산도시 추진배경 .....	277
〈그림 5-3〉 에너지생산도시 비전 및 추진전략 .....	279
〈그림 5-4〉 광주광역시 신재생에너지산업 발전전략 .....	280
〈그림 5-5〉 독일 솔라벨리 위치와 대표기업(Q-Cell) .....	282
〈그림 5-6〉 사보익 테크놀라 전경과 솔라 풀 .....	286
〈그림 5-7〉 함부르크 클러스터 .....	290
〈그림 5-8〉 캐나다 BC 주 대표 연료전지 연구단지 .....	293
〈그림 5-9〉 Hydrogen Energy Test and Research Center .....	295
〈그림 5-10〉 기타큐슈 시의 수소타운 개요도 .....	296
〈그림 5-11〉 북유럽의 수소연료 충전소 현황 .....	297
〈그림 5-12〉 CUTE 개념도 .....	298
〈그림 5-13〉 독일 북 라인네-베스트팔렌 주의 수소연료 인프라 현황 .....	299
〈그림 5-14〉 NRW 연료전지 및 수소 네트워크의 유형별 구성 현황 .....	299
〈그림 5-15〉 연료전지 구동 버스 .....	301
〈그림 5-16〉 샌디애고 Cleantech 클러스터 .....	303
〈그림 5-17〉 UCSD 마이크로그리드 기반 연료전지 발전설비 .....	303
〈그림 5-18〉 Soitec의 CPV혁신기술에 대한 실증시험 설비 .....	304
〈그림 5-19〉 중국의 태양광 및 관련산업 생산기지 분포 .....	307
〈그림 5-20〉 세계 우수 클러스터 공통요소 분석결과 .....	311
〈그림 5-21〉 신재생에너지 클러스터 구축방향성 .....	311
〈그림 5-22〉 광주광역시 페바이오매스 선정 .....	331

〈그림 5-23〉 태양광산업 클러스터 .....	333
〈그림 5-24〉 최종 생산물에 따른 지열에너지 분류 .....	335
〈그림 5-25〉 지열 클러스터 구축 .....	336
〈그림 5-26〉 도심형 바이오매스 활용 방안 .....	339
〈그림 5-27〉 핵심 BOP 성능 평가 및 시스템 국산화 기술 개발 .....	342







# 제1장 지역에너지계획 개요

제1절 배경 및 목적

제2절 계획의 범위 및 주요내용

제3절 제3차 지역에너지계획의 평가



# 제1장 지역에너지계획 개요

## 제1절 배경 및 목적

### 1. 지역에너지계획의 배경

- 지역에너지계획은 국가에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위해 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립하고 시행함
- 에너지법 제7조에 의한 의무사항으로 지역의 특성을 고려한 중장기 에너지계획을 수립하여 친환경적인 에너지이용을 위한 대책을 마련하고 지역민의 편익을 도모함
- 지역의 에너지 수급 현황과 에너지 수요 전망을 도출하고, 에너지 수급구조와 경제성 등을 종합적으로 분석하여 창의적이고 실현 가능한 에너지정책을 수립해야 함
- 세부 실행계획은 국가에너지기본계획과 연계하고 중앙부처(산업통상자원부, 환경부 등)의 국비 지원 사업을 고려하여 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 계획함

### 2. 지역에너지계획의 목적

- 국가에너지기본계획의 효율적인 달성과 광주광역시의 자연 및 기후, 지리적 조건, 인구, 주택 및 토지이용, 교통, 산업 등 사회경제적 여건을 고려하여 지역경제 발전에 기여하는 에너지 시책을 수립함
- 지역에너지 여건에 관한 종합적인 분석에 기초하여 지역에너지 소비현황을 분석하고 이를 토대로 에너지 수급전망을 도출함
- 에너지 안정적 공급, 에너지이용합리화, 지속가능한 에너지산업 육성, 에너지 수요관리, 에너지복지를 위한 세부 시행계획을 수립하여 지역단위 에너지정책 추진의 효율성을 제고함
- 신재생에너지 보급확대 등을 통한 친환경 에너지생산도시 건설을 목표로 지역의 특성을 반영하여 정책을 개발함

### 3. 지역에너지계획의 법적 근거

#### ○ 에너지법

제4조(국가 등의 책무) ① 국가는 이 법의 목적을 실현하기 위한 종합적인 시책을 수립·시행하여야 한다.

② 지방자치단체는 이 법의 목적, 국가의 에너지정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지시책을 수립·시행하여야 한다. 이 경우 지역에너지시책의 수립·시행에 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있다.

③ 에너지공급자와 에너지사용자는 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등의 안전성, 효율성 및 환경친화성을 극대화하도록 노력하여야 한다.

④ 모든 국민은 일상생활에서 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지를 합리적이고 환경친화적으로 사용하도록 노력하여야 한다.

⑤ 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급되도록 기여하여야 한다.

제7조(지역에너지계획의 수립) ① 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획(이하 “계획”이라 한다)을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 한다.

② 지역계획에는 해당 지역에 대한 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 에너지 수급의 추이와 전망에 관한 사항
2. 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항
3. 산·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항
4. 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책에 관한 사항
5. 「집단에너지사업법」 제5조 제1항에 따라 집단에너지공급대상지역으로 지정된 지역의 경우 그 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책에 관한 사항

6. 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항

7. 그 밖에 에너지시책 및 관련 사업을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항

- ③ 지역계획을 수립한 시·도지사는 이를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 수립된 지역계획을 변경하였을 때에도 또한 같다.
- ④ 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다.

#### ○ 에너지이용 합리화법

제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무) ① 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.

② 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.

③ 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

④ 에너지사용기자재와 에너지공급설비를 생산하는 제조업자는 그 기자재와 설비의 에너지효율을 높이고 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기술의 개발과 도입을 위하여 노력하여야 한다.

⑤ 모든 국민은 일상 생활에서 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

#### ○ 집단에너지사업법

제5조(집단에너지공급대상지역의 지정) ① 산업통상자원부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 집단에너지공급대상지역(이하 "공급대상지역"이라 한다)을 지정하고 공고하여야 한다. 공고한 사항을 변경한 경우에도 또한 같다.

1. 기본계획을 실시하기 위하여 필요할 때

2. 제4조에 따른 협의 결과 집단에너지의 공급 타당성이 있을 때

3. 그 밖에 공급대상지역의 지정이 필요하다고 인정할 때

② 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 공급대상지역을 지정하려면 미리 공급 대상지역 지정에 관한 주요 내용을 30일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역 주민 등 이해관계인과 개발사업을 시행하는 자의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)와 협의하여야 한다. 공급대상지역을 지정한 후 협의한 사항을 변경할 때에도 또한 같다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경할 때에는 그러하지 아니하다.

③ 특정지역에 집단 에너지를 공급하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 공급대상지역의 지정을 신청할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관은 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는지를 검토하여 산업통상자원부령으로 정하는 기간 이내에 그 결과를 신청자에게 알려야 한다.

제53조(권한의 위임·위탁) 이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 일부를 시·도지사에게 위임하거나 「에너지이용 합리화법」에 따른 에너지관리공단에 위탁할 수 있다.

#### ○ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)

① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 에너지 관련 사업을 하는 자에 대하여 제10조 각 호의 사업을 하거나 그 사업에 투자 또는 출연할 것을 권고할 수 있다.

② 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하고 신·재생에너지산업의 활성화를 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 신축·증축 또는 개축하는 건축물에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하게 할 수 있다.

1. 국가 및 지방자치단체
2. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 "공기업"이라 한다)
3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관
4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 정부출자기업체
5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인
6. 특별법에 따라 설립된 법인

③ 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 활용 여건 등을 고려할 때 신·재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장·사업장 및 집단주택단지 등에 대하여 신·재생에너지의 종류를 지정하여 이용하도록 권고하거나 그 이용설비를 설치하도록 권고할 수 있다.

제32조(권한의 위임·위탁) ① 이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 기관의 장, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게 위임할 수 있다.

② 이 법에 따른 산업통상자원부장관 또는 시·도지사의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 센터 또는 「에너지법」 제13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁할 수 있다.

#### ○ 광주광역시 신·재생에너지 보급 촉진 지원 조례

제5조(신·재생에너지 보급 촉진 계획 수립) ① 시장은 신·재생에너지의 확대보급 및 장기적인 대체에너지 확충을 위해 다음 각 호의 사항이 포함된 신·재생에너지 보급 촉진 계획(이하 "종합계획"이라 한다)을 5년마다 수립한다.

1. 에너지 수급 전망
2. 신·재생에너지 확대의 필요성
3. 신·재생에너지 산업 발전 방안
4. 신·재생에너지 분야별 보급 확대 방안
5. 신·재생에너지 설비 및 생산기업 지원

6. 전문연구 인력 양성 방안
  7. 신·재생에너지 복합단지, 실증단지 등의 조성 방안
  8. 신·재생에너지 확대 촉진에 따른 재원조달 방안
  9. 지역사회 협력체계 구축 및 시민 홍보 등 사회적 기반 구축 방안
  10. 그 밖에 신·재생에너지 보급촉진을 위해 필요한 사항
- ② 시장은 종합계획에 따라 매년 시행계획을 수립하여 시행한다.

## 제2절 계획의 범위 및 주요내용

### 1. 계획의 범위

- 과업명 : 『광주광역시 지역에너지계획』 수립 연구용역
- 과업기간 : 2014.04.04 ~ 2014.11.29(8개월)
- 시간적 범위 : 2015 ~ 2020(6년)
- 공간적 범위 : 광주광역시 전역

### 2. 계획의 주요내용

- 지역에너지 계획 수립을 위한 기초조사
- 지역에너지 소비현황분석 및 수요 전망
- 에너지 안정적 공급대책
- 신·재생에너지 등 친환경 에너지 사용대책
- 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축대책
- 에너지 수요관리 대책
- 집단에너지 및 미활용에너지 개발대책
- 에너지복지정책
- 에너지생산도시 추진전략
- 지역에너지 추진 평가 시스템 설정



- 과업명 : 광주광역시 지역에너지계획 수립 연구용역
- 과업근거 : 에너지법 제7조(지역에너지계획의 수립), 광주광역시 신재생에너지 보급 촉진 지원 조례 제5조(신재생에너지 보급 촉진 계획 수립) 등
- 과업배경 및 목적
  - 지역의 특성을 고려한 중장기 에너지계획 수립 추진으로 지역경제 발전과 지역민의 편익 도모
  - 광주광역시의 에너지 수급 현황과 수요 전망을 도출하고 종합적으로 분석하여 에너지 관련 대책 및 친환경 에너지생산도시 실행계획 수립
  - 세부 실행계획은 중앙부처(산업통상자원부, 환경부 등) 국비 지원 사업을 고려하여 수립하되 국가에너지기본계획과 연계
- 과업 범위
  - 시간적 범위 : 2015 ~ 2020(6년)
  - 공간적 범위 : 광주광역시 전역
  - 과업기간 : 2014.04.04 ~ 2014.11.29(8개월)

〈그림 1-1〉 광주광역시 지역에너지계획 개요

## 제3절 제3차 지역에너지계획의 평가

### 1. 제3차 지역에너지계획 개요

- 계획의 범위 : 2007 ~ 2011년 (5년)
- 계획의 목표 : 21세기 친환경적인 에너지 선진도시 건설
  - 에너지 안보 : 에너지 자족능력 제고
  - 경제 성장 : 지역경쟁력 제고
  - 환경 보존 : 친환경적인 도시개발
- 계획의 기본방향
  - 국가 에너지계획과 연계하는 지역에너지계획을 수립함으로써 실행가능성을 높임
  - 정부의 에너지 정책에 부응함은 물론 21세기 새로운 도시개발전략의 일환으로 지역이 주체가 되는 지역에너지 정책 개발
  - 추진체계정비 및 관련 산업, 도시계획 등과의 효과적인 연계수행으로 지역

경쟁력 제고

- 지역의 자연환경 및 전략산업, 이미지를 활용한 특화된 지역에너지계획 수립 시행으로 친환경적 선진 도시개발에 기여

## 2. 주요 추진과제

### ○ 에너지 절약이용 합리화 및 온실가스 저감

#### - 에너지 절약

- 산업 : 산업구조 개선, 에너지진단, 절약시설 투자, 자발적 협약
- 수송 : 교통수요 관리방안 도입, 경차 보급확대, 자전거 전용도로 확충
- 건물(가정·상업) : 건물에너지 관리진단, 효율등급 인증제, 고효율 기자재, 에너지절약 교육
- 공공 : 절전형 사무기기 도입, 고효율 제품 우선구매, 에너지절약 수요부문별 선도대책 수립
- 교육·홍보·시민운동 : 시민·기업의 자발적 참여와 실천

#### - 에너지이용합리화

- 에너지이용 효율 향상을 통한 에너지 저소비형 사회체계 구축
- 신에너지기술 적극 도입
- 지역 냉·난방사업 추진

#### - 온실가스 저감

- 에너지절약 및 이용합리화를 통한 온실가스 배출억제
- 연료전환(고탄소배출 → 저탄소배출)
- 에너지이용 기술개발을 통한 온실가스 저감
- 에너지절약 전문기업(ESCO) 제도 적극 추진
- 친환경 푸른 도시조성을 통한 온실가스 흡수원 확충

### ○ 도시개발계획에 부응한 친환경에너지 공급시스템 구축

### ○ 지역특성에 맞는 지역에너지사업 발굴·보급 확대

- 태양에너지 도시건설(Solar City) 기본계획 수립

### ○ 신·재생에너지산업 육성 추진 등

- 신에너지산업 육성 기본계획 수립
- 인프라 확충을 통한 투자환경 및 여건조성

- 신기술 개발 및 기술고도화 지원
- 신규사업 창출을 통한 시장 확대
- 중점 육성 분야
  - 태양광, 수소·연료전지 산업 중점 육성
  - 기타 신에너지 분야는 보급사업 위주 육성

### 3. 추진실적 평가

- 제3차 지역에너지계획은 광주광역시에서 자체적으로 수립한 계획으로서 에너지 안보, 경제 성장, 환경 보존의 측면에서 21세기 친환경적인 에너지 선진 도시 건설을 위한 계획이었음
- 최종에너지 소비현황 분석은 원별 및 부문별로 전국 대비 구성비를 보여주는 수준에 그치면서 과거 소비패턴에 대한 통계적인 분석은 이루어지지 않았음
- 에너지 수요전망은 계획기간(2007년 ~ 2011년) 동안 연차별로 작성하지 않고 2011년과 2020년만 에너지원별로 전망하였음. 그러나 이번 제4차 지역에너지계획에서는 계획기간 동안 연차별 수요를 원별 및 부문별로 전망하여 제시했음
- 제3차 지역에너지계획에서는 최종에너지 소비를 2011년 3,033천toe로 전망하였으나, 실제로는 2,347천toe에 그침. 특히 신재생에너지는 91천toe로 3%의 비중을 차지할 것으로 전망했으나 실제로는 43천toe로 1.8%를 차지했음
  - toe(Ton of Oil Equivalent, 석유환산톤) : 원유 1톤을 연소하였을 때 발생하는 열량으로 1,000만kcal에 해당
- 에너지수요에 부응하기 위한 공급인프라 구축과 지역내 부존자원 잠재량 조사결과를 바탕으로 산·재생에너지원의 발굴과 보급 확대에 주력함
- 태양광, 심부지열 등 신재생에너지 보급과 기반 확충 측면에서 가시적인 성과를 거두었고, 전시회 및 국제 교류 분야에서도 지속적으로 발전했음
- 에너지절약 시설 투자 및 이용합리화 시책 등을 통해 온실가스 배출 억제를 실현하고 가스시설 현대화와 에너지원별 주요 수급 대책 시행으로 안정적인 공급을 유지함
- 신재생에너지 관련 시설 관광자원화 운영체계 구축 및 활성화, 시민발전소 건

설 및 운영 등 방향성 제시에 나름의 역할을 했음. 계획기간 내에 실질적인 진행이 이루어지지지는 않았지만 계속해서 관련 사업들을 구체화해 나가는 단계에 있음

- 제3차 지역에너지계획에서 언급한 수요관리(DSM)체제 구축 부분은 2014년 국가 에너지기본계획에서 언급한 수요 중심의 패러다임 전환과 연계하여 향후 관련 사업 진행 및 산업 육성에 있어 적극 활용할 가능성이 높아졌음



## 제2장 지역특성 및 관련계획

제1절 지역에너지계획 수립을 위한  
기초조사

제2절 관련계획 검토



## 제2장 지역특성 및 관련계획

### 제1절 지역에너지계획 수립을 위한 기초조사

#### 1. 자연환경 특성

##### 1.1. 지리적 위치

- 한반도의 남서부에 위치하고 있는 광주광역시의 전남지역 전체와 전북의 남원, 순창, 정읍, 고창 등을 포함한 넓은 지역의 중심도시 기능을 담당하고 있음
- 동쪽에 부산, 대구, 울산 등 영남지방의 중심도시와 서쪽 호남 지방의 중심도시인 광주가 소백산맥을 사이에 두고 국토 공간에서 서로 대응하고 있음

〈표 2-1〉 광주광역시 지리적 위치

소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
광주시	동단	북구 충효동	동경 127° 00′ 34″	동서간 34.3km 남북간 23.1km
	서단	광산구 양동	동경 126° 38′ 35″	
	남단	남구 승촌동	북위 35° 03′ 13″	
	북단	북구 용강동	북위 35° 15′ 22″	

- 광주는 한반도 서남부에 위치한 대한민국의 새로운 거점도시이며 광주로부터 반경 1,500km 이내에 동경과 북경, 상해 등 인구 100만명 이상의 도시 61개가 위치하여 15억 인구, 세계 3대 무역블록의 거대시장인 동북아시아의 중심도시로 급부상함



〈그림 2-1〉 인접국가와의 접근성

## 1.2. 접근성

- 광주광역시는 서울로부터 320km, 부산으로부터 260km, 대구로부터 220km, 대전 185km로 항공, 철도, 고속도로를 이용하여 주요 도시에서 1~4시간대에 접근할 수 있는 거리에 위치하고 있음
- 공항, 철도, 호남고속국도, 88고속국도, 국도 5개 노선이 교차하고 있는 교통의 결절지로서 호남권 방문의 관문 및 거점이 되고 있음
- 동쪽으로는 화순군, 서쪽으로는 함평군, 남쪽으로는 나주시, 북쪽으로는 장성군, 담양군과 접하고 있음

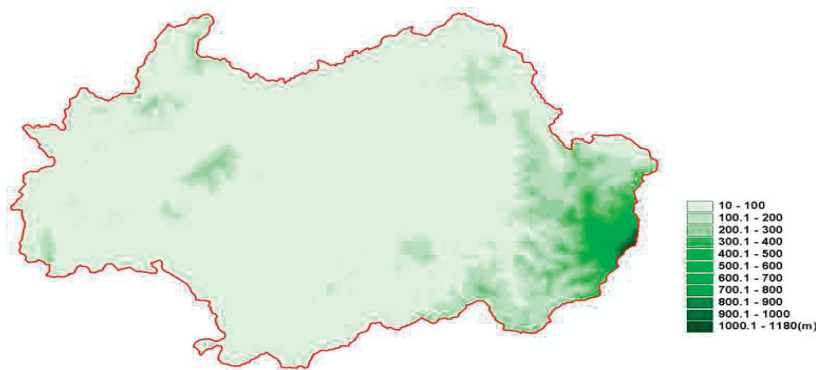
## 1.3. 지형

- 백두대간에서 분기한 호남정맥은 내장산·추월산-무등산-월출산으로 연결되면서 광주권 전체를 동쪽에서 감싸고 있음
- 광주의 무등산(1,187m)을 제외하고는 400m이상의 산지가 없으며 풍화와 침식에 의해 형성된 구릉성 산지가 대부분을 차지함
- 동측에는 무등산, 서측의 용진산, 남측의 정광산, 북측의 불태산으로 둘러싸인 분지형 구릉지로 형성되어 있음
- 영산강과 그 지류인 황룡강, 광주천 등이 광주광역시의 중심부를 관통하면



서 층적평야와 평탄지를 형성함

- 광주광역시 100m 이하 지역이 전체 면적의 75% 차지하고 있으며, 500m 이상 지역은 무등산지역으로 전체 면적의 약 1.75% 정도임
- 광주광역시 동쪽 경계부의 무등산(1,187m)이내 입지고도 400m 이상의 산지가 없음
- 시가화 구역의 대부분은 해발 100m 이내 입지하고 있음
- 장기간의 풍화와 침식에 의해 형성된 구릉성 산지가 대부분을 차지함



〈그림 2-2〉 광주광역시 지형

#### 1.4. 기상 개황

- 서해안형과 내륙형의 중간형에 속하지만 대체로 서해안형에 가까운 특성임
- 겨울에는 몽골 부근에서 그 세력을 우리나라 쪽으로 확장하는 한랭한 대륙성 고기압 영향의 날씨를 보임
- 여름에는 북태평양 동부에 중심을 두고 그 세력을 아시아 쪽으로 확장하는 북태평양 고기압의 영향으로 무덥고 초여름과 늦여름에는 장마기가 있어 호우에 의한 기상재해가 발생하며, 태풍은 연간 한두번 영향을 미치고 있음
- 봄과 가을에는 중국에서 이동하는 이동성고기압의 영향으로 건조하고 맑은 날이 많음
- 광주지방의 연평균기온은 14.6℃이며 7월 평균기온이 27.3℃로 가장 높고 2월이 1.1℃로 가장 낮음

〈표 2-2〉 연도별 기온 및 강수량

(단위: °C, mm, %)

	기온			강수량 (mm)	습도	
	평균 기온 (°C)	최고 기온 (°C)	최저 기온 (°C)		평균 습도 (%)	최소 습도 (%)
2004년	14.3	19.8	9.8	1,742.3	65.7	40.8
2005년	13.6	18.7	9.4	1,289.6	68.0	43.6
2006년	14.2	19.2	10.0	1,520.2	67.9	43.6
2007년	14.6	19.6	10.6	1,620.6	68.4	44.7
2008년	14.6	19.8	10.4	1,007.2	64.9	41.0
2009년	14.6	20.1	10.2	1,488.2	65.9	41.7
2010년	14.2	19.2	10.1	1,573.1	68.6	44.9
2011년	13.7	19.0	9.5	1,300.3	69.0	45.0
2012년	13.7	18.9	9.5	1,626.8	67.0	43.0
2013년	14.2	19.6	9.8	1,245.4	66.0	42.0

자료 : 기상청

## 2. 사회환경 특성

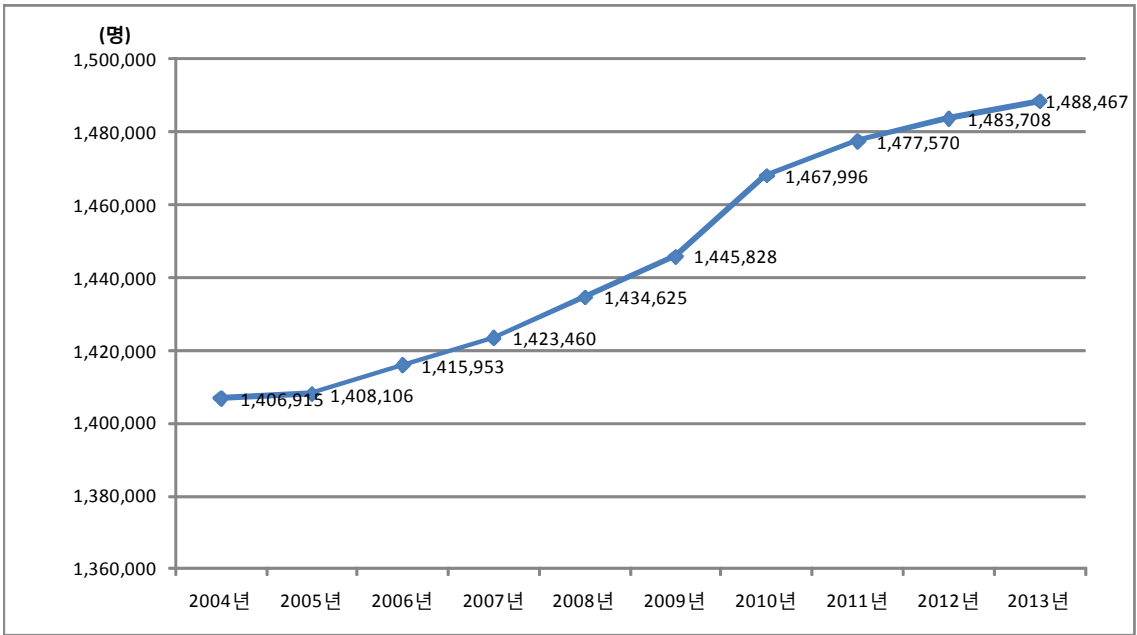
### 2.1. 인구 현황

- 2013년 현재 광주광역시의 인구는 약 148만명 규모이며, 최근 10년간 광주광역시의 인구 변화를 살펴보면, 평균 약 0.6%의 증가율을 보이고 있으며, 매년 전체 인구의 증가 추세를 보이고 있음
- 세대수는 2013년 기준 563,599세대로 꾸준한 증가세를 나타내고 있는 것으로 나타났으며, 세대당 인구수는 평균 2.9명/세대로 1인가구의 증가 등 현재의 주거 트렌드에 따라 해마다 감소하고 있음
- 2013년의 광주광역시 인구 중 65세 이상의 고령 인구는 전체 인구의 10.31%를 차지하고 있으며, 고령화 사회로의 진입이 매년 가속되는 추세를 보이고 있음

〈표 2-3〉 광주광역시 인구 현황

구 분	세대수	인구(인)		세대당 인구	65세 이상 고령자		인구 밀도
					인 구	비율	
2004년	469,847	1,406,915	—	3.0	94,685	6.7%	2,806.0
2005년	481,935	1,408,106	0.08%	2.9	99,484	7.1%	2,808.0
2006년	495,965	1,415,953	0.6%	2.9	105,922	7.5%	2,825.0
2007년	503,844	1,423,460	0.5%	2.8	113,944	8.0%	2,840.0
2008년	513,021	1,434,625	0.8%	2.8	118,453	8.3%	2,862.0
2009년	524,093	1,445,828	0.8%	2.8	124,083	8.2%	2,884.0
2010년	540,875	1,467,996	1.5%	2.7	130,457	8.9%	2,928.0
2011년	549,105	1,477,570	0.7%	2.7	136,411	9.3%	2,948.0
2012년	555,538	1,483,708	0.4%	2.7	144,732	9.9%	2,960.0
2013년	563,599	1,488,467	0.3%	2.9	151,874	10.31%	2,970.0
연평균 증가율(%)	2.0	0.6			5.4		0.6

자료 : 광주시정 통계자료, 각 년도



〈그림 2-3〉 광주광역시 인구 추이

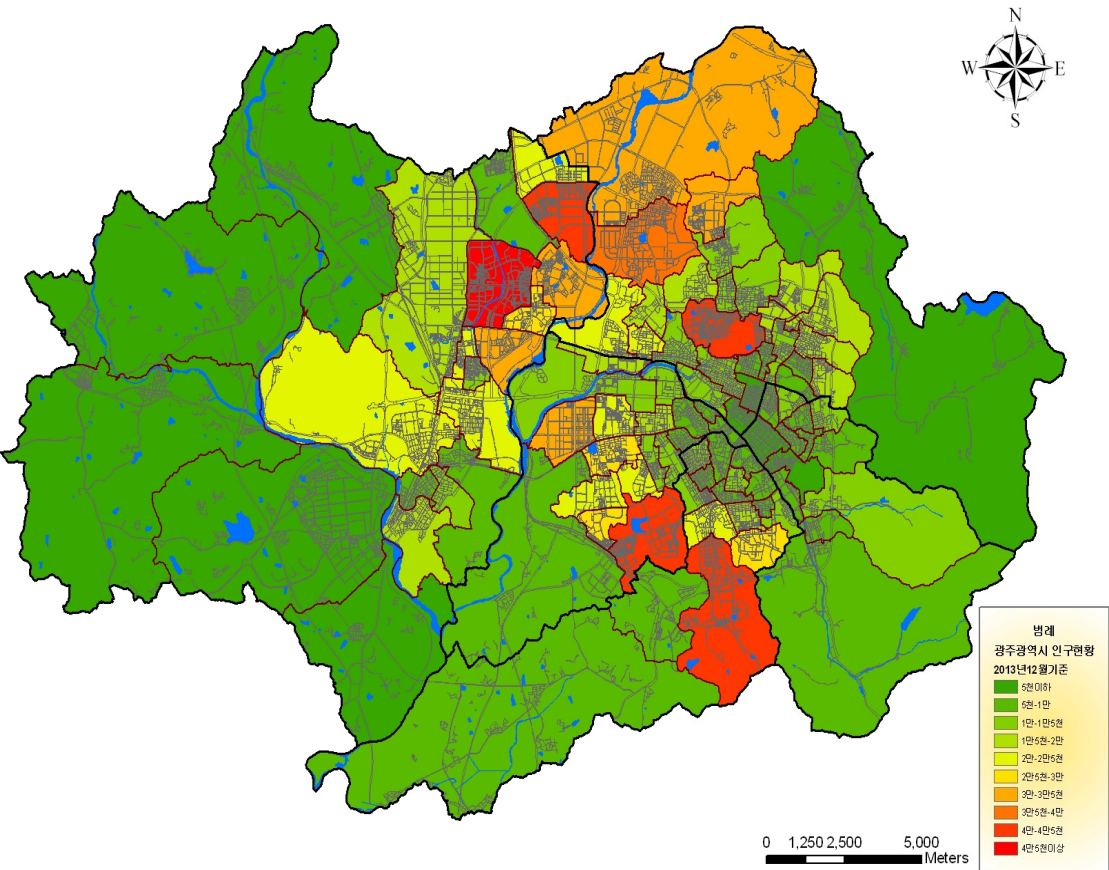
- 2013년 현재 동구는 103,016명으로 광주 전체인구수의 7.0%, 서구는 315,276명으로 광주 전체 인구수의 21.4%, 남구는 216,254명으로 광주 전체인구수의 14.7%, 북구는 445,486명으로 광주 전체 인구수의 30.2%, 광산구는 392,875명으로 광주 전체 인구수의 26.7%를 차지하고 있는 것으로 나타남
- 각 구별 인구 현황은 구도심이 위치한 동구의 인구감소가 가장 심화되고 있으며, 택지개발지구 등 신도심 건설이 이루어진 광산구의 인구는 증가하고 있어 신도심으로의 인구 이동 및 흡수 현상이 나타나는 것으로 분석됨

〈표 2-4〉 자치구 주민등록인구 증가율

	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
동구	117,733	114,480	114,086	115,066	109,963	107,772	104,449	106,495	105,580	103,016
	–	-2.8	-0.3	0.9	-4.4	-2.0	-3.1	2.0	-0.9	-2.4
서구	315,987	311,511	309,362	307,072	304,885	299,825	303,219	317,936	316,545	315,276
	–	-1.4	-0.7	-0.7	-0.7	-1.7	1.1	4.9	-0.4	-0.4
남구	213,321	214,524	211,744	209,024	213,073	213,697	216,863	219,041	218,313	216,254
	–	0.6	-1.3	-1.3	1.9	0.3	1.5	1.0	-0.3	-0.9
북구	458,030	454,241	460,985	466,181	474,121	469,410	466,866	444,483	443,677	445,489
	–	-0.8	1.5	1.1	1.7	-1.0	-0.5	-4.8	-0.2	0.4
광산구	296,101	306,989	311,621	316,101	320,660	342,936	363,239	375,509	385,101	392,875
	–	3.7	1.5	1.4	1.4	6.9	5.9	3.4	2.6	2.0

- 광주광역시의 최근 동별 인구 분포현황을 살펴보면, 서구의 풍암지구, 남구의 진월지구, 북구의 용봉지구, 광산구의 수완지구와 첨단지구 등 신규 택

지개발지구가 위치한 지역의 인구분포도가 높게 나타나고 있으며, 그에 반하여 구도심인 제1순환도로 내부의 인구는 광주 외곽지역의 인구 분포와 유사하게 나타나 도심 공동화가 심화되고 있는 것으로 분석됨



〈그림 2-4〉 광주광역시 동별 인구분포도(2013년)

2.2. 토지이용현황

- 광주광역시의 토지 지목별 현황을 살펴보면 임야가 38.1%로 가장 많은 면적 비율을 차지하고 있으며, 답, 대지, 도로, 전 등의 순으로 나타남

〈표 2-5〉 광주광역시 지목별 현황

(단위 : km<sup>2</sup>, %, 필)

지 목	면 적 (m <sup>2</sup> )	지번수(필)	비율(면적)
2013	501,176,518.5	393,812	100.0
전	35,092,774.3	42,989	7.0
답	90,030,544.3	69,062	18.0
과 수 원	467,057.0	198	0.1
목장용지	1,863,774.0	520	0.4
임 야	190,753,084.9	29,832	38.1
대	57,398,561.1	150,594	11.4
공장용지	14,763,835.7	3,327	2.9
학교용지	9,013,270.8	996	1.8
주 차 장	493,655.8	667	0.1
주유소용지	402,223.2	524	0.1
창고용지	577,994.0	672	0.1
도 로	37,585,319.5	62,043	7.5
철도용지	2,241,705.9	1,634	0.4
제 방	1,345,862.0	2,474	0.3
하 천	20,351,613.4	6,384	4.1
구 거	11,478,370.3	13,531	2.3
유 지	4,498,836.6	1,854	0.9
양 어 장	6,255.0	4	0.0
수도용지	779,623.3	309	0.1
공 원	6,246,453.6	1,083	1.2
체육용지	897,469.8	137	0.2
종교용지	859,833.8	657	0.2
사 적 지	905,22.5	29	0.0
묘 지	2,952,995.0	1,040	0.6
잡 종 지	10,984,882.7	3,252	2.2

자료 : 광주시정통계자료(2013)

○ 광주는 도시지역이 전국 최대인 것으로 나타남

－ 광주는 전체 면적 501km<sup>2</sup> 중 도시지역 면적은 480km<sup>2</sup>로, 도시지역 면적비

율이 95.8%로 나타남. 이는 특별시인 서울시(100%)를 제외하곤 전국 시·도 중에서 가장 높은 비율임

– 광주는 인천과 함께 자연환경보전지역 자체가 없는 지역으로 나타남

〈표 2-6〉 시도 용도지역 현황(2013년)

시도	전체면적 (km <sup>2</sup> )	도시지역		관리지역		농림지역		자연환경보전지역	
		면적(km <sup>2</sup> )	비율(%)	면적(km <sup>2</sup> )	비율(%)	면적(km <sup>2</sup> )	비율(%)	면적(km <sup>2</sup> )	비율(%)
전국	106,106	17,593	16.6	27,093	25.5	49,403	46.6	12,017	11.3
서울	606	606	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
부산	996	943	94.7	0	0.0	0	0.0	53	5.3
대구	883	798	90.4	0	0.0	37	4.2	48	5.4
인천	1,154	580	50.3	312	27.0	263	22.8	0	0.0
광주	501	480	95.8	18	3.6	4	0.8	0	0.0
대전	540	495	91.7	9	1.7	29	5.4	7	1.3
울산	1,145	755	65.9	62	5.4	284	24.8	44	3.8
세종	465	140	30.1	173	37.2	149	32.0	3	0.6
경기	10,356	3,340	32.3	3,004	29.0	3,593	34.7	420	4.1
강원	16,912	1,022	6.0	3,237	19.1	10,930	64.6	1,722	10.2
충북	7,403	722	9.8	2,275	30.7	3,570	48.2	836	11.3
충남	8,762	901	10.3	3,092	35.3	4,027	46.0	742	8.5
전북	8,130	886	10.9	2,568	31.6	3,974	48.9	703	8.6
전남	15,370	1,731	11.3	3,399	22.1	6,272	40.8	3,968	25.8
경북	19,129	1,847	9.7	4,970	26.0	11,174	58.4	1,138	5.9
경남	11,705	1,894	16.2	2,872	24.5	4,992	42.6	1,947	16.6
제주	2,050	453	22.1	1,103	53.8	108	5.3	386	18.8

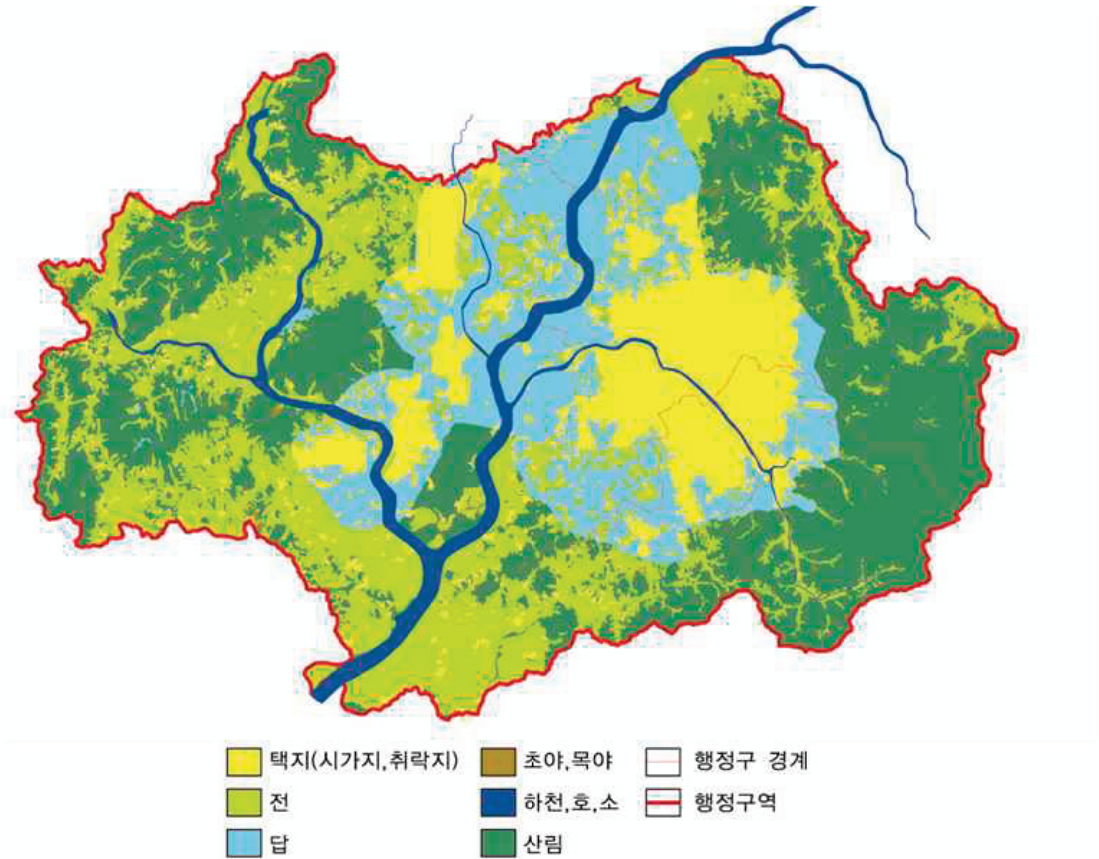
- 광주광역시 용도지역 지정 현황을 살펴보면, 녹지지역이 74.4%를 차지하고 있으며, 주거지역 14.9%, 공업지역 4.7%, 비도시지역 4.2%, 상업지역 1.8% 순으로 나타남



〈표 2-7〉 자치구별 용도지역 현황

(단위 : km<sup>2</sup>)

구 분	용 도 지 역 총합계	도 시 지 역								비도시 지 역
		소 계	주 거 지 역				상 업 지 역	공 업 지 역	녹 지 지 역	
				전 용	일반	준주거				
합 계	501.18	480.05	74.77	0.32	69.23	5.22	8.88	23.61	372.79	21.14
동 구	49.20	49.20	8.07	－	7.57	0.50	1.85	－	39.28	－
서 구	47.79	47.78	14.81	－	13.92	0.89	1.97	2.43	28.57	－
남 구	60.99	60.88	10.97	0.04	9.76	1.17	0.30	1.12	48.49	0.15
북 구	120.30	120.29	20.52	0.03	18.93	1.56	2.62	4.27	92.88	－
광산구	222.90	201.90	20.40	0.25	19.05	1.10	2.14	15.79	163.57	20.99



〈그림 2-5〉 광주광역시 토지 용도



- 개발가능지는 시가지 전역에 산발적으로 분포되어 있어 집약적인 토지이용이 곤란함
- 비행장, 군사시설 등이 입지한 지역은 군사시설보호구역 및 비행안전구역이 설정되어 있어 토지이용이 제한됨
- 기존도심과 상무신도심의 기능분담 체계 미비 및 상호 유사기능의 경쟁심화로 도심쇠퇴가 가속화함

2.3. 주택보급

- 광주의 2013년 가구수는 556천 가구이고, 주택수는 574천호로 주택보급률은 103.2%이며, 지속적으로 주택보급률이 증가하고 있는 추세임

〈표 2-8〉 주택보급률

(단위 : 천호, 천가구, %)

	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
가구수	480	485	516	530	543	556
주택수	487	503	528	545	557	574
새로운주택보급률	101.5	103.7	102.4	102.8	102.5	103.2

자료: 통계청

- 광주광역시 2013년 주택종류별 규모는 아파트가 355,248동으로 전체 주택수의 63.1%를 차지하고 있으며, 단독주택이 225,467동으로 34.6%, 연립 및 다세대주택이 14,249동으로 1.6%, 기타 비거주용건물이 3,727동 0.7%순으로 나타남
- 주택종류별 변화 추이를 보면, 단독주택은 지속적으로 증가추세를 보이고 있으며, 아파트는 2011년 정체를 보이다가 증가세를 보이고 있음

〈표 2-9〉 광주광역시 주택 수

	합계	단독주택	아파트	연립주택	다세대주택	비거주용 건물내주택
2007년	469,959	156,609	298,372	5,447	4,149	5,382
2008년	486,556	159,245	312,259	5,455	4,213	5,384
2009년	502,821	161,210	326,521	5,479	4,214	5,397
2010년	528,063	178,326	335,438	5,278	4,120	4,901
2011년	544,944	184,148	335,438	4,235	3,057	3,855
2012년	556,487	192,754	351,248	4,682	4,112	3,691
2013년	559,490	225,467	355,556	6,577	7,672	3,727
동구	46,428	32,561	12,600	390	2,078	697
북구	119,155	38,347	78,331	555	1,937	420
남구	79,293	31,026	47,296	1,437	382	787
서구	173,165	59,249	111,099	2,560	2,962	1,099
광산구	141,449	64,284	106,230	1,635	313	724

## 2.4. 도로현황

- 전국 총 도로 연장의 1.6% 차지함
  - 2013년 광주광역시 도로연장은 1,694km로 전국 총 도로 연장 105,703km에서 1.6%를 차지함
- 전국 총 자동차대수의 2.9%를 차지함

〈표 2-10〉 시도별 도로보급률(2013년)

	면적(km <sup>2</sup> )	인구(천명)	도로연장(km)	포장(km)	포장율(%)	면적당도로연장(km/km <sup>2</sup> )	국토계수당도로밀도(km/√면적*인구)	1인당도로연장(m/인)	자동차대수(천대)
합계	-	50,004	105,703	88,183,106	83	1	1	2	18,870
서울	605	9,976	8,199	8,198,479	100	14	3	1	2,969
부산	770	3,445	3,246	3,220,421	99	4	2	1	1,175
대구	884	2,475	2,404	2,362,381	98	3	2	1	1,010
인천	1,041	2,793	2,535	2,314,974	91	2	1	1	1,049
광주	501	1,513	1,697	1,657,361	98	3	2	1	551
대전	540	1,540	1,929	1,929,140	100	4	2	1	595
울산	1,060	1,116	1,781	1,742,024	98	2	2	2	470
경기	10,172	11,937	12,983	11,592,516	89	1	1	1	4,402
세종	465	118	423	324,522	77	1	2	4	48
강원	16,790	1,503	9,913	7,610,800	77	1	2	7	631
충북	7,406	1,551	6,337	5,181,774	82	1	2	4	654
충남	8,204	2,014	6,846	5,617,842	82	1	2	3	856
전북	8,067	1,805	8,028	5,936,363	74	1	2	4	755
전남	12,270	1,768	10,508	8,318,625	79	1	2	6	767
경북	19,029	2,644	12,319	9,409,698	76	1	2	5	1,173
경남	10,535	3,247	13,158	9,801,238	75	1	2	4	1,471
제주	1,849	559	3,397	2,964,948	87	2	3	6	294

자료: 통계청

- 자동차 증가 추이는 2004년 422,389대에서 2013년 568,054대로 연평균 3.3% 증가하였으며, 승용차는 2004년 320,346대에서 2013년 437,486으로 연평균 4.1% 증가하였고 특수차는 2005년 1,088대에서 2013년 1,832대로 연평균 6.0% 증가함

〈표 2-11〉 광주광역시 차량 현황

	합계	승용차	승합차	화물차	특수차
2004년	422,389	304,346	34,143	82,812	1,088
2005년	436,044	320,531	30,637	82,853	1,098
2006년	449,911	335,481	29,599	83,651	1,180
2007년	462,456	348,285	29,374	83,466	1,331
2008년	474,105	360,485	29,282	82,958	1,380
2009년	494,460	380,913	29,038	83,091	1,418
2010년	518,477	404,556	28,084	84,371	1,466
2011년	535,812	422,235	27,102	84,927	1,548
2012년	550,821	437,486	26,192	85,427	1,716
2013년	568,054	437,486	25,595	86,787	1,832
연평균 증가율(%)	3.3	4.1	-3.2	0.5	6.0

- 승용차 수송분담률은 증가 추세이며, 2007년 대비 2013년 시내버스 분담률은 점진적으로 하향 감소 추세임(37.8%⇒36.6%)
  - 동 기간 승용차 수송분담률은 증가추세(35.2%⇒37.9%)를 나타내고 있음

〈표 2-12〉 수송분담률

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
시내버스	37.8	38.2	37.9	38.0	36.7	36.3	36.6
지하철	1.9	2.1	2.2	2.5	2.6	2.7	2.7
택시	17.5	17.6	16.9	15.6	15.1	15.2	14.7
승용차	35.2	31.3	30.6	31.7	33.6	36.4	37.9
기타	7.6	10.8	12.4	12.2	12	9.4	8.1

- 교통혼잡비용은 2004년 이후 최근 12년 까지 연평균 4.0% 증가함
  - 광주는 동기간 연평균 2.4% 증가하고, 2012년 기준 교통혼잡비용은 9,655억원으로 2011년 대비 21억원이 증가함

〈표 2-13〉 교통혼잡비용

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	계
2004	57,237	33,843	10,856	16,537	8,005	9,482	3,891	139,851
2005	61,014	32,167	11,396	19,735	7,883	8,918	3,346	144,459
2006	67,355	32,897	12,012	19,702	8,414	9,739	4,292	154,412
2007	71,037	34,803	13,166	21,618	9,205	10,383	4,672	164,885
2008	72,315	36,496	13,371	23,487	9,473	10,505	4,569	170,217
2009	74,584	37,920	14,203	24,489	9,506	10,872	4,838	176,412
2010	74,584	37,920	14,203	24,489	9,506	10,872	4,838	176,412
2011	80,147	35,720	15,284	25,279	9,634	11,861	5,626	183,550
2012	88,144	39,041	15,555	25,375	9,655	11,901	6,178	191,850
연평균 증가율(%)	5.5	1.8	4.6	5.5	2.4	2.9	5.9	4.0

자료: 한국교통연구원(2014)

## 2.5. 도로점유율

- '07년 대비 '13년의 승용차 도로점유율은 64.0%, 수송분담율 37.9%이고 버스는 도로점유율 8.8%, 수송분담율 36.6%로 수단간 도로효율성 문제가 대두됨

〈표 2-14〉 수송분담률 및 도로점유율

구분	2007년		2008년		2009년		2010년		2011년		2012년		2013년	
	수송 분담률	도로 점유율	수송 분담률	도로 점유율	수송 분담률	도로 점유율	수송 분담률	도로 점유율	수송 분담률	도로 점유율	수송 분담률	도로 점유율	수송 분담률	도로 점유율
승용차	35.2	69.4	31.3	62.7	30.6	61.1	31.7	59.1	33.6	61.3	36.4	60.5	37.9	64.0
택시	17.5	9.4	17.6	10.8	16.9	16.5	15.6	10.2	15.1	9.1	15.2	8.8	14.7	8.1
버스	37.8	5.9	38.2	9.9	37.9	9.2	38.0	8.6	36.7	8.3	36.3	8.8	36.6	7.2
지하철	1.9	-	2.1	-	2.2	-	2.5	-	2.6	-	2.7	-	2.7	-
화물차	-	14.3	-	13.4	-	15.2	-	20.5	-	20.0	-	20.1	-	19.3
기타	7.6	1.1	10.8	3.2	12.4	2.8	12.2	1.6	12.0	1.3	9.4	1.8	8.1	1.4

- 대중교통 이용객 추이를 살펴보면 2006년 462,297명에서 2013년 483,125명으로 연평균 0.6% 증가함
  - 시내버스는 2006년 426,105명에서 2013년 419,070으로 0.2% 감소함
  - 지하철은 2006년 29,652명에서 2013년 49,331명으로 7.5% 증가함

〈표 2-15〉 대중교통 이용객 추이

구 분	계	시내버스	지하철	마을버스
2006년	462,297	426,105	29,652	6,540
2007년	474,590	425,662	40,055	8,873
2008년	483,544	428,731	43,142	11,671
2009년	500,390	441,459	47,133	11,798
2010년	501,343	442,240	47,786	11,317
2011년	497,521	438,659	48,518	10,344
2012년	480,789	420,521	49,427	10,841
2013년	483,125	419,070	49,331	14,724
연평균 증가율(%)	0.6	-0.2	7.5	12.3

## 2.6. 주차장 현황

- 광주광역시의 주차장확보율은 2005년 77%에서 2013년말 91.2%로 매년 증가 추세를 보이고 있음

〈표 2-16〉 광주광역시 주차장 현황

구 분	주차시설현황								자동차 대수(B)	주차장 확보 율(A/B)
	계		노상주차장		노외주차장		부설주차장			
	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수		
2005년	20,808	335,390	530	13,842	602	26,717	19,676	294,831	436,044	77%
2006년	22,552	356,262	529	13,855	589	26,654	21,434	315,753	449,911	79.2%
2007년	24,114	378,367	531	13,857	605	27,218	22,978	337,292	462,456	81.8%
2008년	23,865	425,779	532	14,307	620	27,821	22,713	383,651	474,105	89.8%
2009년	25,350	466,024	532	13,416	632	28,136	24,186	424,472	494,460	94.2%
2010년	26,665	476,172	520	13,236	639	29,038	25,506	433,898	518,477	91.8%
2011년	28,303	488,870	520	13,240	639	29,038	27,124	445,571	535,812	91.2%
2012년	30,018	501,763	521	13,133	658	30,059	28,815	458,329	550,812	91.1%
2013년	34,719	518,190	519	13,131	707	29,461	33,493	475,598	568,054	91.2%

### 3. 경제활동

#### 3.1. 경제활동인구

- 경제활동인구는 2004년 631천명에서 2013년 729천명으로 증가함
  - － 경제활동 참가율은 2004년 57.9%에서 2013년 58.7%로 증가함
  - － 실업률은 2004년 4.3%에서 2013년 2.9%로 감소하였으며, 고용률은 2004년 55.5%에서 2013년 57.0%로 증가함

〈표 2-17〉 광주광역시 경제활동인구

	15세이상인구 (천명)	경제활동인구 (천명)	비경제활동 인구(천명)	경제활동 참가율(%)	실업률(%)	고용률(%)
2004년	1,088	631	458	57.9	4.3	55.5
2005년	1,105	647	458	58.6	4.3	56.0
2006년	1,115	646	469	57.9	4.2	55.5
2007년	1,122	659	462	58.8	3.9	56.5
2008년	1,132	663	469	58.5	3.8	56.3
2009년	1,148	673	475	58.6	3.8	56.4
2010년	1,166	688	478	59.0	3.5	57.0
2011년	1,183	692	492	58.4	3.1	56.6
2012년	1,218	704	514	57.8	2.7	56.2
2013년	1,243	729	513	58.7	2.9	57.0

- 업종별로 전체 취업자는 2004년 604천명에서 2013년 708천명으로 연평균 1.8% 증가함
  - － 광공업은 2004년 78천명에서 2013년 105천명으로 연평균 3.4% 증가하였으며, 사회간접자본 및 기타서업스업은 2004년 500천명에서 2013년 581천명으로 1.7% 증가함
  - － 반면 농업·임업 및 어업은 2004년 26천명에서 2013년 23천명으로 연평균 1.4% 감소함

〈표 2-18〉 취업자 업종별 현황

(단위 : 천명)

	계	농업·임업 및 어업	광공업	사회간접자본 및 기타서비스업				
				계	건설업	도소매· 숙박 음식점업	사업·개인· 공공서비스 및 기타	전기· 운수·통신· 금융
2004년	604	26	78	500	63	167	198	71
2005년	619	26	82	511	64	172	208	68
2006년	619	21	77	521	64	170	215	72
2007년	633	18	77	538	60	159	237	82
2008년	638	11	72	555	57	159	250	88
2009년	647	13	84	550	59	160	254	77
2010년	664	15	97	552	69	161	252	71
2011년	670	19	98	554	65	160	260	68
2012년	685	20	98	567	66	159	268	74
2013년	708	23	105	581	67	164	273	76
연평균 증가율	1.8	-1.4	3.4	1.7	0.7	-0.2	3.6	0.8

- 연령별 취업자의 경우 50-59세는 2004년 83천명에서 2013년 150천명으로 연평균 6.8% 증가, 60세이상은 2004년 46천명에서 2013년 74천명으로 5.4% 증가함
- 반면 20-29세는 2004년 121천명에서 2013년 104명으로 연평균 1.7% 감소, 15-19세는 2004년 8천명에서 2013년 7천명으로 연평균 1.5% 감소함

〈표 2-19〉 연령별 취업자

	계	15 - 19세	20 - 29세	30 - 39세	40 - 49세	50 - 59세	60세 이상
2004년	604	8	121	184	163	83	46
2005년	619	6	118	184	172	92	46
2006년	619	5	111	179	180	98	47
2007년	633	7	107	181	185	103	50
2008년	638	7	107	185	185	107	48
2009년	647	6	110	180	185	113	53
2010년	664	9	110	173	189	123	59
2011년	670	7	109	174	189	129	62
2012년	685	7	107	172	197	136	66
2013년	708	7	104	173	201	150	74
연평균 증가율(%)	1.8	-1.5	-1.7	-0.7	2.4	6.8	5.4

### 3.2. 지역내 총생산

- 2012년 경상가격기준 지역내총생산은 26조 7,700억원으로 전국 지역내 총생산의 2.1% 규모임. 경상가격기준 지역내총생산은 전년대비 2.2% 증가한 것으로 나타남
- 광주광역시의 1인당 GRDP는 18백만원에 달하였으며 전년도 대비 0.3% 증가함

〈표 2-20〉 지역내 총생산(GRDP)

(단위 : 백만원)

	당해년가격		2005년 기준년가격		전국대비 구성비(%)	1인당 GRDP
	전국	광주광역시	전국	광주광역시		
2004년	829,468,350	17,392,018	834,771,320	17,787,127	2.1	12,36181
2005년	869,304,594	18,896,123	869,304,594	18,896,123	2.2	13.41953
2006년	912,925,588	20,299,019	914,018,451	20,126,899	2.2	14.33594
2007년	983,030,289	21,281,252	965,297,715	20,830,752	2.2	14.95037
2008년	1,028,500,488	21,745,349	991,677,406	20,668,438	2.1	15.15751
2009년	1,065,664,629	22,066,126	999,311,446	20,671,045	2.1	15.26193
2010년	1,172,742,223	25,140,087	1,067,217,790	22,543,618	2.1	17.12545
2011년	1,241,582,125	26,192,179	1,105,864,941	23,072,617	2.1	17.72652
2012년	1,274,989,289	26,770,032	1,126,743,542	23,236,516	2.1	18.04266

자료 : 통계청

### 3.3. 산업구조현황

- 총부가가치별 산업구조는 1차산업이 0.6%, 2차산업이 29.1%, 3차산업이 70.4%로 나타남
- 사업체별 산업구조는 1차산업이 0.03%, 2차산업이 7.2%, 3차산업이 92.7%로 나타남

〈표 2-21〉 산업구조 현황

	총부가가치				사업체수			
	합계	1차산업	2차산업	3차산업	합계	1차산업	2차산업	3차산업
2006년	100.0	0.9	24.7	74.4	100.0	0.02	7.7	92.3
2007년	100.0	0.8	26.2	73.0	100.0	0.02	7.7	92.3
2008년	100.0	0.7	24.5	74.8	100.0	0.02	7.4	92.5
2009년	100.0	0.7	26.0	73.3	100.0	0.02	7.4	92.6
2010년	100.0	0.6	29.4	70.0	100.0	0.03	7.3	92.7
2011년	100.0	0.6	30.2	69.2	100.0	0.03	7.3	92.7
2012년	100.0	0.6	29.1	70.4	100.0	0.03	7.2	92.7

자료 : 통계청



〈표 2-22〉 사업체 구분별 사업체수 및 종사자수

산업별	2012			
	사업체수		종사자수	
전산업	105,931	100.0	519,912	100.0
농업, 임업 및 어업	24	0.0	424	0.1
광업	11	0.0	55	0.0
제조업	7,647	7.2	80,065	15.4
전기, 가스, 증기 및 수도사업	40	0.0	1,265	0.2
하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	142	0.1	1,787	0.3
건설업	3,760	3.5	41,259	7.9
도매 및 소매업	29,035	27.4	83,065	16.0
운수업	9,568	9.0	28,301	5.4
숙박 및 음식점업	17,786	16.8	51,518	9.9
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	795	0.8	7,666	1.5
금융 및 보험업	1,471	1.4	25,146	4.8
부동산업 및 임대업	3,524	3.3	13,416	2.6
전문, 과학 및 기술 서비스업	2,350	2.2	13,330	2.6
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1,434	1.4	23,346	4.5
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	258	0.2	15,591	3.0
교육 서비스업	6,823	6.4	49,269	9.5
보건업 및 사회복지 서비스업	3,970	3.7	44,935	8.6
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	3,911	3.7	10,225	2.0
협회및단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	13,382	12.6	29,249	5.6

자료 : 통계청

- 사업체는 도매 및 소매업이 24.1%로 가장 많고, 숙박 및 음식점업이 16.8%, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업이 12.6%, 운수업이 9.0%, 제조업이 7.2% 순으로 나타남
- 종사자는 도매 및 소매업 16.0%, 제조업이 15.4%, 숙박 및 음식점업 9.9%, 교육 서비스업 9.5% 순으로 나타남
- 조직형태별 유형을 살펴보면 개인 사업체가 81.3% 가장 높게 나타났고, 회사법인이 12.3%, 비법인이 3.8%, 회사이외 법인이 2.6% 순으로 나타남
  - － 조직형태별 종사자 수는 회사법인이 42.2%, 개인이 40.1%, 회사이외 법인이 3.8%, 비법인이 3.1% 순으로 나타남

〈표 2-23〉 조직형태별 유형

(단위 : 개, 명)

연별	합 계		개 인		회사법인		회사이외 법인		비법인	
	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수
2006	95,656	439,438	80,649	183,913	9,598	178,820	2,858	66,868	2,551	9,837
2007	94,706	450,018	79,048	185,413	9,908	185,026	2,977	68,731	2,773	10,848
2008	97,511	464,104	81,243	190,475	10,325	191,770	2,535	68,780	3,408	13,079
2009	99,148	488,781	82,132	193,762	10,975	206,632	2,553	74,412	3,488	13,975
2010	99,976	499,215	82,562	193,072	11,291	217,322	2,474	74,119	3,649	14,702
2011	102,386	499,802	84,204	200,761	11,901	210,581	2,579	74,282	3,702	14,178
2012	105,931	520,023	86,159	208,303	13,024	219,403	2,734	76,034	4,014	16,283
동 구	15,763	65,941	13,349	28,058	1,446	21,788	426	14,443	542	1,652
서 구	23,189	124,468	18,143	45,293	3,626	61,437	582	13,971	838	3,767
남 구	11,960	50,633	10,049	23,358	961	14,201	404	10,852	546	2,222
북 구	31,733	143,921	26,204	61,562	3,526	56,790	750	20,725	1,253	4,844
광산구	23,286	135,060	18,414	50,032	3,465	65,187	572	16,043	835	3,798

- 종사자 규모별 사업체는 50인 이하가 99.8%, 50인 이상~999명 이하가 1.2%, 1000인 이상이 0.01%로 나타남
  - 종사자는 50인 이하가 66.5%, 50인 이상~999명 이하가 28.3%, 1000인 이상이 5.2%로 나타남

〈표 2-24〉 종사자 규모별 사업체(2012년)

(단위 : 개, 명)

구분			합계	동 구	서 구	남 구	북 구	광산구
50인 이하	1~9명	사업체	98,430	14,989	21,335	11,216	29,718	21,172
		종사자	225,249	31,035	51,554	24,019	66,082	52,559
	10~49명	사업체	6,190	641	1,540	606	1,660	1,743
		종사자	120,758	12,408	29,653	11,710	31,554	35,433
50인 이 상~999 인 이하	50~99명	사업체	876	78	219	99	235	245
		종사자	59,453	5,235	14,830	6,792	15,964	16,632
	100~299명	사업체	361	39	77	32	103	110
		종사자	55,572	6,388	11,086	4,467	16,795	16,836
	300~499	사업체	39	11	8	3	9	8
		종사자	14,676	4,056	2,866	1,241	3,511	3,002
	500~999명	사업체	24	2	8	4	5	5
		종사자	17,594	1,367	6,688	2,404	3,518	3,617
1000인이상		사업체	11	3	2	—	3	3
		종사자	26,821	5,452	7,891	—	6,497	6,981

자료 : 법무담당관실 「사업체조사보고서」

3.4. 산업단지 현황

- 광주는 총 8개 산업단지가 있으며, 국가산단 2개, 일반산단 5개, 농공단지 1개 등이 있음
  - 총 면적은 22,744천㎡이고, 2,527개 업체가 가동되고 있으며, 고용은 62,322명으로 나타남

〈표 2-25〉 산업단지 현황(2013년)

구 분		총 면 적	입주업체현황				종업원수	생산액 (억원)	수출액 (백만불)
			분양대상면적 (공장용지)	분양면적 (공장용지)	입주업체	가동율			
합계		22,744	11,705	11,653	2,527	-	62,322	230,738	7,580.9
국가 공단	첨단산업단지	9,991	2,455	2,409	702	71.2	13,384	29,555	2,552
	외국인투자지역	99	99	93	3	66.6	92	18	1.5
지 방 산 단	송 암	394	278	278	63	100.0	1,528	501	0.4
	본 촌	937	763	763	134	88.8	2,125	9,556	179
	하 남 (1차, 2차, 3차)	5,944	4,551	4,551	975	99.6	29,984	141,539	4,138
	소 촌	189	106	106	50	90.0	539	3,556	28
	평 동 (1차, 2차)	4,866	3,191	3,191	532	92.4	12,874	38,828	605
농공 단지	소 촌 농 공	324	262	262	68	91.1	1,796	7,185	77

- 면적 : 501.20km<sup>2</sup> (남한 전체면적 99,407km<sup>2</sup>의 약 5% 점유)
- 행정구역 : 5개구, 95개 행정동(202개 법정동), 2,213통, 10,870반, 555,538세대
- 인구 : 1,483,708명 (경제활동인구 : 685천명, 경제활동 참가율 : 57.8%)
- 자동차등록대수 : 550,821대 (전년대비 3% 증가)
  - 승용차 438천대, 승합차 27천대, 화물차 85천대, 기타 2천대
  - 세대별 자동차 보유수준은 0.99대/세대
- 산업단지 조성면적 : 22,744km<sup>2</sup>
  - 하남산단이 5,944km<sup>2</sup>로 가장 넓고 첨단1단계, 평동1차단지, 본촌산단 등이 많은 면적을 차지
- 총생산 : 26,580십억원 (전국 대비 약 2% 구성비)
- 1인당 GRDP : 17,650천원
- 도시계획면적
  - 개발가능 : 160.20km<sup>2</sup>
    - 기 개발 : 135.70km<sup>2</sup>
    - 미개발 : 24.50km<sup>2</sup>
  - 개발억제 : 260.50km<sup>2</sup>
  - 개발불가능 : 80.50km<sup>2</sup>



자료 : 2013년 시정백서(광주광역시청)

〈그림 2-6〉 광주 일반현황

## 제2절 관련계획 검토

### 1. 중앙정부 관련계획

#### 1.1. 제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020)

##### 1.1.1. 국토계획 수정계획의 목표 및 전략

- 대한민국의 도약을 위한 「글로벌 녹색국토」를 계승하면서 계획 수립 이후 진행되고 있는 국내외의 여건 변화를 반영한 새로운 국토전략
- 기후변화 대응 및 저탄소 녹색성장을 위한 새로운 국토발전전략을 국토 계획에 반영
  - － 전지구적 기후변화와 에너지·식량 등 자원문제 심화에 따른 온실가스 감축과 재해 대응을 위한 국토관리방안 수립 필요
  - － 녹색성장 국가전략 수립 및 4대강 살리기 사업 등을 계기로 신성장동력 창출을 통한 지역 발전 잠재력 제고와 지역특화발전 도모
  - － 녹색성장의 기반으로 해안영토 관리 및 해양자원의 적극적 활용전략 마련 필요
- 글로벌 경쟁체제의 심화에 대응한 개방적 국토기반 형성전략을 국토계획에 반영
  - － 전 방위적 FTA 확산, 초국적 협력·경쟁 증대, 아시아 경제권의 규모 확대 등에 대응하여 국토경쟁력 강화 및 개방형 국토전략 필요
  - － 지역간 산술적 균형 중심에서 광역경제권 중심의 국가경쟁력을 제고하는 새로운 지역발전전략으로 전환됨에 따라 이를 지원·보완할 수 있는 전략 마련 필요
  - － 경부고속철도 2단계 개통, 호남고속철도 착공 등 초고속·친환경 교통망 시대에 부합하는 국토전략 마련 필요
- 계획목표를 국토 공간상을 초월한 한반도 육지와 해양, 재외기업 활동 공간을 포함
  - － (연성국토) 실현하기 위해 국토구조 형성 틀을 행정구역을 초월한 광역적 접근(5+2 광역경제권: 수도권, 충청권, 대경권, 호남권, 동남권+강원권, 제주권) 대외개방 벨트 및 접경벨트(4개축: 남북교류·접경벨트, 동해안 에너지·관광벨트, 서해안 신산업벨트, 남해안벨트) 글로벌 개방거점 육성

- 등 개방형 국토 형성 추진
- 광역경제권 형성을 통한 지역별 특화발전 및 글로벌 경쟁력 강화

1.1.2. 6대 추진전략

- 국토경쟁력 제고를 위한 지역특화 및 광역적 협력 강화
- 자연친화적이고 안전한 국토공간 조성
- 쾌적하고 문화적인 도시·주거환경 조성
- 녹색교통·국토정보통합네트워크 구축
- 세계로 열린 신성장 해양국토 기반 구축
- 초국경적 국토경영 기반 구축



〈그림 2-7〉 제 4차 국토종합수정계획의 비전 및 목표

1.1.3. 광주광역시 관련계획

- 비 전 : 동북아의 신산업, 문화, 관광, 물류 거점
- 기본목표
  - 녹색기술과 융합된 미래 성장산업과 전통산업 육성
  - 동북아 문화·관광 거점 육성
  - 선진형 물류·교통·정보망 확충

- 인재 육성 및 지식 창출 기반 강화
- 거점도시 경쟁력 강화와 매력있는 정주환경 조성
  - 권역의 발전방향
  - 지역별 특성화를 통한 성장거점 육성 및 균형발전 촉진
- 6대 성장거점 육성 : 광주대도시권을 호남권의 중추도시로 육성하고, 아시아 문화중심, 연구개발허브, 융·복합산업도시로 육성
- 4대 벨트 특성화 : 내륙 청정휴양레저벨트 → 동부의 산악·수변을 휴양·레저·장수 건강기능으로 특성화 관광벨트로 육성
- 4대 축을 형성하여 공간구조 연계 : 광주~전주 축 = 거점도시 및 고등 교육기관을 연계한 지식·첨단산업축으로 육성
- 미래 녹색성장 산업, 전통산업 및 문화·관광산업 육성
  - 녹색산업을 지역의 신성장 동력산업 및 융복합산업 육성 : 신·재생에너지 산업과 광융합기반산업, 친환경부품소재산업, 인쇄전자산업 등 육성
    - (복합재)항공산업을 신성장동력산업으로 집중 육성 : 신·재생에너지, 친환경부품소재, 미래 지능형 물 관리시스템(Smart Water Grid) 등 신성장산업과 식품, 의료 등 지연산업을 연계한 융복합 기술개발 및 인프라 구축
  - 친환경생명복합 및 헬스케어산업 육성
    - 한방산업과 해양산업을 연계한 친환경생명복합산업화
    - 광주~전남 화순·나주, 새만금~익산~전주·진안을 중심으로 건강, 미용, 친환경 생활·음식이 집적화된 헬스케어산업 육성
  - 연구개발특구 지정 및 첨단산업거점 육성
    - 광주 R&D 특구를 지정·개발하고, ROUTE13(광주대도시권) 전주~군산~새만금·서남해안·광양권만을 첨단산업거점으로 육성
  - 동북아 문화·해양관광 허브 및 산악휴양 복합리조트단지 육성
    - 광주 아시아문화도시와 전주·서남해안의 전통문화를 연계하여 문화관광·교류 중심지로 육성
  - 호남광역권의 녹색산업과 문화관광 중심의 특성화 및 연계 개발
    - 다양성과 차별성을 갖춘 국제 문화관광상품(생활문화체험, 문화예술, 농촌 생태 체험 등)개발

- 의료와 뷰티, 라이프 케어가 융합된 신개념 휴양시설 확충
- 선진형 교통, 정보, 물류망 확충
  - 국내외 네트워크 중심지로의 인프라 구축
  - 호남고속철도 조기 완공, 광주송정역 복합환승센터 건설 및 역세권 개발을 추진하고, 광주순천간 경전선 복선전철화 검토
  - 세계와 지역을 통합 연계하는 물류 교통망 확충
    - 광주권 제3순환도로 및 주변도시와 광역철도 건설, 서남해안일주도로(일반국도 88호선) 건설
- 경쟁력 있는 거점도시 육성 및 매력적인 정주환경 조성
  - 과학기술 및 연구개발 역량 강화와 거점 육성
  - 연구개발특구 지정 및 신성장동력산업 발굴을 위한 산·학·연 컨소시엄 및 기반 구축: 광주대도시권과 전주광역도시권을 과학기술 진흥 및 교육·인재양성 거점으로 육성
  - 광주, 전주~익산~군산, 목포, 순천~여수~광양을 정주거점으로 육성하여 주변 중소도시와 연계한 광역도시권 형성
  - 광주~전주(지식·첨단산업축), 광주~목포(녹색에너지산업축), 광주~광양(전통·기간 산업축), 새만금~전주(녹색산업축)의 4대 축을 통해 주변 파급효과 극대화
  - 거점도시의 도시재생과 도시디자인, 중추서비스산업 육성을 통해 도시기능 및 매력도를 향상하고, 중소도시는 환경친화적 녹색도시 건설과 정주환경 조성을 추진
- 광역적 협력과 거버넌스 구축
  - 광역적 연계와 협력을 위한 추진체계 및 거버넌스 구축
    - 호남광역권 관광진흥추진기구를 구성하여 도시·해양·산악·농어촌 관광 연계사업 추진
  - 광역권내 지자체간 협력사업 추진
    - 관광, 축제, 광역시설 확충 등을 시작으로 자치단체간 공동의 이익을 창출하고, 규모의 경제를 이룰 수 있는 광역적 협력사업 발굴 및 추진



## 1.2. 국가환경종합계획(2006~2015)

### 1.2.1. 계획 수립취지

- 정부는 10년 단위 국가환경종합계획(2006~2015)을 수립하여 국내외의 환경여건 변화를 적극 수용, 국민의 환경수요를 충족
- 환경적으로 지속가능한 개발 개념을 반영하여 21세기가 요구하는 국가 환경의 미래상을 제시

### 1.2.2. 계획의 비전과 목표

- 계획의 비전
  - 현세대와 미래세대 모두를 위한 건강한 환경, 정의로운 사회, 효율적인 경제를 가진 지속가능한 선진국가 조성
- 계획의 목표
  - 한반도 환경용량의 보전과 지속적인 확충
  - 세대간, 세대내 환경 형평성이 구현되는 사회 구축
  - 지속가능한 자연자원 이용체계 구축
  - 생태계의 원리를 존중하는 안정적인 경제체계의 구축
- 핵심전략
  - 지속가능하고 활력 있는 자연생태 보전
  - 자연자원 보전과 효율적 이용
  - 안전하고 살기 좋은 생활환경 조성
  - 환경을 지키는 경제, 경제를 지키는 환경
  - 환경 형평성 구현기반 구축
  - 동북아 환경보전 및 환경협력 강화
  - 지구적 지속가능한 발전의 선도

### 1.2.3. 기본방향

- 국토환경관리 기본구상으로 3대(백두대간, 비무장지대 일원, 도서 연안지역) 국토 생태축과 5대(한강수도권, 금강충청권, 영산강 호남권, 낙동강영남권, 태백강원권) 환경관리 대권역 설정



### 1.3. 제2차 국가에너지기본계획

#### 1.3.1. 에너지 정책의 기조변화

- ~ 90년대
  - 경제성장과 국민생활, 산업생산에 필요한 에너지를 안정적이고 저렴하게 공급하는 것이 정책의 최대목적
  - 단기간내 효과적 양적성장을 위해 에너지 산업의 구조는 공기업 독점체제를 유지하고, 에너지 가격은 정부가 직접 규제
  - 석유제품은 '97년 이후 유가 자유화, 전기·가스·열 등은 여전히 가격규제
- 2000년 초반
  - 전력산업 구조개편 등 에너지 산업의 경쟁 활성화를 추진
  - 에너지 수급, 가격 등은 최대한 시장에서 결정되도록 하고, 정부는 시장 개입을 최소화하는 한편 시장실패 최소화에 주력
- ~ 1차 계획('08년)
  - 에너지 안보, 경제성장, 환경을 동시에 고려하는 지속가능발전을 중장기 에너지 정책의 최대목표로 설정
  - 에너지 정책의 3E : Energy Security(안보), Efficiency(효율), Environment(환경)
  - 특히 순지구적인 기후변화 대응노력과 함께 온실가스 감축이 에너지 정책의 최대화두로 급부상

〈표 2-26〉 국가에너지기본계획 비교

구분	제1차 계획	제2차 계획
계획기간	'08년 ~ '30년	'14년 ~ '35년
수립과정	정부주도로 계획 수립 (정부초안 마련 후 의견수렴)	개방형 프로세스 구조 (민관 거버넌스가 초안작성)
수급기조	공급 중심형	수요 관리형
수요관리	규제 중심	ICT + 시장기반
발전소 배치	대규모 집중형 발전소	분산형 발전 시스템
원전비중	41%	29%
신재생 보급	11%	11%
기타	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분산형 발전비중(5→15%)</li> <li>• 에너지바우처 도입('15년)</li> </ul>
수립절차	에너지위원회 심의	에너지위원회 → 녹색성장위원회 → 국무회의 심의

주 : 원전비중('35년 전력설비기준)은 1차 계획(41%)보다 축소된 29% 수준으로 결정('12년말 기준 26%)

### 1.3.2. 제2차 국가에너지기본계획의 방향

<b>1. 수요관리 중심의 에너지 정책전환</b>
● 주요 목표 : '35년 전력수요의 15% 감축
● 주요 과제 : 에너지 세율조정, 전기요금 체계 개선, ICT 수요관리 시스템 구축 등
<b>2. 분산형 발전시스템의 구축</b>
● 주요 목표 : '35년 발전량의 15% 이상을 분산형으로 공급
● 주요 과제 : 송전제약 사전검토, 분산형 전원 확대 등
<b>3. 환경, 안전과의 조화를 모색</b>
● 주요 목표 : 신규 발전소에 대한 최신 온실가스 감축기술 적용
● 주요 과제 : 기후변화 대응제고, 원전 안전성 강화 등
<b>4. 에너지 안보의 강화와 안정적 공급</b>
● 주요 목표 : 해외 자원개발 역량강화, 신재생에너지 보급 11%
● 주요 과제 : 자원개발 공기업 내실화, 신재생 보급확대, 국제공조 강화 등
<b>5. 원별 안정적 공급체계 구축</b>
● 주요 목표 : 석유, 가스 등 전통에너지의 안정적 공급
● 주요 과제 : 도입선 다변화, 국내 비축여력 강화 등
<b>6. 국민과 함께 하는 에너지 정책추진</b>
● 주요 목표 : '15년부터 에너지 바우처 제도 도입
● 주요 과제 : 에너지복지 강화, 에너지 갈등관리의 선제적 대응 등

〈그림 2-8〉 제2차 국가에너지기본계획 특징

- 수요관리 중심의 에너지 정책전환
  - (정책 목표) '35년 에너지 수요의 13%, 전력수요는 15%를 절감
  - (세제 개편) 전기 - 非전기간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율 조정을 추진 (발전용 유연탄 과세, LNG 과세완화 등)
  - (요금 개편) 환경·사회적 비용반영(원전·송전망 보강 등), 용도별 체계개선 (누진제 완화, 전압별 요금제), 수요관리형 요금제 확대 등
  - (ICT형 수요관리) 스마트그리드(ESS 설치 인센티브 제공 등)와 에너지 관리시스템 보급(건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
  - (부문별 제도강화) '20년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, '25년 신축 건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등
- 분산형 발전시스템 구축
  - (송전 여유지역 발전소 건설) 초고압 송전선로 건설을 최소화하기 위해 발전가능 입지정보 사전 제공
  - (분산형 전원확대) '35년까지 집단에너지·신재생·자가용 발전기 등의 발전량 비중을 15%이상 확대 (現5% 수준)
  - (송전망 운영) 발전-송전계획 수립의 패키지화, HVDC 검토 등 수용성

- 제고, 전력망을 중립적으로 관리·감독하는 전담기관 설립
  - 전력계통 운영 감사·분석, 신뢰도 기준 운영, 계통고장 조사·처분 등
- 환경보호, 안전강화, 기술 등 지속가능성 제고
  - (기후변화 대응) 기술 상용화 시점에 맞춰 화력발전소에 대한 USC, CCS 등의 온실가스 감축기술을 적용
  - 노후 발전소에 USC 적용시 온실가스 약 10% 감축 가능(효율 4%p 향상)
  - (안전 강화) 원전 안전성을 대폭 개선하기 위한 투자 확대, 노후 원전 관리와 계획예방정비 강화 등 안전을 최우선으로 원전운영
  - 원전안전성 향상을 위한 안전기술개발 지속 확대, 계속운전 원전의 스트레스 테스트 실시, 장기가동 설비 선제적 교체, 예방정비 항목기간 확대 등
  - (원전산업 혁신) 원전 Value-Chain상 견제·감시와 개방·경쟁 시스템을 도입하기 위하여 관련제도 정비 및 운영체계 확립
  - 원전관리·감독법 제정, 원전 관련 공공기관을 통합관리하기 위한 정부 협의체 운영
  - (에너지기술) 에너지 수요관리 강화, 분산형 전원 활성화 등을 뒷받침 할 수 있는 핵심기술 개발 중점 추진
- 에너지섬 탈피를 위한 에너지 안보 강화
  - (자원개발 역량강화) 공기업은 리스크가 높고 장기투자가 필요한 분야를 중점 추진하고, 시장성이 큰 분야는 민간 중심으로 추진
  - 공기업은 M&A·단순지분참여에서 운영권 확보·탐사·개발 중심으로 전환, 민간투자 활성화를 위한 지원 확대, 플랜트 등 연관산업 동반진출 촉진
  - (신재생 보급확대) 전기 중심의 보급정책을 열·수송부문으로 확장하고, 민간 주도형 보급제도를 통해 '35년 비중을 11%까지 확대
  - 전기 부문의 RPS와 같은 열과 수송부문의 RHO, RFS 제도 도입예정
  - 태양광 렌탈사업 추진, 주민출자·성과공유사업에 대해서는 인센티브 부여 원별 안정적 공급체계 구축
  - (석 유) 원유 도입선 다변화로 특정 지역에 대한 의존도를 낮추고, 동북아 오일허브 구축 등 산업구조 선진화 추진
  - (가 스) 셰일가스 등 국제시장 변화에 적극적으로 대응하는 한편, 국내

- 비축을 위한 공급인프라도 강화
  - (집단에너지) 분산형 전원으로서 역할 확대를 위한 설비 확충제도 개선을 추진하고, 저비용 구조로의 전환노력을 경주
  - (전 력) 발전소 적기준공, 수급불안 발생시 안정적 공급능력 확보를 위한 가용 발전자원 활용 극대화 등
- 국민과 함께 하는 에너지 정책추진
  - (선제적 에너지 갈등관리) 송전선로 건설, 사용후 핵연료, 원전 정책 등의 수립·추진과정에서 정책 투명성을 최대한 제고
  - (에너지 복지) ‘15년 에너지 바우처 도입, 취약가구 에너지효율개선 사업 확대, 제도정비 등 인프라 확충을 통하여 복지 사각지대 해소
  - (지자체 공조강화) 분산형 전원보급에너지 절약확산 등을 위한 “지역 에너지계획”을 평가하고 이를 예산사업 등에 반영
  - (제도적 기반 강화) 지역 에너지계획 수립절차 강화, 기초 지자체 지역에너지 조례 제정확대, 광역지자체 에너지위원회 운영 등 추진

#### 1.4. 제2차 녹색성장 5개년 계획

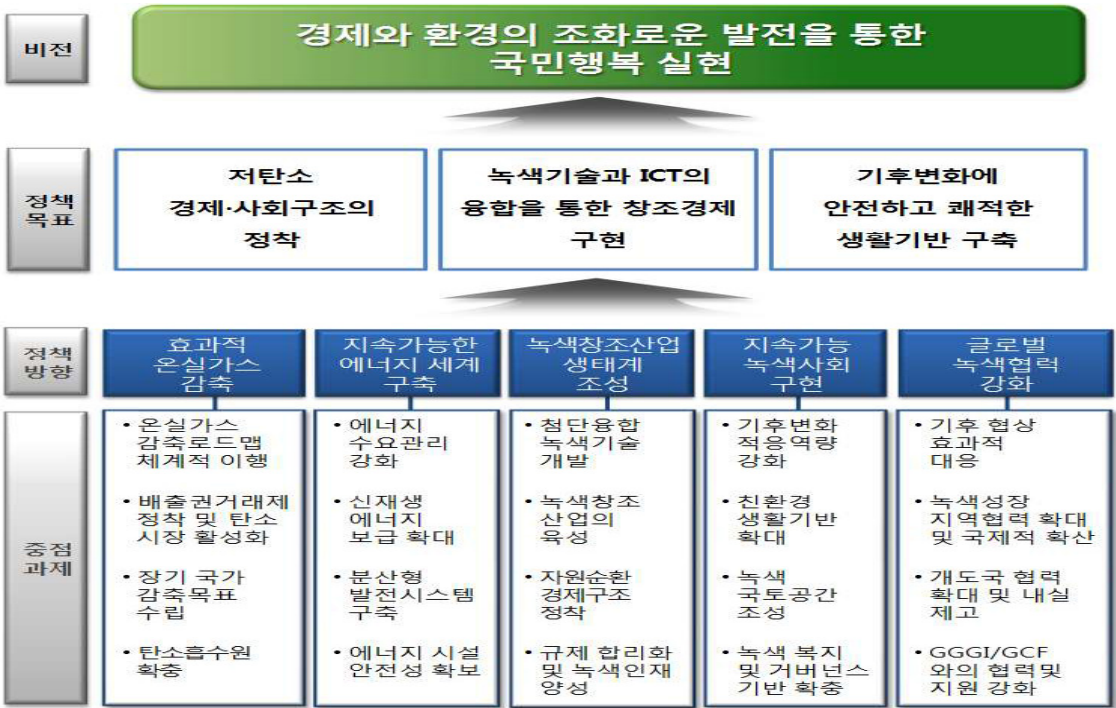
##### 1.4.1. 기본방향

- 핵심 분야를 전략적으로 선정하여 중점 이행
  - 온실가스 감축로드맵의 체계적 이행, 배출권거래제 시행, 탄소흡수원 확충 등 효과적 온실가스 감축 추진
  - 에너지 수요 관리 강화, 신재생에너지 보급 확대, 에너지 믹스의 안정성 및 환경성 제고 등 지속가능한 에너지체계 구축
  - 이상기후로부터 국민의 안전과 생태계 보호를 위해 기후변화 적응 역량을 강화
- 과학기술·ICT 등을 활용하여 창조경제 선도
  - ‘녹색기술과 ICT 융합 - 신산업·신시장 창출 - 일자리 확대’의 선순환 구조를 정착
  - 기후변화대응 핵심기술 개발·상용화, 혁신적 온실가스 감축 및 에너지 원천기술 조기 확보 등 녹색기술 개발투자 확대
  - 녹색산업의 성장 동력화, 녹색경영의 확산, 법·제도 정비 등을 통해 녹색

산업 육성 및 일자리 창출

- 시장 및 민간의 역할 확대
  - 배출권거래제, 저탄소차 협력금제도 등 시장친화적 온실가스 감축제도 시행·정착
  - 전기요금 현실화, 부과제도 개선 등 에너지 가격의 시장기능 강화
  - 정부-산업계-시민단체간 민관협력 파트너십 강화 등을 통해 생활밀착형 녹색생활 확산
- 경제-환경-사회의 조화를 충분히 고려
  - 자원순환을 제고, 자연생태 보호, 생활환경 개선 등을 통해 산업생산성의 향상과 국민의 삶의 질 향상에 기여
  - 에너지 복지사업 확대, 환경취약계층 보호 강화 등 사회적 형평성 측면을 포괄

1.4.2. 비전 및 기대효과



〈그림 2-9〉 제2차 녹색성장 5개년 계획 비전





〈그림 2-10〉 제2차 녹색성장 5개년 계획 기대효과

1.5. 박근혜정부 지역발전정책

- HOPE 프로젝트를 통해 지역활력을 증진하고 일자리를 창출하여 삶의 질을 향상시키고자 함
- 지역행복생활권을 중추도시생활권, 도농연계생활권, 농어촌생활권으로 구성함



〈그림 2-11〉 HOPE 프로젝트

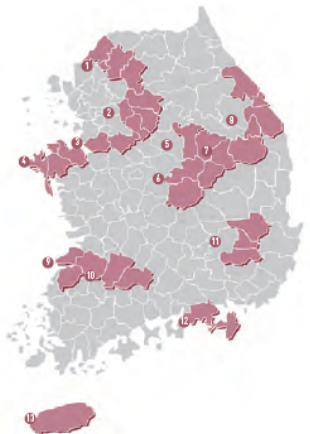
중추도시생활권

- 도시 복합기능 재생
- 권역별 특화 발전 및 기능 분담
- 지역 발전거점 육성



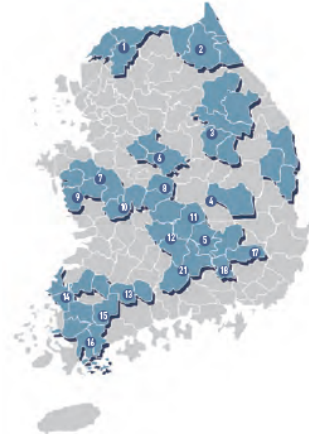
도농연계생활권

- 중소도시 및 농어촌 중심지 기능 강화
- 서비스 전달체계 개선
- 도농연계 강화



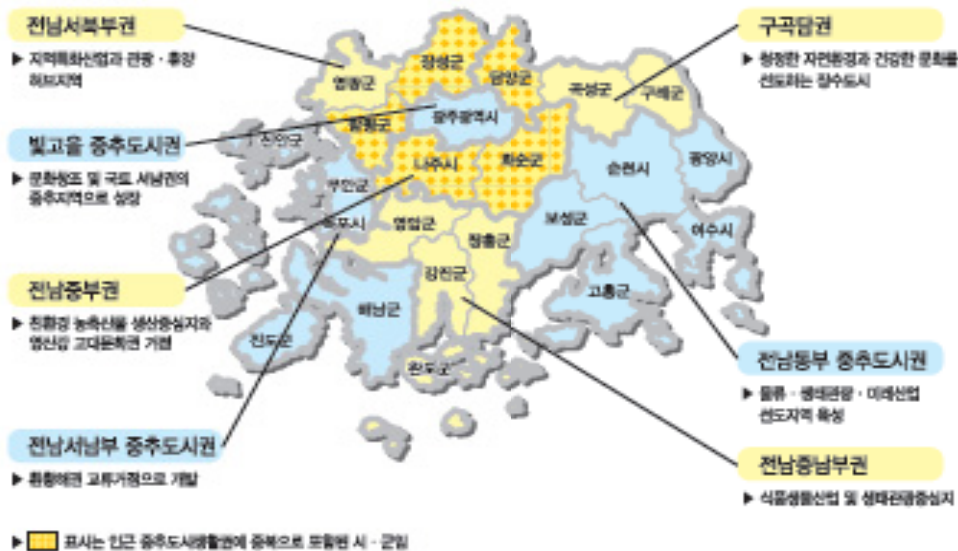
농어촌생활권

- 배후마을에 대한 서비스 전달체계 개선
- 주민 생활 불편함 해소
- 최소한의 삶의 질 보장



〈그림 2-12〉 전국 지역행복생활권

광주·전남지역(7)



〈그림 2-13〉 광주·전남 지역행복생활권

**필요성**

- 지역특화 자원 및 인프라 활용
- 타 산업과의 융·복합



- 산업경쟁력 확보 및 일자리 창출
- 지역 균형발전 도모

**추진 전략**

**지방자치단체 주도**

프로젝트 기획  
입지확보, 기업유치 등

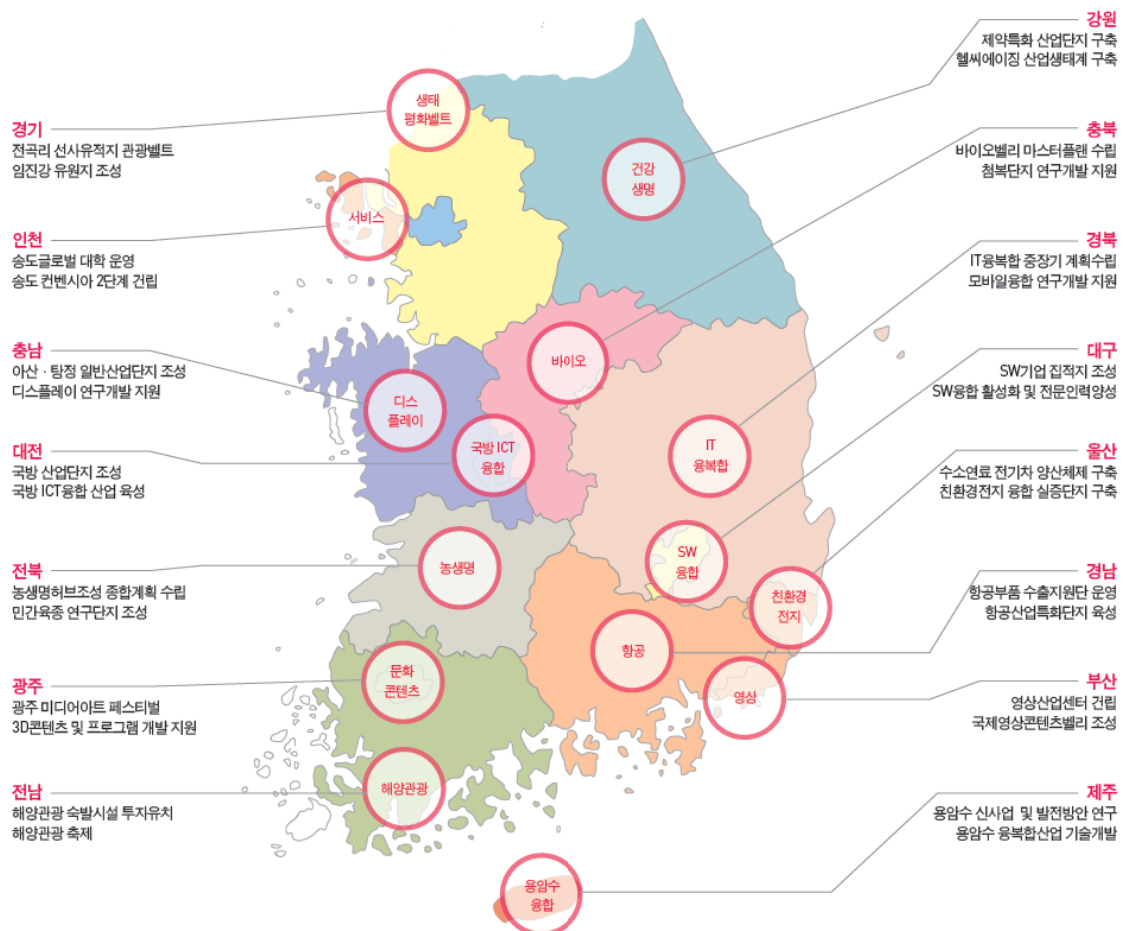


**중앙정부 지원**

규제개혁 등 제도개선  
기반, R&D, 사업화 지원

**지역공약 적극 활용, 선택과 집중**

〈그림 2-14〉 지역특화 프로젝트 추진전략



〈그림 2-15〉 지역별 특화 프로젝트 현황



## 2. 광주광역시 관련계획

### 2.1. 2020년 광주도시관리계획 재정비

#### 2.1.1. 기본목표와 전략

##### ○ 기본목표

- 상위계획의 실천전략 및 미래상 구현을 위해 분야별 계획목표를 구체화시키고 개발방향을 체계적으로 설정
- 상위계획 검토 및 도시성장 추세를 반영하여 적절한 인구계획을 수립하고, 목표년도 계획인구 수용을 위한 도시기반시설의 확충 및 용도별 토지이용의 적절한 배분으로 쾌적한 도시 정주공간 확립
- 도시성장과정에서 누적된 도시현안문제 해결
- 친환경적 도시발전 패러다임의 실현

##### ○ 전략

- 목표년도(2020년) 계획인구 수용을 위한 토지공간 확보
- 도시여건 변화에 따른 불합리한 도시관리계획 정비
- 장기미집행시설, 지구단위계획 재검토로 주민불편사항의 합리적 해소

#### 2.1.2. 계획목표 및 추진전략

〈표 2-27〉 2020년 광주도시관리계획 목표

구분	계획과제	10대전략	목표
문화창조 발전도시	· 역사·문화적 정체성 회복을 통한 도시경쟁력 강화 · 도시재생을 통한 균형발전도시	· 문화역사관광이 어우러진 창조적 문화기반 조성 · 도시재생사업 활성화 및 지역발전을 위한 개발거점 육성	유네스코의 창조도시 지정
첨단광산업 허브도시	· 국제적 도시기능 강화 및 미래 신성장기반 구축	· 첨단지식산업 및 국제기능 강화로 신성장기반 구축 · 기존 산업단지의 재구조화	2025년 1인당 40,000달러
민주인권 평화도시	· 사람 중심의 도시계획 마련	· 복지와 도시시설이 융합된 인본적 도시기반 조성 · 민주화자원의 보전 관리	UN 민주인권도시 지정
국제교류 중심도시	· 도시경쟁력 강화를 위한 도시공간체계 구축	· 미래 광역적 공간구조 정비 · 관광·국제교류 컨벤션 기능 확대	도시경쟁력순위 : 세계 100위대 진입
저탄소녹색 청정도시	· 지속가능한 녹색성장 기반 마련	· 친환경적 도시관리체계 구축 · 자연생태계 보전기반 구축	탄소저감목표 : 2020년 BAU대비 30% 감축

〈표 2-28〉 2020년 광주도시관리계획 추진전략

미래상	10대전략	분야	실천방안
문화창조 발전도시	① 창조적 문 화 기반 조성 ② 도시 재생 사 업 활성화 및 지 역 발전 거점 육 성	공간 구조	·충장금남로를 도심재생거점(기존도심)으로 하여 상무와 송정거점을 연결하는 무진로축의 재생사업 추진
		토지 이용	·문화스포츠 복합단지 조성을 위한 개발용지확보 신구도심 균형발전 ·이전적지의 적절한 활용
		도심 주거	·아시아문화전당과 연계한 문화도시재생 추진
		경관	·문화중심도시에 걸맞는 도심경관권역 관리
		문화	·아시아문화중심도시 조성사업의 지속적 추진
		경제	·전통시장의 활성화
첨단 광산 업 허브도시	③ 첨단지식 산 업 및 국제 기 능 강화로 신성장 기 반구축 ④기존 산업단지 의 재구조화	공간 구조	·신개념 복합산업단지육성을 위한 첨단산업물류축 구상 (각화-첨단-송정-혁신도시간)
		토지 이용	·R&D특구조성을 위한 개발용지 확보
		경제	·산업혁신중심지 - R&D특구조성, 루트13 광융합 첨단 산업벨리 조성 ·주력산업과 신성장산업 육성 ·기존산업의 업종별 전문특화단지 조성 ·기존 노후산단의 재구조화 (도심 산업재생기반 구축)
		교통	·광역교통체계의 확립 및 도시간선도로망체계 정비
		정보 통신	·유비쿼터스 도시 조성
민주인권 평화도시	⑤ 복지와 시설이 융합된 인 본적 도시기반 조성 ⑥ 민주화 자원의 보전 관리	도심 주거	·생활권 단위의 기반시설(문화,복지,교육등) 확충 및 정비사업 유도 ·저출산-고령화에 따른 주거복지 및 주거환경기준 강화
		교통	·인간중심 교통정책 - 교통약자 중심의 안전한 교통도시 조성
		공원 녹지	·주민생활환경을 윤택하게 하는 공원녹지의 지속적 확충 ·공원 서비스 소외지역에 물리적 공원량 확충
		문화	·역사문화자원의 가치 재창출 - 양림동, 광주교도소 이전적지 등
		방재	·범죄예방 안전도시 실현
		사회 복지	·UN지정 민주인권도시 추진
국제 교류 중심 도시	⑦미래 광역적 공 간 구조 정비 ⑧ 관광국제 교류 및 컨벤션 기능 확대	공간 구조	·중심도시 주변 거점중심지 분산 육성 (서창, 소태) ·첨단산업물류축 구상 (장성~첨단~하남~평동~혁신도시)
		토지 이용	·KTX 역세권 개발사업 추진
		교통 물류	·광역교통망 (철도, 고속도로, 국도등) 확충 ·대도시권 광역물류단지 조성
		문화	·아시아문화중심도시 조성사업의 지속적 추진 ·투자진흥지구 지정을 통한 문화관광도시 조성 ·문화도시 마케팅과 스포츠관광 활성화 ·2015 하계 유니버시아드대회 개최 및 국제행사 유치

저탄소 녹색 청정 도시	⑨ 친환경적 도시 관리체계 구축 ⑩자연 생태계 보 전 기반 구축	공간 구조	·2도심 2부도심 9지역중심의 다핵분산형 공간체계 정립
		토지 이용	·저탄소 녹색 청정도시를 위한 보전지역 우선선정 후 개발가능지 활 용 ·실수요자중심의 토지공급 (시가화예정용지 총량 관리) ·기개발지역의 우선개발 및 미개발지역의 차후 활용 ·개발축과 보전축의 설정 (보전용지의 계획적 관리)
		도심 주거	·주상, 주공, 주상공 등 직주근접의 혼합적 토지이용(복합개발) ·자연에 순응하는 녹색의 친환경 에너지 주택개발 ·기존 주거지 정비의 활성화
		교통	·대중교통 및 녹색교통위주의 교통체계 구축 (TOD ·친환경적 대중교통수단 지속추진 (간선급행버스,BRT, 전기자동차등) ·자전거 수단분담률 제고
		산업	·산업단지 구조개선을 통한 친환경산업단지 조성
		환경 경관	·대기오염 관리강화 및 친수공간 조성 ·환경친화형 신재생에너지 개발 ·경관중점관리지역 설정
		공원 녹지	·탄소흡수원인 도시녹화 및 녹지 확충 ·도시전체 GREEN-WAY 조성을 통한 네트워크 구축

2.2. 공원녹지계획

2.2.1. 공원녹지계획의 목표

- 지속가능하며 건강한 생태도시를 위한 기반조성
- 시민의 일상 속에서 즐기며 이용할 수 있는 공원녹지 문화 조성
- 도시의 발전에 대응하고 성장 추세를 예측하는 녹지체계
- 도시녹화지의 질적 관리목표 설정 및 구체적 녹화지침 수립

2.2.2. 공원녹지축 기본구상

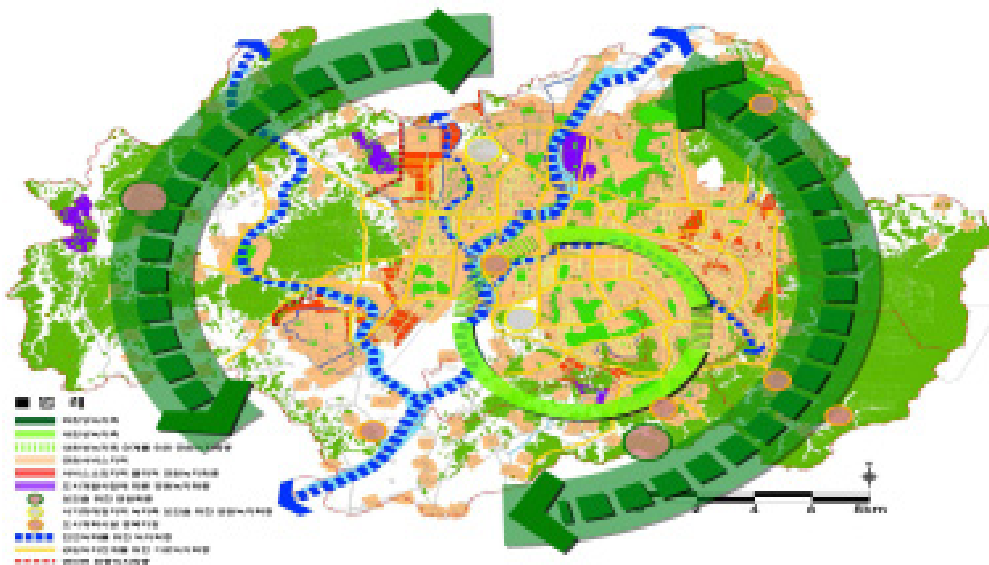
- 보전체계 구상 : 녹지기반성분석(Green Infrastructure Assessment)에 의  
해 보전핵(Core)과 보전거점(Spot), 생태적 연결통로(Corridor)를 설정하여  
공원녹지보전 체계를 구상
- 생태적 중요지역의 원지형 보전 및 생태 녹지축 단절구간의 생태통로 복원
- 수생식물의 서식환경을 보전하는 하천의 생태적 복원과 도시생태계와 자연  
생태계의 연결통로 및 바람길 확보 측면에서 하천변 녹지대 조성



〈그림 2-16〉 공원녹지 보전체계도

2.2.3. 확충체계 구상

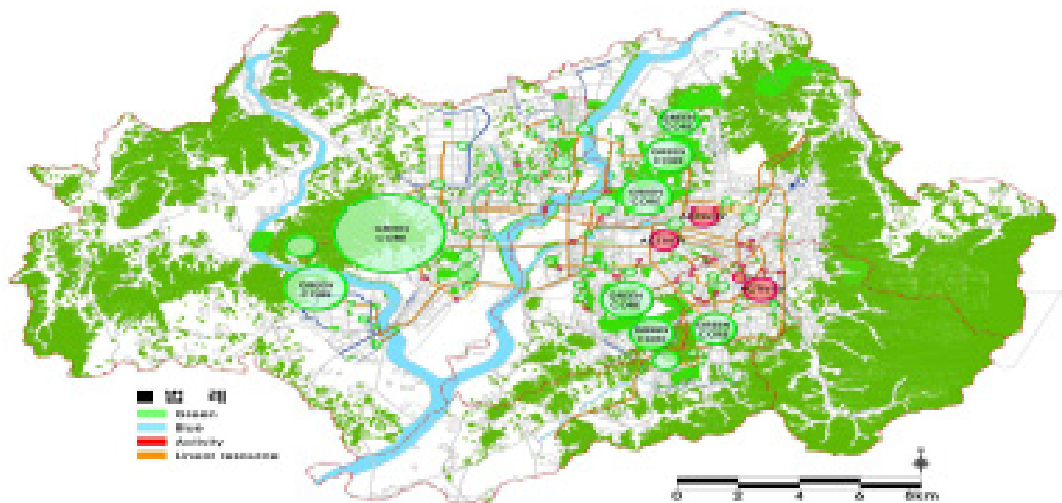
- 주민생활환경을 윤택하게 하는 공원녹지의 지속적 확충
- 공원 서비스 소외지역에 물리적 공원량 확충
- 중요녹지지역(Hub) 연결 코리더 복원 및 자연환경 회복을 위한 녹지 확충
- 도시공원의 이용활성화를 유도하기 위해 공원을 특화하고 다양화함으로써 시민의 이용성 향상 및 문화공간으로의 역할 수행



〈그림 2-17〉 공원녹지 확충체계도

2.2.4. 이용체계 구상

- 공원녹지에 둘러싸인 “명품 정원도시”조성을 목표로 이용체계를 구상
- 도시외곽산림, 공원녹지, 하천, 오픈스페이스간의 유기적 공간 연속성이 이루어지도록 네트워크 수립



〈그림 2-18〉 공원녹지 이용체계도

2.3. 광주광역시 환경보전계획(2013-2017)

2.3.1. 계획의 비전과 전략

비전	=	지속가능한 저탄소 녹색도시 광주 실현				
정책 목표	=	1. 쾌적하고 안락한 청정광주 실현을 통한 삶의 질 향상 2. 인간과 자연이 공존하는 환경복지도시의 위상 정립 3. 지속가능한 환경과 경제가 조화로운 녹색창조도시 건설				
추진전 략	=	1. 시민의 쾌적한 삶이 지속되는 건강하고 안전한 환경관리 2. 자연친화적 발전과 지속가능한 환경보전체계 확립 3. 환경약자가 없는, 함께 살아가는 환경복지 실현 4. 환경산업변화에 능동적으로 대응하는 녹색경제도시 조성 5. 기후친화적인 도시관리기반 구축을 통한 환경위험에 대응 6. 탄소중립을 지향하는 국제환경 선도도시 구축				
5대 핵심 축	=	풍요로운 자연환경 조성	쾌적한 생활환경 조성	풍부한 자연자원의 보전과 유지	녹색환경과 경제, 사회의 조화	지속가능한 지구환경 보전

〈그림 2-19〉 환경보전계획 비전

### 2.3.2. 계획의 핵심적 전략

- 자연에 순응하고 함께 상생하는 생동감 있는 생태계를 복원하고 자연과 함께 어우러지는 도시 조성
- 쾌적하고 안락한 생활환경 조성을 위해 대기, 수환경 관리, 상수도, 하수, 도시물순환 및 생활환경(소음진동, 악취, 실내공기질, 유해화학물질)에 대한 관리를 강화하여 선진시민이 살기 좋은 환경을 조성
- 건강한 토양과 지하수 자원을 보존하고 복원하여 삶의 질을 높이고, 폐기물과 에너지관리를 통한 자원관리 강화
- 녹색환경을 바탕으로 녹색성장을 추구하고, 사회의 구성원이 함께 보전하고 즐기는 풍족한 환경산업 도시를 조성
- 국제변화에 빠르게 대응하여 지구온난화 물질 등 지구차원의 환경 오염물질 배출 감축과 억제 등을 통한 지구환경보전에 앞장서고 국제협약을 충실하게 이행하여 세계 속의 환경도시로 도약

## 2.4. 2025년 광주광역시 도시경관기본계획

### 2.4.1. 기본구상

- 도시계획과의 정합과 경관정책의 일관성을 위해 기존 경관계획에서 제시된 도시 미래상을 바탕으로 경관계획의 방향과 미래상을 설정
- 경관형성계획
  - － 경관유형별 경관형성 지침과 유도기준 마련
  - － 지구단위계획, 공공디자인계획 등 통합적 접근 거점, 권역별 경관형성 주요과제 도출
  - － 기존 경관지구를 통한 규제적 경관관리에서 경관중점관리지역을 통한 참여와 유도를 통한 경관 형성

### 2.4.2. 도시경관의 미래상과 목표

- 도시기본계획에서 제시하는 미래상과 목표를 반영함으로써 기존의 계획과 일관성을 유지하고 디자인도시와 빛의 도시 등 물적 목표에 인간을 위한 도시경관 미래상 보완



자연과 조화되며 시민생활로부터 우러나는  
오감의 문화적 경관 창조 도시



〈그림 2-20〉 2025 도시기본계획 비전

2.4.3. 경관권역(축) 구상

- 경관유형들의 도시공간 분포 및 도시경관의 구조적 특징을 바탕으로 그들간의 시각적 네트워크 및 문화적네트워크, 녹지네트워크를 유지



〈그림 2-21〉 경관권역(축) 구상







## 제3장 지역에너지 소비현황분석 및 수요전망

제1절 국내외 에너지소비 현황

제2절 광주광역시 에너지소비 특성

제3절 에너지 수요전망



## 제3장 지역에너지 소비현황분석 및 수요전망

### 제1절 국내외 에너지소비 현황

#### 1. 세계 에너지소비 현황

- 세계 에너지소비는 2007~2035년 동안 49% 증가 전망
  - 전체 증가분의 84%가 중국, 인도 등 Non-OECD 국가에서 기인
- 자원·에너지·환경 위기 동시 직면
  - 자원 고갈 위기
    - 자원 가채년수 : 석유 42년, 가스 60년, 석탄 122년
  - 에너지 소비 증가
    - 2030년까지 전세계 에너지소비량 40% 증가(2007년 기준)
  - 온실가스 배출 증가
    - 기존 경제체제시 세계 GDP 매년 5~20% 감소
  - 물 부족 심화
    - 25년 이내 인구 1인당 담수 공급량 1/3 감소
- 두바이유 연평균 유가(\$/bbl) 지속 상승
  - ('09) 61.9 → ('10) 78.1 → ('11) 105.98 → ('12) 109.03 → ('13) 105.25

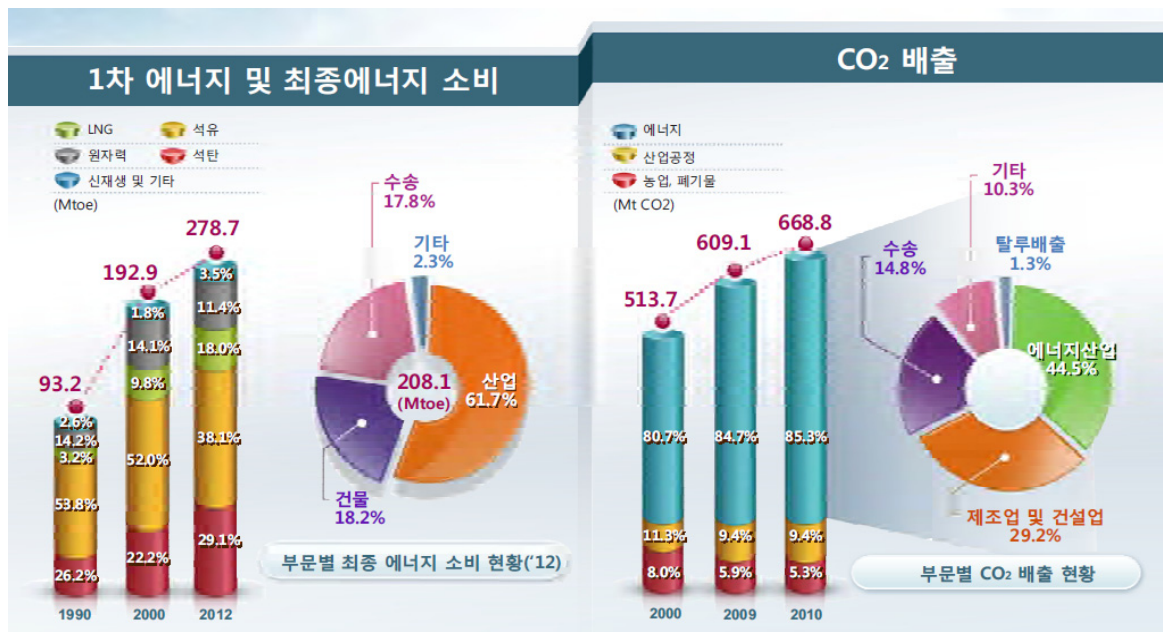
#### 2. 국내 에너지소비 현황

- 수입 의존도가 높은 취약한 에너지 수급 구조
  - 부존 에너지자원이 절대 부족(수입의존도 96%, 수입비용 국민경제 부담)
  - 에너지소비량의 지속적인 증가 예상(에너지소비 세계10위, 석유소비 9위)
  - 2012년 에너지수입액 1,848억불로 전체수입액 35.6% 차지

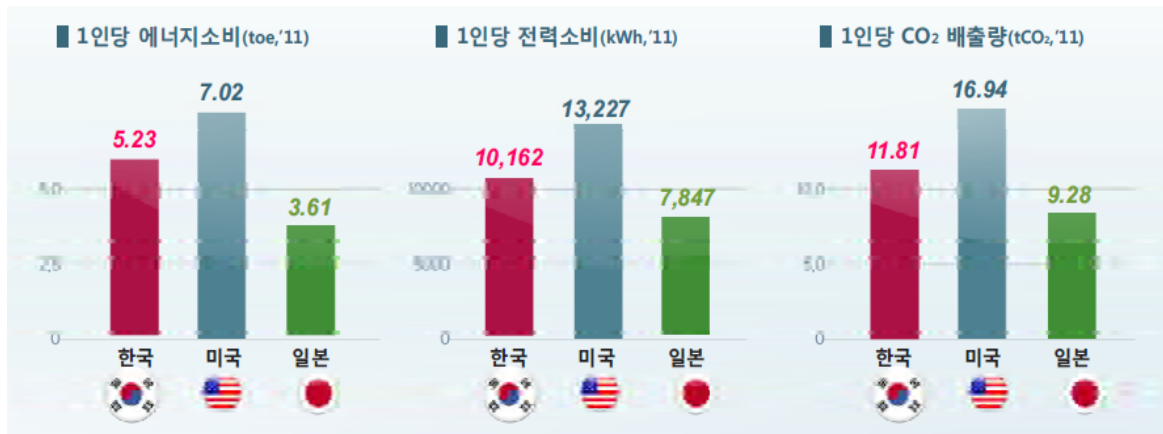


자료 : Energy Balances of OECD countries 2013(IEA)

〈그림 3-1〉 주요국의 연평균 에너지소비 증가율('01~'11)



〈그림 3-2〉 부문별 에너지소비 및 CO<sub>2</sub> 배출 현황



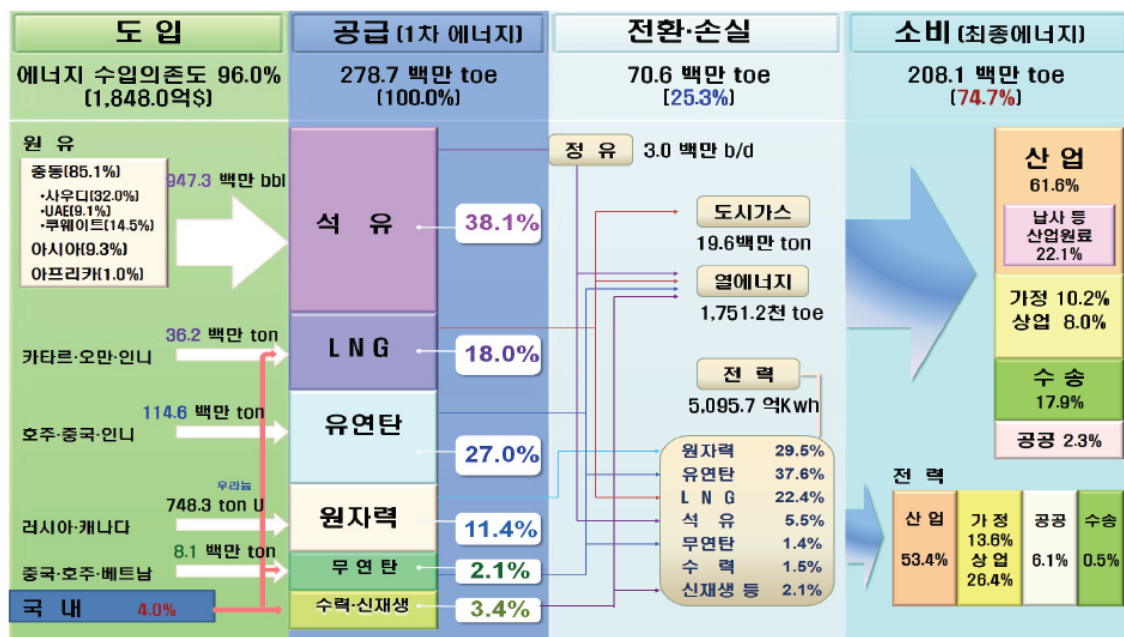
자료 : Key Statistics 2013(IEA)

〈그림 3-3〉 국가별 1인당 에너지소비량 비교

〈표 3-1〉 대한민국 에너지부문의 국제위상

국제위상	세계 순위	비 고		출 처
에너지소비	10위	50.01	(백만toe)	IEA('10년 기준)
석유수입	5위	122	(백만톤)	IEA('10년 기준)
석유소비	9위	106	(백만톤)	BP('10년 기준)
전력소비	9위	481	(TWh)	IEA('10년 기준)
CO <sub>2</sub> 배출	7위	563	(백만 CO <sub>2</sub> )	IEA('10년 기준)
1인당 CO <sub>2</sub> 배출	20위	11.52	(t CO <sub>2</sub> /인)	IEA('10년 기준)
1인당 에너지소비	21위	5.12	(toe/인)	IEA('10년 기준)
경제규모(명목)	15위	1,038,981	(US백만\$)	세계은행('11년 기준)
1인당 GNI	29위	20,870	(US\$)	세계은행('11년 기준)
인 구	24위	49,779	(천명)	세계은행('11년 기준)

자료 : 2013 집단에너지편람



자료 : 2013 에너지통계연보(에너지경제연구원)

〈그림 3-4〉 국내 Energy Balance Flow('12)

- 부문별 에너지소비 구조
  - 산업부문
    - 석유·화학, 철강 등 중화학공업 중심의 경제성장
    - 제조업 생산설비 투자 확대에 따른 에너지 소비의 급격한 증가
    - 에너지다소비업종 비중('11)이 한국 38.9%, 일본 25.4%, 미국 14.7%
  - 가정·상업부문
    - 대형화, 편리성 추구에 따른 에너지소비 요인 증가
    - 주거면적의 확대
  - 수송부문
    - 소득증가에 따른 자동차 보급의 확대
    - 자동차 등록대수 및 1,000명당 승용차 보유대수 지속적 증가

〈표 3-2〉 지역별 에너지사용량 신고업체 수 현황

구분	서울	세종	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
2012	424	-	158	135	167	58	105	163	688
2013	467	25	163	145	172	61	111	175	761
구성비	13.0%	0.7%	4.5%	4.0%	4.8%	1.7%	3.1%	4.9%	21.2%
구분	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
2012	67	194	266	127	122	276	284	18	3,252
2013	70	228	275	150	151	307	314	19	3,594
구성비	1.9%	6.3%	7.7%	4.2%	4.2%	8.5%	8.7%	0.5%	100.0%

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

〈표 3-3〉 지역별 에너지소비 현황

구분	2012		2013					
	산업	건물	산업	구성비	건물	구성비	계	구성비
서울	531	993	512	0.6%	1,020	44.2%	1,532	1.8%
세종	-	-	142	0.2%	2	0.1%	144	0.2%
부산	779	167	766	1.0%	143	6.2%	908	1.1%
대구	676	63	699	0.9%	59	2.6%	758	0.9%
인천	4,912	84	4,733	5.9%	92	4.0%	4,825	5.8%

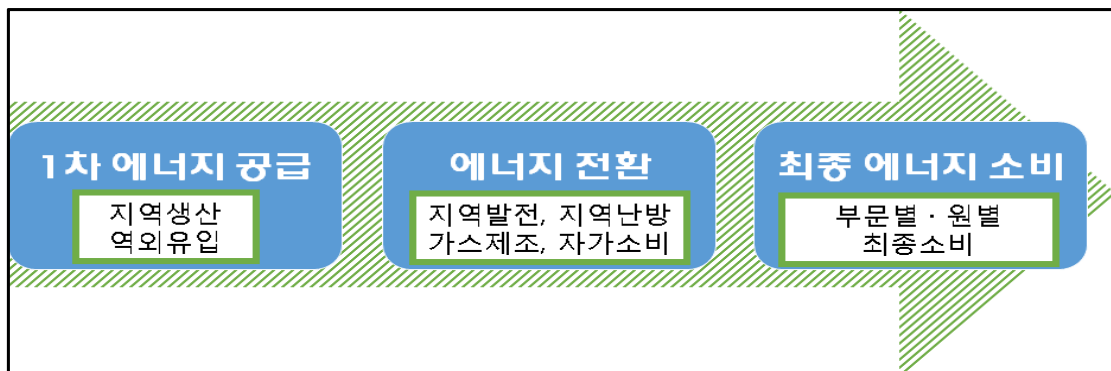
광주	310	45	375	0.5%	39	1.7%	414	0.5%
대전	411	174	415	0.5%	174	7.5%	589	0.7%
울산	9,779	16	9,768	12.1%	17	0.7%	9,785	11.8%
경기	7,085	362	7,962	9.9%	416	18.1%	8,379	10.1%
강원	2,753	99	2,679	3.3%	98	4.3%	2,778	3.4%
충북	2,465	18	2,605	3.2%	29	1.3%	2,635	3.2%
충남	13,685	58	13,414	16.7%	53	2.3%	13,467	16.3%
전북	2,290	37	2,281	2.8%	37	1.6%	2,318	2.8%
전남	20,989	8	21,256	26.4%	13	0.6%	21,269	25.7%
경북	11,134	49	11,156	13.8%	49	2.1%	11,205	13.5%
경남	1,756	42	1,792	2.2%	47	2.0%	1,839	2.2%
제주	8	18	9	0.0%	18	0.8%	27	0.0%
계	79,561	2,234	80,565	100.0%	2,307	100.0%	82,871	100.0%

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

### 3. 광주광역시 에너지소비 현황

#### 3.1. 에너지 수급체계

- 광주지역에서 공급을 위해 필요한 에너지는 직접 생산하는 방식과 부족한 부분을 역외 지역으로부터 유입해 오는 방식이 있음
- 지역생산 또는 역외 유입된 1차 에너지는 지역발전, 지역난방, 가스제조 등으로 방식으로 소비가 가능한 형태로의 변환이 필요함
- 1차 에너지를 최종에너지로 변환하는 과정에서 발전 및 제조의 과정에서 1차 에너지의 자가소비 및 에너지 손실이 일부 발생됨
- 전환된 최종에너지는 형태에 따라 석탄, 석유, 도시가스, 전력, 열에너지, 신재생/기타에너지로 구분되며, 사용용도에 따라 산업, 수송, 가정/상업, 기타로 구분됨



〈그림 3-5〉 지역에너지 수급 Flow Chart

### 3.2. 1차에너지 생산량

- 광주지역은 1차에너지원별 석탄, 석유, LNG, 수력, 원자력에 대한 생산은 전혀 이루어지지 않고 있으며, 신재생/기타 에너지가 매우 소량 생산되고 있음
- 최근 5년(2008년~2012년) 간 신재생/기타에너지 생산량은 매년 35~57천 TOE 씩 생산됨
- 광주지역의 1차에너지 생산량은 우리나라 1차에너지 생산량의 전체의 약 0.1% 수준이며, 신재생/기타에너지 부문으로는 전국대비 약 0.46~0.86% 수준으로 조사됨

〈표 3-4〉 광주지역 1차에너지 생산량 추이

(단위 : 천TOE, %)

구분		석탄	석유	LNG	수력	원자력	신재생 /기타	합계
2008	전국	1,289	0	236	1,196	32,456	5,198	40,376
	광주	0	0	0	0	0	37	37
	구성비	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.09
2009	전국	1,171	0	498	1,213	31,771	5,480	40,133
	광주	0	0	0	0	0	35	35
	구성비	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.09
2010	전국	969	0	539	1,391	31,948	6,064	40,912
	광주	0	0	0	0	0	39	39
	구성비	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.10
2011	전국	969	0	451	1,684	33,265	6,618	42,985
	광주	0	0	0	0	0	57	57
	구성비	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.13
2012	전국	942	0	436	1,615	31,719	8,036	42,748
	광주	0	0	0	0	0	37	37
	구성비	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.09

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템(에너지경제연구원)

### 3.3. 1차에너지 공급량

- 광주지역에서 생산하지 않는 1차에너지원별 석탄, 석유, LNG, 수력, 원자력에 대해서 전량 역외유입으로 충당되고 있으며, 지역 내에서 생산된 신재생/기타 에너지가 소량 공급되고 있음
- 최근 5년간 광주지역에 공급된 1차 에너지는 매년 약 1,535~1,802천TOE



수준인 것으로 조사됨

- 석탄 공급량은 최근 5년간 41, 43, 39, 35, 34천TOE로 감소세를 보이는 반면, 석유 및 LNG 공급량은 증가세를 보이고 있음

〈표 3-5〉 광주지역 1차에너지 공급량 추이

(단위 : 천TOE, %)

		석탄	석유	LNG	수력	원자력	신재생/기타	합계
2008	전국	66,061	10,170	35,671	1,196	32,456	5,198	240,752
	광주	41	938	519	0	0	37	1,535
	구성비	0.06	0.00	1.45	0.00	0.00	0.71	0.64
2009	전국	68,604	102,337	33,908	1,213	31,771	5,480	243,311
	광주	43	969	526	0	0	35	1,573
	구성비	0.06	0.00	1.55	0.00	0.00	0.64	0.65
2010	전국	75,896	104,301	43,009	1,391	31,948	6,064	262,609
	광주	39	1,035	582	0	0	39	1,695
	구성비	0.05	0.00	1.35	0.00	0.00	0.64	0.65
2011	전국	83,640	105,146	46,284	1,684	33,265	6,618	276,637
	광주	35	995	715	0	0	57	1,802
	구성비	0.04	0.00	1.54	0.00	0.00	0.86	0.65
2012	전국	80,978	106,165	50,185	1,615	31,729	8,036	278,698
	광주	34	996	673	0	0	37	1,739
	구성비	0.04	0.00	1.34	0.00	0.00	0.46	0.62

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템(에너지경제연구원)

### 3.4. 최종에너지원별 소비량

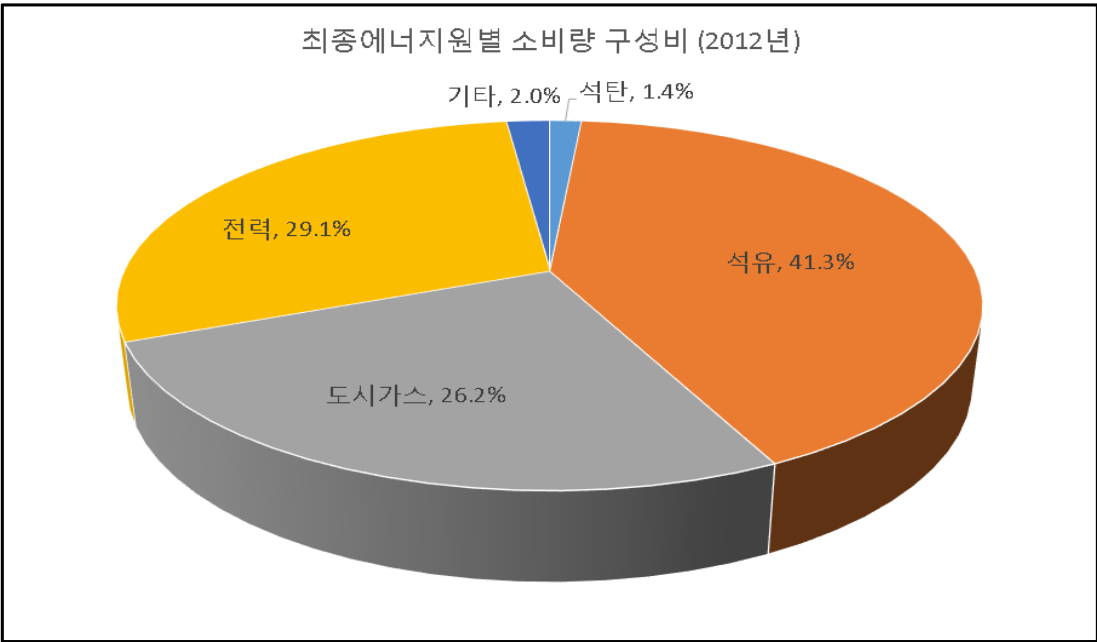
- 광주지역에서 최근 5년간 석탄, 석유, 도시가스, 전력, 열에너지, 신재생/기타 에너지를 최종에너지원으로 소비하였음
- 소비 비중을 보면 석유, 전력, 도시가스가 소비된 에너지의 대부분을 차지하고 있으며, 석탄 소비 비중이 점차 감소하고 있는 반면 신재생/기타 에너지의 비중이 소폭 증가세를 보이고 있음
- 〈그림 3-6〉에 제시된 바와 같이 2012년도를 기준으로 최종에너지원별 소비량 비중을 보면, 석유 41.3%, 전력 29.1%, 도시가스 26.2% 등의 순으로 높은 것으로 조사됨

〈표 3-6〉 광주지역 최종에너지원별 소비량 추이

(단위:천TOE,%)

		석탄	석유	도시가스	전력	열에너지	기타	합계
2008	사용량	41	934	534	606	0	35	2,149
	구성비	1.9	43.5	24.8	28.2	0.0	1.6	100.0
2009	사용량	43	964	541	617	0	33	2,197
	구성비	2.0	43.9	24.6	28.1	0.0	1.5	100.0
2010	사용량	39	1,038	596	676	0	38	2,386
	구성비	1.6	43.5	25.0	28.3	0.0	1.6	100.0
2011	사용량	35	987	590	692	0	43	2,347
	구성비	1.5	42.1	25.1	29.5	0.0	1.8	100.0
2012	사용량	34	993	630	699	0	47	2,403
	구성비	1.4	41.3	26.2	29.1	0.0	2.0	100.0

자료 : KESIS 국가에너지통계 종합정보시스템(에너지경제연구원)



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-6〉 광주지역 최종에너지원별 소비량 구성비(2012년)

(단위 : 천toe)

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012
전 국	181,455	182,576	182,066	193,832	205,836	208,120
광 주	2,158	2,149	2,197	2,386	2,347	2,403
전국대비구성비	1.19%	1.18%	1.20%	1.23%	1.14%	1.20%

〈그림 3-7〉 전국대비 광주 최종에너지소비량

〈표 3-7〉 광주지역 에너지 지표

(단위 : 개별)

	1차 에너지 (1,000to e)	증가율 (%)	최종 에너지2) (1,000toe)	증가율 (%)	최종 에너지원별 구성비(%)					
					석 탄	석유 제품	천연 및 도 시가스	전력	열 에너지	신재생
1996	165,212	9.8	132,033	8.3	14.2	67.2	5.3	11.9	0.6	0.9
1997	180,638	9.3	144,432	9.4	13.1	67.8	5.6	12.0	0.6	0.9
1998	165,932	-8.1	132,128	-8.5	13.7	65.5	6.4	12.6	0.7	1.2
1999	181,363	9.3	143,060	8.3	12.9	64.9	7.3	12.9	0.7	1.3
2000	192,887	6.4	149,852	4.7	13.2	62.5	8.4	13.7	0.7	1.4
2001	198,409	2.9	152,950	2.1	13.4	61.0	8.7	14.5	0.8	1.6
2002	208,636	5.2	160,451	4.9	13.5	59.9	9.1	14.9	0.8	1.8
2003	215,067	3.1	163,995	2.2	13.8	58.6	9.4	15.4	0.8	2.0
2004	220,238	2.4	166,009	1.2	13.4	57.5	9.8	16.2	0.8	2.4
2005	228,622	3.8	170,854	2.9	13.1	56.6	10.4	16.7	0.9	2.3
2006	233,372	2.1	173,584	1.6	13.1	55.9	10.6	17.3	0.8	2.4
2007	236,454	1.3	181,455	4.5	13.4	55.5	10.4	17.5	0.8	2.5
2008	240,752	1.8	182,576	0.6	14.4	53.2	10.8	18.1	0.8	2.6
2009	243,311	1.1	182,066	-0.3	13.1	54.0	10.7	18.6	0.9	2.7
2010	263,805	8.4	195,587	7.4	14.9	51.3	11.1	19.1	0.9	2.7
2011	276,636	4.9	205,863	5.3	16.3	49.5	11.5	19.0	0.8	2.8
2012	278,698	0.7	208,120	1.1	15.4	48.9	12.2	19.3	0.8	3.4
광 주	1,739	-3.5	2,403	2.4	1.4	41.3	26.2	29.1	0.0	2.0

주 : 1) 연도별 GRDP는 국방 및 수입세 제외 수치임

2) 최종에너지 합계에는 개성공단 및 세종시 소비량 포함

자료 : 2013 지역에너지통계연보

〈표 3-7〉 광주지역 에너지 지표(계속)

	1인당 최종에너지 소비량 (toe/인)	1인당 석유소비량 (bbl/인)	1인당 전력소비량 (kwh/인)	전력자립도 (생산/소비) (%)	GRDP1)당 1차에너지소비	GRDP당 최종에너지소비
					toe/백만원	toe/백만원
1996	2.90	15.84	4,008	112.62	0.349	0.279
1997	3.14	17.28	4,369	111.78	0.351	0.281
1998	2.85	14.48	4,180	111.28	0.334	0.266
1999	3.07	15.44	4,595	111.72	0.329	0.260
2000	3.19	15.80	5,096	111.22	0.319	0.248
2001	3.23	15.70	5,442	110.67	0.305	0.235
2002	3.37	16.02	5,847	110.06	0.288	0.222
2003	3.43	15.94	6,135	109.83	0.279	0.212
2004	3.46	15.66	6,497	109.63	0.266	0.200
2005	3.55	15.81	6,905	109.69	0.263	0.197
2006	3.59	15.85	7,220	109.31	0.256	0.190
2007	3.74	16.41	7,607	109.36	0.241	0.185
2008	3.76	15.65	7,922	109.68	0.234	0.178
2009	3.75	15.65	8,116	109.92	0.228	0.171
2010	3.99	16.25	8,883	109.33	0.225	0.166
2011	4.14	16.10	9,142	109.19	0.223	0.166
2012	4.07	16.20	9,133	109.21	0.219	0.163
광 주	1.67	5.40	5,656	1.61	0.065	0.090

〈표 3-8〉 지역별 에너지원별 소비실적

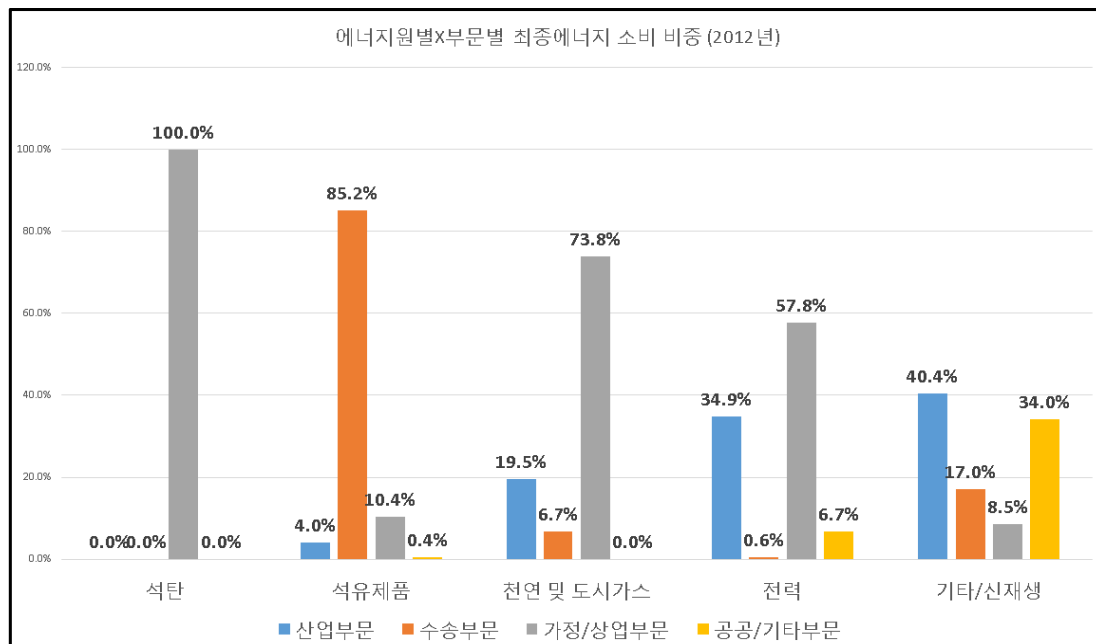
(단위 : toe, MWh)

구분	업체수	합계	연료계	석탄류	석유류	가스류	전력
2004	2,294	98,544,690	87,689,654	49,153,992	15,168,695	23,366,967	126,221,348
2005	2,811	101,806,832	89,478,530	49,454,504	14,715,964	25,308,062	143,352,353
2006	2,754	103,280,748	90,918,990	50,570,184	13,889,653	26,459,153	143,741,374
2007	2,763	111,784,828	98,848,010	55,707,296	13,815,313	29,325,401	150,428,116
2008	2,903	118,103,696	104,288,357	62,757,729	10,807,969	30,722,659	160,643,480
2009	2,860	118,378,387	104,714,112	65,232,326	10,732,966	28,748,819	158,886,924
2010	3,054	136,205,338	120,958,053	73,151,430	10,389,821	37,416,801	177,294,015
2011	3,178	147,269,313	130,618,209	79,342,400	9,068,730	42,207,079	193,617,491
2012	3,252	148,796,791	131,793,502	76,680,824	8,960,251	46,152,427	197,712,657
2013	3,594	151,037,242	133,025,909	75,872,100	9,011,061	48,142,747	209,434,106
광주	61	414,002	252,622	—	4,212	248,410	1,876,504

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

### 3.5. 최종에너지원별 부문별 소비량

- 석탄은 가정 및 상업부문에서 대부분 소비되며, 석유제품은 수송부문에서, 천연 및 도시가스는 가정 및 상업부문에서 주로 소비되는 것으로 조사되었으며, 전력은 가정 및 상업부문과 산업부문에서 기타 및 신재생에너지는 산업부문과 공공 및 기타부문에서 주로 소비되는 것으로 조사됨
- 석탄 34천TOE는 100% 가정 및 상업부문에서 연료로 사용된 것으로 조사됨
- 석유제품 993천TOE는 산업부문 4.0%, 수송부문 85.2%, 가정 및 상업부문 10.4%, 공공 및 기타부문 0.4%의 소비비중으로 조사되어 석유제품의 소비는 대부분 수송부문에서 발생한 것으로 조사됨
- 천연 및 도시가스 630천TOE는 산업부문 19.5%, 수송부문 6.7%, 가정 및 상업부문 73.8%의 비중으로 소비된 것으로 조사됨
- 전력에 대한 소비비중은 산업부문 34.9%, 수송부문 0.6%, 가정 및 상업부문 57.8%, 공공기타부문 6.7%로 조사됨
- 기타 및 신재생에너지는 산업부문 40.4%, 수송부문 17.0%, 가정 및 상업부문 8.5%, 공공 및 기타부문 34.0%로 조사됨



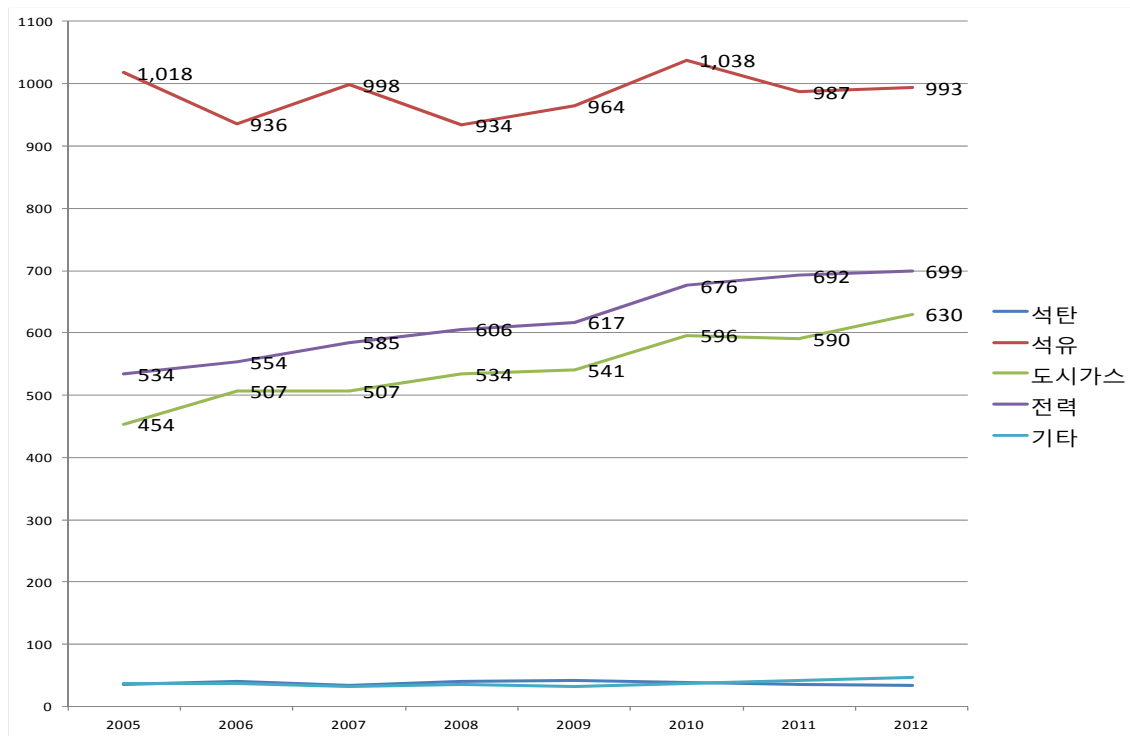
자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-8〉 광주지역 에너지원별 부문별 소비량 구성비(2012년)

(단위 : 천toe)

연도	석탄	석유	도시가스	전력	기타	합계
전국	31,964 (15.4%)	101,710 (48.9%)	25,445 (12.2%)	40,127 (19.3%)	8,875 (4.3%)	208,120 100%
광역시 평균 (울산 제외)	103 (1.5%)	3,222 (45.9%)	1,678 (23.9%)	1,760 (25.1%)	253 (3.6%)	7,014 100%
광주	34 (1.4%)	993 (41.3%)	630 (26.2%)	699 (29.1%)	47 (2.0%)	2,403 100%

〈그림 3-9〉 전국대비 광주 에너지원별 소비량(2012년)



〈그림 3-10〉 광주 에너지원별 소비 증감현황

### 3.6. 최종에너지 부문별 소비량

- 최근 5년간 소비 추이를 보면 산업부문에서 366~450천TOE, 수송부문에서 732~900천TOE, 가정상업부문에서 961~1,038천TOE, 공공기타부문에서 66~91천TOE를 매년 소비한 것으로 조사됨
- 〈그림 3-11〉에 제시된 바와 같이 2012년도를 기준으로 최종에너지 부문별

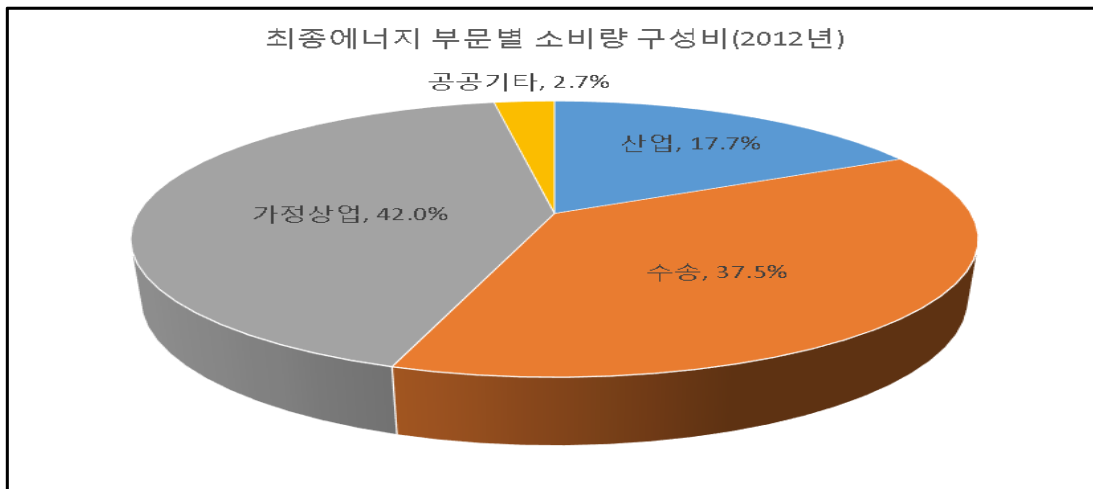
사용량 비중을 보면, 가정상업부문 42.0%, 수송부문 37.5%, 산업부문 17.7%, 공공기타부문 2.7% 등의 순으로 조사됨

〈표 3-9〉 광주지역 최종에너지 부문별 소비량 추이

(단위:천TOE,%)

		산업	수송	가정상업	공공기타	합계
2008	사용량	366	732	961	91	2,149
	구성비	17.0	34.1	44.7	4.2	100
2009	사용량	372	765	987	73	2,197
	구성비	16.9	34.8	44.9	3.3	100
2010	사용량	441	822	1,038	86	2,386
	구성비	18.5	34.5	43.5	3.6	100
2011	사용량	450	842	985	71	2,347
	구성비	19.2	35.9	42.0	3.0	100
2012	사용량	426	900	1,010	66	2,403
	구성비	17.7	37.5	42.0	2.7	100

자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)



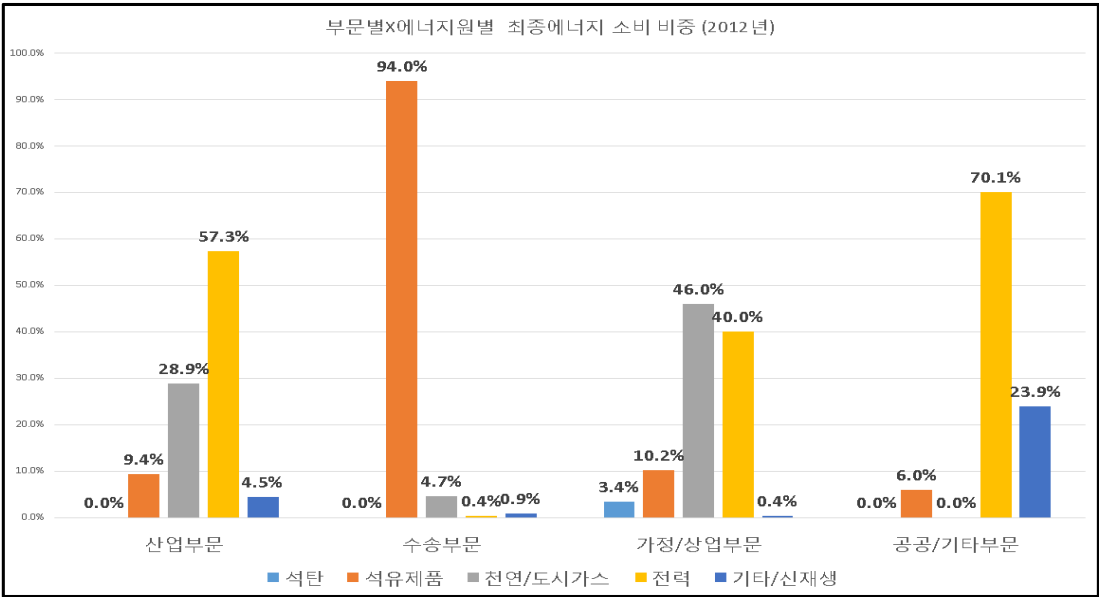
자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-11〉 광주지역 최종에너지 부문별 소비량 구성비(2012년)

### 3.7. 최종에너지 부문별 에너지원별 소비량

- 산업부문은 ‘전력’ 비중이 57.3%, 수송부문은 ‘석유제품’ 비중이 94.0%, 가정 및 상업부문은 ‘천연 및 도시가스’ 비중이 46.0%, ‘전력’ 비중이 40.0%인 것

으로 조사되었으며, 마지막으로 공공 및 기타부문에서는 ‘전력’ 비중이 70.1%로 각각 에너지원별로 의존도가 높은 것으로 조사됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-12〉 광주지역 부문별 에너지원별 소비량 구성비(2012년)

(단위 : 천toe)

구 분		계	산업부문	수송부문	가정·상업	공공·기타
전국	소비량	208,120	128,324	37,143	37,884	4,769
	(구성비)	100%	61.7%	17.8%	18.2%	2.3%
광역시 평균 (울산제외)	소비량	7,013	1,482	2,433	2,805	294
	(구성비)	100%	21.1%	34.7%	40.0%	4.2%
광주	소비량	2,403	426	900	1,010	66
	(구성비)	100%	17.7%	37.5%	42%	2.7%

〈그림 3-13〉 전국대비 광주 부문별 소비량(2012년)

(단위 : 천toe)

구 분	가정·상업부문		수송부문		산업부문		공공(기타)		계
	사용량	점유율	사용량	점유율	사용량	점유율	사용량	점유율	
석 탄	34	100%	-	-	-	-	-	-	34
석 유	103	10.4%	846	85.2%	40	4.0%	4	0.4%	993
도시가스	465	73.8%	42	6.7%	123	19.5%	-	0%	630
전 력	404	57.8%	4	0.6%	244	34.9%	47	6.7%	699
기타	4	11.4%	8	22.9%	19	54.3%	4	11.4%	35

〈그림 3-14〉 광주 원별/부문별 소비량(2012년)



## 제2절 광주광역시 에너지소비 특성

### 1. 최종에너지 소비량 증가 추세

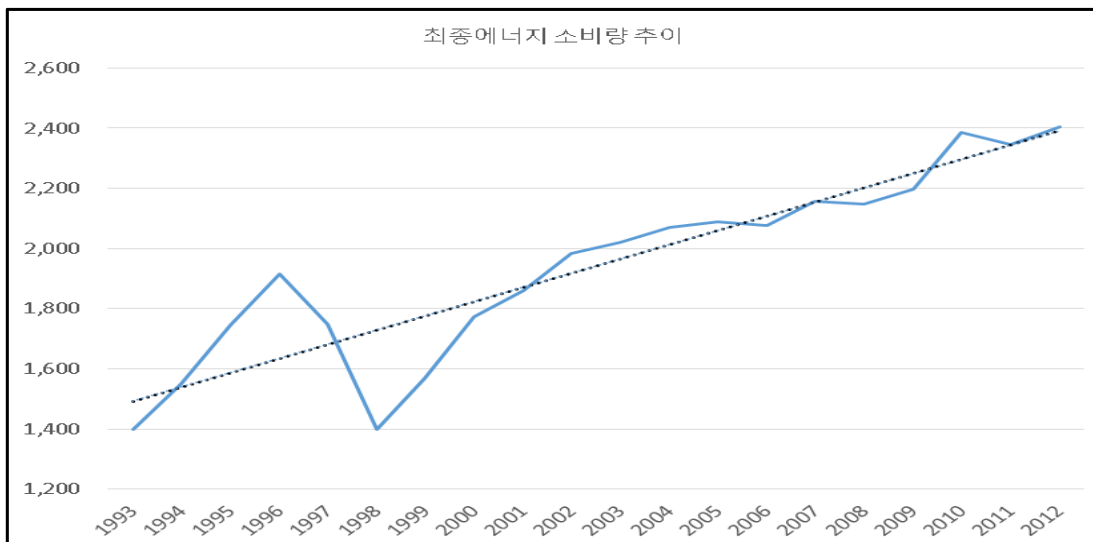
- 광주지역 최종에너지 소비량은 총량적인 의미에서 매우 완만한 기울기를 갖는 우상향하는 소비패턴을 갖고 있으나, 그 변화폭은 그다지 크지 않은 것으로 분석됨
- 광주지역은 지난 1993년 약 1,398천TOE의 최종에너지를 소비하였고, 이후 증가추세를 보이며 2012년 기준 71.9% 증가한 약 2,403천TOE의 최종에너지를 소비한 것으로 조사됨

〈표 3-10〉 광주지역 최종에너지 소비량 추이

(단위:천TOE,%)

연도	소비량	연도	소비량	연도	소비량	연도	소비량
1993	1,398	1998	1,400	2003	2,021	2008	2,149
1994	1,551	1999	1,568	2004	2,069	2009	2,197
1995	1,746	2000	1,774	2005	2,088	2010	2,386
1996	1,915	2001	1,861	2006	2,075	2011	2,347
1997	1,749	2002	1,985	2007	2,158	2012	2,403

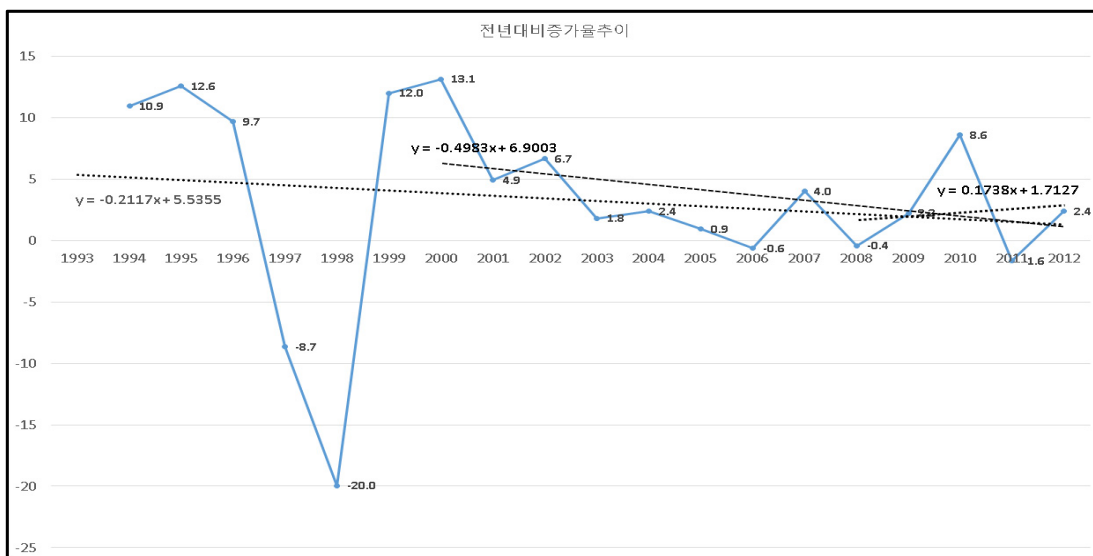
자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-15〉 광주지역 최종에너지 소비량 추이

- 광주지역 최종에너지 소비량의 증가율 추이를 보면, 지난 20년간 연평균 3.2%씩 증가한 것으로 추정되고 2008년 이후 최근 5년간 증가율은 매년 2.2% 증가한 것으로 추정되어 매년 약간의 증가추세를 보이고 있으나, 최종에너지 소비 수준이 일정한 규모에 도달하여 정상성(stationarity)을 갖는 것으로 추정할 수 있음
- 이는 다음에 제시된 소비량 증가율 변동 추이를 나타낸 <그림 3-16>에서 더욱 명확하게 확인 가능한데, 그림에서 보는바와 같이 지난 20년간 시현된 전년대비 증가율은 -20.0% ~ 13.1%까지 매년 다양하게 변화되는 것으로 관찰되지만, 이에 대한 장기 시계열 추세를 분석하면 지난 20년 동안 대단히 비탄력적(-0.2117)인 우하향 안정화 추세를 보이는 것으로 분석됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

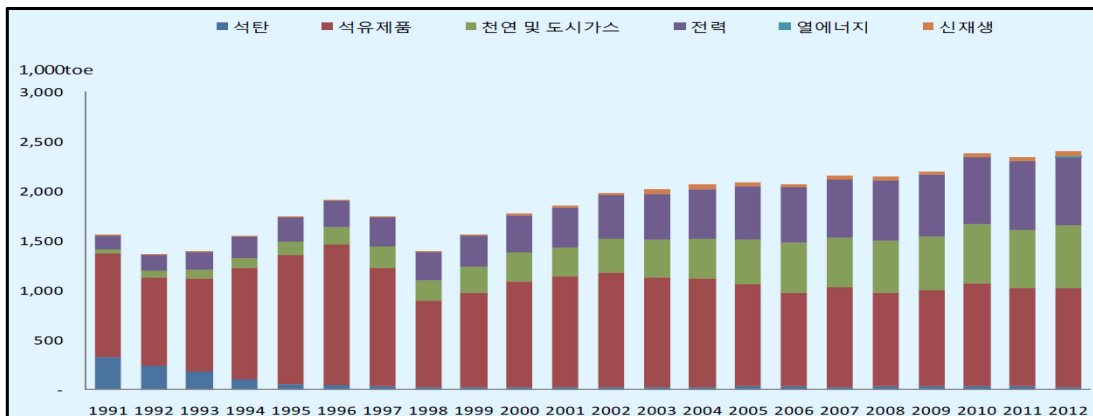
<그림 3-16> 광주지역 최종에너지 전년대비 증가율 추이

- 마찬가지로 매우 큰 변화를 보였던 1998년 이전 관찰치를 제외하고 2000년부터의 전년대비 변화율에 대한 추세분석 결과도 20년간의 추세분석에 비해서는 다소 탄력적인 모습을 보이기는 하나, 분석 값은 비탄력적(-0.4983)인 우하향 안정화 추세를 보이는 것으로 분석됨
- 다만, 최근 5년간의 변화를 추세 분석한 경우 비탄력적(0.1738)인 우상향 추세를 보이고 있어 다소 증가율이 완만하게 증가한 것으로도 해석은 가능함
- 종합적인 관점에서 전년대비 변화율로 분석한 광주지역 최종에너지 소비량은

총량적인 의미에서 매우 완만한 기울기를 갖는 우상향하는 소비패턴을 갖고 있으나, 그 변화폭은 그다지 크지 않은 것으로 해석할 수 있음

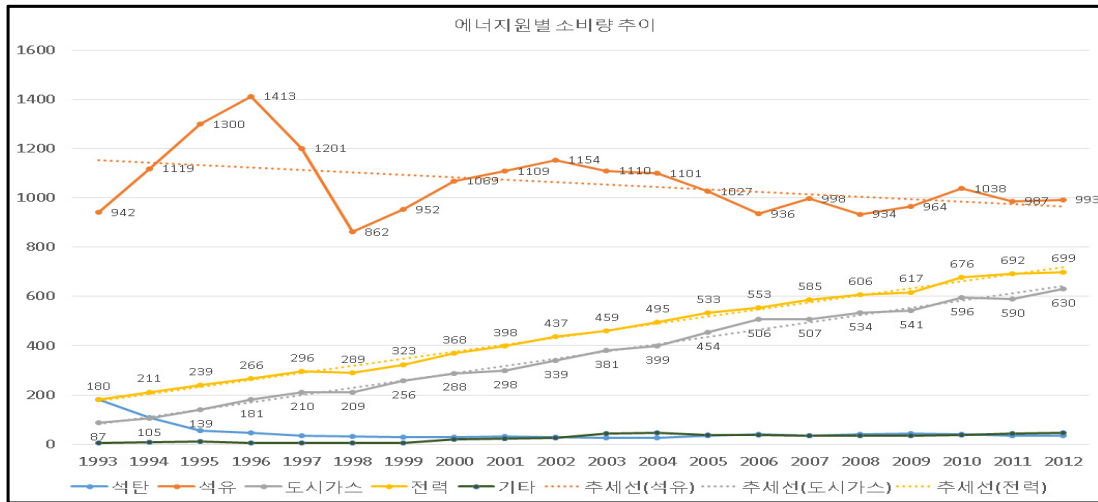
## 2. 석유소비 감소, 가스 및 전력 소비 증가 추세

- 석유 및 석탄 소비가 점차 감소하고, 이에 대한 대체변화로서 도시가스 및 전력에 대한 소비가 증가하였으며, 신재생 등 기타에너지에 대한 수요는 매우 비중이 낮지만 지속적으로 증가하고 있음
- 〈그림 3-17〉는 광주지역 에너지원별 최종 소비량 추이를 보여주고 있는데, 광주지역은 지난 1993년 약 1,398천TOE의 최종에너지를 소비하였고, 이를 에너지원별로 구분하면 석탄 181천TOE(12.9%), 석유 942천TOE(67.4%), 도시가스 87천TOE(6.2%), 전력 180천TOE(12.9%), 기타 6천TOE(0.4%)를 각각 소비하였으나, 각각 에너지원별로 대체관계가 형성되어 석탄은 급격히 감소, 석유는 지속적으로 감소한 반면, 전력 및 도시가스는 지속적으로 증가
- 2012년 기준 석탄 34천TOE(1.4%), 석유 993천TOE(41.3%), 도시가스 630천TOE(26.2%), 전력 699천TOE(29.1), 기타 47천TOE(2.0%)의 최종에너지를 소비한 것으로 조사됨
- 이를 구체적으로 〈그림 3-18〉에서 관찰할 수 있는데 석유 소비에 대한 추세선의 기울기가 완만하게 우하향하는 반면, 전력 및 도시가스 소비에 대한 추세선의 기울기는 다소 급격한 우상향 모습을 보여주고 있음



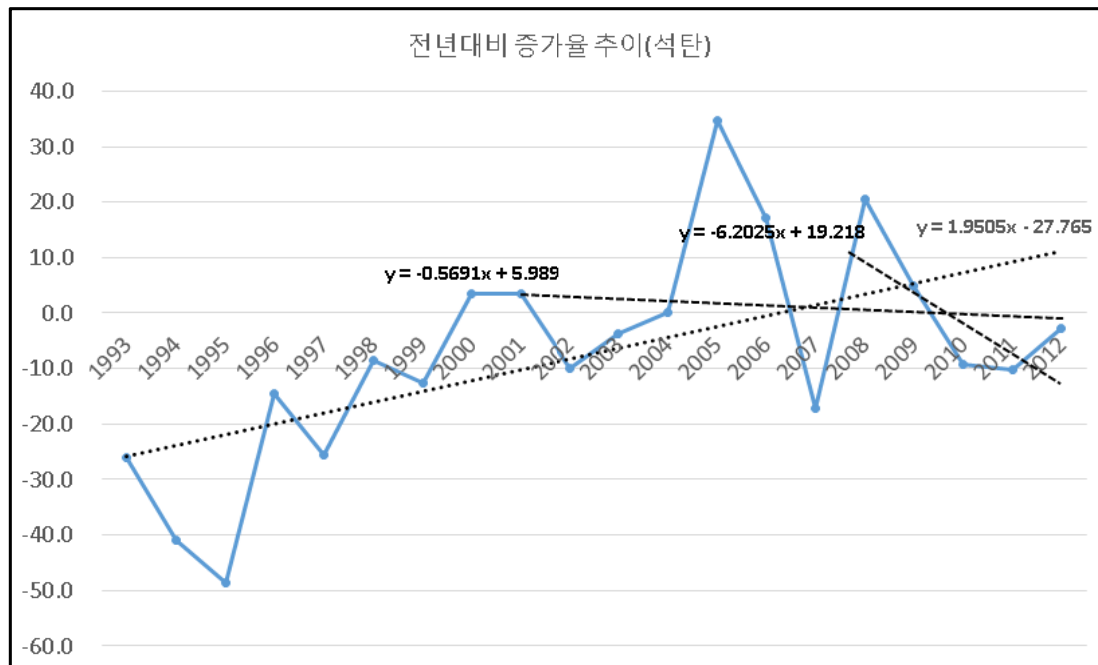
자료 : 2013년 지역에너지 통계연보(에너지경제연구원)

〈그림 3-17〉 광주지역 최종에너지원별 소비량 추이



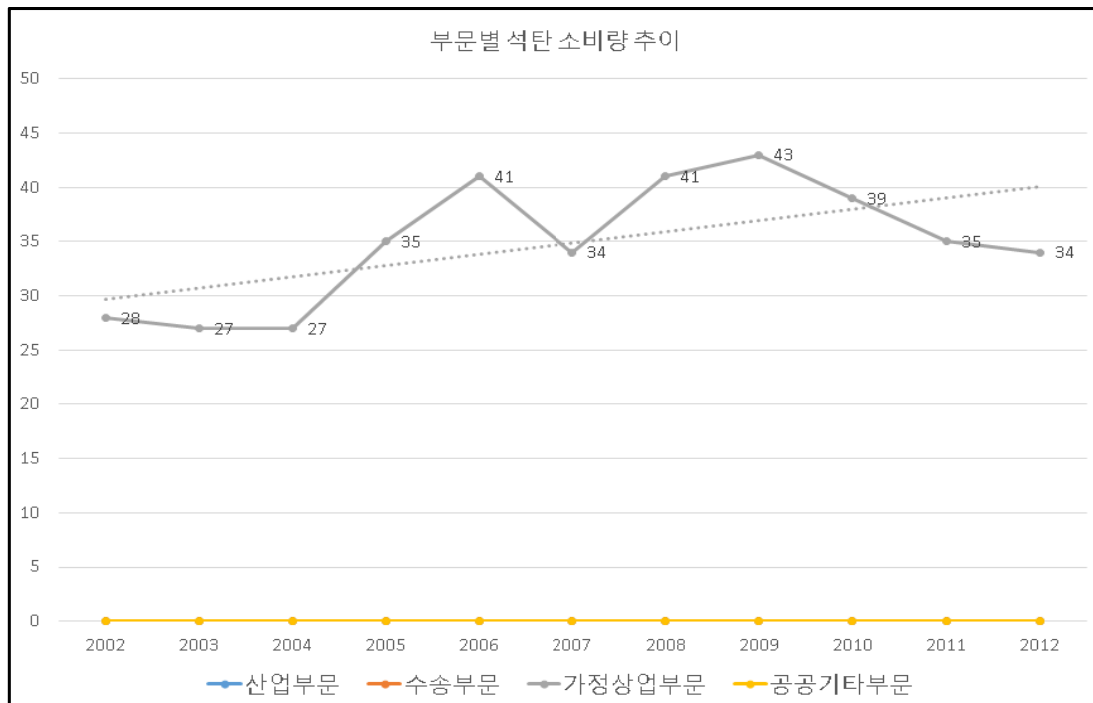
〈그림 3-18〉 광주지역 에너지원별 소비량 추이

- 각 에너지원별로 증감률 장기시계열을 분석해 보면, 먼저 석탄의 경우 〈그림 3-19〉에서 제시된 바와 같이 1993년~1995년 매우 큰 폭으로 감소, 2000년, 2001년 다소 증가, 2005년, 2008년 다소 큰 폭으로 증가 등을 보이며 등락을 거듭하고 있으나 20년간의 증감율은 탄력적으로 증가하는 것으로 분석되고 있으며, 이러한 이유는 95년 이후 산술적인 소비량이 매우 큰 폭으로 감소하여 소비량이 매우 미약한 수준에서 약간의 소비량 증가에도 전년대비 탄력성이 큰 것으로 유추할 수 있음
- 석탄 소비량은 매우 소량 소비하는 것으로 조사되었으며, 20년간 추이를 보면 매년 연평균 -7.3%씩 감소한 것으로 조사되었으며, 2001년 이후 연평균 2.3%내외의 증가세를 보이다가 2008년 이후 연평균 0.6%내외의 증가세를 보이고 있음
- 〈그림 3-20〉에서 보는 바와 같이 최근 10년간 석탄은 가정 및 상업부문에서 만 소비되는 것으로 조사되었으며, 다소 우상향하는 기울기를 갖는 소비성향을 주도하는 것으로 분석됨
- 석탄의 경우 2000년 이후 추세는 완만한 기울기를 가진 우하향 성향을 보이고 있으며, 특히 2008년 이후 최근 5년간의 소비추세는 급격한 우하향 성향을 보이고 있어, 장기적으로 증감율 변동의 안정화 추세를 보이는 것으로 추정할 수 있음



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

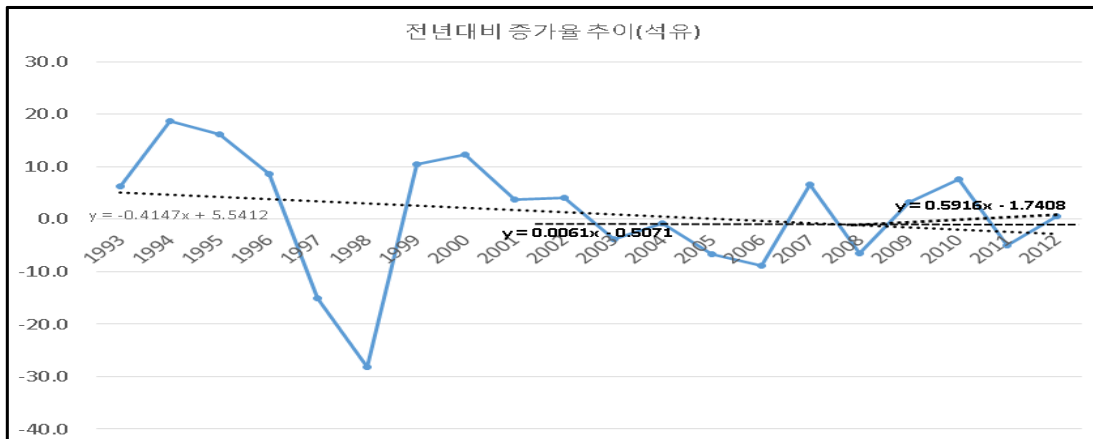
〈그림 3-19〉 광주지역 석탄 소비량 증감률 추이



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-20〉 광주지역 부문별 석탄 소비량 증감률 추이

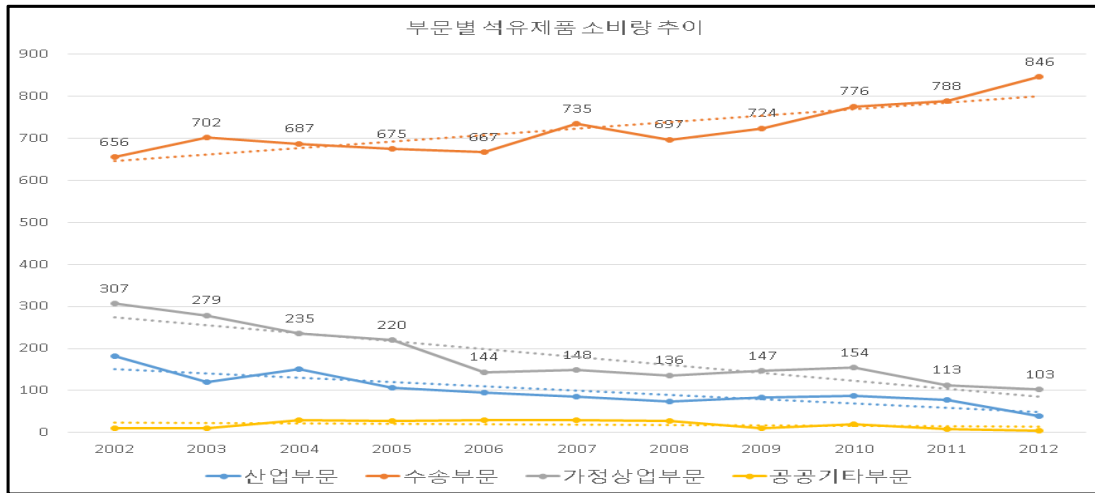
- 다음으로 석유 소비량에 대한 시계열 분석결과는 <그림 3-21>에 제시된 바와 같이 증감률 추세는 1996년까지 증가추세를 갖다가 1997년, 1998년에 큰 폭의 감소추세를 보였으며, 이후 증감률 변동이 다소안정적인 추세를 보이고 있음. 1993년 이후 20년간 산술적인 석유 소비량은 매년 연평균 1.2%씩 증가한 것으로 조사되었으나 추세분석 결과 매우 비탄력적( $-0.4147$ )으로 우하향하는 추세를 갖는 것으로 분석되어 산술적으로 1993년 대비 2012년 석유소비량은 증가하였으나 추세적으로는 감소추세에 있다고 할 수 있음
- 2001년 이후 추세분석 결과를 보면 매우 비탄력적( $0.0061$ )인 증감률 변화를 보임으로서 장기적으로 증감률 변동이 거의 없는 것으로 유추할 수 있으며, 증감율의 변화도 2001년 이후 연평균 0.05% 감소, 2008년 이후 연평균 0.0%의 변화를 보여주고 있어 매우 안정적인 모습을 보여주는 것으로 분석됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

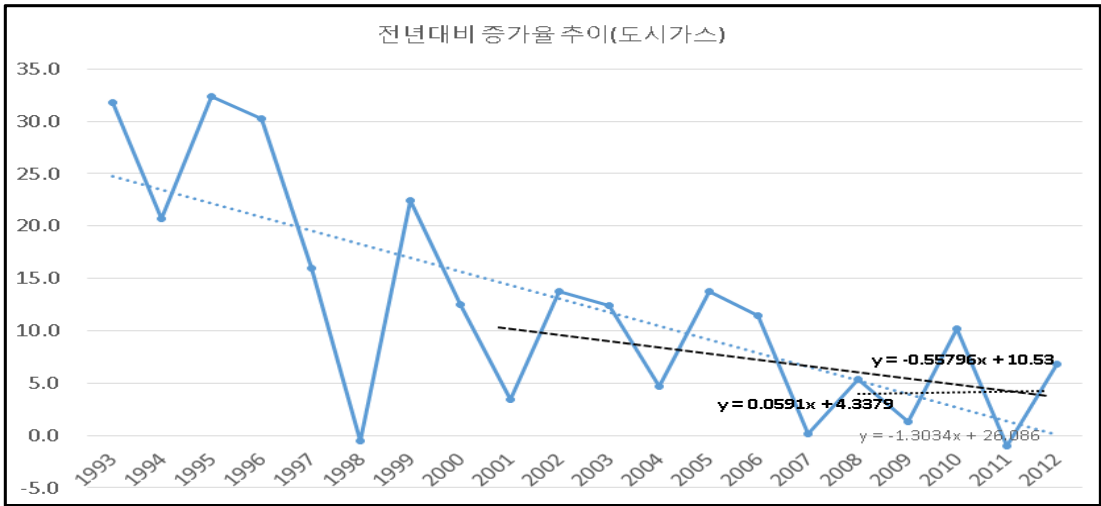
<그림 3-21> 광주지역 석유 소비량 증감률 추이

- <그림 3-22>에서 확인되는 바와 같이 최근 10년간 석유제품 소비의 증가율은 수송부문에서 주도하는 것으로 보이며, 가정 및 상업부문과 산업부문에서의 소비량은 감소하고 있는 것으로 분석됨
- 결론적으로 석유 소비량의 산술적인 수치는 매년 거의 변동이 없는 수준에서 약간의 등락을 거듭하나 장기적으로는 소비 감소 추세를 보일 것으로 추정됨



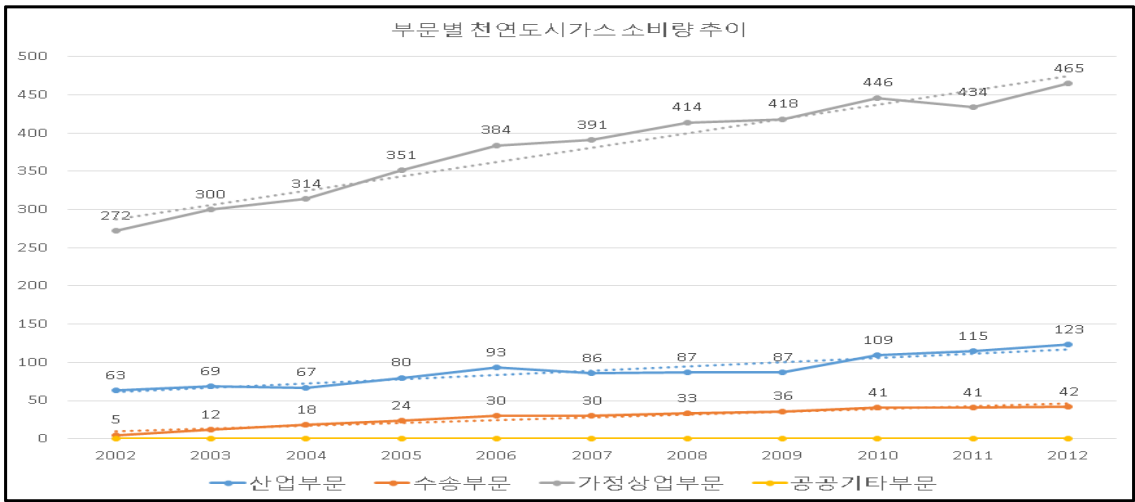
〈그림 3-22〉 광주지역 부문별 석유 소비량 증감률 추이

- 천연 및 도시가스 소비의 증감률 추세는 1997년까지 큰 폭의 증가추세를 갖다가 1998년에 큰 폭의 감소추세를 보였으나 이후 정(+)의 증가율을 지속적으로 보이고 있으며, 증감률의 추세 변화는 매년 큰 변동 폭을 보이다가 다소 변동 폭이 줄어드는 경향을 보임
- 〈그림 3-23〉에서 보는 지난 20년간 증감률의 변화율은 매우 탄력적인 반응을 보이며 지속적으로 우하향하는 모습을 관찰할 수 있으나, 2001년 이후 기울기 값이 완만한 변화를 보이고, 특히 2008년 이후는 거의 기울기의 변화가 없는 안정적인 추세를 보임
- 〈그림 3-24〉에서 확인되는 바와 같이 천연·도시가스 소비는 가정 및 상업 부문에서 우상향하는 큰 기울기를 갖는 그래프를 시현하고 있어 향후에도 가정 및 상업부문에서 소비 증가를 주도할 것으로 유추할 수 있으며, 더불어 산업부문 및 수송부문에서도 소비 증가추세를 보일 것으로 분석됨
- 결론적으로 도시가스 소비량 추세는 산술적인 소비 수준은 매년 증가할 것으로 기대할 수 있으며, 추세변화에 대한 급격한 변동은 없을 것으로 유추할 수 있으나, 소비수준에 대한 산술적인 수치는 우상향할 것으로 추정됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-23〉 광주지역 도시가스 소비량 증감률 추이

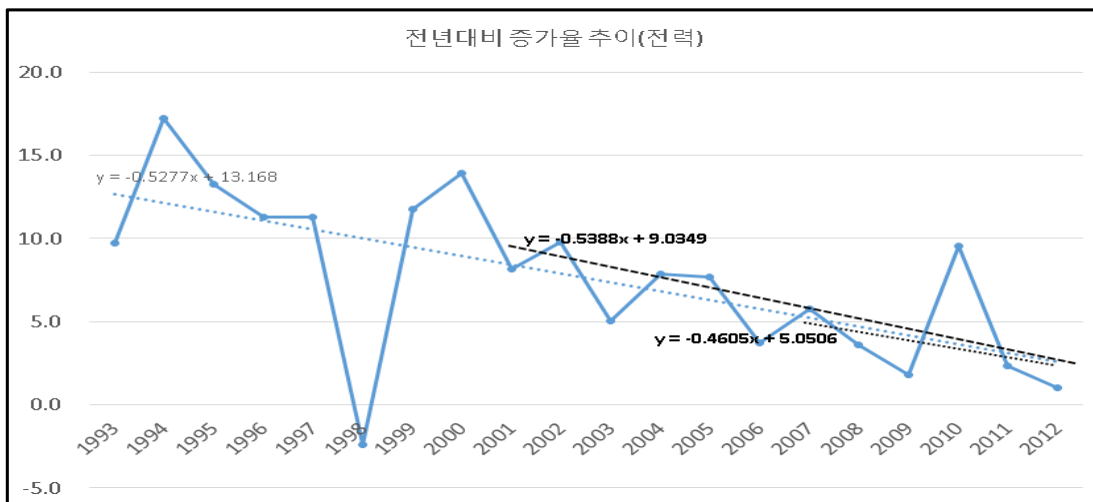


〈그림 3-24〉 광주지역 부문별 도시가스 소비량 증감률 추이

- 전력 소비량에 대한 시계열 분석결과는 증감률 추세는 1997년까지 큰 폭의 증가추세를 갖다가 1998년에 큰 폭의 감소추세를 보였으나 이후 정(+)의 증가율을 지속적으로 보이고 있음
- 전력 소비 증감률의 추세 변화는 매년 큰 변동 폭을 보이는 것이 특이하다고 할 수 있는데, 지난 20년간 증감률의 변화율은 매우 탄력적인 반응을 보이며 지속적으로 우하향하는 모습을 관찰할 수 있으며, 분석기간이 2001년 이후인 경우와 2008년 이후인 경우 모두에서 거의 유사한 기울기의 변화를 보이고 있음

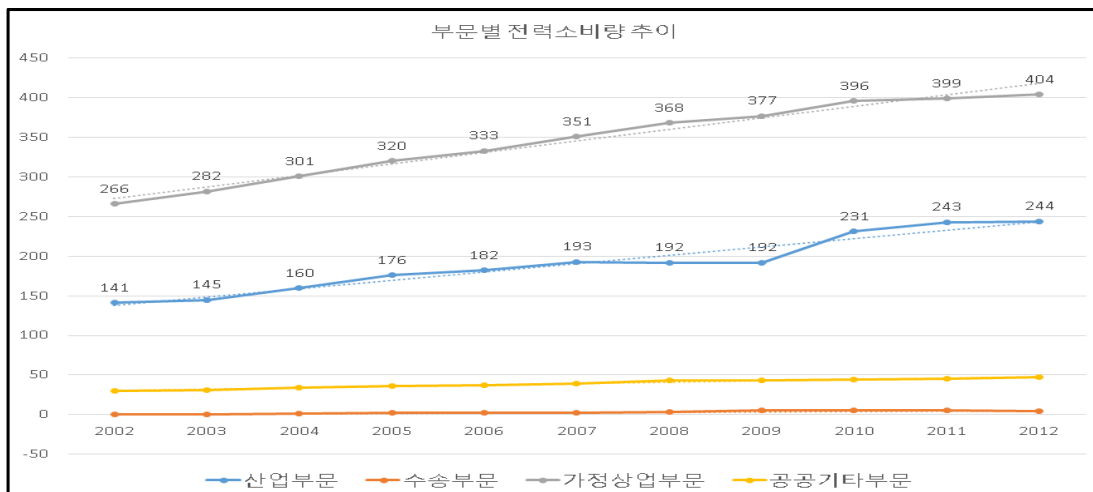


- 〈그림 3-26〉은 부문별 전력 소비 추세를 보여주고 있는데, 지난 10년간 가정 및 상업부문, 산업부문에서 전력소비 비중도 높고, 큰 변화 없이 지속적으로 증가하고 있는 것으로 확인됨
- 결론적으로 전력 소비량 추세는 산술적인 소비 수준은 매년 증가할 것으로 기대할 수 있으며, 추세변화에 대한 급격한 변동은 없으나 소비량 자체의 기울기가 다른 에너지원에 비해 상대적으로 가파른 우상향 형태로 추정됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-25〉 광주지역 전력 소비량 증감률 추이

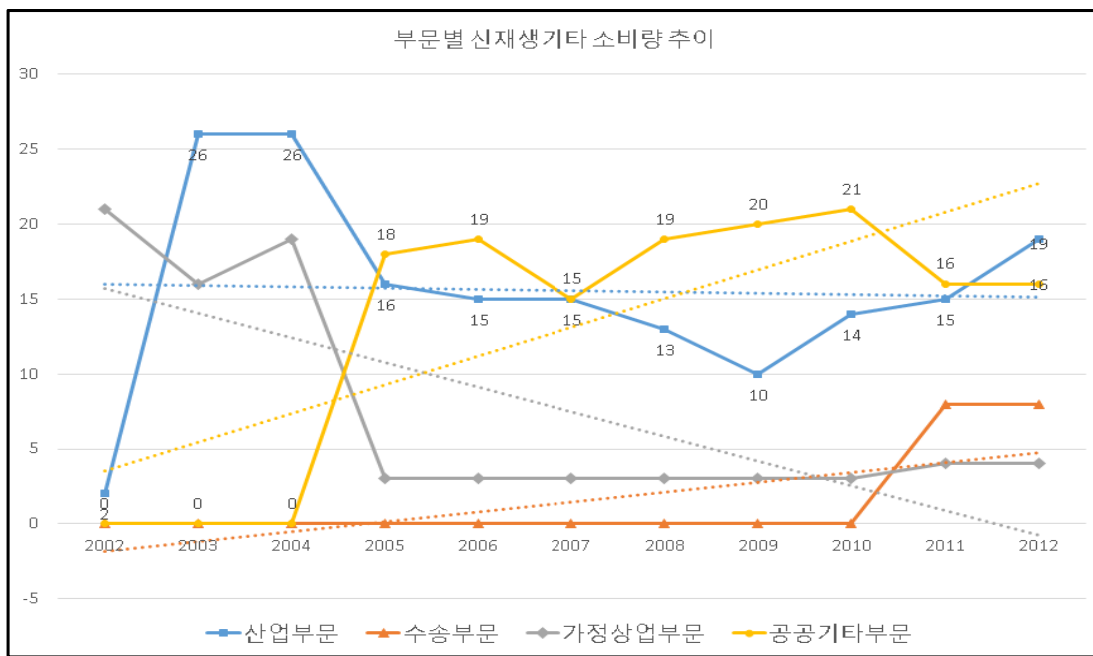


〈그림 3-26〉 광주지역 부문별 전력 소비량 증감률 추이

- 신재생기타에너지의 소비추세는 그 비중이 낮고, 일정한 소비 수준을 지속적

으로 유지하는 등 특이한 추세를 보이지 않은 것으로 분석됨

- 부문별로 신재생·기타에너지의 소비추세를 보면 산업부문, 공공기타부문에서 주로 높은 비중을 차지하고 있으며, 2005년을 기점으로 일정수준에서 큰 변화 없이 횡보하는 것으로 분석되었음
- 특별히 주목할 만한 변화로는 2011년을 시점으로 수송부문에서 그 비중이 그다지 높지 않은 것으로 보이나 소비가 확장되고 있으며, 장기적으로 상승추세를 이어갈 것으로 볼 수 있음



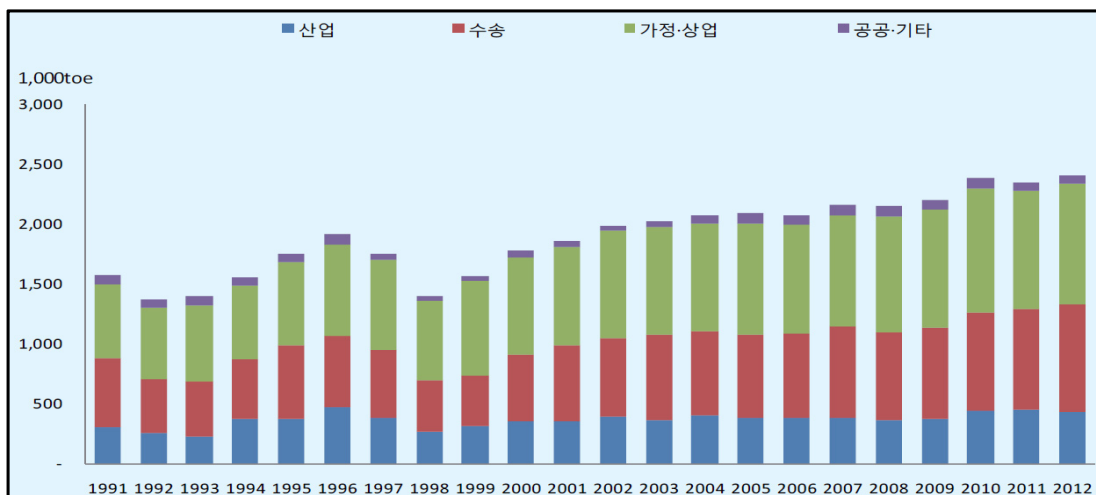
〈그림 3-27〉 광주지역 부문별 신재생·기타 소비량 증감률 추이

### 3. 가정 및 상업, 수송부문의 에너지 소비 증가 추세

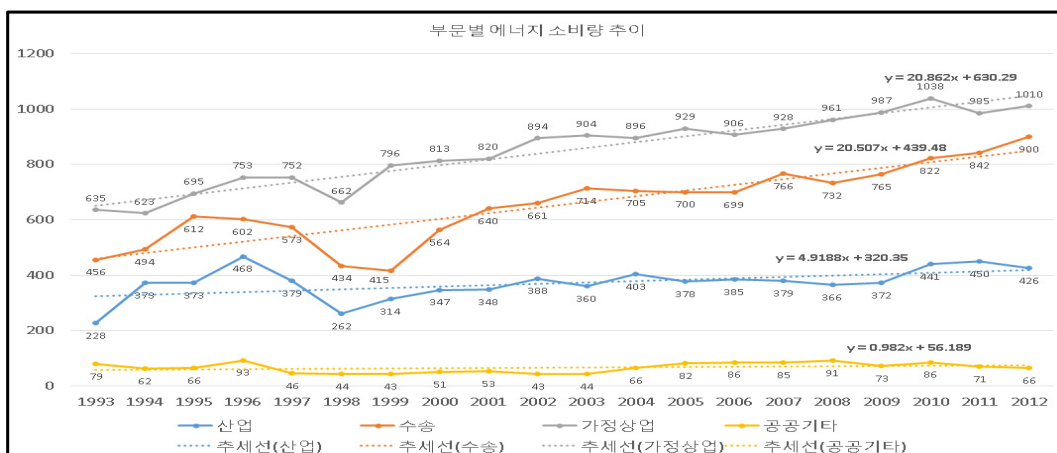
- 가정 및 상업부문, 수송부문에서의 에너지 소비량이 매우 급격하게 증가하고 있고 산업부문에서의 에너지 소비량 증가세는 매우 완만한 것으로 분석되었으며, 공공기타부문에서의 에너지 소비량은 지난 20년간 비슷한 수준으로 정체되고 있는 것으로 분석됨
- 〈그림 3-28〉은 광주지역 부문별 최종에너지 소비량 추이를 보여주고 있는데, 지난 1993년 기준 각 부문별 최종에너지 소비량은 산업부문 약 228천 TOE(16.3%), 수송부문 456천TOE(32.6%), 가정 및 상업부문 635천 TOE(45.4%), 공공기타부문 79천TOE(5.7%)를 각각 소비하였으며, 수송부

문, 가정 및 상업부문에서 에너지 소비 증가를 주도하여, 2012년 기준 산업 부문은 매년 연평균 4.1%씩 증가한 426천TOE(17.7%), 수송부문은 매년 연평균 4.2%씩 증가한 900천TOE(37.5%), 가정 및 상업부문은 매년 연평균 2.9%씩 증가한 1,010천TOE(42%), 공공기타부문은 매년 연평균 2.1%씩 증가한 66천TOE(2.7)의 최종에너지를 소비한 것으로 조사됨

- 가정 및 상업부문과 수송부문의 소비량 추세선의 기울기가 다소 급격한 우상향하는 모습을 보임으로서 최종에너지 소비 증가를 주도한 것으로 유추할 수 있으며, 산업부문 또한 탄력적인 우상향 기울기 값을 보여 줌으로서 에너지 소비 증가의 주요한 요인인 것으로 분석될 수 있음. 이와 반면에 공공기타 부문의 경우 매우 완만한 정(+)의 기울기를 보여주고 있어 지난 20년 동안 다소 비탄력적인 증가추세를 보인 것으로 추정됨

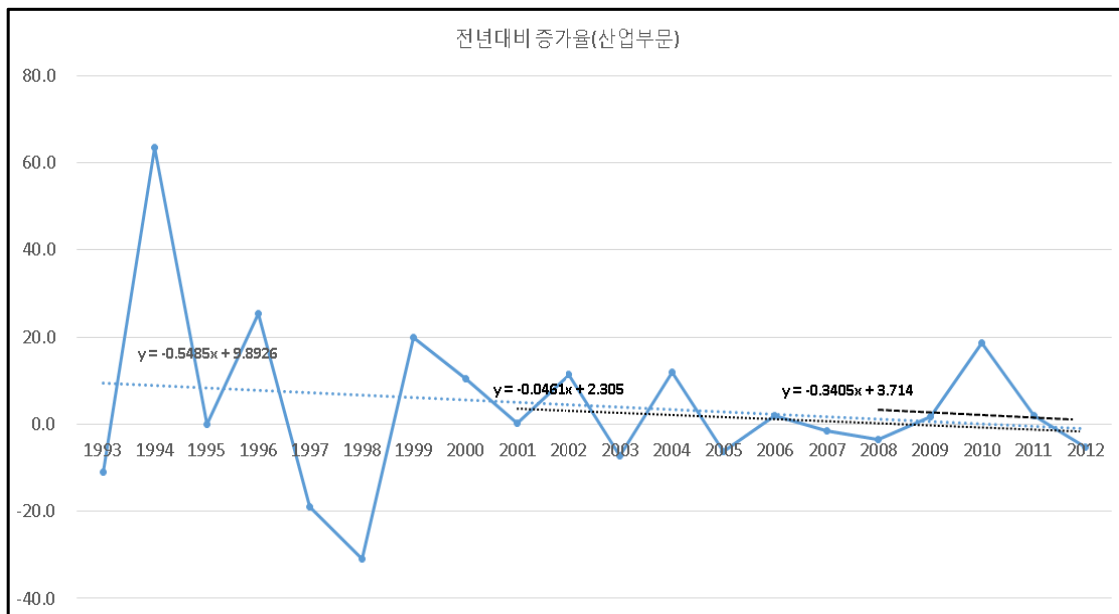


〈그림 3-28〉 광주지역 최종에너지 부문별 소비량 추이

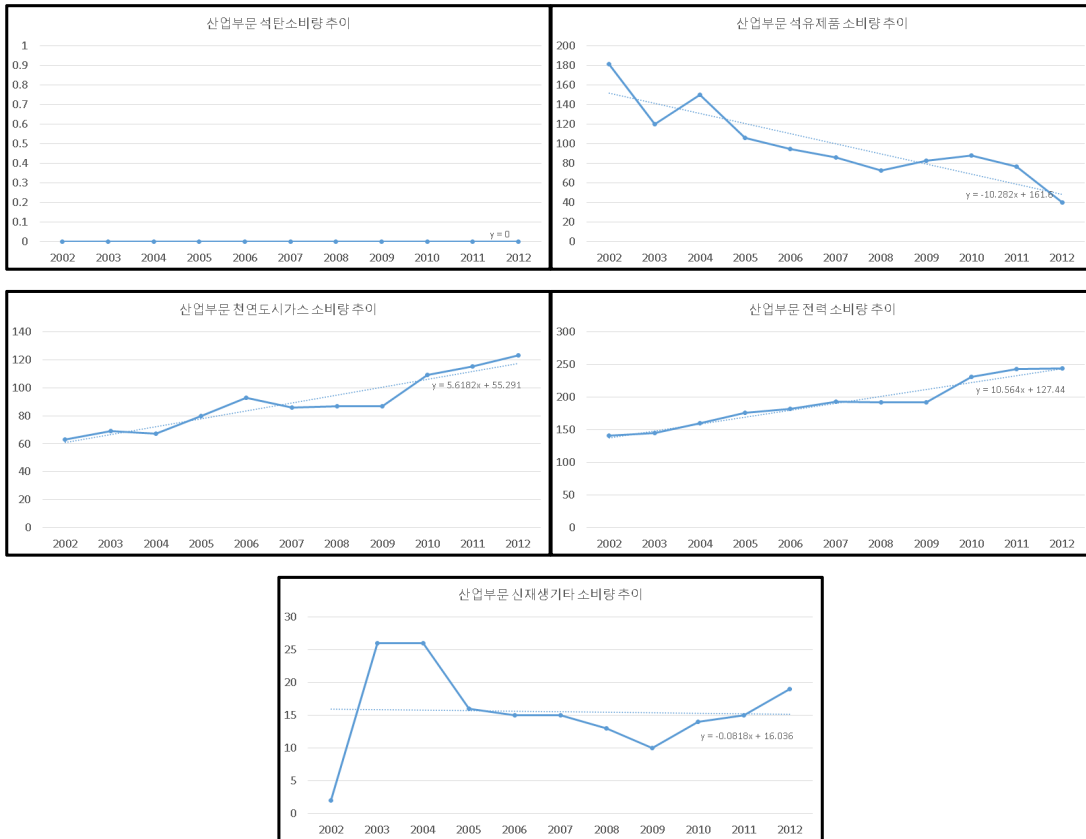


〈그림 3-29〉 광주지역 부문별 소비량 추이

- 각 부문별로 에너지 소비 증감률 장기시계열을 분석해 보면, 산업부문의 에너지 소비는 장기적으로 증감률의 큰 변화 없이 소비추세가 지속될 수 있음을 의미하며, 다소 가파른 기울기를 갖는 우상향 형태의 소비추세를 보일 것으로 판단할 수 있음
- 〈그림 3-30〉에 제시된 바와 같이 1993년~1998년 매우 큰 변화폭의 증감률을 보이다가 1999년 이후 그 변화폭이 다소 줄어들어 안정적인 양상을 보이고 있으며, 증가율의 추세는 장기적으로 우하향하는 것으로 분석됨
- 지난 10년간 산업부문의 석유제품 소비는 점차 감소세를 보이고 있으며, 천연 및 도시가스, 전력소비량은 증가세를 보임



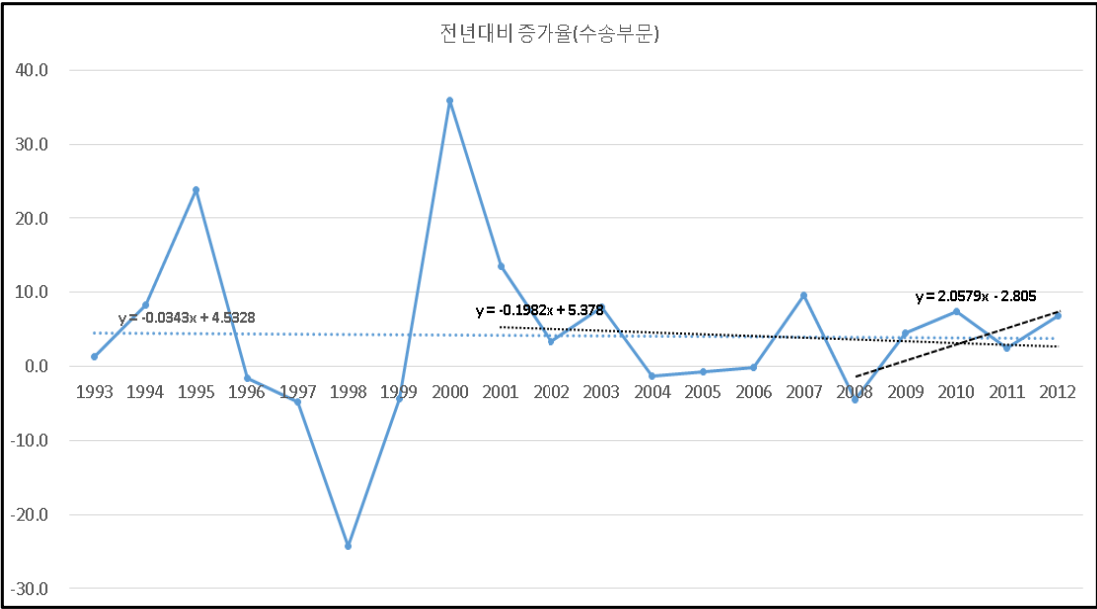
〈그림 3-30〉 광주지역 산업부문 소비량 증감률 추이



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

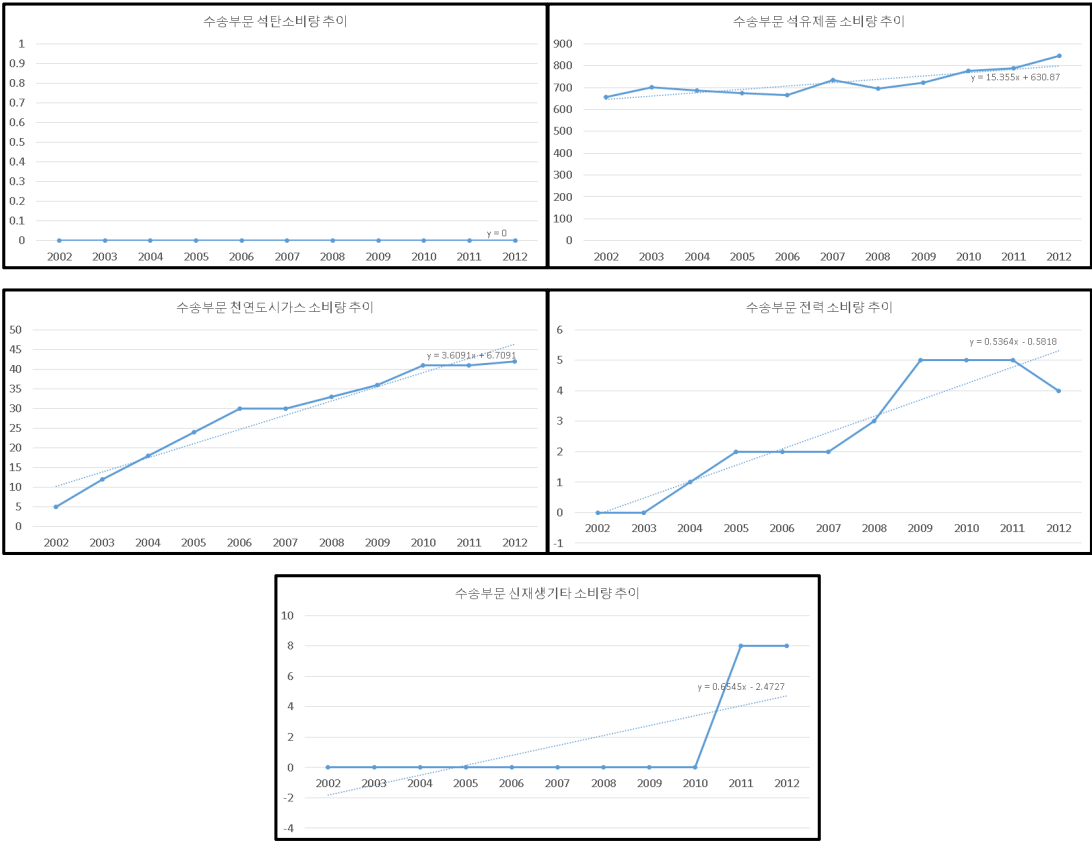
〈그림 3-31〉 광주지역 산업부문 에너지원별 소비량 추이

- 수송부문은 〈그림 3-32〉와 같이 1993년~1998년 매우 큰 변화폭의 증감률을 보이다가 1999년 이후 그 변화폭이 다소 줄어들어 안정적인 양상을 보이고 있으나, 2008년 이후 다소 증가추세를 보이고 있음
- 수송부문의 에너지 소비는 증가율의 추세는 장기적으로 우하향하는 것으로 보아 증감률의 큰 변화 없이 소비추세가 지속될 수 있음을 의미하며, 다소 가파른 기울기를 갖는 우상향 형태의 소비추세를 보일 것으로 판단할 수 있음
- 〈그림 3-33〉은 지난 10년간 수송부문의 에너지원별 소비추세를 보여주고 있음, 석유제품 소비는 약간의 증가세를 보이고 있으나 증감율 변화의 안정세를 보이고 있는 반면, 천연 및 도시가스, 전력소비량은 급격한 증가세를 보이고 있음. 더불어 2011년 이후 수송부문에서 신재생기타에너지 소비량의 급격한 증가를 보이고 있음



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

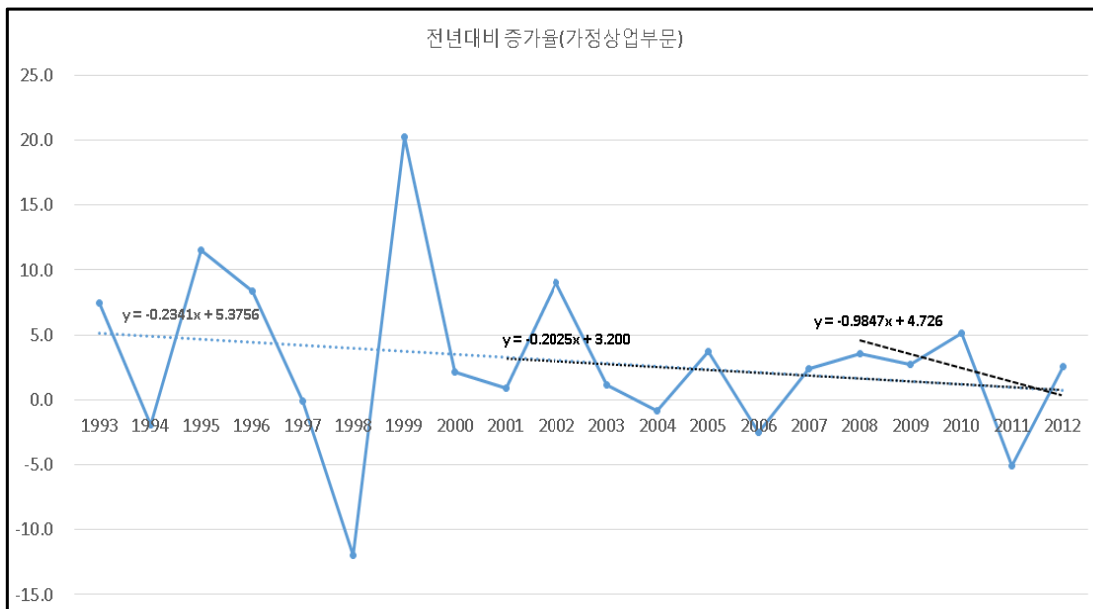
〈그림 3-32〉 광주지역 수송부문 소비량 증감률 추이



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

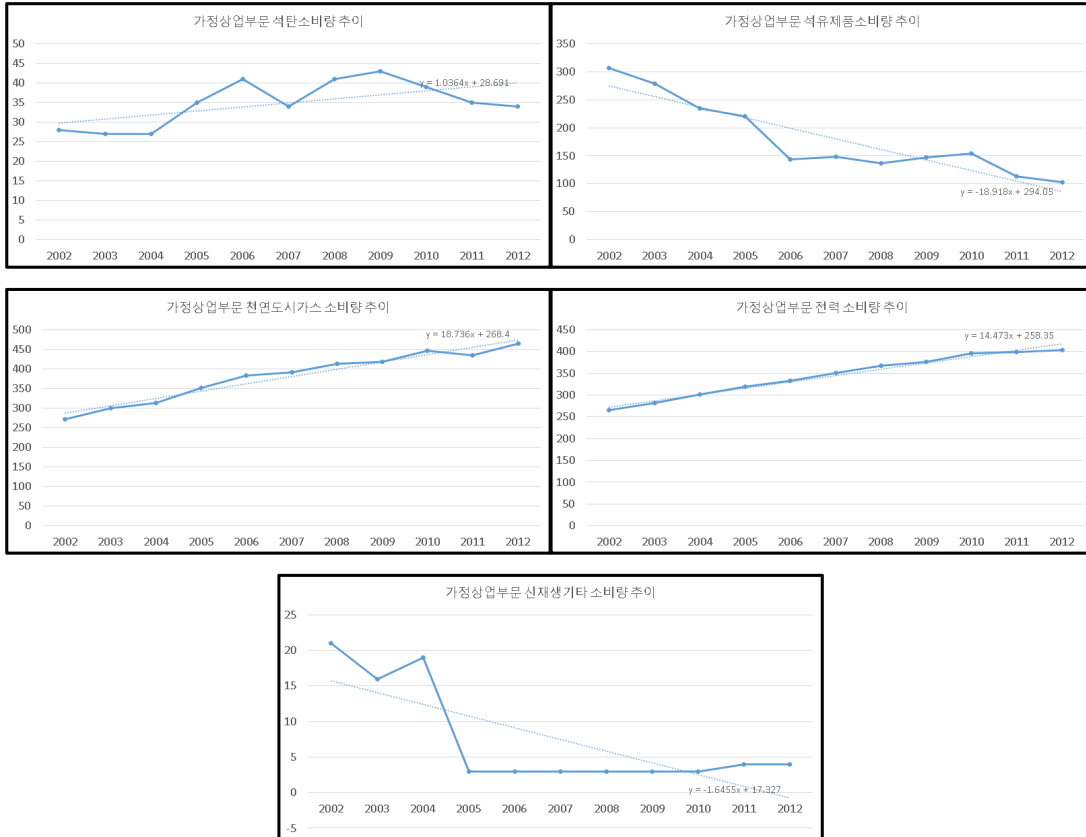
〈그림 3-33〉 광주지역 수송부문 에너지원별 소비량 추이

- 가정 및 상업부문은 <그림 3-34>에 제시된 바와 같이 1993년~1998년 매우 큰 변화폭의 증감률을 보이다가 2000년 이후 변화폭이 다소 줄어들었으나, 다른 에너지원에 비해 상대적으로 변화폭이 큰 편으로 해석됨
- 가정 및 상업부문의 에너지 소비는 증가율의 변화추세는 장기적으로 우하향하는 것으로 보아 증감률의 큰 변화 없이 소비추세가 지속될 수 있음을 의미하며, 다소 가파른 기울기를 갖는 우상향 형태의 소비추세를 보일 것으로 판단할 수 있음
- 지난 10년간 가정 및 상업부문의 에너지원별 소비추세를 보면, 석탄소비량이 매우 비중은 낮으나 다소 등락을 거듭하고 있으며, 석유제품 소비는 지속적으로 감소하고 있음. 더불어 천연 및 도시가스, 전력소비량은 지속적으로 증가세를 보이고 있고, 2002~2004년 신재생·기타에너지 소비 비중이 다소 높게 형성되었으나 이후 급격한 하락을 보이다 최근 점차 소비증가세를 보이는 것으로 분석됨



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

<그림 3-34> 광주지역 가정상업부문 소비량 증감률 추이

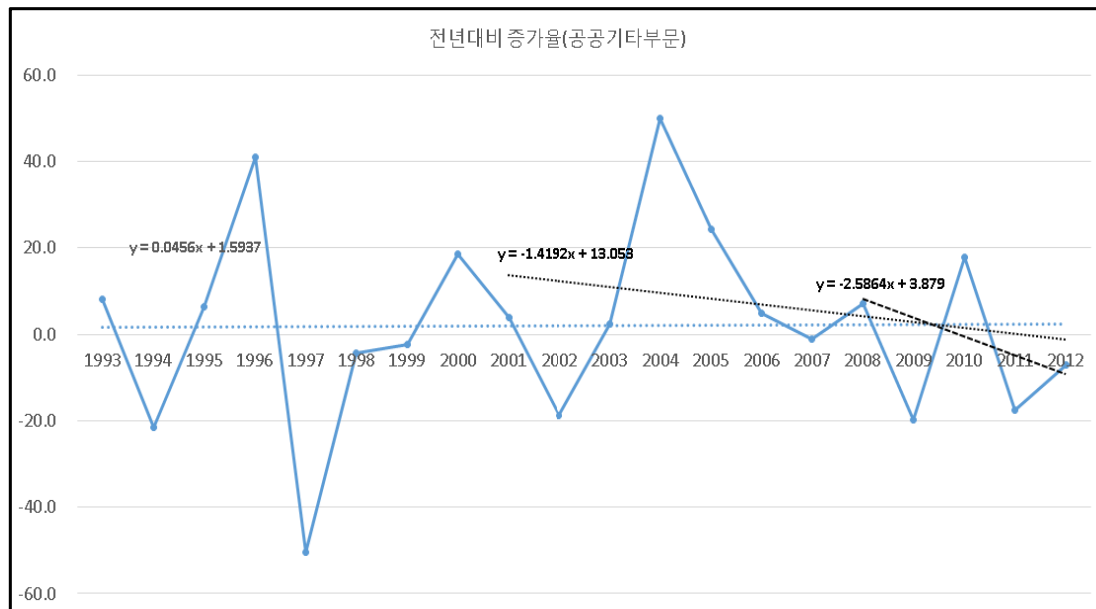


자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-35〉 광주지역 가정상업부문 에너지원별 소비량 추이

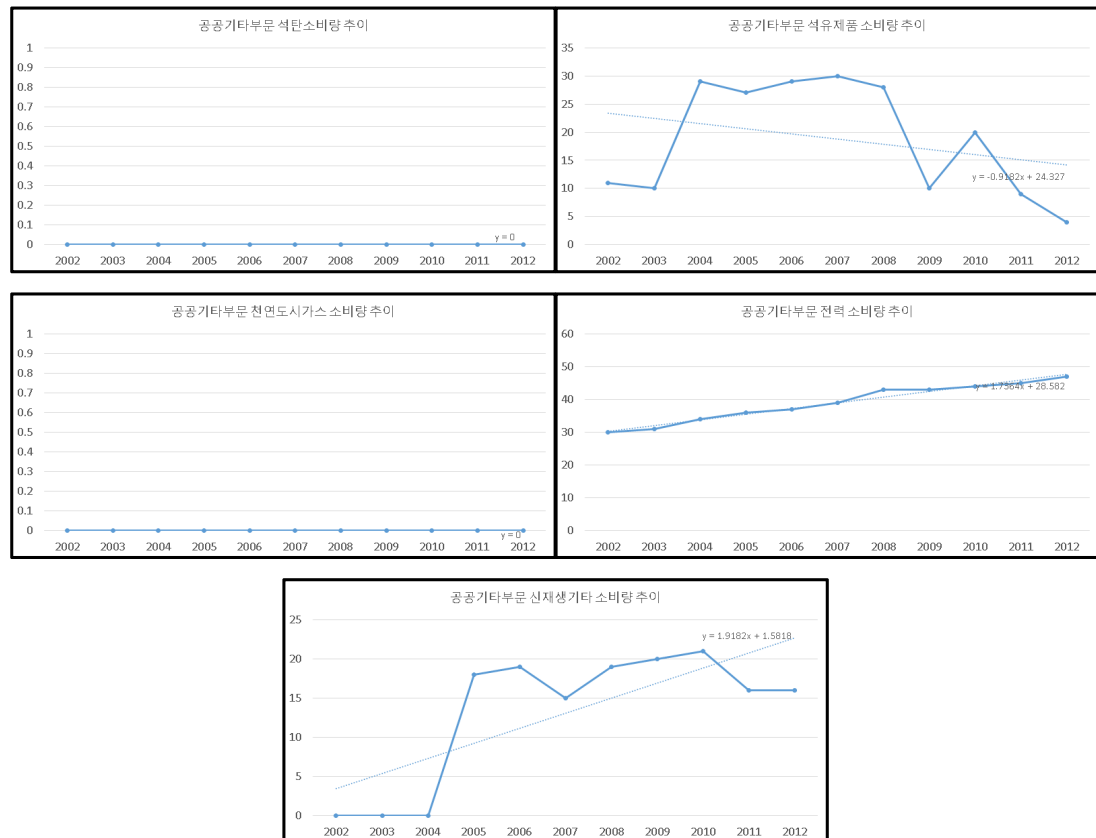
- 마지막으로 공공기타부문은 〈그림 3-36〉에 제시된 바와 같이 1993년 이후 매년 큰 변화폭의 증감률을 보이고 있으며, 2006년 이후 그 변화폭이 다소 줄어들었으나, 다른 에너지원에 비해 상대적으로 변화폭이 큰 편으로 해석됨
- 공공기타부문의 에너지 소비는 증가율의 변화추세는 장기적으로 증감률의 큰 변화 없이 소비추세가 지속될 수 있음을 의미하며, 변화폭이 크지 않는 횡보를 보이고 있어 현재의 소비수준이 지속될 것으로 판단됨





자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-36〉 광주지역 공공기타부문 소비량 증감률 추이



자료 : KESIS국가에너지통계종합정보시스템(에너지경제연구원)

〈그림 3-37〉 광주지역 공공기타부문 에너지원별 소비량 추이

#### 4. 지역내총생산 및 취업자의 증가가 최종에너지 소비 증가를 견인

- 〈표 3-11〉은 광주지역 최종에너지 소비량 증가에 영향을 미치는 요인들과의 상관관계를 분석한 결과이며, 통계적인 유의성을 갖고 있다는 가정 하에 계수 값이 0.8이상이면 강한 상관관계로, 0.6~0.8이면 보통 상관관계로, 0.4~0.6이면 약한 상관관계로, 0.4이하이면 거의 상관관계가 없는 것으로 해석할 수 있음
- 〈표 3-11〉의 분석결과를 보면, 먼저 각 에너지원별로 소비량 증가와의 상관관계는 석탄의 경우 통계적으로 유의하지 않았으며, 석유제품이 강한 상관관계를, 전력이 보통의 상관관계를, 천연도시가스가 약한 상관관계를, 신재생기타는 거의 상관관계가 없는 것으로 분석되어, 결과적으로 광주지역의 최종에너지 소비량을 증가시키는 요인으로서 석유제품의 소비량 증가율과의 관계가 매우 밀접한 것으로 유추할 수 있음
- 경제부문별로는 산업부문, 수송부문, 가정상업부문의 에너지 소비량 증가율과 보통의 상관관계를 갖는 것으로 분석되어 공공기타부문을 제외한 모든 부문에서 최종에너지 소비량의 증가에 밀접한 관계가 있는 것으로 유추할 수 있음
- 인구요인으로는 총인구, 세대수 요인은 통계적으로 유의한 결과가 도출되지 않았으며, 취업자의 증가요인과 에너지소비량 증가가 밀접한 관계가 있는 것으로 분석됨
- 물가요인으로는 생산자물가와 소비자물가 모두에 밀접한 상관관계가 있는 것으로 분석되었으며, 소비자물가보다는 생산자물가 요인이 최종에너지 소비량 증가에 더욱 밀접하게 영향을 갖는 것으로 분석됨
- 마지막으로 생산요인으로서 지역내총생산의 증가가 최종에너지 소비량 증가와 매우 밀접한 상관관계가 있는 것으로 분석되었으며, 제조업 분야의 총생산의 증가보다는 서비스업 분야의 총생산의 증가에 더욱 밀접하게 영향을 갖는 것으로 추정됨

〈표 3-11〉 최종에너지 소비량 증가율 상관관계

최종 에너지 소비 증가율	석탄	석유제품	천연도시가스	전력	신재생기타
	-0.234 (-1.019)	0.953*** (13.302)	0.493** (2.407)	0.713*** (4.310)	0.383* (1.758)
	산업부문	수송부문	가정상업부문	공공기타부문	
	0.718*** (4.379)	0.728*** (4.505)	0.703*** (4.198)	0.305 (1.361)	
	총인구	세대수	취업자수	소비자물가	생산자물가
	0.102 (0.434)	-0.260 (-1.141)	0.778*** (5.252)	-0.480** (-2.320)	-0.596*** (-3.148)
	지역내총생산	지역내총생산 -제조업-	지역내총생산-서 비스업-		
	0.803*** (5.716)	0.541** (2.728)	0.760*** (4.962)		

주1) ( )는 t-값이며, \*는 1%, \*\*는 5%, \*\*\*는 10% 유의수준을 의미함

주2) 음영으로 표기된 결과 값은 통계적으로 유의하지 않음을 의미함

- 〈표 3-12〉는 에너지원별로 소비량 증가율에 영향을 주는 경제적 요인들과의 상관관계를 분석한 결과임
- 분석결과 먼저 석탄의 경우 총인구의 증가율과 보통의 상관관계가 존재하여 부호가 음(-)의 기울기를 갖고 있어 총인구가 증가할수록 석탄소비가 감소하는 것을 보여주고 있음. 더불어 지역내총생산 요인 및 서비스업 분야의 지역내총생산 요인과의 음(-)의 상관관계가 형성되어 있는 것으로 분석됨
- 다음으로 석유제품의 소비량 증가율은 인구요인으로는 취업자수, 물가요인으로는 생산자물가, 생산요인으로는 지역내총생산의 증가율과의 상관관계가 형성되어 있으며, 지역내총생산요인과는 강한 상관관계로 분석되어 지역내총생산의 증가와 석유제품의 소비량 증가가 매우 밀접한 영향을 갖는 것으로 유추할 수 있음. 특히 제조업 분야의 생산 증가보다는 서비스업 분야의 생산증가에 더욱 밀접한 영향을 갖는 것으로 분석됨
- 천연도시가스의 소비량 증가율은 인구요인으로서 총인구의 증가율과 약한 상관관계가, 세대수 및 취업자의 증가율과는 상관관계가 없는 것으로 분석되었으며, 물가요인으로서 생산자물가와 소비자물가에 영향을 갖고 있지 않으나

생산요인으로서 지역내총생산 증가율에 영향을 갖고 있는 것으로 분석됨. 생산요인 역시 제조업 분야 보다는 서비스업 분야에 더욱 밀접한 영향을 갖고 있음

- 전력소비는 총인구, 취업자수, 지역내총생산의 증가 등의 영향을 받는 것으로 분석되었으며, 다른 에너지원과 마찬가지로 인구요인 중에서는 취업자수, 생산요인 중에서는 서비스업 분야의 총생산의 증가에 더욱 크게 영향을 받는 것으로 분석됨
- 신재생기타에너지원의 경우 통계적으로 유의한 결과를 얻지는 못하였지만, 제조업 분야의 지역내총생산 증가와 약한 상관관계가 있는 것으로 분석됨
- 결과적으로 광주지역의 에너지원별 소비량 증가에 영향을 미치는 요인은 취업자의 증가 및 서비스업 분야의 지역내총생산의 증가 요인과 밀접한 영향을 갖는 것으로 추정할 수 있음

〈표 3-12〉 에너지원별 소비량 증가율 상관관계

	석탄	석유제품	천연 도시가스	전력	신재생 기타
총인구	-0.632*** (-3.464)	0.260 (1.142)	0.495** (2.414)	0.542** (2.737)	-0.313 (-1.397)
세대수	-0.264 (-1.159)	-0.169 (-0.727)	0.370* (1.687)	0.271 (1.193)	-0.157 (-0.674)
취업자수	-0.246 (-1.079)	0.754*** (4.876)	0.398* (1.838)	0.764*** (5.027)	0.003 (0.013)
소비자물가	-0.351 (-1.588)	-0.322 (-1.444)	0.088 (0.377)	-0.026 (-0.112)	-0.028 (-0.119)
생산자물가	-0.025 (-0.107)	-0.550** (-2.792)	-0.264 (-1.163)	-0.354 (-1.608)	0.116 (0.494)
지역내총생산	-0.468** (-2.249)	0.828*** (6.274)	0.708*** (4.248)	0.874*** (7.621)	0.135 (0.576)
지역내총생산 -제조업-	-0.234 (-1.022)	0.578*** (3.001)	0.443** (2.094)	0.514** (2.542)	0.464** (2.220)
지역내총생산 -서비스업-	-0.467** (-2.241)	0.765*** (5.039)	0.706*** (4.231)	0.854*** (6.952)	-0.053 (-0.224)

주1) ( )는 t-값이며, \*는 1%, \*\*는 5%, \*\*\*는 10% 유의수준을 의미함

주2) 음영으로 표기된 결과 값은 통계적으로 유의하지 않음을 의미함

**최종에너지 소비량 증가 추세**

- 2012년 기준, 20년 전에 비해 약 70% 증가(매년 연평균 3.2% 증가)

**석유 소비 감소, 가스 및 전력 소비 증가 추세**

- 최근 10년간 석유 소비 증가율은 수송부문에서 주도
- 신재생/기타에너지는 일정한 소비 수준을 지속적으로 유지

**가정·상업부문, 수송부문의 에너지 소비 증가 추세**

- 산업부문은 증가세 완만, 공공·기타부문은 비슷한 수준에서 정체

**지역내총생산 및 취업자의 증가가 최종에너지 소비 증가를 견인**

- 석유제품 소비량 증가율이 최종에너지 소비량 증가에 영향
- 제조업 보다는 서비스업 분야의 총생산 증가가 밀접한 관련

〈그림 3-38〉 광주 에너지소비 특성

## 5. 광주광역시 전력 사용현황

- 연간전력사용량('13년 기준)
  - 8,274 Gwh(전국 474,847Gwh의 1.7%)
    - 여름철 최대 피크 : 146kw(전국 7,400백만kw의 1.9%)
  - 상업(서비스) 37% > 제조업 34% > 가정 22% > 공공 6% > 기타 1%
- 가정용 전기 사용현황
  - 연간 전기사용량 : 1,850Gwh(광주시 전체 사용량의 22%)
  - 세대당 평균 전기사용량 및 전기요금
    - 연간 전기사용량 : 3.3Mwh(3,300kwh)
    - 연간 전기요금 : 411천원
    - 월간 전기사용량 : 275kwh
    - 월간 전기요금 : 34천원

〈표 3-13〉 전력사용 증감량

(단위 : Mwh)

구분	점유율	2012년	2013년	증감량	증감률
가정용	22%	1,760,440	1,850,640	90,200	5.1%
공공용	6%	495,329	508,170	12,841	2.6%
서비스업	37%	3,036,596	3,031,697	(4,899)	-0.2%
농림어업	1%	65,475	70,262	4,787	7.3%
광업	0%	1,331	1,939	608	45.7%
제조업	34%	2,838,127	2,811,367	(26,760)	-0.9%
소계		8,197,298	8,274,075	76,777	0.9%

## 제3절 에너지 수요전망

### 1. 에너지 수요전망의 주요 전제

#### 1.1. 수요전망 전제

- 에너지 수요전망은 계량화된 지역개발 목표로서의 위상을 지니며, 지역에너지계획수립의 합리성, 적합성 및 계획실행의 실효성을 판단하는 기준이 됨
- 또한, 지역에너지계획의 성격으로서 지역의 바람직한 미래상을 구체적으로 표현하는 측정 가능한 지역개발 목표이고, 지역계획의 부문별 사업계획의 목적성과 실현 가능성을 확보를 위한 지침이며, 지역계획의 성공적인 수행여부와 지역개발의 효과를 판단하는 평가기준이 됨

#### 1.2. 수요전망 기간 및 범위

- 수요전망의 기간은 2014년부터 2019년까지 6년을 대상으로 하고, 이후 2020년, 2025년, 2030년까지 5년 단위로 수요전망을 포함하여 중장기 도시발전 계획수립에 기초데이터로 활용할 수 있는 데이터를 도출하였으며, 수요전망의 지역적 범위는 행정구역 상 광주광역시 지역 내에서 소비되는 에너지를 기준으로 함

- 수요전망의 부문별 범위는 최종에너지 소비부문을 대상으로 하고, 광주광역시  
의 경우 지역 내에는 발전, 정유 등 1차에너지 관련 시설이 거의 없기 때문  
에 이에 대한 1차에너지 수요전망 자체가 무의미 하다고 판단함
- 최종에너지 소비부문의 수요전망은 주요 에너지원별(석탄, 석유, 가스, 전력,  
기타)과 수요부문별(산업부문, 수송부문, 가정부문, 상업부문, 공공기타부문)  
로 크게 두 가지로 구분하여 수행하고, 에너지원별 및 수요부문별 특성을 고  
려하여 각 분야에 적절하다고 판단되는 전망방법을 적용함

## 2. 수요전망의 방법론

### 2.1. 수요전망 분석방법

- 각 수요부문별로 과거의 소비와 경제전망 등을 근거로 에너지환경모형인  
RIEEE모형(Research Institute for Energy, Environment and  
Economy)으로 분석을 실시하였는데, 이 모형은 에너지 최종수요부문을 산업  
부문, 수송부문, 가정부문, 상업부문, 공공기타부문의 5개 부문으로 나눈 상  
향식 모형에 기초하여 에너지원별, 부문별 중장기 수요를 전망함
- 모형의 과거 10년 전 데이터를 근거로 기준년도는 2012년으로 하였으며,  
최종목표 연도는 2030년으로 정하고 이를 토대로 하여 장래 광주광역시  
에너지수요를 전망함
- 광주광역시 에너지 수요현황은 부문별, 에너지원별 보다 상세한 데이터를 활  
용하기 위하여 국가에너지통계종합시스템을 기초자료로 활용하고, 세부적인  
부분으로 에너지통계연보, 지역에너지통계연보 및 광주통계연보를 분석에 활  
용함
- 중기 모형추정 및 전망에 있어서 주요 독립변수들은 국내총생산, 경제성장전망,  
부문별 에너지가격 및 냉난방일, 자동차 사용실태 등에 관한 자료를 활용함
- 각 부문별 에너지수요 식은 아래에서 보는 바와 같음

$$\text{산업부문 에너지 소비} = \sum_i \sum_j V_i \times E_i \times \beta_{ij}$$

·  $i$  : 산업 부문별 업종,  $j$  : 에너지원,  $V_i$  : 업종별 부가가치,  $E_i$  :  $i$ 의  
에너지원단위,  $\beta_{ij}$  :  $i$  업종의 에너지소비 중  $j$  에너지원의 비중  
( $\sum_j \beta_{ij} = 1$ )

- 수송부문 에너지 소비 =  $\sum_i \sum_j V_i \times E_i \times \beta_{ij}$ 
  - i : 수송수단, j : 에너지원,  $V_i$  : i의 수송량,  $E_i$  : i의 에너지원단위,  $\beta_{ij}$  : i 업종의 에너지소비 중 j 에너지원의 비중( $\beta_{ij} = 1$ )
- 가정부문 에너지 소비 =  $N \times \sum_i \sum_j U_i \times \beta_{ij}$ 
  - N : 총가구수, i : 에너지 소비용도, j : 에너지원,  $U_i$  : 가구당 i 용도의 에너지 소비,  $\beta_{ij}$  : 가구당 i 용도의 에너지 소비 중 j 에너지원의 비중
- 상업부문 에너지 소비 =  $\sum_i \sum_j V_i \times E_i \times \beta_{ij}$ 
  - i : 상업 부문별 업종, j : 에너지원,  $V_i$  : 상업부문별 부가가치,  $E_i$  : i의 에너지원단위,  $\beta_{ij}$  : i 업종의 에너지소비 중 j 에너지원의 비중
- 공공부문 에너지 소비 =  $\sum_i G^t \times I_i^t$ 
  - $G^t$  : 공공기타부문 GDP,  $I_i^t$  : i 에너지원의 GDP원단위(j : 용도별 에너지원단위)

## 2.2. 전망을 위한 주요전제

- 지역내총생산
  - 광주광역시 지역내 총생산 전망은 2013 광주통계연보를 참조하여 적정한 잠재경제성장률을 토대로 하여 작성하였음
  - 2012년 광주광역시 지역내총생산(GRDP, 당해연도 가격기준)은 2030년까지 4.0%의 증가율을 보일 것으로 전망됨
- 인구 및 세대 수
  - 광주광역시 인구전망은 현재의 인구증감 추이, 광주광역시의 미래상과 정책의지, ‘전통과 미래가 어우러진 빛의 도시 광주 2020’, ‘2025 광주도시기본계획’에 수록된 인구지표를 참조하여 설정하였음
  - 광주광역시 인구전망을 살펴보면 <표 3-14>에서 보는 바와 같이 2012년에 1,483천명에서 2018년에 1,510천명으로 증가세를 보일 것으로 전망됨
  - 향후 세대수는 핵가족과 독신가구의 증가로 세대수는 증가하는 경향을 보이지만, 세대당 인구수는 2012년에 2.67명에서 2018년에 2.64명으로



점차 감소하는 것으로 추정됨

- 지속적인 인구구조의 변화로 출산율의 저하에 따라 14세 이하의 인구비율이 감소하는 반면에 노령인구의 급속한 증가로 인하여 노인복지 수요가 증가하는 선진국형 인구구조를 형성할 전망을 보임

○ 자동차

- 광주광역시 자동차 대수, 자동차 주행거리(km), 수송인원의 경우 광주통계연보, 주행거리 실태분석 보고서 등을 통하여 조정 및 적용하여 추정하였음

〈표 3-14〉 거시경제변수 전망

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GRDP (당해년도, 백만원)	26,770,032	27,171,550	27,579,123	27,992,810	28,412,702	28,838,893	29,271,476
인구(명)	1,483,708	1,488,159	1,492,624	1,497,101	1,501,593	1,506,098	1,510,616
1인당 GRDP	18,043	18,258	18,477	18,698	18,922	19,148	19,377
자동차 대수	458,336	467,933	478,658	489,630	500,853	512,333	524,076
가구수	555,538	558,321	561,118	563,930	566,755	569,594	572,448
가구당 인구	2.67	2.67	2.66	2.65	2.65	2.64	2.64

### 3. 에너지원별 수요전망

#### 3.1. 에너지원별 수요전망 방법

- 석유 수요전망은 모형의 주요변수는 산업생산지수, 제품가격, 계절변수, 소비실적의 변수 등이고, 석유제품에 따라 설정을 달리하고, 등유와 경유는 상호 구분하지 않고 함께 취급하고 소량을 차지하는 제품은 전망에 영향을 주지 않는 범위 내에서 조정하였음
- 전력 수요전망은 부문별 수요행태 및 특성을 고려하여 개별적으로 추정한 후 입력 전제치를 이용하여 전망기간 내 전력수요를 전망하였는데, 주요변수는 산업생산지수, 전력요금, 소비실적의 변수 등이고, 기본 모형은 연도별 자료를 이용하여 통상최소자승법을 사용하였음
- 도시가스 수요전망은 가정용, 일반용, 업무용, 산업용, 수송 및 기타 등 용도별로 분류하고, 주요변수는 가격, 소득, 기온변수, 수용가수를 공급측면의

변수로 활용하여 각 용도별 수요를 전망하였음

- 석탄 수요전망은 광주광역시의 경우 유연탄의 소비가 거의 없으므로 무연탄에 대해서만 전망하였음. 무연탄의 주요변수는 총생산, 시차변수 및 계절변수를 이용하였음
- 열에너지 및 신재생에너지 및 기타 에너지 수요전망은 집단에너지, 신재생에너지 수요부문을 반영하여 전망하였으며, 주요변수는 총생산, 산업생산지수, 기온변수, 시차변수 및 계절변수, 집단에너지 및 신재생에너지 추진 등을 변수로 활용하여 수요를 전망하였음

### 3.2. 에너지원별 수요전망 결과

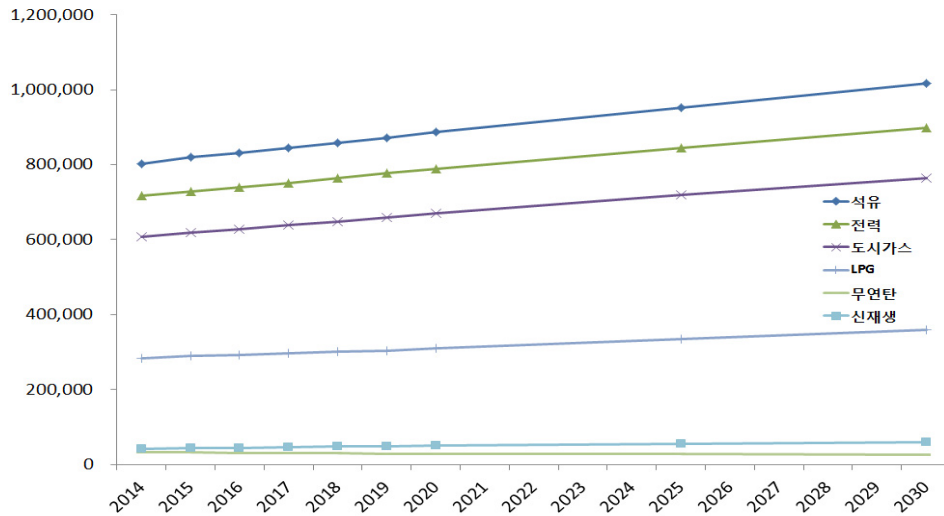
- 광주광역시 에너지원별 수요전망 결과는 <표 3-15>에서 보는 바와 같이 2014년~2030년 기간 중 연평균 1.5%의 증가세를 보일 것으로 전망되어, 2030년의 총에너지 수요는 3,126,472toe로 전망됨
- 2030년의 총에너지 수요 3,126,472toe 중에서 석유는 1,017,529toe (32.5%), 전력은 898,662toe(28.7%), 도시가스는 764,715toe(24.5%), LPG는 358,914toe(11.5%), 신재생에너지는 60,213toe(1.9%), 무연탄은 26,438toe (0.8%)의 순으로 전망됨

<표 3-15> 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

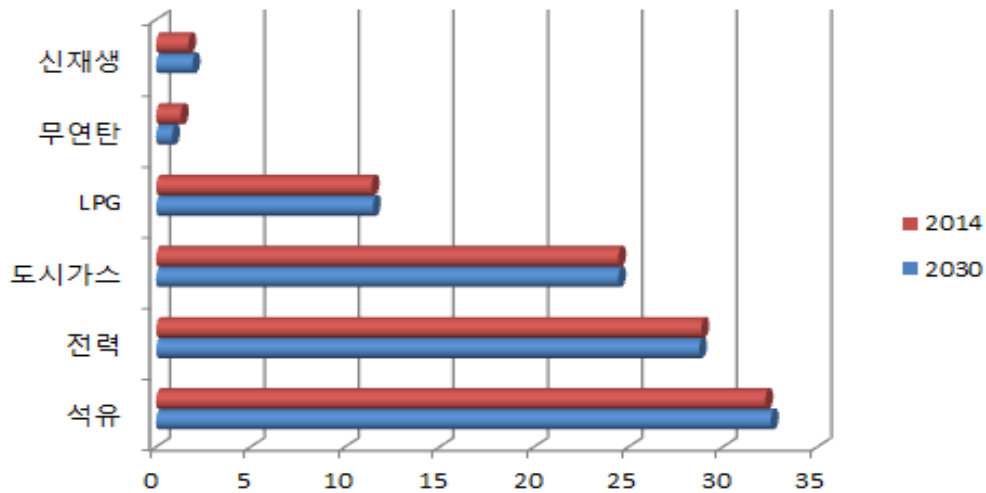
구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
석유	802,434	819,650	832,462	845,452	858,626	871,995	888,129	951,603	1,017,529	1.5%
	(32.2)	(32.4)	(32.4)	(32.4)	(32.4)	(32.4)	(32.5)	(32.4)	(32.5)	
전력	718,131	729,070	740,199	751,522	764,180	777,935	789,382	845,813	898,662	1.4%
	(28.9)	(28.8)	(28.8)	(28.8)	(28.8)	(28.9)	(28.9)	(28.8)	(28.7)	
도시 가스	608,740	618,534	628,434	638,450	648,593	658,765	669,510	718,571	764,715	1.5%
	(24.5)	(24.4)	(24.4)	(24.5)	(24.5)	(24.5)	(24.5)	(24.5)	(24.5)	
LPG	283,820	289,306	293,154	297,060	301,023	304,605	309,611	334,049	358,914	1.6%
	(11.4)	(11.4)	(11.4)	(11.4)	(11.4)	(11.3)	(11.3)	(11.4)	(11.5)	
무연탄	32,593	31,924	31,276	30,650	30,045	29,432	28,831	28,313	26,438	-1.4%
	(1.3)	(1.3)	(1.2)	(1.2)	(1.1)	(1.1)	(1.1)	(1.0)	(0.8)	
신재생	42,515	43,724	44,973	46,263	47,597	48,972	50,397	54,772	60,213	2.3%
	(1.7)	(1.7)	(1.7)	(1.8)	(1.8)	(1.8)	(1.8)	(1.9)	(1.9)	
합계	2,488,233	2,532,207	2,570,497	2,609,397	2,650,065	2,691,704	2,735,859	2,933,120	3,126,472	1.5%

\* 주 : ( )는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-39〉 에너지원별 수요전망 추이

- 광주광역시의 석유수요는 2014년 ~ 2030년 기간 동안 지속적으로 증가하여 연평균 1.5% 증가할 전망이며, 전력수요는 1인 가구 증가와 냉난방용 전력기기 사용 증가 등으로 인해 전망기간 동안 연평균 1.4% 증가할 전망이며, 도시가스수요는 이미 보급이 상당히 이루어져 향후 과거와 같은 수용가 증가를 기대하기는 어려우나 도시가스용 수요는 지속적으로 증가할 전망으로 연평균 1.5% 증가할 전망이며, 석탄수요는 지속적으로 감소될 것으로 예상되어 연평균 1.4% 감소할 전망이며, 신재생에너지 및 기타부문 수요는 최근 신재생에너지 추진사업이 빠른 속도로 진행되면서 적극적인 참여가 필요할 것으로 전망되어 계획기간 동안 연평균 2.3% 증가할 것으로 전망됨
- 에너지원별 점유비율의 변화는 〈그림 3-40〉에서 보는 바와 같이 2014년에 석유는 32.2%, 전력은 28.9%, 도시가스는 24.5% LPG는 11.4%, 무연탄은 1.3%, 신재생에너지는 1.7%에서 2030년에는 석유는 32.5%, 전력은 28.7%, 도시가스는 24.5%, LPG는 11.5%, 무연탄은 0.8%, 신재생에너지는 1.9%의 구성을 보일 것으로 전망됨



〈그림 3-40〉 에너지원별 점유비율 변화

## 4. 부문별 에너지 수요전망

### 4.1. 산업부문

#### 4.1.1. 에너지 수요전망 방법

- 산업부문의 경우 각 산업의 에너지 소비 및 에너지 원단위와 효율성 변수 등이 고려되었음
- 산업부문은 크게 제조업, 건설업, 농축산업, 광업으로 구분되고, 다시 세부적으로 제조업은 1차 금속, 석유화학, 음식료품, 섬유, 제지 산업 등으로 구분됨
- 각 부문별 설비변화, 원단위 변화 등을 반영하는 방법을 채택하여, 에너지 수요추정 절차는 업종의 에너지 소비실적 분석을 통해 에너지 원단위를 평가하고 계량경제모형을 통해 에너지단위를 추정하였음
- 에너지원단위는 부가가치에 대한 에너지 소비 비율로 정의되며, 에너지원단위는 일반적으로 에너지 가격, 생산액, 신기술 도입 여부 등의 영향을 받는 것으로 산정하였음
- 추정된 에너지원단위를 기반으로, 각 세분화된 산업부문의 기준년도 사회경제 지표와 산업별 부가가치와 에너지 소비 등을 기초로 하여 각 시나리오 변수에 따라, 미래의 에너지 소비구조와 수요전망이 결정됨

## 4.1.2. 에너지 수요전망 결과

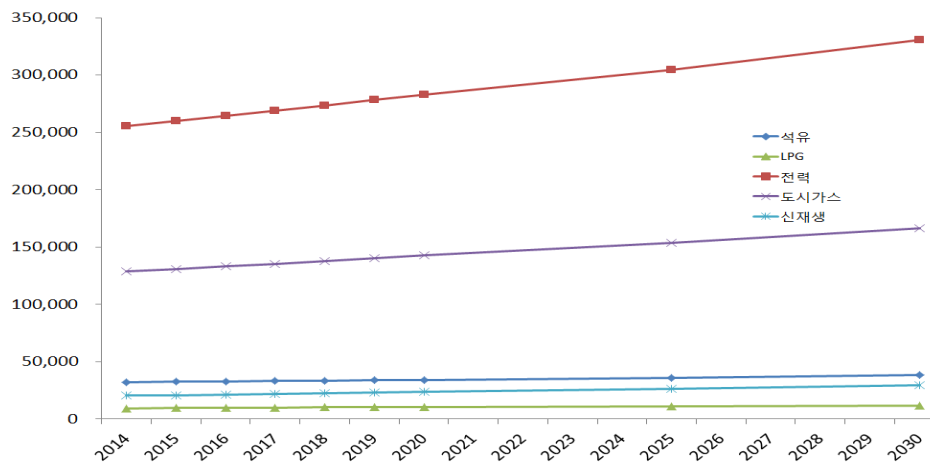
- 광주광역시 산업부문 총에너지 수요는 2014년에 445,778toe에서 2030년에 577,177toe로 증가하여 연평균 1.7% 증가할 것으로 전망됨
- 산업부문의 에너지원별 수요량으로는 2014년에 전력은 255,328toe, 도시가스는 128,710toe, 석유는 32,094toe, 신재생에너지는 20,282toe, LPG는 9,364toe에서 2030년에는 전력은 330,590toe, 도시가스는 166,683toe, 석유는 38,439toe, 신재생에너지는 29,591toe, LPG는 11,875toe 순으로 증가할 것으로 전망됨
- 에너지원별로 신재생에너지 연평균 증가율이 2.5%로 높게 증가하였고, 석유의 경우 연평균 증가율이 1.2%로 가장 적게 증가함
- 산업부문 에너지원별 비중은 2014년에 전력은 57.3%, 도시가스는 28.9%, 신재생에너지는 4.5%, 석유는 7.2%, LPG는 2.1%에서 2030년에 전력은 57.3%, 도시가스는 28.9%, 신재생에너지는 5.1%, 석유는 6.7%, LPG는 2.1%로서 비슷한 추세를 유지할 것으로 전망됨

〈표 3-16〉 산업부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
전력	255,328	259,699	264,163	268,723	273,379	278,135	282,992	304,416	330,590	1.7%
	(57.3)	(57.3)	(57.3)	(57.3)	(57.3)	(57.3)	(57.3)	(57.3)	(57.3)	
석유	32,094	32,410	32,728	33,049	33,371	33,695	34,021	35,957	38,439	1.2%
	(7.2)	(7.1)	(7.1)	(7.0)	(7.0)	(6.9)	(6.9)	(6.8)	(6.7)	
도시 가스	128,710	130,914	133,164	135,463	137,810	140,207	142,656	153,471	166,683	1.7%
	(28.9)	(28.9)	(28.9)	(28.9)	(28.9)	(28.9)	(28.9)	(28.9)	(28.9)	
신재생	20,282	20,835	21,405	21,993	22,597	23,220	23,862	26,446	29,591	2.5%
	(4.5)	(4.6)	(4.6)	(4.7)	(4.7)	(4.8)	(4.8)	(5.0)	(5.1)	
LPG	9,364	9,551	9,742	9,937	10,135	10,338	10,545	11,190	11,875	1.6%
	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	
합계	445,778	453,409	461,203	469,163	477,293	485,597	494,077	531,481	577,177	1.7%

\* 주 : ( )는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-41〉 산업부문 에너지원별 수요전망 추이

## 4.2. 수송부문

### 4.2.1. 에너지 수요전망 방법

- 수송부문의 경우 수송수단별 에너지 소비 및 주행거리, 수송량, 연비 및 연료 대체 등과 같은 변수들이 고려됨
- 또한, 대분류, 중분류, 소분류로 구분되며, 대분류는 여객과 화물부문으로 구분되고, 중분류는 각 도로, 철도, 해운, 항공으로 분류되며, 소분류는 차종별로 버스, 택시, 승용차 및 트럭으로 분류되어짐
- 각 수송수단별 기본변수와 시나리오변수의 적용에 따라, 미래의 에너지 소비 구조와 수요전망이 결정됨
- 수송부문의 에너지 수요는 수송수단별 경제활동 수준과 에너지 효율 수준을 반영하여 결정되어짐

### 4.2.2. 에너지 수요전망 결과

- 광주광역시 수송부문 총에너지 수요는 2014년에 933,095toe에서 2030년에 1,183,482toe로 증가하여 연평균 1.5% 증가할 것으로 전망됨
- 수송부문 에너지원별 수요량으로는 2014년에 경유는 401,324toe, 휘발유는 281,238toe, LPG는 250,534toe에서 2030년에 경유는 493,628toe, 휘발유는 365,786toe, LPG는 324,068toe로 증가할 것으로 전망됨
- 수송부문 에너지 수요는 전망기간 중 국제유가가 현 상태로 유지될 것으로 가정하여, 전체적으로 차량이 증가할 전망이나, 연비개선, 경유와 LPG 차량의

로의 이동 등으로 수송부문 에너지수요는 안정적인 증가세를 보일 전망이다

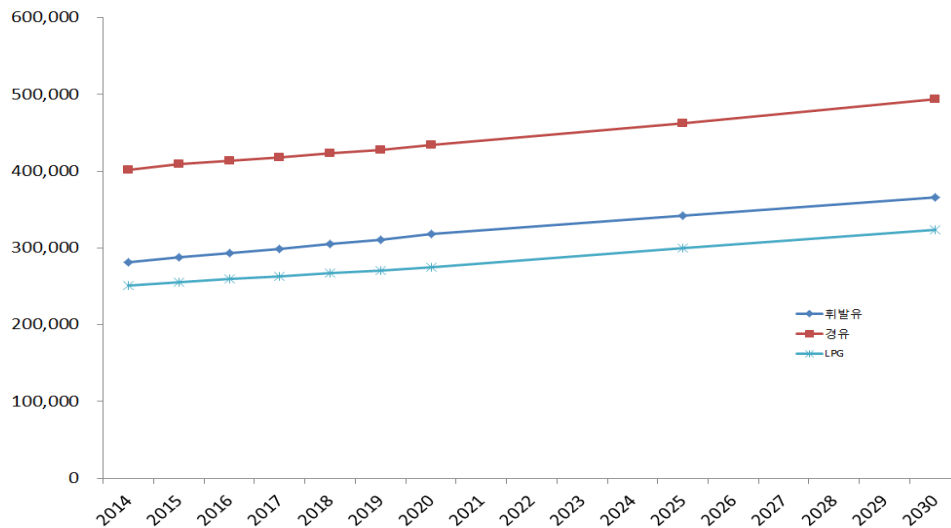
- 한편, 에너지원별 비중을 살펴보면 전망기간 동안 경유가 41~42% 내외의 지속적으로 높은 비중을 유지할 것이며, 휘발유는 2014년에 약 30.1%에서 2030년에도 30.9%로 비중을 유지할 것으로 전망되고, LPG는 2014년에 26.8%에서 2030년 27.4% 비중을 차지하며 크게 변화가 없을 것으로 전망됨

〈표 3-17〉 수송부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
경유	401,324	408,722	413,462	418,258	423,109	427,321	433,743	462,574	493,628	1.2%
	(43.0)	(42.9)	(42.8)	(42.6)	(42.5)	(42.4)	(42.2)	(41.9)	(41.7)	
휘발유	281,238	288,383	293,725	299,166	304,708	311,093	317,930	342,226	365,786	1.5%
	(30.1)	(30.3)	(30.4)	(30.5)	(30.6)	(30.8)	(31.0)	(31.0)	(30.9)	
LPG	250,534	255,870	259,566	263,316	267,120	270,538	275,377	300,010	324,068	1.5%
	(26.8)	(26.8)	(26.8)	(26.8)	(26.8)	(26.8)	(26.8)	(27.2)	(27.4)	
합계	933,095	952,975	966,754	980,740	994,938	1,008,952	1,027,050	1,104,809	1,183,482	1.5%

\* 주 : ( ) 는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-42〉 수송부문 에너지원별 수요전망 추이

### 4.3. 가정부문

#### 4.3.1. 에너지 수요전망 방법

- 가정부분의 경우 난방, 취사, 전력이용과 관련된 기술변수들이 적용되었으며, 기본구조로는 냉난방, 취사, 전력을 포함하여 용도별 분석이 이루어지도록 분석하였음
- 가정부문 에너지원단위는 난방, 냉방, 취사, 가전기기 등 용도별로 에너지 수요의 주요결정요인 및 기기별로 특성을 반영하여 추정하였음
- 가정부문 에너지 소비는 가구수, 가구당 인구, 주거면적, 연료가격 및 가구당 소득, 기기 효율성 등에 의해 결정되어짐
- 기기별 에너지 소비는 이용시간, 이용강도, 용량 및 효율 등에 의해 결정되며, 소득 증대에 따른 대형화 추세, 이용강도 및 평균 사용시간 등과 같은 에너지사용 특성을 감안하여 추정되어짐

#### 4.3.2. 에너지 수요전망 결과

- 광주광역시 가정부분 총에너지 수요는 2014년에 587,902toe에서 2030년에 694,970toe로 증가하여 1.0% 증가할 것으로 전망됨
- 가정부문 에너지원별 수요량으로는 2014년에 도시가스는 348,478toe, 전력은 141,086toe, 석유는 50,070toe, 무연탄은 32,593toe, LPG는 13,523toe, 신재생에너지는 2,151toe에서 2030년에 도시가스는 410,471toe, 전력은 184,702toe, 석유는 59,034toe, LPG는 10,611toe, 무연탄은 26,438toe, 신재생에너지는 3,715toe로 증가할 것으로 전망됨
- 가정부문에서 LPG의 수요량이 감소하는 원인은 현대화로 인하여 전력사용과 도시가스의 사용 증가로 인하여 조금 감소하는 것으로 판단되며, 에너지원별로 신재생에너지 연평균 증가율이 3.1%로 높게 증가하였고, LPG와 무연탄은 감소하는 것으로 나타남
- 각 에너지원별 비중에서는 도시가스는 2014년에 59.3%에서 2030년에 59.1%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 무연탄의 경우 2014년에 5.5%에서 2030년에 3.8%로 가장 많이 감소함

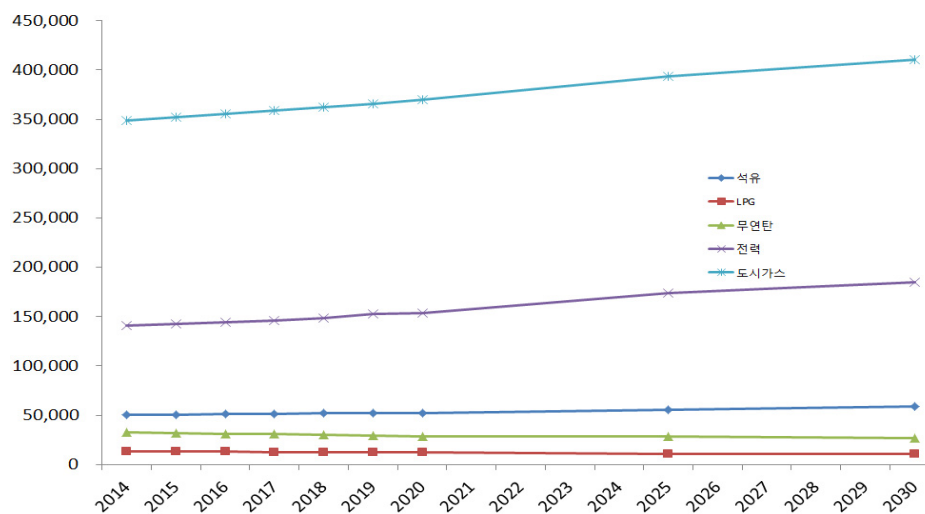


〈표 3-18〉 가정부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
석유	50,070	50,546	50,982	51,377	51,733	52,012	52,321	55,596	59,034	0.9%
	(8.5)	(8.5)	(8.5)	(8.5)	(8.5)	(8.5)	(8.5)	(8.4)	(8.5)	
전력	141,086	142,659	144,252	145,865	148,637	152,326	153,523	173,777	184,702	1.5%
	(24.0)	(24.1)	(24.1)	(24.2)	(24.4)	(24.8)	(24.8)	(26.1)	(26.6)	
LPG	13,523	13,279	13,030	12,776	12,518	12,256	11,989	10,775	10,611	-1.3%
	(2.3)	(2.2)	(2.2)	(2.1)	(2.1)	(2.0)	(1.9)	(1.6)	(1.5)	
도시 가스	348,478	352,122	355,706	359,237	362,721	366,053	369,774	393,454	410,471	0.9%
	(59.3)	(59.4)	(59.5)	(59.6)	(59.6)	(59.6)	(59.7)	(59.2)	(59.1)	
무연탄	32,593	31,924	31,276	30,650	30,045	29,432	28,831	28,313	26,438	-1.2%
	(5.5)	(5.4)	(5.2)	(5.1)	(4.9)	(4.8)	(4.7)	(4.3)	(3.8)	
신재생	2,151	2,231	2,314	2,400	2,489	2,577	2,673	3,084	3,715	3.1%
	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.5)	(0.5)	
합계	587,902	592,760	597,559	602,306	608,143	614,656	619,111	664,999	694,970	1.0%

\* 주 : ( )는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-43〉 가정부문 에너지원별 수요전망 추이

#### 4.4. 상업부문

##### 4.4.1. 에너지 수요전망 방법

- 상업부문의 경우 총면적지수, 총난방부하지수, 면적당 에너지원단위, 신규 건물 대체율 등과 같은 변수들이 고려됨
- 또한, 업종별 건물면적 추정치와 용도별 에너지원단위 전망치를 고려하여 추정되었음
- 상업부문의 에너지원단위는 각 업종별 건물면적에 따른 에너지소비로 결정되며, 기준년도 대비 연도별 효율개선을 및 소비강도변화율에 따라 장래의 에너지원단위가 결정됨
- 이상의 건물면적 및 에너지원단위 전망 결과를 바탕으로 업종별 용도별 에너지 수요가 결정되며, 상업부문의 에너지원별 소비 비중을 통해 에너지원별 소비로 배분하였음

##### 4.4.2. 에너지 수요전망 결과

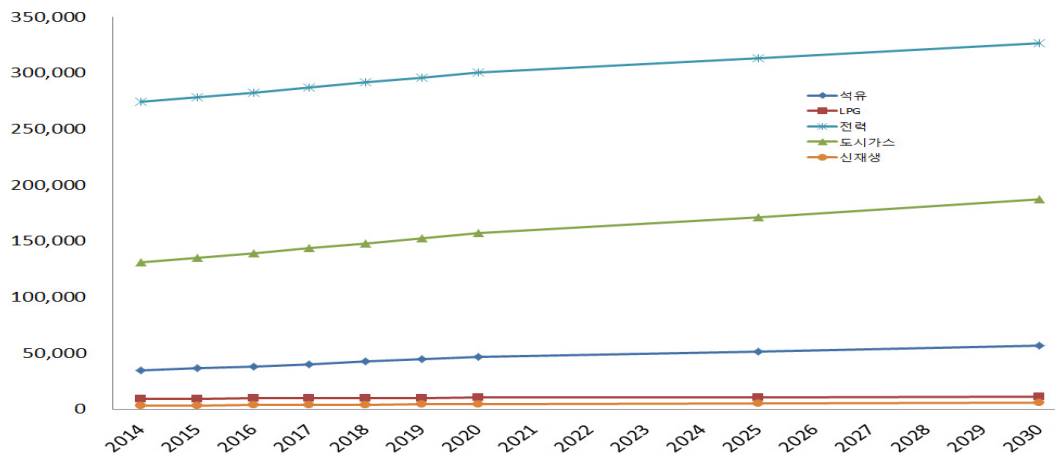
- 광주광역시 상업부문 총에너지 수요는 2014년에 453,209toe에서 2030년에 588,237toe로 증가하여 1.7% 증가할 것으로 전망됨
- 에너지원별 수요전망으로는 2014년에 전력은 274,279toe, 도시가스는 131,552toe, 석유는 34,644toe, LPG는 9,364toe, 신재생에너지는 3,371toe에서 2030년에는 전력은 326,869toe, 도시가스는 187,561toe, 석유는 57,014toe, LPG는 11,084toe, 신재생에너지는 5,709toe에 이를 것으로 전망됨
- 각 에너지별 비중은 2030년에 전력 55.6%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 기 타신재생 1.0%로 가장 낮은 비중을 차지하였지만 증가율에서는 3.6%로 가장 큰 성장을 보임

〈표 3-19〉 상업부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
석유	34,644	36,500	38,450	40,462	42,540	44,686	46,903	51,834	57,014	3.4%
	(7.6)	(7.9)	(8.1)	(8.3)	(8.6)	(8.8)	(9.0)	(9.4)	(9.7)	
전력	274,279	278,514	282,814	287,180	291,613	296,114	300,684	313,321	326,869	1.2%
	(60.5)	(60.1)	(59.6)	(59.2)	(58.7)	(58.3)	(57.8)	(56.7)	(55.6)	
LPG	9,364	9,551	9,742	9,937	10,135	10,338	10,545	10,866	11,084	1.2%
	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.0)	(2.0)	(2.0)	(2.0)	(2.0)	(1.9)	
도시 가스	131,552	135,498	139,563	143,750	148,062	152,504	157,079	171,645	187,561	2.3%
	(29.0)	(29.2)	(29.4)	(29.6)	(29.8)	(30.0)	(30.2)	(31.0)	(31.9)	
신재생	3,371	3,573	3,787	4,015	4,256	4,511	4,782	5,225	5,709	3.6%
	(0.7)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(1.0)	
합계	453,209	463,636	474,357	485,344	496,607	508,154	519,992	552,890	588,237	1.7%

\* 주 : ( )는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-44〉 상업부문 에너지원별 수요전망 추이

## 4.5. 공공·기타부문

### 4.5.1. 에너지 수요전망 방법

- 수요전망은 상업부문을 토대로 하여 건물면적 추정치와 용도별 에너지원단위 전망치를 고려하여 추정됨
- 공공·기타부문의 에너지원단위는 에너지소비로 결정되어지고, 기준년도 대비 연도별 효율개선을 및 소비강도변화율에 따라 미래의 에너지원단위가 결정됨
- 건물면적 및 에너지원단위 전망 결과를 바탕으로 업종별 용도별 에너지 수요가 결정되며, 공공·기타부문의 에너지원별 소비 비중을 통해 에너지원별 소비로 배분하였음

### 4.5.2. 에너지 수요전망 결과

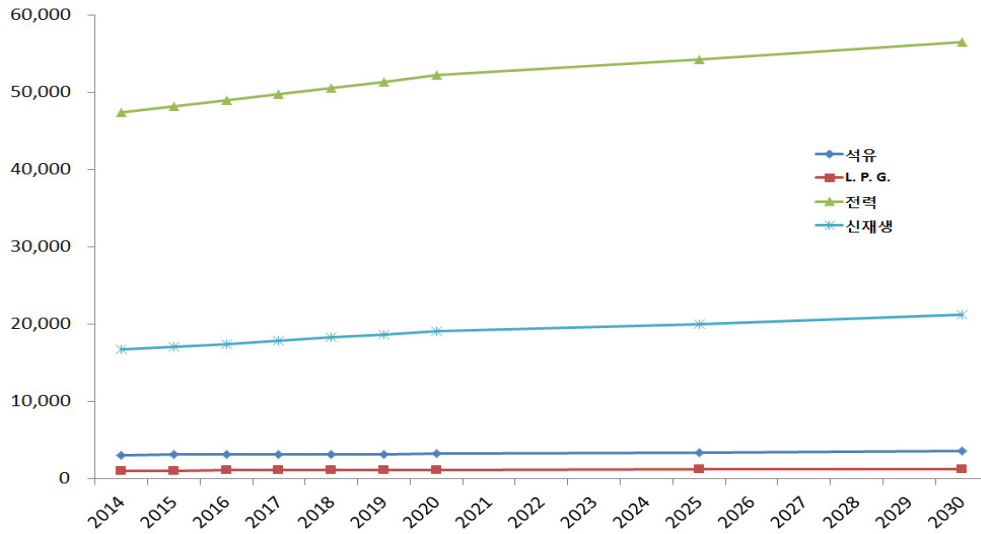
- 광주광역시의 공공·기타부문 총에너지 수요는 2014년에 68,249toe에서 2030년에는 82,605toe로 연평균 1.3% 증가할 것으로 전망됨
- 에너지원별 수요량으로는 2014년에 전력 47,438toe, 신재생 16,711toe, 석유 3,064toe, LPG 1,036toe에서 2030년 전력 56,502toe, 신재생 21,198toe, 석유 3,630toe, LPG 1,276toe로 증가할 것으로 전망됨
- 전망기간 동안 에너지원별 비중은 2014년에 전력은 69.5%, 신재생은 24.5%, 석유는 4.5%, LPG는 1.5%에서 2030년에는 전력은 68.4%, 신재생은 25.7%, 석유는 4.4%, LPG는 1.5% 차지할 것으로 전망됨

〈표 3-20〉 공공·기타부문 에너지 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
석유	3,064	3,089	3,115	3,139	3,164	3,188	3,211	3,418	3,630	1.1%
	(4.5)	(4.4)	(4.4)	(4.4)	(4.3)	(4.3)	(4.2)	(4.3)	(4.4)	
LPG	1,036	1,055	1,074	1,094	1,114	1,134	1,155	1,208	1,276	1.4%
	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	
전력	47,438	48,197	48,969	49,754	50,550	51,360	52,182	54,299	56,502	1.1%
	(69.5)	(69.4)	(69.3)	(69.3)	(69.2)	(69.1)	(69.0)	(68.8)	(68.6)	
신재생	16,711	17,084	17,466	17,856	18,255	18,663	19,081	20,016	21,198	1.6%
	(24.5)	(24.6)	(24.7)	(24.9)	(25.0)	(25.1)	(25.2)	(25.4)	(25.7)	
합계	68,249	69,426	70,624	71,843	73,083	74,345	75,629	78,942	82,605	1.3%

\* 주 : ( )는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-45〉 공공·기타부문 에너지원별 수요전망 추이

## 5. 최종에너지 수요전망

### 5.1. 에너지원별 수요전망 결과

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

### 5.2. 부문별 에너지 수요전망 결과

- 광주광역시 부문별 총에너지 수요는 2014년에 산업부문 445,778toe, 수송부문 933,095toe, 가정부문 587,902toe, 상업부문 453,209toe, 공공·기타부문 68,249toe를 소비하고, 2030년에는 산업부문 577,177toe, 수송부문 1,183,482toe, 가정부문 694,970toe, 상업부문 588,237toe, 공공·기타부문 82,605toe로 증가할 전망이다
- 각 부문의 에너지 수요 점유율은 2014년에 산업부문은 17.9%, 수송부문은 37.5%, 가정부문은 23.6%, 상업부문은 18.2%, 공공·기타부문은 2.7%에서 2030년에는 산업부문은 18.5%, 수송부문은 37.9%, 가정부문은 22.2%, 상업부문은 18.8%, 공공·기타부문은 2.6%로서 에너지 비중은 수송부문이 가장 큰 에너지 수요가 전망되었고, 공공·기타부문이 가장 적은 수요가 전망됨

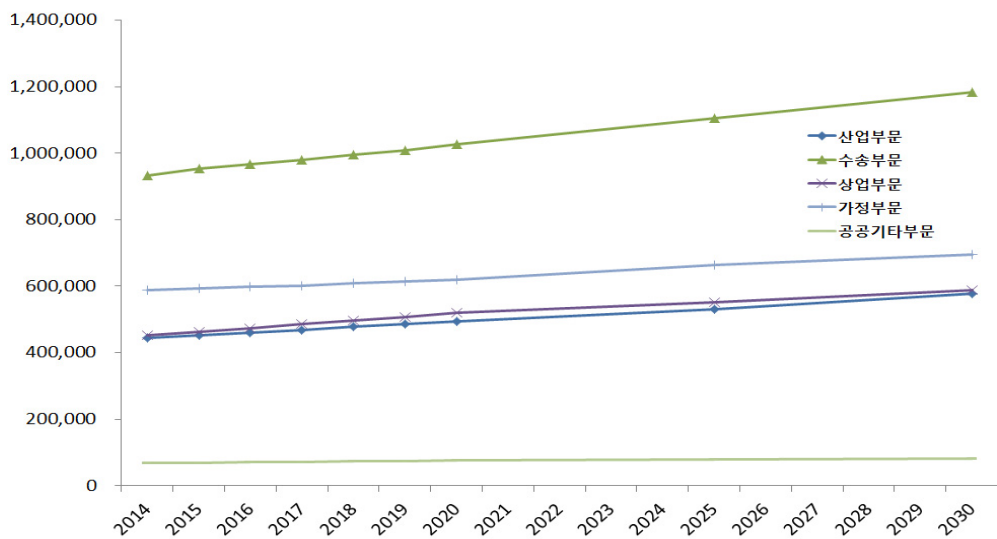
- 전망기간 동안 에너지 수요부문별 연평균 증가율은 산업부문은 1.7%, 수송부  
문은 1.5%, 가정부문은 1.0%, 상업부문은 1.7%, 그리고 공공·기타부문은  
1.3%에 이를 것이며, 산업과 상업부문의 증가율이 높고 가정부문이 가장 낮  
은 것으로 전망되어 전체적으로 1.5% 증가할 전망이다

〈표 3-21〉 부문별 에너지 수요전망 결과

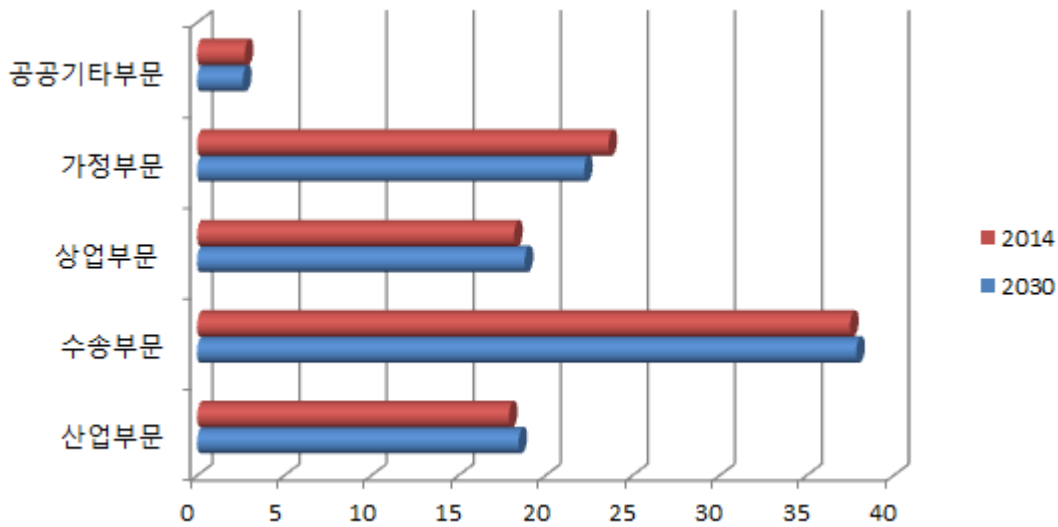
(단위 : toe, %)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	14-30 증가율
산업 부문	445,778	453,409	461,203	469,163	477,293	485,597	494,077	531,481	577,177	1.7%
	(17.9)	(17.9)	(17.9)	(18.0)	(18.0)	(18.0)	(18.1)	(18.1)	(18.5)	
수송 부문	933,095	952,975	966,754	980,740	994,938	1,008,952	1,027,050	1,104,809	1,183,482	1.5%
	(37.5)	(37.6)	(37.6)	(37.6)	(37.5)	(37.5)	(37.5)	(37.7)	(37.9)	
상업 부문	453,209	463,636	474,357	485,344	496,607	508,154	519,992	552,890	588,237	1.7%
	(18.2)	(18.3)	(18.5)	(18.6)	(18.7)	(18.9)	(19.0)	(18.8)	(18.8)	
가정 부문	587,902	592,760	597,559	602,306	608,143	614,656	619,111	664,999	694,970	1.0%
	(23.6)	(23.4)	(23.2)	(23.1)	(22.9)	(22.8)	(22.6)	(22.7)	(22.2)	
공공 기타 부문	68,249	69,426	70,624	71,843	73,083	74,345	75,629	78,942	82,605	1.3%
	(2.7)	(2.7)	(2.7)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.8)	(2.7)	(2.6)	
최종 에너지 소비	2,488,233	2,532,207	2,570,497	2,609,397	2,650,065	2,691,704	2,735,859	2,933,120	3,126,472	1.5%

\* 주 : ( ) 는 에너지원별 소비비중(%)



〈그림 3-46〉 부문별 에너지 수요전망 추이



〈그림 3-47〉 부문별 에너지수요 점유비율 변화

#### 기간 및 범위

- 2014~2019까지 6년, 이후 2020, 2025, 2030까지 5년 단위 전망
- 최종에너지 소비 부문 대상, 에너지원별, 수요부문별로 구분하여 수행

#### 분석 방법

- 상향식 RIEEE 모형 활용
- 기준년도는 2012년, 최종목표 연도는 2030년으로 설정

#### 분석 결과

- 2014년 2,488,233toe에서 2030년 3,126,472toe로 증가
- 2014~2030 연평균 증가율은 약 1.5%

〈그림 3-48〉 에너지 수요전망







## 제4장 지역에너지 대책 수립

제1절 에너지 안정적 공급 대책

제2절 신재생에너지 등 친환경 에너지  
사용 대책

제3절 에너지이용합리화 및 온실가스  
감축대책

제4절 미활용에너지 개발 및  
집단에너지 대책

제5절 에너지 수요관리 대책

제6절 에너지복지 대책



# 제4장 지역에너지 대책 수립

## 제1절 에너지 안정적 공급 대책

### 1. 에너지원별 공급 현황

#### 1.1. 석유

- 정유공장에서 저유소까지의 1차 수송과 저유소에서 대리점, 주유소 등 수요처까지의 2차 수송으로 구분함
- 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관, TKP(한국중단송유관)와 같은 송유관을 통해 공급하고, 수송된 석유는 저유소에서 저장, 출하함

〈표 4-1〉 전국 송유관 시설 현황

송유관로	관로연장	송유경로
남북송유관	454km 476km	온산 - 울산 - 대구 - 추풍령 - 대전 - 천안 - 판교 - 과천 - 여수 - 곡성 - 전주 - 대전 - 천안 - 판교
경인송유관	31km 24km 23km	인천 - 고양(일반유 전용 송유관) 인천 - 김포공항(항공유 전용 송유관) 인천 - 인천국제공항(항공유 전용 송유관)
호서송유관	96km	대산 - 천안
TKP	104km	판교 - 평택, 왜관 - 대구

자료 : 대한송유관공사 <http://www.dopco.co.kr/>, 2014

〈표 4-2〉 전국 저유시설 현황

구분	저장설비		출하능력 (1,000b/day)	부지면적 (1,000m <sup>2</sup> )
	탱크수량	용량(1,000bbl)		
고양저유소	14	487	169	142
판교저유소	39	2,059	446	896
대전저유소	18	516	163	172
천안저유소	9	210	102	66
계	80	3,272	880	1,276

자료 : 대한송유관공사 <http://www.dopco.co.kr/>, 2014



자료 : 대한송유관공사 <http://www.dopco.co.kr/>, 2014

〈그림 4-1〉 전국 송유관 및 저유시설

- 광주광역시는 2013년 기준으로 일반 영업 대리점 5개소, 영업 주유소 328개 소임

〈표 4-3〉 광주광역시 석유판매업소 현황

구분	대리점				주유소		판매소					
	일반		용제				일반		용제		부생연료유	
	등록	영업	등록	영업	등록	영업	신고	등록	영업	등록	영업	
2008년	11	11	2	2	308	308	117	2	2	10	10	
2009년	11	10	2	2	326	326	104	2	2	9	8	
2010년	6	6	1	1	335	326	93	3	3	6	6	
2011년	6	6	1	1	336	333	82	2	2	5	5	
2012년	5	5			335	334	71	3	3	3	3	
2013년	5	5			331	328	64	3	3	2	2	

자료 : 대한석유회社 <http://www.petroleum.or.kr/>, 2014

1.2. 가스

- 석유가스(LPG)와 천연가스(LNG)로 구분하며, 연료용 및 난방용으로 사용함

- 평택생산기지의 운전개시를 시작으로 인천, 통영, 삼척에서 저장, 송출 등의 설비를 갖추고 운영함

〈표 4-4〉 국내 천연가스 생산기지 현황

구분		평택생산기지	인천생산기지	통영생산기지	삼척생산기지	계
운전개시		1986.11	1996.10	2002.9	2014.7	—
부지면적		45.2만평	44.8만평	40만평	28.4만평	—
저장탱크		10만 $kl$ 급×10기 14만 $kl$ 급×4기 20만 $kl$ 급×9기	10만 $kl$ 급×10기 14만 $kl$ 급×2기 20만 $kl$ 급×8기	14만 $kl$ 급×13기 20만 $kl$ 급×4기	20만 $kl$ ×3기	63기 946만 $kl$
송출 설비	저압펌프	150T/H×59기	150T/H×52기	150T/H×41기	150T/H×9기	150T/H × 161기
	고압펌프	80T/H×6기 110T/H×34기	110T/H×45기	110T/H×24기	110T/H×12기	80T/H × 6기 110T/H × 115기
기화설 비	저압ORV	90T/H×3기	—	—	—	90T/H×3기
	고압ORV	180T/H×12기	180T/H×9기	180T/H×9기	180T/H×3기	180T/H×33기
	SMV	68T/H×2기 90T/H×10기 120T/H×7기	90T/H×21기 120T/H×11기	90T/H×3기 120T/H×5기	120T/H×2기	68T/H×2기 90T/H×34기 120T/H×25기
재액화설비		60T/H×1기 30T/H×2기	30T/H×4기	17T/H×2기 21T/H×2기	40T/H×2기	17T/H×2기 21T/H×2기 30T/H×6기 40T/H×2기 60T/H×1기
BOG처리설비		12,000Nm <sup>3</sup> /H×12기	12,000Nm <sup>3</sup> /H×12기	12,000Nm <sup>3</sup> /H×10기	12,000Nm <sup>3</sup> /H×5기	12,000Nm <sup>3</sup> /H×39기
기화용해수펌프		10,000m <sup>3</sup> /H×13기 5,000m <sup>3</sup> /H×1기	10,000m <sup>3</sup> /H×5기 12,000m <sup>3</sup> /H×4기	5,000m <sup>3</sup> /H×2기 10,000m <sup>3</sup> /H×9기	12,000m <sup>3</sup> /H×3기 6,000m <sup>3</sup> /H×1기	5,000m <sup>3</sup> /H×3기 6,000m <sup>3</sup> /H×1기 10,000m <sup>3</sup> /H×27기 12,000m <sup>3</sup> /H×7기
부두설비		75천톤급 1선좌 127천톤급 1선좌	75천톤급 1선좌 127천톤급 1선좌	75천톤급 선좌 1식 127천톤급 1선좌	127천톤급 1선좌	75천톤급 3선좌 127천톤급 4선좌

자료 : 한국가스공사 <http://kogas.or.kr>, 2014.09

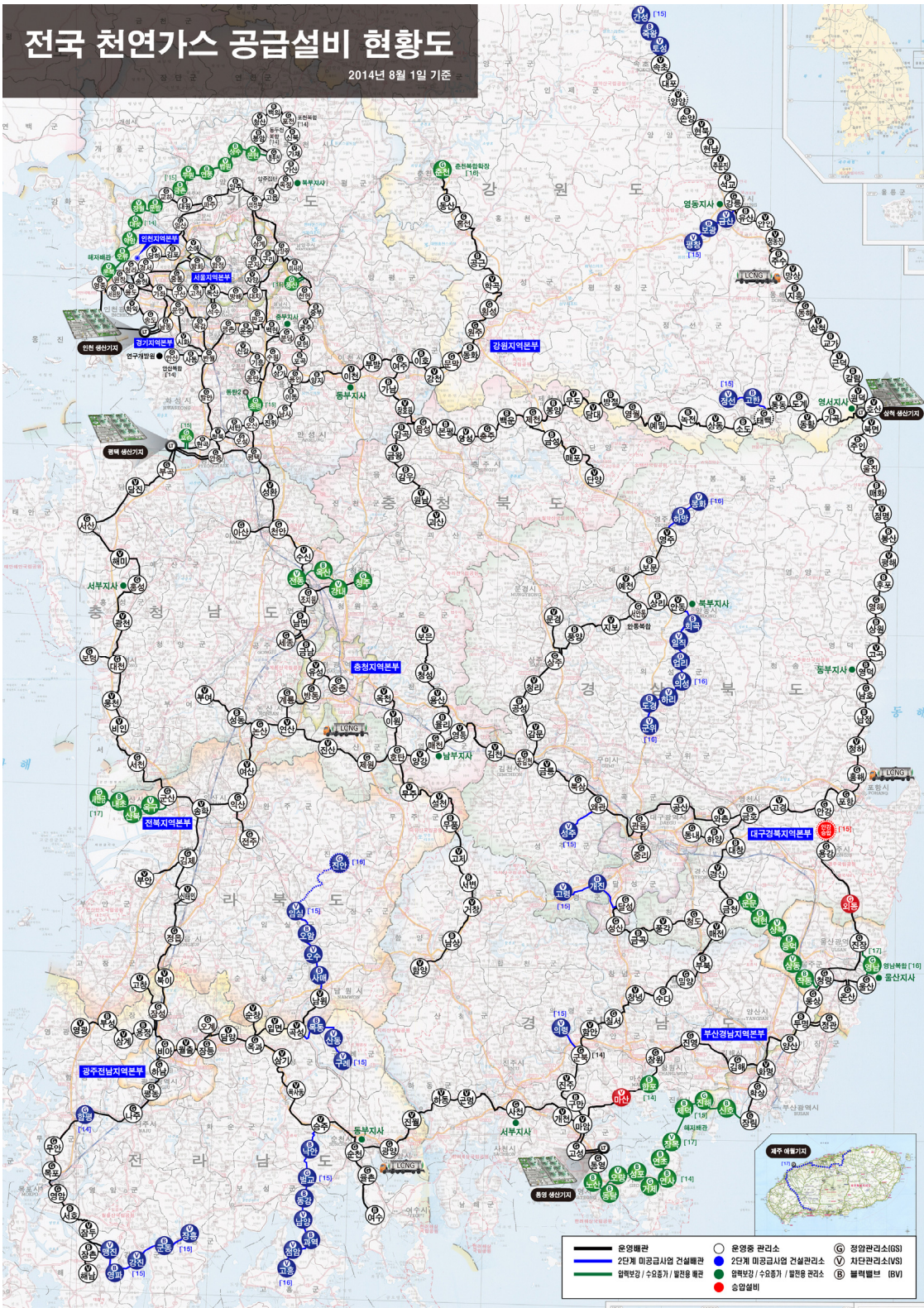
〈표 4-5〉 충전소 현황

(단위: 개소)

	전 국	광 주
2001	805	—
2002	966	—
2003	968	—
2004	1,220	—
2005	1,293	—
2006	1,448	33
2007	1,527	35
2008	1,641	50
2009	1,757	58
2010	1,879	58
2011	1,923	57
2012	1,964	56

자료 : 한국석유공사 페트로넷(<http://www.petronet.co.kr>)





자료 : 한국가스공사 <http://kogas.or.kr>, 2014.08

〈그림 4-2〉 국내 천연가스 공급설비 현황도

### 1.3. 전력

- 2013년 기준 국내 발전설비 현황은 한전 및 발전자회사에서 70,845천kW, 기타 발전회사에서 16,124kW이며 전체 구성비 측면에서 원자력과 화력(석탄, 복합화력)이 대다수를 차지함

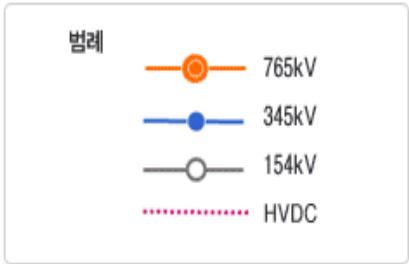
〈표 4-6〉 국내 발전설비 용량 현황

(단위 : kW)

구분			한전 및 발전자회사		기타 발전회사		합계		
			용량 (천kW)	발전기 대수	용량 (천kW)	발전기 대수	용량 (천kW)	구성비 (%)	발전기 대수
원자력			20,716	23	—	—	20,716	23.82	23
화 력	기 력	석탄	23,409	45	—	—	23,409	26.92	45
		국내탄	1,125	6	—	—	1,125	1.29	6
		중유	3,950	16	—	—	3,950	4.54	16
		LNG	887	4	—	—	887	1.02	4
		소계	29,371	71	—	—	29,371	33.77	71
	복합화력		14,356	104	8,587	59	22,943	26.38	163
	내연력		330	208	—	—	330	0.38	208
소계			44,057	386	8,587	59	53,174	61.14	445
집단에너지			530	3	3,106	53	3,637	4.18	56
양수			4,700	16	—	—	4,700	5.40	16
신재생(수력)			842(634)	173(55)	4,431 (1,120)	5,507 (195)	5,273 (1,754)	6.06 (2.02)	5,680 (250)
합계			70,845	598	16,124	5,619	86,969	100	6,217

자료 : 전력거래소, 2013년도 발전설비현황, 2014.7.





자료 : 전력거래소, [www.kpx.or.kr](http://www.kpx.or.kr), 2013.1

〈그림 4-3〉 우리나라 전력 계통도

〈표 4-7〉 광주광역시 변전설비 현황

구분	765kV	345kV	154kV	66kV	22kV	계
전국	5	70	656	3	3	737
광주	—	1	18	—	—	19

자료 : 한국전력공사, 한국전력통계 제83호, 2014.5

〈표 4-8〉 광주광역시 배전설비 현황

구분	선로길이(c-km)			전선전체길이(km)			변압기	
	고압	저압	계	고압	저압	계	대수	용량(MVA)
전국	214,479	235,205	449,684	731,276	542,801	1,274,077	2,054,022	105,740
광주	3,039	2,603	5,641	10,415	6,355	16,770	35,337	2,250

〈표 4-9〉 지역별 발전설비 현황

(단위 : 천 kW, 대)

구분	열병합발전		디젤발전		상용발전		기타		총계	
	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수
2005	7,320	155	2,712	2,075	61,807	97	1,683	128	73,523	2,455
2006	7,718	158	6,908	2,090	48,274	87	2,661	126	65,561	2,461
2007	7,627	168	2,701	2,152	75,696	102	2,663	138	88,688	2,571
2008	7,983	185	2,832	2,257	63,099	106	2,378	124	76,292	2,680
2009	8,446	192	2,939	2,378	63,658	113	1,907	123	76,949	2,807
2010	8,708	204	3,125	2,543	65,525	119	4,297	134	81,655	3,000
2011	9,828	206	3,218	2,642	67,678	133	3,713	145	84,437	3,126
2012	9,096	196	3,501	2,837	71,971	143	3,365	149	87,932	3,324
2013	9,647	194	3,808	3,070	72,023	156	3,422	171	88,901	3,591
광주	121	3	45	60	—	—	0	2	166	65

\* 산업, 건물, 발전 모두 포함

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

〈표 4-10〉 지역별 수배전용변압기 현황

구분	계약전력 (천kW)	최대부하 (천kW)	용량 (천kVA)	대수 (대)
2004	33,894	22,673	105,466	22,439
2005	42,432	31,211	125,370	24,936
2006	84,777	27,227	86,240	13,795
2007	50,411	34,813	194,195	26,160
2008	54,528	34,548	223,423	27,092
2009	54,624	34,267	219,013	26,631
2010	62,089	40,474	228,678	30,340
2011	66,895	43,217	222,148	29,818
2012	71,978	38,593	212,374	30,492
2013	77,262	45,472	229,961	33,482
광주	715	361	3,934	660

\* 산업, 건물, 발전 모두 포함

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

#### 1.4. 석탄

- 무연탄의 국내 생산량이 점차 감소하면서 2012년 기준 2,094천톤을 생산함
- 광주지역 석탄 소비는 2012년 기준 34천toe이고 모두 무연탄이며 그 중에서 국내탄이 31천toe로 대부분을 차지함
  - 전국 대비 약 0.1% 수준으로 모두 가정·상업용으로 소비함
- 전국 연탄공장은 2012년 기준 47개소임
- 전국 석탄 에너지 공급은 2012년 기준 80,978천toe에 해당함

〈표 4-11〉 광주지역 무연탄(분탄) 수급

(단위 : 1,000톤)

	생 산 Production	계 Total	수요 Demand				
			산 업 Industry	수 송 Transportation	가정 · 상업 Residential & Commercial	공공 · 기타 Public & Others	발 전 Electric Utilities
1996	4,951	4,503	28	—	1,961(41)	—	2,514(93)
1997	4,514	3,723	29	—	1,389	—	2,305(64)
1998	4,361	3,842	162	—	1,229	—	2,451(30)
1999	4,197	3,853	184	—	1,117	—	2,552(41)
2000	4,150	4,159	117	—	1,192	—	2,850
2001	3,817	4,026	107	—	1,230	—	2,689
2002	3,318	3,808	75	—	1,175	—	2,558
2003	3,298	3,941	40	—	1,191(17)	—	2,710
2004	3,191	3,886	145	—	1,385(15)	—	2,356
2005	2,832	4,467(120)	103(69)	—	2,010(51)	—	2,354
2006	2,824	4,717(120)	33(17)	—	2,327(103)	—	2,356
2007	2,886	4,254(219)	7	—	2,091(219)	—	2,156
2008	2,773	4,259(126)	11	—	2,289(126)	—	1,960
2009	2,519	3,309(195)	8	—	1,941(195)	—	1,360
2010	2,084	2,698(190)	—	—	1,859(190)	—	839
2011	2,084	2,365(126)	—	—	1,822(126)	—	543
2012	2,094	2,424(136)	—	—	1,833(136)	—	591
광 주	—	74(5)	—	—	74(5)	—	—

주 : 1) ( ) 내 숫자는 수입 물량

자료 : 2013 지역에너지통계연보

〈표 4-12〉 연탄공장 현황

(단위 : 개)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
전국	73	88	64	60	55	60	52	50	49	51	47
광주	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

자료 : 2013 지역에너지통계연보

〈표 4-13〉 석탄·전력·도시가스 가격

년도	석탄		전력			도시가스			
	무연탄	연탄	저압 (전등용)	고압 (동력용)	평균	가정용	상업용	산업용	평균
	(원/Mt)	(원/장)	(원 /kWh)	(원 /kWh)	(원 /kWh)	(원/㎡)	(원/㎡)	(원/㎡)	(원/㎡)
'90	40,740	185	68.1	49.5	52.9	284.9	214.4	200.5	224.9
'00	62,210	185	96.5	65.7	74.7	461.3	406	291.8	389.3
'10	123,680	391	96.1	82.6	86.1	716.6	785.2	661.8	721.4
'12	142,230	391	105.1	97.0	98.8	847.9	891.6	794.1	846.7
('90대비)	349%	211%	154%	196%	187%	298%	416%	396%	376%

자료 : 2013 집단에너지편람

2. 에너지원별 공급 대책

2.1. 석유

- 석유 의존도가 매우 높기 때문에 국민생활 안정을 위해서는 안정적인 공급이 매우 중요함
- 판매규모가 대규모인 경우 정유사가 직접 판매하고 있고, 비교적 소규모인 경우 대리점이나 주유소를 거쳐 간접 판매경로를 통해서 유통됨
  - － 유통거래 과정에서 발생할 수 있는 위반 행위에 대한 지도 단속을 강화하고 유통질서를 확립
- 소비량이 늘어나는 시기를 감안하여 사전에 최대한 비축을 유도하고 불량 석유류 제품 유통을 막기 위한 품질 검사를 주기적으로 실시함

2.2. 가스

- 계획기간인 2020년 기준 도시가스용은 25,952천톤, 발전용은 8,018천톤으로 전체 33,970천톤으로 전망됨
- 도시가스는 전국적으로 2015년 12개 지역, 2016년 5개 지역, 2017년 2개 지역에 공급할 예정임

〈표 4-14〉 장기천연가스 수요전망

(단위 : 천톤)

연도	도시가스용				발전용				합계
	가정용	일반용	산업용	소계	발전 전용	열병합	자가용	소계	
2012년 실적	8,304	3,073	8,731	20,108	13,747	4,096	336	18,179	38,287
2015년	8,445	3,260	10,451	22,156	12,730	4,562	319	17,611	39,767
2020년	9,187	3,975	12,790	25,952	2,789	4,910	319	8,018	33,970
2027년	9,535	4,781	15,627	29,943	2,501	4,936	319	7,756	37,699
연평균 증가율	0.9%	3.0%	4.0%	2.7%	△ 10.7%	1.3%	△ 0.3%	△ 5.5%	△ 0.1%

\* 직수입 물량 포함  
\* 발전용 중 자가용은 POSCO의 도입예정물량임  
자료 : 제11차 장기 천연가스 수급계획, 산업통상자원부, 2013

〈표 4-15〉 도시가스 보급률

(단위 : %)

	전 국	광 주
1991	19.0	17.9
1992	21.7	23.4
1993	27.0	26.3
1994	33.1	29.3
1995	37.2	31.9
1996	40.1	35.9
1997	44.1	41.3
1998	48.8	44.7
1999	53.1	50.9
2000	55.6	53.2
2001	59.2	56.2
2002	62.6	60.8
2003	64.0	63.6
2004 <sup>1)</sup>	65.5	63.4
2005	65.6	66.4
2006	67.0	69.4
2007	68.2	73.4
2008	69.8	80.6
2009	71.2	84.8
2010	72.2	87.6
2011	75.0	91.2
2012	76.5	94.2

주 : 1) 2004년부터 대구, 광주, 대전, 울산 지역에서 공급한 타지역 공급량 분리 작성  
2) 보급률 = 수용가수 ÷ 공급권역내총가구수  
자료 : 한국도시가스협회  
자료 : 2013 지역에너지통계연보

〈표 4-16〉 천연가스 공급시설 투자계획

(단위 : 억원)

구분	11까지	12~14	15~17	18~20	21~23	24~27	계
생산설비*	88,338	26,133	18,688	667	120	—	133,946
공급배관	57,118	26,359	8,423	—	—	—	91,900
계	145,456	52,492	27,111	667	120	—	225,846

\* 생산설비 : 저장설비, 부두설비, 기화송출설비

자료 : 제11차 장기 천연가스 수급계획, 산업통상자원부, 2013

〈표 4-17〉 도시가스 공급지역 및 시기

구 분	2013년	2015년	2016년	2017년	계
중부권	삼척, 강릉 속초, 양양 태백, 부여	고성, 정선 평창	—	—	9
영남권	영덕, 울진 하동	성주, 고령 의령	봉화, 의성 군위	—	9
호남권	—	임실, 구례 보성, 함평 강진, 장흥	고흥, 진안	—	8
제주권	—	—	—	제주, 서귀포	2
소 계	9	12	5	2	28

자료 : 제11차 장기 천연가스 수급계획, 산업통상자원부, 2013

### 2.3. 전력

- 6차 전력수급 기본계획('13년)에 의하면 2027년까지 석탄, 천연가스, 신재생 에너지, 집단에너지 등 총 23,570MW의 신규 설비를 계획함

〈표 4-18〉 총 발전설비 투자비 전망

구 분	2013~2017	2018~2022	2023~2027	합 계
원자력	110,736	152,715	15,965	279,416
석 탄	241,907	42,345	—	284,252
LNG	135,247	—	—	135,247
합 계	487,890	195,060	15,965	698,915

\* '12년초 불변가, 신재생 및 집단에너지 투자비 제외

\* 불확실 대응설비는 제외

자료 : 제6차 전력수급 기본계획 (2013~2027), 지식경제부, 2013

## 2.4. 석탄

- 국내 무연탄 생산기반은 점차 약화되고 있으나 보조금 지원을 통한 난방 유 대비 저렴한 가격으로 인해 꾸준한 수요가 있는 바, 연탄공급의 안정화를 위해서는 적정 비축량 확보가 요구됨
- 수급관리의 효율성을 위해서 생산, 유통 등 전반을 관리하는 시스템을 구축하여 석탄산업 전반의 공급사슬 체계를 관리할 수 있는 여건을 조성함

## 3. 광주광역시 가스 공급 계획

### 3.1. 가스 공급 계획 및 근거

〈표 4-19〉 행정구역별 가스 공급 계획

(단위 : 세대수 / 판매량(천 $m^3$ ), 10,282kcal/ $Nm^3$ )

구 분	2014년		2015년		2016년		2017년		2018년		합 계	
	세대수	판매량	세대수	판매량	세대수	판매량	세대수	판매량	세대수	판매량	세대수	판매량
동 구	40,384	37,952	46,361	39,126	50,377	40,093	52,607	40,729	54,936	41,270	54,936	199,170
서 구	133,891	139,818	138,266	143,406	139,327	146,962	140,680	149,397	142,093	151,238	142,093	730,821
남 구	81,307	60,098	84,836	61,897	87,608	63,506	90,139	64,348	92,524	65,000	92,524	314,849
북 구	182,745	160,433	187,680	164,472	189,568	168,330	191,139	170,502	192,777	172,260	192,777	835,997
광산구	146,266	258,930	151,073	264,634	153,661	270,393	155,596	274,720	157,617	276,612	157,617	1,345,289
CNG		40,766		40,870		40,969		41,069		41,169	-	204,843
합계	584,593	697,997	608,216	714,405	620,541	730,253	630,034	740,765	639,947	747,549	639,947	3,630,969
증가율	103.2%	118.2%	104.0%	102.4%	102.0%	102.2%	101.5%	101.4%	101.6%	100.9%		

주) 수완에너지 CHP(열병합용) 판매량 2014년부터 반영함



〈표 4-20〉 가스 공급 계획 근거

구 분	내 용
세대수	○ 하남2, 침단2, 선운지구 및 기존 아파트 입주율 증가에 따른 공급세대수 증가 ○ 단독주택 등 소외지역 보급 확대 및 다가구 신축 증가로 인한 세대수 증가 ○ 월남, 효천1,2지구 등 신규 택지지구 조성에 따른 공동주택 신규 분양 및 입주로 인한 세대수 증가
판매량	○ 지구온난화 등 동절기 기온 상승에 따른 세대당사용량 감소로 인한 주택용 판매량 감소 ○ 소규모 목욕탕 폐업 및 히트펌프 사용 등으로 인한 영업2종 판매량 감소 ○ 정부의 에너지 절감정책 추진 및 글로벌 경기침체로 인한 업무용 및 산업용 판매량 감소
투자비	○ 단독주택 등 소외지역에 대한 지속적인 보급 확대 및 적극적인 수요개발 등으로 인하 투자비 증가 예상 ○ 효천1, 월남, 용산지구 등 대규모 택지지구 조성에 따른 투자비 증가 예상 ○ 관련법령 개정에 따른 도로복구조건 강화 및 물가상승으로 인한 자재비 등 단위당 투자비 증가 예상

3.2. 가스 공급 시설현황 및 확충계획

○ 인수시설(Main 정압기)

－ 하남

구 분	제 품 명	규 격	수 량	비 고
주 정압기	A.F.V (ANSI-30#)	8" (112,000Nm <sup>3</sup> /HR)	3	
예비정압기	A.F.V (ANSI-300#)	8" (56,000Nm <sup>3</sup> /HR)	1	

－ 평동

구 분	제 품 명	규 격	수 량	비 고
주 정압기	FISHER 1098EGR	6" (42,600Nm <sup>3</sup> /HR)	1	
예비정압기	FISHER 1098EGR	6" (42,600Nm <sup>3</sup> /HR)	2	

－ 장등동

구 분	제 품 명	규 격	수 량	비 고
주 정압기	A.F.V	8" (55,000Nm <sup>3</sup> /HR)	1	
예비정압기	A.F.V	8" (55,000Nm <sup>3</sup> /HR)	2	

○ 공급시설

(단위 : km)

구 분		2013.10월 현재	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
배관시설	본 관	302	308	312	315	318	321
	공급관	1,080	1,123	1,162	1,194	1,224	1,252
	소 계	1,382	1,431	1,474	1,509	1,542	1,573
지역 정압기실		121	126	131	134	137	140

〈표 4-21〉 가스 공급 시설 투자계획

(단위 : 천원)

구 분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	합 계	비 고
동 구	2,338,645	2,534,531	2,627,195	2,984,060	2,802,628	13,287,059	
서 구	1,867,058	3,135,321	4,075,729	2,488,709	2,795,255	14,362,072	
남 구	2,488,976	2,432,054	1,486,161	1,275,591	1,351,079	9,033,861	
북 구	5,352,654	4,276,650	2,164,139	2,313,173	2,485,588	16,592,204	
광산구	6,718,266	5,261,352	5,226,506	6,285,995	5,608,841	29,100,960	
합 계	18,765,600	17,639,908	15,579,728	15,347,529	15,043,391	82,376,155	

제2절 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

1. 해외 주요국 정책

- 세계 각국은 관련산업 육성과 기후변화 대응을 위해 적극적인 신재생에너지 보급정책을 추진하고 있음
- 제러미 리프킨이 ‘3차 산업혁명’이라는 책에서 재생에너지의 중요성을 강조하면서 네덜란드, 스페인, 모나코, 이탈리아, 미국 등 여러 나라에서 마스터플랜을 수립하고 있음

〈표 4-22〉 세계 주요국 신재생에너지 공급비중

구 분	한 국	덴마크	프랑스	미 국	독 일	일 본
'10년	2.60%	22.1%	8.4%	5.9%	11.0%	4.1%
'11년	2.74%	24.5%	7.7%	6.4%	11.3%	4.6%
'12년	3.18%	26.8%	8.4%	6.5%	12.0%	4.6%

1.1. 미국

- 재생에너지 공급기준(RPS) 설정 : 2012년까지 전력의 10%, 2025년까지 25%를 재생에너지로 공급
- 에너지부의 Strategic Plan('11.5월) : 2020년까지 온실가스 배출량을 2008년 대비 28% 감축
- 재생에너지 생산 인센티브(REPI) : 재생에너지 생산설비에 의해 생산되어 판매되는 전력에 대해 일정금액을 생산시작시점부터 10년간 인센티브로 지급

1.2. 중국

- 「신재생에너지 발전 12차 5개년 계획('12.8)」 발표로 '20년까지 신재생에너지 공급비율을 15%까지 확대
  - '15년까지 수력 290GW, 풍력 100GW, 태양광 21GW, 태양열 4억㎡ 공급

1.3. 일본

- 「신에너지·환경전략 발표('12.9.17)」 : ① 원전에 의존하지 않는 사회 실현, ② 그린에너지 혁명 실현, ③ 에너지의 안정적 공급 확보를 기본방향으로 선정해 2030년대 원전 제로 달성

1.4. 독일

- 「재생에너지법」, 「재생에너지 난방법」으로 신재생에너지 보급 촉진
  - '11년말 12.5%에서 '20년까지 18% 수준으로 보급률 제고

〈표 4-23〉 국가별 1차 에너지 소비량 추이

국가	2000	2008	2009	2010	2011	2012e
호주	108.11	122.52	122.11	122.51	122.89	133.68
오스트리아	28.56	33.55	31.96	34.23	33.02	32.90
벨기에	58.51	58.60	57.10	60.89	59.09	57.29
캐나다	251.45	264.72	251.33	250.99	251.85	252.65
칠레	25.17	30.31	29.48	30.92	33.57	32.72
체코	40.99	44.87	42.04	44.04	43.43	42.82
덴마크	18.63	19.20	18.36	19.31	18.00	17.04
에스토니아	4.72	5.44	4.75	5.57	5.60	5.72
핀란드	32.23	35.28	33.26	36.43	34.75	33.48
프랑스	251.98	264.80	253.47	261.16	252.83	251.71
독일	336.58	334.63	313.25	329.77	311.77	307.38
그리스	27.09	30.42	29.44	27.62	26.72	25.99
헝가리	25.00	26.46	24.86	25.67	24.96	23.50
아이슬란드	3.10	5.35	5.38	5.37	5.73	6.02
아일랜드	13.57	14.90	14.36	14.22	13.22	13.35
이스라엘	18.23	22.87	21.46	23.20	23.25	24.08
이탈리아	171.52	176.00	164.86	170.24	167.42	158.62
일본	518.96	495.35	472.17	499.09	461.47	451.50
한국	188.16	226.95	229.18	249.96	260.44	263.00
룩셈부르크	3.34	4.20	3.96	4.22	4.17	4.08
멕시코	145.38	181.88	175.75	178.92	186.17	191.92
네덜란드	73.22	79.55	78.18	83.43	77.42	78.22
뉴질랜드	17.06	17.41	17.47	18.29	18.17	18.57
노르웨이	26.09	29.81	29.78	32.34	28.14	29.82
폴란드	89.12	97.89	94.00	101.54	101.31	96.54
포르투갈	24.67	24.43	24.15	23.54	23.08	21.95
슬로바키아	17.74	18.32	16.74	17.83	17.35	16.68
슬로베니아	6.41	7.74	7.10	7.23	7.25	7.14
스페인	121.86	139.01	127.73	127.75	125.57	124.68
스웨덴	47.56	49.60	45.41	51.32	49.05	48.88
스위스	25.01	26.77	26.97	26.20	25.38	25.50
터키	76.35	98.50	97.66	105.13	112.46	115.70
영국	222.94	208.21	196.49	201.83	188.07	192.38
미국	2,273.33	2,277.03	2,164.46	2,215.50	2,191.19	2,132.45
OECD	5,292.65	5,472.60	5,224.65	5,406.24	5,304.78	5,237.94

출처) Energy Balances of OECD Countries, IEA 2013 Edition

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-24〉 국가별 발전량 추이

국가	2000	2008	2009	2010	2011	2012e
호주	209,864	243,072	248,686	252,107	252,572	252,260
오스트리아	59,874	64,540	66,307	67,929	62,160	64,469
벨기에	82,773	83,583	89,796	93,764	89,008	77,272
캐나다	605,596	640,940	613,936	601,893	636,878	645,653
칠레	40,078	59,704	60,722	60,434	65,713	68,385
체코	72,911	83,166	81,697	85,319	86,753	86,855
덴마크	36,053	36,616	36,383	38,792	35,171	30,403
에스토니아	8,509	10,581	8,779	12,964	12,893	11,966
핀란드	69,968	77,435	72,062	80,668	73,481	70,372
프랑스	536,054	569,182	530,756	564,344	556,886	555,126
독일	572,313	631,211	584,317	621,967	602,419	610,945
그리스	53,425	62,912	61,094	57,367	59,172	57,565
헝가리	35,191	40,025	35,908	37,371	35,983	34,408
아이슬란드	7,684	16,467	16,834	17,059	17,211	17,549
아일랜드	23,673	29,908	27,958	28,435	27,655	27,504
이스라엘	42,661	56,995	55,006	58,566	59,645	60,714
이탈리아	269,947	313,526	288,336	298,774	300,647	294,366
일본	1,048,984	1,075,493	1,043,390	1,108,652	1,042,739	1,025,796
한국	288,526	443,935	451,676	496,718	520,053	528,408
룩셈부르크	422	2,725	3,151	3,232	2,645	2,742
멕시코	204,177	261,918	261,045	271,050	295,837	296,014
네덜란드	89,631	107,645	113,502	118,140	112,968	102,152
뉴질랜드	39,247	43,840	43,455	44,878	44,496	44,262
노르웨이	142,511	141,197	130,979	123,238	126,886	146,773
폴란드	143,174	154,710	151,121	157,089	163,118	161,602
포르투갈	43,372	45,471	49,483	53,692	51,884	45,536
슬로바키아	30,798	28,760	25,919	27,464	28,288	28,305
슬로베니아	13,624	16,399	16,401	16,248	15,913	15,527
스페인	220,921	310,987	291,869	298,320	289,045	293,503
스웨덴	145,231	149,894	136,604	148,460	150,254	165,430
스위스	66,124	67,036	66,672	66,059	62,897	67,985
터키	124,922	198,418	194,812	211,208	229,393	239,497
영국	374,375	384,901	373,090	378,621	364,896	360,219
미국	4,025,885	4,342,979	4,165,394	4,354,355	4,326,625	4,281,694
OECD	9,728,498	10,796,162	10,397,140	10,855,177	10,802,184	10,771,257

출처) Energy Balances of OECD Countries, IEA 2013 Edition

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-25〉 국가별 신재생에너지 공급 추이

국가	2000	2008	2009	2010	2011	2012e
호주						
공급량	6,532	7,167	5,709	6,036	6,333	6,193
비중	6.0	5.9	4.7	4.9	5.2	4.6
오스트리아						
공급량	6,825	9,121	9,506	10,045	9,610	10,585
비중	23.9	27.2	29.7	29.3	29.1	32.2
벨기에						
공급량	1,081	2,470	2,899	3,312	5,606	5,690
비중	1.8	4.2	5.1	5.4	9.5	9.9
캐나다						
공급량	42,547	44,516	44,181	43,026	45,505	45,352
비중	16.9	16.8	17.6	17.1	18.1	18.0
칠레						
공급량	6,319	7,408	7,694	6,800	7,751	7,907
비중	25.1	24.4	26.1	22.0	23.1	24.2
체코						
공급량	1,517	2,399	2,619	2,982	3,209	3,424
비중	3.7	5.3	6.2	6.8	7.4	8.0
덴마크						
공급량	2,124	3,657	3,691	4,274	4,408	4,561
비중	11.4	19.0	20.1	22.1	24.5	26.8
에스토니아						
공급량	513	646	717	846	831	835
비중	10.9	11.9	15.1	15.2	14.8	14.6
핀란드						
공급량	7,816	9,219	8,128	9,397	9,200	9,913
비중	24.2	26.1	24.4	25.8	26.5	29.6
프랑스						
공급량	16,742	19,829	20,160	21,938	19,526	21,069
비중	6.6	7.5	8.0	8.4	7.7	8.4
독일						
공급량	10,774	29,173	31,143	36,396	35,089	36,752
비중	3.2	8.7	9.9	11.0	11.3	12.0
그리스						
공급량	1,466	1,718	1,876	2,174	2,152	2,295
비중	5.4	5.6	6.4	7.9	8.1	8.8
헝가리						
공급량	859	1,659	1,910	2,043	1,987	1,971
비중	3.4	6.3	7.7	8.0	8.0	8.4

아이슬란드							
공급량	2,306	4,355	4,402	4,429	4,804	5,102	
비중	74.4	81.3	81.8	82.5	83.8	84.7	
아일랜드							
공급량	235	576	672	675	832	855	
비중	1.7	3.9	4.7	4.7	6.3	6.4	
이스라엘							
공급량	607	1,074	1,072	1,155	1,138	1,160	
비중	3.3	4.7	5.0	5.0	4.9	4.8	
이탈리아							
공급량	10,371	14,383	16,749	18,992	21,072	22,113	
비중	6.0	8.2	10.2	11.2	12.6	13.9	
일본							
공급량	17,313	17,095	16,893	20,496	21,278	20,602	
비중	3.3	3.5	3.6	4.1	4.6	4.6	
한국							
공급량	1,768	3,366	3,446	3,964	4,480	4,735	
비중	0.9	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	
룩셈부르크							
공급량	64	169	154	160	156	162	
비중	1.9	4.0	3.9	3.8	3.7	4.0	
멕시코							
공급량	16,907	18,247	16,688	17,471	17,265	16,630	
비중	11.6	10.0	9.5	9.8	9.3	8.7	
네덜란드							
공급량	1,827	3,551	3,892	3,856	4,072	4,176	
비중	2.5	4.5	5.0	4.6	5.3	5.3	
뉴질랜드							
공급량	5,175	5,726	6,248	7,108	7,336	7,124	
비중	30.3	32.9	35.8	38.9	40.4	38.4	
노르웨이							
공급량	13,563	13,496	12,300	11,843	12,298	14,240	
비중	52.0	45.3	41.3	36.6	43.7	47.8	
폴란드							
공급량	4,249	6,126	6,972	8,011	8,710	9,222	
비중	4.8	6.3	7.4	7.9	8.6	9.6	
포르투갈							
공급량	3,846	4,466	4,936	5,623	5,284	4,825	
비중	15.6	18.3	20.4	23.9	22.9	22.0	
슬로바키아							
공급량	810	989	1,179	1,359	1,332	1,300	
비중	4.6	5.4	7.0	7.6	7.7	7.8	

슬로베니아						
공급량	788	868	1,031	1,081	976	1,025
비중	12.3	11.2	14.5	15.0	13.5	14.3
스페인						
공급량	7,005	10,880	12,757	15,090	14,813	15,035
비중	5.7	7.8	10.0	11.8	11.8	12.1
스웨덴						
공급량	15,065	16,053	16,269	17,922	16,262	17,914
비중	31.7	32.4	35.8	34.9	33.2	36.7
스위스						
공급량	5,099	5,561	5,547	5,747	5,366	6,001
비중	20.4	20.8	20.6	21.9	21.1	23.5
터키						
공급량	10,116	9,332	9,940	11,662	11,258	11,891
비중	13.3	9.5	10.2	11.1	10.0	10.3
영국						
공급량	2,453	5,884	6,669	7,106	8,228	9,306
비중	1.1	2.8	3.4	3.5	4.4	4.8
미국						
공급량	110,170	121,126	123,746	130,295	140,162	139,173
비중	4.8	5.3	5.7	5.9	6.4	6.5

출처) Energy Balances of OECD Countries, IEA 2013 Edition

주) Renewables 및 Non-renewable waste를 포함한 수치임

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-26〉 국가별 신재생에너지 발전량 추이

국가	2000	2008	2009	2010	2011	2012e
호주						
발전량	17,590	19,725	18,601	21,614	25,520	23,971
비중	8.4	8.1	7.5	8.6	10.1	9.5
오스트리아						
발전량	43,562	45,159	47,788	45,600	41,423	47,776
비중	72.8	70.0	72.1	67.1	66.6	74.1
벨기에						
발전량	1,812	5,482	6,752	7,791	9,537	10,651
비중	2.2	6.6	7.5	8.3	10.7	13.8
캐나다						
발전량	367,047	385,210	383,160	369,303	396,933	402,854
비중	60.6	60.1	62.4	61.4	62.3	62.4
칠레						
발전량	19,457	27,314	29,649	24,296	26,020	25,611
비중	48.5	45.7	48.8	40.2	39.6	37.5



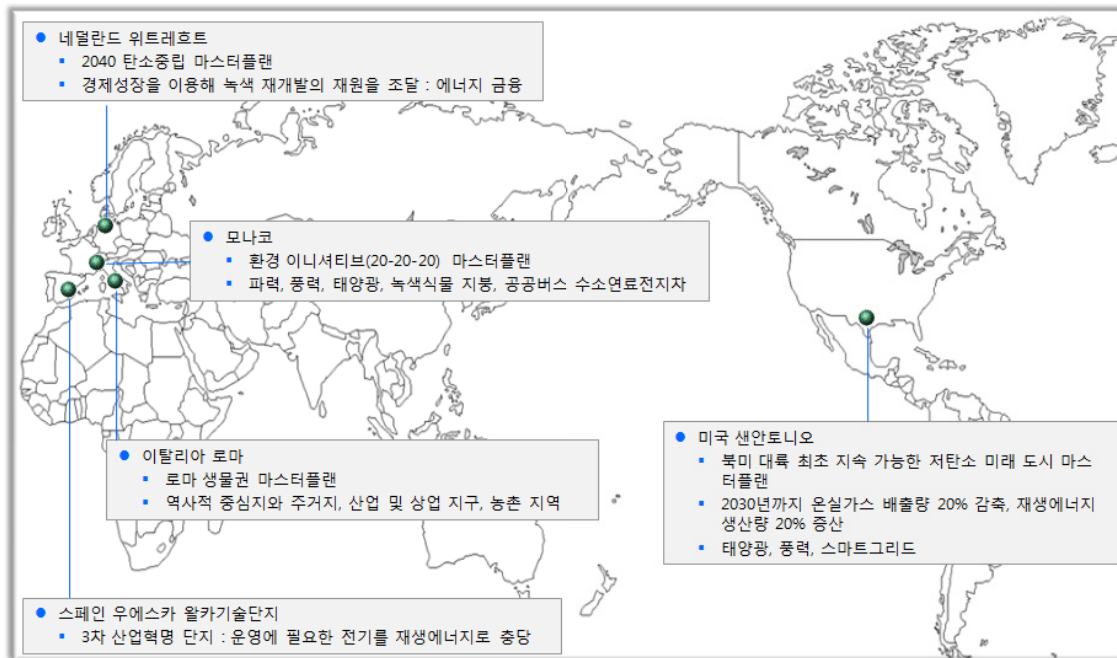
체코						
발전량	2,481	3,741	4,663	5,928	7,312	8,212
비중	3.4	4.5	5.7	6.9	8.4	9.5
덴마크						
발전량	6,128	10,951	10,855	13,162	14,942	15,225
비중	17.0	29.9	29.8	33.9	42.5	50.1
에스토니아						
발전량	18	197	541	1,044	1,179	1,475
비중	0.2	1.9	6.2	8.1	9.1	12.3
핀란드						
발전량	23,443	27,935	21,907	24,392	24,380	28,317
비중	33.5	36.1	30.4	30.2	33.2	40.2
프랑스						
발전량	71,353	75,560	71,676	80,185	66,999	83,417
비중	13.3	13.3	13.5	14.2	12.0	15.0
독일						
발전량	41,265	95,173	99,459	109,795	129,515	143,258
비중	7.2	15.1	17.0	17.7	21.5	23.4
그리스						
발전량	4,307	5,769	8,204	10,651	8,256	9,086
비중	8.1	9.2	13.4	18.6	14.0	15.8
헝가리						
발전량	298	2,471	3,012	3,172	2,843	2,792
비중	0.8	6.2	8.4	8.5	7.9	8.1
아이슬란드						
발전량	7,679	16,465	16,832	17,057	17,209	17,546
비중	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
아일랜드						
발전량	1,185	3,588	4,108	3,731	5,425	5,293
비중	5.0	12.0	14.7	13.1	19.6	19.2
이스라엘						
발전량	31	25	97	145	267	270
비중	0.1	—	0.2	0.2	0.4	0.4
이탈리아						
발전량	51,399	59,861	71,028	79,111	85,267	91,896
비중	19.0	19.1	24.6	26.5	28.4	31.2
일본						
발전량	106,270	106,829	107,602	128,433	132,542	126,034
비중	10.1	9.9	10.3	11.6	12.7	12.3
한국						
발전량	4,125	4,458	4,779	6,378	8,017	7,293
비중	1.4	1.0	1.1	1.3	1.5	1.4
룩셈부르크						
발전량	207	323	308	313	304	353
비중	49.1	11.9	9.8	9.7	11.5	12.9
멕시코						
발전량	40,732	48,982	36,779	47,698	46,964	42,870
비중	19.9	18.7	14.1	17.6	15.9	14.5

네덜란드						
발전량	4,182	10,996	12,347	12,764	14,051	14,130
비중	4.7	10.2	10.9	10.8	12.4	13.8
뉴질랜드						
발전량	28,062	28,164	31,161	32,835	33,752	31,641
비중	71.5	64.2	71.7	73.2	75.9	71.5
노르웨이						
발전량	142,135	140,421	126,542	118,082	122,597	143,927
비중	99.7	99.5	96.6	95.8	96.6	98.1
폴란드						
발전량	2,663	6,814	8,915	11,132	13,401	17,106
비중	1.9	4.4	5.9	7.1	8.2	10.6
포르투갈						
발전량	13,125	14,928	18,590	28,681	24,432	19,579
비중	30.3	32.8	37.6	53.4	47.1	43.0
슬로바키아						
발전량	4,647	4,581	4,927	5,964	5,025	5,491
비중	15.1	15.9	19.0	21.7	17.8	19.4
슬로베니아						
발전량	3,904	4,311	4,909	4,747	3,886	4,313
비중	28.7	26.3	29.9	29.2	24.4	27.8
스페인						
발전량	35,101	62,925	74,841	98,435	86,927	87,151
비중	15.9	20.2	25.6	33.0	30.1	29.7
스웨덴						
발전량	83,384	82,294	80,553	83,306	86,450	97,208
비중	57.4	54.9	59.0	56.1	56.9	58.8
스위스						
발전량	38,594	38,479	38,170	38,607	35,136	41,450
비중	58.4	57.4	57.3	58.4	55.9	61.0
터키						
발전량	31,208	34,498	38,229	55,837	58,224	65,340
비중	25.0	17.4	19.6	26.4	25.4	27.3
영국						
발전량	10,489	23,719	27,051	27,223	35,813	42,900
비중	2.8	6.1	7.3	7.2	9.8	11.9
미국						
발전량	345,897	403,839	441,667	454,354	544,124	534,177
비중	8.6	9.3	10.6	10.4	12.6	12.5

출처) Energy Balances of OECD Countries, IEA 2013 Edition

주) Renewables 및 Non-renewable waste를 포함한 수치임

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계



〈그림 4-4〉 3차 산업혁명 국외사례

## 2. 국내 신재생에너지 정책 및 보급현황

### 2.1. 신재생에너지 보급 정책 및 목표

- 「대체에너지 개발 촉진법」 제정('87), 보급 시작
- 「제1차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 수립('97), '06년 1차에너지의 2% 공급
- 「제2차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 수립('03), '11년 1차에너지의 5% 공급
- 「제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 수립('08), '30년 1차에너지의 11% 공급
- 「제4차 신재생에너지 기본계획」 수립('14), '35년 1차에너지의 11% 공급

〈표 4-27〉 신재생에너지 보급 주요정책

구 분	주요정책 및 내용
'08년	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「제1차 국가에너지 기본계획」 수립</li> <li>- 「제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」 발표</li> </ul>
'09년	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 태양광 10만호 보급사업을 「그린홈 100만호 보급사업」으로 확대</li> <li>* 대한민국 건국 60주년 기념사, '20년까지 그린홈주택 100만호 보급 천명</li> <li>- 에너지·자원 기술개발관리 업무를 에너지관리공단에서 에너지기술평가원으로 이관</li> </ul>
'10년	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제·개정</li> <li>△신재생에너지 공급의무화제도 도입 및 강화 △신재생에너지 이용 건축물인증제 도입</li> <li>△신재생에너지 전문기업제도 완화(등록제→신고제)</li> <li>- 「신재생에너지산업 발전전략」 수립</li> </ul>
'11년	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「신재생에너지산업 발전전략」 세부과제 발표</li> <li>△10대 그린프로젝트 △해외진출사업 △테스트베드</li> <li>- 설치의무화 대상 건축물의 신재생에너지 이용 강화(건축비 5%→에너지사용량 10%)</li> <li>- 「건축물인증제」 도입(민간소유 1,000㎡ 이상 신축 업무용 건축물)</li> </ul>
'12년	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「RPS 제도」 도입</li> <li>* FIT를 발전사업자 의무공급을 내용으로 하는 RPS 제도로 전환 시행</li> <li>- 설치의무화 강화(건축물 면적 3,000㎡→1,000㎡)</li> </ul>
'13년	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설치의무화 대상건축물 이용기준 강화(의무비중 10%→11%)</li> <li>- 신재생에너지 보급확대 및 산업육성 등 박근혜 정부 160대 국정과제 확정</li> <li>* 규제개혁, 기술개발, 스마트그리드 주력</li> <li>* 신재생에너지 중장기 보급목표 재설정('13년말, 제2차 국가에너지기본계획)</li> </ul>

〈표 4-28〉 연도별 신재생에너지 생산량

	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
총1차에너지(천toe)	198,410	208,636	215,067	220,238	228,622	233,372	236,454	240,752	243,311	263,805	276,636	278,698
신재생에너지공급비중(%)	1.24	1.4	2.06	2.08	2.13	2.24	2.37	2.43	2.50	2.60	2.74	3.18
신재생에너지합계(toe)	2,453,259	2,917,330	4,437,428	4,582,407	4,879,211	5,225,192	5,608,776	5,858,481	6,086,249	6,856,284	7,582,846	8,850,739
태양열	37,174	34,777	32,914	36,143	34,729	33,018	29,375	28,036	30,669	29,257	27,435	26,259
태양광	1,546	1,761	1,938	2,468	3,600	7,756	15,325	61,128	121,731	166,152	197,198	237,543
사업용	-	-	-	3	149	1,417	5,530	46,507	101,049	137,032	158,095	179,899
자기용	1,546	1,761	1,938	2,465	3,451	6,339	9,795	14,620	20,682	29,120	39,102	57,644
바이오	82,457	116,790	131,068	134,966	181,275	274,482	370,159	426,760	580,419	754,623	963,363	1,334,724
바이오가스	40,446	40,446	47,984	46,949	43,782	77,390	81,537	45,386	50,865	80,343	91,184	107,430
매립지가스	-	27,903	38,068	48,590	42,628	53,831	108,538	119,990	128,302	114,990	124,220	116,073
바이오디젤	-	845	1,697	5,428	13,401	53,346	95,663	177,642	254,189	356,822	336,054	359,916
우드칩	-	-	-	-	-	5,505	5,742	13,320	20,075	132,230	163,022	164,542
성탄	42,011	47,596	43,319	33,999	32,298	34,170	35,267	29,186	24,102	23,053	24,591	23,857
임산연료	..	..	..	..	49,166	50,238	43,411	41,236	49,309	23,419	23,665	56,481
목재펠릿	-	-	-	-	-	-	-	-	53,577	23,766	50,995	120,055
폐목재주1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149,632	140,874
흑액	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228,337
하수슬러시 고품연료	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,159
풍력	3,148	3,720	6,216	11,861	32,472	59,728	80,763	93,747	147,351	175,644	185,520	192,674
사업용	2,915	3,689	5,687	9,526	31,323	58,512	79,679	92,654	146,249	174,531	184,394	191,682
자기용	233	31	529	2,335	1,149	1,216	1,084	1,093	1,102	1,113	1,126	992
수력주2)	20,933	27,645	1,225,587	1,082,341	918,504	867,058	780,899	660,148	606,629	792,294	965,373	814,933
사업용	20,933	27,617	1,225,559	1,082,335	918,325	866,884	780,805	660,083	606,549	792,075	965,120	814,537
자기용	-	28	28	6	179	174	94	65	80	218	253	396
연료전지	-	-	-	-	526	1,670	1,832	4,367	19,193	42,346	63,344	82,510
사업용	-	-	-	-	-	78	421	2,888	17,578	40,436	60,730	78,987
자기용	-	-	-	-	526	1,593	1,411	1,479	1,615	1,911	2,614	3,523
폐기물	2,308,001	2,732,515	3,039,312	3,313,273	3,705,547	3,975,272	4,319,309	4,568,568	4,558,131	4,862,296	5,121,534	5,998,509
폐가스	1,028,368	1,334,720	1,427,319	1,479,555	1,735,080	1,810,812	1,890,017	1,969,304	2,015,279	2,114,825	2,175,167	2,999,138
산업폐가스	367,792	449,390	546,921	606,336	590,546	671,060	796,016	772,544	802,560	851,834	873,206	860,472
생활폐기물	36,010	10,482	15,484	32,832	28,112	33,794	35,127	44,108	58,455	94,406	184,506	147,247
대형도시쓰레기	264,556	395,801	416,629	437,447	477,118	504,940	607,833	638,447	660,511	717,671	753,252	748,372
시멘트킬른보조연료	371,827	197,855	275,895	399,672	335,135	371,474	375,622	568,110	543,179	618,082	681,415	752,890
RDF/RPF/TDF주3)	-	-	-	-	-	36,980	42,984	60,584	45,393	93,275	220,171	261,022
정제연료유	177,510	258,611	259,811	269,065	302,830	321,222	346,792	306,861	260,354	227,497	233,816	229,368
폐목재주1)	61,938	85,656	97,253	88,366	236,726	224,990	224,920	208,610	172,400	144,706	-	-
지열	-	122	393	1,355	2,558	6,208	11,114	15,726	22,126	33,449	47,833	65,277
해양	-	-	-	-	-	-	-	-	-	223	11,246	98,310

주1) '11년부터 폐목재는 폐기물에서 바이오로 분류변경

주2) '03년부터 수력에 대수력(10MW 초과) 포함

주3) TDF는 '11년부터 추가됨

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

- 2012년 말 기준, 광주의 인구 10만명당 신재생에너지 생산량은 특광역시 중 태양광 1위, 지열 1위, 태양열 3위를 기록

〈표 4-29〉 단위 인구당 신재생에너지 생산량

(단위 : toe/년, 2012년 말 기준)

구분		서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
태양광	총생산량	5,804	2,678	2,481	3,320	3,999	1,774	1,678
	10만명당 생산량	57	76	99	117	272	116	146
태양열	총생산량	1,109	1,050	1,427	854	706	816	372
	10만명당 생산량	11	30	57	30	48	54	32
지열	총생산량	5,132	974	1,803	1,588	1,914	1,448	662
	10만명당 생산량	50	28	72	56	130	95	58

〈표 4-30〉 연도별 신재생에너지 발전량

	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
총발전량주1)	285,223,757	306,474,064	322,451,697	342,147,967	364,639,331	381,180,709	426,647,338	422,355,126	433,603,745	474,660,205	501,527,009	532,190,711
양수발전	1,820,814	2,078,269	2,001,406	1,550,355	1,515,588	1,751,083	1,410,813	2,492,539	2,827,991	2,789,934	3,232,985	3,683,262
신재생공급비중(%)	0.04	0.07	1.56	1.33	1.08	1.02	1.03	1.00	1.07	1.24	3.46	3.66
신재생 총발전량	102,508	203,287	5,035,156	4,533,603	3,950,000	3,899,369	4,394,830	4,227,476	4,617,886	5,889,553	17,345,647	19,498,064
사업용	95,392	196,009	5,025,178	4,514,382	3,928,781	3,862,083	4,337,232	4,147,211	4,508,680	5,731,501	12,712,004	12,768,554
자기용	7,116	7,278	9,978	19,221	21,219	37,286	57,598	80,265	109,206	158,052	4,633,643	6,729,510
태양광	6,184	7,044	7,752	9,872	14,399	31,022	71,279	284,315	566,191	772,801	917,198	1,103,227
사업용	-	-	-	13	595	5,666	25,722	216,314	469,994	637,359	735,327	852,602
자기용	6,184	7,044	7,752	9,859	13,804	23,356	45,557	68,002	96,197	135,442	181,871	250,625
바이오	-	70,783	100,193	146,927	129,595	154,521	307,299	416,359	455,542	416,713	524,623	1,027,251
사업용	-	70,783	100,193	146,927	129,595	154,521	307,299	416,359	455,542	409,185	469,805	654,430
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,528	54,818	372,821
바이오가스	-	-	-	-	-	-	-	3,363	6,814	17,401	44,860	38,973
사업용	-	-	-	-	-	-	-	3,363	6,814	9,873	20,263	15,461
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,528	24,597	23,512
매립지가스	-	70,783	100,193	146,927	129,595	154,521	307,299	412,996	448,728	399,312	440,814	419,409
사업용	-	70,783	100,193	146,927	129,595	154,521	307,299	412,996	448,728	399,312	440,814	419,409
우드칩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,728	88,060

사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,728	23,057
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,003
목재펠릿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,015
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,015
폐목재	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,221	40,534
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,168
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,221	8,366
흑액	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275,940
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275,940
하수슬러시 고향연료	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,320
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,320
풍력	12,590	14,881	24,865	47,442	129,888	238,911	375,647	436,034	685,353	816,950	862,884	912,760	
사업용	11,658	14,757	22,749	38,103	125,291	234,047	370,601	430,950	680,228	811,772	857,646	908,447	
자기용	932	124	2,116	9,339	4,597	4,864	5,040	5,084	5,125	5,179	5,238	4,313	
수력주2)	83,734	110,579	4,902,346	4,329,362	3,674,015	3,468,233	3,632,089	3,070,457	2,821,530	3,685,090	4,490,107	3,862,087	
사업용	83,734	110,469	4,902,236	4,329,339	3,673,300	3,467,538	3,631,650	3,070,156	2,821,157	3,684,075	4,488,929	3,860,364	
자기용	-	110	110	23	715	695	439	302	373	1,015	1,178	1,723	
연료전지	-	-	-	-	2,103	6,681	8,522	20,310	89,270	196,960	294,621	389,664	
사업용	-	-	-	-	-	311	1,960	13,432	81,759	188,072	282,463	374,347	
자기용	-	-	-	-	2,103	6,370	6,562	6,878	7,511	8,888	12,158	15,317	
폐기물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,203,907	11,737,151
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,825,528	5,652,440
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,378,379	6,084,711
폐가스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,862,615	11,162,731
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,568,052	5,459,106
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,294,563	5,703,625
산업폐기물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,713	27,598
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,708	4,600
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,005	22,998
생활폐기물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,708	100,697
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,298	57,725
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,410	42,972
대형도시쓰레기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238,871	439,281
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197,470	124,165
자기용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,401	315,116
RDF/PPF/TDF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,844
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,844
해양	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,039	52,307	465,924	
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,039	52,307	465,924	

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-31〉 연도별 신재생에너지 생산량(고유단위)

	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
태양열(toe)	37,174	34,777	32,914	36,143	34,729	33,018	29,375	28,036	30,669	29,257	27,435	26,259
태양광(MWh)	6,184	7,044	7,752	9,872	14,399	31,022	71,279	284,315	566,191	772,801	917,197	1,103,227
사업용(MWh)	-	-	-	13	595	5,666	25,722	216,314	469,994	637,359	735,327	852,602
자가용(MWh)	6,184	7,044	7,752	9,859	13,804	25,366	45,557	68,002	96,197	135,442	181,870	250,625
바이오												
바이오가스(toe)	40,446	40,446	47,984	46,949	43,782	77,390	81,537	45,386	50,865	80,343	91,184	107,430
매립지가스(toe)	-	27,903	38,068	48,590	42,628	53,831	108,538	119,990	128,302	114,990	124,220	116,073
바이오디젤(kL)	-	918	1,845	5,900	14,566	57,985	105,705	196,289	280,872	394,279	317,330	397,697
우드칩(Gcal)	-	-	-	-	-	55,055	57,420	133,200	200,750	1,322,303	1,630,221	1,645,413
성형탄(toe)	42,011	47,596	43,319	34,000	32,298	34,170	35,267	29,186	24,102	23,053	24,591	23,857
임산연료(Gcal)	..	..	..	..	491,660	502,379	434,113	412,359	493,085	234,189	236,649	564,806
목재펠릿(Gcal)	-	-	-	-	-	-	-	-	535,773	237,658	509,950	1,200,553
폐목재(천증기톤)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,776	2,614
흑액(Tcal)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,283
하수슬러시 고품연료(toe)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,159
풍력(MWh)	12,590	14,881	24,865	47,442	129,888	238,911	375,641	436,034	685,353	816,950	862,884	912,760
사업용(MWh)	11,658	14,757	22,749	38,103	125,291	234,047	370,601	430,950	680,228	811,772	857,646	908,447
자가용(MWh)	932	124	2,116	9,339	4,597	4,864	5,040	5,084	5,125	5,179	5,238	4,313
수력(MWh)	83,734	110,579	4,902,346	4,329,362	3,674,015	3,468,233	3,632,089	3,070,457	2,821,530	3,685,090	4,490,107	3,862,087
사업용(MWh)	83,734	110,469	4,902,236	4,329,339	3,673,300	3,467,538	3,631,650	3,070,156	2,821,157	3,684,075	4,488,929	3,860,364
자가용(MWh)	-	110	110	23	715	695	439	302	373	1,015	1,178	1,723
연료전지(MWh)	-	-	-	-	2,103	6,681	8,522	20,310	89,270	196,960	294,621	389,664
사업용(MWh)	-	-	-	-	-	311	1,960	13,432	81,759	188,072	282,463	374,347
자가용(MWh)	-	-	-	-	2,103	6,370	6,562	6,878	7,511	8,888	12,158	15,317
폐기물												
폐가스(천증기톤)	19,079	24,763	26,481	27,450	32,191	33,596	35,065	36,536	37,267	39,236	40,356	55,643
산업폐기물(천증기톤)	6,824	8,337	10,147	11,249	10,956	12,450	14,768	14,333	14,890	15,804	16,200	15,962
생활폐기물(천증기톤)	668	194	287	609	522	627	652	818	1,106	1,751	3,423	2,732
대형도시쓰레기(Tcal)	2,646	3,958	4,166	4,374	4,771	5,049	6,078	6,384	6,605	7,177	7,533	7,484
시멘트킬른보조연료(Tcal)	3,718	1,979	2,759	3,997	3,351	3,715	3,756	5,681	5,432	6,181	6,814	7,529
RDF/RPF/TDF(Tcal)	-	-	-	-	-	370	430	606	454	933	2,202	2,610
정제연료유(Tcal)	1,775	2,586	2,598	2,691	3,028	3,212	3,468	3,069	2,604	2,275	2,338	2,294
폐목재(천증기톤)	1,149	1,589	1,804	1,639	4,392	4,036	4,173	3,870	3,199	2,685	-	-
지열(toe)	-	122	393	1,355	2,558	6,208	11,114	15,726	22,126	33,449	47,833	65,277
해양(MWh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,039	52,307	465,924

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계



## 2.2. 국내 신재생에너지 보급 현황

- 신재생에너지 보급촉진을 위해 각종 정책을 발굴, 시행
  - － 주택지원사업(그린홈 100만호 보급사업)
  - － 건물지원사업(일반보급보조사업)
  - － 지역지원사업(지방보급사업)
  - － 용자 및 세제지원
  - － 공공기관 신재생에너지 설치 의무화
  - － FIT(발전차액 지원제도)
  - － RPS(신재생에너지 공급의무화)
  - － 설치인증 및 표준화
  - － 신재생에너지 전문기업
- '11년 말까지 보급보조사업 9,451억원, 금융지원사업 1조 2,544억원 지원
- 신재생에너지 보급률은 '90년 0.4%에서 '12년 3.18%로 증가

〈표 4-32〉 연도별 신재생에너지 보급률

연 도	1차에너지		신재생에너지		신재생에너지 공급률(%)
	사용량(천TOE)	전년대비 증가율(%)	공급량(천TOE)	전년대비 증가율(%)	
'90년	93,192	14.1	335.3	56.6	0.4
'91년	103,623	11.2	411.6	22.8	0.4
'92년	116,010	12.0	551.1	33.9	0.5
'93년	126,879	9.4	648.1	17.6	0.5
'94년	137,235	8.2	776.3	19.8	0.6
'95년	150,438	9.6	906.9	16.8	0.6
'96년	165,209	9.8	1,159.9	27.9	0.7
'97년	180,639	9.3	1,419.0	22.3	0.8
'98년	165,932	-8.1	1,712.9	20.7	1.0
'99년	181,365	9.3	1,897.3	10.8	1.1
'00년	192,888	6.4	2,127.3	12.1	1.1
'01년	198,410	2.9	2,453.2	15.3	1.2
'02년	208,636	5.2	2,917.3	18.9	1.4
'03년	215,067	3.1	4,436.4	52.1	2.1
'04년	220,238	2.4	4,582.4	3.3	2.1
'05년	228,622	3.8	4,879.2	6.5	2.1
'06년	233,372	2.1	5,225.2	7.1	2.2
'07년	234,065	0.3	5,608.8	8.7	2.4
'08년	240,752	2.9	5,858.5	4.5	2.4
'09년	243,311	1.1	6,086.2	3.9	2.5
'10년	262,609	7.9	6,856.3	12.6	2.6
'11년	275,688	5.0	7,582.8	10.6	2.7
'12년	278,698	1.1	8,850.7	16.7	3.2

\* 주 : '03년부터 수력에 대수력 포함

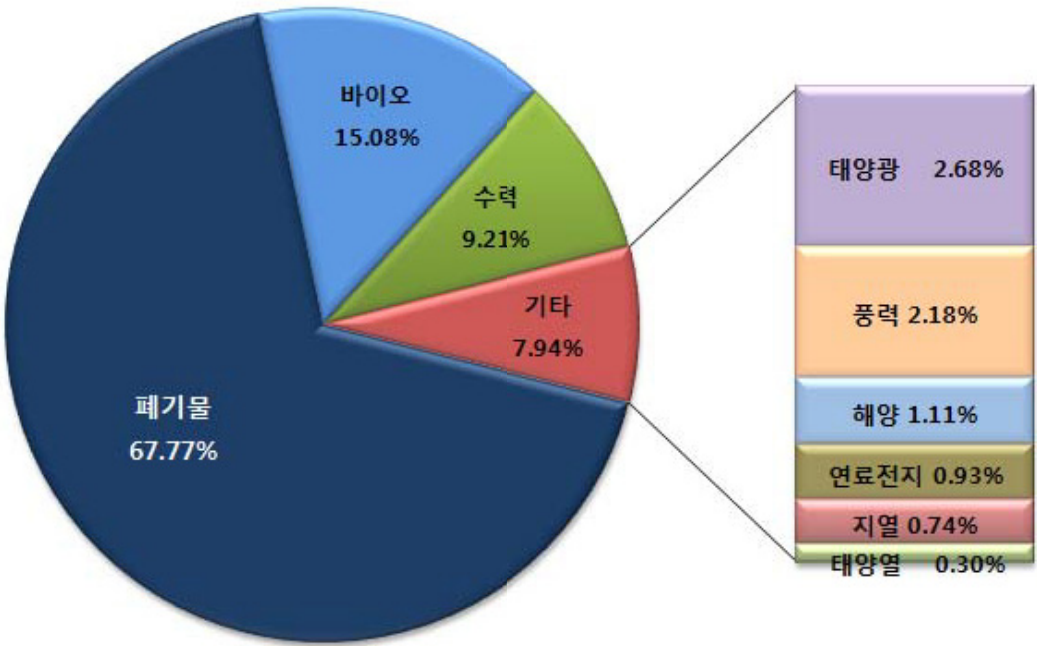
〈표 4-33〉 지역별 신재생에너지 보급률

(단위 : %)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
전국	2.24	2.37	2.43	2.50	2.61	2.74	3.18
광주	2.79	2.46	2.41	2.22	2.33	1.76	2.13
서울	1.28	1.58	1.54	1.82	1.89	2.20	1.96
부산	0.67	0.79	0.68	0.68	0.64	0.75	0.74
대구	1.82	3.08	2.81	3.60	5.08	6.03	5.06
인천	0.94	1.26	1.70	1.31	1.45	1.28	1.20
대전	2.16	2.13	2.48	2.23	2.41	4.45	2.59
울산	2.64	2.71	3.06	3.21	2.23	2.32	3.21

주 : 신재생에너지 보급률 = (신재생에너지생산량/1차에너지소비량)\*100

자료 : 지역에너지통계연보(2013)



〈그림 4-5〉 신재생에너지 원별 공급 비중('12년)

〈표 4-34〉 연도별 신재생에너지 보급용량(발전)

	~'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	합계
태양광 <sup>주4)</sup>	5,416	563	2,553	4,990	22,322	45,347	275,665	166,838	126,645	78,818	295,159	1,024,316
사업용	-	-	238	1,224	9,071	28,842	259,110	142,657	92,350	42,983	232,978	809,453
자가용	5,416	563	2,315	3,766	13,251	16,505	16,555	24,181	34,295	35,835	62,180	214,862
바이오	42,155	6,058	4,424	6,016	50,000	1,560	6,025	7,173	23,759	1,875	7,744	156,789
사업용	1,000	6,058	3,174	4,891	50,000	1,560	5,995	3,243	7,489	1,755	7,144	92,309
자가용	41,155	-	1,250	1,125	-	-	30	3,930	16,270	120	600	64,480
바이오가스 <sup>주3)</sup>	1,060	-	3,366	1,125	-	60	1,325	3,930	1,494	425	6,720	19,505
사업용	-	-	2,116	-	-	60	1,295	-	179	305	6,120	10,075
자가용	1,060	-	1,250	1,125	-	-	30	3,930	1,315	120	600	9,430
매립지가스 <sup>주3)</sup>	1,000	6,058	1,058	4,891	50,000	-	-	2,443	4,310	-	1,024	70,784
사업용	1,000	6,058	1,058	4,891	50,000	-	-	2,443	4,310	-	1,024	70,784
우드칩 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	1,500	-	-	17,950	-	-	19,450
사업용	-	-	-	-	-	1,500	-	-	3,000	-	-	4,500
자가용	-	-	-	-	-	-	-	-	14,950	-	-	14,950
폐목재 <sup>주3)</sup>	3,665	-	-	-	-	-	4,700	800	-	1,450	-	10,615
사업용	-	-	-	-	-	-	4,700	800	-	1,450	-	6,950
자가용	3,665	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,665
흑액 <sup>주3)</sup>	36,430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,430
자가용	36,430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,430
풍력 <sup>주4)</sup>	12,692	5,467	49,903	30,664	78,941	18,420	108,020	47,276	30,936	26,630	54,561	463,510
사업용	10,575	5,460	49,460	30,550	78,750	18,400	108,000	47,250	30,900	26,598	53,800	459,743
자가용	2,117	7	443	114	191	20	20	26	36	32	761	3,767
수력 <sup>주2), 주4)</sup>	1,575,094	1,900	2,390	4,913	5,010	8,720	5,680	13,778	6,390	62,320	29,194	1,715,389
사업용	1,575,023	1,900	2,390	4,774	5,010	8,720	5,680	13,778	5,670	62,260	29,139	1,714,344
자가용	71	-	-	139	-	-	-	-	720	60	55	1,045
연료전지 <sup>주4)</sup>	-	-	-	756	270	25	7,851	14,501	14,230	24,956	3,003	65,592
사업용	-	-	-	-	250	-	7,800	14,400	14,000	24,400	2,800	63,650
자가용	-	-	-	756	20	25	51	101	230	556	204	1,943
폐기물	654,397	4,200	5,200	400	11,947	254,733	39,710	210,778	476,800	93,598	6,635	1,758,398
사업용	-	-	-	-	8,000	102,533	8,200	210,600	468,800	2,900	1,685	802,718
자가용	654,397	4,200	5,200	400	3,947	152,200	31,510	178	8,000	90,698	4,950	955,680
폐가스 <sup>주3)</sup>	628,047	-	-	-	-	239,000	31,390	200,000	462,000	84,200	-	1,644,637
사업용	-	-	-	-	-	89,100	-	200,000	462,000	-	-	751,100
자가용	628,047	-	-	-	-	149,900	31,390	-	-	84,200	-	893,537
산업폐기물 <sup>주3)</sup>	2,600	-	-	-	3,147	-	-	-	-	-	1,685	7,432
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,685	1,685
자가용	2,600	-	-	-	3,147	-	-	-	-	-	-	5,747
생활폐기물 <sup>주3)</sup>	-	-	200	400	800	15,733	120	178	8,000	6,498	4,950	36,879
사업용	-	-	-	-	-	13,433	-	-	-	-	-	13,433
자가용	-	-	200	400	800	2,300	120	178	8,000	6,498	4,950	23,446
대형도시쓰레기 <sup>주3)</sup>	23,750	4,200	5,000	-	8,000	-	8,200	10,600	6,800	2,900	-	69,450
사업용	-	-	-	-	8,000	-	8,200	10,600	6,800	2,900	-	36,500
자가용	23,750	4,200	5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	32,950
해양 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	254,000	-	255,000
사업용	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	254,000	-	255,000

주1) 목재펠릿, 하수슬러지 고형연료, RDF/RPF를 이용한 혼소 발전은 보급용량 미제시.

주2) 수력에는 대수력을 포함.

주3) 바이오가스, 매립지가스, 우드칩, 폐목재, 흑액, 폐가스, 산업폐기물, 생활폐기물, 대형도시쓰레기는 각 연도별로 설치된 설비 중 가동설비를 의미함.

주4) 태양광, 풍력, 수력, 연료전지, 해양의 합계용량은 각 연도별 설치용량의 단순합계임.

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-35〉 연도별 보급용량(고유단위-발전 외)

	~'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	합계
태양열( $m^2$ ) <sup>주1)</sup>	1,278,964	15,135	15,034	28,310	24,314	14,525	51,552	96,951	69,805	54,732	63,775	1,713,097
바이오												
바이오가스(ton/h) <sup>주2)</sup>	503	24	37	33	76	46	33	100	24	13	15	902
매립지가스(천 $Mm^3$ ) <sup>주3)</sup>	17,368	-	-	-	44,249	-	-	-	-	-	-	61,616
바이오디젤( $kl/y$ ) <sup>주4)</sup>	6,000	106,000	107,500	191,403	333,000	507,700	743,207	1,142,900	1,104,400	1,204,400	1,204,400	
우드칩(ton/h) <sup>주2)</sup>	30	-	-	-	-	-	500	149	-	25	66	770
성형탄(ton) <sup>주5), 주6)</sup>	213,350	103,140	80,952	76,900	81,357	83,969	69,489	57,385	54,888	58,551	56,802	
임산연료(ton) <sup>주5)</sup>	-	-	-	175,593	179,421	155,041	147,271	159,918	69,344	69,372	187,291	
목재펠릿(천kcal/h) <sup>주1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	72,894	177,556	192,916	278,609	721,975
폐목재(ton/h) <sup>주2)</sup>	250	30	10	31	-	7	53	46	75	55	54	610
흑액(ton/h) <sup>주2)</sup>	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	311
폐기물												
폐가스(ton/h) <sup>주2)</sup>	5,687	407	23	22	35	228	529	97	22	163	93	7,305
산업폐기물(ton/h) <sup>주2)</sup>	785	307	182	234	359	268	358	171	107	290	342	3,403
생활폐기물(ton/h) <sup>주2)</sup>	37	11	44	30	16	24	55	53	142	124	56	592
대형도시쓰레기(ton/d) <sup>주7)</sup>	9,290	10,090	10,160	11,310	11,510	12,410	12,410	12,590	12,430	13,770	14,120	
시멘트킬른보조연료(ton) <sup>주5)</sup>	256,572	360,647	522,447	438,085	485,586	491,009	742,628	710,038	807,950	1,127,624	1,001,273	
RDF/RPF/TDF(ton) <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	92,235	110,058	148,453	111,022	162,144	332,306	409,136	
정제연료유( $kl$ ) <sup>주5)</sup>	261,223	262,435	271,783	305,889	324,467	353,325	309,961	280,487	273,087	273,579	246,097	
지열(kW) <sup>주1)</sup>	1,066	2,345	6,188	8,159	35,023	20,528	31,613	39,838	89,226	73,515	123,838	431,339

주1) 태양열, 목재펠릿, 지열의 합계용량은 각 연도별 설치용량의 단순합계임.

주2) 바이오가스, 우드칩, 폐목재, 흑액, 폐가스, 산업폐기물, 생활폐기물은 각 연도별로 설치된 설비 중 가동설비를 의미함.

주3) 매립지가스는 각 연도별로 설치된 설비에서 발생한 가스량을 의미함.

주4) 바이오디젤 용량은 해당연도 기준 생산능력으로 합계 미제시.

주5) 성형탄, 임산연료, 시멘트킬른보조연료, RDF/RPF/TDF, 정제연료유는 해당 연도의 연료 소비량 또는 생산량(판매량)이므로 합계 미제시.

주6) 성형탄 실적은 해당연도의 국내 생산량 및 외국 수입량을 의미함.

주7) 대형도시쓰레기 용량은 해당연도 기준 가동 중인 모든 용량으로 합계 미제시.

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

2.3. 국내 신재생에너지 보급 중장기 계획

- 2035년까지 1차 에너지의 11%를 신재생에너지로 공급, 폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성, 정부주도에서 민관파트너십으로 전환하기 위한 신재생에너지시장 생태계 조성에 주력함
- 에너지 이용 효율화사업과 에너지 절약 활동을 펼쳐 1차에너지 소비량 증가를 억제함
- 각종 기술개발, 보급사업 및 용자지원사업을 통해 '20년 6.08%, '30년 11.0%로 보급률을 제고함
- 단순한 폐기물 이용에서 기술집약적인 연료전지, 풍력, 태양에너지, 지열 등을 중심으로 한 보급정책을 추진함

〈표 4-36〉 연도별 신재생에너지 보급계획

(단위: 천TOE, %)

구 분	'08년	'10년	'15년	'20년	'30년	'08~'30 연평균 증가율
태양열	33 (0.5)	40 (0.5)	63 (0.5)	342 (2.0)	1,882 (5.7)	20.2
태양광	59 (0.9)	138 (1.8)	313 (2.7)	552 (3.2)	1,364 (4.1)	15.3
풍 력	106 (1.7)	220 (2.9)	1,084 (9.2)	2,035 (11.6)	4,155 (12.6)	18.1
바이오	518 (8.1)	987 (13.0)	2,210 (18.8)	4,211 (24.0)	10,357 (31.4)	14.6
수 력	946 (14.9)	972 (12.8)	1,071 (9.1)	1,165 (6.6)	1,447 (4.4)	1.9
지 열	9 (0.1)	43 (0.6)	280 (2.4)	544 (3.1)	1,261 (3.8)	25.5
해 양	0 (0.0)	70 (0.9)	393 (3.3)	907 (5.2)	1,540 (4.7)	49.6
폐기물	4,688 (73.7)	5,097 (67.4)	6,316 (53.8)	7,764 (44.3)	11,021 (33.4)	4.0
합 계	6,360	7,566	11,731	17,520	33,027	7.8
1차에너지 (백만TOE)	247	253	270	287	300	0.9
비 중	2.58%	2.98%	4.33%	6.08%	11.0%	

## 2.4. 국내 신재생에너지 보급정책상 문제점

### 2.4.1. 경제성 부족

- 신재생에너지는 상대적으로 높은 초기투자비로 인해 경제성이 낮고 자생적 시장창출이 곤란
- 국토 및 기후 조건도 신재생에너지 개발 및 보급에 불리
  - － 풍력의 경우, 서유럽·미국(서북부)은 이용률이 50%수준이나, 우리는 25% 수준
  - － 산악지대가 국토의 60% 이상으로 신재생에너지 보급확대에 한계

### 2.4.2. 특정 신재생에너지원에 보급 편중

- '12년 보급실적 중 폐기물 비중이 68%, 수력이 9% 차지
- 태양광·열, 풍력, 해양 등 자연 재생에너지원은 8% 미만

## 3. 광주광역시 신재생에너지 보급정책

- 지금까지 추진한 광주의 신재생에너지 보급정책은 '태양에너지도시 건설사업'과 '신재생에너지 마스터플랜'으로 구분

### 3.1. 태양에너지도시 건설사업

- 사업기간 : 2002~2012
- 사업비 : 2,200억원(국비 541, 시비 125, 민자 1,534)
- 주요사업
  - － 신재생에너지 보급확대
  - － 신재생에너지 산업육성
  - － 에너지 이용 고효율화
  - － 에너지 보존 및 절약

〈표 4-37〉 태양에너지 건설사업 주요성과

구분	내용
신재생에너지 보급확대	* ('97년)0.8% → ('12년)2.13% - '97년 지역 통계 없음. 국가보급률 인용
신재생에너지 산업육성	* ('02년)기업 9개, 고용 220명 → ('12년)제조업 60개, 설치전문기업 331개
정부 포상	* '07년 제1회 신재생에너지 대상 대통령 단체표창(광주시) * '07년 제2회 신재생에너지 보급 우수사례전 민간부문 최우수상(남구 신효천마을)

3.2. 신재생에너지 보급확대 중장기 마스터플랜

- 사업기간 : 2009~2014
- 사업비 : 1,782억원(국비 780, 시비 147, 민자 855)
- 보급목표 : '14년 3.32% 달성
- 주요내용
  - 에너지원별 보급목표 설정
  - 사업비 조달·이행계획 세부화
  - 주요 이행대상 발굴
- 이행수단 : 정부 보급보조사업(지방보급사업, 일반보급보조사업, 그린홈 100만호 보급사업), 자체사업(공공건물 의무화), RPS(상업용 민간발전) 등

〈표 4-38〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 생산량

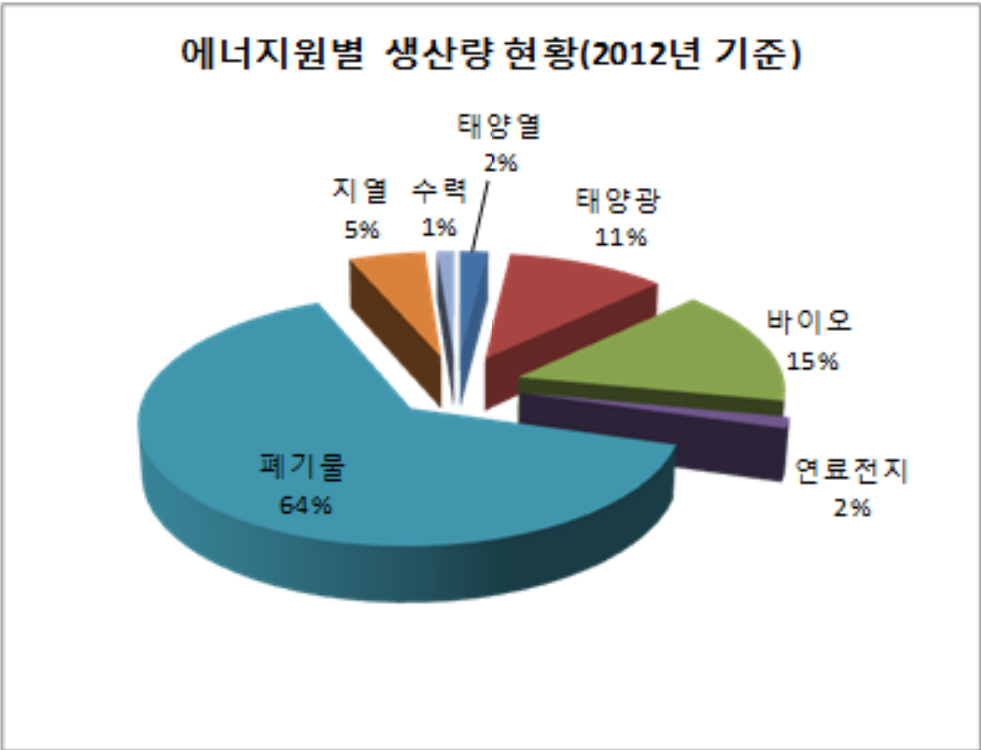
(단위 : toe)

	전국	광주
합계	8,850,739	37,050
태양열	26,259	706
태양광	237,543	3,999
사업용	179,899	1,591
자가용	57,644	2,408
바이오	1,334,724	5,722
바이오가스	107,430	3,573

매립지가스	116,073	959
바이오디젤	359,916	—
우드칩	164,542	—
성형탄	23,857	1,190
임산연료	56,481	—
목재펠릿	120,055	—
폐목재	140,874	—
흑액	228,337	—
하수슬러지 고품연료	17,159	—
풍력	192,674	—
사업용	191,682	—
자가용	992	0
수력	814,933	427
사업용	814,537	427
자가용	396	—
연료전지	82,510	540
사업용	78,987	—
자가용	3,523	540
폐기물	5,998,509	23,742
폐가스	2,999,138	—
산업폐기물	860,472	4,869
생활폐기물	147,247	—
대형도시쓰레기	748,372	16,230
시멘트킬른보조연료	752,890	—
RDF/RPF/TDF	261,022	—
정제연료유	229,368	2,643
지열	65,277	1,914
해양	98,310	—

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계





〈그림 4-6〉 광주 신재생에너지원별 생산량(2012년)

(단위 : toe)

연도	계	태양열	태양광	바이오	연료전지	폐기물	지열	수력
2007년	38,552	1,150	929	5,584	450	30,272	167	-
2008년	37,045	1,113	1,401	4,612	453	29,055	411	-
2009년	34,881	1,174	1,279	4,345	453	26,922	708	-
2010년	39,421	1,024	2,277	4,705	456	29,897	1,062	-
2011년	31,623	834	3,112	4,759	482	20,962	1,471	2
2012년	37,050	706	3,999	5,722	540	23,742	1,914	427

〈그림 4-7〉 광주 신재생에너지원별 생산량 추이

〈표 4-39〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 발전량

(단위 : MWh)

	전국	광주
신재생 총발전량	19,498,064	37,232
사업용	12,768,554	14,111
자가용	6,729,510	23,121
태양광	1,103,227	18,012
사업용	852,602	7,542
자가용	250,625	10,470
바이오	1,027,251	4,544
사업용	654,430	4,544
자가용	372,821	—
바이오가스	38,973	—
사업용	15,461	—
자가용	23,512	—
매립지가스	419,409	4,544
사업용	419,409	4,544
우드칩	88,060	—
사업용	23,057	—
자가용	65,003	—
목재펠릿	83,015	—
사업용	83,015	—
폐목재	40,534	—
사업용	32,168	—
자가용	8,366	—
흑액	275,940	—
자가용	275,940	—
하수슬러지 고형연료	81,320	—
사업용	81,320	—
풍력	912,760	2

	사업용	908,447	—
	자가용	4,313	2
수력 <sup>주2)</sup>		3,862,087	2,025
	사업용	3,860,364	2,025
	자가용	1,723	—
연료전지		389,664	2,347
	사업용	374,347	—
	자가용	15,317	2,347
폐기물		11,737,151	10,302
	사업용	5,652,440	—
	자가용	6,084,711	10,302
폐가스		11,162,731	—
	사업용	5,459,106	—
	자가용	5,703,625	—
산업폐기물		27,598	—
	사업용	4,600	—
	자가용	22,998	—
생활폐기물		100,697	—
	사업용	57,725	—
	자가용	42,972	—
대형도시쓰레기		439,281	10,302
	사업용	124,165	—
	자가용	315,116	10,302
RDF/RPF/TDF		6,844	—
	사업용	6,844	—
해양		465,924	—
	사업용	465,924	—

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-40〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 생산량(고유단위)

	전국	광주
태양열(toe)	26,259	706
태양광(MWh)	1,103,227	18,012
사업용(MWh)	852,602	7,542
자가용(MWh)	250,625	10,470
바이오		
바이오가스(toe)	107,430	3,573
매립지가스(toe)	116,073	959
바이오디젤(kL)	397,697	—
우드칩(Gcal)	1,645,413	—
성형탄(toe)	23,857	1,190
임산연료(Gcal)	564,806	—
목재펠릿(Gcal)	1,200,553	—
폐목재(천증기톤)	2,614	—
흑액(Tcal)	2,283	—
하수슬러지 고품연료(toe)	17,159	—
풍력(MWh)	912,760	2
사업용(MWh)	908,447	—
자가용(MWh)	4,313	2
수력(MWh)	3,862,087	2,025
사업용(MWh)	3,860,364	2,025
자가용(MWh)	1,723	—
연료전지(MWh)	389,664	2,347
사업용(MWh)	374,347	—
자가용(MWh)	15,317	2,347
폐기물		
폐가스(천증기톤)	55,643	—
산업폐기물(천증기톤)	15,962	90
생활폐기물(천증기톤)	2,732	—
대형도시쓰레기(Tcal)	7,484	162
시멘트킬른보조연료(Tcal)	7,529	—
RDF/RPF/TDF(Tcal)	2,610	—
정제연료유(Tcal)	2,294	26
지열(toe)	65,277	1,914
해양(MWh)	465,924	—

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-41〉 태양열 총설비용량

(단위 :  $m^2$ )

	전국	광주
<b>총설비용량</b>	1,713,097	57,825
<b>최근5년간</b>		
‘08	51,552	742
‘09	96,951	2,987
‘10	69,805	725
‘11	54,732	1,344
‘12	63,775	1,308
<b>용도별(‘12년)</b>		
가정용	28,285	270
공공시설	15,316	678
교육시설	2,971	—
사회복지시설	9,512	191
산업시설	5,292	100
상업시설	2,398	68
기타		
<b>용량별(‘12년)</b>		
12 $m^2$ 이하	18,747	258
12~50 $m^2$ 이하	14,159	12
50~100 $m^2$ 이하	3,116	222
100~200 $m^2$ 이하	7,761	138
200~300 $m^2$ 이하	5,861	—
300 $m^2$ 초과	14,130	678

주) 총 설비용량은 각 연도별 설치용량의 단순합계임.

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-42〉 태양광 총설비용량

(단위 : kW)

	전국	광주
<b>총설비용량</b>	1,024,316	17,358
<b>최근5년간</b>		
'08	275,665	699
'09	166,838	3,693
'10	126,646	1,320
'11	78,818	1,568
'12	295,159	5,651
<b>용도별('12년)</b>		
가정용	36,668	1,331
공공시설	20,027	163
교육시설	1,251	—
사회복지시설	2,015	76
산업시설	1,113	105
상업시설	484	45
발전사업용	232,978	3,931
기타	622	—
<b>용량별('12년)</b>		
1kW 이하	2	—
1~3kW 이하	32,830	692
3~10kW 이하	2,257	77
10~50kW 이하	24,799	657
50~200kW 이하	59,171	1,021
200~1,000kW 이하	78,057	1,220
1,000kW 초과	98,041	1,984

주) 총 설비용량은 각 연도별 설치용량의 단순합계임.

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-43〉 지열 총설비용량

(단위 : kW)

	전국	광주
<b>총설비용량</b>	431,339	12,213
<b>최근5년간</b>		
'08	31,613	1,745
'09	39,838	1,611
'10	89,226	2,396
'11	73,515	2,236
'12	123,838	2,773
<b>용도별('12년)</b>		
가정용	22,176	—
공공시설	24,007	757
교육시설	18,109	1,502
농어축산시설	46,895	—
사회복지시설	5,432	514
산업시설	4,155	—
상업시설	1,707	—
기타	1,357	—
<b>용량별('12년)</b>		
35kW 이하	22,544	—
35~175kW 이하	5,019	—
175~350kW 이하	12,466	334
350~700kW 이하	24,801	1,361
700kW 초과	59,008	1,078

주1) 총 설비용량은 각 연도별 설치용량의 단순합계임.

주2) 통계의 1RT는 3.5kW로 계산.

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-44〉 광주광역시 신재생에너지 보급목표(마스터플랜)

구 분	'07년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년
1차에너지 예상 소비량 (천TOE)	1,567	1,690	1,733	1,779	1,828	1,873
신재생에너지 보급목표량 (TOE)	38,552	48,672	51,990	55,327	58,679	62,183
전년대비 증가량 (TOE)	—	3,225	3,318	3,337	3,352	3,504
보급률(%)	2.46	2.88	3.00	3.11	3.21	3.32

〈표 4-45〉 신재생에너지 원별 보급계획('10~'14년, 마스터플랜)

구 분		연 도	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	누적합계
태양광	TOE		493	561	663	663	464	2,844
	kW		1,450	1,650	1,950	1,950	1,370	8,370
태양열	TOE		96	96	128	128	128	576
	m2		1,500	1,500	2,000	2,000	2,000	9,000
바 이 오	바이오가스	TOE	300	441	—	—	—	741
		가동율	32%제고	35%제고	—	—	—	—
	매립지가스 (전기)	TOE	635	111	—	—	—	746
		kW	290	50	—	—	—	340
연료전지	TOE		22	110	657	1,095	2,190	4,074
	kW		10	50	300	500	1,000	1,860
폐 기 물	산업폐기물	TOE	346	346	246	46	—	984
		Ton/day	1	1	0.71	0.13	—	2.84
	대형도시쓰레기	TOE	876	876	721	344	—	2,817
		Gcal/h	1	1	0.82	0.39	—	3.21
	정제연료유	TOE	50	50	50	50	—	200
		kL	50	50	50	50	—	200
지 열	TOE		407	727	872	1,026	722	3,754
	RT		140	250	300	360	250	1,300
합 계(TOE)			3,225	3,318	3,337	3,352	3,504	16,736

### 3.3. 신재생에너지 보급사업 및 실적

#### 3.3.1. 보급사업

- 지역 내 신재생에너지 보급확대를 위해 정부 지원제도 적극 활용
  - 지역지원사업, 건물지원사업, 주택지원사업, 융복합지원사업 등
- 신재생에너지 설치 의무화사업의 차질 없는 이행
  - 제도 시행('04년) 이후 현재까지 이행률 100%
- 상업용 태양광 발전시설 발굴 및 인허가 지원
  - '04년~현재까지 총 144건(34MW) 발전사업 허가
- 2014년 보급사업
  - 대상 : 광주시가 소유·관리하는 건물 및 사회복지 시설



## - 추진 실적

- 1997년부터 2013년까지 총 266건 448억원, 태양광 2,951kw, 태양열 7,499m<sup>2</sup>, 지열 1,498kw
- 2014년 사업규모 : 총 19건 140억원, 태양광 258kw, 지열 210kw

〈표 4-46〉 추진실적(2014년 보급사업)

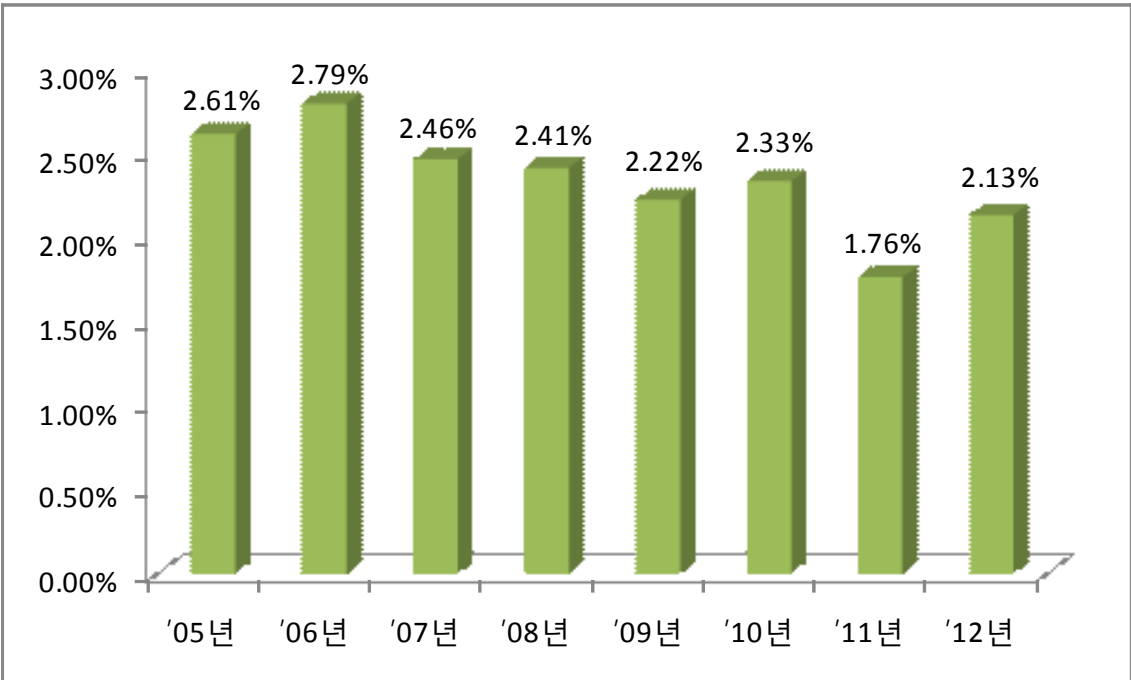
사업명	에너지원	용량 (kW/h)	사업비					비고
			합계	국비	시비	구비	민자	
일반1, 복지시설 18	태양광 258 지열 210	468	1,398	699	350	36	314	
동구 4개소	태양광 50 지열 210	260	484	242	121	0	121	
광주희망원	태양광	20	88	44	22		22	
마추미보금자리요양센터	태양광	20	88	44	22		22	
아가페실버센터	태양광	10	44	22	11		11	
선교복지재단	지열	210	264	132	66		66	
서구 5개소	태양광 98	98	432	216	108	0	108	
광주예수요양병원	태양광	50	222	111	55.5		55.5	
세운그림유치원	태양광	15	66	33	16.5		16.5	
이현어린이집	태양광	10	44	22	11		11	
초원어린이집	태양광	20	88	44	22		22	
혈육공동생활가정	태양광	3	12	6	3		3	
남구 10개소	태양광 110	110	482	241	121	36	84.5	
남구보훈회관	태양광	5	22	11	5.5	5.5		일반
광역시장애인복지관주변경로당4개소	태양광	12	52	26	13	13		
대촌취락지구경로당3개소	태양광	16	70	35	17.5	17.5		
봉선어린이집	태양광	15	66	33	16.5		16.5	
소화천사의집	태양광	20	88	44	22		22	
열린나라어린이집	태양광	9	40	20	10		10	
우주어린이집	태양광	10	44	22	11		11	
자연어린이집	태양광	3	12	6	3		3	
중현어린이집	태양광	10	44	22	11		11	
하모니어린이집	태양광	10	44	22	11		11	

3.3.2. 보급실적

- '97년부터 보급사업을 전개해 2%대의 보급실적 달성
- 전국 평균보다 21% 높은 태양광 직달일사량 활용
  - (전국평균) 4,441kcal/m<sup>2</sup>·일
  - (광주) 5,394kcal/m<sup>2</sup>·일
  - 인구대비 태양광분야 보급량 특광역시 중 1위('12년)
- 도시 생활쓰레기, 정제연료유 등 폐기물 에너지화
  - '12년 폐기물 64.1%, 바이오 15.4%

〈표 4-47〉 연도별 신재생에너지 보급실적

구 분	1차에너지 소비량(천TOE)[A]	신재생에너지 생산량(천TOE)[B]	보급률[B/A]
'05년	1,570	40,942	2.61%
'06년	1,502	41,940	2.79%
'07년	1,567	38,552	2.46%
'08년	1,535	37,045	2.41%
'09년	1,573	34,881	2.22%
'10년	1,696	39,421	2.33%
'11년	1,802	31,623	1.76%
'12년	1,739	37,050	2.13%



〈그림 4-8〉 신재생에너지 연도별 보급률 현황

〈표 4-48〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 보급용량(발전)

(단위 : kW)

	전국	광주
태양광	295,159	5,651
사업용	232,978	3,931
자가용	62,181	1,719
바이오	7,744	—
사업용	7,144	—
자가용	600	—
바이오가스	6,720	—
사업용	6,120	—
자가용	600	—
매립지가스	1,024	—
사업용	1,024	—
우드칩	—	—
사업용	—	—
자가용	—	—
폐목재	—	—
사업용	—	—
자가용	—	—
흑액	—	—
자가용	—	—
풍력	54,561	—
사업용	53,800	—
자가용	761	—
수력	29,194	—
사업용	29,139	—
자가용	55	—
연료전지	3,003	—
사업용	2,800	—
자가용	203	—
폐기물	6,635	—
사업용	1,685	—
자가용	4,950	—
폐가스	—	—
사업용	—	—
자가용	—	—
산업폐기물	1,685	—
사업용	1,685	—
자가용	—	—
생활폐기물	4,950	—
사업용	—	—
자가용	4,950	—
대형도시쓰레기	—	—
사업용	—	—
자가용	—	—
해양	—	—
사업용	—	—

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

〈표 4-49〉 2012년 광주광역시 신재생에너지 보급용량(고유단위-발전 외)

	전국	광주
태양열( $m^2$ )	63,775	1,308
바이오		
바이오가스(열:ton/h)	15	—
매립지가스(열:천 $Nm^3$ )	—	—
바이오디젤( $k\ell/y$ )	1,204,400	—
우드칩(ton/h)	66	—
성형탄(ton)	56,802	2,833
임산연료(ton)	187,291	—
목재펠릿(천kcal/h)	278,609	—
폐목재(ton/h)	54	—
흑액(ton/h)	—	—
폐기물		
폐가스(ton/h)	93	—
산업폐기물(ton/h)	342	2
생활폐기물(ton/h)	56	—
대형도시쓰레기(ton/d)	14,120	320
시멘트킬른보조연료(ton)	1,001,273	—
RDF/RPF/TDF(ton)	409,136	—
정제연료유(kL)	246,097	2,670
지열(kW)	123,838	2,773

자료 : 2012년 신재생에너지 보급통계

### 3.4. 광주 신재생에너지 보급상 문제점

#### 3.4.1. 전력 소비량 중 신재생에너지원 공급 미미

- 광주 신재생에너지원은 폐기물 의존도가 높아 전력 충당률 낮음(분산 전원으로 역할 미미)
  - 산업상장으로 산업, 수송부문 전력 사용량 증가
  - 꾸준한 에너지 절약운동, 고효율 설비 보급사업으로 가정·상업·공공부문 사용량 감소

〈표 4-50〉 광주 연도별 전력 소비량

(단위 : GWh)

구 분	전 국	광 주*	광주 부문별**			
			산 업	수 송	가정·상업	공공·기타
'05년	332,413	6,205 (1.87%)	2,048 (33.0%)	18 (0.3%)	3,716 (59.9%)	422 (6.8%)
'06년	348,719	6,441 (1.85%)	2,120 (32.9%)	17 (0.3%)	3,871 (60.1%)	434 (6.7%)
'07년	368,605	6,804 (1.85%)	2,240 (32.9%)	22 (0.3%)	4,084 (60.0%)	458 (6.8%)
'08년	385,070	7,045 (1.83%)	2,231 (31.7%)	35 (0.5%)	4,275 (60.7%)	504 (7.1%)
'09년	394,475	7,170 (1.82%)	2,235 (31.2%)	47 (0.6%)	4,385 (61.2%)	503 (7.0%)
'10년	434,160	7,860 (1.81%)	2,681 (34.1%)	59 (0.7%)	4,603 (58.6%)	516 (6.6%)
'11년	455,070	8,047 (1.77%)	2,826 (35.1%)	56 (0.7%)	4,638 (57.6%)	527 (6.6%)
'12년	466,593	8,130 (1.74%)	2,838 (34.9%)	51 (0.6%)	4,701 (57.8%)	540 (6.6%)
연평균 증가율('05~'12)	4.96%	3.94%	4.77%	16.04%	3.42%	3.59%

\* 광주란의 ( )는 전국 대비 광주의 비중임

\*\* 광주 부문별란의 ( )는 광주 전체 소비량 중의 부문별 비중임

## ○ 광주광역시 전력 소비량 변화

– 2005년 전국 332,413GWh 대비 광주는 6,205GWh로 약 1.87% 수준이었고, 2012년 전국 466,593GWh 대비 광주는 8,130GWh로 약 1.74% 수준

– 전국 연평균 증가율 4.96%와 비교하면 광주는 3.94%의 연평균 증가율을 보이고 있어서 전국 대비 광주는 약 1%p 낮은 연평균 증가율을 나타냄

## ○ 전체 전력소비량에서 신재생에너지원으로 생산하는 전력은 0.5% 미만으로 미약

– 신재생에너지 생산량은 대부분 태양광, 매립지가스 발전, 연료전지 등에서 생산

〈표 4-51〉 광주 연도별 전력 소비량 중 신재생에너지 자급률

구 분	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	연평균 증가율 ( '05~'12)
전력소비량 (GWh)[A]	6,205	6,441	6,804	7,045	7,170	7,860	8,047	8,130	3.94%
신재생생산량 (GWh)[B]	16.08	22.56	19.63	16.32	15.99	17.59	21.63	37.23	12.74%
충당률[B/A]	0.26%	0.35%	0.29%	0.23%	0.23%	0.22%	0.27%	0.46%	

### 3.4.2. 특정 신재생에너지원 편중

- 산업 폐기물, 소각장 폐기물에너지와 정제연료유 분야에 64% 이상 편중
  - － 특정에너지원의 생산량 변동이 전체 보급률에 큰 영향 초래('11년 폐유정  
제업체 불황에 따라 신재생에너지 생산량 큰 폭 하락)

〈표 4-52〉 연도별 폐기물 및 바이오에너지 비중

구 분	평 균	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년
계	91.32%	95.2%	93.8%	93.0%	90.8%	97.3%	87.7%	81.4%	79.5%
폐기물	75.59%	76.8%	76.1%	78.5%	78.4%	77.2%	75.8%	66.3%	64.1%
바이오	15.73%	18.4%	17.7%	14.5%	12.4%	20.1%	11.9%	15.1%	15.4%

### 3.4.3. 전체 보급량 대비 태양광분야 보급률 미미

- 태양광 발전은 모듈을 설치하는데 대규모 면적 필요
  - － 3kW 설치시 약 15m<sup>2</sup> 소요(음영과 이격거리 고려시에는 약 20m<sup>2</sup>)
- 낮은 이용률(1일 3.3시간, 14%)로 보급 기여도 취약
- kWh당 전력 생산단가가 높아 정부 보조(지원)사업 의존 불가피
  - － 신재생 평균 1,185.66원, 풍력 100.98원, 태양광 599.30원, LNG 210.11  
원('12년말 기준)
- 투자대비 발전효율(이용률)이 높은 에너지를 중심으로 대용량, 다변화 필요

#### 3.4.4. 대규모 신재생에너지 시설 유치 한계

- 광주는 501.19km<sup>2</sup>로서 대부분이 도시 지역임
- 대규모 부지가 필요한 태양광, 태양열 등의 보급이 곤란하고, 폐기물, 바이오 등은 수용성 문제로 대형 신재생에너지 단지 개발이 곤란
  - 에너지 생산밀도가 높고 기술 집약적인 신재생에너지 복합단지 조성 필요

#### 3.4.5. 신재생에너지 보급촉진을 위한 지원책 개발 시급

- 자발적 신재생에너지 도입 시민·사업장·건물 지원책 마련 필요
- 에너지 소외계층은 신재생에너지 보급혜택에서도 소외
  - 자발적 도입시설 지원과 기금 조성·지원으로 보급촉진, 에너지 복지 실현

#### 3.4.6. 체계적 보급사업 지원을 위한 자치법규 정비

- 전국 최초 신재생에너지 보급촉진 조례인 「태양에너지도시 조례」 제정('04.7) 및 개정('07.1, '10.4)
- 체계적 보급사업 추진을 위해 신재생에너지 보급촉진을 목적으로 하는 자치법규 제정 및 운영 필요
  - 「신재생에너지 보급촉진 지원조례」 제정

### 4. 신재생에너지 보급목표 및 이행방안

#### 4.1. 보급목표

- 계획기간 최종 보급목표 강화 설정(2022년 11%)으로 강력한 추진 동기 부여
  - 기존 광주시 보급목표는 국가목표와 동일하게 '30년 11%
- 예상되는 달성치보다 상향된 목표설정으로 보급능력 총동원 환경 조성
- 정부 이행목표보다 선제적, 도전적 목표 제시

#### 4.2. 신재생에너지 보급량 증가율

- 최근 5년간('08~'12) 1차에너지 공급 증가량과 신재생에너지 보급량을 기반으로 연평균 증가율 예측
- 광주시 최근 5년간 1차에너지 공급량 연평균 증가율은 3.2%

- '10년부터 수완집단에너지사업 상업운전 개시(228MW, 114Gcal 열병합발전)  
로 도시가스 사용 신규수요 발생
- '10년 52,464천Nm<sup>3</sup>→'11년 67,638천Nm<sup>3</sup>→'12년 57,497천Nm<sup>3</sup>→'13.6월  
66,764천Nm<sup>3</sup>

〈표 4-53〉 광주 1차에너지 공급량 연평균 증가율

구 분	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'08~'12년 연평균 증가율
1차에너지 소비량 (천TOE)	1,502	1,567	1,535	1,573	1,695	1,802	1,739	3.2%
전년대비 증가량 (증가율)		65 (4.3%)	-32 (-2.0%)	38 (2.5%)	122 (7.7%)	107 (6.3%)	-63 (-3.5%)	

〈표 4-54〉 광주 신재생에너지 보급량 연평균 증가율

구 분	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'08~'12년 연평균 증가율
신재생에너지 보급량(TOE)	41,940	38,552	37,045	34,881	39,421	31,623	37,050	0.00337%
전년대비 증가량 (증가율)		-3,388 (-8.1%)	-1,507 (-4.9%)	-2,164 (-5.8%)	4,540 (13.0%)	-7,798 (-19.8%)	5,427 (17.2%)	

- 최근 5년간('08~'12) 주요 에너지원별 연평균 증가율을 살펴보면, 태양광과  
지열은 약 50% 수준으로 대폭 증가한 반면, 태양열, 폐기물은 감소 추세이  
고, 바이오와 연료전지는 약 5% 수준에서 증가함

〈표 4-55〉 신재생에너지원별 보급량 연평균 증가율

구 분 (단위 : toe)	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'08~'12년 연평균 증가율
태양열	1,285	1,150	1,113	1,174	1,024	834	706	-10.76%
태양광	상업용	38	7	280	2,210	753	1,273	54.39%
	자가용	727	922	1,121	842	1,524	1,839	21.06%
바이오	7,421	5,584	4,612	7,008	4,705	4,759	5,722	5.54%
연료전지	520	450	453	453	456	482	540	4.49%
폐기물	31,910	30,272	29,055	26,922	29,897	20,962	23,742	-4.92%
지 열	39	167	411	708	1,062	1,471	1,914	46.90%



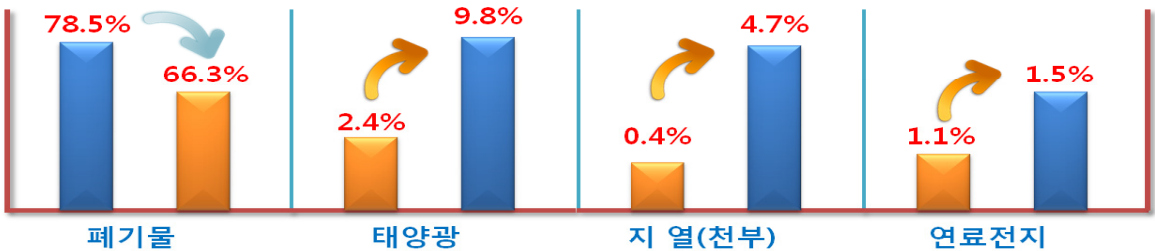
- 현재와 같은 상황에서 신재생에너지 보급률 확대를 위해서는 폐기물 및 태양열 생산량 감소를 줄이고 태양광, 연료전지, 지열의 보급을 더욱 확대하여야 함

4.3. '22년 11% 달성을 위한 보급계획

- '22년 보급률 11% 달성을 위해서 매년 연료전지는 20~30MW 보급, 심부지열은 3.5km, 5.8km, 7km에서 열과 발전 보급, 태양광은 CIGS, 유기, 실리콘의 각 형태별로 5~10MW 수준의 보급이 요구됨
- '15년부터 '22년까지 매년 직전년도 대비 평균 20% 이상 증가 추세를 유지해야 하고 연료전지, 심부지열, 태양광의 순으로 분담률을 적절히 배분해야 함
- 환경기초시설을 통한 바이오 에너지 보급 등 신재생에너지원의 누적 생산량을 늘려 나가면서 동시에 LED 교체로 인한 에너지 절약을 진행하여 에너지 소비량을 매년 평균 30% 이상 감소시켜 보급률을 제고함

4.4. '22년 11% 달성 가능성 검토 및 이행수단

- 광주 신재생에너지 생산여건은 시민의식, 산업여건 등을 반영 빠르게 변화
- 시민의 의식수준 향상(쓰레기 배출량 지속 감소)으로 신재생에너지원별 비중은 저급 에너지원인 폐기물에서 고급 에너지원인 태양광, 연료전지, 도시형 풍력, 지열 등으로 이동 중
- 이는 소비도시에서 생산도시로 변모중인 광주시 산업여건과 시민의식 변화가 반영된 결과



〈그림 4-9〉 신재생에너지원별 비중 추이

- 목표달성을 위해서 광주와 같은 인구밀집형 대도시에 도입이 가능한 기술집약적 신재생에너지원 적용
- 신재생에너지 생산밀도를 높이기 위해 단지화 조성이 바람직

- **연료전지, 심부지열** 도시형 풍력 등 고밀도 생산 에너지원 도입
- 지역 자연환경에 최적인 **태양광** 지속 도입
- **복합단지화** 조성으로 에너지 생산밀도 극대화
- **환경기초시설** 생산 에너지원 적극 활용
- **고부가 바이오에너지** 기술개발 및 보급
- 광산업과 연계한 **LED** 조명 보급
- 태양광, LED 등 ESCO 사업 추진
- 신재생에너지 기술개발 적극 지원, 개발기술 보급 촉진

〈그림 4-10〉 목표 달성 방안

- 사회 및 산업발전과 시민 니즈(needs)를 반영한 기술집약적 고효율 신재생에너지원과 에너지 이용 고효율 설비인 LED 보급 주력

#### 4.4.1. 연료전지

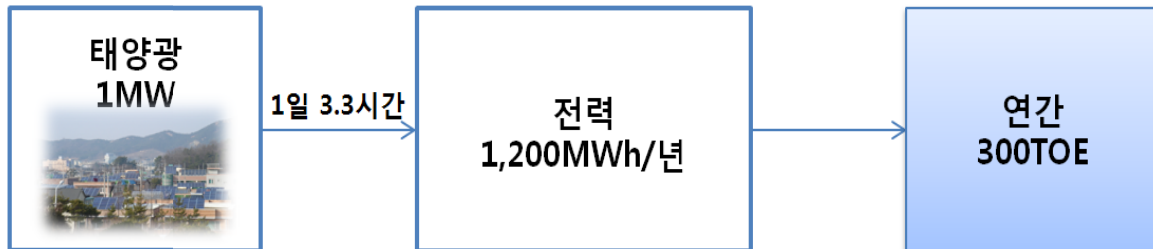
- 신재생에너지 생산밀도가 대단히 높아, 광주와 같은 대도시에 매우 적합한 신개념 에너지 생산원임
- 열과 전기를 동시에 생산해 도심내 열 필요시설과 연계 가능하며, 설치면적 또한 작아 부지 이용률 극대화
- 1MW 설치시 열과 전기를 연간 2,336TOE 생산 가능(가동률 90% 기준)

#### 4.4.2. 심부지열

- 지중에 위치하는 무한정의 에너지원으로, 지역기업이 개발 완료한 기술 적용시 저비용, 고효율 에너지(열·전기) 연속 생산 가능
  - 직경 12", 3.5km 굴착 및 열 이용시스템 설치시 연간 314TOE 생산가능(4시간/일 기준)
  - 직경 12", 5km 굴착 및 전기(0.2MW), 열(3MW) 이용시스템 설치시 연간 440TOE 생산
  - 직경 12", 7km 굴착 및 전기(1MW), 열(10MW) 이용시스템 설치시 연간 1,250TOE 생산

#### 4.4.3. CIGS 및 유기 태양광 등 지역 맞춤형 보급사업 추진

- 1MW 보급시 연간 300TOE 생산(1일 3.3시간 전력생산시, 이용률 13.8%)



〈그림 4-11〉 CIGS 및 유기 태양광 활용

#### 4.4.4. 공공조명 LED 보급을 통한 전력사용량 절감

- 32W 형광등 10,000등을 20W LED 등으로 교체시 연간 110TOE에 해당하는 전력사용량 절감(1일 10시간 조명 기준)
- 전력사용량 절감은 최종에너지 소비량 감소와 직결

#### 4.4.5. 용연·덕남정수장 소수력 발전소 건설

- 정수장 유입 원수의 낙차를 이용한 시설
- 사업기간 : 2013. 3 ~ 2016. 6 (※ 운영기간 : 30년간)
- 사업규모 : 총 950kWh급 소수력 발전소 건설
- 사업비 : 약 66억원(민자유치)
- 사업방법 : 민간사업자(지에스파워)가 발전소를 건설 기부채납한 후 30년간 운영
  - 연간 약 5억원(발전수익 배당금) 세입 발생
- 기대효과
  - 2,100여 세대가 동시에 사용 가능한 전력 확보(연간 7,480MWh 생산)
  - 연간 이산화탄소 배출량 3,200톤 감소(소나무 117만 그루 심는 효과)

### 4.5. 신재생에너지 보급률 목표달성을 위한 연차별 배분

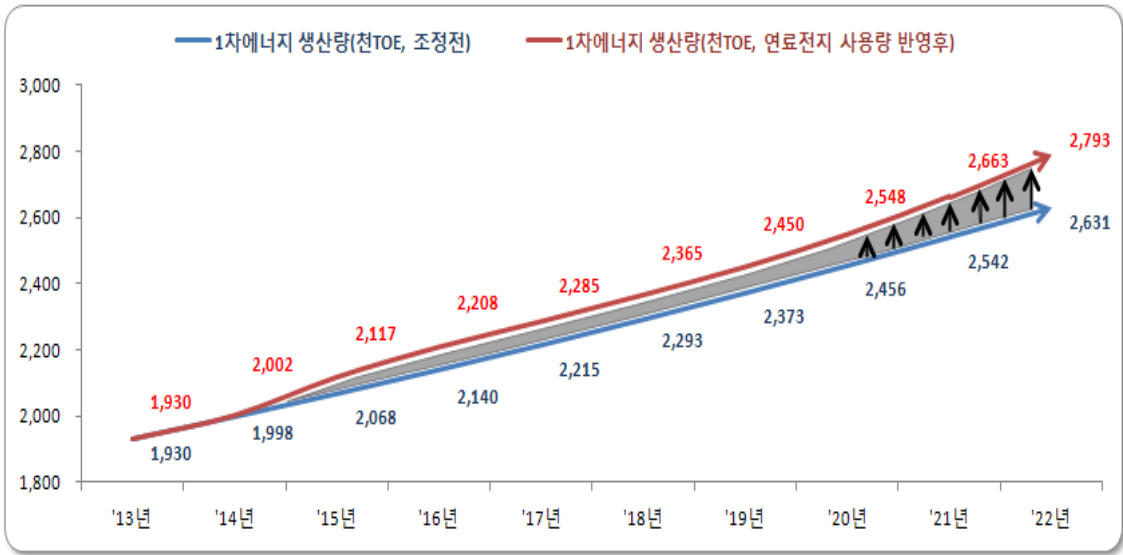
- '22년까지 1차에너지 소비량은 매년 3.2% 증가하고, 신재생에너지 보급률은 '22년까지 11%에 도달하도록 연차별로 배분하여 〈표 4-56〉에 정리

- 보급률 제고의 중요한 이행수단인 연료전지는 1차에너지인 도시가스를 연료로 사용하므로 1차에너지 소비량에 추가분 반영하여 신재생에너지 분야 중 1차 소비량 증가에 기여하는 부분이 커서 결과적으로 보급률 제고 기여도가 감소

〈표 4-56〉 계획기간 내 신재생에너지 보급량 추산

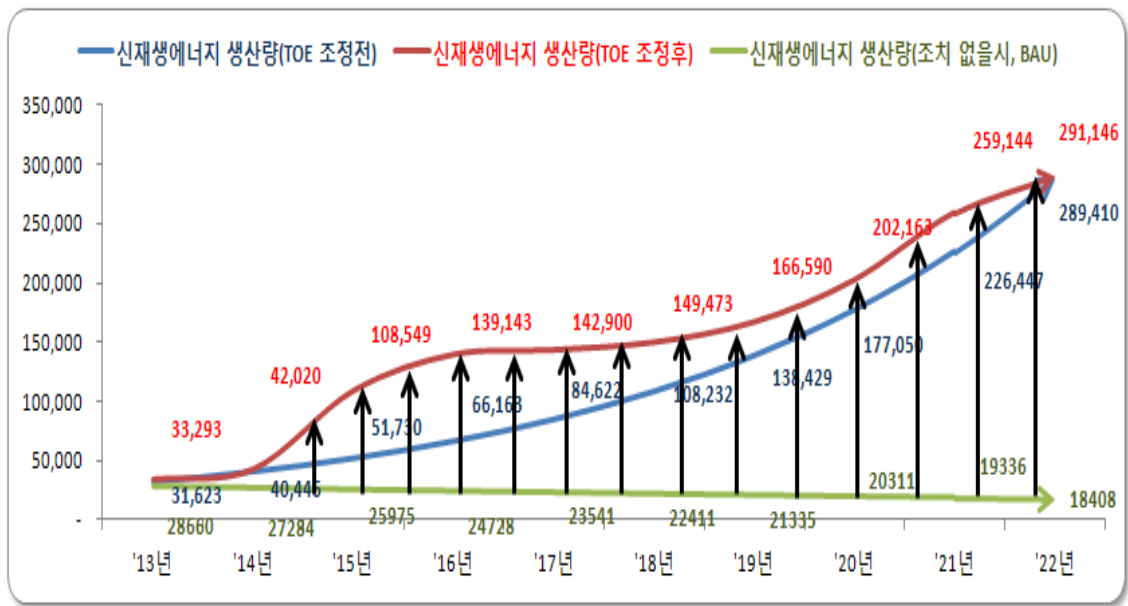
구 분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년
1차에너지 소비량 (천TOE)[A]	1,930	2,002	2,117	2,208	2,285	2,365	2,450	2,548	2,663	2,793
신재생에너지 생산량(천TOE)[B]	33,293	42,020	108,549	139,143	142,900	149,473	166,590	202,163	259,144	291,146
신재생에너지 연차 보급률[B/A]	1.7%	2.1%	5.2%	6.5%	6.5%	6.5%	7.0%	8.2%	10.2%	11.1%

- 계획기간 내 연도별 이행목표를 배분함으로써 실현 가능성을 제고하고 이를 토대로 원별 이행수단을 점검
- 연료전지 운전이 본격화될 것으로 예상되는 '15년 이후 1차에너지 소비 증가분에 도시가스 증가분이 반영되어 계획기간 내 연료전지용 도시가스 사용분은 BAU 대비 162천TOE 더 증가
- 1차에너지 소비 연평균 증가량은 20%p(반영전 3.5%→반영후 4.2%)
- 신재생에너지 보급량은 1차에너지 증가량과 신재생에너지 생산량을 반영해 추산



\* 주 : 계획 기간 내 연료전지 발전에 따른 도시가스 소비량 반영, 조정

〈그림 4-12〉 1차에너지 소비량 조정 전·후(도시가스 증가량 반영) 비교



\* 주 : 보급목표('22년 11%) 달성을 위해 연도별 신재생에너지 생산량 상향 조정, 반영  
〈그림 4-13〉 신재생에너지 생산량 조정 전·후 비교

4.6. 신재생에너지 보급에 따른 전력 자립률 제고

- '12년까지 전력 소비량 중 신재생에너지 생산전력은 0.47% 수준으로 분산전원으로서의 역할은 미미
- 수완열병합발전소 발전량('12년 278GWh) 불포함(포함시 3.7% 자립)
- '22년 신재생에너지를 활용해 전력 자립률 7%까지 상향 가능

〈표 4-57〉 계획기간 내 신재생에너지 활용 전력 자립률 예측

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

#### 4.7. 신재생에너지 보급 추진전략

- 신재생에너지 및 에너지이용 고효율설비 보급정책과 제도개선으로 구분
  - － 제도개선 사항은 즉시 착수
- '16년부터 환경기초시설 ADG 증산 사용 가능, ESCO 사업을 통한 LED 보급 지속 확대
- '14년부터 CIGS 태양전지·도시형 풍력 공급, 말부터 대용량 연료전지 발전 개시
- '16년부터 심부지열 운영 개시, 고부가 바이오에너지 등 보급 개시
- '18년부터 유기태양전지 보급 개시

〈표 4-58〉 연차별 신재생에너지 등 신규 보급촉진 계획

(단위 : TOE)

구 분		'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년
신재생에너지 생산량[A]+[B]		33,293	42,020	108,549	139,143	142,900	149,473	166,590	202,163	259,144	291,146
기준 보급량[A]		31,623	31,623	31,623	31,623	31,623	31,623	31,623	31,623	31,623	31,623
신 재 생 에 너 지 보 급 량 [B]	소 계	1,670	10,397	76,926	107,520	111,277	117,850	134,967	170,540	227,521	259,523
	연료전지		6,634	72,276	99,607	101,943	106,615	120,631	150,999	200,055	221,079
	심부지열				314	628	1,382	3,260	5,578	9,460	15,346
	태양광	300	2,390	3,267	4,314	5,357	6,428	7,553	8,786	10,299	12,260
	도시형풍력		10	33	36	43	52	67	94	141	280
	바이오·환경기초시설	1,370	1,363	1,350	3,249	3,306	3,373	3,456	5,083	7,566	10,558
고효율설비 보급			55	165	275	385	550	715	935	1,210	1,595

- '13년 신재생에너지 생산량에는 음식물자원화사업('13.7운전) ADG 반영
  - － 연간 생산량의 50%인 1,370TOE 반영
- LED 등 고효율설비는 최종에너지 절감과 관계되므로 신재생에너지 생산량과 별도 구분

## 4.8. 세부사업별 추진 계획

### 4.8.1. 신재생에너지 복합단지 조성사업

- 온실가스 감축과 지구온난화 대응을 위해 환경과 에너지가 어우러진 친환경 신재생에너지 복합단지 조성

#### □ 추진배경

- 신재생에너지 보급 및 기술개발의 도심형 시범 모델의 제시
- 경제성 있는 신재생 에너지 개발에 의한 국가 성장동력의 새로운 추진력 개발
- 신재생에너지 생산형 도심 개발에 의한 환경시설 기피현상 극복 및 공원형 에너지 생산 단지 개발 모델 제시

#### □ 사업내용

- 기존 광주광역시 하수처리장(417,195m<sup>2</sup>) 및 인근 부지에 태양광, 바이오가스, 소수력 등 신재생에너지 발전사업 유치하여 도시의 전력자급률을 획기적으로 제고함
- 도심내에서 발생하는 유기성 하수 및 폐기물을 전력생산의 원료로 사용할 수 있는 기술 개발 및 실증단지 조성

#### □ 추진방향

- 신재생에너지 특징인 비고갈성 청정 에너지, 환경친화형, 기술주도형 공공 미래에너지의 이미지를 모두 충분히 살릴 수 있도록 조성 계획 수립
- 조기 및 차세대 성장동력 에너지 분야로 나누어 단계별 투자와 육성
- 복합단지 조성사업 방법은 단일 프로젝트로 통합 협상
- 수익분야와 적자분야를 상호 보완할 수 있도록 구성
- 한전 이전과 발전사업자 의무부담률을 활용한 공공투자 유도
- '14년 한전 이전에 따른 협력사업, 발전사업자 의무부담 이행
- 저가열원 조기 확보로 우리시 에너지 수급문제에 현실적 대응





〈그림 4-14〉 광주광역시 하수처리장내 발전단지 조성계획



〈그림 4-15〉 지역협력 체계

□ 사업개요(1단계)

○ 사업기간 : 2013년 ~ 2017년(5년간)

○ 사 업 비 : 2,500억원(민자)



- 사업추진 : (주관)광주광역시, (참여)발전사 및 에너지기업
- 조성위치 : 하수1,2처리장 \* 1처리장 3단계 신규 조성
- 주요 사업내용 : 에너지 발전 및 연계사업 단계별 추진
  - (1단계) 신재생에너지 발전 : 태양광 7MW, 연료전지 40MW
  - (2단계) 실증단지 및 교육·연구센터 조성

〈표 4-59〉 주요 사업내용

에너지원	시설 용량	비 고
태양광	7MW	1하수처리장 6MW, 2하수처리장 1MW
연료전지	40MW	1하수처리장(3단계)

4.8.2. 빛가람 공동혁신도시 에너지밸리 공동 추진

- 혁신도시 에너지밸리 조성을 위한 광주·전남 공동 노력
- 시·도와 한전, 지역내 전문가 등이 공동으로 추진기구 설치
- 파생효과 극대화를 위한 종합계획 수립과 연계산업 발굴
- 이전기관과 연계한 파생산업, 기업유치

□ 사업개요

- 사업기간 : 2014년 ~ 2018년(5년)
- 사업위치 : 빛가람혁신도시, 광주, 전남 일원
- 사업기관 : 광주, 전남(나주), 한국전력공사
- 사업내용
  - 에너지 기업 유치(전력, IT 유관기업 및 기관 등)
  - 지역 내 신재생에너지 및 SG 스테이션 보급, ESS 구축 등
  - 에너지 R&D 및 인력 양성

□ 예상되는 문제점 및 대책

- 한전은 빛가람 혁신도시를 중심으로 에너지밸리 조성 집중추진 예상
  - 기관장간 MOU 체결 및 에너지밸리 구축협의회 적극 참여를 통해 ‘혁신 도시-광주-전남’을 아우르는 광역 에너지밸리 조성 추진

- 에너지밸리 조성사업에 접목한 새로운 비즈니스 기회 창출

#### 4.8.3. 심부지열 기술개발 및 산업육성

- 지역 기업이 원천기술을 확보한 세계 최고수준의 워터햄머 시추 기술을 활용  
해 심부지열 산업육성과 세계시장 선도

##### □ 사업개요

- 사업기간 : 2013년 ~ 2018년(6년간)
- 총사업비 : 338억원(국비 178, 지방비 5, 민자 155)
- 사업내용 : 심부지열 난방기술 및 5km 시추기 개발, 3.5MW급 심부지열 발전소 건설 등

##### □ 지금까지 추진상황

- 심부시추 및 심부지열 실증 성공(3.5km) : '12.5~'13.8
  - 기존 기록 : 2008년, 스웨덴-608m
- 심부시추 및 심부지열 실증 성공 성과보고회 : '13.12
- 심부지열 국제심포지엄 및 투자, 수출협약식 : '14. 1
- '심부지열 활용 난방기술 개발사업' 공모 선정(주관:농림부) : '14. 7
- 3.5MW 이상급 지열발전소 건설을 위한 실증협약체결 : '14. 5
  - 광주광역시-한국생산기술연구원-전남대학교-(주)한진디엔비-AltaRock Energy 사
- '15년도 국비사업(지중열교환기 개발 등) 지원 건의 : '14. 5
- 5km 이상 초장심도용 시추기 개발사업' 공모 선정(주관:산업부) : '14. 10

#### 4.8.4. 신재생에너지산업 육성 및 신재생에너지도시로 전환

- 태양열, 지열 등 신재생에너지원 축전, 활용기술 및 부품산업 육성
- 에너지 절감 및 저소비 환경 개선
- 신재생에너지 활용 촉진방안 추진(건물, 가정, 공공시설 등)
- 신재생에너지 시범 타운 및 마을 조성
- 건축, 교통, 산업, 가정 등 도시 차원의 신재생에너지 시스템 구축

□ 사업개요

- 사업기간 : '14~'18(5년)
- 사업내용 : 신재생에너지 보급률 제고 및 관련 산업 육성
  - 신재생에너지 복합단지, 친환경 에너지타운 등 대규모 신재생에너지단지 조성
  - 심부지열, 태양광, 연료전지 등 친환경 신재생에너지 보급 촉진
  - 신재생에너지 연구 인프라 구축, 기업지원을 통해 관련 산업 육성

□ 추진현황

- 에너지 관련 연구기관 광주분원 설립 추진
- 신재생에너지 복합단지 조성 추진(한국서부발전 컨소시엄)
  - 사업위치 : 광주 제1, 제2 하수처리장
  - 태양광 7MW, 연료전지 40MW 등 전국 최대 규모
- 미래 청정에너지원인 심부지열 기술개발 및 5km 실증 시추

□ 추진계획

- 친환경 에너지 시범도시 추진계획 수립 및 조성 추진(에기연, 전기연)
- 신재생에너지 인프라 구축, 기술개발, 기업지원
  - 에너지 연구기관 설립, ESS 기술개발, 성장거점연계 지역산업육성사업, 산업협력권사업, 심부지열 기술개발, 신재생에너지 클러스터 구축
- 신재생에너지 시장창출, 획기적 보급확대를 통한 분산전원시스템 구축
  - 복합단지 조성, 심부지열 발전 및 신재생에너지 보급 확대 등

제3절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축대책

1. 부문별 에너지절약 시책

1.1. 세제 지원

- 에너지절약시설 세액 공제

〈표 4-60〉 에너지절약시설 세액 공제 대상 시설

에너지이용 합리화시설	에너지 발생 및 공급시설
	보일러
	요(窯), 로(爐)
	집단에너지시설
	에너지이용시설
	(1) 산업건물 부문 에너지 절약 설비
	(2) 전력수요 관리설비
	(3) 고효율 인증기자재
산재생 에너지 보급시설	산재생에너지 생산 시설
기타 시설	기타 에너지 절약 시설

자료 : 에너지관리공단

- ESCO 사업 세제 지원 : 에너지절약사업에 투자하는 경우 세제 혜택을 제 공함. 즉, ESCO 투자 금액의 10%에 상당하는 금액을 과세연도의 법인세 또는 소득세에서 공제

1.2. 금융 지원

- 에너지절약투자 자금 지원 : 에너지절약 및 온실가스 저감을 위한 온실가스 · 에너지 목표관리업체 등 산업체의 에너지이용 효율향상 추진에 따른 에너지 절약형 시설 투자시 투자비의 일부를 융자 지원

〈표 4-61〉 에너지절약투자 자금 지원 대상자 및 대상사업

사업명	자금지원대상자	대상사업
(1) ESCO 투자사업	* 에너지사용자와 성과배분계약 또는 신성과배분계약을 체결한 ESCO 및 ESCO와 성과보증계약을 체결한 에너지 사용자	* 자금지원지침 자금지원 세부내역 1항(에너지관리공단에서 확인 가능)에 해당하는 시설
(2) 온실가스·에너지 목표관리제 투자사업	* 저탄소녹색성장기본법 제42조에 따른 온실가스·에너지 감축 관리업체로 지정된 기업	* 저탄소녹색성장기본법 제42조 및 동법 시행령 제 29조에 의한 관리업체의 에너지 절약을 통한 온실가스 감축 및 에너지이용 효율 향상을 위한 시설의 개체사업
(3) 산업체 등 절약시설 설치사업	* 자금지원 세부내역에 열거된 사업체 등 절약시설을 설치하고자하는 자로서 저탄소녹색성장기본법 제42조에 따른 온실가스·에너지 감축 관리업체로 지정된 기업이 아닌 자	* 자금지원지침 자금지원 세부내역 3항에 해당하는 시설로서 시설의 개체에 해당되는 사업
(4) 고효율제품 등 생산시설 설치사업	* 자금지원 세부내역에 따른 고효율제품 등을 생산하는 자 (중소기업에 한함)	* 자금지원지침 자금지원 세부 내역 4항에 해당하는 시설
(5) 수요관리 투자사업	* 자금지원 세부내역에 따른 수요관리시설을 신·증설 또는 개체하고자 하는 자 (ESCO 투자사업 이외의 경우에는 중소기업에 한함)	* 자금지원지침 자금지원 세부내역 5항에 해당하는 시설

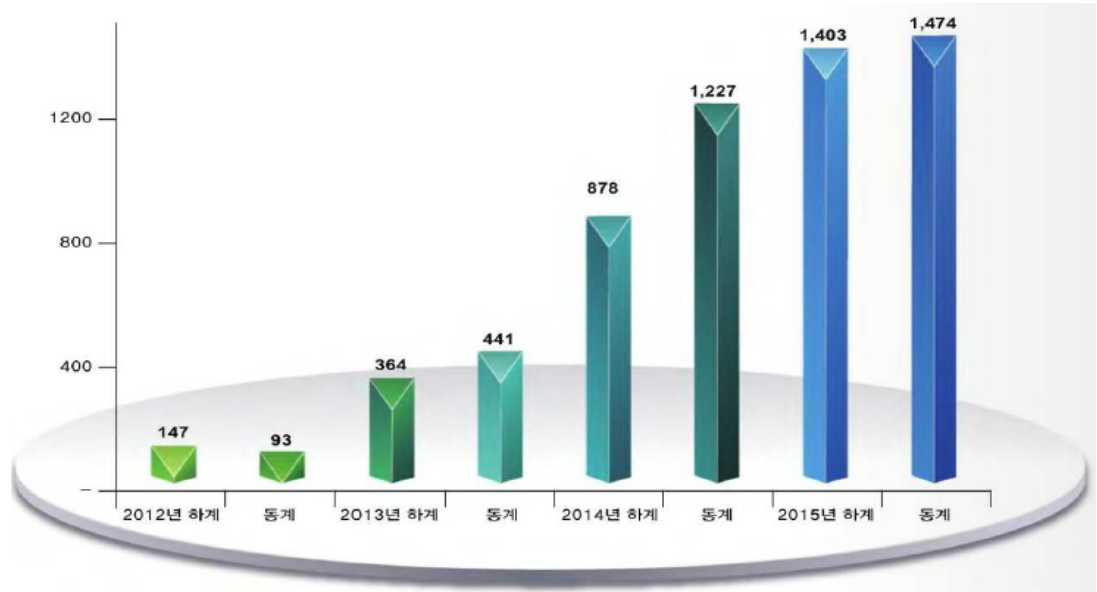
자료 : 에너지관리공단

### 1.3. 보조금

- 중소기업 에너지 진단 비용 지원 : 정부는 연간 에너지 사용량 1만 toe 미만의 에너지 다소비 사업자 중 중소기업을 대상으로 진단 비용을 지원함
  - 또한 진단 결과 에너지 절감효과가 5% 이상이라고 판단되는 경우 투자자금을 일부 지원함
- 고효율기기 장려금 지원제도 : 전기소비를 줄이고 에너지의 합리적 이용 및 자원의 절감을 도모하는 제도로써, 대상은 고효율 조명기기(LED), 인버터, 변압기, 원심식·스크류 냉동기 등임

## 2. 이슈별 정책

- 정부는 전력 예비율 확보와 산업계 절전운동 추진 등 다각적인 전력 피크 대책을 강구함



자료 : 산업통상자원부

〈그림 4-16〉 전력 예비율 확보 대책

〈표 4-62〉 산업체 절전운동 추진계획

분류	내용
전력위기대응훈련 강화	<ul style="list-style-type: none"><li>* 전력 위기 대응 시나리오에 따른 훈련 실시</li><li>* 사내 정전 대비 위기 대응훈련 실시</li></ul>
전사적 참여활동	<ul style="list-style-type: none"><li>* 휴가일정 조정</li><li>* 냉방온도 26℃ 유지</li><li>* 전력피크시간 의무 절전</li><li>* 대기전력 절감</li><li>* 점심시간 및 오후 8시 이후 조명 소등</li></ul>
생산현장 에너지효율화	<ul style="list-style-type: none"><li>* 미가동 설비 전원차단·공회전 방지</li><li>* 최대수요전력 감시제어장치 설치</li><li>* 인버터 등 전력절감장치 도입</li><li>* 자가발전기 추가 가동</li><li>* 빙축열 시스템 도입</li><li>* 공정설비 정기 수리기간 하계 집중</li></ul>

자료 : 산업통상자원부

3. 서울특별시 사례

- 건물 에너지 효율 개선사업
  - － 에너지 다소비 건물, 중대형건물, 단독주택, 공동주택, 업무용건물, 공공임대주택, 시립 사회복지시설, 학교 등 1만 2200여 개소에 3년에 걸쳐 건물

에너지 효율 개선사업(BRP)을 실시

- 에너지 저소비형 콤팩트시티 조성
  - 개발계획(도시환경정비, 도시개발사업, 시장정비사업 등) 수립 및 심의단계에서 ‘에너지소비총량제’를 2012년 도입 후 2014년에 확대 시행할 계획이며, ‘신재생에너지 사용 비율’ 또한 2012년 6%, 2013년 8%, 2014년 10% 이상으로 강화하고 기준을 초과하여 설치하면 용적률 등 인센티브를 제공할 수 있도록 제도를 마련하여 지속가능한 친환경도시를 구현
- 에너지소비총량제 기준 강화
  - 2013년부터 신축하는 건축물에는 강화된 ‘에너지소비총량제’와 ‘녹색건축물 설계기준’을 적용하고 이를 통해 에너지 소비량의 55.9%를 차지하는 가정·상업 부문의 에너지 수요를 감축
  - 신축 건축물 에너지 소비총량제 강화 : 현재 바닥면적 3천 $m^2$ 이상 업무시설과 100세대 이상 공동주택에서 시행하고 있는 ‘에너지소비총량제’ 대상을 대형마트, 숙박시설, 종합병원 등으로 확대하고, 단위면적당 연간 에너지소비량 기준(목표값)도 강화(2013년부터 공동주택 200 → 190kWh/ $m^2$ ·년, 업무시설 300 → 280kWh/ $m^2$ ·년)
- 녹색건축물 설계기준 강화
  - 연면적 5백 $m^2$ 이상의 중·소형건물에 대한 ‘녹색건축물 설계기준’을 대폭 상향 조정하고, 에너지효율 2등급 이상, 50%이상 벽면율을 확보하여야 하며, 단열기준 또한 기존보다 강화
- 에너지저소비형 건물 인센티브 제공
  - 에너지 저소비형 건축물이 확산되도록 용적률 완화 등에 따라 인센티브를 제공(공동주택 용적률 완화 : 녹색건축인증 최우수(그린1등급) 3% 이내, 신재생에너지 공급률 10% 이상 2% 이내)

#### 4. 광주광역시 부문별 에너지이용합리화 정책

##### 4.1. 연도별 예산현황

- 에너지이용합리화 사업 예산액은 기준과 범위를 어떻게 정하느냐에 따라 결정되므로, 2014년에는 우선 실시계획에 포함된 과제를 중심으로 예산을 산출

〈표 4-63〉 에너지이용합리화 사업 예산액

구 분		'13년	'14년	전년대비 증감	비 고
총 계(억원,비율)		34,313	36,179	5.1%	
에너지예산 (억원)	소 계	403.9	656	62%	
	국 고	168.5	145	△0.13%	
	지방비 (민자포함)	235.4	511	117%	
에너지 예산비율(%)		1.0%	1.8%		

〈표 4-64〉 분야별 세부 예산 내역

(단위:억원)

구 분	단위세부사업명	예 산 액 (2014년도 예산)				추 진 부 서
		소계	국 비	시 비	구비 및 민자	
소 계		656	145	183	328	
산업	에너지다소비 건물 에너지절약 및 합리화 유도	10	—	10	—	경제산업 정책관실
수송	자전거도로구축운영	45	19	26		도로과
	전기자동차 및 수소자동차 보급	18	3	15		전략산업과
	천연가스 자동차 보급	13	8	5		기후변화 대응과
	광역 BIS 구축	16	6	10		대중교통과
가정 상업	공동주택LED보급사업	58		2	56	경제산업 정책관실
	탄소은행운영	6	2	4		기후변화 대응과
공공 부문	지역에너지절약사업 적정추진	49	24	22	3	경제산업 정책관실
	도로조명 LED교체(CDM 사업)	26	8	18		도로과
	신재생에너지 지방보급	15	7	5	3	전략산업과
	소수력발전 및 햇빛발전소	266			266	상수도본부
에너지 복지	취약계층 및 영세민을 위한 건물에너지 효율 향상 사업	26	14	12		건축주택과
교육 홍보	에너지절약 및 이용합리화 상시 홍보 추진	100	50	50		경제산업 정책관실
	에너지절약시범학교와 연계한 교육홍보 추진	8	4	4		경제산업 정책관실
	탄소중립프로그램 활성화	0	—	—	—	경제산업 정책관실



- 상수도 햇빛발전소 건설
  - 상수도 시설(13개소) 유휴지에 태양광을 이용한 햇빛발전소 건설
  - 2,600여 세대가 동시에 사용 가능한 전력 생산
    - 소나무 143만주를 심어 한해 이산화탄소 배출량 3,900톤이 감소하는 효과 발생
  - 사업기간 : 2013. 10 ~ 2014. 12 (※ 운영기간 : 20년간)
  - 사업규모 : 상수도시설 13개소에 7MW급 햇빛발전소 건설
  - 사 업 비 : 약 200억원(민자유치)
  - 사업방법 : 광주시는 토지만 유상 임대하고, 사업자가 전액 민자로 햇빛발전소를 건설하여 20년간 운영한 후 기부채납
    - 연간 3억원 세입 창출(공유재산 대부료 1억, 발전수익 배당금 2억)

#### 4.2. 중점 추진분야

- 주요 추진전략
  - 산업·수송부문 에너지이용합리화 인식 제고
  - 공공부문 신재생에너지 보급 선도 등을 통한 에너지이용합리화 내실화
  - 가정·상업부문 에너지이용 합리화 중점 추진
  - 교육·홍보 상시화
- 전략목표
  - 산업체 에너지절약 및 에너지이용 합리화 참여 유도
  - 수송부문의 저탄소 및 에너지저감형 인프라 구축
  - 가정·상업부문 탄소은행제 등 에너지절약 참여 유도
  - 공공부문 신재생에너지 보급 확대
  - 저소득층 에너지복지 향상
  - 에너지절약 및 에너지이용합리화 교육·홍보 강화
- 추진방향
  - 에너지 부하 감소 : 패시브
  - 에너지 적극 생산 : 액티브
  - 에너지 실시간 관리 : EMS

### 4.3. 과제별 추진계획

- 2014년 에너지이용합리화 중점 추진과제는 계속과제 11건이며, 부문별로는 산업 분야 1건 , 수송분야 2건, 가정상업 3건, 국비보조사업 2건, 에너지복지 1건, 교육홍보 3건임
- 역점 추진분야는 광주시 최종에너지 사용량의 43.5%를 점유하고 있는 가정·상업분야로 2013년 신규사업인 공동주택지하주차장에 고효율기자재인 LED 조명을 보급하여 에너지절감 및 에너지절약에 대한 인식 개선 추진
- 지역경제활성화를 위해 계속사업인 지역에너지절약사업, 신재생에너지보급사업 및 고효율기자재보급사업 등을 조기에 추진하고, 이와 더불어 취약계층 및 영세민을 위한 건물에너지 효율 향상사업을 추진하여 서민생활안정화 실현

〈표 4-65〉 에너지이용합리화 추진과제

전략목표	평가영역	추진과제명	1/4	2/4	3/4	4/4	비고
산업체 에너지절약 및 에너지이용합리화 유도	산업분야	에너지다소비업체 에너지절약 및 에너지이용합리화 참여 유도					계속
수송부문의 저탄소 및 에너지저감형 인프라 구축	수송분야	자전거 이용 활성화 추진					계속
	수송분야	전기자동차, 친환경자동차 보급					계속
가정·상업부문 에너지절약 참여 집중 유도	가정·상업	공동주택 지하주차장 LED보급사업					계속
	가정·상업	탄소은행 가입 확대					계속
국비 보조사업	공공·기타	지역에너지절약사업 적정 추진					계속
	공공·기타	신재생에너지 지방 보급사업					계속
에너지복지 추진	공공·기타	취약계층 및 영세민을 위한 건물 에너지 효율 향상사업					계속
에너지절약 및 에너지이용합리화 홍보 강화	교육홍보	에너지절약 홍보의 상시 홍보					계속
	교육홍보	에너지절약시범학교와 연계한 교육홍보 추진					계속
	교육홍보	탄소중립프로그램 활성화					계속

- 지역에너지 절약사업
  - － 에너지절약 시설 교체 · 도입 및 공공청사 LED 보급
    - 국비:시비:구비 = 50:25:25
    - 사업비('14년) : 3,434백만원

(단위 : 백만원)

년도	계	에너지절약시설 교체		공공기관 LED 보급	
		건수	금액	건수	금액
69건 29,395		35	18,390	34	11,025
2010	13건 4,220	9	2,303	4	1,917
2011	12건 4,406	9	1,548	3	2,858
2012	10건 12,155	4	9,659	6	2,496
2013	20건 3,800	7	2,426	6	1,374
2014	21건 4,834	6	2,454	15	2,380

- － 공공주택지하주차장 LED 보급
  - 2013년 ~ 2015년, 사업비 177.5억원, 1,035단지 대상

아파트 단지	아파트 세대수	교체 등수	투자비 (천원)	절전량 (Mwh/년)	절감액 (천원)	회수 기간
49	29,700	12,477	704,460	1,530	321,361	2.2년

- － 지역에너지 절약사업 현황

(단위 : 백만원)

연도	총사업비	국비	시비	자부담
2010	4,220	3,001	915	304
2011	4,406	3,105	1,216	86
2012	12,155	6,036	3,333.5	2,785.5
2013	3,730	1,865	1,242	623
2014	4,834	2,417	2,159	258

〈표 4-66〉 업종별 지역별 절약실적

(단위 : toe)

구분	총계	산업계	식품	섬유	제지목재	화공	요업	금속	산업기타	건물	계 (발전제외)	발전
2004	1,206,354	753,679	34,859	24,780	85,844	269,044	64,177	260,737	12,237	34,310	787,990	418,365
2005	1,996,553	1,077,247	41,102	40,404	100,180	315,652	181,938	318,868	79,103	32,757	1,110,005	886,549
2006	1,616,244	1,283,541	51,995	36,032	131,413	412,547	251,122	278,568	121,865	58,934	1,342,475	273,769
2007	1,648,292	1,386,457	38,717	28,512	93,717	535,953	88,459	444,894	156,205	39,719	1,426,175	222,116
2008	1,551,757	1,300,572	35,875	34,543	122,928	361,717	154,777	452,612	138,118	51,134	1,351,706	200,051
2009	1,569,290	1,265,566	37,448	32,364	98,308	388,137	73,228	503,946	132,135	53,398	1,318,964	250,326
2010	1,866,050	1,598,532	49,573	26,642	76,148	313,334	69,768	806,924	256,143	49,564	1,645,095	220,955
2011	1,677,085	1,309,771	40,580	23,258	129,285	303,410	64,364	528,787	220,086	49,521	1,359,292	317,793
2012	1,827,624	1,396,797	36,375	38,973	52,326	319,755	129,588	638,740	181,041	51,212	1,448,009	379,615
2013	1,857,693	1,436,101	37,458	17,115	44,166	335,895	154,886	665,332	181,250	56,453	1,492,554	365,139
광주	6,090	4,337	657	3	136	853	10	2,540	137	1,754	6,090	-

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

〈표 4-67〉 산업부문 요인별 지역별 절약실적

(단위 : toe)

구분	합계	운전합 리화	폐열회수	설비대체	설비보완	연료대체	보온강화	조업공정 개선	기타	건물부문	전기부문
2004	1,040,061	175,389	138,228	84,298	67,059	159,616	4,533	106,523	40,974	6,296	257,146
2005	1,081,387	109,707	127,354	154,433	77,850	163,062	4,326	207,462	22,689	4,763	209,740
2006	1,283,541	105,573	263,210	165,520	71,714	259,253	8,375	167,701	13,766	11,418	217,011
2007	1,386,596	241,764	226,499	88,222	84,497	126,571	15,992	278,929	16,142	4,146	303,835
2008	1,300,875	184,554	293,990	107,486	56,952	201,371	7,217	202,917	10,552	4,890	230,947
2009	1,268,287	283,647	199,405	68,955	40,373	71,569	6,033	342,878	11,115	6,433	237,880
2010	1,601,615	567,697	227,011	100,564	63,885	157,284	11,796	215,735	12,844	4,513	240,284
2011	1,309,872	223,746	260,656	145,088	35,585	95,890	7,173	153,287	8,224	4,694	375,259
2012	1,396,797	159,348	203,299	100,330	50,825	211,496	4,912	255,996	6,185	7,130	397,276
2013	1,436,101	217,297	233,722	138,294	40,055	177,158	9,376	249,587	44,641	4,598	321,372
광주	4,337	482	516	1,320	254	-	42	184	368	106	1,064

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

〈표 4-68〉 지역별 산업부문 실적

년도	구분	광주
2009	업체수	31
	사용량(천toe)	182
	절감량(천toe)	7
	절감율(%)	3.5
	융자(백만원)	30
	자체(백만원)	3,868
	투자비(백만원)	3,898
2010	업체수	34
	사용량(천toe)	227
	절감량(천toe)	6
	절감율(%)	2.7
	융자(백만원)	33
	자체(백만원)	2,994
	투자비(백만원)	3,027
2011	업체수	38
	사용량(천toe)	317
	절감량(천toe)	5
	절감율(%)	1.4
	융자(백만원)	222
	자체(백만원)	22,660
	투자비(백만원)	22,882
2012	업체수	39
	사용량(천toe)	310
	절감량(천toe)	3
	절감율(%)	0.9
	융자(백만원)	530
	자체(백만원)	4,061
	투자비(백만원)	4,591
2013	업체수	42
	사용량(천toe)	375
	절감량(천toe)	4
	절감율(%)	1.1
	융자(백만원)	793
	자체(백만원)	8,024
	투자비(백만원)	8,818

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

#### 4.4. 부문별 세부 추진과제

##### 4.4.1. 산업부문

- 에너지다소비업체 에너지절약 및 에너지이용 합리화 유도
  - － 연간 2,000toe 이상 에너지 다소비 사업장에 대해 주기적인 에너지 진단 및 에너지 목표관리를 통한 에너지절약 및 에너지이용합리화 추진 유도
  - － 2011년 기준 에너지다소비업체는 기아자동차(주) 광주공장 등 67개소이며 산업체가 40개소, 일반 27개소임
  - － 3,000kw 이상 전기다소비 건물은 광주시 관내 115개소이며 산업체가 61개소, 일반용 54개소임

〈표 4-69〉 에너지다소비건물 구분

(단위:억원)

합 계	일 반						산 업 체					
	소 계	백화점	학 교	병 원	운송	기 타	소 계	금 속	섬 유	식 품	화 공	기타
67	27	5	5	3	9	5	40	18	4	5	6	7

##### 4.4.2. 수송부문

- 수송부문은 광주시 최종에너지 소비량의 34.7%를 점유하여 가정·상업부문 다음으로 많은 에너지를 사용하고 있음
- 에너지원별 소비는 석유제품 788천toe로 전체 수송부문 에너지의 93.65%를 차지하고 있고, 도시가스 및 전력이 나머지 7% 미만을 점유
  - － (수송부문) 석유 93.6% > 도시가스 4.9% > 신에너지 1% > 전력 0.6%

〈표 4-70〉 수송부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe)

구분	석탄	석유	도시가스	전력	신에너지	합계
수송부문	0	788	41	5	8	842
	(0%)	(93.6%)	(4.9%)	(0.6%)	(1%)	100%

- 광주광역시 자동차 등록대수는 2012년 551천대에서 2015년 609천대로 10.5%증가가 예상되며, 동 기간중에 승용차는 437천대에서 500천대로

14.4%증가 예상

- 2012년 현재 광주광역시 수송분담률은 승용차 36.4%, 시내버스 36.3%, 택시 15.2%, 지하철 2.7%, 기타 9.4% 순으로 타 광역시에 비해 지하철 분담률이 낮고, 시내버스와 승용차 분담률이 상대적으로 높게 나타남
- 본격적인 도시철도 2호선이 건설되면 지하철 분담률이 높아지고 이에 따라 승용차 이용은 조금 낮아질 것으로 예상되나, 전기자동차, 친환경자동차, 자전거 이용 활성화 등을 통해 에너지이용 합리화 필요

〈표 4-71〉 6대도시 교통수송 분담률 현황

구 분		부산	대구	인천	광주	대전	울산
대 교 통	시내버스	25.4	21.8	23.2	36.3	22.1	미 조 사
	지 하 철	16.9	7.3	8.6	2.7	3.8	
	소 계	42.3	29.1	31.8	39.0	25.9	
택 시		13.2	11.6	5.9	15.2	10.0	
승 용 차		31.7	50.0	35.3	36.4	58.1	
기 타		12.8	9.3	27.0	9.4	6.0	

- 광주광역시는 186개 노선 588km로 구성된 방대한 규모의 자전거도로를 구축하고 다중이용시설 주변, 대중교통 연계 자전거도로의 노면보수, 천변 자전거도로의 접근성 개선을 중점 추진하여 자전거 이용 활성화 지속 추진
- 자전거이용활성화를 위해 시민들이 많이 이용하는 강변축 자전거 거점 터미널 7개소를 운영하고 또한 자전거타기 행사, 자전거 교통안전교육체육시설, 자전거 무료 이동수리센터, 빚고을 자전거길 지킴이단 운영 추진
- 천연가스 자동차 및 전기자동차 보급
  - － 광주시 전체 2013년 승용차 등록대수 기준으로 배기량 1,000CC미만 승용차, 전기차, 하이브리드 등 에너지절약형 차량은 8.3%를 점유
  - － 특히 관용 승용차는 2013년 구입한 26대중 25대를 에너지절약형 차량으로 구입 수송부문 에너지이용합리화를 선도
  - － 천연가스 자동차 보급
    - 법적근거 : 대기환경보전법 제58조(저공해 자동차의 운행 등)
    - 사업기간 : 2001~2014년(14년간)
    - 사 업 량 : 1,459대(버스 1,449, 청소차 10)

- 총사업비 : 288억원(국비 144, 시비 144)
- 보조금 지급기준 : 버스(대형 1,850만원/대, 중형 1,600만원/대), 청소차(5톤 2,700만원/대, 11톤 4,200만원/대)
- － 전기자동차 보급
  - 사업기간 : 2011~2014년
  - 보급계획 : 110대('13:61대/ '14:49대)
  - 총사업비 : 5,773백만원
  - '14년 전기자동차 12대 보급 예정 (558백만원)

〈표 4-72〉 에너지절약형 차량 점유율

구 분	13년도 에너지 절약형 차량 등록대수(A)	13년 승용차 등록대수(B)	(A/B) × 100	비 고
광주시전체	35,537	452,403	8.29%	

〈표 4-73〉 전기자동차 투자금액

(단위 : 백만원)

구 분	합 계	'11년까지	2012	2013	2014	2015	'16년 이후
사 업 량 (내용)	-	경차 하이브리드	경차 하이브리드	경차 하이브리드	경차 하이브리드	경차 하이브리드	경차 하이브리드
투자금액	2,337 (73대)	391 (26대)	-	56 (2대)	630(15대) － 경차하이브리드 3 － 전기차 12	630(15대) － 경차하이브리드 3 － 전기차 12	630(15대) － 경차하이브리드 3 － 전기차 12

#### 4.4.3. 가정 · 상업부문

- 가정 · 상업부문은 광주광역시 전체 최종에너지 사용량 2,347천toe 중 985천toe를 사용하여 가장 많은 에너지를 사용하는 분야임
- 에너지원별로는 도시가스 434천toe, 전력399천toe, 석유제품 113천toe, 석탄35천toe, 신에너지 4천toe 순으로 점유
  - － 도시가스 44.1% > 전력 40.5% > 석유 11.5% > 석탄 3.6% > 신에너지 0.4%



- 가정·상업부문은 일상생활에서 에너지가 대부분 사용되고 있어 합리적인 에너지 소비에 대한 인식 개선을 통한 에너지절약이 매우 중요
- 2014년도 가정·상업부문 역점사업으로 탄소은행과 공동주택 지하주차장 LED조명 보급 사업을 중점 추진
  - － 탄소은행은 가정에서 사용하는 전기, 가스, 수돗물 등의 절감사용량을 포인트로 제공하는 제도
  - － 공동주택 지하주차장 LED조명 보급 사업은 전통조명 대비 최고 70%의 에너지 절감 효과가 있는 LED 보급을 통해 공동주택의 에너지절약과 참여를 유도

〈표 4-74〉 보일러 지역별 용량별 현황

(단위 : toe)

용량(t/h)	구분	계	광주
1미만	대수	2,770	15
	사용량	147,833	1,686
1~3	대수	3,334	85
	사용량	413,087	15,434
3~5	대수	1,362	16
	사용량	331,877	6,017
5~10	대수	1,466	19
	사용량	619,268	14,617
10~20	대수	993	25
	사용량	839,912	22,214
20~50	대수	782	18
	사용량	2,310,922	33,978
50~100	대수	168	—
	사용량	1,007,706	—
100이상	대수	398	1
	사용량	53,410,356	—
계	대수	11,273	179
	사용량	59,080,961	93,946

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

〈표 4-75〉 지역별 업종별 소비실적

(단위 : toe)

구분	상용	공공	아파트	호텔	병원	학교	전화국	연구소	백화점	기타	합계
2004	205,250	73,774	476,127	184,229	153,549	161,805	25,447	70,011	194,791	68,247	1,613,229
2005	234,056	105,623	564,196	192,702	192,760	216,609	32,868	82,242	254,748	83,171	1,958,975
2006	223,650	96,626	533,613	197,048	207,119	226,602	43,562	83,691	289,465	82,443	1,983,819
2007	259,371	103,212	516,321	218,462	213,183	240,437	49,181	85,458	285,339	78,511	2,049,475
2008	274,689	102,953	486,566	217,404	230,035	262,770	53,806	89,227	263,528	76,406	2,057,385
2009	271,112	104,522	453,414	218,544	238,845	268,971	50,007	100,006	268,730	73,106	2,047,256
2010	295,104	106,664	461,948	235,795	254,427	296,279	45,860	116,008	292,880	76,043	2,181,009
2011	294,195	111,434	431,747	241,380	259,299	293,010	47,418	111,157	291,387	76,092	2,157,118
2012	320,720	111,315	428,721	242,123	268,600	303,536	46,710	122,360	308,727	81,289	2,234,102
2013	363,252	109,201	407,936	232,289	278,899	335,899	47,494	133,792	263,634	134,164	2,306,560
광주	2,021	—	2,168	—	7,326	17,378	936	1,342	8,293	—	39,464

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

〈표 4-76〉 업종별 지역별 절약실적

(단위 : toe)

구분	합계	상용	공공	아파트	호텔	병원	학교	전화국	연구소	백화점	기타
2004	34,310	3,898	2,255	9,070	7,825	3,094	2,386	67	1,051	3,955	711
2005	32,757	3,423	3,128	9,296	2,470	3,762	2,023	496	1,149	5,773	1,237
2006	58,934	4,955	4,977	10,681	4,937	6,160	4,564	514	9,232	7,614	5,300
2007	39,719	3,688	2,559	8,075	3,587	5,610	3,978	418	3,916	5,987	1,901
2008	51,134	5,763	3,824	5,937	5,929	8,277	6,108	1,507	2,368	7,874	3,548
2009	53,398	9,105	6,685	7,112	5,715	7,343	4,340	1,117	2,441	7,025	2,515
2010	46,564	7,927	4,898	5,584	3,423	6,848	6,685	633	2,713	6,644	1,208
2011	49,521	8,186	5,705	5,918	5,203	7,782	5,739	530	3,548	5,361	1,550
2012	51,212	7,457	6,697	4,834	4,611	7,202	8,298	741	2,694	7,318	1,361
2013	56,453	7,373	7,757	5,337	3,977	8,056	8,561	1,237	3,152	8,986	2,017
광주	1,754	65	—	318	—	64	528	20	23	736	—

자료 : 2013년도 에너지사용량 통계(2014)

## 4.4.4. 공공·기타부문

- 에너지기본법 제7조의 규정에 따라 지역내 에너지수급안정 또는 에너지이용합리화를 목적으로 추진하는 기반구축사업, 시설보조사업인 지역에너지 절약사업 등을 지역경제 활성화를 위해 2014년 상반기 중 조기 추진
- 2014년 지역에너지절약사업은 14건, 총 35억으로 기반구축사업 2건, 시설보조사업 12건이며, 시설보조사업 중 8건은 공공기관 LED 보급사업임

〈표 4-77〉 2014년 지역에너지절약사업 현황

구분	사업명	사업비(백만원)				비 고
		소 계	국비	시비	구비 (자부담)	
일반 사업	소 계	2,454	1,227	1,068.5	158.5	
	지역에너지교육홍보	100	50	50		에너지팀
	광주광역시 지역에너지계획	80	40	40		에너지팀
	시립도서관 단열창호 교체	340	170	170		도서관
	도로조명통합관제시스템구축	1,300	650	650		도로과
	동 주민센터 고기밀성 단열창호 교체	510	255	127.5	127.5	동구
	광주실내수영장폐수열회수기 설치	124	62	31	31	도시 공사
LED 교체 사업	소 계	980	490	390	100	
	시 청사 LED 조명 교체	200	100	100		시청
	가로등 LED조명 교체	280	140	140		도로과
	공무원교육원 LED조명 교체	100	50	50		교육원
	동구문화센터 LED조명 교체	80	40	20	20	동구
	서구청사 및 동주민센터 LED 조명교체	80	40	20	20	서구
	남구 공공기관 LED조명 교체	80	40	20	20	남구
	북구청사 LED도명 교체	80	40	20	20	북구
	광산구 동청사 LED조명 교체	80	40	20	20	광산구

#### 4.4.5. 교육·홍보부문

- 에너지절약 및 에너지이용합리화 상시 홍보
  - － 2012년부터 시행된 에너지사용제한 등으로 인해 절전에 대한 사회적 공감대와 에너지절약 실천의 중요성에 대한 인식 전환점 마련
  - － 지속적인 에너지절약 분위기 확산 및 참여를 위해 상시적인 에너지절약운동을 통해 에너지 자유 도시 광주 건설 운동 전개
  - － 이를 위해 에너지관리공단 및 에너지시민연대 등 시민단체, 지역 언론사와 연계한 상시 캠페인 및 홍보를 적극 추진하고, 여름 및 겨울철에는 에너지 절약 홍보물, 프랑카드, 안내문등을 제작·배포 및 절전홍보 방송 집중 실시
  - － 또한 한국전력 및 에너지관리공단에서 제작하는 홍보 동영상을 적극 활용하여 광주시에서 운영하는 전광판 및 버스안내시스템 등을 통해 연중 시민들에게 홍보영상 노출
- 에너지절약 시범학교와 연계한 교육과 홍보 추진
  - － 교사와 학생이 함께 참여하는 에너지절약 실천 운동을 통해 에너지절약 생활화 및 참여분위기를 확산하는 에너지절약시범학교와 연계한 교육·홍보 추진
  - － 에너지절약시범학교는 광주시 관내 초·중·고등학교를 대상으로 현장학습 및 백일장 등 에너지절약 실천운동을 위해 매년 교육청 추천 2개 학교에 대하여 각각 4,000천원을 지원하는 사업임
  - － 2014년에는 2002년부터 지원해온 20개학교를 대상으로 에너지절약에 대한 교육·홍보를 추진하여 교사·학생을 통한 가정내 에너지절약운동 확산 및 참여를 유도
- 탄소중립프로그램 활성화
  - － 탄소중립(Carbon Neutral)프로그램이란 참여자의 일상생활에서 발생하는 온실가스를 감축목표 수립 후, 에너지절약 및 표준상쇄방안(offset)을 통해 온실가스 배출량을 '0'으로 만드는 자발적 실천운동으로 에너지관리공단에 서 운용
  - － 대상은 건물의 전기·가스 사용량 감축(에너지절약) 및 행사개최로 발생되는 탄소량 감축을 위한 상쇄금 납부이며, 납부된 상쇄금은 신재생에너지보

- 급 및 나무심기 등에 사용
- 감축실적 인증 방법은 건물의 전기·가스 사용량은 전년대비 사용량 절감 실적을 전기·가스 요금 고지서로 증빙하고, 행사의 경우에는 행사 개최 및 결과 보고서와 이에 따른 상쇄금을 납부
  - 2014년에는 유통업체, 대형건물, 에너지다소비건물, 3,000kw이상 전기다 소비건물 등 에너지를 많이 소비하는 업체를 대상으로 탄소중립프로그램에 가입토록 유도하여 에너지절약 및 에너지이용 합리화 추진

〈표 4-78〉 부문별 에너지절약 시책

부문	시책
산업	* 온실가스·에너지 목표관리제 * 에너지경영시스템(EnMS) * 에너지진단
건물	* 건축물 에너지효율등급 인증 * 건축물의 에너지절약 설계 기준 * 친환경주택 성능 평가 * 건축물 온실가스·에너지 목표관리제 * 공공기관 에너지이용합리화
수송	* 자동차 에너지소비효율·등급 제도 * 자동차 평균에너지소비효율 제도 * 타이어 에너지소비효율·등급제 * 수송부문 에너지·온실가스 감축 협력사업
기기	* 에너지소비효율 등급 표시제 * 고효율 에너지기자재 인증제 * 대기전력저감(e-Standby) 프로그램
기타	* 에너지·기후변화 전문인력 양성교육 * 그린 에너지 패밀리 * 대한민국 녹색 에너지 대전

## 5. 온실가스 감축을 위한 국내외 동향

### 5.1. 해외 동향

#### 5.1.1. EU

##### □ 온실가스 감축목표

- EU 집행위원회가 제시한 온실가스 감축경로는 〈표 4-79〉와 같음

〈표 4-79〉 EU의 부문별 온실가스 감축목표

1990년 대비 온실가스 감축목표	2005년	2030년	2050년
전력( $CO_2$ )	-7%	-54~-68%	-93~-99%
산업( $CO_2$ )	-20%	-34~-40%	-83~-87%
수송(항공 부문 $CO_2$ 포함, 해양운송 미포함)	30%	+20~-9%	-54~-67%
건물 및 서비스( $CO_2$ )	-12%	-37~-53%	-88~-91%
농업( $CO_2$ 이외의 온실가스)	-20%	-36~-37%	-42~-49%
기타( $CO_2$ 이외의 온실가스)	-30%	-72~-73%	-70~-78%
계	-7%	-40~-44%	-79~-82%

자료 : 김용건 외(2012), 주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점

##### ○ 전력부문

- 감축잠재력이 가장 높은 것으로 평가된 전력 부문에서는 2050년경 이산화탄소 배출량이 제로 수준에 도달할 것으로 전망
- 전력부문 탈탄소화의 가장 핵심적인 전제조건은 EU-ETS 배출권 할당 총량의 지속적 감소, 에너지세의 강화, 혁신기술 개발 지원 등 다양한 정책수단을 혼용

##### ○ 산업부문

- 2050년까지 83-87% 감축가능
- 에너지 집약적인 업종에서 온실가스 배출량을 절반 이상 감축하는 것은 산업공정과 설비의 효율화, 재활용률 증대, 아산화질소와 메탄 등 이산화탄소 이외의 온실가스 배출 억제기술 개발 등을 통해 충분히 가능

##### ○ 수송부문

- 가장 취약한 분야로 EU 집행위원회는 항공분야를 포함 2050년까지

1990년 대비 60% 이상 감축하는 것으로 설정

- 감축수단은 엔진, 원료, 디자인 개선을 통한 차량의 효율성 증대, 신형연료 및 추진시스템 개발을 통한 청정에너지 사용, 정보통신기술을 활용한 수송 네트워크 개선 등으로 요약
- 주요정책으로는 수요관리, 교통기반시설 이용료 부과, 교통 혼잡과 대기 오염 저감을 위한 가격제도의 도입, 지능형 도시계획, 대중교통수단의 확충, 하이브리드 자동차와 전기자동차 보급

○ 건물부문

- 에너지효율 개선을 통해 단기간에 적은 비용으로 감축이 가능한 분야로 2050년까지 90% 감축
- 2012년부터 공공건물과 서비스에 에너지 효율 표준을 적용, 하지만 신축 건물과 달리 기존 건물의 에너지 효율 개선에 필요한 자원 확보는 여전히 어려운 문제임

○ 농업부문

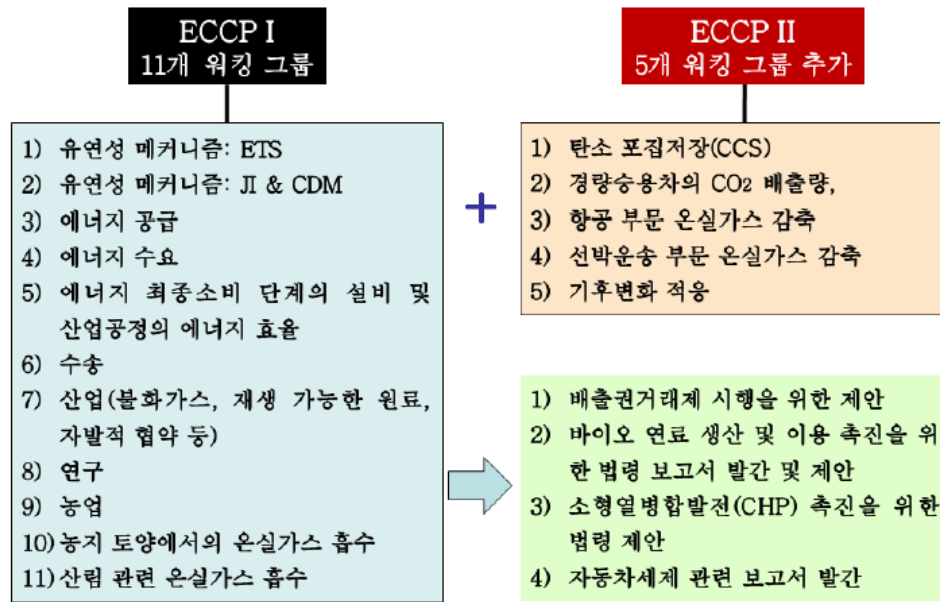
- 효율적인 비료사용, 유기 분뇨의 가스화, 분뇨관리 효율화, 사료 질 개선, 가축생산성 증진 등의 정책수단 활용하여 42-49% 감축
- 초지보전, 습지복원, 침식방지 등 농업 및 산림분야에서의 관리방식 개선

□ 주요 온실가스 감축정책과 정책의 특징

- EU의 온실가스 감축정책은 배출권 거래제, 탄소 및 에너지세, 감축노력 분담 결정문, 재생에너지지침 등의 정책으로 구성되어 있음

○ 특징과 시사점

- 지역차원에서 배출 감축을 위한 표준적인 기준과 규칙, 정책방향을 마련하고 이에 따라 국가별 정책을 설계
- EU 정책의 핵심은 배출권거래제와 탄소세제에 있으나 보완적 수단으로 재생에너지 지침, 건물에너지 지침, 자동차 연비기준 마련 등을 제시
- 국가 개별적으로 탄소세 및 에너지세를 도입하는 등 다양한 정책수단들을 전방위적으로 추진



자료 : 김용건(2012), 주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점

〈그림 4-17〉 유럽 기후변화 프로그램

### 5.1.2. 일본

#### □ 온실가스 감축목표

- 경제대국인 일본은 온실가스 배출순위 5위, 누적 배출규모는 7위를 차지
- 2009년 코펜하겐 기후변화협약 당사국 총회에서 2020년까지 25%, 2050년까지 80% 감축 목표 발표
  - 후쿠시마 원전사태 이후 원자력 의존도 확대계획(2030년까지 50%)이 사실상 수포로 돌아감에 따라 목표 달성이 거의 불가능한 것으로 인식

#### □ 주요 온실가스 감축정책과 정책의 특징

- 기후변화대책세, 배출권거래제, 저탄소 보조금 및 지원제도, 환경자주행동계획, 탄소 크레딧 활용 정책 등이 시행되고 있음
- 자주참가형 배출권거래제(환경성), 국내 CDM제도(경제산업성), 국내배출권 거래제도(경제산업성과 환경성 공동) 시행하고 있으며 세계최초로 동경도에서 총량규제 방식의 배출권거래제 도입
  - 자발적 참여를 전제로 하는 제도로 거래규모나 참여업체의 수 등에 있어 제한적이라는 한계를 지님



### 5.1.3. 중국

#### □ 온실가스 감축목표

- 11차 5개년 계획(2006-2010년)에 와서 법적 구속력을 갖는 목표를 수립
- 2010년까지 수력, 원자력, 풍력 등 비화석 연료 비중을 10% 증가하는 동시에 에너지 집약도를 20% 감축, 기관에 따라 15%에서 19% 까지 감축한 것으로 평가
- 2009년 코펜하겐 당사국 총회를 통해 2020년에 단위 GDP당 이산화탄소 배출량을 40-50%(2005년 대비) 감축시키고 이를 사회발전 중장기 계획에 포함시킬 것이라는 입장을 공식 발표

〈표 4-80〉 중국의 에너지 및 온실가스 목표

항목	12차 5개년 계획(2015년)	중기 목표(2020년)
에너지집약도	2010년 대비 18% 감축	
탄소집약도	2010년 대비 18% 감축	2005년 대비 40-45% 감축
총 에너지 중 비화석연료 비율	11.4%까지 확대	15%까지 확대
원자력발전 용량	40GW 목표	
풍력발전 용량	70GW 추가설치 목표	
태양광발전 용량	5GW 추가설치 목표	
수력발전 용량	120GW 추가설치 목표	

자료: 김용건 외(2012), 주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점

#### □ 주요 온실가스 감축정책과 정책의 특징

- 중앙정부 및 지방정부 차원의 감축목표 설정, CDM 사업 및 신재생에너지 정책, 배출권거래제, 탄소세, 산림정책, 수송정책 등 분야별 정책을 시행
- 2014년까지 베이징, 상하이, 후베이성, 광둥성, 텐진, 충칭, 선전 등 7개 지역을 대상으로 하는 지역별 탄소 배출권거래제 시범사업을 거쳐 2016년부터 국가단위의 배출권거래제 시행을 계획
- 국가 산업특성을 고려하여 비교우위를 갖출 수 있는 부분에 역점을 두고 감축 및 성장정책을 설계하고 있는 것으로 평가
- 하향식 규제정책을 펼치는 동시에 필요시 풍부한 지원정책을 병행(예: 친환경 경자동차 개발 및 보급사업에서 구매자 세금감면과 보조금 지원)

#### 5.1.4. 미국

##### □ 온실가스 감축목표

- 미국은 중국과 더불어 최대 온실가스 배출국으로 전 세계의 기후변화 대응 흐름에 영향을 미치고 있음
  - 국제사회 역시 미국이 리더십을 가지고 적극적으로 기후변화에 대응할 것을 요구하여 옴
- 그러나 교토의정서 비준을 거부하는 등 소극적인 태도를 보여 왔음
  - 오바마 정권이 들어서면서 지구온난화 방지와 에너지 효율향상, 청정에너지 보급을 목적으로 하는 청정에너지안보법안을 통과
  - 최초의 온실가스 규제정책을 도입이 이루어졌으나 여전히 국가차원의 기후변화 대응에서는 소극적인 자세를 유지

##### □ 주요 온실가스 감축정책과 정책의 특징

- 연방정부정책
  - 온실가스 배출 의무보고제도, 대형 고정배출원 온실가스 허가제도 의무화, 전력발전소 탄소오염기준 강화, 자동차 온실가스 및 연비관리제도
- 지역 및 주정부 정책
  - 지역 온실가스 이니셔티브, 서부기후 이니셔티브, 캘리포니아 지구온난화 방지법
- 기타
  - 청정에너지안보법안 내 배출권거래제, 탄소세, 항공부문의 EU-ETS 적용 반대 결의안
- 특징
  - 균형과 견제 원칙에 근거한 3부(입법, 행정, 사법)와 시민사회의 토론의 결과
  - 연방의회와 행정부가 미온적인 상황에서 지방정부 및 지역공동체들이 실험적인 규제정책을 마련
  - 탄소세 논의가 미비한 가운데 배출권거래제 논의와 함께 전통적인 규제 방식으로 접근

〈표 4-81〉 주요국의 탄소세 세수 활용 정책

국가	시행일	세율	연간 세수	세수 활용
핀란드	1990	톤당 30\$ (€20)	\$750 million (€500 million)	소득세의 감면
네덜란드	1990	1996년 이래로 톤당 20\$	\$4,819 billion (€3,213 billion)	다른 세금의 감면; 기 후변화 완화 프로그램
노르웨이	1991	톤당 \$15.93~\$61.76 (NOK89~NOK345)	\$900 million (1994년 추정)	일반회계
스웨덴	1991	표준세율: 톤당 \$104.83(910 SEK) 산업부문 세율: 톤당 ~\$23.04(~200 SEK)	\$3,665 billion (25 billion SEK)	일반회계
덴마크	1992	톤당 \$16.41 (90 DKK)	\$905 million	환경 보조금 지급과 산 업계에 환급
영국	2001	전력; \$0.0078/kWh, 액화 석유 가스; \$0.0078/kg, 고체연료; \$0.0213kg	\$1,191 billion (£714 million)	다른 세금의 감면
볼더, 콜로라도 (미국)	2007	톤당 \$12~13\$	\$846,885	기후변화 완화 프로그램
퀘벡 (캐나다)	2007	톤당 \$3.20(C\$3.50)	\$191 million (C\$200 million)	기후변화 완화 프로그램
브리티시 컬럼비아 (캐나다)	2008	2008년 탄소 톤당 \$9.55, 2012 년에 4.77\$(C\$5)에서 \$28.64(C\$30) 인상	\$292 million (C\$306 million)	다른 세금의 감면
BAAQMD, 캘리포니아 (미국)	2008	이산화탄소 환산 ( $CO_2$ e; carbon dioxide equivalent) 톤 당 \$0.045	\$1.1 million 예상	기후변화 완화 프로그램
프랑스	제안	탄소 톤당 \$24.74 (€17)	\$4,499 billion (€3 billion) 예상	다른 세금의 감면

자료 : 강만옥 외(2011), 탄소세 도입 및 에너지세제 개편방안 연구

## 5.2. 국내 동향

### 5.2.1. 배출전망과 감축목표

#### □ 협상환경

- 우리나라의 책임에 대한 요구가 증대되고 있으며 이는 국제사회의 고양된 기대와 우리나라의 구체적 감축실적 간 간극이 존재하기 때문임
  - － 2012년 GDP 규모 세계 15위, 1인당 GDP 세계 31위 등 경제적 위상과 다자 경제협력 프로세스에서의 입지 증대
  - － IEA(2012)에 따르면 우리나라의 2010년 이산화탄소 배출 총량은 세계 7위로 중국, 미국, 인도, 러시아, 일본 독일 한국 순
- 2015년부터 배출권거래제 시행으로 실질적 온실가스 감축 노력이 강화되어야 함
  - － 2009년 코펜하겐 총회에서 한국이 공표한 2020년 예상배출량 대비 30% 감축 공약 성실이행 필요
- 국가 온실가스 배출전망
  - － 2020년 국가 온실가스 배출전망 결과는 776.1백만톤CO<sub>2</sub>e임(순발열량)

〈표 4-82〉 2020년 국가 온실가스 배출 전망

(단위: 천ton CO<sub>2</sub>e)

구 분	'05년(실적)	'20년(전망)	'20년 배출 비중
에너지 (연료 연소)	467,832	626,869	80.8%
비에너지	100,920	149,206	19.2%
－ 산업공정	64,537	116,571	15.0%
－ 농축산	20,896	18,801	2.4%
－ 폐기물	15,487	13,835	1.8%
합 계	568,751	776,075	100.0%

자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈표 4-83〉 목표관리제와 배출권거래제의 비교

구분	목표관리제	배출권거래제
감축목표·경로	국가 목표(2020년 BAU 대비 30% 감축) - 부문별·업종별 감축 목표와의 정합성을 유지하여 목표(=배출권 할당량) 설정 * 목표관리제에서와 배출권거래제에서 감축목표 설정 방법과 동일	
MRV	목표관리제하에서 구축되는 MRV 공통 활용 * MRV(Measuring, Reporting, Verifying) : 배출량 측정, 보고, 검증	
작동방식	직접규제	시장 메커니즘 또는 가격기능
이행경계	단년도/ 자기 사업장에 한정	다년도(5년)/ 외부감축(상쇄) 인정
목표 달성수단	감축 실시(유일한 수단)	감축 또는 구매, 차입·상쇄
초과감축 시	인센티브 無 (목표달성으로 종료)	판매 또는 이월 가능
제재 수준	최대 1천만원 과태료(정액)	초과 배출량 비례 과징금

자료 : 강희찬김용건(2013), 온실가스 감축정책 현황 및 개선방안 연구

#### □ 국가 온실가스 감축목표

- 2020년 국가 감축목표는 배출전망치 대비 30% 감축 후 목표 배출량은 543.0백만톤CO<sub>2</sub>e임
  - 따라서 감축후 배출량은 2005년 배출량(569백만톤CO<sub>2</sub>e) 대비 약 4% 적은 수준
- 부문별 감축목표
  - 부문별 감축률은 수송, 건물, 전환, 산업, 폐기물, 농림어업 순임
  - 각 부문별 감축노력에 따른 전력 수요 감소로 발전원 구성 변화 등을 포함한 전환부문 감축률은 26.7%임

〈표 4-84〉 부문·업종별 감축목표

(단위: 백만톤 CO<sub>2</sub>e)

대분류	세분류		2020 BAU	2020년 감축목표		
				감축량	목표배출량	감축률(%)
산업	정 유		16.6	1.2	15.3	7.5
	광 업		0.6	0.03	0.6	3.9
	철 강		116.9	7.6	109.3	6.5
	시멘트		40.8	3.5	37.3	8.5
	석유화학		59.6	4.5	55.1	7.5
	제지,목재		7.3	0.5	6.8	7.1
	섬유/가죽		9.3	0.6	8.7	6.3
	유리/요업		5.2	0.2	5.0	4.0
	비철금속		4.8	0.2	4.6	4.1
	기 계		12.4	0.9	11.5	7.6
	전기/ 전자	에너지	11.5	0.9	10.6	7.9
		비에너지	29.3	24.6	4.7	83.9
	전자표시장치		70.2	27.7	42.4	39.5
	반도체		14.2	3.9	10.3	27.7
	자동차	에너지	8.2	0.6	7.6	7.8
		비에너지	3.6	3.3	0.4	90.03)
	조 선		3.6	0.2	3.4	6.7
	기타제조		16.1	0.3	15.8	1.7
	음식료품		5.8	0.3	5.5	5.0
	건설업		3.0	0.2	2.8	7.1
	소 계		439.0	81.3	357.7	18.5
수송	운수, 자가용		99.6	34.2	65.4	34.3
건물	가 정		81.2	21.9	59.2	27.0
	상 업		86.4	23.1	63.4	26.7
	소 계		167.6	45.0	122.6	26.9
공공 기타	공공 기타		17.9	4.5	13.4	25.0
농림어업	농림어업		28.5	1.5	27.0	5.2
폐기물	폐기물		13.8	1.7	12.1	12.3
6대 부문			776.11)	168.2	607.9	21.7
전환 부문				64.92)		
총계				233.1	543.0	30.0

1) 배출량 총계(776백만톤)는 도시가스(2.0백만톤) 및 탈루배출량(7.6백만톤)이 추가된 수치

2) 발전용 에너지 구성비율 변화(신재생 비중 등 증가) 등에 따른 추가적 감축량

3) 자동차부문 비에너지(냉매) 회수 책임은 관련 법령에 따라 폐기단계의 관리주체가 담당

자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

### 5.2.2. 국가 온실가스 감축전략 및 추진과제

- 전략 1 : 시장친화적 감축제도 운영으로 산업계 부담 최소화
  - 배출권거래제 등 시장친화적 감축제도 운영 내실화
    - － 민간업종에 대한 무상 할당 등 국내 산업의 경쟁력 약화 방지
  - 중소기업의 감축역량 강화를 위한 기술교육 및 이행 지원
    - － 중소기업 등 취약부문 대응역량 강화를 위한 교육 및 컨설팅 확대
    - － 온실가스 감축 활성화를 유도하기 위한 재정 지원 등 추진
- 전략 2 : 과학기술 활용 등 창조경제에 기반한 감축 추진
  - R&D 전략 로드맵 작성 및 감축 핵심기술 중점개발
    - － 기후변화 대응력 강화를 위한 체계적인 기술개발 전략 수립
    - － 온실가스 대량 감축 기술개발로 저탄소 경제성장 촉진 지원
  - 다배출 사업장의 감축을 견인하기 위한 맞춤형 기술개발
    - － 다배출 사업장의 에너지 이용 효율화를 위한 기반기술 상용화
    - － 거래제 시행과 연계해 감축과 성장의 연계 통합형 R&D 추진
- 전략 3 : 신규 감축 사업 발굴로 일자리 및 신시장 창출
  - 온실가스 감축 관련 신규 일자리 창출 및 전문인력 양성
    - － 검증심사원, 온실가스 관리 전문인력 등 인적자원 확충 및 다양화
    - － 배출권 거래, ‘온실가스관리기사산업기사’ 시행 관련 일자리 창출
  - 저탄소 신산업 창출 및 아시아 배출권 시장 선점
    - － 신재생에너지 설비, 온실가스 감축설비, 고효율 기기 등 산업육성
    - － 배출권거래소를 중심으로 아시아 거래시장 선점 및 국제시장 연계
- 전략 4 : 국민과 함께하는 생활밀착형 온실가스 감축운동 전개
  - 온실가스 줄이기 등 저탄소 생활 실천운동 전개
    - － 냉난방 에너지절약 및 친환경 교통캠페인으로 생활행태 개선
    - － 대기전력 등 낭비되는 전기 아끼기 운동 집중 전개
  - 저탄소 소비문화 정착 및 지자체 감축기반 강화
    - － 그린카드 사용 활성화 등 저탄소 소비생활 확산

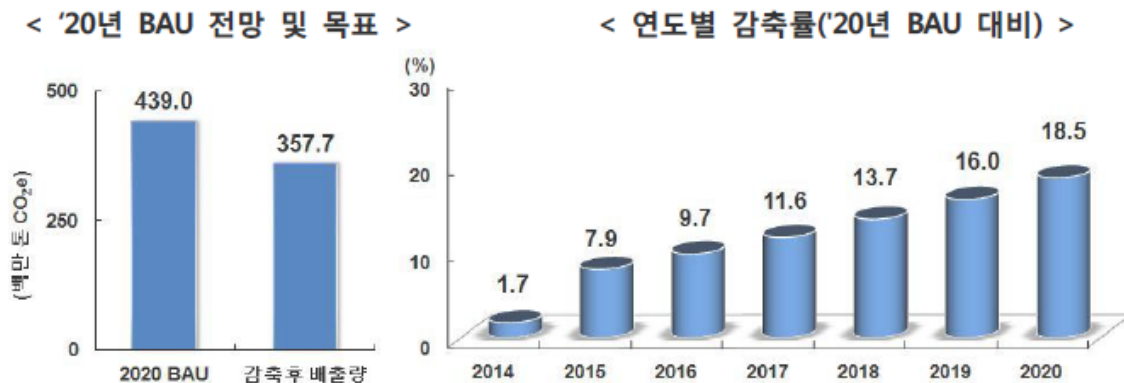
- 배출원 인벤토리 고도화 등 지자체 온실가스 감축기반 강화

### 5.3. 부문별 감축계획

#### 5.3.1. 산업부문

□ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 에너지 다소비 업종(철강·정유·석유화학 등)의 전력 다소비형 설비 증설로 인한 전력수요 급증



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈그림 4-18〉 산업부문 감축목표 및 연도별 감축률

□ 수단별 목표

- 총괄 : 각 업종별로 연료대체, 공통기기 효율 개선, 공정배출 저감, 열병합 발전 및 폐열 회수 등을 통하여 2020년 BAU 439.0백만톤 대비 81.3백만톤(18.5%)을 감축(357.7백만톤 배출)
- 연료대체 : 정유, 철강, 석유화학 등에서 중유를 LNG로 대체, 유연탄을 폐플라스틱(철강, 시멘트), 바이오매스(석유화학) 등으로 대체
- 공정배출 : 석유화학 N<sub>2</sub>O 분해, 전자 SF<sub>6</sub>(육불화황) 회수, 폐기 자동차 및 에어컨 HFCS(수소불화탄소) 회수, 반도체 PFCs 분해
- 열병합 및 폐열 회수 : 정유, 석유화학, 제지(바이오매스) 등 설비확대, 철강, 시멘트 등에서 폐열 회수설비 확대
- 기타 : 건조기, 전동기, 보일러 등 공통기기 효율 개선, 공정 신기술 도입(철강), 촉매 최적화(석유화학), 분산형 전원

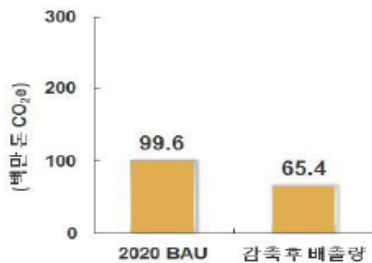


### 5.3.2. 수송부문

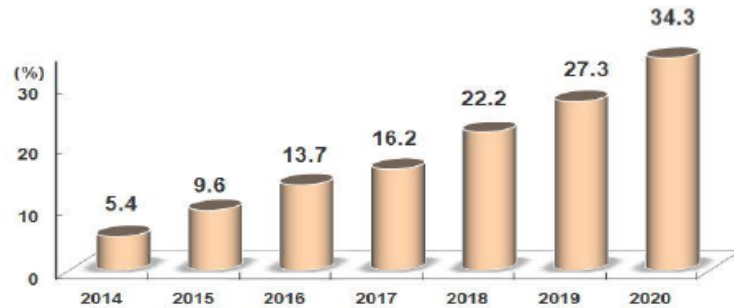
#### □ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 선진국에 비해 자동차의 평균연비에 대한 규제가 낮고 자동차 중심의 교통 체계로 인하여 자동차 주행거리가 길며 바이오연료의 보급 미흡

< '20년 BAU 전망 및 목표 >



< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈그림 4-19〉 수송부문 감축목표 및 연도별 감축률

#### □ 수단별 목표

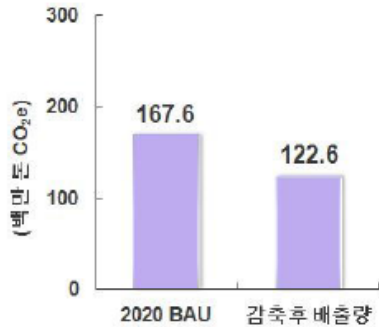
- 총괄 : 교통체계를 대중교통·그린카·자전거·보행과 같은 녹색 교통 중심으로 개편하여 2020년 BAU 99.58백만톤 대비 34.18백만톤(34.3%)을 감축(65.40백만톤 배출)
- 교통수요 관리 등 녹색교통정책 시행으로 14.3백만톤(14.3%) 감축
  - 고속 및 광역철도 확충, BRT 확대 등 여객부문 4.0백만톤, ITS 구축 확대, 경제운전 활성화 등으로 3.3백만톤 감축
  - 철도 및 연한해운 전환, 공동 수배송 활성화 등 6.9백만톤 감축
- 자동차 연비개선 등 녹색기술 부문으로 20.0백만톤(20.0%) 감축
  - 연비개선 및 그린카 도입으로 17.8백만톤 감축
  - 바이오 연료 혼합비율 확대 2.0백만톤 감축, 선박 에너지 효율 개선으로 0.20백만톤 감축(해운부문 신재생에너지 보급비율: 2020년 20.5%)

### 5.3.3. 건물부문

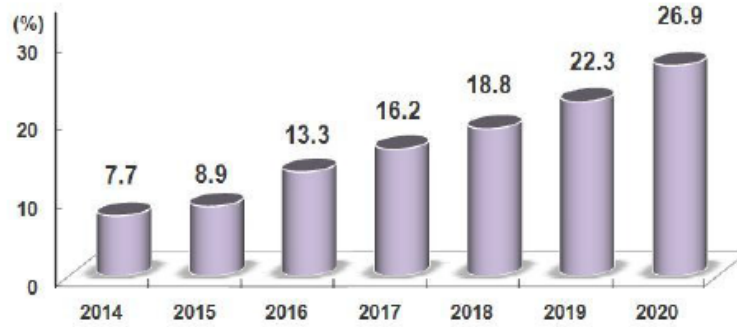
#### □ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 선진국으로 갈수록 건축물의 쾌적성, 편리성 추구로 온실가스 배출량은 꾸준한 증가 추세

< '20년 BAU 전망 및 목표 >



< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈그림 4-20〉 건축부문 감축목표 및 연도별 감축률

#### □ 수단별 목표

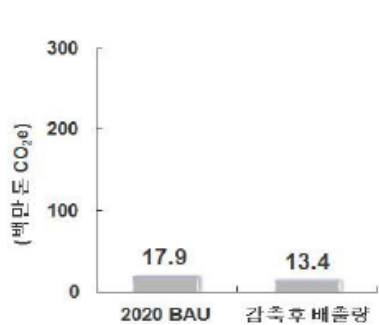
- 총괄 : 에너지 절감 및 성능향상과 냉난방설비 효율개선을으로 2020년 BAU 167.63백만톤 대비 45.01백만톤(26.9%) 감축(122.62백만톤 배출)
- 신축/기존 주택, 건물 에너지 절감 및 성능향상으로 10.0백만톤(6.0%) 감축
- 냉난방 설비의 열원 효율개선을 통하여 7.5백만톤(4.5%) 감축
- 가전기기, 사무용 전자제품 효율 개선 및 LED 보급 등을 통해 13.7백만톤(8.1%) 감축

### 5.3.4. 공공·기타부문

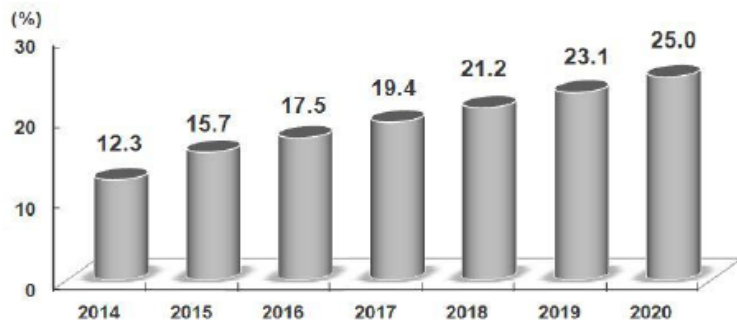
#### □ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 등이 시행되고 있으나 추가적인 감축노력으로 온실가스 감축이 가능함

< '20년 BAU 전망 및 목표 >



< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈그림 4-21〉 공공·기타부문 감축목표 및 연도별 감축률

□ 수단별 목표

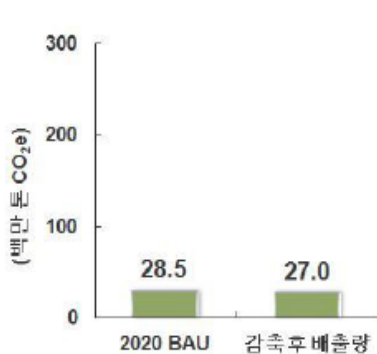
- 총괄 : 냉난방설비 효율 개선과 건물 에너지 부하 저감 등으로 2020년 BAU 17.86백만톤 대비 4.46백만톤(25.0%)을 감축(13.40백만톤 배출)
- 조명기기 고효율화를 통하여 1.14백만톤(6.4%) 감축
- 기존 및 신축건물 부하저감을 통하여 0.70백만톤(0.39%) 감축
- 냉난방기 효율개선을 통하여 0.528백만톤(3.2%) 감축
- BEMS(빌딩에너지관리시스템) 보급을 통하여 0.58백만톤(3.2%) 감축
- 사무용 전자제품 효율개선을 통하여 0.25백만톤(1.4%) 감축

### 5.3.5. 농림·어업부문

□ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 화석연료 중심 소비구조 개선, 경종·축산 온실가스 배출원 관리 필요, 가축 사육두수 증가 추세에 따른 온실가스 배출량 감축방안 마련

< '20년 BAU 전망 및 목표 >



< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈그림 4-22〉 농림·어업부문 감축목표 및 연도별 감축률

□ 수단별 목표

- 총괄 : 경종·축산 배출원 관리, 농어업 에너지지용 효율화 등으로 2020년 BAU 28.49백만톤 대비 1.48백만톤(5.2%)을 감축(27.0백만톤 배출)
- 논 물관리, 장내 발효 개선 등 배출원 관리로 0.31백만톤(1.1%) 감축
- 가축분뇨 처리시설 확대로 0.32백만톤(1.1%) 감축
- 지열, 목재펠릿 등 신재생에너지 이용 확대로 0.38백만톤(1.3%) 감축

- 농림·어업 에너지저감시설 보급으로 0.47백만톤(1.7%) 감축

### 5.3.6. 폐기물부문

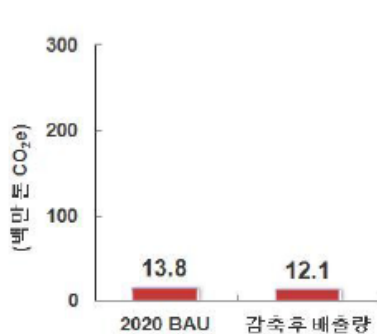
#### □ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 폐기물 부문 온실가스 발생량은 재활용율 증가로 감소추세에 있으나 생활폐기물 및 사업장폐기물의 경우 감축여력 존재

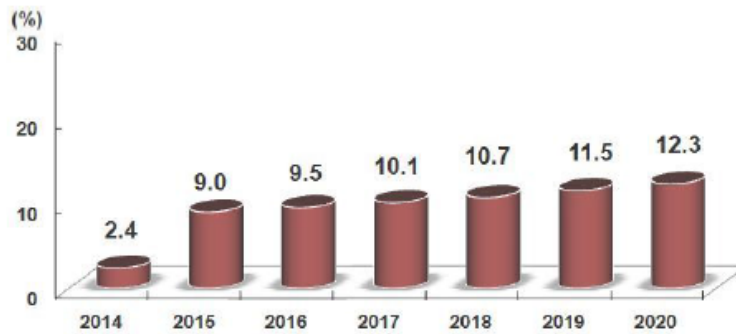
#### □ 수단별 목표

- 총괄 : 폐기물 감량화·재활용·에너지화 등으로 2020년 BAU 13.83백만톤 대비 1.71백만톤(12.3%)을 감축(12.13백만톤 배출)
- 유기성폐기물 에너지화율 확대 0.66백만톤(4.8%) 감축
- 가연성폐기물 에너지화율 확대 0.20백만톤(1.5%) 감축
- 생활폐기물 감량화 정책 추진으로 0.21백만톤(1.5%) 감축
- 매립가스 회수 및 발전 확대 0.28백만톤(2.0%) 감축
- 사업장 폐기물 원단위 감축으로 0.35백만톤(2.5%) 감축

< '20년 BAU 전망 및 목표 >



< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

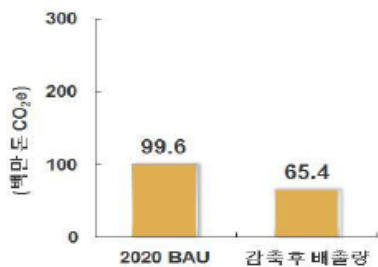
〈그림 4-23〉 폐기물부문 감축목표 및 연도별 감축률

### 5.3.7. 전환(발전)부문

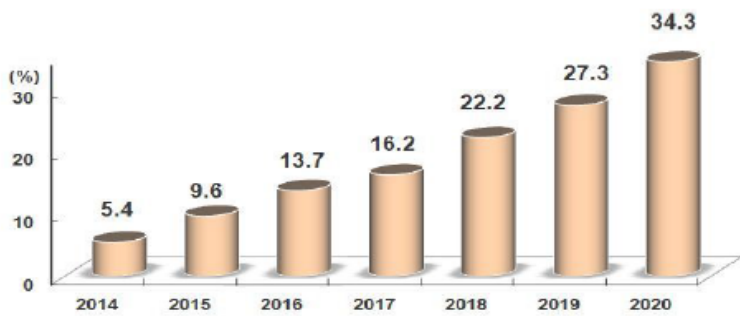
#### □ 부문현황 및 감축목표, 연도별 감축률

- 산업부문의 지속적인 성장세와 건물부문 냉난방 수요 및 대형가전기기 보급률 증가 등으로 전력수요는 꾸준히 증가

< '20년 BAU 전망 및 목표 >



< 연도별 감축률('20년 BAU 대비) >



자료 : 관계부처 합동(2014), 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵

〈그림 4-24〉 전환(발전)부문 감축목표 및 연도별 감축률

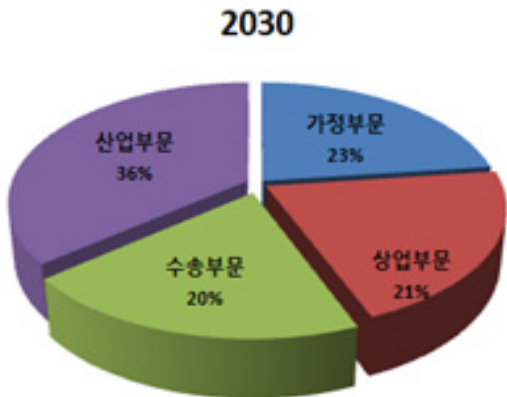
□ 수단별 목표

- 총괄 : 전원 MIX 개선 및 신재생에너지 보급 확대로 2020년 BAU 243.2 백만톤 대비 64.9백만톤(26.7%)을 감축
- 전원 MIX 개선을 통해 46.0백만톤(18.9%) 감축
- RPS(신재생에너지 공급의무화) 도입으로 신재생에너지 비율 추가확대를 통하여 7.5백만톤(3.1%) 감축
- 스마트그리드(9.6백만톤, 2020년 3.9%), CCS(1.9백만톤, 2020년 0.8%) 등 추가정책 시행으로 감축

6. 광주광역시 온실가스 감축 대책

6.1. 온실가스 배출량

- 2030년까지 산업과 수송 부문 온실가스 배출량 지속 증가(가정과 상업부문 감소)



〈그림 4-25〉 2030년 온실가스 배출량

- 시나리오 1
  - 2020년 인구의 20%, 자동차 등록대수 20%, 세대수 20%가 정책 참여하는 경우
- 시나리오 2
  - 2020년 인구의 50%, 자동차 등록대수 50%, 세대수 50%가 정책 참여하는 경우
- 시나리오 3
  - 2020년 인구의 100%, 자동차 등록대수 100%, 세대수 100%가 정책 참여하는 경우

〈표 4-85〉 시나리오별 감축잠재량

	2020년 전망 BAU 배출량 예측	시나리오1에 따른 감 축잠재량	시나리오2에 따른 감축잠재량	시나리오3에 따른 감축잠재량
가정	3,379,000	892,904	1,194,310	2,388,620
상업공공	3,146,000	129,995	309,019	618,038
수송	2,384,000	552,179	577,575	1,155,150
합계	8,909,000	1,575,078	2,080,904	4,161,808

〈표 4-86〉 광주광역시 총 이산화탄소 배출량(2011년)

(단위: 톤 CO<sub>2</sub>)

연 도	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
광 주	7,304,469	7,264,807	8,169,976	8,289,408	8,095,703	8,836,737	8,384,127	8,590,584	9,440,777	9,134,988
동 구	642,981	625,124	700,317	686,926	658,399	691,017	640,292	633,742	646,775	629,213
서 구	1,648,316	1,663,989	1,916,609	1,902,882	1,852,763	2,014,493	1,888,386	1,920,117	2,074,597	2,040,942
남 구	885,635	866,476	885,768	952,256	923,098	996,266	936,222	968,928	1,040,205	1,010,459
북 구	2,317,428	2,295,687	2,531,783	2,483,241	2,466,564	2,669,069	2,527,568	2,577,412	2,740,685	2,586,893
광 산 구	1,810,109	1,813,531	2,135,499	2,264,103	2,194,879	2,465,892	2,391,659	2,490,385	2,938,515	2,867,481

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

〈표 4-87〉 광주광역시 전력 이산화탄소 배출량(2012년)

(단위: 톤  $CO_2$ )

연 도	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
광 주	2,271,724	2,380,010	2,568,513	2,765,289	2,870,124	3,028,695	3,134,085	3,188,950	3,494,395	3,578,156	3,610,557
동 구	265,111	265,915	275,228	282,015	276,955	277,170	279,425	273,836	283,223	279,999	279,525
서 구	393,457	418,426	476,751	515,608	544,696	587,458	617,453	627,177	674,764	687,209	688,811
남 구	208,360	213,531	222,295	235,991	244,003	253,601	264,196	269,955	286,660	289,262	296,177
북 구	662,144	695,890	728,545	764,056	788,568	823,382	855,315	871,299	936,616	962,650	967,903
광 산 구	742,651	786,249	865,693	967,618	1,015,903	1,087,084	1,117,697	1,146,684	1,313,133	1,359,036	1,378,141

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

〈표 4-88〉 광주광역시 도시가스 이산화탄소 배출량(2012년)

(단위: 톤  $CO_2$ )

연 도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
광 주	891,851	1,026,896	1,132,415	1,128,685	1,187,060	1,175,460	1,324,290	1,345,206	1,396,471
동 구	73,064	82,904	87,880	85,629	90,245	87,192	92,926	91,263	92,693
서 구	229,392	268,450	289,021	283,526	287,989	277,986	312,751	312,960	324,052
남 구	96,261	110,965	124,537	124,132	134,289	138,352	157,660	162,465	168,437
북 구	259,676	282,350	334,840	319,350	338,200	337,889	377,296	379,676	392,832
광 산 구	233,458	282,227	296,137	316,049	336,337	334,041	383,656	398,841	418,457

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

〈표 4-89〉 광주광역시 상수도 이산화탄소 배출량(2012년)

(단위: 톤  $CO_2$ )

연 도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
광 주	74,068	76,084	76,618	76,366	76,805	79,108	81,546	83,109
동 구	7,188	7,216	7,185	6,713	6,517	6,506	6,622	6,824
서 구	16,241	16,855	16,695	16,609	16,680	16,875	17,171	18,016
남 구	9,945	10,112	9,979	9,980	10,382	10,229	10,463	10,556
북 구	24,145	24,738	25,235	25,478	25,712	26,179	26,682	26,191
광 산 구	16,549	17,162	17,524	17,586	17,514	19,320	20,608	21,521

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

〈표 4-90〉 광주광역시 1인당 이산화탄소 배출량(2011년)

(단위: 톤  $CO_2$ )

연 도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
광 주	5.25	5.97	5.97	5.89	6.31	5.95	6.09	6.43	6.29
동 구	5.36	5.95	6.00	5.77	6.01	5.82	5.88	6.17	5.91
서 구	5.30	6.06	6.11	5.99	6.56	6.19	6.40	6.84	6.42
남 구	4.27	4.92	4.72	4.63	5.06	4.65	4.79	5.06	4.87
북 구	4.97	5.53	5.47	5.35	5.73	5.33	5.49	5.87	5.82
광 산 구	6.32	7.21	7.38	7.56	7.81	7.49	7.51	7.57	7.64

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

〈표 4-91〉 광주광역시 이산화탄소 변화량

(단위: 톤  $CO_2$ )

연 도	2004	2011	변화량	증감률(%)
광 주	8,294,180	9,203,106	908,926	11.0
동 구	708,527	645,556	-62,971	-8.9
서 구	1,916,622	2,044,078	127,456	6.7
남 구	993,424	1,043,022	49,597	5.0
북 구	2,537,700	2,598,809	61,110	2.4
광 산 구	2,137,907	2,871,641	733,734	34.3

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

〈표 4-92〉 광주광역시 탄소은행 가입세대(2013년)

(단위: 세대)

2013년 11월 26일 기준	광주	동구	서구	남구	북구	광산구
세대수	329,303	25,260	67,455	51,806	107,017	77,765

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)



〈표 4-93〉 광주광역시 법정동별 탄소은행 가입세대

(단위: 세대)

동 구	25,260	서 구	67,455	남 구	51,806	북 구	107,017	광산구		77,765					
계림동	4,341	광천동	2,280	구 동	80	각화동	3,124	고령동	935	신 동	35				
광산동	59	금호동	12,771	구소동	85	금곡동	66	광산동	132	신룡동	84				
궁 동	113	내방동	1,970	노대동	3,301	누문동	218	남산동	100	신창동	7,009				
금곡동	-	농성동	2,482	대지동	61	대촌동	140	내산동	75	신촌동	1,358				
금곡동	70	덕흥동	65	덕남동	37	덕의동	12	대산동	81	쌍암동	13				
금곡동	54	동천동	5,106	도금동	30	동림동	4,915	덕림동	62	안창동	74				
금곡동	4	마북동	550	방림동	4,150	두암동	12,636	도덕동	177	양 동	56				
금곡동	40	매월동	295	백운동	4,867	망월동	122	도산동	2,554	양산동	53				
금 동	348	벽진동	173	봉선동	10,791	매곡동	3,772	도천동	703	연산동	93				
남 동	176	서창동	174	사 동	176	문흥동	11,372	도호동	46	오산동	58				
내남동	95	세하동	101	서 동	818	본촌동	1,007	동림동	42	오선동	13				
대의동	47	쌍촌동	10,240	석정동	36	북 동	285	동산동	101	오운동	68				
대인동	288	양 동	1,939	송하동	1,800	삼각동	3,040	동호동	59	옥 동	202				
동명동	1,732	용두동	105	송촌동	96	생용동	58	두정동	88	왕 동	18				
불로동	69	유촌동	2,202	신장동	51	수곡동	61	등림동	88	요기동	99				
산수동	5,424	치평동	6,509	압촌동	36	신안동	3,805	명도동	61	용곡동	148				
서석동	573	풍암동	8,620	양과동	17	신용동	3,029	명화동	92	용 동	148				
선교동	52	화정동	11,873	양림동	2,603	양산동	4,187	박호동	44	용봉동	76				
소태동	2,453			양촌동	28	연제동	2,792	북용동	127	우산동	5,803				
수기동	67			원산동	66	오룡동	269	본덕동	144	운남동	6,513				
용산동	881			월산동	5,251	오치동	6,876	북산동	79	운수동	271				
용연동	31			월성동	42	용강동	76	비아동	941	월계동	6,132				
운림동	1,277			이장동	60	용두동	1,127	사호동	50	월곡동	6,708				
월남동	77			임암동	114	용봉동	10,524	산막동	91	월전동	57				
장 동	157			주월동	8,399	용전동	128	산수동	81	유계동	131				
지산동	2,720			지석동	171	우산동	3,318	산월동	4,508	임곡동	204				
충서동	1			진월동	8,317	운암동	11,879	산정동	2,574	장덕동	4,947				
충서동	1			칠석동	73	운정동	96	삼거동	84	장록동	175				
충서동	3			행암동	127	월출동	74	삼도동	70	장수동	52				
충서동	82			화장동	123	유 동	660	서봉동	56	지산동	56				
충서동	80					일곡동	7,725	선 동	49	지정동	80				
학 동	3,910					임 동	2,589	선암동	782	지죽동	180				
호남동	19					장등동	128	소촌동	3,875	지평동	145				
황금동	16					중흥동	4,723	송대동	94	진곡동	18				
						지야동	113	송산동	124	하남동	616				
						청풍동	52	송정동	4,227	하산동	202				
						충효동	63	송촌동	148	황룡동	181				
						태령동	48	송치동	74	흑석동	1,098				
						풍향동	1,831	송학동	92						
						화암동	28	수완동	3,059						
						효령동	49	신가동	7,822						

자료 : 광주광역시 기후변화대응센터(2014)

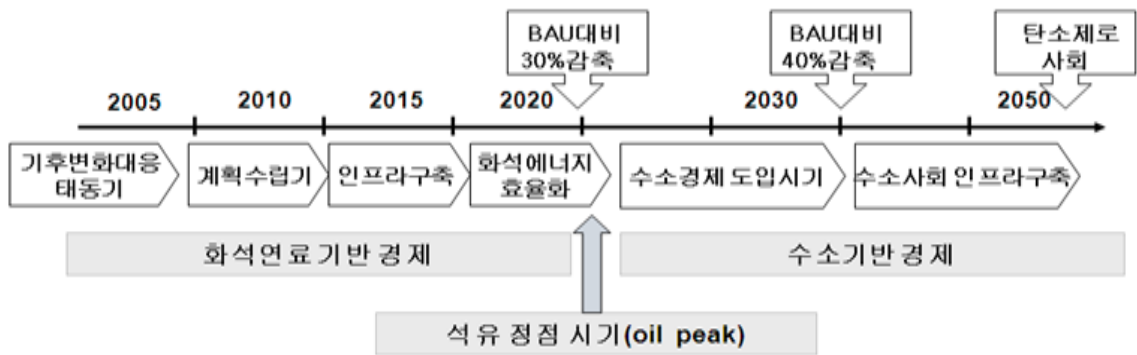
## 6.2. 온실가스 감축계획

- 2015년 ~ 2020년 : 저탄소 사회 기반 구축
- 2020년 ~ 2030년 : 온실가스 감축 규제 및 기후변화 적응 시스템 구축

〈표 4-94〉 부서별 온실가스 감축 계획량

(단위 : 톤/년)

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



〈그림 4-26〉 온실가스 감축 로드맵

6.3. 분야별 온실가스 감축대책

- 광주광역시의 온실가스 감축목표는 2015년 661천톤으로 2005년 6,615천톤의 10%에 해당함(기후변화 대응 종합계획추진상황, 2014년 하반기 기후변화 대책위원회 회의자료)
- 2014년 광주광역시는 123개 사업에 653천톤을 감축한다는 목표하에 85개 사업을 수행
  - － 상반기에 355천톤의 감축실적을 달성하였으며 하반기에 385천톤을 감축할 것으로 전망
  - － 따라서 연말까지 685천톤을 감축하여 목표달성이 가능할 것으로 전망

〈표 4-95〉 분야별 온실가스 감축계획

년도별	합계 (천톤)	환경 정책	산림	보건	신재생	농업	건축	건설 교통	상수도	자치구	도시 공사	도시 철도	환경 공단
		기후변화대응과 환경정책과 생태하천수질과	공원녹지과	건강정책과	과학기술과 경제정책과	생명농업과	계약심사과 건축주택과	도 로 과 교통정책과 대중교통과	업무과 요금과 급수과	5개구	-	-	광역위생관리장 상무소각장 음식물저원화시설 하수처리장
2011	387	29	31	0.2	50	2.2	0.1	56	0.1	2.4	0.4	1	215
2012	473	65	38	0.2	58	2.2	0.1	65	0.4	2.4	0.4	1	241
2013	525	72	43	0.2	66	2.2	0.1	74	0.7	2.4	0.4	1	263
2014	625	76	48	0.2	76	2.2	0.1	82	1	2.4	0.4	1	336
2015	661	81	51	0.2	85	2.2	0.1	89	1	2.4	0.4	1	348

자료 : 광주광역시 내부자료

〈표 4-96〉 분야별 온실가스 감축실적

년도별	합계 (천톤)	환경 정책	산림	보건	신재생	농업	건축	건설 교통	상수도	자치구	도시 공사	도시 철도	환경공단
		기후변화대응과 환경정책과 생태하천수질과	공원녹지과	건강정책과	경제정책과 과학기술과	생명농업과	계약심사와 건축주택과	도 로 과 교통정책과 대중교통과	업무과 요금과 급수과	5개구	-	-	광역시생태리장 상무소각장 음식물자원화시설 하수처리장
2011	377	73	40	-	46	2	0.2	27	2	15	0.4	1	170
2012	374	97	41	0.3	46	2	0.2	12	4	22	0.3	1.7	149
2013	593	221	42	0.3	80	1.6	0.3	33	0.8	20	0.5	3.5	190
2014 전망	685	269	46	0.3	67	1.7	0.3	22	0.8	52	0.4	3.5	222

#### 6.4. 주요추진사업

- 사업과제 : 총 85개 사업 추진(자치구 38개 사업은 중복 제외)
  - 온실가스 감축사업 : 탄소은행제 운영, 집단에너지 공급 등 41개
  - 온실가스 상쇄사업 : 환경기초시설 활용 에너지 자원화 사업 등 28개
  - 기후변화 적응사업 : 산림분야 취약성 검토, 질병정보 모니터링 등 6개
  - 녹색생활 실천사업 : 그린스타트 네트워크사업, 로컬푸드 활성화 등 11개
- 사업비 : 2,256억원(자치구 사업비 158억원 제외)
  - 감축사업 419억원, 상쇄사업 1,535억원, 적응사업 129억원, 실천사업 173억원

#### 6.5. 실국별 사업

- 환경생태국
  - 탄소은행제 운영 등 28개 사업을 운영하고 있으며 예산 규모는 1,233.1억원으로 전체 예산의 51.1%를 운영
  - 이 중 환경정책과 4개, 기후변화대응과 15개, 생태하천수질과 3개, 공원녹지과 6개 사업 등으로 구성
- 보건건강국
  - 4개 사업에 7.7억원을 사용하고 있으며 모두 건강정책과에서 사업을 담당하고 있음

- 도시재생국
  - 7개사업을 담당하고 있으며 44.1억원의 예산을 사용하고 있음
  - 도시계획과(1), 건축주택과(3), 도시재생과(2), 도시디자인과(1) 등에 사업이 분산되어 있음
- 교통건설국
  - 4개 사업에 38.4억원의 예산이 소요됨
  - 교통정책과 2개, 도로과 2개 사업으로 구성되어 있음
- 안전행정국
  - 2개 사업을 담당하고 있으며 9.6억원의 예산을 사용함
  - 회계과에서 사업을 운영하고 있으며 그린카 경차 보급 및 이용확대 사업과 청사 에너지 절약사업으로 구성되어 있음
- 경제산업국
  - 집단에너지, 신재생에너지 관련 사업 등 12개 사업을 493.6억원의 예산으로 운영하고 있음
  - 경제정책과(1), 과학기술과(2), 생명농업과(4), 자동차산업과(4), 전략산업과(1)에서 사업을 담당
- 상수도사업본부
  - 물 절약 녹색가정운동 등 5개 사업에 416억원의 예산을 투입함
  - 유수율 제고 등 에너지 절약과 소수력발전, got빛발전소, 자연유하식 도수터널 등의 건설과 관련된 사업들을 담당
- 도시공사
  - 6개 사업에 10.6억원의 예산 투입
- 도시철도공사
  - 총 9개의 사업에 3천만원의 예산을 투입
- 광주환경공단
  - 총 8개 사업에 3.2억원의 예산 투입
- 각 자치구
  - 총 38개의 사업이 추진 중에 있음
  - 동구 8개, 서구 10개, 남구 4개, 북구 6개, 광산구 10개사업으로 구성되어 있음

## 6.6. 사업의 성과

- 온실가스 감축으로 쾌적한 도시환경 조성
  - － 탄소은행제 지속 운영
  - － 환경친화적 자동차 보급 및 대기오염 저감사업 지원
  - － 에너지 이용 효율향상을 위한 집단에너지 공급사업
  - － 에너지 절감형 자연 유하식 도수터널 건설
  - － 광산업 활성화를 위한 친환경 LED조명 교체사업 추진
- 환경친화적 에너지산업 육성으로 저탄소 녹색도시 건설
  - － 자동차 100만대 생산도시 조성
  - － 신재생에너지(태양광, 태양열, 지열) 보급사업 추진
  - － 유기성 폐기물 바이오가스화 시설사업
  - － 가연성 폐기물 연료화(SRF) 사업
  - － 하수처리장 소화조 메탄가스 에너지원 사용
  - － 가용폐기물 전량 에너지 자원화 추진
  - － 친환경 에너지타운 조성사업 기본계획 수립
- 녹색공간 조성으로 쾌적한 휴식공간 제공
  - － 도심 유휴공간을 활용한 다양한 도시숲 조성
  - － 가로수 식재 및 수형조절 전지사업을 통한 가로경관 개선과 도심지 회색 벽면녹화사업
  - － 산림을 통한 휴양·문화·치유 등 다양한 산림복지 서비스 제공
- 기후변화로부터 위험을 최소화하는 기후변화 적응대책 수립
  - － 하수도 분야 여름철 재해예방대책 추진
  - － 기후변화에 따른 건강영향 및 취약성 평가
  - － 기후변화로 인한 질병정보 모니터링
  - － 유기질 비료 공급으로 토양환경 보전
- 시민의 녹색생활 실천 및 교육 활성화 지원
  - － 녹색성장 및 기후변화대응 학교교육 활성화
  - － 그린스타트 네트워크 시민실천 운동 전개
  - － 친환경 생활공간조성(녹색아파트, 녹색마을조성)

## 6.7. 온실가스 감축 정책대안

### 6.7.1. 정책분류의 시의성 강화

- 광주광역시의 사업분류는 온실가스 감축상쇄사업과 기후변화 적응사업, 녹색 생활 실천사업으로 구분되어 있음
  - － 올해 정부부처 합동으로 발표한 “국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵”의 추진전략에서 강조된 단어들은 시장친화, 창조경제, 일자리, 생활 밀착 등임
- 광주광역시 사업분류를 살펴보면 국가적 전략차원과 흐름을 같이 한다기 보다는 도쿄의정서와 이명박정부에서 사용한 녹색경제가 혼재되어 있음
- 정부에서 사용하는 용어와 부합하도록 사업 대분류 명을 수정하는 것과 더불어 정부의 전략에 부합하는 사업을 추가로 발굴할 필요가 있음

### 6.7.2. 일자리 창출과 관련된 신사업 도출 또는 기존 산업 강화전략 실행

- 대부분의 국가 정책에서 온실가스 배출을 감소를 위한 기술개발의 필요성을 언급하고 있음
  - － 이는 온실가스 배출과 관련된 기술개발이 국가경쟁력에 영향을 미칠 것이라는 점을 시사하고 있고 우리 정부 또한 이러한 추세를 반영하여 기술개발을 전략의 키워드로 선정하고 사업을 정리하였음
- 광주광역시는 자동차 100만대 생산도시 등 친환경자동차 산업과 신재생에너지 보급사업, 친환경에너지 타운 조성사업 등 여러 산업에 걸쳐 사전 준비가 잘 이루어지고 있음
- 나주시와 공동으로 추진하는 스마트그리드사업과 관련하여 부상하고 있는 ESS(에너지저장장치), EMS(에너지관리시스템) 관련 상용화 기술개발 등 산업육성 정책기획 및 실행
- 2017년 패시브하우스, 2025년 제로에너지 하우스 건축 의무화에 선제적 대응
  - － 그린벨트를 활용한 주택단지 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 사업 유치
- 온실가스 관리분야 인력양성사업 유치
  - － 온실가스 관리 전문인력 양성사업 유치
  - － 기업수요가 높은 융복합 전문인력 및 중·고급 기술자 등을 모두 커버하거나 지역기업 맞춤형 중·고급 인력 양성 시스템 등 표적시장 명확화

- 배출량 산정·보고의 신뢰성 확보를 위한 온실가스 검증심사원 양성사업 유치

#### 6.7.3. 배출권시장 비교우위 확보

- 탄소은행제의 지속적 시행
  - 적정 실내온도 유지 캠페인 지속적 전개
  - 대중교통 이용, 공회전 제한 친환경 교통 캠페인 지속적 전개 및 자발적 참여자 인센티브 제공
- 신재생에너지 설비 및 공정별 온실가스 감축관련 설비, 고효율 기기 보급 사업 시행
  - 가정 및 상용건물의 창호·벽체 단열성능 향상, 에너지절약 설비, LED 등 고효율 기기 지원사업으로 지역 시장 활성화 및 건축기자재 기술개발 유도
  - 공공 및 민간 건축물 LED 설치의무화 대상 확대

#### 6.7.4. 중소기업 대상의 온실가스 감축 사업 시행

- 중소기업의 온실가스 감축 역량 강화를 위해 실무자 및 최고경영자에 대한 맞춤형 교육을 제공
- 한편, 업계의 현실에 맞는 기술지원을 위해 설비별 전문가 파견 프로그램(컨설팅단) 운영
- 온실가스 감축 시설투자에 대한 투자세액 공제 적용 건의
- (가칭)온실가스 감축 지원센터를 운영하여 맞춤형 컨설팅 및 시설투자금 지원



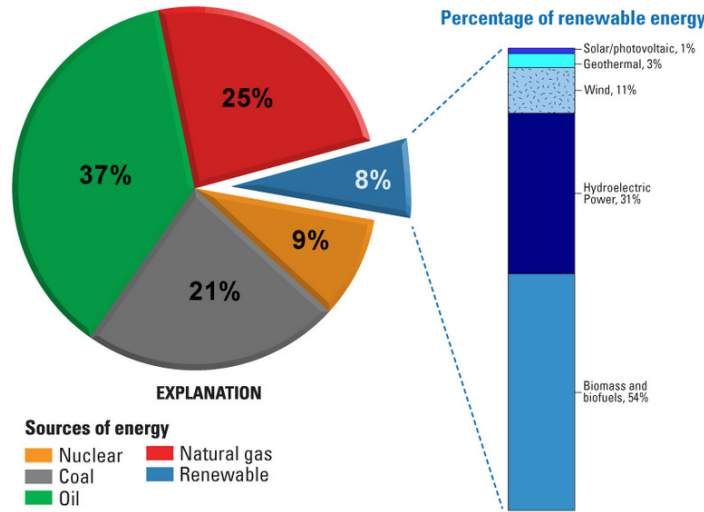
## 제4절 미활용에너지 개발 및 집단에너지 대책

### 1. 미활용에너지 현황 및 잠재량 분석

#### 1.1. 미활용에너지 현황

- 화석에너지를 대신할 수 있는 미래형 대체에너지의 기술력 확보는 세계 모든 나라가 해결해야 할 과제가 분명함
- 현재 각광받고 있는 바이오에너지 생산기술로는 바이오매스를 이용하여 바이오알코올 또는 바이오디젤 등을 획득할 수 있는 바이오연료 생산기술이 있음
- 바이오매스는 크게 4가지로 분류
  - 곡물, 감자류를 포함한 전분질계
  - 사탕수수, 사탕무를 이용하는 당질계
  - 초본, 임목, 볏짚, 왕겨와 같은 농수산물을 포함하는 셀룰로오스계(목질계)
  - 가축의 분뇨, 사체와 미생물의 균체를 포함하는 단백질계
- 1980년대의 바이오연료 생산기술은 옥수수와 같은 곡물성 바이오매스를 원료로 사용하였으나 식량난으로 인한 사회적 갈등이 심화되면서 비곡물성 바이오매스를 이용한 바이오연료 획득 기술을 활발하게 연구
- 바이오매스
  - 어느 시점에 임의의 공간 내에 존재하는 특정한 생물군의 양을 중량이나 에너지량으로 나타낸 생물체량 또는 생물량
  - 일반적인 의미에서의 바이오매스는 식물체, 균체 그리고 미생물에 의해 분해된 식물체, 동물체와 이로 인하여 얻어지는 부산물 등의 유기체량을 의미
  - 바이오매스를 이용하여 획득 가능한 바이오연료는 우리 주변 환경에서 손쉽게 볼 수 있는 나무 등의 목재를 비롯하여 사탕수수 및 옥수수 등의 발효공정에서 생산되는 바이오에탄올(bioethanol)과 바이오부탄올(biobutanol), 바이오메탄올(biomethanol) 등의 바이오알코올 계열의 연료가 있으며 동물성 지방이나 식물성 기름의 에스테르교환에 의해 생성될 수 있는 straight vegetable oil과 waste vegetable oil 등의 바이오디젤 계열의 연료가 있음
- 바이오연료
  - 바이오매스로부터 생물화학적 공정을 거쳐 생산할 수 있는 바이오가스, 바

- 이오알코올, 그리고 바이오디젤 등의 연료
- 바이오매스를 이용한 바이오연료의 수급은 생물학적 프로세스를 거쳐 생산되어지기 때문에 지리적·계절적 장애요인에 구애받지 않을 뿐만 아니라 소요부지 및 시공에 있어서도 제약사항이 뒤따르지 않는 장점



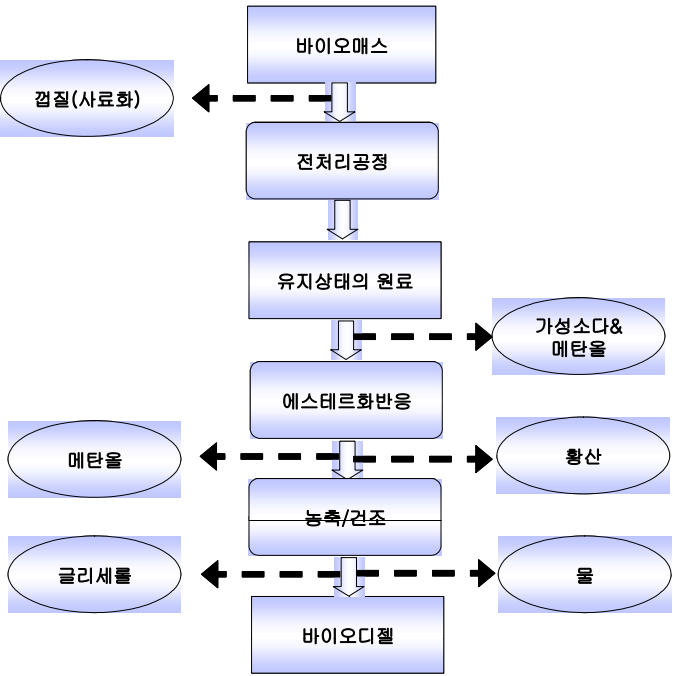
출처 : U.S. Energy Information Administration/Annual Energy Review, 2010

〈그림 4-27〉 Renewable Energy as Source of Total Energy Consumption

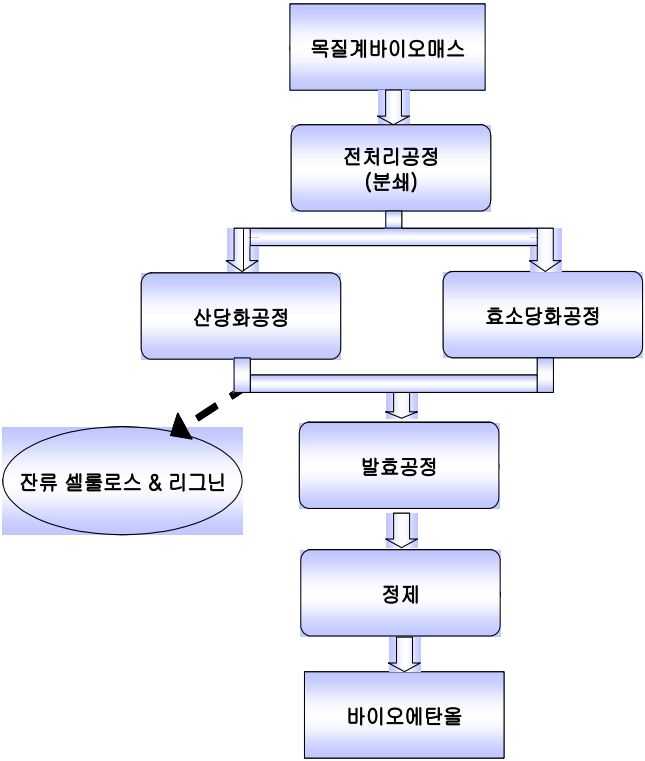
## 1.2. 바이오연료 생산기술의 국내외 현황

- 우리나라는 바이오연료 기술개발을 위해 지난 1988년부터 2005년까지 바이오분야의 99개 과제에 435억원을 투자하였으며 그중 290억원을 정부에서 지원받아 기술개발 연구를 수행
- 전분계(곡물, 감자류) 바이오에탄올 연속생산기술이 실용화단계에 있으며 목질계(짚, 옥수수 속대, 옥수수 껍질) 바이오에탄올 연속생산기술은 기반기술 확립 단계에 이르렀고 유가 상승시 추가 기술개발 및 상용화가 가능
- 또한 각종 산업폐수, 음식물쓰레기를 이용한 고효율 메탄발효공정이 상용화단계에 접어들면서 시설보급 추진
- 그러나 전분계 바이오에탄올의 실용화단계는 곡물이나 감자류 등이 그 원료로 사용된다는 점을 감안하여 볼 때 국내현실을 고려하지 않은 기술개발이라고 평가

- 반면에 짚, 옥수수 속대, 옥수수 껍질 등을 포함한 농업용 제품의 쓰레기, 폐기용 종이, 양조장 부산물과 같은 비곡물성 식물성 목질계 바이오매스자원을 원료로 하는 바이오연료 수급기술은 지역적으로 농경사회를 구성하고 있는 한국의 특성에 적합한 바이오연료 수급 기술임
- 미국의 경우 NREL 공정을 개발하여 이용하고 있는데 각종 셀룰로오스계 바이오매스를 묶은 황산으로 180~190℃에서 처리하여 헤미셀룰로오스를 가수분해하고 고체상으로 존재하는 셀룰로오스와 리그닌을 분리하여 셀룰라아제와 유전자 재조합된 *Zymomonas mobilis* 균으로 당화와 발효를 동시에 행하는 공정을 이용
- 캐나다의 LOGEN사에서는 대맥, 소맥 및 벳짚을 원료로 사용하는 특정의 전처리 공정과 기술을 이용하여 종래의 1/100정도의 셀룰라아제로 쉽게 가수분해 되는 공정기술을 보유
  - 극심한 온도의 변화에도 처리 효율을 높이기 위해 에탄올발효와 가수분해 반응은 별도공정으로 수행
  - 가수분해는 50~60℃, 에탄올발효는 30~35℃에서 수행
- 일본의 경우에는 특정한 기능을 갖는 효모와 *Zymomonas mobilis*를 이용한 개발이 진행되고 있으며 황산을 이용하여 결정화된 셀룰로오스를 가수분해하는 기술 개발 진행



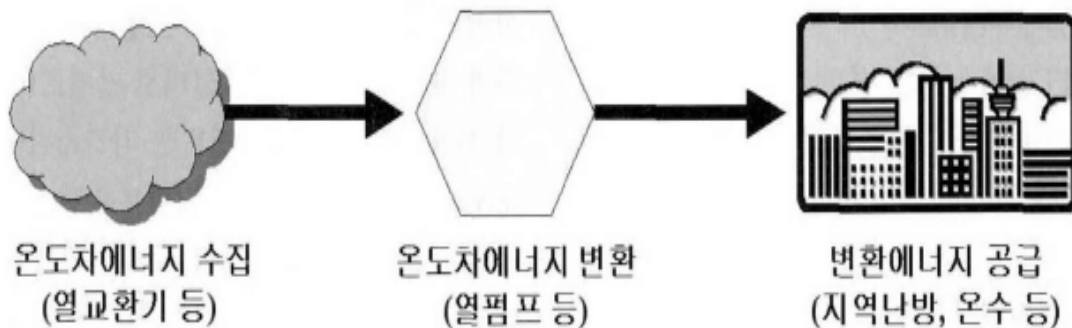
〈그림 4-28〉 바이오디젤 생산 공정도



〈그림 4-29〉 바이오에탄올 생산 공정도

### 1.3. 온도차에너지 기술

- 온도차에너지는 대기온도와 같은 기준상태와 비교하여 상당한 온도차가 있는 잠재에너지를 말하며 특히 온도차가 직접 냉난방이나 발전 등에 활용하기에는 부족한 경우를 의미함(박준택, 2002)
  - 대표적인 종류로는 목욕탕의 하수, 굴뚝의 연기, 발전소의 온배수, 하천수, 지하수 등임
- 온도차에너지 활용기술은 온도차에너지를 모아서 필요한 수준으로 온도차를 확대한 후 소비자에게 공급하는 것으로 다음 <그림 4-30>과 같이 세부분으로 나눌 수 있음



자료 : 안형준(2008), 미활용에너지의 경제적 효과 및 보급지원방안

<그림 4-30> 온도차에너지의 활용 순서도

- 온도차에너지를 모아 에너지변환장치로 보내는 장치
  - 예를 들어 하천수의 온도차 에너지를 모으기 위해서는 하천수와 열을 교환하는 열교환기와 모아진 열을 기계실로 전달하는 열배관이 필요
- 온도차를 원하는 범위까지 확대하는 장치
  - 이를 열펌프라 부르고 열펌프는 온도를 높이거나 낮추는 역할을 수행하며 냉동기, 에어컨 등과 동일한 작동원리를 갖고 있음. 열펌프로 조절할 수 있는 온도범위는 대부분 냉난방에 적용하기 적합한 수준이 됨
  - 따라서 온도차 에너지는 주로 건물이나 온실의 냉난방, 급탕, 저온창고 등에 이용되며 이렇게 생산된 열을 소비 대상에 공급하는 장치가 필요한데 이때도 열배관, 열교환기가 사용
- 이처럼 온도차에너지활용을 위한 기술요소는 열교환기, 열펌프, 열배관으로 크게 구성되는데 각각의 기술요소는 오랫동안 개발 및 사용된 성숙 기술에

해당되므로 기술적인 구현에는 어려움이 없음. 다만 열원의 상태나 소비목적에 적합하도록 기술요소를 개선하여 활용범위를 넓히고 경제성 확보를 위한 기술요소의 성능향상 및 저가화를 위한 기술개발이 진행중임

## 1.4. 국외 기술 동향

### 1.4.1. 가용화 기술

- 하수 슬러지의 감량화 및 에너지화를 위한 다양한 물리, 화학, 생물학적 공정들이 연구 개발 중에 있음. 국내외 주요 가용화 기술로는 고압파쇄, 초음파, 오존, 건식 및 습식 열가용화 공정 등이 있음. 가용화 효율 및 슬러지 감량화 효율이 높은 열가용화 공정에 대한 활발한 연구개발이 진행 중임
- 고압파쇄 공정(캐나다) : 고압을 이용한 전단력을 발생시켜 세포를 파괴시키는 기술
- 초음파 공정(영국) : 초음파에 의한 공명효과에 의해 미생물을 가용화하는 기술
- 습식 열가용화 공정(한국) : 농축슬러지의 최대 가용화 온도 및 압력 조건에서 내부 교반과 함께 가용화하는 기술
- 건식 열가수분해 공정(노르웨이) : 탈수슬러지를 스팀에 의한 가온과 압력공급을 통해 가수분해시키는 기술
- 자가발열 고온호기성 공정(일본) : 산소를 억제한 상태에서 호기성 미생물에 의해 유기물을 분해하여 가용화하는 기술

### 1.4.2. 혐기소화 기술

- 하수 슬러지의 혐기성소화 공정은 습식 중온 방식이 주류를 이루고 있음. 소화조의 교반 방식은 교반기를 통한 기계식 교반, 발생 가스의 압력차 교반 및 가스 순환 방식이 있음. 하수슬러지의 빠르고 효율적인 소화를 위해 고온 및 완전 교반 방식에 대한 연구개발이 진행 중임
- DRANCO 공법(벨기에) : TS 농도 20%이상의 건식, 고온 혐기성소화 공정
- BIOREK 공법(덴마크) : 고온(중온 가능), 습식 연속호를 기계식 교반 방식 혐기성 소화조와 자원화 공정 결합
- DBES 공법(한국) : 국내 자체 개발된 중온 습식 혐기성소화 공법으로 상하좌

우 기계식 교반 시스템

- BIMA 공법(오스트리아) : TS 농도 10%이하의 습식, 중온 소화 방식으로 가스압에 의한 교반방식
- GBU 공법(독일) : 산발효조 및 메탄발효조의 이상 중온, 습식 공법으로 가스압에 의한 교반

### 1.5. 광주광역시 바이오매스량

- 광주광역시에서 발생하는 바이오매스 발생량
  - － 농경지부터 획득 가능한 비곡물성 바이오매스로는 벼짚을 비롯한 콩, 감자, 고구마, 참깨 등의 줄기와 잎 등
  - － 폐기물로부터 회수 가능한 폐바이오매스로는 폐종이류, 폐목재류, 폐섬유류 등
- 비곡물성 바이오매스의 전체 발생량은 6,509,680톤/년이며, 미곡류가 4,249,752톤/년으로 전체 바이오매스 생산량 중에 65%를 차지(2008년)
  - － 조, 수수 등의 잡곡작물이 연간 10,132톤으로 최소발생량을 보였으며 전체 생산량의 약 0.38%에 해당
- 종이류 73,730톤/년, 폐목재류 6,570톤/년, 폐유 7,773톤/년(재활용 되지 않는 폐식용유 포함), 섬유류 3,285톤/년으로 폐바이오매스 1년 발생량은 91,358톤이고 생활폐기물 중 약 80%가 폐지류임

## 2. 미활용에너지 개발 방안

### 2.1. 친환경바이오에너지 생산기술

- 바이오부탄올 생산기술, 바이오에탄올 생산기술, 바이오디젤 생산기술 및 미생물연료전지를 활용한 전기생산기술 등이 있음
- 바이오디젤 생산기술
  - － 바이오디젤이란 유채씨, 콩류, 참깨, 들깨 등의 다량의 식물유(Vegetable Oil)를 함유하는 종자(Oilseed)나 각종 곡·식물을 가공하는 과정에서 얻을 수 있는 기름이나 폐식용유 등의 부산물을 이용하여 얻을 수 있는 석유계 디젤과 유사한 액체 연료

- 먼저 바이오매스를 박피 혹은 추출 등의 전처리과정을 이용하여 기름 형태를 만들어 이들 원료를 에스테르화 반응을 시키고 농축하거나 건조시키면 지방산 에스테르와 유사한 균질상의 바이오디젤을 생산
- 현재는 KOH를 가성소다로 이용하여 생산성도 높이고 부산물인 글리세롤의 생산도 줄이는 연구와 에스테르화 공정을 생략하고 직접 연료를 얻을 수 있는 기술 연구 진행

○ 바이오에탄올 생산기술

- 바이오에탄올은 친환경적인 장점 외에 엔진의 효율이 높다는 장점도 가지고 있지만 생산단가가 비싸거나 부피에 따른 열량이 작다는 단점을 개선하는 연구가 필요

○ 생물학적 가스화기술(바이오가스)

- 메탄발효(혐기성 소화)는 음식물쓰레기, 가축분뇨, 하수 슬러지, 식품산업 폐기물 등의 증발잠열이 높아 화학적처리가 힘든 불균일성 슬러지를 이용하여 메탄가스를 생산

○ 바이오부탄올 생산기술

- BP사와 듀폰사와 같은 대기업 등이 부탄올의 에너지 밀도, 휘발성 제어, 충분한 옥탄가, 낮은 불순물 등과 같은 특성이 있음을 밝히면서 관심을 표현
- 현재까지는 부탄올의 생성에만 초점을 맞추었다면 앞으로는 부탄올의 생산 비율을 높이기 위해 적합한 균주 모색과 공정을 효율적으로 진행하기 위한 연구가 진행

○ 셀룰로오스계열의 비곡물성 원료를 이용하는 것에 초점을 맞추어 나아가야 할 것으로 판단

- 세계적으로는 고분자 셀룰로오스를 저분자 당류로 전환하는 당화과정의 기술개발에 큰 관심

## 2.2. 미생물연료전지를 이용한 전기생산기술

- 자연계에 존재하는 미생물을 이용하여 생활 오폐수 등에 함유된 유기물을 기질로 전기를 생산하는 장치이며, 2000년대에 접어들면서 신재생에너지 기술로 각광받고 있는 바이오에너지 생산기술 중 하나



- 셀룰로우스계열의 바이오매스를 이용하여 전기를 생산할 수 있으나 효소 또는 산처리 등에 의한 당화과정을 거치지 않으면 전기활성 미생물에 의한 분해가 일어나기 어려우므로 벚짚 혹은 폐종이류 등의 고분자 셀룰로우스 계열의 바이오매스를 원료로 하는 미생물연료전지의 전기생산을 위해서는 당화과정의 전처리를 통해 고분자 셀룰로우스계열 바이오매스의 저분자화가 선행

### 3. 집단에너지 현황 및 공급 지원 대책

#### 3.1. 집단에너지사업

##### 3.1.1. 사업의 개요

- 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업 지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업
  - － 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음
- 집단에너지사업은 「지역냉·난방사업」, 「산업단지 집단에너지사업」으로 구분

〈표 4-97〉 집단에너지사업 구분

구 분	사 업 내 용
－ 지역냉난방사업	－ 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

##### 3.1.2. 사업의 효과

- 에너지 이용효율 향상에 의한 대규모 에너지 절감 및 온실가스 감축
- 집단에너지 공급에 의한 주거 및 산업부문의 편의 제공
  - － 지역냉난방 : 24시간 연속냉난방에 의한 쾌적한 주거환경 조성
  - － 산업단지 : 양질의 저렴한 에너지공급으로 기업경쟁력 강화
- 분산형 전원확보로 국가 전력수급 다양화에 기여
  - － 발전소 부지난 해소 및 송전손실 감소

- 지역냉방 보급확대로 하절기 전력 첨두부하 완화에 기여
- 미활용에너지 활용증대로 국가 에너지이용효율 향상 및 석유의존도 감소
  - － 산업공정 폐열, 쓰레기 소각열, 매립가스(LFG) 등을 열원으로 활용

〈표 4-98〉 사업 관련 법적 근거

구분 항목	집단에너지 공급타당성 협의대상	집단에너지 사업허가 기준	집단에너지공급시설 공사계획 승인
법적근거	집단에너지사업법 제4조	집단에너지사업법 제9조	집단에너지사업법 제22조
대 상	동법 시행규칙 제3조 참조 (산업단지 및 택지개발사업 등)	열생산 용량 (동법 시행령 제2조 참조) － 지역냉난방 : 5Gcal/h － 산업 단지 : 30Gcal/h	집단에너지사업 허가를 득한 사업자

### 3.1.3. 집단에너지시설

- 정의 : 집단에너지의 생산, 수송, 분배와 사용을 위한 시설
- 구분 : 공급시설과 사용시설로 구분
  - － 열공급시설 : 집단에너지의 생산, 수송, 분배를 위한 시설로 사업자의 관리에 속하는 시설이며, 열원시설과 열수송시설로 구분됨(집단에너지사업법 시행규칙 제2조에 정의되어 있음)
  - － 열원시설 : 열발생설비(보일러, 터빈/발전기, 소각로 등), 열펌프, 냉동설비, 열교환기, 축열조, 기타 열의 생산과 관련이 있는 설비
  - － 열수송시설 : 열수송관, 순환펌프, 기타 열의 수송 또는 분배와 관련 있는 설비
  - － 열사용설비 : 집단에너지의 사용을 위한 시설로서 사용자의 관리에 속하는 시설

### 3.1.4. 열병합발전

- 열병합발전은 동일한 연료를 사용하여 두 가지의 유형이 다른 에너지(열, 전기)를 동시에 생산하는 종합에너지시스템(Total Energy System)으로서 일반적으로 고온부는 전기, 저온부는 열로 사용하는 에너지 시스템이며,

CHP(Combined Heat and Power Generation) 및 Cogeneration 등으로 사용

○ 열병합발전시스템 구성

- 가스엔진 열병합발전시스템은 열효율이 높고 안전성이 뛰어나며 가스연료(예 : LNG)를 사용하기 때문에 엔진의 수명이 길고, 유지관리가 쉽다는 장점이외에도 발전규모가 15 kW에서 2,000 kW이상의 수요에도 대처가 가능하다는 특징이 있음
- 열은 냉각수로부터 온수를 회수하고, 배가스로부터 증기 또는 온수를 회수하며, 또한 최근에 배가스열은 냉방용으로 많이 채용되고 있는 2중 효율 흡수식 냉동기의 열원으로 사용이 가능
- 가스터빈 열병합발전시스템은 주로 공랭식이며 운전소음이 적고 고온의 배가스를 이용하여 증기를 생산할 수 있으며 생산된 증기를 공정용 증기 또는 냉동기의 열원으로 사용이 가능하고 발전규모는 500 kW급 이상의 수요에 대응이 가능함
- 가스터빈 열병합발전시스템은 가스엔진방식에 비하여 열전비가 크기 때문에 열에너지의 수요가 상대적으로 큰 수요처에 적합하고 폐열보일러의 후단에 급수가열기 또는 온수히터를 설치하면 배열회수 효율을 향상시킬 수 있음
- 보일러증기터빈을 이용한 열병합발전은 이전부터 자가발전 설비를 가진 제철소, 화학공장 등에서 많이 채용되어 왔으며 발전기 대신에 압축기 또는 펌프를 구동하는시스템도 석유화학플랜트 등에서 채용되고 있음
- 근래에는 도시소각장에서 소각로에서 발생한 증기를 이용하여 터빈발전기를 이용하여 소내전력을 공급하고 잉여열을 온수의 가열이나 소내의 급탕이나 공조 등에 이용
- 증기터빈은 물을 작동유체로 하는 외연기관이므로 연료의 선택이 자유로워서 유류, 가스, 석탄 외에 바이오가스의 이용도 가능하다는 장점이 있음
- 그러나 열기관의 작동온도를 한없이 높이는 어렵기 때문에 작동유체인 증기는 온도에 비하여 압력을 높일 수밖에 없어서 열효율을 높이기 위해서는 고압보일러를 필요로 하게 되어 가격이 상승한다는 문제와 소출력에서는 터빈내부의 유동손실이 증가하여 효율이 낮다는 문제가 있음
- 증기터빈 열병합발전시스템은 작동유체가 증기뿐이므로 터빈의 배기를 그

대로 공정용 증기로 활용이 가능하고 시스템의 중간에 터빈을 설치하여 보조시스템을 만들 수 있다는 많은 장점을 가지고 있기 때문에 대규모 발전 플랜트에 많이 사용함

- 가스 및 증기터빈 복합발전시스템이란 가스터빈 열병합발전시스템의 폐열 회수보일러에서 생산되는 증기를 증기터빈에 흘려서 전기를 생산하고 증기터빈의 배기증기를 공정용 증기, 급탕 및 난방, 또는 냉방용열원으로 사용하는 열병합발전시스템을 의미함. 효율이 매우 높으며 환경에 미치는 영향이 적고, 가동 및 부하추종성이 우수하다는 등 많은 장점을 가지고 있음

### 3.1.5. 보급현황

- 2012년 말 기준 집단에너지사업은 총 82개 사업자가 112개 사업장에서 허가를 득하였으며, 지역난방부문은 30개 사업자가 55개소에서 공급중이며, 13개 사업자가 15개소에서 신규 건설중임
- 산업단지부문은 25개 사업자가 27개소(17개 산업단지)에서 공급중이며, 9개 사업자가 10개소(9개 산업단지)에서 신규 건설중임
- 지역난방 및 산업단지사업을 병행하는 부문은 3개 사업자가 3개소에서 공급중이며, 2개 사업자가 2개소에서 신규 건설중임

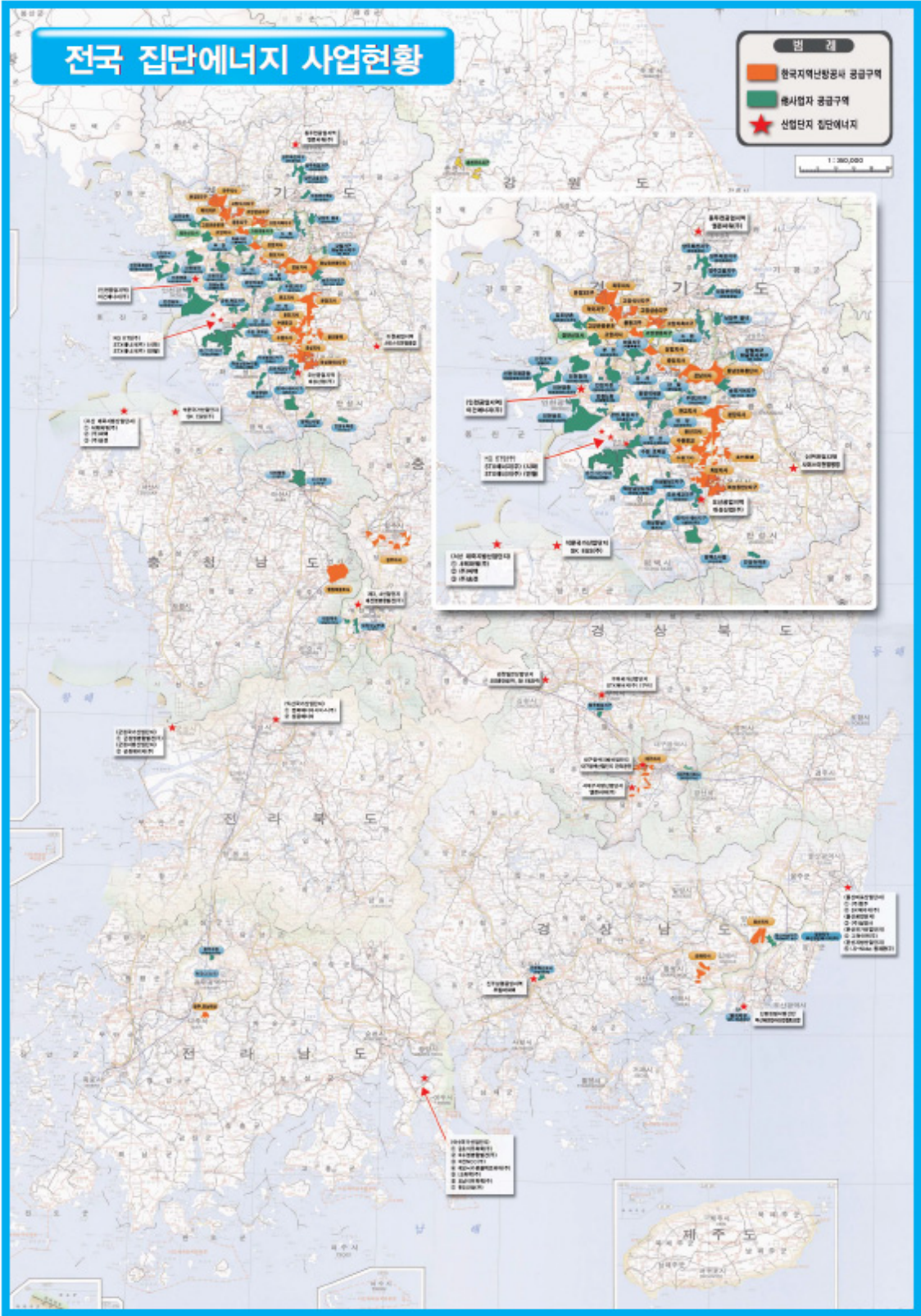
〈표 4-99〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황

(‘12년 말 기준)

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황		
				세대수	업체수	세대수	빌딩수	업체수
지역난방	공급중	30	55	3,090,092	—	2,153,831	3,509	—
	건설중	13	15	504,155	—	—	—	—
	계	43	70	3,594,247	—	2,153,831	3,509	—
산업단지	공급중	25	27	—	763	—	—	689
	건설중	9	10	—	156	—	—	—
	계	34	37	—	919	—	—	689
병행	공급중	3	3	111,201	80	66,295	26	66
	건설중	2	2	11,861	—	—	—	—
	계	5	5	123,062	80	66,295	26	66
총계	공급중	58	85	3,201,293	843	2,220,126	3,535	755
	건설중	24	27	516,016	156	—	—	—
	계	82	112	3,717,309	999	2,220,126	3,535	755

자료 : 2013 집단에너지사업 편람





자료 : 2011 전국 집단에너지 현황

〈그림 4-31〉 전국 집단에너지 사업현황

## 3.2. 광주광역시 집단에너지 현황

### 3.2.1. 수완에너지주식회사

- 업체현황
  - 공급구역 : 광주 수완, 하남2·3지구, 침단2단계
  - 사업허가일 : 최초('06. 07. 25), 변경('12. 12. 06)
  - 구역전기사업여부 : X
  - 주소 : 광주광역시 광산구 수완로 130(수완동 1149)
  - 인력 : 56명
  - 주주 구성 : 한국인프라자산운용(50%), 한국지역난방공사(29%), 경남기업(20%), 광주광역시(1%)
- 설비현황 : '13. 3. 1부로 발전사업자 전환과 더불어 전기수송시설 일부에 대해 자산매각(한전)

〈표 4-100〉 수완에너지 현황

구분	허가내역	설치내역
열생산시설	○ 열병합발전시설 - 109MW + 88Gcal/h · G/T : 38MW × 2기 · S/T : 33MW × 1기 ○ 침두부하보일러 - 68Gcal/h × 2기	○ 열병합발전시설 - 118MW + 90Gcal/h · G/T : 45MW × 2기 · S/T : 28MW × 1기 ○ 침두부하보일러 - 68Gcal/h × 1기
열저장 및 수송 시설	○ 축열조 - 25,000m³ × 1기 ○ 열배관 - 31.4km × 2열 ○ 송·수전선로 - 154kV : 3.8km × 2회선 ○ 배전선로 - 22.9kV : 141km, 22개 선로	○ 축열조 - 25,000m³ × 1기 ○ 열배관 - 31.4km × 2열 ※ 송·수전선로는 발전사업 전환에 따라 매각 및 기부채납(각 1회선) ※ 배전선로는 매각

### 3.2.2. 한국CES(주)

- 업체현황
  - 공급구역 : 광주광역시 서구 상무지구 일원

- 사업허가일 : 1998. 08. 28
- 구역전기사업여부 : X
- 주소 : 광주광역시 서구 내방로 2
- 인력 : 14명
- 주주 구성 : 로드맵(주) 70%, 광주광역시 20%, 강영신 5.76%, 김효수 4.24%

〈표 4-101〉 한국CES(주) 설비현황

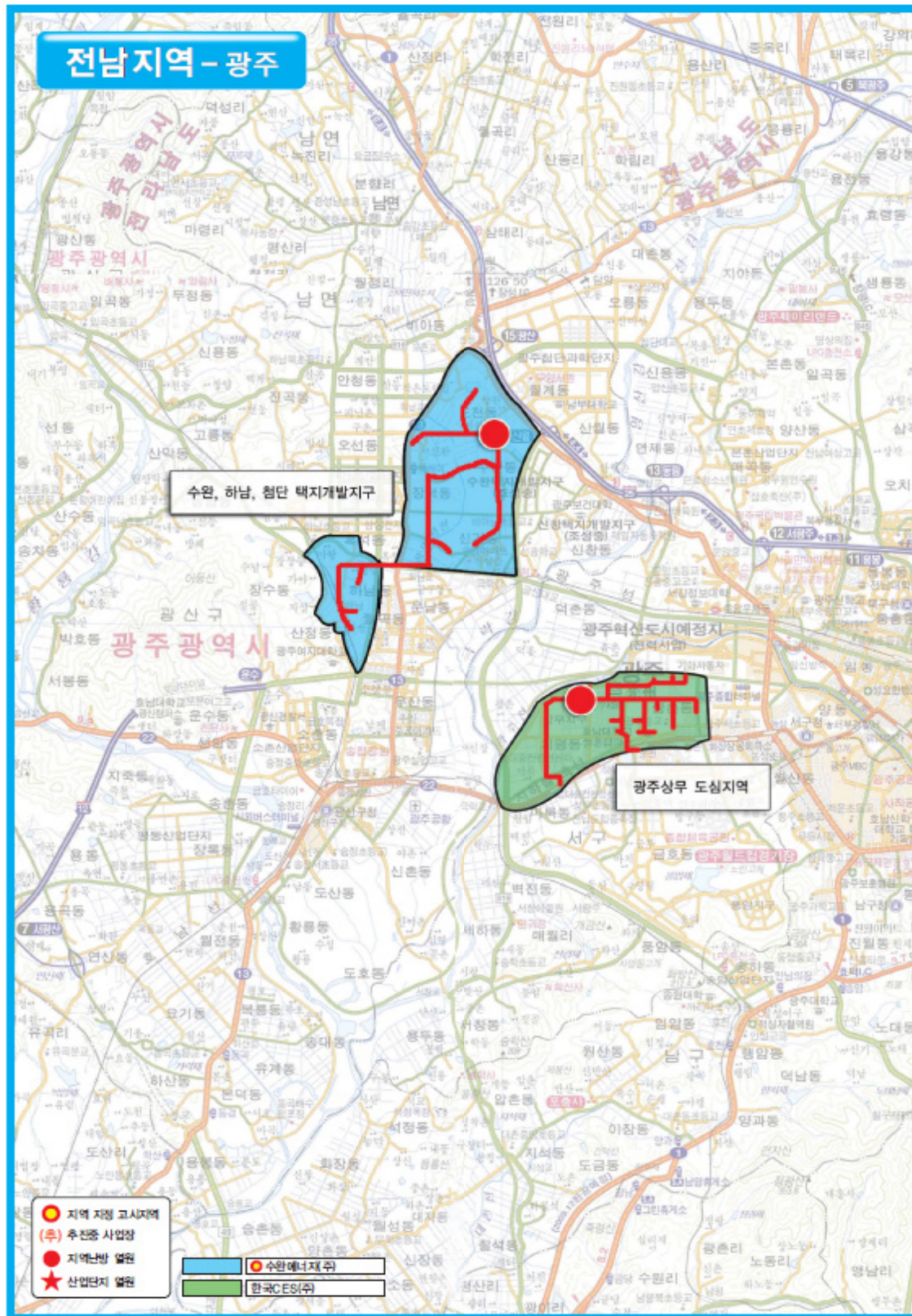
구분	허가내역	설치내역
열생산시설	○ 수열(상무소각) : 24G/h ○ 열전용보일러 : 보일러 23G/h	좌동
열저장 및 수송시설	○ 열저장시설 : 축열조 4천톤 ○ 열배관시설 : 12.1km × 2열	○ 열저장시설 : 좌동 ○ 열배관시설 : 10.9km × 2열

자료 : 2011 전국 집단에너지 현황

사 업 자	사 업 장	주 소	공급세대수 (천세대)	설비현황(허가기준)
수원에너지(주)	광주수원, 하남, 첨단	광주시 광산구 수원동	21.9	CHP : 154t/h+114MW PLB : 136Gcal/h
한국CES(주)	광주상무	광주시 서구 차평동	0.8 (34개 건물)	PLB : 23Gcal/h 외부 수열 : 24Gcal/h

〈그림 4-32〉 가동중인 지역난방 사업자(2011년 말 기준)





자료 : 2011 전국 집단에너지 현황

〈그림 4-33〉 광주광역시 집단에너지 현황



〈표 4-102〉 도시가스 수용가 수

	합 계	가 정 용	영 업	업 무	산 업	열병합, 집단에너지	수 송 용2)
1996	4,990,456	4,903,368	59,779	24,950	2,352	9	—
1997	5,741,890	5,631,468	74,379	33,147	2,886	10	—
1998	6,485,589	6,350,104	87,321	44,856	3,295	13	—
1999	7,215,116	7,054,634	103,409	53,230	3,826	17	—
2000	7,926,604	7,733,607	128,309	59,937	4,729	22	—
2001	8,691,061	8,455,568	154,484	75,445	5,458	23	83
2002	9,496,426	9,202,275	189,067	98,693	6,220	31	140
2003	10,217,829	9,840,498	235,348	133,826	7,925	44	188
20041	10,888,346	10,408,296	280,311	190,621	8,762	71	285
2005	11,543,363	10,966,459	314,754	252,264	9,624	193	692)
2006	12,141,179	11,511,445	333,643	285,634	10,098	279	80
2007	12,722,339	12,037,675	358,483	314,944	10,796	337	104
2008	13,360,719	12,635,177	375,698	337,489	11,804	421	130
2009	13,933,250	13,145,581	399,851	374,906	12,307	465	140
2010	14,532,384	13,881,781	416,163	220,887	12,766	634	153
2011	15,160,397	14,486,948	436,827	222,145	13,523	691	263
2012	15,760,085	15,054,255	469,967	220,314	14,476	901	172
광 주	546,491	523,533	14,580	7,660	680	32	6

주 : 1) 2004년부터 대구, 광주, 대전, 울산 지역에서 공급한 타지역 공급량 분리 작성

2) 수송용 수용가수는 2005년부터 종전 버스업체 수에서 종전소 개수로 기준변경

자료 : 한국도시가스협회

자료 : 2013 지역에너지통계연보

### 3.3. 해외 열병합발전 정책 및 현황

#### 3.3.1. 독일

##### □ 2002년 CHP법 제정

- 제정목적 : 에너지 절감, 기후협약 대응, 환경보호(NOx 저감 등)
- 독일은 에너지절약, 기후변화 보호 목표달성을 위해 2000년 4월 ‘열병합발전 신규 건설법’을 제정하고, 2002년 4월에 ‘열병합발전 현대화법’으로 개정
- 2008년 6월 독일 연방회의에서 기후변화 보호 목표실적 부진으로 계획 달성을 위해 ‘열병합발전 현대화법 개정안’이 의결 되고 2009년 1월 발효됨
- 독일은 2010.10.18일 열병합발전이 독일 기후변화 프로그램의 핵심 요소임에 합의하였고, 열병합발전 확대를 통해 2010년까지 2,300만톤의 이산화탄소를 감축할 것을 목표로 정함(1998년 기준), 2020년 목표 총 전력생산 25%를 CHP가 담당

##### □ CHP 지원정책

##### ○ 설치 지원금

- 대상 : 20kW 이하 Mini CHP
- 예산 : 매년 2천만유로(연방정부 세금)
  - 전체 예산 7억 5천 유로 중 CHP 예산이 2천만 유로, 나머지는 열저장 및 열배관 네트워크에 해당함
- 20kW이하 소형 CHP에 설치지원금 지원으로 소형 CHP의 신규설치(전체의 약 94%)가 급증
- 세금에서 20kW이하 Mini CHP 설치 지원금 연간 2천만유로(300억원) 지원
- Mini CHP는 설치지원금 및 운전지원금 동시 지원

〈표 4-103〉 설치지원금 지급기준

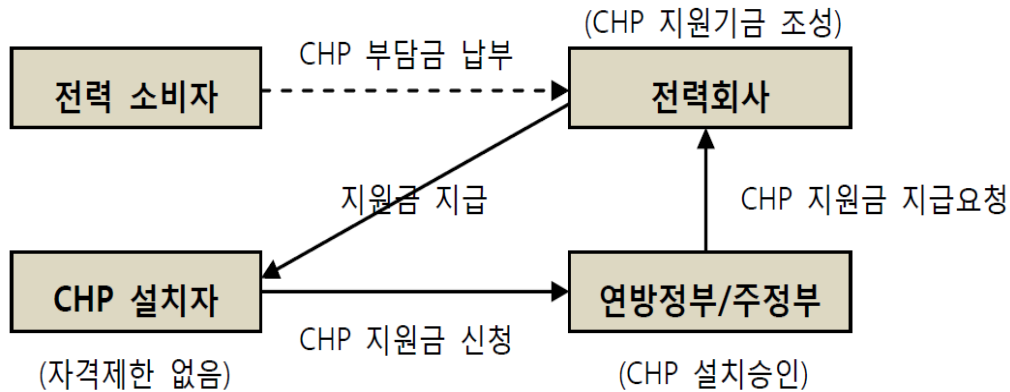
전기용량	0kW~≤1kW	1kW<~≤4kW	4kW<~≤10kW	10kW<~≤20kW
지원금 (2013년)	1,500€	300€	100€	50€
지원금 (2014년)	1,425€	285€	95€	47.5€

- 설치 조건
  - 기존 건물이며 지역난방(CHP 생산 열 용량내)이 공급되지 않는 지역
  - 최소 1.6kWh의 열저장 장치 설치
  - 10kW 이하 기기는 15% 이상, 10kW~20kW 기기는 20% 이상 1차 에너지를 절감해야 하며, 효율이 85% 이상이어야 함
  - 3kW이상 설치시 Smart Meter 설치
  - 지능형 열 관리/저장 시설, 열 및 전기생산 운영에 대한 제어/규칙 필요
- 운전 지원금
  - 대상 : 모든 CHP
  - 예산 : 매년 7.5억유로
  - 운전 지원금은 전기 사용자들이 부담하는 ‘CHP 부담금’에서 지원
  - 신규인 경우 자가용/사업자용 구분 없이 모든 CHP에 지원
    - 발전량에 대한 지급 외에, 계통을 통한 판매 지원금 지급(FIT)
    - 내부 소진 전기 외 잉여 전력에 대해 계통판매 금액은 시세에 따름

〈표 4-104〉 신규 운전 지원금 지급기준

용량	지원금	지원 기간	정산 방법
~ ≤2kW	5.41Ct/kW	10년간 또는 3만시간	매년 정산하거나 또는 일시불로 정산
2kW< ~ 50kW	5.41Ct/kW		
50kW< ~ 250kW	4.00Ct/kW	3만시간	1년에 한번만 정산
250kW< ~ 2MW	2.40Ct/kW		
2MW< ~	1.80Ct/kW		매월 정산

- 기존 설치된 경우 설비 현대화에 CHP의 효율성 개선 및 초기 투자금의 25% 이상 재투자
  - 업그레이드 : 기존 설치된 전기 또는 열만 생산하던 시설을(2MW 이상) CHP로 변경하고, 10% 이상 재투자
  - 지원금 지급기준은 신규와 동일



〈그림 4-34〉 지원금 지급절차

□ 독일연방정부의 자가열병합 보급 방안

○ 법을 통한 보급 확대

- 열병합발전 보급 촉진을 위해 열병합발전법, 재생에너지법, 재생에너지열법, 환경세, 유럽연합 탄소배출권 거래제도 국가할당계획 등을 통해 지원
- 2009년 1월 발표한 ‘에너지 정책 로드맵’에서 “재생에너지의 보급 확대”와 함께 열병합발전의 적극 확대 전략을 채택
- 새로 개정된 열병합발전 법에서는 2020년 총 발전량 중 열병합발전의 비중을 25% 확대(2007년 기준) 목표

○ 지원금을 통한 보급 확대

- 매년 7억5000만 유로의 예산을 책정하여, 2MW이상의 열병합발전 설치도지원금 대상에 포함하여 확대
- 특히 2MW급 이상의 열병합발전에 대한 차액지원금 확대에 따라, 2009년에 가스엔진 열병합발전이 전년대비 43% 증가, 단기간 내 건물 위주 보급 확대

○ 재생에너지와 동등 인정

- “재생에너지열법”(2009년 1월부터 시행)에서는 신축 건물 소유자는 재생에너지 열 이용이 의무로 부과되고 있지만 고효율 CHP(EU CHP Directive 규정에 의거)의 폐열 이용은 재생에너지 이용과 동등하게 인정 해주고 있음

○ 자가열병합 설치 의무화

- 신축건물 : 규모에 관계없이 재생에너지 또는 CHP에 의한 전력생산을

25% 이상 의무화

- 기존 건물 : 건물을 수리할 경우 재생에너지 또는 CHP에 의한 전력생산을 12.5% 이상 의무화
- 재생에너지 사용 증대, 주택 및 건물단열 증대, 전기료 인하 등의 요인으로 2020년 CHP에 의한 전력생산 25% 목표달성 어려울 것으로 예측(20% 예상)
- 매년 말에 CHP 보급 목표달성 현황 조사 후 계획 재수립 예정

### 3.3.2. 네덜란드

#### □ 2012년 에너지 전환정책 시작(2020년까지)

- 네덜란드의 천연가스 부존량은 향후 20년 정도 사용 할 수 있는 양으로, 미래 에너지 자립도를 유지 필요성 절감
- 매년 에너지 소비량을 2%씩 절감하고, 2020년까지 전체 에너지 사용량 중 재생에너지 비율을 6%에서 14%로 확대할 계획임
- 네덜란드는 전체 발전량 중 LNG 발전이 80%, 재생에너지 16%, 원자력 발전이 4% 정도 차지
- 전체 전력의 35%를 CHP로 충당하고 있고, 그 중 10%는 시설화훼 농가에서, 나머지 25%는 산업계에서 생산하여 사용하고 있음
- 2003년부터 CHP 지원 정책을 펴왔으나, 2011년에 정부정책이 바뀌면서 폐지되고 재생에너지 지원정책 위주로 변경
- 태양광, 풍력 등의 재생에너지로 한 번에 전환하기는 불가능하므로, 중간 과정으로 천연가스 사용효율을 극대화하고, CO<sub>2</sub> 발생을 줄일 수 있는 고효율 기기의 보급을 장려
- 고효율 기기 중의 하나로 m-CHP(스털링, 가스엔진, 연료전지 등)가 대안으로 제시
- m-CHP는 2011년 이전 약 1,000대 보급이 되었으나, 보급 초기여서 전체 전력 중 비중은 미미한 수준
- 네덜란드 주를 시작으로 m-CHP 보급사업이 시작되었고, 일부 주들도 보급사업을 검토중임
- 고효율 기기 보급 외에 기존 주택 단열개선 사업으로 가구당 250유로 지원

하고 있으며, 이미 4만 가구를 지원했고, 이는 헤덜란드 전체 가구 중 10%에 해당하는 수치임

- 향후 전력사용량의 감소 및 전력 사용시간의 차에 의해 발생하는 잉여전력을 활용한 메탄/수소 생산에 대해 기술적 타당성 및 접목을 진행 중에 있으며, 향후 유럽의 잉여전력 해결의 주요 수단이 될 것임
- 녹조류, 축산분뇨 등에서 얻을 수 있는 바이오가스를 생산 비중을 점진적으로 높여 기존 천연가스와 혼합하여 사용하는 방안을 추진중임
- 네덜란드 내의 축산 분뇨 등을 활용하여 만드는 바이오 가스는 전체 가스 필요량 대비 최대 10% 정도만 커버할 수 있어, 궁극적으로 천연가스와의 혼합사용이 불가피함
- 공공임대주택 1만가구에 7천만유로를 투자하여 신재생에너지를 확대하고 주택 냉난방 리뉴얼 시스템을 지원함

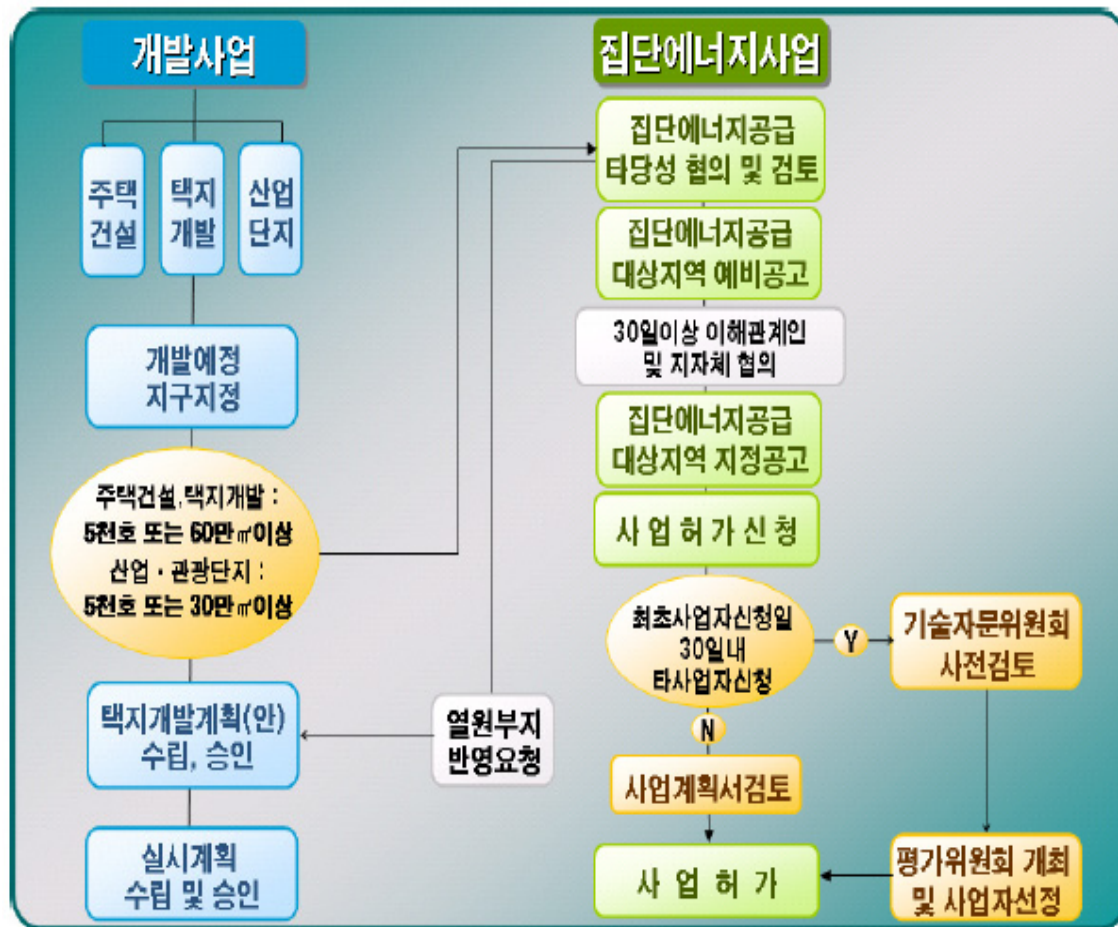
#### □ CHP 보급현황 및 지원정책

- 2011년 기준 네덜란드 발전량 중 52%정도가 CHP에서 생산(유럽1위)
- 2012년부터 정부의 CHP 지원정책 없음
- 2003년부터 생산자가 생산전력을 그리드에 공급하면 최소 10년 동안 kWh당 지정된 금액을 지원하였으나, 2011년에 정부정책이 바뀌면서 폐지되고 재생에너지 지원정책 위주로 변경
- CHP에서 생산된 전력은 Net Metering(계통연계상계처리) 가능

### 3.4. 집단에너지 공급 기본계획

#### 3.4.1. 도입절차 및 효과

- 에너지이용효율 향상에 의한 에너지 절감 효과가 있으며, '08년 1월 한국 지역난방공사 화성 열병합발전소 인수성능시험 결과 일반발전의 손실분 50.1%에 비해 열병합발전의 손실은 19.3%로 나타남
- 집중적인 환경관리에 의한 대기환경 개선, 연료다원화에 의한 석유 의존도 감소, 미이용에너지 적극 활용으로 인한 국가사회적 편익 증가, 국가에너지 공급 네트워크의 효율적 구성이 가능함



자료 : 2013 집단에너지사업 편람

〈그림 4-35〉 집단에너지 도입절차



자료 : 2013 집단에너지사업 편람

〈그림 4-36〉 열병합발전의 효율성

### 3.4.2. 공급 기본방향

- 국가에너지 이용효율 제고 및 기후변화협약과 고유가에 대한 능동적인 대처를 위해 집단에너지 사업의 합리적인 확대 보급 및 사업의 내실화 추진



- 열요금제도개선, 지역냉방확대, 지역지정제도의 점진적 완화(지역·설비형태 별로 분리설정) 등 자율적 시장 환경 조성
- 시장원리를 점진적으로 확대 적용하는 방향으로 제도를 개선하되, 시장에 대한 공정한 감시를 위한 정책수단 유지·개발
- 폐열·여열 등을 활용하여 난방서비스를 제공하는 집단에너지 보급 확대
  - (‘07년) 159만호 → (‘12년) 242만호 → (‘17년) 312만호
- 하절기 전력피크부하 감소 등을 위해 지역냉방 사업 추진
- 자발적 집단에너지사업 확대 방안 마련
  - 집단에너지 공급기준과 관계없이 자발적 사업자 참여확대를 위한 다양한 지원방안 강구
  - 인근지역 폐열을 이용한 집단에너지사업 활성화
- 기존 건물중심의 지역냉방 공급에서 공동주택으로까지 확대보급 추진
  - 건축연면적이 2천 제곱미터 이상이거나 열생산용량의 합이 18만kcal/h 이상인 건축물에 대해 지역냉방 공급 중(집단에너지사업법 시행령 제8조)
  - 공동주택 시범사업 추진경과 및 기술개발 추이에 따라, 집단에너지공급구역내 공동주택 지역냉방 확대보급 추진

### 3.4.3. 주요 국가 정책과제

- 집단에너지 사업에 민간사업자 참여 확대
  - 집단에너지 사업의 확대 보급 및 집단에너지 분야의 적극적인 민간부문참여 유도를 위해 사업성 제고 방안 강구. 다만, 열공급의 지속성 및 안정성 유지를 위해 민간의 책임성 확보방안 보완
- 열병합발전 생산전력의 판매여건 개선방안 강구
  - 열공급을 위한 발전량에 대한 전력시장 정산기준 개선 검토
- 에너지절약 및 환경개선 효과가 큰 집단에너지 사업에 대해서는 금융·재정지원 강화방안 강구
- 공급대상지역외 지역에 대한 집단에너지 공급
  - 기존 설비 이용효율의 증대, 신재생에너지원 활용 등으로 잉여 공급능력이 발생한 경우 공급대상 지역 외에 대해서도 공급가능



- 신재생에너지 활용 확대 및 사용연료 다변화
  - － 집단에너지공급 가능 지역 및 인근지역에 활용 가능한 신재생에너지원이 있을 경우 적극 활용
  - － 집단에너지사업자가 신재생에너지를 활용하고자 하는 경우 지자체 및 택지개발사업자는 이를 위한 지원방안 강구
- 산업단지 집단에너지 시설의 가용열원을 지역난방으로 연계 추진
  - － 단, 지역난방으로 연계하기 전보다 오염물질 배출량이 증가하지 않는 경우에 한해 연계 검토
- 집단에너지공급 가능지역 및 인근지역에 쓰레기 소각장 등을 건설할 경우 집단에너지 의무적 연계 추진
  - － 쓰레기 소각열, 산업공정열 등 잉여 폐열의 활용 의무화 추진
  - － 개발단계부터 자원회수시설과의 연계를 고려하여 부지 배치 등 반영
- 지역냉방의 확대 보급을 위한 제도적 기반 구축
  - － 지역냉방 냉동기에 대한 설치보조금 지원, 지역냉방용 가스요금 또는 열요금 할인 등 보급 확대를 위한 지원방안 강구
  - － 지역냉방 수요창출을 위한 시범사업 및 적극적 홍보 추진
- 집단에너지사업의 활성화를 위한 열요금상한 산정방식과 운영체계의 개선
  - － 사업자의 원가절감을 유도하면서 적정수익이 보장될 수 있는 합리적인 요금제도 개선안 마련
- 최적열원 구성으로 에너지 이용효율 제고
  - － 기저부하를 담당하고 있는 CHP(Combined Heat Power Plant) 설비와 첨두부하 및 비상시 열공급을 담당하고 있는 PLB(Peak Load Boiler)를 적정비율로 구성하여 최적의 효과 창출
- 사용자측 설비의 효율성 제고
  - － 사용자측 설비(열교환기~세대배관)의 열손실률 감소 및 효율성 제고방안 마련으로 세대의 부담 완화 및 에너지 절감 유도

## 제5절 에너지 수요관리 대책

### 1. 정부 정책 및 동향 분석

#### 1.1. 에너지 수요관리 동향

- 지속가능 경제와 온실가스 감축을 위한 가장 비용효과적 방법
  - － 2020년까지 온실가스 감축량의 약 72%가 에너지 수요관리와 효율개선을 통해 달성 가능
- 에너지정책의 무게중심 이동
  - － 선진국 에너지 정책이 공급관리에서 수요관리로 이동
    - 전력시장에서 수요관리자원을 발전소의 공급능력과 대등하게 취급
    - 전력수요관리 비용이 공급비용보다 저렴하여 수요관리 자원 우선 확보(전  
美상무부 장관 존 브라이슨은 kWh당 수요관리 비용은 1.7센트, 공급비용  
은 10센트로 평가)
    - 경제원리, 시장원리에 의해 적극적으로 수요자원 발굴
  - － 최적의 에너지사용 또는 절감을 유도하는 요금 및 제도 입법화
    - 절전정보 제공, 고효율제품 보급 단계를 넘어 ICT를 활용하여 필요한 시간  
에 적기 수요관리
- 기존 에너지 수요관리정책 평가
  - － 낮은 전기요금으로 전력소비 크게 증가
    - 2000~2012년 사이 한국 경제가 약 70% 성장하는 동안 총에너지소비는  
약 38% 증가하고 전력소비는 약 93% 증가
    - 전력의 가격 상승억제, 용도별 전기요금 차등적용 등으로 인해 타 에너지  
원에 비해 전력 소비가 크게 증가
  - － 규제 위주 정책
    - 자발적 에너지절약 투자, 가격 매커니즘에 따른 민간 수요관리 시장 창출  
미흡
    - 절전규제, 실내온도제한, 휴가분산, 주간예고 등 단기적인 수단에 의존

#### 1.2. 1차 에너지기본계획에 대한 평가

- (주요 내용) ‘30년까지 에너지 원단위를 46% 개선하는 목표를 제시

- 에너지원단위(TOE/천\$, '00년) : ('06) 0.347 → ('20) 0.233, → ('30) 0.185
- (계획 vs 실제소비) 지난 5년간 ('07~'12) 우리나라 총에너지 소비는 1차 계획 당시의 수요 전망치보다 빠르게 증가
  - 산업 부문이 전망치보다 빠른 속도로 증가하고 있는 반면, 수송과 가정·산업 부문의 소비증가세는 완만하게 진행중
  - 1차 계획에서는 최종에너지 중 산업부문의 소비 비중이 감소('07년 57.5% → '12년 56.1%)할 것으로 전망하였으나, 실적은 61.4%로 증가
- (보완 사항) 정확한 수요예측, 실효성 있는 수요관리, 가격, 기술개발 및 보급 정책 추진 필요

〈표 4-105〉 1차계획 전망 대비 실적

구 분		2012년 계획대비 실적		연평균 증가율 (‘07 ~ ‘12, %)	오차율 (%)
에너지 소 비	총에너지 (천toe)	계 획	268,190	2.6	3.5
		실 적	277,621	3.3	
	최종에너지 (천toe)	계 획	199,607	1.9	3.8
		실 적	207,262	2.7	
	원단위 (toe/백만원)	계 획	0.222	△ 2.1	13
		실 적	0.251	△ 0.3	
부문별 소 비	산 업	계 획	112,015	1.4	13.5
		실 적	127,213	4.0	
	수 송	계 획	40,473	1.8	3.8
		실 적	37,176	0.1	
	가정상업	계 획	42,458	3.4	△ 8.1
		실 적	38,084	1.2	
	공공기타	계 획	4,663	2.4	2.7
		실 적	4,790	2.9	

1.3. 제2차 계획의 수요관리

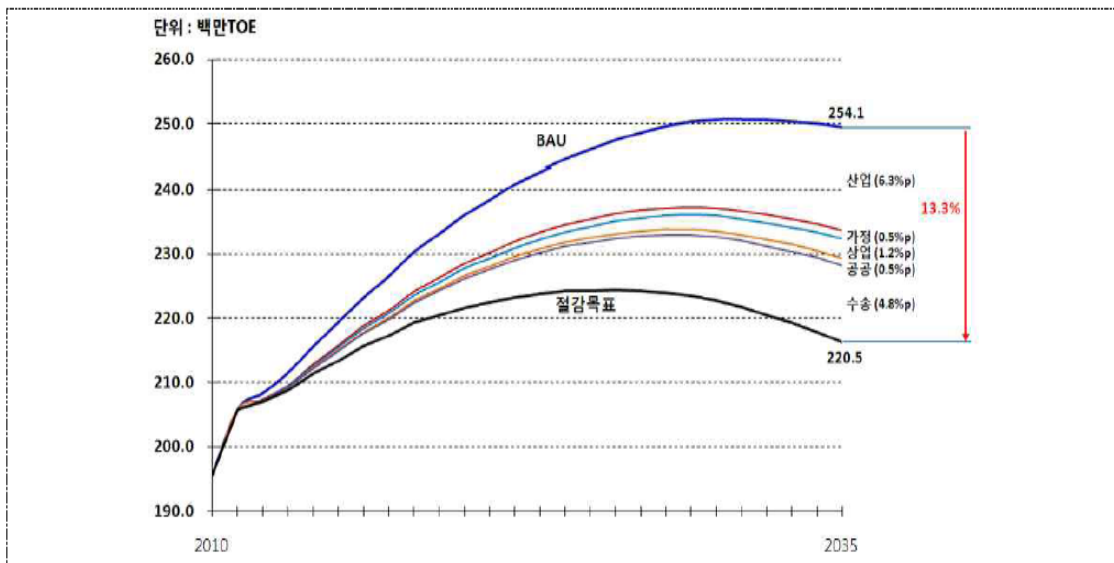
- 수요관리 중심의 정책으로 전환
  - 그간 추진해오던 공급중심 정책에서 합리적으로 수요를 줄인 후 공급을 확대하는 수요관리 중심의 정책으로 전환 필요
- 주요 목표 : ‘35년 전력수요의 15% 감축

- 주요 과제 : 에너지 세율조정, 전기요금 체계 개선, ICT 수요관리 시스템 구축 등
- 정책 목표와 주요 과제
  - (정책 목표) '35년 에너지 수요의 13%, 전력수요는 15%를 절감
  - (세제 개편) 전기 - 非전기간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율 조정을 추진 (발전용 유연탄 과세, LNG 과세완화 등)
  - (요금 개편) 환경·사회적 비용반영(원전·송전망 보강 등), 용도별 체계 개선(누진제 완화, 전압별 요금제), 수요관리형 요금제 확대 등
  - (ICT형 수요관리) 스마트그리드(ESS 설치 인센티브 제공 등)와 에너지 관리 시스템 보급(건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
  - (부문별 제도강화) '20년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, '25년 신축건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등
- '35년 목표 수요 : (수요관리 정책 강화) + (가격 및 세율 조정) + (R&D 확산) 등으로 '35년의 에너지 소비는 13% 감축
  - 최종에너지 : 기준전망 대비(BAU) 최종에너지 소비를 '35년까지 13% 감축, 전력 수요는 15% 수준으로 감축

〈표 4-106〉 목표수요와 감축률

구 분	'11년	'25년	'30년	'35년	연평균증가율
기준전망 (백만toe)	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88%
목표수요 (백만toe)	205.9	226.7	226.0	220.5	0.29%
감축률	-	△8.9%	△11.1%	△13.3%	-
원별 최종에너지	'11년	'25년	'30년	'35년	연평균증가율
석탄 (점유율 %)	33.5 (16.3)	34.7 (15.3)	35.3 (15.6)	34.4 (15.6)	0.10%
석유	102.0 (49.5)	96.2 (42.4)	88.8 (39.3)	80.3 (36.4)	△0.99%
도시가스	23.7 (11.5)	31.4 (13.8)	33.0 (14.6)	33.8 (15.4)	1.50%
전력	39.1 (19.0)	53.3 (23.5)	57.1 (25.3)	59.9 (27.2)	1.79%
열에너지	1.7 (0.8)	2.8 (1.2)	3.0 (1.3)	3.2 (1.5)	2.72%
신재생 (非전력)	5.8 (2.8)	8.3 (3.7)	8.7 (3.8)	8.8 (4.0)	1.71%

- 부문별 감축목표 : 산업부문이 47% 담당, 수송(36%), 상업(9%) 순으로 소비 절감



〈그림 4-37〉 부문별 감축목표

## ○ 추진방향

- 에너지 상대가격 조정 : 전기 및 비전기 간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율 조정 추진
  - 합리적인 에너지 전기 소비유도를 위해 에너지 세율조정과 전기 요금 조정 병행 추진
  - 원전안전·송전시설 보강·온실가스 감축 등 사회적 비용을 전기요금에 단계적 반영
- 세율 조정 : 전기의 대체재인 LNG에 대해서는 과세를 완화
  - 철강, 시멘트 제조 등 산업용의 경우는 산업경쟁력 등을 감안하여 과세제외
  - 등유·프로판도 서민층의 부담 완화와 상대가격 조정 차원에서 세율을 인하
- 요금 조정 : 전기의 생산·수송·공급 과정에서 발생하는 다양한 사회적 비용 등을 현실화하여 반영
  - 원전관련 비용 : 사후처리 비용은 객관적 절차를 통해 지속 재평가, 안전 관련 시설 투자 강화와 사고대응 경비 등도 합리적으로 재산정
  - 송전 비용 : 사회적 수용성 제고를 위한 송전망 보강(HVDC 등)과 주변지역 보상 현실화 등
- 취약계층 보완대책 : 에너지 바우처 지급, 에너지 효율개선 투자 확대 등을 통해 에너지 가격 조정에 따른 취약계층 부담 최소화

－ 전기요금 체계 개선 : 저 가격 정책기조에서 벗어나 합리적인 전력소비 유도

〈표 4-107〉 전기요금 체계 개선

	현 정책 패러다임	신 정책 패러다임
정책목표	요금인상 최소화 (물가, 산업계 부담 최소)	합리적 전력소비 유도
요금 현실화	요금 현실화 지연	원가 변동요인 적기 반영 환경·사회적 비용 현실화
요금 제도	산업·일반·주택용 등 용도별 구분	용도별 요금체계 단순화 주택용 누진제 개선 선택형 요금제도 확대

- 요금 현실화 : 가격기능 회복을 위한 지속적인 요금 현실화 추진, 특히, 원가에 크게 미달하고 사용량이 많은 산업용 전력 중심으로 조정
- 요금체계 개편 : 시간대에 따라 상이한 전력생산 원가를 반영하는 시간대 별 차등요금 적용대상을 확대하여, 합리적인 전력소비 유도
- － ICT 기술을 활용, 시스템적인 수요관리
  - 실내온도 제한 등 일시적 절약에서 벗어나, 세계적 수준의 ICT 기술을 활용하여 근본적이고 시스템적인 수요관리 추진 필요
  - ICT활용 에너지 수요관리 시장의 창출 : 인터넷·스마트폰 등 ICT 인프라를 기반으로 에너지 절약을 시스템화하고, 수요관리 시장 육성

〈표 4-108〉 ICT 기술 활용 방안

	현 정책 패러다임	신 정책 패러다임
정책목표	공급중심정책	수요관리 우선 정책
추진 방향	공급부족을 메우기 위한 사후적 수요관리	합리적 수요관리를 통한 공급자원 확충 부담 경감
	캠페인, 홍보, 실내온도 제한 등 일시적 부하 관리	ICT 활용, 체계적 수요관리
사업 방식	정부 재정지원 중심	시장 중심

- 우리나라는 세계최고 수준의 ICT 인프라를 보유하고 있으나, 에너지효율 측면에서는 ICT 활용이 부진한 국가 중 하나

- 미국 등 주요 선진국은 부하관리와 효율향상 시장이 발달하여 에너지 서비스 기업이 활발하게 활동 중

〈표 4-109〉 2013년 한국 수요관리 시장규모

부하관리	효율향상	계(억원)
2,535	800	3,335

- 창조경제시대의 신성장동력과 일자리 창출
- 전통적인 에너지산업에 2차전지 산업, 소프트웨어 산업을 융합하여 ESS, EMS, LED 등 ICT기반 에너지 신산업 시장진출 기회 제공
- 수요관리자원 시장을 창출하여 ICT기반 수요관리 서비스 등 신규산업을 육성하고 시장참여자와 창조적인 일자리 확대

## ○ 추진내용

- 에너지저장장치(ESS) 시장 창출
  - ESS 설치 사업자 인센티브 제공(ESS 활용 품력발전의 경우 발전량 추가 인정 등)
  - 전력다소비처(계약전력 30kW 이상) ESS 설치 권장
- 에너지저장장치 (ESS)
  - (초기시장 형성) 발전사업자, 신재생사업자의 선도적 역할 강화
  - (투자 확대) 전기요금제도 개편, 제도정비 등을 통해 전력다소비 수용가, 공공기관의 대규모 ESS 투자 유도
- EMS(Energy Management System) 활성화
  - 에너지다소비 공장, 건물 EMS 설치 유도(중소기업 EMS 구축 지원 방안 마련 추진)
  - 2011년부터 ICT기반 EMS 설치 시범사업 추진 결과, 7~15%의 에너지절감 효과 확인
  - EMS 기술 확보 기업을 ESCO 시장에 진입할 수 있도록 제도 개선
- 에너지관리시스템 (EMS)
  - (시장 확대) 대형 신축 건축물, 기존 에너지다소비 건물·공장에 에너지관

- 리시스템(EMS) 도입 권장
  - (인센티브) 중소·중견기업의 설치비용과 용자지급 지원 확대
  - (사업자 육성) EMS 기술을 확보한 ESCO 기업을 에너지 수요관리 사업자 (Aggregator)로 육성, 전력 시장의 참여기회 확대
- ICT활용 고효율기기
  - 경제성이 충분한 LED는 설치의무화, 민간금융을 통해 보급 촉진( 2020년 까지 공공기관 100% 교체)
  - 가전제품에 스마트플러그 기능을 내장, 가정부문 에너지 수요관리 서비스 제공
  - 의무설치 건축물 범위를 확대하고, 설치 보조금 확대 및 효율향상 기술개발 추진
  - (LED) ESCO자금과 PF기법을 활용하여 지하철·터널·여객터미널 등 대규모 조명사용처의 조명을 LED로 교체
- 한전의 효율향상 투자 확대
  - 에너지공급사가 수요를 추정하여 공급하는 방식에서 벗어나 적극적인 효율향상 사업을 통해 수요를 우선 감축
  - 에너지공급사가 효율향상에 투자하는 것이 공급자원에 투자하는 것에 비해 불이익이 없도록 개선
  - (한전의 효율향상 투자 확대) '14년부터 효율향상 사업 대폭 강화
  - (적용대상 확대) 한전의 사업추진 결과를 토대로 에너지 효율향상 의무 대상을 가스, 지역난방 공급자 등으로 확대
  - (제도개선) 시범사업 결과를 토대로 효율향상 투자목표를 주요 선진국에서 도입하고 있는 연간 총 에너지판매량 대비 절감량으로 전환
- 수요관리자원 시장 활성화
  - ESS, EMS 등을 통해 확보한 수요감축자원도 공급발전자원과 대등하게 거래되는 전력 수요관리자원 시장 형성
  - 시장형 수요관리를 통해 전력수급의 안정화, 새로운 서비스 산업육성, 양질의 일자리 창출 도모
  - (수요자원 시장) ESS, EMS 등을 통해 확보한 수요감축자원(Negawatt)도 공급발전자원(Megawatt)과 대등하게 거래되는 수요관리자원 시장 형성



- (에너지 효율시장 도입) 효율화 사업을 통해 절감한 피크기간의 에너지소비 용량을 전력시장에서 거래할 수 있도록 제도 개선

## 2. 광주광역시 에너지 수요관리 대책

### 2.1. ICT기반 수요관리

- ICT를 활용한 수요관리 시장 활성화 및 에너지절약 실현
  - － (스마트 빌딩) 외단열 시스템, 진공 단열재 등 패시브 에너지 건축 기술과 건물에너지관리시스템(BEMS) 개발에 투자 집중
  - － 상시 수급관리체계 구축 : 수요감축은 직접적인 전력사용량 제한보다는 시스템적인 상시수요관리체계로 전환
- 빅데이터 활용 수요 예측 시스템 구축
  - － 맞춤형 에너지 수요 관리 강화

### 2.2. 산업 및 건물부문 EMS 보급

- 에너지 정보관리 시스템 혁신
  - － ‘정책추진 → 분석 및 평가 → 정책개선’의 환류시스템 가동
  - － 수송(지역, 차종, 배기량), 가정·건물(지역, 용도, 규모), 공장(업종, 지역, 규모) 등 소비자가 사용량 정보 및 패턴 등 제공
  - － 사용량 정보 제공시 인센티브 제공, 대형소비자는 의무화 방안도 검토

### 2.3. 에너지효율 기준 강화

- － 수송, 건물, 기기 등 부문별 에너지효율 기준을 선진국 수준으로 강화하여 에너지 저소비형 경제구조로 전환
- － 빠르게 증가하고 있는 전력소비 증가추세 완화를 위한 전기분야 효율관리를 강화하고, 가스·열 등 다른 에너지원 확대를 유도

〈표 4-110〉 에너지효율 기준 강화 방안

	‘12년	‘17년	‘35년
승용차 평균연비 (km/L)	16.9	20.3	35.0
	선진국 현황 : (미국) 15.3, (일본) 19.6, (EU) 20.4		
신축건물 단열기준 (‘09년 대비 축소율)	30%	60%	(‘25년) 100%

## 제6절 에너지복지 대책

### 1. 국내 에너지복지정책 현황

#### 1.1. 에너지빈곤층의 정의 및 실태

##### 1.1.1. 정의 및 비중(‘14.1월 제2차 에너지기본계획)

- (정의) 에너지구입비용(광열비 기준)이 가구소득의 10% 이상인 가구
- (비율) 에너지 빈곤가구는 ‘08년 120만 가구에서 ‘11년에는 178만 가구로 증가(추정치)

##### 1.1.2. 저소득 가구의 특징 및 에너지 소비실태(‘11년도 기준)

- 저소득 가구는 1~2인가구 비율이 높으며, 월평균 소득은 96만원 수준이고, 11~15평 정도의 30년 이상된 노후주택에 거주
  - － 기초생활수급대상자 + 차상위계층(가구소득이 최저생계비의 120%수준)
- 전체 에너지 소비에서 전력소비 비율은 30~40%이며, 가구당 에너지 비용은 월평균 7만 ~ 8만원 수준
- 非도시지역에서는 난방연료로 등유, 경유, LPG 이용비율이 높음
  - － 에너지빈곤층의 난방형태 : 가스(45%), 등유(36%), 중앙난방(7.5%) 등
- 소득이 최저생계비보다 낮은 절대적 빈곤가구가 소득이 최저생계비 이상에서 2배미만 가구에 비하여 전기사용량이 많음

## 2. 에너지빈곤층 지원정책 운영 현황

### 2.1. 에너지빈곤층 지원법률 및 근거

- 에너지법
  - 동법을 근거로 설립한 한국에너지재단을 통해 지원 프로그램 시행
  - 국가에너지기본계획에 에너지 이용효율 개선, 에너지 보편적 서비스 확보, 에너지 가격구조 정비를 통한 에너지복지 강화 명시
- 저탄소 녹색성장 기본법
  - “녹색성장 국가전략 및 5개년 계획”에서 저소득층 주택 에너지 효율 개선, 에너지빈곤 개념 및 에너지 빈곤층 선정기준 확립
- 국민기초생활보장법
  - 기초생활수급자에 광열수도비를 포함한 최저생계비 지급 근거

### 2.2. 주요 지원내용

- 저소득층에 대한 에너지복지정책은 기초생활보장제도의 최저생계비에 포함되어 지급되는 광열수도비가 주된 지원책임
  - 최저생계비에서 의료비, 교육비, 타법지원액을 차감한 금액이 실수령액(현금급여)이며 광열수도비 등 7항목 합계를 일괄지급
    - 타법지원액 : 다른 법령에 의해 지원받는 금액으로서 최저생계비 지급시 해당 금액을 차감하여 현금급여를 산정(급식비, 전기요금할인액, 건강보험 보험료, 주민세, TV수신료, 국민연금 등)
  - '13년 4인가족 기준 광열수도비 월지급액 114,434원(최저생계비의 7.4%)
  - 국민기초생활보장법 상 타법지원액에 전기요금할인액이 포함
- 최저생계비 이외에 전기요금 할인, 가스요금 할인, 연탄보조, 열 요금 할인, 에너지효율성 향상 개선사업 등의 지원 실시
  - 에너지 효율향상 개선을 위하여 에너지효율개선, 고효율기기 장려금지원 및 에너지복지지원 사업 시행 중
    - (에너지효율개선) 난방효율제고를 위한 주택 단열벽, 창호교체 지원
    - (고효율기기장려금지원) 고효율조명기기 설치·교체 지원
    - (에너지복지지원) 사회복지시설 고효율조명기기 설치·교체

〈표 4-111〉 저소득층 에너지복지 지원 프로그램

지원부문	지원 프로그램
전력	· 요금 복지할인(한전), 요금 긴급지원(에너지재단) · 전류제한장치 및 전기제한 공급 유예(한전)
가스	· 요금할인(가스공), 요금 긴급지원(에너지재단) 등
연탄	· 연탄 현물 보조(산업부)
난방	· 열요금 감면(난방공) · 난방유/도시가스/LPG 지원(에너지재단) · 에너지효율개선사업(에너지재단) 등
시설/제품	· 고효율 조명기기 교체(에너지재단) · 사회복지시설 고효율 조명기기 무상교체(에관공) 등

### 2.3. 자원 운영현황

- 최저생계비는 정부 복지예산으로, 전기요금 할인은 한전의 에너지나눔기금으로, 가스·열요금 할인은 요금수익 일부를 재원으로 운영
- 에너지효율향상 지원은 전력산업기반기금과 에너지 특별회계 예산의 일부를 주 재원으로 운영하며, 에너지기업의 소규모 지원금도 일부 활용
  - － ’12년에는 전체 전력산업기반기금 집행액 중 “전력효율향상사업”으로 470억원 (전체 집행기금의 약 2%) 사용
    - 전력효율향상사업 중 에너지복지사업(저소득층을 대상으로 하는 고효율기기·조명의 설치지원)의 지원금액은 60억1,900만원(2012년)
- 한국에너지재단 시행사업 중 “에너지효율개선사업”은 재단의 운영기금 부족으로 인해 정부의 에너지 특별회계 예산으로 운영
  - － ’12년 에너지특별회계에서 에너지효율개선사업으로 총 282억원이 배당
  - － 에너지특별회계 : 에너지수급 및 가격안정과 에너지·자원관련사업의 추진을 위해 설치된 예산으로 에너지관련사업 및 유가완충 지원에 사용
  - － 에너지재단 운영사업 중 난방유·LPG·전기요금·도시가스지원 사업은 각각 연관성 있는 에너지 기업들의 자율적 지원금으로 운영 (예 : 정유사 → 난방유 지원)

### 3. 주요국가의 에너지복지정책과 시사점

#### 3.1. 에너지빈곤층에 대한 정의

- 에너지빈곤층에 대해 명확하게 정의하고, 사회안전망 제공과 에너지 효율성 제고를 목표로 에너지 복지정책 운영
- (영국) 에너지빈곤층을 별도로 정의하고 에너지빈곤통계 매년 발표
  - 적정수준의 난방 유지를 위해 난방비로 가구소득의 10% 이상을 사용하는 가구
- (이탈리아) 소득수준 (€7,500 이하)을 기준으로 지원대상 설정
- (캐나다, 프랑스) 정부의 저소득층 기준을 활용
  - 캐나다 : 통계청의 Low Income cut-off + 15% 수준으로 설정
  - 프랑스 : 저소득층 의료보험 적용대상자가 자동 적용되는 시스템

#### 3.2. 요금할인 및 비용 지원

- 가격적 지원, 주택 에너지 효율향상 지원, 에너지 효율 사용 관련 교육 및 컨설팅 정책이 유기적으로 연결되어 지원
- 전기요금 할인은 기간별로 연간, 월간, 동하계 등 다양한 유형 존재
  - 연간 할인(영국, 호주), 월간 할인(프랑스), 동하계 할인(미국, 호주)
- 일부 국가는 고정요금제 등 별도 요금제를 도입하기도 함
  - 영국 : E.ON은 고령자(Age Concern)와 에너지빈곤층(Stay Warm) 대상 지원제도를 도입, 매달 동일요금을 납부
  - 호주 : EnergyAustralia는 "EnergyAustralia Instalment Plan"을 도입하여, 고객별 에너지비용예산을 설정, 매달/분기당 할부금 형태로 에너지비용 납부
  - 캐나다 : 매달 또는 2달에 한 번씩 동일요금을 지급
- 미납된 에너지비용 지원, 지불 불가능 상황에 대한 긴급지원, 주택 관련비용 전반에 대한 재정적 지원 등 지원금 지급
  - 영국 : 혹한·혹서기의 냉난방 보조금을 지급하는 프로그램 등 도입
  - 호주 : 주택관련비용(전기요금, 가스요금, 수도요금, 보육비, 월세 등) 연체 시 면제를 신청할 수 있음

### 3.3. 에너지 바우처 운영

- 전력분야에서는 가구규모, 소득, 전력사용량, 계절, 거주지역 등 다양한 요인을 반영한 요금할인 및 보조금 제도 설계·운영
  - － 에너지빈곤층의 에너지비용 긴급지원 및 주택/건물의 에너지효율향상을 위한 지원방법으로 에너지 바우처 지급
  - 에너지바우처는 주택·보육바우처와 달리 해외에서도 아직 폭넓게 운영중인 상황이 아니며, 영국과 호주 일부지역에서만 에너지복지정책의 일부로 도입
- (영국) 주택/건물의 에너지 효율 향상(단열, 조명교체 등) 비용 및 난방에너지원을 신재생전원으로 교체시 비용을 바우처로 지급
  - － 에너지 효율향상 비용(Green Home Cashback Scheme) : £1,200을 한도로 에너지 효율향상을 위한 비용 지원(스코틀랜드 지방에 한함)
  - － 교체시 비용(Renewable Heat Premium Payment Scheme) : 난방 에너지원을 신재생전원 시스템으로 교체시 시스템별로 해당하는 금액만큼 바우처를 지급
- (호주) 재정적 문제로 인해 단기적으로 에너지비용 지불이 어려운 가구를 대상으로 긴급지원 시 바우처 지급
  - － Energy Accounts Payment Assistance(EAPA, NSW州에서만 시행) : 개인파산 등 재정적인 이유로 인한 단기적인 에너지비용 지불 불가능 가구를 대상으로 전기·가스요금 지불에만 사용할 수 있는 바우처(\$50) 지급

### 3.4. 에너지 효율 향상 지원

- 주택의 에너지 효율 향상을 위한 주택 개보수, 고효율 가전기기로의 교체 등에 대해 지원금 또는 감세 혜택
- 이탈리아는 주택에너지 효율 향상을 위한 개보수비용 및 고효율 가전기기 구입비용에 대해 세액공제를 실시
- 영국, 호주, 캐나다, 프랑스, 미국은 주택 개보수비용 및 고효율 가전기기 구입에 대한 보조금을 지급

### 3.5. 에너지 소비 교육 및 상담

- 중장기적인 에너지 빈곤의 근본적 해소를 위해 에너지의 효율적·계획적 소비를 위한 지속적 교육과 카운슬링, 컨설팅 실시
- 에너지 소비 절감, 효율적 에너지 소비, 에너지 비용 예산 관리 등에 대해 교육·카운슬링·컨설팅을 지속적으로 실시

### 3.6. 에너지복지 자원

- 복지예산 이외에 환경관련 세수를 이용하거나 민간기업들이 조성한 펀드(기금)를 활용하는 등 다양한 방법으로 자원 마련
- 해외 국가들은 일반회계 복지예산을 주로 활용하지만 별도 부과금 신설, 민간 유틸리티 기업들의 펀딩 등 다양한 방법으로 자원 조달
  - 별도 부과금 신설 : Benefit System Charge(Fund) 미국(뉴욕, 텍사스주 등), 캐나다에서 도입한 제도로 최종소비자가 부담하는 전기요금에 별도항목으로 부과하여 에너지 복지 재원으로 활용
  - 민간 유틸리티 기업들의 펀딩 : 캐나다 LEAP Emergency Financial Assistance(EFA) LEAP EFA에 참여하는 모든 유틸리티 기업들은 매년 총수입의 0.12% 또는 2,000달러를 펀드자금으로 제공해야할 의무
- 이탈리아, 핀란드는 환경관련 세수의 일부를 저소득층의 에너지복지를 위한 재원으로 활용

## 4. 중앙정부 에너지복지정책 추진동향

### 4.1. 에너지 바우처 도입(미도입→도입 추진)

#### 4.1.1. 기본 방향

- 산발적 지원을 통합해 에너지 구입을 위한 범용 결제수단 마련·지원
- (지원의 현실화) 에너지 소비실태를 반영하여 현실에 맞도록 지원
  - 동절기 지원, 가구원 취약층 포함여부 등을 감안
- (계절적 요인 고려) 혹한기에 저소득층의 에너지비용을 지원
- (사각지대 최소화) 차상위계층 등 비수급자 소외계층 지원 강화

#### 4.1.2. 지원 방안

- 혹한기 저소득층 에너지비용 보조를 위해 전가·가스·등유 등 통합구매가 가능한 에너지 바우처 도입
  - － 국민기초생활수급자 및 차상위계층 중 장애인, 노인, 아동가구(한부모 가정 포함) 대상

### 4.2. 취약계층 요금할인 확대, 혹한기·혹서기 지원(운영중→확대 운영)

#### 4.2.1. 요금할인 확대

- 산업부, '13년 업무계획에서 전기요금 할인 확대에 대한 구체적 가이드라인 제시
  - － (전기) 기초생활수급자의 요금감면 현행 8천원/월 + 20% 추가할인
  - － (가스) 기초생활수급자 요금할인율을 15%에서 20%로 확대, 사용량에 따른 할인율 적용방식에서 정액할인방식으로 전환

#### 4.2.2. 혹한·혹서기 에너지 지원

- 국정과제에서 주거 등 타 복지프로그램과의 연계 필요성 제시
  - － 전기요금 긴급지원사업, 전기제한 공급유예 등의 지원 시행중
  - － KEPCO는 에너지빈곤층의 겨울철 전기난방기기 사용을 위해 전류제한장치 최소전력량을 220W에서 660W로 늘림 ('12.11)

### 4.3. 에너지 복지 인프라 확충

#### 4.3.1. 복지 DB구축

- 기초자치단체별 수급자의 에너지원·사용량·주거 등을 파악하고, 사회복지정보 시스템과 연계한 관리체계 구축
  - － 기관별로 구축된 지원대상자 현황을 일괄적으로 파악분석하는 통합 D/B 구축

#### 4.3.2. 지원기관 역량강화

- 에너지복지 전담기관에 대한 법적 근거 마련
  - － 관련법 제·개정시 에너지 복지를 국민의 기본권으로 인정하는 조항 신설



#### 4.3.3. 시민 참여확대

- 일반시민들이 참여하는 에너지복지 사업을 통하여 에너지 복지저변과 사회적 감시망 확대
  - 절전기부자가 지원대상(가구, 시설)을 선정하고, 지원결과를 확인할 수 있는 절전-복지 연계사업 추진

#### 4.3.4. 법적기반 확충

- 기초지자체의 지역에너지조례 제정을 확대하고 에너지조례 시행의 실효성 제고를 위한 정책추진 강화

#### 4.4. 고효율시설교체 확대지원(일부 운영중→확대 지원)

- 국토부와 산업부는 “건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙” 및 “건축물 에너지 효율등급기준” 마련('13.9. 본격 시행)
  - 모든 건축물로 인증의무화 대상 확대, 기존건축물 인증 시 인증기관이 에너지효율 개선방안을 제시하고 컨설팅 실시
- '13년 전력산업기반기금중 전력효율향상사업에 전년보다 27.7% 증가한 600억원 지원 계획
  - 에관공이 고효율기기 장려금에너지복지 지원사업 시행 중
  - LED조명 보급 확대(309억원), 에너지복지저소득층·복지시설 고효율조명 교체지원(246억원), 인버터 등 고효율기기(45억원)
  - 서울시는 주택에너지효율화사업 지원('14년까지 1만호) 확대 등 독자 추진
- 에너지복지 진단사업
  - 현재 지원받고 있는 가구나 시설에 대한 현장점검을 기초로 전문가를 활용한 진단사업 실시
    - 에너지재단에 진단팀을 구성, 대상가구의 개선사항과 지원방안을 안내
- 효율개선 지원
  - 컨설팅 결과를 바탕으로 인프라의 최적 조합을 가구별로 도출, 조명·단열·보일러 개체 등을 패키지로화하여 지원
    - 현재는 조명, 단열, 보일러 등 기관별로 개별 사업 추진중

## 5. 에너지복지 추진과제

### 5.1. 취약계층 및 영세민을 위한 건물 에너지 효율 향상사업

- 건축물의 벽체, 바닥, 창문 등을 통해 에너지가 낭비되는 노후 영구임대 아파트 및 단독주택의 시설개선 및 난방시스템을 교체하여 에너지효율 향상과 동시에 사회적 취약계층에 대한 에너지 복지 실현
- 시영 영구임대아파트(금호, 쌍촌, 하남) 거주 15년 이상된 3개단지에 대하여 2014년 수요조사 후 발코니 샷시, 창호교체, 난방시스템 교체 등을 시행
  - － 노후보일러 교체, 발코니 샷시교체 (2,000백만원 - 국비1,400/시비600)
- 또한 20년이 경과된 노후불량 영세아파트 20여 단지를 대상으로 공용부분시설 우선 개보수 추진
  - － 자치구별 노후 아파트 4~5개 단지 선정 (1,000백만원)
- 독거노인, 소년소녀가장, 장애인 등 사회 취약계층이 소유거주하고 있는 노후 단독 불량주택에 대하여 자율 노력봉사 운동 추진

### 5.2. 취약계층 전력효율 향상사업

- 목적 : 전력효율 향상과 취약계층 에너지복지 제고
- 시행년도 : 2014년 (※ '13년까지 에너지관리공단과 한전 시행)
- 지원기관 : 산업통상자원부 (※ 매칭비율 국비:시비:구비 = 70:15:15)
- 사업내용 : 저소득층 가구 및 복지시설 LED조명 무상 교체
  - － 저소득층(기초생활수급자)/복지시설(여성가족부, 보건복지부 등록시설)
- 사업비('14년) : 2,501백만원 (국비1752, 시비396, 구비354)

〈표 4-112〉 수혜가구 현황

구분		총가구	동구	서구	남구	북구	광산구
기초생활수급자 (2013.12.31일 기준)		34,374	4,414	6,601	5,131	11,800	6,428
수혜 가구 현황	소계	7,131 (21%)	1,456 (33%)	1,317 (20%)	1,287 (25%)	1,293 (11%)	1,778 (28%)
	2014년	3,000	600	600	600	600	600
	2013년	1,254	467	239	245	—	303
	2012년	731	4	113	103	280	231
	2011년	565	0	93	67	243	162
	2010년	1,581	385	272	272	170	482

### 5.3. 서민층 가스시설 개선사업

- 사업목적 : 가스사고에 취약하고 경제적 여력이 부족한 서민층 가스시설 개선 지원을 통해 가스사고 사전예방
- 지원근거 : 에너지 및 자원사업특별회계법 제5조 제2항
- 사업주체 : 산업통상자원부, 지방자치단체(자치구), 한국가스안전공사
- 사업기간 : 2011~2015년(총사업비(전국) 1,550억원)
  - 2011년 전액국비, 2012년부터 국비80%, 지방비20%(시비10%, 구비10%)
- 사업대상 및 내용
  - 대상 : 전국 차상위계층 등 737,159가구(국민기초생활수급자 포함)
  - 내용 : 시설개선(LPG고무호스→금속배관) 및 퓨즈콕 등 안전장치 설치

〈표 4-113〉 사업대상 및 결과

(단위 : 천원)

구분	2011년	2012년	2013년
사업대상	기초생활수급자	기초생활수급자, 차상위 계층	기초생활수급자, 차상위계층
사업비	504,480	541,510	101,997
	– 국비(100%)504,480	– 국비(80%)433,208 – 지방비(20%)105,302	– 국비(80%)81,598 – 지방비(20%)20,399
개선 결과	3,153가구	2,762가구	502가구

〈표 4-114〉 2015년 서민층 가스시설 개선사업 대상가구

시군구	총계	기초생활수급 (LPG호스사용)	차상위계층 (LPG호스 사용)	소외계층 (LPG호스 사용)
총계	2,659	562	413	1,684
동구	803	297	194	312
서구	306	52	97	157
남구	275	8	4	263
북구	171	96	24	51
광산구	1,104	109	94	901

### 5.4. 저소득층 연탄보조사업

- 사업목적 : 저소득층 연료비 지원을 위해 (2006년 기준으로 인상분 지원)
- 사업기간 : 2008~매년 (9월 ~ 익월 3월)
- 지원기관 : 산업통상자원부(한국광해관리공단)

- 지원내용 : 연탄구입 쿠폰 지급 (169천원/1가구당)
  - '09년 : 150천원, '10년 : 169천원, '11년 : 169천원 '12년 : 169천원 '13년 : 169천원
- 지원대상 : 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층(장애인, 65세이상 독거노인) 연탄 사용자
- 지원규모('13년) : 2,673가구 (852백만원 - 국비 452, 시비 400)

### 5.5. 공동주택 지하주차장 LED보급사업

- 사업기간 : 2013년 ~ 2015년(3년)
- 사업주체 : 광주광역시, 사업주관 : 한국광산업진흥회
- 사업비 : 177.5억 (시비 7.5, 민자 170)
- 사업목적 : LED산업육성 및 민간부분 LED보급 확산을 위해 공동주택 지하주차장을 LED 조명으로 교체하기 위함
- 사업대상 : 공동주택 지하 주차장 1,035단지
- 사업내용
  - LED 조명 지원
  - 지하주차장 전용계량기 설치지원
  - LED 조명 납품제품 검증
  - 에너지절감 컨설팅 및 교육 홍보
  - 주민편의 A/S 종합센터 운영
- 관련근거 : 광주광역시 LED조명 보급촉진 지원 조례

### 5.6. 저소득층 난방연료 지원사업

〈표 4-115〉 난방유 및 LPG 지원사업

사업명	저소득층 난방유 지원사업	저소득층 LPG 지원사업
지원품목	난방유 등유(기름보일러용)	LPG(취사 또는 난방용)
지원대상	국민기초생활수급자인 한부모세대, 소년소녀 세대 중 ⇒ 기름보일러 사용가구를 전수 확인하여 모 두에게 지원 ※장애인세대, 노인세대 등은 추후 민간기금을 활용하여 지원예정	국민생활수급가구 또는 차상위계층 중 ⇒ 자치구가 할당받은 신청 가구수 내에서 선별 지원 •우선순위 : ①장애인②노인③아동 ※난방유 지원가구와 중복지원 불가
지원내역	난방유 등유 200l/상당	난방 또는 취사용 40kg상당
지원방법	카드형태 등유바우처(31만원) 지급	카드형태 LPG바우처(9만원) 지급

5.7. 도시가스요금 경감제도

- 기초생활수급자 및 차상위계층에 대하여 동절기 기간 중 시행

〈표 4-116〉 경감대상 현황(‘13.12월 기준)

감면 유형	가구수	비고
기초생활수급자	17,559	기초생활수급자등 (장애인,유공자등)
장애인	11,947	
국가유공자	361	
5.18민주유공자	15	
독립유공자	101	
자활사업참여자	213	차상위계층
본인부담경감대상자	1,371	
차상위장애수당자	507	
한부모가족지원가정	2,070	
다자녀	4,540	다자녀
합계	38,684	

6. 주택 에너지효율 개선사업(안)

6.1. 사업 목표

- 전국 주택유형분석에 의하면 2010년 기준 약 380만 가구가 단독주택에, 810만 가구가 아파트에, 175만 가구가 다세대/연립에 거주
  - 이들 중 약 500만 가구가 건물연한이 20년에서 33년 사이인 주택에 거주하고 있고 134만 가구는 건물 연한이 33년 이상인 주택에서 거주하고 있는 것으로 추정
- 기존에 저소득층 및 취약계층 중심으로 추진된 에너지복지 사업을 일반 시민에게 확대하기 위한 방안으로서 광주에 건물연한이 20년에서 33년 사이인 주택 약 23만 가구를 개보수 대상주택으로 하되, 아파트나 다세대주택보다 상대적으로 개보수가 용이한 단독주택(1980~1994년 기간에 건축)을 1차 대상으로 선정
- 광주의 주택(약 20만호)을 2015년부터 매년 10,000호씩 개보수를 통해 주택 부문 에너지효율을 점진적으로 개선

## 6.2. 사업 내용

- 지원대상
  - 기존 주택 약 20만호
  - 초기 지원대상은 1980~1994년에 지어진 단독주택 약 6만호
  - 2015년 ~ 2020년까지 연간 약 10,000호 개보수 지원
    - 개보수 대상이 되는 1980~1994년 기간에 지어진 건물의 단열두께는 50mm, 창호도 3mm 이중창으로 지어져 건물의 에너지 성능이 현재 지어지는 건물과 비교하여 상당히 취약
- 지원내용
  - 벽면단열(단열재 100mm), 지붕단열(단열재 100mm), 창호 교체(복층 로이유리 또는 3중창), 보일러교체
    - 단열강화 : 벽단열, 지붕 또는 천장의 단열 시공
    - 창문교체 : 3중창 또는 고효율 창틀(3중창 또는 복층 로이유리)
    - 보일러 교체 : 콘덴싱보일러로 교체(일반보일러보다 10~29% 고효율)
  - 2012년 5월에 개정된 “건축물의 에너지절약설계기준”에 중부지역 기준 거실의 외기에 직접 면하는 경우 단열재 “라”등급의 경우 허용두께가 130mm이고, 최하층에 있는 거실의 바닥의 경우는 동일한 등급에서 요구되는 허용두께가 160mm임
- 자금조달방안
  - 상환기간은 15년, 장기저리융자(대출이자 2%, 이차보전 3%)
  - 초기투자비 1,500만원 한도
- 기대효과
  - 주택 에너지효율 개선에 따른 에너지비용 감소 및 주거환경 개선
  - 온실가스 감축 편익, 수입에너지 소비량 감소 편익, 발전소 및 송배전 추가설립 회피 편익 등 사회적 편익 기대
  - 건설경기 활성화를 통한 고용확대와 지역경제 성장



## 제5장

### 에너지생산도시 구현 방안

제1절 에너지생산도시 추진배경 및  
목적

제2절 해외 클러스터 사례분석

제3절 광주광역시 에너지 관련 사업  
현황

제4절 광주광역시 신재생에너지 잠재력

제5절 에너지산업 육성 방안





## 제5장 에너지생산도시 구현 방안

### 제1절 에너지생산도시 추진배경 및 목적

#### 1. 계획 수립 배경

- 광주시의 신재생에너지 보급에 의한 에너지 자립률 제고의 한계 극복
  - 광주시는 신재생에너지 보급량을 앞서는 1차에너지 소비량 증가세로 신재생 에너지 보급률 증가의 한계 상황에 도달하고 매년 하향세가 지속
    - － ('05년)2.61% → ('06년) 2.79%→ ('07년)2.46% → ('08년)2.41% → ('09년)2.22% → ('10년)2.33% → ('11년)1.76% → ('12년)2.13%
  - 변화하는 신재생에너지 보급 패러다임에 부응하고, 보급률을 획기적으로 제고할 수 있으며 신재생에너지 기술개발, 기업지원 및 산업육성과 연계할 수 있는 창조적인 신재생에너지 보급방안 개발·실행 필요
    - － 신재생에너지 보급 패러다임 : 폐기물 등 저급 에너지원 → 연료전지 등 고급, 고밀도 에너지원
  - 이에 따라, 광주를 신재생에너지와 에너지 이용 고효율화 설비가 조화를 이루고 성숙한 시민의식이 어우러진 세계적 에너지 생산도시의 성공모델로 조성하기 위함
- 자원고갈 등으로 인한 전세계적인 에너지 위기 심화에 대비
  - 이머징 마켓을 비롯한 세계적 에너지수요가 급증함에 따라 위기의식이 확산되고 있으며, 인도, 중동지역 등 비OECD 국가의 수요 증대로 에너지 수요가 30% 이상 증가할 것으로 전망(IEA, '2012 세계에너지전망 보고서)
    - － 전세계 1차에너지 수요 : ('09)12,132 Mtoe → ('35) 16,961(연평균 1.3%)
    - － 비OECD 1차에너지 수요 : ('09) 6,567 Mtoe → ('35) 10826(연평균 1.9%)
  - 에너지 자립화 여부가 국가 경쟁력의 주요변수로 부각되면서 에너지 기술 확보를 위한 국가간 경쟁도 가속화되고 있는 실정
    - － 2010년 기준 전세계 에너지투자는 2,430억달러 규모로 전년 대비 30%

### 증가

- 특히, 우리나라는 세계 10대 에너지소비국으로 에너지의 97%를 수입에 의존하고 있으며, 화석 연료 비중이 83%에 달해 에너지 가격변동에 매우 취약
  - IEA key world energy statistics(2011)에 따르면 석유수입(세계 5위, '10), 석탄수입(세계 3위, '10), 천연가스 수입(세계 5위, '10)
- 광주광역시의 신재생에너지 보급률과 전력 자립률의 획기적 제고방안 마련으로 친환경 선진도시 건설을 위한 산업기반 조성의 필요성 대두
  - 2022년 신재생에너지 보급률 11%, 전력 자립률 7% 달성과 향후 2050년 탄소중립도시, 전력자립도시를 실현하기 위한 산업기반 조성이 필수적인 사항임
- 온실가스로 인한 기후변화 등 환경문제가 인류 생존을 위협
  - 전세계적으로 온실가스 배출량이 증가하면서, 지구의 평균 온도는 지난 100년간(1906~2005) 지구 평균온도가 0.74℃ 상승(IPCC 4차 보고서)하고 있어 다양한 부작용이 발생하고 있는 추세
  - IEA는 화석연료 사용량 감축 및 CCS 기술 보급이 적절히 이루어지지 못할 경우 CO<sub>2</sub> 배출 증가로 세계 평균기온은 2035년까지 3.6℃ 상승할 것으로 예측
  - 기후변화 문제를 해결하기 위해 '97년 교토의정서에 의해 지난해에 포스트 교토의정서를 체결하는 등 국제적인 공조 움직임이 활발
  - 특히 우리나라는 '90년 이후 온실가스배출량 증가율(113%)이 OECD 국가 중에서 최고 수준(OECD평균 17.4%)으로 보다 강력한 감축 방안 필요
- 에너지위기 및 환경문제 해결을 위해 부각되고 있는 신재생에너지
  - 주요 선진국들은 미래를 책임질 에너지원으로 신재생에너지를 선정하고 정부 차원에서 집중 육성하고 있는 추세
  - 각국 정부의 지원책에 힘입어 연평균 15.2% 성장하여 2010년 세계 신재생에너지 시장은 2,430억 달러였으며 2020년까지 1조 달러로 성장



자료 : Who's Winning the Clean Energy Race(2010), The PEW Charitable Trust

〈그림 5-1〉 최근 5년간 신재생에너지 시장규모

- EU 등 선진기업들이 글로벌 시장을 주도
  - 신재생에너지 시장은 수십년간 확보해 온 원천기술을 기반으로 Vestas(덴마크), GE Wind(미국), First Solar(미국), Q-Cells(독일) 등 선진기업들이 글로벌 시장을 주도하고 있는 실정
    - 최근에 정부 차원의 대규모 정책 지원을 등에 업고 Sinovel(풍력), Suntech Power(태양광), JA Solar(태양광)와 같은 중국기업이 글로벌 주도기업으로 급성장
      - 풍력의 경우 전세계 시장의 79.9%를 상위 10개 기업이 차지
      - 태양광의 경우 전세계 시장의 29.0%를 중국 기업이 차지
  - 동 기업들은 관련 분야 산·학·연이 한자리에 모여 있는 산업 클러스터에 위치함으로써 기술 및 가격경쟁력을 지속적으로 확보가 가능
    - 대부분의 국가들은 조성된 클러스터가 효율적으로 운영되도록 하기 위해 세금감면 등 다양한 지원책을 제공하고 있는 현실
  - 특히, 우리나라처럼 신재생에너지 후발 주자였던 중국 기업들은 거대한 자국시장과 정부가 주도적으로 구축한 클러스터의 도움을 받아 단기간에 신재생에너지 대표 기업으로 도약
    - 중국 태양광업체 Suntech는 태양광 업체 모듈, 전지분야 1위, 10위권에 4개 중국기업

- 글로벌 시장에서 여전히 미약한 국내기업
  - 지난 10여 년간 총 3조 7,331억(‘88~’10년)을 투자하는 등 다양한 정부 지원책을 바탕으로 우리 기업의 기술경쟁력이 강화된 것으로 분석
    - 신재생에너지보급계획, 국가에너지기본계획, 전력수급기본계획 등 주요 국가 정책을 수립하여 신재생에너지 육성을 최우선 과제로 추진

〈표 5-1〉 에너지 R&D 예산 현황

(단위 : 억원)

분야	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012
기술개발	2,141	2,854	3,568	4,181	5,199	5,895	7,088	7,117
인력양성	160	199	257	300	314	332	385	417
기반구축	184	202	217	-	37	-	87	88
기타	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,808	3,198
합계	2,485	3,255	4,042	4,481.9	5,550	6,227	10,368	10,820

주 : 1) 2004-2009년 합계는 기타 예산은 제외한 것임  
 2) 기타에는 국제협력, 정보화 및 정책 지원, 표준화 및 인증, 출연기관지원 등이 해당

- 특히, ‘11년부터 3대 대표 에너지원별로 6대 테스트베드를 구축 중인 ‘신재생에너지 테스트베드’ 구축사업을 추진함으로써 대부분 중소기업인 국내 신재생에너지 기업의 산업경쟁력을 강화하는데 기여
- 하지만, 전세계 신재생에너지 업체 중 상위 10개 업체에 국내 기업은 거의 전무한 실정이며, 일부 대기업을 제외하고는 수출하고 있는 기업도 전무
  - 국내 대표기업인 OCI도 전세계 3위 수준으로 성장했으나, 최근 중국기업이 급성장하면서 수익성이 계속 악화되고 있는 실정
- 신재생에너지 강국으로의 도약은 지역기업의 경쟁력 강화로부터
  - ‘신재생에너지 5대 강국 도약’ 등의 국가 비전을 달성하기 위해서는 국내 기업의 경쟁력 강화가 필수 요건
    - 오늘날 우리나라가 전세계 IT 강국으로 도약한데는 삼성전자, LG전자 등 글로벌 IT제조업체와 SKT, KT 등 글로벌 수준의 통신사의 성장이 뒷받침
  - 하지만, 국내 신재생에너지 기업은 대부분 중소벤처기업이 차지하고 있으

- 며, 갈수록 수익성이 악화되고 있어 독자 성장은 불가능한 실정
- 소규모 신재생에너지 벤처기업이 36.7%, 49억 미만 매출 업체가 57% 차지



〈그림 5-2〉 에너지생산도시 추진배경

〈표 5-2〉 신재생에너지 업체 현황

(단위 : %)

구분		태양광	풍력	연료전지	히트펌프	바이오 에너지	전체
기업 규모	소기업	37.0	27.1	27.4	41.4	33.3	36.7
	중기업	36.1	41.7	25.8	34.5	50.0	33.1
	대기업	26.9	31.3	46.8	24.1	1637	30.1
매출액	10억 미만	21.5	32.0	34.5	5.3	0.0	25.5
	10-49억	27.7	32.0	31.0	47.4	50.0	31.5
	50-299억	29.2	4.0	13.8	36.8	0.0	21.2
	300억 이상	21.5	32.0	20.7	10.5	50.0	21.7

자료 : 중소기업연구원(2010), 신재생에너지 분야 공급사슬 및 중소기업 실태분석

- 따라서, 국내 신재생에너지 전문기업의 성장 애로요인을 분석하고 이를 해소하기 위한 정부차원의 지원책을 재조명할 필요
- 지식경제부, ‘2012년 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 실행계획’에서 ‘신재생에너지 테스트베드를 거점으로 클러스터 조성’ 계획

## 2. 계획의 목적

- 국가 신재생에너지 보급정책에 부응하고, 지역 산업 및 자연 여건을 반영한 실현 가능성 높은 비전 제시
- 온실가스 감축, 지구온난화 대응, 신재생에너지 산업육성 어젠다와 연계한 정책 수립
- 지역산업 연계형 신재생에너지 및 고효율 설비 보급
- 환경과 에너지산업이 조화를 이룬 환경친화도시 건설
- 지역차원의 정책의지를 반영한 적극적인 세부 추진계획 마련
- 신재생에너지 보급과 지역산업이 연계된 지속가능한 계획 마련
- 소외계층 에너지 복지 제공
- 국가 전력망 부담을 완화할 수 있는 분산전원 확보
- 산업화와 일자리 창출이 가능한 실효성있는 이행수단 제시

## 3. 비전 및 추진방향

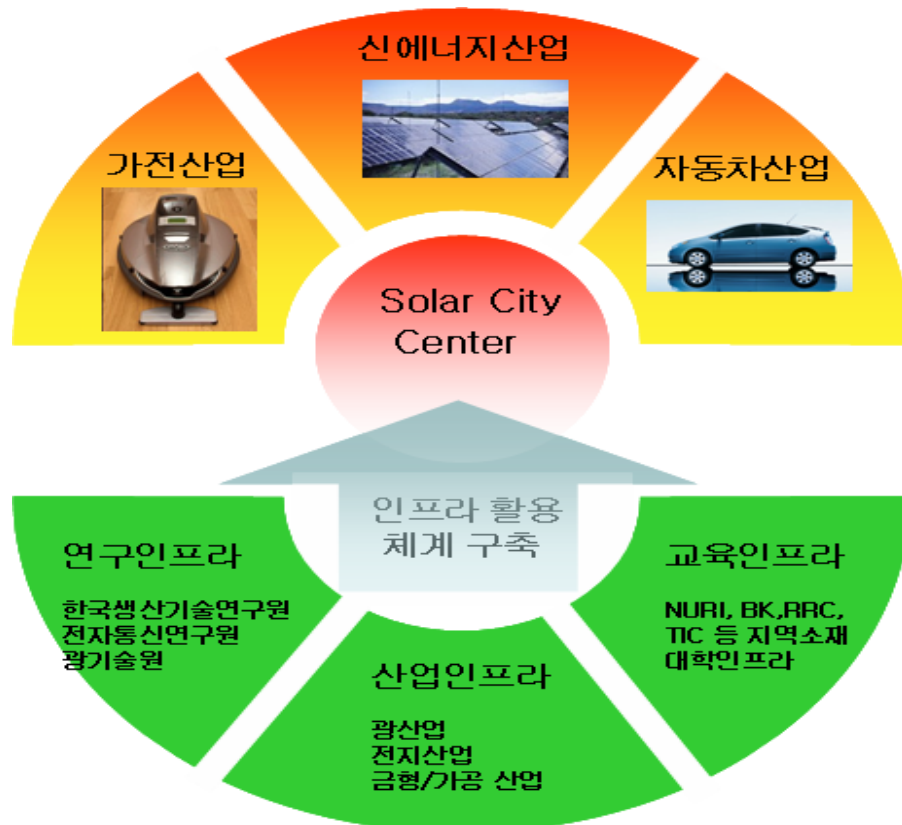
- 신재생에너지는 기후변화 문제 및 에너지안보에 적극적으로 대처할 수 있는 중요한 대안으로서 에너지원의 다변화를 통해 지역 에너지의 안정적 공급과 자립기반을 높일 수 있는 분야임
  - 지역적 영향을 받지 않는 화석연료와는 달리, 신재생에너지 육성은 지역 및 지형적 특성에 따라 달라질 수 있기 때문에 지역의 여건을 감안한 투자 지원이 필요
  - 특히 탄소 배출지이면서 최대의 피해지인 도시를 관리하기 위해 다양한 온실가스 감축기법들을 도시계획 차원에서 적용 필요
- 민간주도형 신재생에너지 산업단지 조성으로 신재생에너지 보급률과 지역의 전력 자급률을 제고시켜 궁극적으로 지역 경제성장의 새로운 산업분야로 육성



〈그림 5-3〉 에너지생산도시 비전 및 추진전략

- 신재생에너지원의 도입과 자원 재활용체계를 조기에 구축할 수 있도록 지원 필요
  - － 에너지를 전적으로 외부자원에 의존하는 도시체계에서는 도시내 신재생 에너지원을 확보·활용이 중요한 역할을 담당
  - － Test-Bed화로 신성장동력의 중심 조성 및 시범역할을 위한 「탄소중립시범 도시」 조성 필요 절실
- 탄소중립도시를 지향한 자족자립형 모델을 창출·적용시키고 국내외에 확산
  - － 화석연료 의존에서 지속 가능한 에너지원으로서 신재생에너지 산업육성 및 보급 위한 핵심사업 발굴로 신재생에너지 사용 도시 모델 정립
  - － 전력 안정화 및 신재생에너지 이용률 확대를 위한 도시에 적합한 스마트 그리드 모델을 제시
  - － 광주의 특성을 살린 녹색기술개발과 청정에너지로 경제와 문화 그리고 환경의 선순환 발전 모델을 창조





〈그림 5-4〉 광주광역시 신재생에너지산업 발전전략

## 제2절 해외 클러스터 사례분석

- 세계 각국은 신재생에너지 산업육성을 위한 다양한 정책 마련과 함께 국가별로 처한 산업환경 및 주변 인프라를 고려하여 차별화된 클러스터를 조성
  - 과거에는 화려했으나 사양산업으로 쇠퇴한 지역을 되살리기 위해 정책 우선순위에 놓은 신재생에너지 산업을 타겟으로 클러스터로 조성
    - 스페인 Basque Energy, 미국 캘리포니아 CleanTech, 프랑스 Savoi Technolac 등
  - 정부 차원에서 지리적으로 최적의 입지를 선정하여 해당 에너지원별로 관련 기업들을 집적화하여 클러스터를 조성
    - 독일 Solar Valley, 독일 Hamburg Renewable, 덴마크 Copenhagen Cleantech, 캐나다 British Columbia, 일본 큐슈 후쿠오카현, 유럽 수소에너지 고속도로 클러스터, 독일 라이네-베스트팔렌, 중국 쌍수성 등



〈표 5-3〉 에너지원별 해외 주요 클러스터

구 분		운영주체	참 여 기관수	지원 내용			
				시설	시험 인증	상업화 N/W	주관 기관
태 양 광	독 일 Solar Valley	정부주도	57	○	○	○	○
	프랑스 Savoi Technolac	정부주도	250	○	○	○	○
	중국 Himin Solar Valley	민간주도	30	○	○	○	○
풍 력	독일 Hamburg Renewable	민간주도	270	○	○	○	○
	스페인 Basque Energy	정부주도	93	○	○	○	○
	덴마크 Copenhagen Cleantech	민간주도	300	○	○	○	○
연 료 전 지	캐나다 Britisch Columbia	정부주도	220	○	○	○	○
지 열	아이슬란드 Thermal	정부주도	60	○	○		○ (위탁)
바이오 연 료	미국 캘리포니아 CleanTech	민간주도	40 (총839)	○	○	○	○

자료 : 각 클러스터의 홈페이지를 참고로 재작성

1. 독일 Solar Valley 클러스터

1.1. 개요

- 목적
  - － 원자력발전소 폐기에 대비, 학·연 협력관계를 강화해 태양광 분야의 연구 개발 결과를 신속히 제품, 공정 및 서비스에 응용
  - － 튀링겐-작센-작센안할트 등 구동독 3개 주를 재건하기 위해 시작
  - 정책목표 : "GRID PARITY 2013"(비용절감, 설치 신뢰성 제고, 내구성 증대), 40,000 일자리 창출(2020)
- 위치 : 구동독 튀링겐-작센-작센안할트 3개 주를 중심으로 구축
- 참여기관 : 총 60개 (기업 35개, 연구기관 9개, 대학 10개 등)
  - － 폴리실리콘 글로벌 선도기업 (Wacker-Chemical, Hemlock), 독일 전력공 급회사 (EON, RWE)를 비롯 Q-cell, aSolar, SunWays 등 태양광 주요

### 업체 입주

#### ○ 중점 연구개발 영역

- 실리콘 결정화, 웨이퍼 가공 및 모듈화 등 실리콘 태양전지 생산공정 최적화
- 라이네이션 기술(플라즈마-CVD, AP-CVD), 고성능 모듈화 가공공정 등 박막 태양전지 생산공정 최적화

#### ○ 클러스터 연계 지원 프로그램

- 연방 교육연구부(BMBF) ‘첨단클러스터 프로그램’에서 클러스터 설립 지원
- Solarvalley Mitteldeutschland 클러스터 개발지원 사업 : 독일 태양광산업의 대부분을 포함하는 사업으로 연방교육연구부는 약 4,000만 유로의 보조금 지급
- 독일 연방정부 신재생에너지기술 연구개발 예산에서 R&D 지원
- ‘11년 연구개발 지원 우선순위에서 풍력(1순위), 태양광(2순위)로 설정
- 연방환경부(BMU)가 클러스터에 속해있는 프라운호퍼 ‘태양에너지 시스템 연구소 (ISE)’에 ‘태양광기술평가센터(PV-TEC)’ 설립을 지원
- BMU가 지원하는 많은 태양광 연구프로젝트를 PV-TEC에서 수행



舊 동독 3개 주에 위치한 솔라밸리

최근 한화에 인수된 독일 Q-Cell

〈그림 5-5〉 독일 솔라밸리 위치와 대표기업(Q-Cell)

〈표 5-4〉 독일 신재생에너지기술 R&D 예산현황

(단위 : 천유로)

구분		2010	2011	2012	2013	2014
환경부	프로젝트 펀딩	120,202	128,866	148,866	158,366	158,366
	기관 펀딩	—	—	—	—	—
	소계	120,202	128,866	148,866	158,366	158,366
경제기술부	프로젝트 펀딩	—	—	—	—	—
	기관 펀딩	3,500	3,600	4,200	4,470	4,713
	소계	3,500	3,600	4,200	4,470	4,713
교육연구부	프로젝트 펀딩	16,291	18,700	18,200	17,700	18,623
	기관 펀딩	40,614	41,483	42,311	43,311	44,335
	소계	56,905	60,183	60,511	61,011	62,958
식품농업부	프로젝트 펀딩	23,168	25,000	25,000	25,000	25,000
	기관 펀딩	—	—	—	—	—
	소계	23,168	25,000	25,000	25,000	25,000
합계		203,775	217,649	238,577	248,847	251,037

주 : 연방정부 예산(Haushalt) 이외 에너지 기후기금(Energy and Climate Fund) 예산은 제외

- 기타 현황
  - － 에어푸르트(Erfurt), 예나(Jena), 아이제나흐(Eisenach)를 중심으로 하는 튀링겐 지역은 세계 태양광산업 매출의 10%, 독일 태양광산업 매출의 1/3 을 차지
  - 독일 태양광 대표기업 큐셀(Q.cells), 직원 4명의 벤처기업에서 세계1위 태양전지 회사로 급성장

1.2. 클러스터 성공요인

- (적극적 R&D 투자) 태양광 제조 및 장비설비 기업과 대학, 연구소들 간의 밀접한 연계 협력에 대한 광범위한 정부 지원
  - － 정부의 지원으로 산학연계 연구시설을 확보하고 Solar Focus로 불리우는 12개 기업과 대학연합 연구소, 한마이트너 연구소, 프라운호퍼 등이 연계하여 기업간, 기업-연구소간 공동연구, 기술지원 등 강력한 네트워킹을 통해 혁신시너지를 창출

- 핵심기업은 Q.cells, ERSOL Solar Energy, Wacker 등이며, 프라운호퍼 연구소, 태양광에너지연구소(ISFH) 등과 산학연 공동 R&D 사업이 활발히 전개

〈표 5-5〉 연방환경부 신재생에너지기술 분야 R&D 지원현황

(단위 : 천유로)

구분	2007	2008	2009	2010	'07~'10 평균(%)
태양광	32,108	39,939	32,889	39,087	36,006(35.2)
풍력	15,741	29,908	27,894	36,774	25,579(27.0)
지열	14,443	7,415	13,837	9,889	11,396(11.1)
태양열	11,611	12,814	13,381	14,212	13,005(12.7)
시스템 통합	-	822	10,874	11,332	5,757(5.6)
기타	7,421	7,610	10,677	8,908	8,654(8.8)
합계	81,324	98,508	109,552	120,202	102,397(100)

- (정책지원) 투자지출 보상제도, 20년 고정관세를 적용 등 세제정책뿐만 아니라, 다수의 태양광 관련 협의체를 설립하여 산업생태계를 형성
  - '00년 재생에너지지원법 제정, 투자지출 50% 보상정책, 20년 고정관세 적용 등
  - 유럽태양광산업협회(EPIA), 독일에너지청(GEA), 연방태양에너지협회(FSEA) 등 다수의 협의체 설립 지원
  - 통합운영기관인 '솔라밸리 GMBH'를 설립하여 지역기업과 대학, 연구소, 그리고 각종 지원기관간의 산학 공동 연구개발, 각종 지원프로그램의 개발 및 네트워크를 강화하는데 핵심역할을 수행
- (산업생태계 형성) 소재, 전자, 시스템 등 연관 산업 간 연계를 위해 실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 셀-모듈로 이어지는 태양광 일관산업 생산체계 구축
  - 태양광전지 핵심소재인 폴리실리콘의 제조업체인 Wacker, Hemlock으로부터 최종 시스템 및 시공/설치업체인 Q-cell에 이르는 완벽한 공급체인 상의 수직계열화를 성공리에 조성하여 하나의 거대한 산업생태계 정착을 성공리에 수행
  - 동독 솔라밸리 지역을 중심으로 반도체, 광학, 화학 등의 글로벌 선도 기

- 업 및 연구기관을 유치하여 집적화함으로써 태양광산업화를 리드
- 세계적 태양광 장비업체(Roth&Rau, Solarion 등)와 우수한 엔지니어링 업체(Sic Processing, ALO tec), 연구소 등이 위치, 긴밀한 네트워크 형성
- 베르크아카데미공대, 괴팅겐, 뉘른베르크, 킬, 프라이브르크 공대 등 10개 교육기관을 통해 우수 공학인력을 배출하고 직업훈련을 실시하여 인재육성 등 Value Chain별 전주기적 지원체제 구축

## 2. 프랑스 론 알프스 Savoi Technolac 클러스터

### 2.1. 개요

- 목적
  - 태양광 산업을 핵심산업으로 육성하려는 장기 비전을 바탕으로 지방정부와 함께 클러스터를 구축
  - 프랑스 론 알프스 주에 위치한 프랑스 최대의 신재생에너지 (태양광) 생활 밀착형 클러스터로서, 1983년 폐쇄된 공군기지 부지 활용을 위해 산업단지를 조성하기 위한 일환으로 추진
  - `86년 공군기지에서 과학단지로 변모하여 첫 입주 시작, 매년 10-15개의 업체가 늘어나고 있는 현황
- 위치 : 프랑스 남동부 론알프스 지역
  - 알프스 산맥 기슭에 위치하고 있으며, 300여개의 호수로 둘러싸인 청정지역으로, 파리까지 TGV로 3시간 정도 소요
- 참여기관
  - 총 250여개 (기업 230개, 연구기관 20개, 대학 1개 등), 9,000여명의 연구진
  - CLIPSOL, Tenesol, SilPro, Cythelia 등의 핵심기업, 프랑스 태양에너지 연구소(INES), INSA 등의 공공 연구기관, Savoie 대학 등의 교육기관 등이 클러스터 내에 입주
- 중점 연구개발 영역
  - 태양광 발전설비, 태양열 주택 분야에 집중
- 클러스터 연계 지원 프로그램
  - 프랑스 정부의 연구개발 기금 투자

- 알프스 지역은 프랑스 전체 연구개발 기금의 21%(1,830만 유로), 에너지 분야 연구개발 기금의 48%(620만 유로), 태양광에 대한 연구개발 기금의 71%(340만 유로)를 점유
- ‘11년 정부 주도의 태양광 관련 R&D 프로젝트가 227개 진행 중이며, 210여개의 전문 중소기업, 1천여명의 시장조사자들이 활동 중
- ‘06년 국립태양에너지연구소(INES)를 설립하여 기업의 장비·설비 사용 및 교육 프로그램 등을 돕는 클러스터 육성의 컨트롤타워로 활용
- 신제품 개발을 위한 실험 지원, 교육 훈련프로그램, 창업 보육 프로그램 등에 대해 정부가 지원
- 태양광 분야의 창업을 지원하기 위해 비영리 창업 보육기관인 ‘라 바스(La Base)’를 운영
- ‘라 바스’는 설립 후 약 120여개 업체들을 육성하였고, 23개의 첨단기술 기반 창업체들을 관리중이며, 이중 85%이상이 클러스터내에서 사업을 지속 중
- 산학연간의 공동연구, 기술지원, 인재양성, 정보 제공 등의 지원프로그램 (Techno-Pole)을 개발하고 운영함으로써 산업생태계 조성을 측면 지원
- `10년 기준 69개의 전문인력 양성 과정 개설
- 기타 현황
  - 클러스터에서 프랑스 태양광 제품의 50%이상을 생산
  - 프랑스 시장 선두업체인 CLIPSOL은 클러스터에서 태양광 제품의 50% 이상을 생산



〈그림 5-6〉 사보의 테크놀락 전경과 솔라 폴



## 2.2. 클러스터 성공요인

- (지방정부와의 협력) 지역 협의회 등 지방정부 조직과 적극 협력하여 재정 부담을 해결하고, 클러스터의 장기적 비전을 공유
  - 사부아 지역협의회(Savoie Départemental Council)는 클러스터의 운영에 직접 참여하며 장기 비전 제시에 핵심적인 역할 수행
  - 사부아 지역협의회와 론-알프스 지역협의회(Rhône-Alpes Regional Council)는 ADEME와 협력하여 태양에너지연구소 설립 아이디어를 제공하고, 연구소 설립에 필요한 재정을 지원함으로써 국립연구소를 클러스터로 유치
    - 태양에너지연구소의 확장에 필요한 2천만 유로의 예산도 사부아 지역협의회가 투자할 예정
  - 중앙정부가 `15년 500MW 태양광 전력생산을 위한 10억 유로 지원, 주택 용 온수, 난방에 10 ~ 1,000W 패널 부착 의무화 법안을 제정하여 시장 수요를 활성화하고 론 알프스 지방정부와 함께 체계적으로 지원
- (인프라 기반 구축) 장비 및 설비 활용, 교육 프로그램, 직업 훈련 등 기반 인프라 구축을 위한 노력이 클러스터의 활성화로 연계
  - CEEI를 통해 인큐베이션 시설의 제공, 기술혁신, R&D를 체계적으로 수행
  - 사보이 대학, 샹베리 경영대학 등 Base Academy를 통해 전문인력 배출, 직업훈련과 마케팅 등 서비스를 제공
  - Techno-pole을 통해 산학연관의 네트워킹 활성화
- (관리 및 행정 단일화) 국립 태양에너지연구소(INES)를 설립하여 클러스터 내 공동프로젝트 조정, 교육 및 직업훈련, 국제 협력 등을 총괄하게 하는 등 관리와 행정의 단일화 도모
  - Savoi Technolac의 통합관리기관인 INES의 강력한 리더십과 기업유치, 인센티브 정책의 일원화로 입주기업의 각종 인허가 및 지원이 편리하게 이루어짐
  - 초기 정부의 의지로 설립 추진되었으나, 설립 후 운영에 대하여는 전문기관 및 인력에게 시장원리에 기초한 자율권을 보장하여, 시장경제 자율적 환경 조성을 통한 기업 경쟁력 향상 도모

### 3. 독일 Hamburg Renewable Energy 클러스터

#### 3.1. 개요

- 목적
  - 신재생에너지 비율을 '20년까지 35%, '50년까지 80%로 확대할 정부의 계획하에 육상풍력과 해상풍력 증강을 도모
  - 해안(북해와 발트해)의 영향으로 풍부한 풍력을 보유하고 있는 함부르크를 중심으로 단지 구축
- 위치 : 독일 북동부 함부르크 인근 뤼벡 Cuxhaven, Neumunster, Luneburg 지역에 위치
- 참여기관
  - 총 270여개 업체 및 기관이 입주 (부품 및 장비 제조, 설치업체, 서비스업체, 대학, 연구소 등)
  - Areva, Gamesa, GE, Nordex, Repower 시스템, 지멘스, Vestas 등 세계적인 풍력업체들과 연구센터 및 함부르크 대학 등이 산·학·연·관의 네트워크를 구축
- 중점 연구개발 영역
  - 풍력발전 부분품 및 설비 개발
    - 실사용에 중점을 둔 풍력 부분품 소재 개발, 로터 블레이드 개발(기체역학, 음향, 효율과 관련된 중량 최적화) 등
    - 풍력발전 단지의 기체역학적 특성개선 (예: 후류), 고고도(100m 이상) 조류 거동 결정, 시설물 정비 및 가동의 최적화, 구조물의 환경 친화적인 철거, 풍력발전 설비의 운영 데이터 수집 및 평가
  - 해상풍력
    - 해상풍력 하부구조물 변위특성, 환경 및 자연친화적 시설물 구축, 해상풍력 물리학, 해상에서 파력을 포함하는 기상학적 수치해석 시뮬레이션, 시설물수송 컨셉, 해상풍력 발전설비 건설·운영·유지 최적화, 운영비 감축기술 등 생태영향 및 사회적 수용도 개선 연구
    - 시설물 건립의 소음방지 대책, 새로운 유형의 생태학적 평가방법 개발, 철거 거동 결정, 풍력발전소가 해양 조류·어류 등 생태계국지기후에 미치는 영향 연구 등



## ○ 클러스터 연계 지원 프로그램

- 연방환경부(BMU) '09년 에너지시스템기술 연구소(IWES) 발족
- IWES를 중심으로 하는 풍력에너지 클러스터 확대를 위해 약 2천 5백만 유로/연 (총 5년)을 지원
- 연방환경부 해상풍력 시험장 건설 지원('08.9 - '10.4, 총 3천만 유로 지원)
- 연방환경부는 5MW급 해상풍력발전기 12기로 구성된 Alpha Ventus 해상 풍력시험장을 통해 기술개발을 지원, 2,000개 이상의 해상풍력 발전기 감지 센서를 통해 취득된 시험데이터를 공유
- RAVE Initiative : Alpha Ventus 해상풍력 시험장을 활용한 연구프로그램으로, 연방환경부가 '10년 총 29개 연구과제(약 4천3백만유로)를 지원
- 연방환경부 해상연구기지 (Research Platforms) 건설 및 운영 지원
- FINO-1 : Alpha Ventus 해상풍력단지 인근의 해양 및 기상데이터 관측
- FINO-2 : 해양과 대기의 이산화탄소 교환 거동분석
- FINO-3 : 북해 및 발틱해 지역의 철새거동, 바람의 난류, 번개 및 파도의 물리적 특성 등 관측 (건설비 천 5백만 유로, 운영 및 과학연구비 3.6백만 유로 '09 - '12)

## ○ 기타 현황

- 함부르크 풍력클러스터는 북유럽 최대 풍력 클러스터
- 북독일 전역에 30GW 풍력에너지 생산/보급, 2011년 연간 풍력 클러스터 50억 유로 매출달성 및 25,000 여 명의 근로자 근무
- 풍력 클러스터가 지역경제 활성화에 기여
- '07년 창업한 풍력업체 PowerWind는 단기간 내 110대의 풍력발전기를 독일 국내외에 설치하면서 성장가도를 달려 현재 약 150명의 직원이 함부르크 본사에 상주, 앞으로도 수십명을 추가할 계획



〈그림 5-7〉 함부르크 클러스터

### 3.2. 클러스터 성공요인

- (중앙정부와 지방정부의 적극 지원) 중앙정부의 적극적인 연구개발 지원 및 지방정부의 기업유치를 위한 자금지원이 시너지 효과 창출
  - 중앙정부는 풍력에너지를 연구개발 지원 1순위로 설정 (‘11. 8)
  - 브레멘하버는 인구 14만명의 작은 도시임에도 불구하고, 리파워(독일), 알에바(프랑스) 등 굴지의 풍력발전기 생산업체를 유치 (투자액 10–15% 지원)
- (지리적 조건) 풍력발전에 적합한 지리적 여건 보유
  - 함부르크는 북해와 발틱해에서 불어오는 바람이 강하고 오래 전부터 풍력 관련 설비 도입이 활발했던 지역이며 항만 물류시설과 조선산업 및 풍력산업이 발달하여 천혜의 입지조건을 기반으로 신재생 클러스터(풍력)가 구축된 사례
- (민관합동 육성노력) 사단법인 형태의 민관합동 협회 결성 등으로 함부르크 및 인근지역의 신재생에너지분야 기업 및 연구소 등을 긴밀하게 네트워킹
  - 함부르크 신재생에너지클러스터진흥협회(EEHH; Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur GmbH company) : 57개 업체 및 개인이 창립회원으로 참여했으며, 업계와 함부르크시정부에서 각각 49%와 51%를 출연
  - 기업뿐 아니라 시정부 차원에서도 니더작센 및 슐레스비히-홀슈타인 등 인근 북부독일 주와 협력 강화 도모
  - 해상 풍력의 경우, 인접국인 네덜란드 및 덴마크와의 협력 강화 추진

- (기반 산업의 활용) 관련 기반사업인 조선 사업이 발달한 항구에 위치한 지리적 입지 특성을 기반으로 배후의 풍력 클러스터의 활성화
  - 함부르크 및 인근 지역은 Airbus, Lufthansa-Technik를 비롯 약 300개 이상의 항공기제작/수리/부품업체들이 집약적으로 위치해 총 3.8만 명 이상을 고용하고 있는 독일 최대의 항공산업 클러스터를 구축
  - 대형 구조물 설비 구축이 요구되는 산업으로서 항만 등 물류 기반 등 입지 경쟁력이 중요한 경쟁요소로 작용

#### 4. 캐나다 British Columbia 연료전지 클러스터

##### 4.1. 개요

- 목적
  - ‘78년부터 캐나다 정부가 연료전지 개발을 위해 학계와 민간기업 연구를 집중지원하면서 연료전지 클러스터 구축
- 위치 : 캐나다 브리티쉬 컬럼비아 주
- 참여기관
  - 총 200개 이상의 연료전지 부품생산, 시험대행 및 연구기업
  - 연료전지 핵심원료인 수소를 생산하는 파워텍 랩스(Powertech Labs), 저장 기술을 보유한 하이드로제닉스社, 소재기술을 보유한 빌라드 파워시스템社가 대표기업
- 중점 연구개발 영역
  - 수소 및 연료전지 기술의 설계, 개발, 생산
- 클러스터 연계 지원 프로그램
  - 브리티시 컬럼비아주와 캐나다 정부의 연구개발 인센티브 제공
  - Eco Energy for Renewable Power Program : 총 14억 8천만 달러의 기금을 통해 R&D 장려
  - 비영리 재단인 SDTC(Sustainable Development Technology Canada)가 5억 5천만 달러의 투자 기금으로 R&D 장려
  - 州정부의 세금공제
  - 대체에너지 생산 분야에서 특허 수익에 대한 100% 지방법인 소득세 공제 혜택

- 시험, 인증 등을 지원하는 기반 인프라 구축
- '밴쿠버 연료전지 신기술 연구소' (IFCI : Institute for Fuel Cell Innovation), CANMET 에너지 기술센터, Clean Energy Research Centre (CERC), BC대학 청정에너지 연구센터 등
- 통합운영기관으로 SDTC(Sustainable Development Technology Canada)를 비영리재단으로 설립하여 투자유치, 네트워킹 강화 및 재원조달 등 지원
- 기타 현황
  - 클러스터내 기업의 세계 시장 점유율은 16%
  - '02년부터 캐나다에서 수소 및 연료전지 기술에 투자한 10억 달러 이상의 금액이 클러스터로 유입
  - 캐나다의 연료전지 및 수소기반 솔루션의 연구개발에 대한 투자 중 75%가 클러스터에서 이루어짐
  - 최근 7년간 1억달러 이상을 수소솔루션 연구, 개발 및 시연에 투자

#### 4.2. 클러스터 성공요인

- (중앙정부와 지자체의 지원) 중앙정부 · 지자체 · 산업체 · 학교 등이 함께 합심해 관련 산업을 일으킨 가장 모범 사례
  - 중앙정부는 '04년 ~ '08년 동안 2억5천만 캐나다 달러를 투자해 산업을 진흥시켰고, British Columbia 주는 클린에너지 펀드를 조성해 산업을 지원
  - 3개의 학교 (britishi Colomnia · Victoria · Simon Fraser 대학), 국립연구소 (NRC, Fuel cell 전담, 년 예산 400억원), 수소연료전지 협회와 함께 세계적 고분자전해질 연료전지 기업 Ballard, 수소기업 Power tech 등 22개 기업들이 협력
- (실증화 사업) 기술 상용화를 위한 테스트 베드 및 실증센터가 정부 주도로 잘 구축되어 클러스터 유치의 핵심 경쟁력으로 활용
  - 지역 액화수소저장 시설 건설, 수소차 및 연료전지차 운행, 가정용 연료전지 설치, 수소고속도로 지정 등 산업을 일으키기 위한 실증화 사업 추진
  - 특히 동계올림픽이 열린 Whistler 지역은 현재도 마을 전체에 20대의 연료전지버스만으로 운행 中



〈그림 5-8〉 캐나다 BC 주 대표 연료전지 연구단지

5. 일본 후쿠오카 및 큐슈대학 중심의 연료전지 클러스터

5.1. 개요

- 목적
  - ‘04년 8월 3일 설립된 ‘후쿠오카현 수소에너지 전략회의’의 주도 하에 ‘Hy-Life’ 프로젝트가 후쿠오카현 지방 정부, 기타큐슈 시, 일본 경제무역 산업성 등 정부 측과 큐슈대학 등의 학계 그리고 신일본제철(주) 등 기업이 참여하는 연계 프로젝트로 진행 중에 있음
- 위치 : 일본 큐슈 후쿠오카현
- 참여기관
  - 총 144개 이상의 산학연관 회원으로 구성되어 있으며, 474개 기업, 109개 대학, 34개 정부기관 및 연구기관
  - JX일본에너지(주), 도요타자동차(주), 미츠비시화학(주) 등 대기업과 여러 신재생에너지관련 중소기업이 참여 중
- 중점 연구개발 영역
  - 수소연료전지의 프로토타입 테스트, 수소연료전지의 테스트 방법 개발, 산학연계의 수소연료전지 연구개발 등
- 클러스터 연계 지원 프로그램
  - 이토시마 시에 HyTREC (Hydrogen Energy Test and Research Center) 설립

- '09년 3월에 Hy-Life Project를 지원하기 위하여 후쿠오카현 정부의 주도 하에 기업 및 정부가 참여하는 종합 연구센터로서 설립함
- 수소연료전지 관련 각종 테스트 장비 및 실험실을 확보하고 있어 수소연료 전지 관련 신생 기업에 기술지원을 하고 있으며, 정부와 기업이 모두 참여 하는 정기 세미나 개최로 기술교육을 수행하고 있음
  - 큐슈 대학과 AIST의 연계로 HYDROGENIUS (Research Center for Hydrogen Industrial Use and Storage) 연구센터를 설립
- '06년에 설립되었으며, 수소연료전지 원천기술을 전세계 연구기관과 협력하 여 개발하는 것을 목표로 하고 있음
  - 기타큐슈 시와 후쿠오카 시 간에 수소 고속도로 (Hydrogen Highway) 건설
- 수소연료전지 사용 자동차의 사용 확대를 위해, '09년 9월에 각 시에 수소 연료 충전소를 기업의 협력을 받아 설립하였으며, 수소연료전지 차량도 출시
  - 인력개발을 위해 후쿠오카 수소에너지 인력개발센터를 설립
- 일본 최초의 수소에너지 관련 인력개발센터로서 '05년 10월에 설립하였으며, 경영자 대상 교육, 관련산업 엔지니어 교육, 전문 기술자 교육 등을 수행하고 있음

#### ○ 기타 현황

- '07년부터 매년 국제수소에너지개발포럼을 개최하고 있음
- 캐나다, 미국 등 선진국의 기술 전문가들을 초빙하여 연구개발 동향을 파악하고, 성과를 공유하는 데 목적이 있음
  - 이토시마 시에 후쿠오카 수소타운을 운영 중
- '08년에 시작된 사업으로, 총 2,000여 가구 6,000여명에게 150대의 수소연료전지를 보급하였음
- 후쿠오카현 정부가 연료전지시스템 구입비용 보조금을 지급하고 있으며, 보조금 액수는 대당 150만엔 선으로 구입비용의 40-50% 수준임

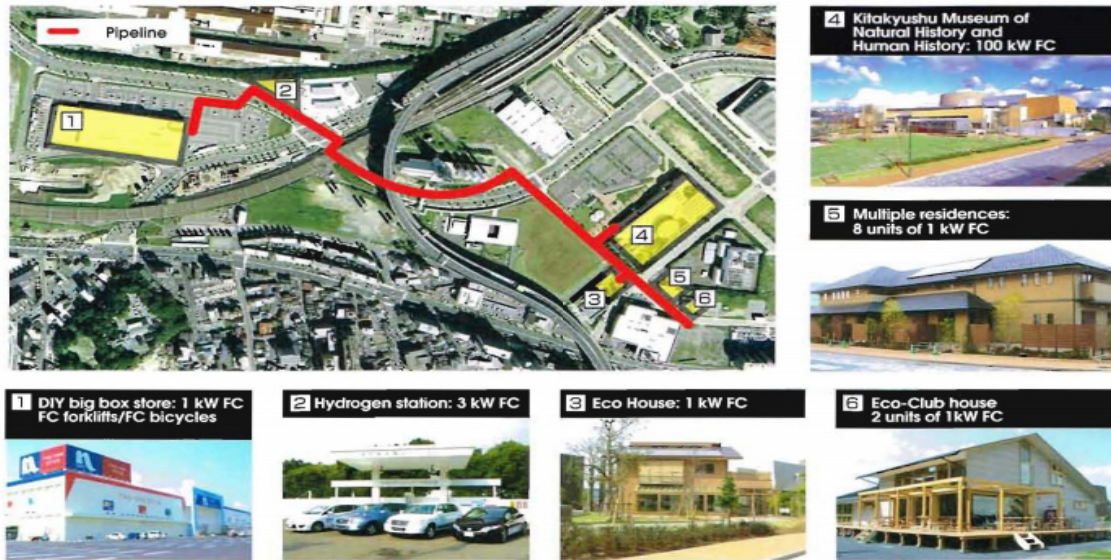




〈그림 5-9〉 Hydrogen Energy Test and Research Center

## 5.2. 클러스터 성공요인

- (정부 주도 하에 기업의 적극적인 참여) 중앙정부 보다 지자체의 적극적인 노력으로 성공을 이룬 사례로서, 대기업뿐만 아니라 각종 관련 중소기업의 활발한 참여를 유도한 모범사례임
  - ‘04년부터 지자체 관할 하의 정부·대학·기업 간의 협의체를 선도적으로 구성하고, 이를 지속적으로 확대 시행하여 체계적으로 사업을 운영하고 있음
  - 큐슈대학에 기술 연구센터 및 연구기반 설비, 인력교육센터를 설립하여 지역 내에서 완성된 연구 단지를 갖추었으며, 대기업의 적극적인 참여로 재정 문제를 해결하고 있음
- (실증화 사업) 지역 내에 수소연료전지 활용을 위한 다양한 실증 사업을 진행 중이며, 이로써 주민들에게 연료전지 사용을 친숙하게 하고 있음
  - 수소연료충전소 운영, 수소연료전지 가정 보급 사업 추진, 수소타운 건설 등 다양한 실증화 사업을 운영중에 있으며, 일본 내에서 가장 긴 수소 파이프라인 (10km)을 보유하고 있음
  - Hy-Life라는 모토 하에 최종적인 목표를 지역주민의 환경친화적 에너지 사용에 두고 있는 것이 특징



〈그림 5-10〉 기타큐슈 시의 수소타운 개요도

## 6. 유럽의 수소에너지 고속도로 클러스터

### 6.1. 개요

#### ○ 목적

- ‘05년부터 북유럽 스칸디나비아 국가(노르웨이, 스웨덴, 덴마크)의 주도로 수소연료자동차를 위한 인프라 구축 사업이 시작되었으며, 스칸디나비아 지역을 중심으로 수소연료의 수송부문 활성화를 촉진하는 것이 목표임

#### ○ 위치 : 스칸디나비아 국가 각 지역

#### ○ 참여기관

- 노르웨이의 HyNor, 덴마크의 Hydrogen Link, 스웨덴의 Hydrogen Sweden 등의 각 국가별 클러스터를 기반으로 함
- 예를 들어, HyNor의 경우 도요타, 니산, 혼다, 벤츠, 현대 등의 주요 자동차 기업과 지속적인 협력을 수행하고 있음

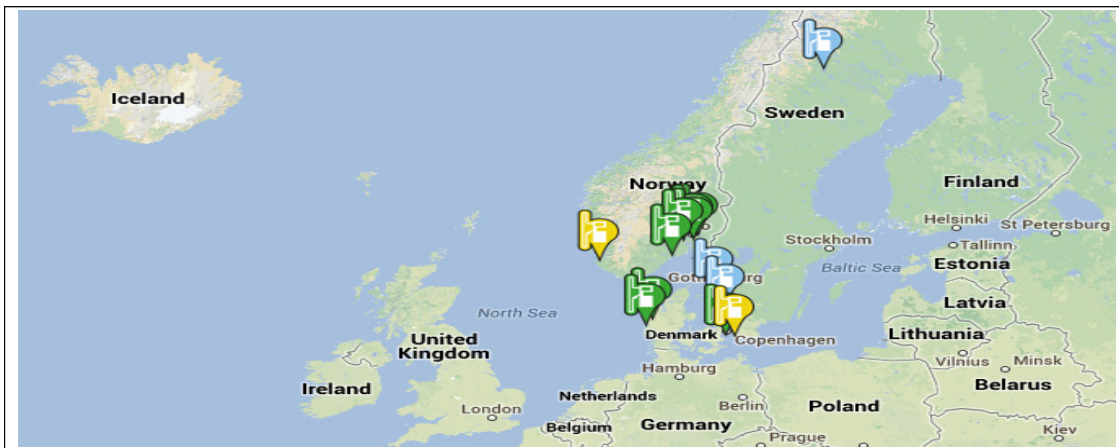
#### ○ 중점 연구개발 영역

- 다양한 에너지원(바이오가스, 석유, 석탄 등을 포함)으로부터 수소에너지를 얻는 기술, 수소연료전지 자동차의 안전 및 주행 안정성을 위한 기술, 연료전지 효율 향상 기술, 배터리 기술 등

#### ○ 클러스터 연계 지원 프로그램



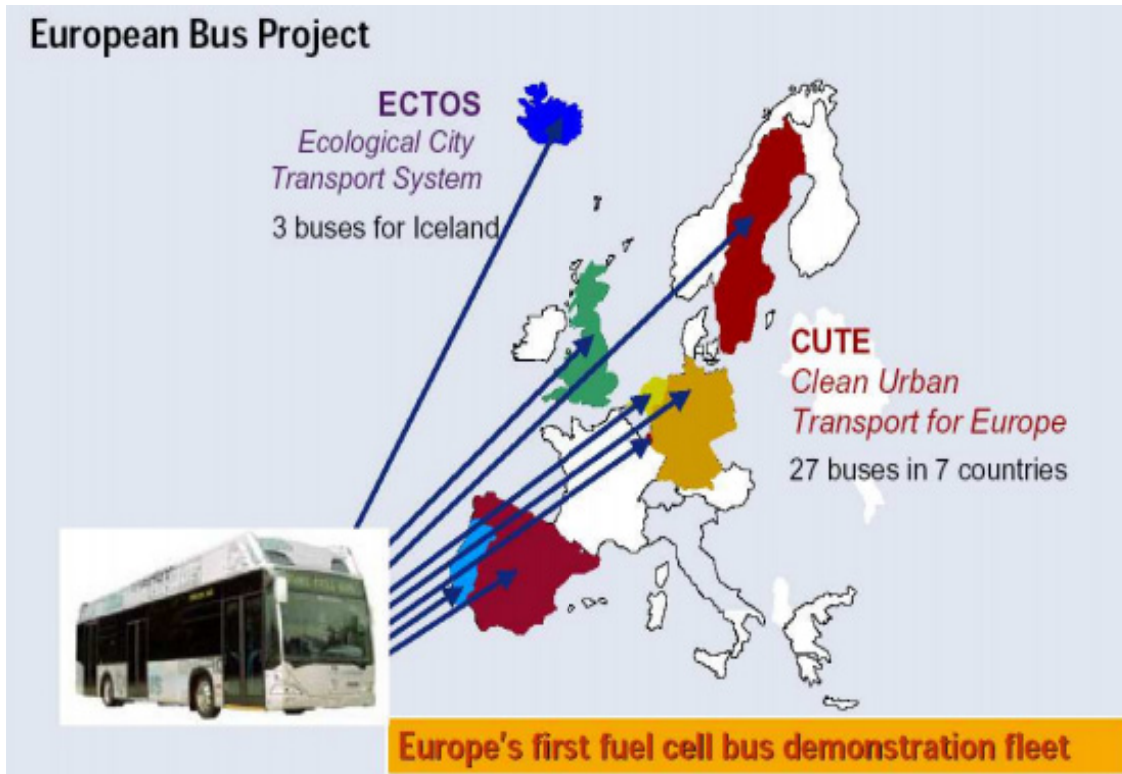
- 수소연료자동차 홍보를 위해 ‘H2Moves Scandinavia’를 운영함
  - 다임러, 현대 등의 지원을 받아 소비자의 수용성 증대를 위해 로드 투어를 진행하여, 수소연료전지자동차의 안전성과 성능을 알림
  - 프로젝트 진행을 위해 이동 가능한 수소연료 충전소를 개발하였으며, 유럽 각국에서 운행 시연을 함
- 수소연료자동차 기술 개발 및 인력 양성을 위해 Next Move 프로젝트 운영 중
  - ‘11년에 EU로부터 6백만 유로의 지원을 받아 시작되었으며, 스칸디나비아 국가를 중심으로 대형 자동차기업과 협력하에 추진되고 있음
  - SHHP를 위해 개발 된 자동차로 메르세데스벤츠 B-Class의 수소연료 버전, 현대 ix35, Mazda RX-8 수소연료 버전 등이 있음
- 기타 현황
  - 스칸디나비아 3개국에 수소충전소를 건설
    - 현재까지 7개의 수소충전소가 이미 운영 중에 있으며, 3개가 현재 건설 중, ‘15년까지 15개 충전소 확보를 목표로 하고 있음



〈그림 5-11〉 북유럽의 수소연료 충전소 현황

## 6.2. 클러스터 성공요인

- (활발한 국제적 협력) SHHP는 향후 독일 등 유럽 각지로 확대될 예정에 있으며, 스칸디나비아 3개국 정부의 지원 뿐만 아니라 EU의 지원을 받고 있음
- SHHP의 성과를 기반으로 유럽 주요도시에 수소연료전지 버스를 시범적으로 도입, 운영하는 CUTE (Clean Urban Transport for Europe) 프로그램이 4,300만 유로 규모로 진행



〈그림 5-13〉 CUTE 개념도

- 스칸디나비아 및 유럽 국가뿐만 아니라 미국 캘리포니아의 CaFCP (California Fuel Cell Partnership)와도 긴밀하게 협조하고 있음
- 우리나라의 현대, 기아도 이 프로젝트에 적극적으로 참여하는 등 국제적 자동차 기업 대부분과 협력을 추진하여 프로젝트의 완성도와 관심을 높이고 있음

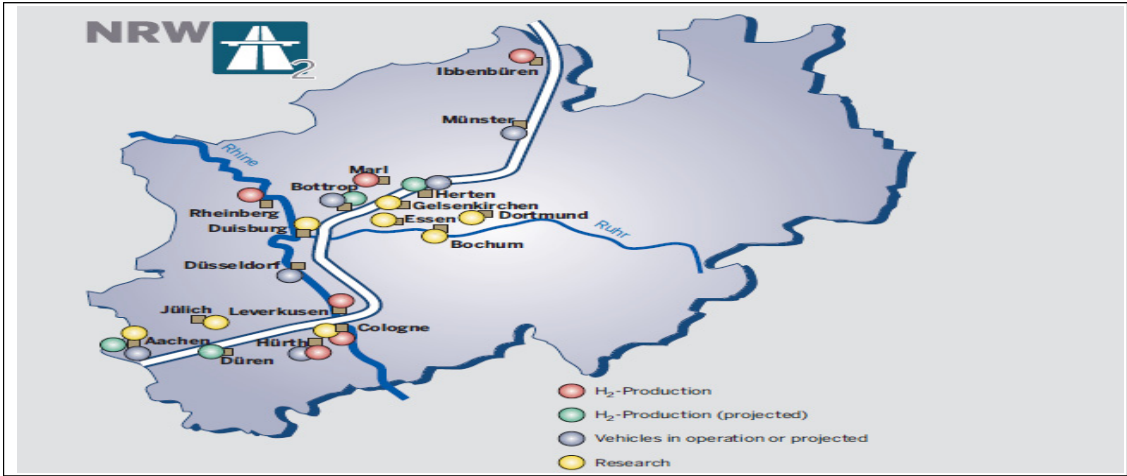
## 7. 독일의 북 라인에-베스트팔렌 주 수소연료전지 클러스터

### 7.1. 개요

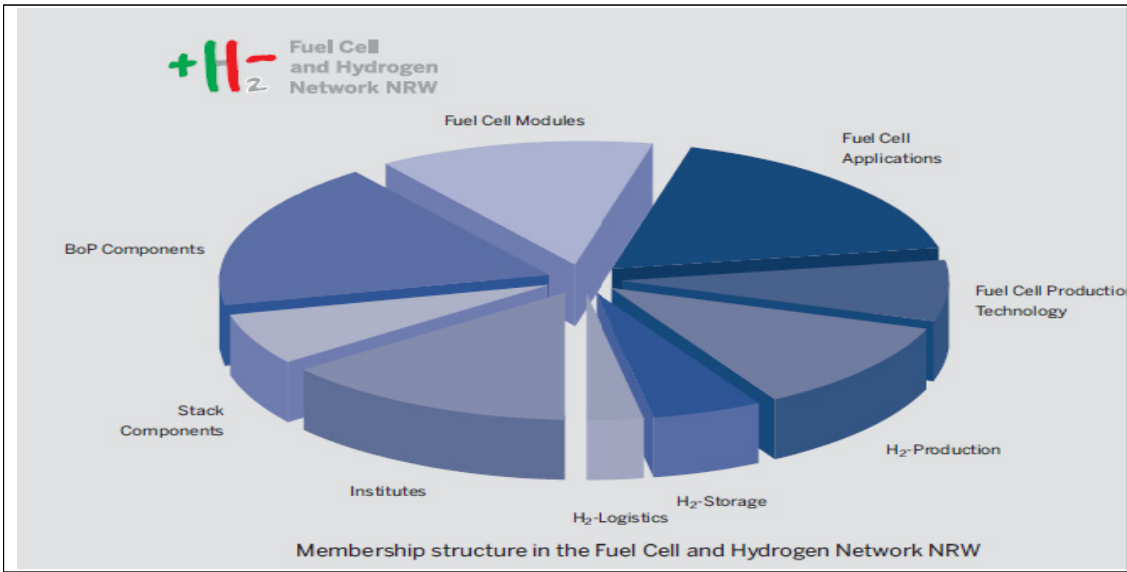
#### ○ 목적

- '00년에 설립된 정부 주도 수소연료전지 클러스터로서 연료전지 산업의 기반을 닦는데 목표가 있음
- 마케팅을 통한 초기 시장 창출, 연료전지 및 관련 요소 기술 개발 지원, 지속가능한 수소연료전지 인프라 확충, 북 라인에-베스트팔렌 지역의 수소 에너지 선도 국제허브화 등의 목표를 수립

- 위치 : 독일 북 라인에-베스트팔렌 지역 (North Rhine-Westphalia, NRW)
- 참여기관
  - ‘NRW 연료전지 및 수소 네트워크 (Fuel Cell and hydrogen Network NRW)’라는 협의체를 구성하고 있으며, 375여개의 기업, 연구단체로 구성되어 있음
    - 이 중 70%는 중소기업이 주가 되는 기업 들이며, 20%는 각 연구기관, 10%는 정부, 시민단체 등 기타 기관으로 이루어져 있음
    - 이는 현재 유럽에 존재하는 수소연료전지 관련 네트워크 중 가장 큰 규모임



〈그림 5-13〉 독일 북 라인에-베스트팔렌 주의 수소연료 인프라 현황



〈그림 5-14〉 NRW 연료전지 및 수소 네트워크의 유형별 구성 현황

- 중점 연구개발 영역
  - 수송용 연료전지 자동차 및 버스 개발 및 실증, 독립분산발전, 수소연료전지 핵심부품 개발 등
- 클러스터 연계 지원 프로그램
  - 젊은 연구인력 확보를 위해 인력양성 기관인 'Fuel Cell Box NRW'를 운영 중
    - '03년에 설립되어, 매년 500명의 학생을 선발, 교육하고 있음
  - EU의 HyER (Hydrogen Fuel Cells and Electro-mobility in European Regions)에서 주도적인 역할 수행으로 연구개발 협력 지원
    - NRW는 선도적인 클러스터로서, 약 1조 유로 규모의 HyER에서 주도적인 역할을 수행하고 있으며, HyER의 합동기술원 (Joint Technology Initiative, JTI)를 통해 유럽 전역으로 정부-기업 간 협력을 촉진하고 있음
  - 네트워크 내에서 중소기업 지원 및 인력양성, 지역 활동 등을 꾸준히 전개
    - 신생기업의 프로젝트 진행을 위해, 프로젝트 평가, 파트너 탐색, 투자금 지원 등을 수행
    - 뉴스레터 발행, 워킹 그룹 형성, 직업 교류등으로 커뮤니케이션 통로 역할 수행
    - 워크숍 개최, 회사 방문, 학생 참여 경연대회 등의 기타 활동 수행
- 기타 현황
  - NRW 지역에는 현재 에이커 당 3억 7천만 세제곱미터의 수소발전이 이루어지고 있으며, 이는 33만대의 수소연료자동차(또는 6,000대의 버스)를 운행할 수 있는 양임
  - 240km 규모의 수소 파이프라인을 구축하고 있음
  - NRW Hydrogen HyWay 구축으로 실증사업 진행 중
    - '08년에 시작된 이 프로젝트는 6천만 유로 규모로 진행되고 있으며, NRW 지역의 거의 모든 주요 도시를 관통함

## 7.2. 클러스터 성공요인

- (정부의 적극적인 지원) NRW 클러스터는 연방정부 70%, 지방정부 25%, 국

외 5%의 출자로 시작됨

- 현재 NRW 주 정부와 EU의 지역개발자금으로부터 90개 프로젝트에 약 1억 유로의 자금을 지원하고 있음
- 특정 도시에 한정되지 않고, NRW 지역 전역적으로 프로젝트를 진행하고 있으며 인프라 역시 주 전체를 아우르는 규모로 건설 중에 있어, 향후 주 전체가 수소연료전지 허브의 역할을 수행할 것으로 기대됨

○ (활발한 실증화 사업) NRW Hydrogen HyWay 사업을 통해, 활발하게 실증 사업 진행 중

- 특히, 네덜란드와 연계하여, 버스 프로젝트를 진행 중에 있으며 공동 기술 개발도 진행하고 있음
- 유럽에서 일반적인 18m 버스를 개발하여 상용화하는 데 성공하였으며, 이를 기반으로 향후 프로젝트 추진 예정
- 각 주요도시에 수소연료 충전소를 건설하였으며, 뒤셀도르프 등지에서는 실제로 미니버스를 시범 운영 중



〈그림 5-15〉 연료전지 구동 버스

## 8. 미국 샌디에고 Cleantech 클러스터

### 8.1. 개요

○ 목적

- 2차 세계대전 후 군수산업의 공백을 메우기 위한 목적으로 클러스터 구축
- UCSD(캘리포니아 주 샌디에고 대학)을 '59년에 유치하면서 동시에 대학중심의 기업 연구단지를 조성하기로 도시계획을 세워 군사, 관광도시를 첨단 산업클러스터 중심도시로 변모



- 대학 인근 120헥타르를 과학연구지구 단지로 선포하고 교통 및 인프라 시설을 구축한 뒤, 생명공학 및 바이오연료, 클린테크 등 분야에 한정하고 무상장기 임대 등 집중 지원
- `80년 이후 중장기 도시계획 정책을 통해 첨단산업, 바이오테크, 신재생에너지 클러스터로 탈바꿈하는데 성공
- algae연구에 따른 클러스터 성과(2010) : 일자리 780개, 생산유발 1억불
- 대학과 연구소 중심의 클러스터로 기존의 실리콘 밸리와 바이오 클러스터의 성공경험과 남부 Imperial Valley를 기반으로 신재생에너지분야로 확대
- 참여기관
  - 839 기관(315 혁신기업, 532 지원기관) 중 바이오연료 분야 40기업
- 중점 연구개발 영역
  - 바이오연료, 클린 교통, 에너지 효율화, 에너지 저장기술, 스마트 그리드
- 클러스터 연계 지원 프로그램
  - CONNECT 프로그램 : 중소기업 지원 프로그램으로 주로 UCSD의 졸업생과 대학교수 및 지역주민 등의 창업을 지원하는 인큐베이터 역할
  - 벤처창업에 필요한 자금·인력·기술 등의 다양한 지원기능 수행
  - CleanTech San Diego : 비영리기관으로 BIOCOM, San Diego 지역경제 개발국 등과 함께 클러스터 내 기업유치, 신기술관련 벤처 캐피탈, 창업자 본 투자촉진, 연방, 주 및 시의 노동력 및 자금지원요청, 국제무역, 규제 및 정책 지원, 클러스터 자체 지구관리, 클러스터내 기관간 네트워크 강화 등의 업무를 담당
  - The San Diego State University Center for Energy Sustainability (SDSU-CES) : 공공 및 민간부문 협력기관으로 최첨단 신재생 에너지 연구를 지원하고, 캘리포니아의 에너지 미래에 관련된 학술 및 전문교육을 제공하며, 중소기업 및 창업지원 등을 통해 Imperial County 경제 발전에 기여 (샌디에고 주립대학 연구재단 관리, 연 1.3억 달러 지원)
  - 시제품 제작지원(Tech. Development and Demonstration (TD2) Program), 기업연계 전문교육 훈련(Renewable Energy Program (REP)), 유관분야 전공교육을 통한 야별 요소핵심인력 양성, 중소기업 애로기술 연구개발 지원(7j Support Program), 학생연구 창업촉진 장려

프로그램(Student Research Projects) 운영

- The Center for Energy Sustainability in Brawley(CES) : 태양광, 풍력, 지열 등 신재생에너지 관련분야의 시너지를 위한 파트너십을 통해 연구비 지원, 개발비용 지원, 스마트그리드 구성비용 지원, 홍보, 교육훈련 등 비용 지원
- SD-CAB (Center for Algae Bioenergy in UC San Diego) : 해조류 기반의 신재생 에너지, 녹색 화학, 바이오 제품개발, 재사용 및 CO<sub>2</sub> 저감을 위한 바이오솔루션 개발을 진행하며 시설 및 연구비 지원, 해조류 바이오의 상업화, 고급연구 인력양성, 박람회, 엑스포, 연간 심포지엄 및 세미나, 이벤트 개최 등을 통해 지속적인 교류 및 네트워킹을 실시



〈그림 5-16〉 샌디에고 Cleantech 클러스터



〈그림 5-17〉 UCSD 마이크로그리드 기반 연료전지 발전설비



〈그림 5-18〉 Soitec의 CPV혁신기술에 대한 실증시험 설비

## 8.2. 클러스터 성공요인

- (체계적 기업 지원정책) 대학과 연구기관을 중심으로 Value Chain상의 전주  
기적 기업 지원프로그램이 활성화
  - 연구개발, 상업화지원, 인재육성, 마케팅지원 등 클러스터 운영기관의 체계  
적인 지원정책과 민관협력 파트너십의 선순환 구조 구축
  - EDGE(Educating and Developing workers for the Green Economy)  
Initiative : 교육훈련, 재배치 등 교육 프로그램
  - SCRUB, PACE AB 811 : 초기기업에 대한 재정지원 프로그램
  - BioFuel Initiative : 연료전지분야의 상용화와 응용 촉진을 위한 정책
  - UC 샌디에고 대학 등 우수한 교육기관의 풍부한 고급인력과 지역 전문대  
학 등을 통해 배출되는 현장 인력의 공급
- (기존 기반산업과 연계) 샌디에고 클러스터는 이미 자체적 성장을 넘어 기존  
산업(군수, IT)의 클러스터와 연계를 강화하고 바이오, 의약, 클린테크, 신재  
생에너지 등으로 외연을 확대
  - 샌디에고 클린테크 클러스터는 생명공학 및 신재생에너지 분야에서 세계  
정상급의 연구기관인 Scripps해양연구소, Salk 생물의학연구소, UCSD의  
연구기반에 힘입어 조류 기반 Farm 시스템 및 바이오연료 연구가 활발히  
진행
- (기반 인프라 지원) 연방정부와 주정부의 지원으로 풍부한 실증연구 및 테스  
트베드 지원



- ‘UCSD Microgrids 실증 테스트베드’ : UCSD Sustainability 2.0 프로젝트의 일환으로 신재생에너지를 포함한 각종 에너지 신기술을 실제 환경에 최적 구현하는 실증연구 프로젝트로서, 기존 에너지 설비와 태양광, 연료전지 및 각종 공조 분야 등 에너지 효율화 신기술 등을 실제 환경에서 연계하여 실증적으로 운용 및 연구

## 9. 중국 장쑤성 태양광 단지

### 9.1. 개요

- 목적
  - 미래유망산업인 신재생에너지를 통해 선진기술강국으로 도약하고자 하는 중국 정부의 주도하에 클러스터 조성
  - 장쑤성은 현재 창저우, 우시, 전장, 양저우, 타이저우, 쑤저우, 옌청, 쉬저우 등 주로 남부지역에 집중적으로 태양광 산업단지가 조성되어 있으며, 이 중 우시 단지가 대표적
- 위치 : 중국 동부 연해 중심의 장쑤성에 위치
- 참여기관
  - 총 290개 이상의 연료전지 부품생산, 시험대행 및 연구기업
  - 쉐넉(Suntech) : `01년 쓰정룽에 의해 장쑤성 우시에 설립된 벤처로 8년 만에 세계 최대의 태양전지 제조회사로 성장 (현재는 공급과잉에 의한 경영악화로 파산)
  - 이밖에 트리나솔라, 선링크PV, GCL 등 글로벌 규모의 태양광 업체를 다수 보유
- 중점 연구개발 영역
  - 고순도 다결정실리콘, 웨이퍼, 솔라셀, 모듈, 시스템설비, 응용제품
  - 태양광 산업을 총 망라한 산업가치사슬 형성
- 클러스터 연계 지원 프로그램
  - 지방정부(장쑤성)의 산업 진흥 프로그램
  - `02년 태양광산업협조소조 결성, `09년 태양광산업추진협력소조 결성(부성장 주관)
  - `09년 중국 최초로 발전차액지원제도(FIT) 도입

- `09년 장쑤성 신에너지산업 조정과 진흥계획 요강 추진
  - 연 매출액 500억 위안 이상 기업 1개, 100억 위안 이상 기업 5개, 50억 위안 이상 기업 20개를 육성
  - 他지역과 차별되는 클러스터를 형성해 하이테크 산업기지를 건설
  - `11년 신에너지 관련 제품의 매출액을 4,500억 위안까지 늘리고 이 중 3,500억을 태양광산업을 통해 확보하며, 태양전지 및 모듈 생산 능력을 1GW로 확대
- 3대 주요임무
  - ① 실리콘, 웨이퍼, 태양전지 및 모듈, 집적시스템 및 설비 4대 중점영역에서 전국 선두 지위 유지
  - ② 15개의 국가급 및 성급 기업 기술센터, 공정(기술)센터, 공정실험실을 건설
  - ③ `11년까지 5개의 차별화된 연생산액 1억 위안 이상 규모의 성급 태양광 산업기지 건설

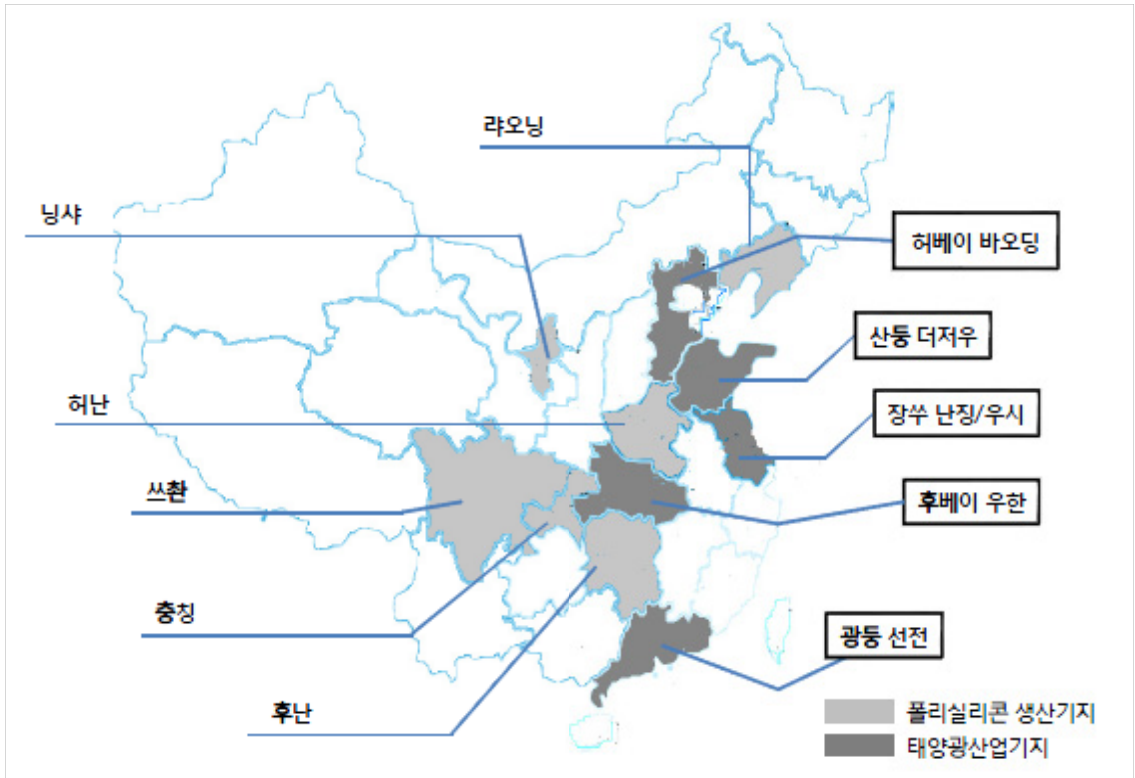
#### ○ 기타 현황

- 중국 전체 실리콘결정질 태양전지의 50%이상을 생산
- `09년 세계 실리콘결정질 태양전지 시장규모 7.3GW 중에서 중국의 생산 규모가 약 4.68GW였으며, 이 중 장쑤성이 2.37GW를 생산하여 세계 시장의 30% 이상을 차지
- `10년 상반기 장쑤성의 실리콘결정질 태양전지 생산규모는 이미 2.01GW로 전년 전체 생산량을 넘어섰음

## 9.2. 클러스터 성공요인

- (지방정부-기업 협력모델) 자본을 보유한 지방정부와 기술력과 기업가정신을 가진 사업가의 협력모델로 빠른 성장을 이루어냄
  - 지방정부가 창업 초기 소규모 벤처기업에 불과했던 태양광 업체들에게 정책, 기술, 인력, 시장 등 전방위적인 지원 실시
  - 장쑤성의 우시市는 벤처기업이었던 썬테크를 집중 지원하여 세계 최대기업으로 육성
  - 담보가 부족한 기업들의 자금난 해소에 주력

- 선테크의 경우 창업 초기시 우시市 주도하에 600만 달러의 창업 착수자금을 비롯 창업과정에서 정부가 3,700만 위안의 자금을 투자
  - 우시市는 정부 주도로 창업 벤처 투자기구 8개를 설립 운영하여 벤처기업을 적극 지원
- (중앙·지방정부의 정책지원) 태양광산업을 중국 중앙정부에서 육성하는 신흥 전략산업으로 추진하고, 지방에서도 산업 육성계획을 수립하여 지원
- － 발전차액지원제도(FIT) 등 다양한 클러스터 연계 지원 프로그램으로 강력한 클러스터 지원 정책 실시



자료 : 대외경제정책연구원(2011)

〈그림 5-19〉 중국의 태양광 및 관련산업 생산기지 분포

〈표 5-6〉 중국 태양광 지원 정책

우대혜택	기본세율	태양광업체
기업소득세(법인세)	25%	이익발생연도에서 3년 : 면제, 4-6년 : 12.5% 특정 지역에 설립된 외국인 투자기업 : 15%
증치세 (부가가치세)	17%	17%
설비 관련		자가사용목적 설비, 부품, 기술수입 시 관세 및 증치세 면제
고정가격매입금액		3-4위안/Kmh
투자세액공제		규정분야 설비 투자액의 10%를 당해연도 납세액에서 공제
대출우대정책		중국 인민은행 고시금리의 90% 수준 적용

자료 : 대외경제정책연구원(2011)

## 10. 해외 선도사례로부터의 시사점

### 10.1. 중앙정부와 지방정부의 협력적 육성정책 추진

- 선진국은 정부차원에서 국가 중장기 전략에 기반한 중장기 기술발전 로드맵의 효과적인 실현을 위해 선택/집중적 산업집적화를 위한 클러스터 형성을 촉진할 수 있도록 생태계를 조성하는데 중점을 둠
  - － 단순한 클러스터 조성을 넘어, 장기적으로 클러스터를 활성화를 위한 중앙정부 및 지방정부의 지원 프로그램이 중요한 역할을 하고 있음
  - 발전차액보상제도(FIT), 각종 세제 혜택, 장비 및 설비 지원, 협회나 연구기관 등 기반 인프라 구축 등 중장기적 프로그램에 정부차원에서 정책적 지원
- 중앙정부와 함께 지역 협의회 등 지방정부 조직과 적극 협력하여 재정 부담을 해결하고, 클러스터의 장기적 비전을 공유하는 것이 바람직
  - － 선진사례에서는 핵심 연구기관과 대학 및 기업체가 네트워크를 형성하여 상호 유기적으로 협력하고 정부/지자체의 정책적 지원에 힘입어 시너지를 창출하는 산·학·연·관의 협력클러스터를 형성
  - － 정부의 장기적인 발전전략을 통한 수요의 창출과 제도 개선 및 자금과 세제 등 정책적 지원이 뒤따라야 함

## 10.2. 공동 연구개발 (R&D) 사업을 통한 클러스터 활성화

- 선진 사례에서는 클러스터의 공동연구개발을 활성화하기 위해 정부차원에서 신재생에너지 펀딩을 조성하여 지원하고 있으며, 다양한 프로그램으로 중장기적인 연구개발 수행을 지원
  - 독일 튀링겐州的 Solar Focus, 스페인의 REOLTEC, 프랑스의 사보이 테크놀락 등 각 지역의 클러스터를 활성화하기위한 공동 R&D 프로그램이 활발
- 입주기관 간 산·학·연·관의 공동 R&D가 활성화될 수 있도록 Supply Chain 상의 전주기적 지원프로그램의 개발과 이의 주도적인 역할을 수행하는 책임운영기관의 설립이 필요
  - 초기에는 국가주도로 제도적 장치(프로그램 및 조직/운영체계)를 마련하여 지속가능한 통합관리주체를 설립 운영할 필요가 있으며 단계적으로 민간의 자발적 참여를 확대하여 이사회 의결권 및 운영참여권 등 시장주도로 전환할 필요
  - 핵심 연구기관과 대학 및 기업체가 네트워크를 형성하여 상호 유기적으로 산·학·연·관 협력 활성화

## 10.3. 기반시설, 장비 등 인프라 구축

- 중소기업의 자생력을 확보하기 위한 시제품 제작, 성능평가 및 시험 인증센터 기반시설 인프라를 정부차원에서 정책적으로 구축할 필요
  - 각종 기술발전 로드맵에 기반하여 추진된 각종 초기 연구사업들이 본격적인 완성기에 진입하고 있는 우리나라 현실에서는 '테스트베드 사업'의 체계화, 종합화, 고도화가 필요
- 기존의 전통산업의 경쟁력을 활용하여 기반시설을 확보하는 것이 중요
  - 해외 선진사례를 볼 때, 기술 및 자본집약적 산업인 태양광의 경우 실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 셀-모듈로 이어지는 일관 생산체계를 구축을 통한 생태계를 조성이 중요하며 소재, 전자, 시스템 등 연관 산업 간 연계가 필요
  - 풍력산업의 경우 항만·물류시설이 인접하고 조선산업 등을 활용한 입지선택이 중요

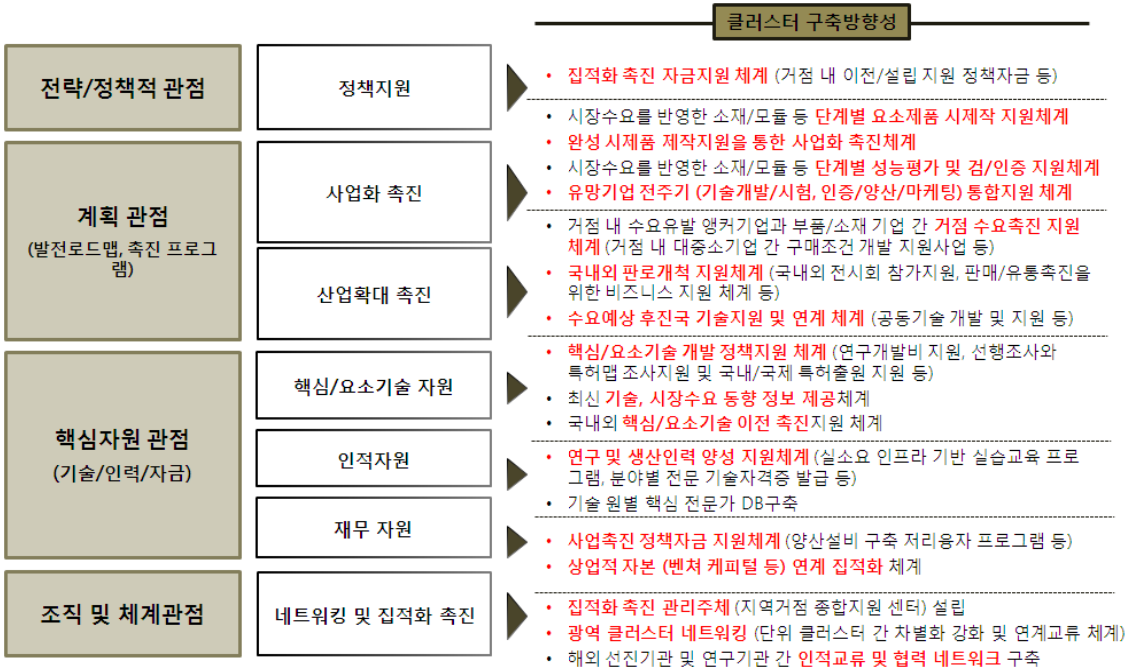
#### 10.4. 기업지원 체계 구축

- 책임운영기관을 통해 투자유치, 인재양성, 공동마케팅, 국제협력, 연구개발/생산/판매/자금/인력지원 등 전주기적 지원프로그램을 단계적으로 개발하고 대 중소기업간 연계 연구 및 국제협력을 통한 산업확대를 촉진
  - － 산업화 현장전문 인력양성 (재직자 전문화 교육 및 신규인력 풀 확보)
  - － 국내외 마케팅 지원을 통한 국가적 브랜드 역량제고
  - － 상업화 추진 시 직면하는 각종 기술이슈에 대한 지원
  - － 국제적 네트워킹을 통한 시장 확대와 기술진보 촉진 지원
  - － 개발기술 및 이전기술의 사업화(상용화) 지원
  - － 연구단계 기술개발 지원
  - － 기술개발 세제 지원
  - － 수요/부품소재 기업과의 협력지원 (네트워킹 강화) 등
- 선진 사례에서는 책임기관을 통해 대학과 연구소의 공동 연구개발 지원, 선행 조사와 특허맵 조사지원 및 국내·외 특허출원 지원 등을 통한 핵심 요소 기술과 공동연구개발을 추진관리하며, 고급연구 인력과 직업훈련을 통한 생산인력 등 인재를 양성하고, 전문가 DB구축을 통해 인력을 지원
  - － 또한, 사업촉진 정책자금 지원 및 상업적 자본 (벤처 캐피탈 등) 연계 지원하고 거점 내 수요유발 앵커기업과 부품/소재 기업 간 수요촉진 지원 등 산업 확대를 촉진하고 있음

세계 우수 클러스터의 공통적 구성요소 분석

전략 관점 (Strategy)	실행계획 관점 (Plan)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>중장기 국가전략과 중단기 실행계획 간 조화추구</b><ul style="list-style-type: none"><li>- 에너지 원별 산업특성을 고려한 집중육성 대상 선정: 해당국가/지역의 자연 및 기반산업 환경을 고려한 산업 선정</li><li>- 정책지원 체계 체계화: 대상산업 활성화를 위한 지원정책 체계화</li></ul></li><li>▪ <b>중장기 국가전략에 기반한 선택/집중적 산업 집적화 (클러스터유치) 촉진 프로그램 체계화</b><ul style="list-style-type: none"><li>- 거점으로서의 이전/설립지원 정책자금 등 각종 차별/집중적 인센티브 프로그램 제공 등</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>사업화 촉진</b> (해당분야 기술기업의 연구개발/생산/판매(유통) 전주기 단계별 지원체계 마련)<ul style="list-style-type: none"><li>- 연구개발 단계: 연구지원금 제도</li><li>- 양산사업화 단계: 시제품 제작 및 시험/인증환경 지원, 상업 자본투자 활성화 지원 (벤처캐피탈 대상 IR활동 지원 등)</li><li>- 판매(유통) 단계: 국내외 수요정보 지원, 국내외 제품(기술) 홍보(판촉) 지원, 국내외 사업연계 지원</li></ul></li><li>▪ <b>산업확대 촉진</b> (거점 내 수요촉진 및 대중소기업 간 연계 및 공동연구 지원, 국제간 연계 사업지원 등)</li></ul>
핵심자원 관점 (Resource)	추진체계 관점 (Organization)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>핵심/요소기술 자원</b>: 해당기술 연구개발비 지원 프로그램 및 투명한 운영체계 구축</li><li>▪ <b>인재공급 체계</b>: 거점 내 핵심인력 조달을 위한 실용적 교육시설 구축 및 훈련 프로그램 운영지원 (거점 내 대학 및 연구소 등 활용/연계)</li><li>▪ <b>정부지원 외 지속발전 가능구도 차원에서 벤처캐피탈 등 상업자본 유치 활성화 지원 프로그램</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>정부, 지자체, 거점 내 입주기업 등이 주체로 참여하여</b> 지속가능 구도의 <b>‘집적화 촉진 관리주체’</b> 설립/운영<ul style="list-style-type: none"><li>- 참여주체가 골고루 구성된 이사회 조직을 중심으로 연합기구 성격</li><li>- 초기 정부지원 형태에서 참여기업 증가에 따라 비영리 회원제 구도로 지속가능한 자생적 운영체계 구축 (연간 30억원의 회원 기부금으로 운영되는 Cleantech San Diego 및 미국 클러스터 사례)</li><li>- 주식회사 형태의 클러스터 운영회사 형태 (책임경영 및 전문성 확보, 프랑스 Savoi Technolac 사례)</li></ul></li><li>▪ <b>일원적 관리체계와 합리적 역할 분담으로 각종 지원 프로그램의 중복성 배제</b> 필요</li></ul>

〈그림 5-20〉 세계 우수 클러스터 공통요소 분석결과



〈그림 5-21〉 신재생에너지 클러스터 구축방향성



### < 시사점 >

- ◆ 전세계 신재생에너지 클러스터는 공통적으로 산·학·연·관이 모두 하나의 단지에 입주하고 있으며, 다양한 지원 프로그램\*을 제공함으로써 입주기관과의 공동 협력을 강화하고 시너지 극대화를 도모
  - \* 기업연계 교육프로그램, 산학연 네트워킹, 공동 기술개발 지원 등
- ◆ 신재생에너지원별 클러스터간의 공통점이 부각되지는 않으며, 에너지원별로 해당 국가의 현실\*을 고려하여 최적의 클러스터를 구축한 것이 특징
  - \* 연중 바람이 일정한 북유럽 등의 일부 지역에 최적화된 풍력클러스터, 단기간에 기업경쟁력을 높이기 위해 정부차원에서 주도적으로 구축한 중국 장쑤성 클러스터
- ☞ 우리나라는 기 구축된 인프라와의 연계성을 고려하고 기업이 힘들어 하는 애로요인을 해결할 수 있는 우리만의 클러스터를 조성하는 것이 중요

## 제3절 광주광역시 에너지 관련 사업 현황

- 광주광역시에서 추진하고 있는 에너지 관련 사업은 총 13개 사업으로 파악됨

〈표 5-7〉 광주광역시 에너지 관련 사업

연번	사 업 제 목	분 야
1	한국전기연구원 광주지역조직 설립	연구소 유치
2	한국에너지기술연구원 광주지역조직 설립	연구소 유치
3	신재생에너지 복합단지 조성	클러스터 조성
4	에너지 변환 및 저장용 소재부품산업 육성	산업육성
5	태양광 테스트베드 구축사업	산업육성
6	심부지열 기술개발 및 실증사업으로 Geo-City 건설	산업육성
7	공공민간부분 신재생에너지 보급	지역지원사업 주택보급사업
8	공동주택 햇빛발전소 보급	보급사업
9	SWEET 2014(하늘바람땅에너지전)	홍보 및 성과확산
10	성장거점연계 지역산업육성	산업육성
11	레독스 플로우 전지 개발	산업육성
12	광주-전남권 빛가람 에너지밸리 조성	산업육성
13	신재생에너지 클러스터 조성사업	클러스터 조성



광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-연구소 유치	
사 업 명	한국에너지기술연구원 광주분원 설립
개 요	<div><div>□ 과제 개요</div><div><div>○ 사업기간 : 2013 ~ 2018(6년)</div><div><div>○ 총사업비 : 379억원(국비 131, 시비 172, 예기연 76)</div><div>- 379억원(부지비 49, 건축비 160, 장비구축비 50, 운영비 120)</div></div><div>○ 사업위치 : 광주 북구 월출동 987번지 (광주R&amp;D특구 내)</div><div>○ 사업규모 : 부지 23,150㎡, 건축 5,829㎡ (지하 1층, 지상 3층)</div><div>○ 사업내용 : 광주지역조직 설립, 기술개발, 실증, 기업지원 등</div></div></div>
<div><div>1. 사업 목표</div><div><div>○ 광주과학기술원(솔라에너지연구소), 생산기술연구원(Solar City Center) 등과 상호 연</div><div>계하여 ‘기술개발 Mentor’ 역할 수행</div></div></div> <div><div>2. 활용방안 및 기대효과</div><div><div>○ 에너지저장 연구개발(RFB용 및 리튬이온캐패시터용의 핵심소재기술과 모듈기술 등)</div><div>○ 바이오에너지 연구개발(바이오연료, 바이오가스 생산기술개발 등)</div><div>○ 지역기업 지원(기술정보 교류, 공동기기 사용 지원 등)</div><div>○ 기업유치 및 기술이전을 통한, 2020년 4조원 이상의 기업가치 및 매출증대 등 경제</div><div>적 파급효과와 고용창출 효과 기대</div></div></div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-연구소 유치	
사 업 명	한국 전기연구원 광주分院 설립
개 요	<div><div>□ 과제 개요</div><div><div>○ 사업기간 : 2015. 1.~2020. 6.(6년)</div><div>○ 총사업비 : 405억원(국비 245, 시비 140, 민자 20)</div><div>○ 사업위치 : 진곡산단 또는 도시첨단산업단지(예정)</div><div>○ 사업규모 : 부지면적 99,200㎡, 건축면적 16,500㎡</div><div>○ 사업내용 : 전력변환연구시험센터 건립, 전력변환 연구개발, 기업 지원</div></div></div>
<div><div>1. 사업 목표</div><div>○ R&amp;D특구 융합인프라 구축 및 기술연구개발실증기관을 유치하여 지능형전력망 거점 지구 지정 등 에너지 메카 도시 조성</div></div> <div><div>2. 활용방안 및 기대효과</div><div>○ 호남지역은 전력변환시스템 관련 산업기반이 우수한 반면 전문기관 부재로 연구기관 유치 필요</div><div>○ 전력기술 첨단화와 신재생에너지 등 청정에너지 관련 연구기관 및 기업과 연계한 전력전자 관련 첨단산업 육성 필요</div><div>○ 한국전력공사 이전(광주·전남 공동혁신도시)에 따른 대전력 중전기 분야 연관 산업 육성 및 국내외 기업유치 기반 구축</div><div>○ 전력변환 및 스마트그리드 관련 첨단기술 개발과 한국전기연구원 보유기술의 산업체 이전을 통한 지역 산업 활성화</div></div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-산업육성	
사 업 명	태양광 테스트베드 구축사업
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2011. 8 ~ 2014. 6(3년)</div> <div>○ 주관기관 : 한국생산기술연구원 호남권지역본부</div> <div>○ 사 업 비 : 71억원(국비 32, 시비 10, 민자 29)</div> <div>○ 사업내용 : 태양광 중소·중견기업 사업화 지원 Test-Bed 구축 － 태양전지 R&amp;D센터(452㎡) 신축, 성능검사 및 시제품 테스트 장비(13종) 구축, 시험·분석 등 기업지원</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 태양광 시험분석 및 시제품 테스트 장비를 구축하여 기업이 개발한 기술·제품의 성능향상, 신뢰성 확보 및 기업 경쟁력 제고</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 신재생에너지 중소·중견기업의 창업·사업전환이 활발하게 진행되고 있으나, 기업이 개발한 기술·제품에 대한 검증·실증 등 사업화 기반 취약</div> <div>○ 태양광 중소·중견기업 사업화 지원을 위한 태양광 시험분석, 성능검사 및 시제품 테스트베드를 구축하여 경쟁력 강화 및 산업클러스터화 촉진</div> <div>○ 태양광산업 육성을 위해 2011년도 산업통상자원부의 신재생에너지 테스트베드 구축 사업 지원계획에 의거 선정된 사업으로 태양광 중소·중견기업의 사업화 촉진을 위한 장비구축 및 지원을 통해 신재생에너지산업 활성화 및 지역산업 경쟁력 제고</div> <div>○ 신재생에너지 중소·중견기업의 창업 및 사업전환이 활발하게 진행되고 있으나 기업이 개발한 기술·제품에 대한 실증 등 사업화 기반 취약</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-클러스터 조성	
사 업 명	신재생에너지 복합단지 조성
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2015 ~ (20년간) * 광주 제1,제2하수처리장</div> <div>○ 총사업비 : 2,500억원(연료전지 2,343, 태양광 157) /전액민자</div> <div>○ 사업추진 : 한국서부발전(주) 컨소시엄</div> <div>○ 시설규모 : 태양광 7MW, 연료전지 40MW</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 온실가스 감축과 지구온난화 대응을 위해 환경과 에너지가 어우러진 친환경 신재생에너지 복합단지 조성</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 신재생에너지 활용 분산전원 확보 및 지구 온난화 예방</div> <div>    - 전력 : 연간 322,810MWh 발전, 9만 가구 공급가능</div> <div>        ('11년 광주시 전력소비량 8,047,000MWh의 4.2%에 해당)</div> <div>    - 열 : 연간 102,500Gcal 생산, 12천가구 공급가능</div> <div>    - 연간 이산화탄소 약 52천톤 감축(30년생 소나무 480만 그루 식재효과)</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-산업육성	
사 업 명	심부지열 기술개발 및 실증사업으로 Geo-City 건설
개 요	<p>□ 과제 개요</p> <p>〈심부지열 온실난방 실증사업〉</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 사업기간 : 2014~2015(2년간)</li><li>○ 사업기관 : 한진디엔비, 한국농어촌공사, 농어촌연구원, 조선대학교</li><li>* 주관기관 : 농림수산식품기술기획평가원(농림축산식품부)</li><li>○ 총사업비 : 10억원(국비 6, 민자 4)</li><li>○ 사업위치 : 관내 온실</li><li>○ 주요 사업내용<ul style="list-style-type: none"><li>- 심부지열을 활용한 온실난방 최적화 기술(설계, 시공, 운전) 개발</li><li>- 심부지열 온실난방 실증(경제성 분석, 기술 표준화)</li></ul></li></ul> <p>〈장심도 대구경 시추기 개발사업〉</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 사업기간 : 2014~2016(3년간)</li><li>○ 사업기관 : 한국생산기술연구원, 한진디엔비, 전남대학교, 조선대학교, 한양대학교</li><li>* 주관기관 : 한국산업기술평가관리원(산업통상자원부)</li><li>○ 총사업비 : 68억원(국비 50, 민자 18)</li><li>○ 사업위치 : 광주광역시 일원</li><li>○ 주요 사업내용<ul style="list-style-type: none"><li>- 5km 이상 장심도 시추가 가능한 12인치 워터해머 개발</li><li>- 구경 12인치 워터해머를 활용한 5km 이상 실증시추 및 검증</li></ul></li></ul>
<p>1. 사업 목표</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 신재생에너지 11종 중 관내 기업이 원천기술과 경쟁력을 확보한 심부지열 기술개발과 실증사업으로 지역 대표 산업으로 육성</li></ul> <p>2. 활용방안 및 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 심부지열 기술개발을 통한 지역 특화 산업으로 육성<ul style="list-style-type: none"><li>* 태양광, 태양열, 연료전지, 풍력, 바이오 등 대부분의 신재생에너지 분야는 국가간, 지역간 경쟁 치열하나 심부지열 원천분야는 우리 지역이 유일</li></ul></li></ul>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-보급사업	
사 업 명	공공·민간부분 신재생에너지 보급
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : '14. 1. ~ 12.</div> <div>○ 총사업비 : 15억원(국비 7, 시비 4, 민자 4)</div> <div>○ 사업규모 : (지역지원) 복지시설 등 33개소, (주택지원) 주택 100가구</div> <div>    - (지역지원) : 공공·복지시설(태양광 251kW, 지열 210kW)</div> <div>    - (주택지원) : 공동·단독주택(태양광 107kW, 태양열 31kW) * 추가신청 진행</div> <div>○ 사업내용 : 공공기관·사회복지시설, 공동·단독주택에 신재생에너지 보급</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 태양광 등 신재생에너지 보급을 통해 신성장 동력산업인 신재생에너지 산업육성 기반 마련 및 에너지 저소비형 녹색도시 건설</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 공공·민간부분의 복지시설, 주택지원으로 공공성 강화 및 도심 전반에 확대</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-보급사업	
사 업 명	공동주택 햇빛발전소 보급
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2015. ~ 2018.(4년)</div> <div>○ 총사업비 : 24억원(시비 12, 민자 12)</div> <div>○ 사업대상 : 공동주택 등(4,000가구)</div> <div>○ 사업내용 : 공동주택의 베란다 거치형 태양광 발전시설 보급</div> <div>    - 가구당 최저 기저부하를 담당할 수 있도록 0.35kW급 이하 보급</div> <div>    - 지원 대상 가구에서는 시스템당 300천원(설치비의 50%) 이하 부담</div> <div>    * 단독주택은 정부주도 신재생에너지 주택지원사업을 통해 지원 중(가구당 3kW 이하)</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 공동주택의 베란다에 설치할 수 있는 미니 태양광발전시스템을 보급하여 신재생에너지 도입의 확산을 유도</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 공동주택 공간의 효율적 활용을 통한 태양광 사업의 다변화</div> <div>○ 가구당 실질적인 신재생에너지 활용으로 에너지 자립의 토대 마련</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-산업육성	
사 업 명	에너지 변환 및 저장용 소재부품산업 육성
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : '15 ~ '17(3년)</div> <div>○ 참여지자체 : 광주시(주관), 전북(협력)</div> <div>○ 사 업 비 : 300억원(국비 180, 시비 90, 민자 30)</div> <div>○ 사업내용 : 협력권(광주+전북) 에너지 변환·저장용 소재부품산업 육 성 지원</div> <div>– 태양전지, 심부지열, 이차전지, 단기용 ESS(에너지 저장시스템) 관련 지역기업의 지원 및 육성(기술개발, 인력양성 등 지원)</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 광주·전북권 신재생에너지를 사용한 에너지 변환 및 저장용 소재부품산업 육성으로 지속 가능한 新시장 창출</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 협력권 사업 강화</div> <div>○ 지역 기업의 육성을 통한 새로운 일자리 창출 가능</div>	



광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-홍보	
사 업 명	SWEET 2014(하늘바람땅에너지전)
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2014.1~12    * (개최기간) '14.3.12~14(3일)</div> <div>○ 총사업비 : 3.8억원(국비 1.5, 시비 2.3)</div> <div>○ 위    치 : 김대중컨벤션센터 전시장</div> <div>○ 규    모 : 20개국 220개사 470부스</div> <div>○ 주최/주관 : 광주전남 / 김대중컨벤션센터, kotra, 에너지관리공단, 한국풍력산업협회</div> <div>○ 후    원 : 산업통상자원부, 한국전력공사, 한수원 등 29개 기관·단체</div> <div>○ 전시품목 : 태양광(열), 풍력, 연료전지, 지열, 바이오 등</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 국제 신재생에너지 전문 전시회 개최로 신재생에너지 사업화 촉진, 시장 창출과 함께 지역 중소기업에게는 선진 정보제공 및 해외판로 개척의 장 마련</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 해외업체의 참가 유도를 통해 실질적 수출로 기업 수익 증대</div> <div><div>【 SWEET 2014 주요성과 】</div><div><div>• 참 가 업 체 : 220개사(국내 210, 해외업체 10), 470부스</div><div>• 참관객 현황 : 25,254명(내국인 24,716, 외국인 538)</div><div>• 수출 상담회 : 상담건수 295건, 상담액 3억7천만불</div></div></div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-산업육성	
사 업 명	성장거점연계 지역산업육성
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2014. 6. ~ 2017. 5.(3년)</div> <div>○ 주관·참여 : 지자체(광주·전남), 한전, 지역혁신기관, 지역기업</div> <div>○ 총사업비 : 8,993.9백만원(국비 3,744, 시도 931, 한전 3,072, 민자 1,246.9)</div> <div>– 시도비는 광주와 전남이 각각 50% 부담</div> <div>○ 사업내용</div> <div>– 도서지역 하이브리드형(풍력, 태양광) 마이크로그리드 시스템 기술개발</div> <div>– 마이크로그리드형 스마트 BESS(배터리 에너지 저장시스템) 기술개발</div> <div>– 혁신도시 이전 공공기관과 지역혁신기관 연계 네트워킹 사업</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 계통 미연계 지역 마이크로그리드 시스템 기술개발 및 실증으로 국내외 기술 경쟁력 확보, 새로운 시장 개척 및 유사 분야로의 진출</div> <div>○ 혁신도시 이전 공공기관과 지역혁신주체를 연계한 지역산업육성</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 신재생에너지 분야의 광주와 전남 상생 발전 및 빛가람 혁신도시와의 연계 발전 강화</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-산업육성	
사 업 명	레독스 플로우 전지 개발
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2012. 6 ~ 2017. 5(5년)</div> <div>○ 사업내용 : 레독스 플로우 전지 시스템 및 핵심부품소재 개발</div> <div>※ Redox Flow Battery(RFB, 레독스 흐름전지) : 전해액에 전력을 비축하는 형식의 액체 배터리</div> <div>○ 총사업비 : 9,061백만원 (국비 5,000, 시비 1,500, 민자 2,561)</div> <div>○ 주관기관 : (주)에너지와공조</div> <div>– 참여기관 : 전자부품연구원, 전남대학교 등 6개 대학·기관·기업</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 안전하고 대용량 에너지 저장이 가능한 레독스 플로우 전지 시스템 개발 및 산업화를 통한 이차전지(에너지저장)산업 육성</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 신재생에너지(태양광, 풍력 등), 금형산업과 같은 전후방산업 연계 육성을 통한 매출증대 및 고용확대로 지역경제 활성화</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-클러스터 조성	
사 업 명	광주·전남권 빛가람 에너지밸리 조성
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2014~조성 완료시까지</div> <div>○ 총사업비 : 142억원(국비 50, 시비 18, 민자 74)</div> <div>    - '14. 9월 현재 확정사업 : 성장거점 연계 지역산업 육성사업 90억     원(국비 37 시비 5 민자 등 48)</div> <div>○ 사업위치 : 광주·전남 일원, 빛가람 혁신도시</div> <div>○ 사업내용</div> <div>    - 기술선도 에너지기업 유치 및 동반성장(협력기업 100개社 유치)</div> <div>    - 산학연 R&amp;D 협력 확대 및 에너지 전문인력(연간 100명 양성)</div> <div>    - 지역연계 에너지 특화산업 추진(ESS, MG 구축, 신재생에너지 메카     조성 등)</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 광주·전남권 산학연 클러스터와 연계하여 지역전략산업, 도시특성에 특화된 에너 지 허브로서 공동발전 시너지를 창출하는 에너지밸리 조성</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 기업유치, 인력양성을 통한 경제 활성화</div> <div>○ 신기술 개발 등 신재생에너지 분야 선제적 주도</div>	

광주광역시 신재생 산업 활성화 정책 현황-클러스터 조성	
사 업 명	신재생에너지 클러스터 조성사업
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 사업기간 : 2016 ~ 2020 (5년)</div> <div>○ 사 업 비 : 4,500억원(국비 3,150 지방비 1,350) * 6개 분야 각 750억원</div> <div>○ 사업주관 : 산업통상자원부(에너지관리공단)</div> <div>* 1단계 테스트베드사업을 2단계 클러스터 조성사업으로 확대 추진 계획</div> <div>○ 사업내용 : 3개 분야(지열, 바이오, 태양열)를 추가해 신재생 클러스터 조성</div> <div>- 1단계('11~'14) : 태양광(충청,호남,대경), 풍력(호남,동남), 연료전지(대경)</div> <div>- 2단계('15~'19) : 1단계 에너지원 + 신규에너지원(지열, 바이오, 태양열)</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 광주·전남권 산학연 클러스터와 연계하여 지역전략산업, 도시특성에 특화된 에너지 허브로서 공동발전 시너지를 창출하는 신재생에너지 클러스터 조성</div> <div>2. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 신재생에너지분야는 매년 20% 이상 성장하고 있는 신성장동력산업</div> <div>○ 클러스터 조성사업(안)에 우리 시 주력분야인 태양광, 지열, 바이오 포함</div> <div>- 태양광 : 1단계 테스트베드사업 중 가장 성공한 사업으로 평가(2년 연속 최우수)</div> <div>- 지 열 : 지열발전의 핵심요소인 장심도 시추기술 보유(3km 시추 성공)</div> <div>- 바이오 : 한국에너지기술연구원 광주분원 설립 연계(바이오에너지센터)</div>	

- 신재생에너지산업 육성 및 보급 현황은 인프라 구축사업, 기술개발 및 기업지원 사업, 보급 및 전사·홍보 사업으로 구분함
- 〈표 5-9〉는 기추진중이거나 추진 예정인 전체 사업수와 사업비를 보여주고 있음
  - 사업수 : 20개
  - 사업비 : 총 9,028.1억원
  - 전체 사업비의 약 50%에 해당하는 부분을 국비 지원

〈표 5-8〉 신재생에너지산업 육성 및 보급 현황

구분	사업수(개)	사업비(억원)			
		계	국비	시비	민자 등
합계	20	9,028.1	4,344.6	1,830	2,853.5
1. 인프라 구축사업	5	5,375	3,567.7	1,676.8	130.5
2. 기술개발 및 기업지원 사업	9	1,107.7	768.5	131.6	207.6
3. 보급 및 전사·홍보 사업	6	2,545.4	8.4	21.6	2,515.4

〈표 5-9〉 인프라 구축사업

사업명	총사업기간 (연차별사업)	사업비(억원)				시행주체	사업내용
		계	국비	시비	민자 등		
합계		5,375	3,567.7	1,676.8	130.5		5개 사업
한국에너지기술연구원 광주지역조직 설립 (국가직접지원)	'13~'18 (2016년 분원 오픈 예정)	379	131	172	76	〈전담 산기연〉 〈주관 예기연〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 에너지센터 건립(광주R&amp;D특구 내)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 부지(23,150㎡), 건축(5,829㎡)</li> </ul> </li> <li>• 에너지 저장 및 바이오에너지 기술개발 및 기업지원</li> </ul>
한국전기연구원 광주지역조직 설립 (국가직접지원)	'15~'20	405	245	140	20	〈전담 산기연〉 〈주관 전기연〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전력변환 연구시험센터 건립(남구)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 부지(99,200㎡), 건축(16,500㎡)</li> </ul> </li> <li>• 전력변환 연구개발 및 기업지원</li> </ul>
국제지열연구센터 및 실험동 건립 (광특회계)	'13.5~'15.4	20	10	5	5	생기원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 태양전지 R&amp;D센터의 2층과 3층 증축(756㎡)</li> <li>– 국제지열연구센터(2층) : 378㎡</li> <li>– 실험동(3층) : 378㎡</li> </ul>
	'13.5~'14.4	10	5	2.5	2.5		
	'14.5~'15.4	10	5	2.5	2.5		
신재생에너지 클러스터 조성사업	'16~'20	4,500 (국가전체)	3,150	1,350	–	예관공 (기획중)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3개분야(태양열, 지열, 바이오)를 추가해 신재생 클러스터 조성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1단계('11~'14) : 태양광(충청, 호남, 대경), 풍력(호남, 동남), 연료전지(대경)</li> <li>– 2단계('15~'19) : 1단계 에너지자원 + 신규에너지원(지열, 바이오, 태양열)</li> </ul> </li> </ul>
태양광 테스트베드 구축사업 (국가직접지원)	'11.8~'14.6	71	31.7	9.8	29.5	〈전담 예관공〉 〈주관 생기원〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태양광 중소·중견기업 사업화 지원 테스트베드 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 태양전지 R&amp;D센터(452㎡) 신축, 성능검사 및 시제품 테스트 장비(13층) 구축, 시험·분석 등 기업지원</li> </ul> </li> </ul>
	'11.8~'12.6	28	12.8	3.2	12		
	'12.7~'13.6	30.9	13.4	5.3	12.2		
	'13.7~'14.6	12.1	5.5	1.3	5.3		

〈표 5-10〉 기술개발 및 기업지원 사업

사업명	총사업기간 (연차별사업)	사업비(억원)				시행주체	사업내용
		계	국비	시비	민자 등		
합계		1,107.7	768.5	131.6	207.6		9개 사업
레독스 플로우 전지(RFB) 기술개발사업 (국가직접지원)	'12.6~'17.5	90.6	50	15	25.6	〈전담 산기평〉 〈주관〉 (주)에너지와공조 〈참여〉 전품연 전남대, 생기원, 호서대, (주)하남정밀, (주)아이비티	• 그린 IDC용 바나둑계 20kw급 레독스 흐름전지 기술개발
	연 차	'12.6~'13.5	18	10	3	5	
		'13.6~'14.5	17.9	10	3	4.9	
		'14.6~'15.5	17.9	10	3	4.9	
		'15.6~'16.5	18.4	10	3	5.4	
		'16.6~'17.5	18.4	10	3	5.4	
성장거점 연계 지역산업 육성 (국가직접지원)	'14.8~'17.7	90.1	37.5	4.6	48	〈전담 KIAT〉 1과제(주관 전남) (주)해바람에너지 2과제(주관 광주) (주)아일티 3과제(주관 광주) 광주 TP	〈1과제〉 도서지역 하이브리드형 풍 력, 태양광) 마이크로그리드 시스템 기술개발 〈2과제〉 마이크로그리드형 스마트 BESS 기술개발 〈3과제〉 이천 공공기관과 지역혁신 기관 연계 네트워크 사업
	연 차	'14.8~'15.7	30.5	12.7	1.6	16.2	
		'15.8~'16.7	29.8	12.4	1.5	15.9	
		'16.8~'17.7	29.8	12.4	1.5	15.9	
에너지 변환 및 저장용 소재부품산업 육성 (국가직접지원)	'15~'17	300	180	90	30	〈전담 KIAT〉 〈주관 광주〉 〈협력 전북〉	• 경제협력관(광주+전북) 에너지 변환·저장용 소재부품 육성 - 태양전지, 심부지열, 이차전지, 단기용 ESS관련 지역기업의 지원 및 육성(기술개발, 인력양성 등 지원)
	연 차	2015	67	40	17	10	
		2016	116.5	70	36.5	10	
		2017	116.5	70	36.5	10	
차세대 에너지 기술개발 및 연구기반 구축	'09~'15	275	275	-	-	광주과학기술원	• 차세대에너지 연구동 신축 • 복합 태양전지 장비(7종) 구축 및 기술개발
광주·전남권 빛가람 에너지밸리 조성	'14~조성 완료시까지	142	50	18	74	〈참여〉 광주, 전남, 한전 등 이천기관	• 기술선도 에너지기업 유치 및 동반성장(협력기업 100개사 유치) • 산학연 R&D 협력 및 에너지 전문인력(연간 100명 양성) • 지역연계 에너지 특화사업 추진(ESS, MG구축, 신재생에너지 메카 조성 등)
심부지열 온실난방 실증사업	'14.7~'15.6	10	6	4	-	〈전담〉 농림수산식품기술 기획평가원(농림축 산식품부) 〈주관〉 한진디엔비	• 심부지열을 활용한 온실난방 최적화 기술개발 • 심부지열 온실난방 실증 및 경제성 분석
장심도 대구경 시추기 개발사업	'14~'16	68	50	-	18	〈전담 산기평〉 〈주관〉 한진디엔비	• 5km 이상 장심도 시추가 가능한 12인치 워터해머 개발 • 구경 12인치 워터해머를 활용한 5km 이상 실증시추 및 검증
심부지열 지중열교환기 원천기술개발 및 실증사업	'15~'18	60	60	-	-	〈전담 예기평〉 〈주관〉 생기원(국제지열연 구센터)	• 심부지열정 시추 및 탐사 - 심도 2km, 구경 12인치 1홀 시추 • 열플랜트 기술개발 및 실증 - 지중열교환기 소재 개발 및 설계, 조립, 시공 기술개발
바이오 가스 증진제 기술개발 실증연구	'15~'17	72	60	-	12	〈전담 예기평〉 〈주관〉 한국에너지기술연 구원(광주 바이오에너지연구 개발센터)	• 바이오가스 증산 유기물 통합소화 공정 실증연구 - 증진제 개발, 통합소화·퇴액비화 기술개발, 최적 공급모델 개발

〈표 5-11〉 보급 및 전사홍보 사업

사업명	총사업기간 (연차별 사업)	사업비(억원)				주관/참여	사업내용
		계	국비	시비	민자 등		
합계		2,545.4	8.4	21.6	2,515.4		6개 사업
신재생에너지 복합단지 조성	‘14~(20년 간)	2,500	—	—	2,500	한국서부발전(주) 컨소시엄	<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광(6.78MW), 연료전지(40MW) 발전단지 조성</li> <li>— 복합단지 조성(20,352㎡)에 따른 농지보전부담금 약 6억원은 광주시가 부담</li> </ul>
공동주택 햇빛발전소 보급 사업	‘15~‘18	24	—	12	12	광주시	<ul style="list-style-type: none"> <li>공동주택의 베란다 거치형 태양광 발전시스템 보급(4,000가구)</li> <li>— 가구당 0.35kW급 이하 보급</li> <li>— 가구중 300천원(설치비의 50%)이하 부담</li> </ul>
신재생에너지 지역지원사업	‘14.1~12	13.7	6.9	3.4	3.4	광주시	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공기관·사회복지시설 신재생에너지 보급</li> <li>— 공공복지시설 등 32개소(태양광 251kw, 지열 210kw)</li> </ul>
신재생에너지 주택지원사업	‘14.1~12	0.4	—	0.4	—	광주시	<ul style="list-style-type: none"> <li>공동·단독주택 신재생에너지 보급</li> <li>— 주택 38개소(태양광 107kw, 태양열 31㎡)</li> </ul>
SWEET 2014 (하늘바람땅에너 지전)	‘14.1~12	3.8	1.5	2.3	—	〈주최 광주·전남〉 〈주관〉 김대중컨벤션센터, KOTRA, 에너지관리공단, 한국풍력산업협회	<ul style="list-style-type: none"> <li>신재생에너지 사업화 촉진, 지역 중소기업에 선진 정보제공 및 해외판로 개척의 장 마련</li> <li>— 규모 : 20개국 220개사 470부스</li> <li>— 품목 : 태양광(열), 풍력, 연료전지, 지열, 바이오 등</li> <li>※ 개최기간 : ‘14.3.12~14(3일간)</li> </ul>
2014 세계수소에너지 학술대회 개최 지원	‘09~‘14	3.5	—	3.5	—	〈주최〉 세계수소에너지학회 〈주관〉 WHEC 2014위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>제20회 세계수소에너지 학술대회 성공개최 지원</li> <li>— 규모 : 60개국 2,000여명 참가(대학, 연구소, 기업 등)</li> <li>※ 개최기간 : ‘14.6.15~20(6일간)</li> </ul>



〈표 5-12〉 에너지산업 육성 및 보급 로드맵

사업명	사업비(억원)				'15	'16	'17	'18	'19	'20	총사업 기간
	계	국비	시비	민자 등							
한국에너지기술연구원 광주지역조직 설립	379	131	172	76							'13~'18
한국전기연구원 광주지역조직 설립	405	245	140	20							'15~'20
국제지열연구센터 및 실험동 건립	20	10	5	5							'13.5~ '15.4
신재생에너지 클러스터 조성사업	4,500 (국가 전체)	3,150	1,350	-							'16~'20
레독스 플로우 전지 (RFB) 기술개발사업	90.6	50	15	25.6							'12.6~ '17.5
성장거점 연계 지역산업 육성	90.1	37.5	4.6	48							'14.8~ '17.7
에너지 변환 및 저장용 소재부품산업 육성	300	180	90	30							'15~'17
차세대 에너지 기술개발 및 연구기반 구축	275	275	-	-							'09~'15
광주·전남권 빛가람 에너지밸리 조성	142	50	18	74							'14~조성 완료시까지
심부지열 온실난방 실증사업	10	6	4	-							'14.7~ '15.6
장심도 대구경 시추기 개발사업	68	50	-	18							'14~'16
심부지열 지중열교환 기 원천기술개발 및 실증사업	60	60	-	-							'15~'18
바이오 가스 증진제 기술개발 실증연구	72	60	-	12							'15~'17
신재생에너지 복합단지 조성	2,500	-	-	2,500							'14~ (20년간)
공동주택 햇빛발전소 보급 사업	24	-	12	12							'15~'18

## 제4절 광주광역시 신재생에너지 잠재력

- 태양광, 태양열, 지열의 보급여건은 최고수준임. 다만, 대도시의 특성상 수력, 풍력 등은 잠재력은 미미한 상태이고, 산업은 중화학 비중이 낮아 산업폐기물 활용여건은 미약함

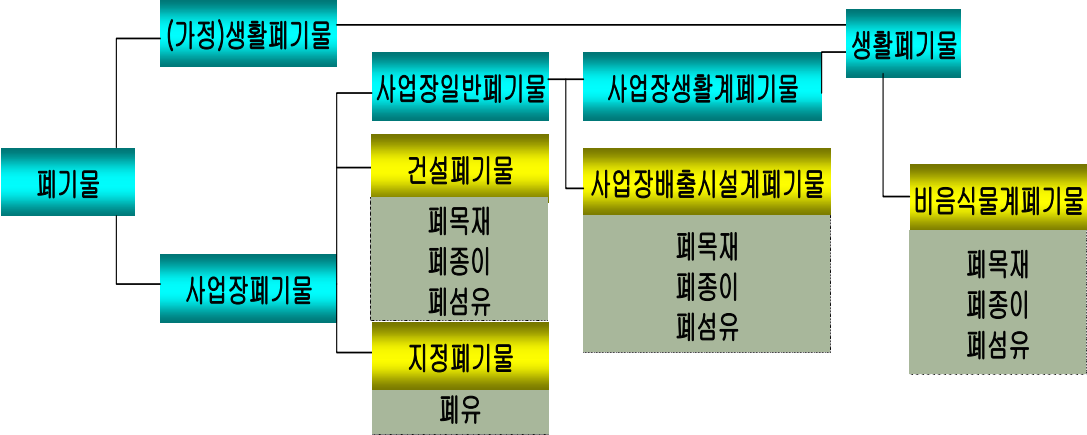
### 1. 태양광 에너지

- 역사적으로 예로부터 ‘빛고을, 光州’로 불리어져 태양에너지 이용의 최적지로 평가받았으며, 산업적으로는 2000년부터 지역 전략산업으로 추진한 광(光)산업은 태양전지와 밀접한 요소기술을 개발하여 태양광에 기반을 둔 보급여건에 성숙함
- 2002년 11월 산업자원부 공모사업에 참여, 실증연구단지 유치 등 타 지역에 비해 우수한 인프라 구축
- 솔라시티 건설사업 등을 통해 지역기업 육성 및 태양에너지산업의 중심기지화 전략 추진
- 2010년말 기준, 태양열은 부존잠재량 578백만Gcal/년, 가용잠재량 243백만 Gcal/년 수준이고 태양광의 부존잠재량은 672천GWh/년, 가용잠재량은 282천GWh/년으로 다른 신재생에너지원보다 높음

### 2. 폐기물 에너지

- 비곡물성 바이오매스의 전체 발생량은 6,509,680톤/년이며, 미곡류가 4,625,229톤/년으로 전체 바이오매스 생산량 중에 71%를 차지하고 있음
- 반면에 조, 수수 등의 잡곡작물이 연간 10,132톤으로 최소발생량을 보였으며 전체 생산량의 약 0.15%를 점하고 있음
- 이밖에 두류와 서류는 각각 75,589톤/년과 83,334톤/년, 과채류는 연간 208,159톤의 바이오매스 생산량을 보였으며, 조미채류와 과실류의 연간 바이오매스 발생량은 각각 200,405톤과 307,530톤, 기타에서는 88,587톤/년의 바이오매스가 발생하는 것으로 조사됨
- 광주광역시에서 발생하는 총 폐바이오매스량은 연간 약 91,358톤으로 추정되었음

- 폐기물종류별 페바이오매스 산출량을 살펴보면 생활폐기물로부터 약 73,000톤/년이 발생하고 있으며, 지정폐기물과 건설폐기물로부터 발생하는 페바이오매스는 각각 7,773톤/년 과 2,555톤/년 이었으며 사업장배출시설계폐기물로 연간 약 8,303톤의 페바이오매스가 발생하고 있는 것으로 나타났음
- 광주광역시 전체에서 연간 발생하는 페바이오매스의 발생량을 살펴보면 종이류 73,730톤/년, 폐목재류 6,570톤/년, 폐유 7,773톤/년(재활용 되지 않는 폐식용유 포함), 섬유류 3,285톤/년로써 페바이오매스 연간 발생량은 91,358톤임
- 목질계 페바이오매스는 건설폐기물로부터 약 2500톤/년이 배출되고 있었으며 이중 일부는 소각되거나 매립되고 사업장배출폐기물인 폐식용유의 경우는 거의 재활용되어지고 있었으며 재활용 되지 않는 폐식용유는 전량 소각됨



〈그림 5-22〉 광주광역시 페바이오매스 선정

3. 지열 에너지

- 지중에 위치하는 무한정의 에너지원으로, 지역기업이 개발 완료한 기술 적용 시 저비용, 고효율 에너지(열 · 전기) 연속 생산 가능
- 대부분 천부지열 업체가 약 95% 이상인 것으로 조사되었고, 연구개발 역량을 갖추고 있는 기업은 약 10% 내외이며, 이들은 지속적으로 국가 R&D 사업에 참여하고 있는 것으로 조사됨
- 대구경 지열플랜트 관련 기술을 보유하고 있는 기업은 거의 없는 것으로 조사

되었으나, 지열 전반에 대한 시공 및 기술적 노하우가 어느 정도 축적되어 클러스터 조성시 차세대 사업진입 및 전개에 상당한 시너지 효과가 창출될 것으로 분석됨

- 아래 기업들은 지상플랜트에 대한 상당한 노하우가 있어 향후 냉난방 사업 진입이 매우 용이할 것으로 사료됨

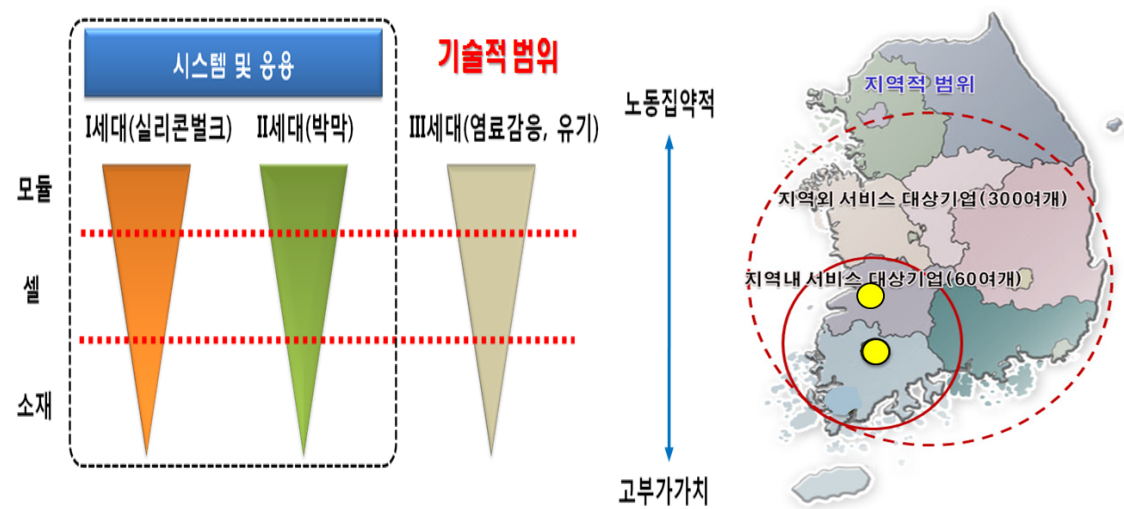
〈표 5-13〉 지열관련 지역기업 현황

기업명	소재지	종사자 수(명)	업종	2013 매출분석 (백만원)
(주)델타	광주	11	건물용 기계장비 설치 공사업	2,665
(주)한진디엔비	광주	103	토목공사 및 유사용 기계장비 제조업	16,841
(주)경진공조	광주	85	배관 및 냉·난방 공사업	9,800
(주)서준	광주	5	배관 및 냉·난방 공사업	3,376
(주)강일이엔지	광주	5	산업용 냉장 및 냉동 장비 제조업	2,275
금석기연(주)	광주	8	건물용 기계장비 설치 공사업	7,089(2009년)
대광이엔지(주)	광주	10	건물용 기계장비 설치 공사업	16,731
(주)지산에너지텍	광주	48	지열	7,600
중현건설(주)	광주	9	배관 및 냉·난방 공사업	2,110
(주)태호건설	광주	4	철근 및 철근콘크리트 공사업	574
서담건설(주)	광주	5	기타 건물설비 설치 공사업	364(2012년)
(유한)하우젠공조시스템	광주	13	배관 및 냉·난방장치 도매업	6,850
(주)용성이엔지	광주	7	배관 및 냉·난방 공사업	15,321
삼하기업(주)	광주	18	배관 및 냉·난방 공사업	26,443
대용기업(주)	광주	6	기타 건물설비 설치 공사업	860
(주)경일	광주	10	건물용 기계장비 설치 공사업	8,050

제5절 에너지산업 육성 방안

1. 태양광산업

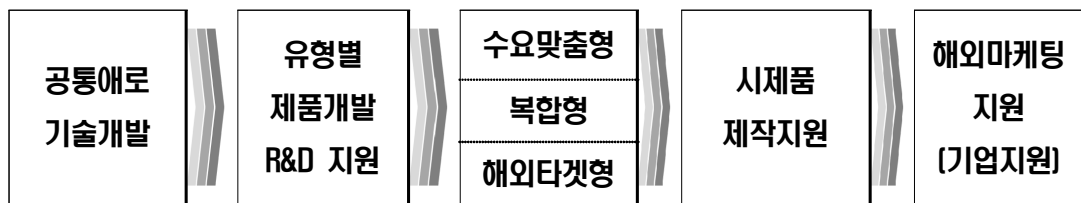
- 신재생에너지원 중에 하나인 태양광은 광에너지를 전기에너지로 변환하는 기술로 태양광산업의 Value chain 기반조성 및 관련 제품의 경쟁력 강화를 위한 권역내외 I, II세대 소재중심으로 셀, 모듈 및 응용 시스템 중소·중견 기업을 대상으로 태양광산업 클러스터 조성



〈그림 5-23〉 태양광산업 클러스터

- 태양광산업의 매출은 2010년 5조3736억원(수출 33.8억불)에서 2012년 9조 8,000억원(수출 66.8억불)으로 급격히 확대
  - 2012년 태양광산업 매출 중 태양광 전지 모듈과 셀이 45%, 원재료인 폴리실리콘이 차지하는 비중이 30% 정도이고 수출은 태양광 전지 모듈과 셀이 50%, 폴리실리콘비중은 30% 안팎이라는 게 업계의 추산임
- 태양광 소재산업 기업지원 인프라 조성을 바탕으로 안정적인 사업 운영 및 고도화를 위한 추가 장비 구축과 시설 보완을 지원하는 단계적인 접근이 필요함
  - 인프라 구축 위주의 1단계 사업 이외에 기업지원 및 R&D 사업 수행을 위한 시설 구축 및 타겟제품의 성능평가, 인증지원을 위한 제반장비 보완

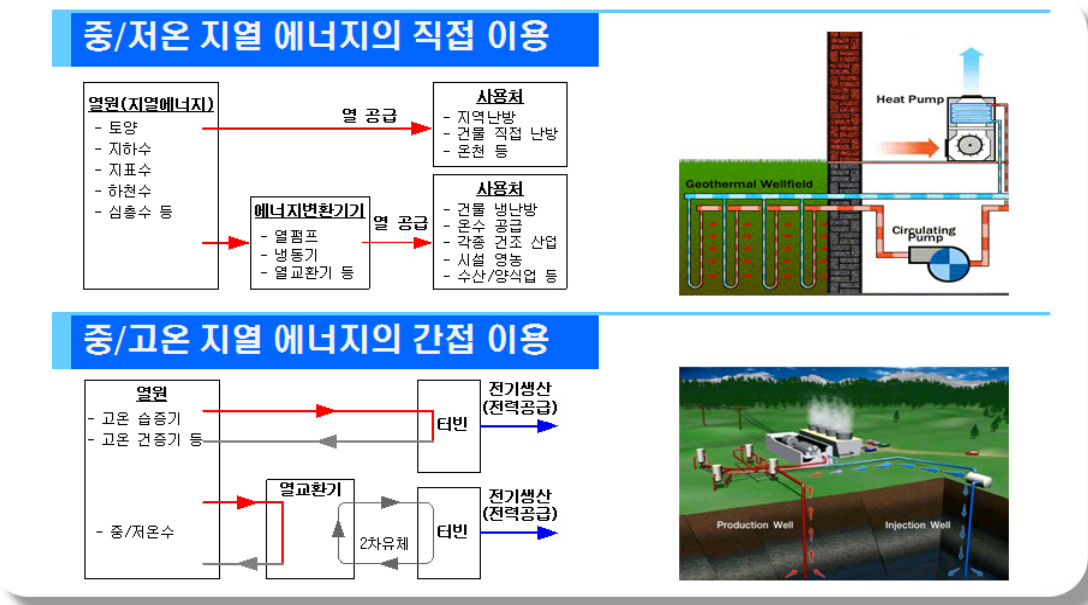
- 테스트베드를 중심으로 태양광 소재산업의 집적화를 위한 기업수요 장비의 구축
- 기구축 시설 및 장비와 연계하여 추가 구축되는 고도화 시설/장비 도입 및 이를 위한 산·학·연 협동 시스템 구축
- 일회성 기업지원이 아닌 연계형 기업지원 시스템 구축



- 지원 항목에 대한 분기별 공고
- 정보획득에 취약한 중소기업의 수혜확대를 위한 관련기업 직접안내
  - 대상기업 목록화(수시), 사업안내 시스템 구축
- 애로기술 지원사업의 만족도 향상을 위한 2단계 전문가 지원시스템 구축 및 피드백
  - 애로기술 지원신청 → 1단계 전문가(애로기술 분석, 적정 기관/전문가 추천) → 2단계 전문가(기술지원 전문가) 파견 → 만족도 피드백
- 태양광산업 클러스터 구성을 통해 기업수 증대, 매출 증대, 고용 창출, 지역내총생산(GRDP) 증대의 효과를 기대함
  - 기업수 증대 효과
    - 창업 및 외부기업 유입
    - 업종전환 및 확대
  - 매출 증대 효과
    - 제품 경쟁력 강화, 사업영역 확대
  - 고용 창출 효과
    - 태양광산업 분야 전문인력 확보
  - 지역내총생산(GRDP) 증대 효과

2. 지열 분야

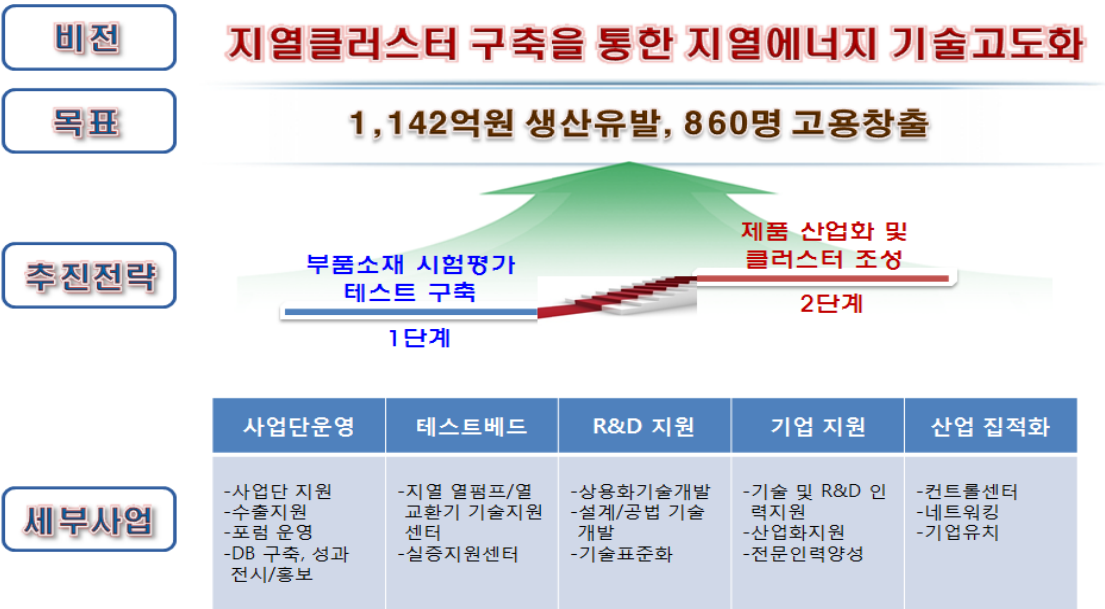
- 지열에너지의 직접이용은 건물냉난방·온천·시설원에 난방·지역난방 등으로 분류되며, 지중으로부터 중온수(30~150℃)를 추출하여 사용자에게 직접 열을 공급하거나 열펌프나 냉동기와 같은 에너지 변환기기의 열원으로 활용하여 온열과 냉열을 공급하는 분야임
- 직접이용 기술 중 가장 큰 부분을 차지하는 산업분야가 지열원 열펌프 시스템(geothermal heat pump system, GHP)이며, 이 시스템은 저온(10~30℃)의 지열에너지를 효율적으로 활용하는 지열분야의 대표 기술이라고 할 수 있음



〈그림 5-24〉 최종 생산물에 따른 지열에너지 분류

- 지열에너지 산업은 지열 열펌프 및 천부지열을 이용한 지열 냉난방시스템 산업, 심부지열을 이용한 지열 발전 또는 지열 냉난방산업 등을 포함
- 본 세부사업은 지열에너지시스템 테스트베드 및 클러스터 구축사업으로 지열 에너지를 이용한 냉난방, 발전 및 신재생에너지 응용산업의 관련 기업이 개발한 기술 및 제품의 사업화 촉진을 위한 ① 시험분석 ② 성능평가 ③ 신뢰성 검증을 위해 실증 장비 및 공용 인프라 구축을 목적
- 이를 위해 테스트베드구축, 연구지원, 기업지원 및 산업집적화 사업으로 구분

하여 추진하며 산업육성 기반을 조성하고 기업의 시장진출을 도모



〈그림 5-25〉 지열 클러스터 구축

- 지열에너지 테스트베드 구축 관련 핵심요소는 ① 지열열펌프 유닛 핵심부품 기술지원센터 ② 지중열교환기 기술지원센터 ③ 지열에너지 생산 및 활용을 위한 실증센터 운영을 통한 기술고도화가 필요
- 지열에너지는 열펌프, 지중열교환기, 지열발전 등 시스템 구성별로 기술체계가 다르고, 관련 부품 또는 공법 개발시 사전 성능검증 테스트를 거치지 못하고 현장에 적용해야 하는 한계점을 나타내고 있는 실정임. 따라서 지열에너지 산업의 도약과 집적화를 위해서는 각 지열에너지 단지를 바탕으로 관련기술의 고도화 및 보급 확산에 집중하여야 함



사 업 명	고효율 대구경 지열플랜트 개발 및 실증
개 요	<div>□ 과제 개요</div> <div>○ 과제명 : 대구경/단일공 지열플랜트 시스템 기술 개발</div> <div>○ 참여기관 : 국내외 산학연 기관</div> <div>○ 사 업 비 : 100억(국비 기준)</div> <div>○ 사업기간 : 3년</div> <div>○ 주요 사업내용</div> <div>- 대구경 지열정 지추기술 개발</div> <div>- 지하플랜트 설계 및 수명예측 기술 개발</div> <div>- 대구경 장심도 지중열교환기 설계 및 제조기술 개발</div> <div>- 한국형 저온 바이너리 열유체 설계 기술 개발</div> <div>- 지상플랜트 분산운전 기술 및 제어기술 개발</div>
<div>1. 사업 목표</div> <div>○ 국내 천부지열 수직밀폐형 중심의 지열산업 패러다임을 차세대 지열시스템(대구경/대용량)으로 전환하여, 한국형 지열사업모델 개발</div> <div>○ 세계 지열 시장에 진입 및 이를 통하여 지열산업을 광주의 핵심 산업으로 육성하도록 함</div> <div>2. 주요 사업 내용</div> <div>○ 대구경/대용량 지열산업 전개에 핵심이 되는 지열플랜트 사업화를 위한 인프라 구축, 지열플랜트 핵심 기술 개발을 통한 상용화 기술 개발, 개발 기술의 기업이전 및 사업 확산 및 산업화</div> <div>3. 추진 전략</div> <div>○ 현재 호남권에 지열 인프라(생기원 국제지열연구센터)를 활용 및 이를 발판으로 상용화를 위한 추가 인프라를 구축</div> <div>○ 단기적으로 부품/소재에서 중장기적으로 지열플랜트 통합 설계 솔루션 개발을 통한 플랜트 실증사업으로 확대 및 이를 통한 산업화 가속</div> <div>4. 활용방안 및 기대효과</div> <div>○ 차세대 지열시스템 원천기술 개발 및 보급을 통한 지열산업 활성화 및 신재생에너지 보급에 기여</div> <div>○ 2030년 매출 5,000억원 달성(국내 50% 및 세계 0.5% 점유)</div>	

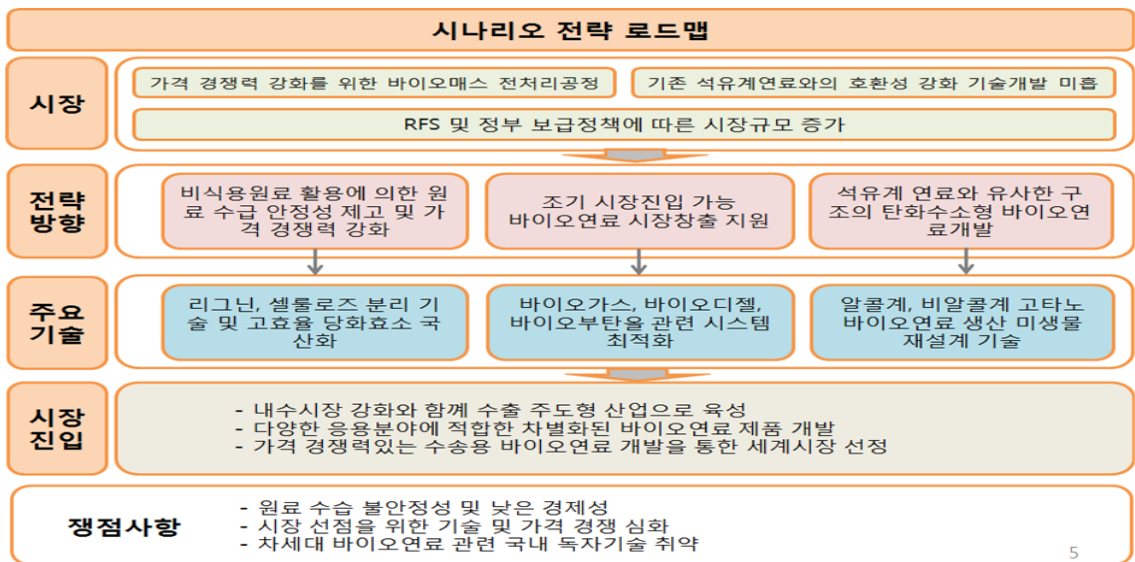
### 3. 바이오에너지 분야

#### 3.1. 도심형 바이오매스 활용 연료화 산업단지 조성

- 바이오에너지를 기반으로 한 차세대 신재생에너지 밸류체인 창출을 위해 기존 목본계 바이오연료의 새로운 생산기술 확보 및 바이오가스의 고부가가치화를 통한 경제성 있는 분산전원 기술개발 및 기반구축
- 연구 및 기술보급, 산업지원을 통해 차세대 산업동력으로 성장시키기 위한 기술연구단지, 연료 생산단지, 시범보급을 위한 클러스터 조성
- 목질계 셀룰로오스 기반 바이오알콜 기술개발 및 실증단지 조성사업, 도심형 통합소화 바이오가스 생산 및 목질계 바이오 알콜 생산 실증단지조성 사업을 위한 집약적인 연구클러스터 구축하고 바이오가스 발전사업은 실증단지를 조성하여 사업의 효율성을 제고함
- 목본계(목질계) 바이오매스의 경제성 있는 바이오알콜 전환을 위한 기술적 장벽의 해소 기술 개발 및 개발 기술의 평가 테스트베드 구축
- 바이오가스의 고품질화를 통한 신재생에너지 사업의 경제성 제고에 기여
- 바이오가스 정제기술, 바이오가스 기반 연료전지, 바이오가스 전용 엔진개발 등 관련 산업 기반 구축
- 도시형 유기성폐기물을 이용한 바이오가스 통합처리에 의한 가스생산- 전력생산-폐열활용-RPS 연계 사업으로 폐기물의 바이오가스 자원화의 모델 제시

#### 3.2. 바이오 에너지의 쟁점사항에 적극 대응

- 바이오 에너지의 가장 중요한 사항은 바이오 원료 확보 및 경제성 확보임
- 바이오 원료중 도시폐기물은 발생량 측면에서 가장 많은 부분을 차지함에도 불구하고 단순한 연소차원에 머물러 국가적 차원의 고부가가치화가 시급한 실정임
- 폐바이오연료를 기반으로 가스화를 통한 분산전원 발전과 알콜제조를 통한 수송용 알콜 생산으로 내륙 도시형 바이오 에너지 산업의 장점을 살려 국가의 정책 및 정책적인 쟁점사항 극복에 적극 대처함



〈그림 5-26〉 도심형 바이오매스 활용 방안

3.3. 도시형 유기성 폐기물의 바이오연료화를 통한 도시 폐기물 문제 해결

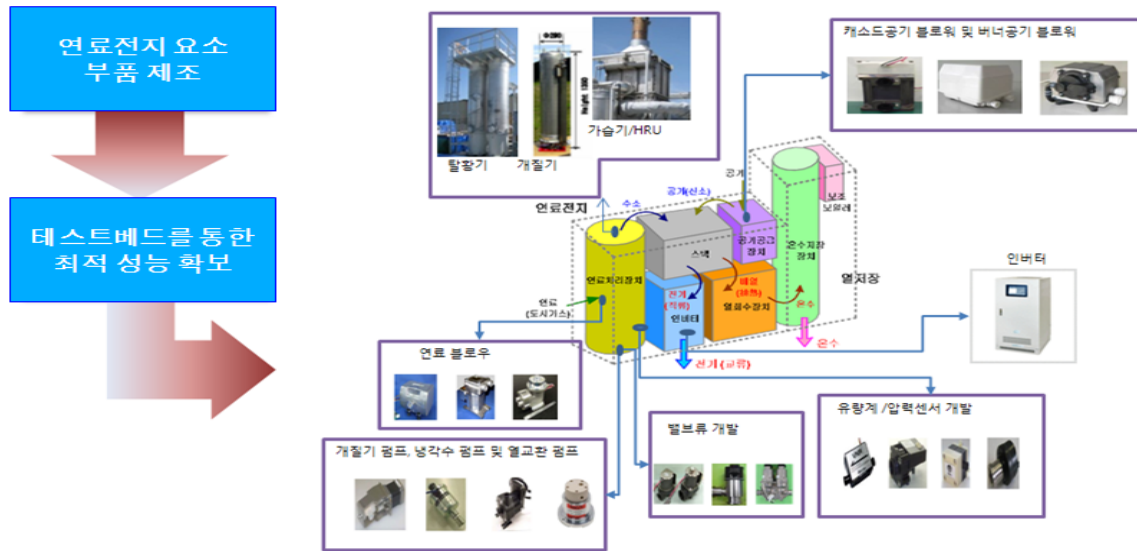
- 국내 산업에서 가용 바이오매스 총량은 230만 TOE/년이며, 이 중 실제 자원화 활용률은 3.5% 수준인 약 8만 TOE/년으로 저조하여 국가적인 바이오매스의 자원화를 위한 기반산업 육성이 시급함
- '12년 말, 현재 음식물쓰레기 등 유기성폐자원에서 바이오가스를 생산·이용하는 시설은 50개소이며 50개 시설에서 처리한 음식물쓰레기 등의 유기성폐자원은 13,718 천톤/년에 불과한 실정이고 처리 후 에너지원이 아닌 단순 폐기되어 환경 민원의 주원인으로 작용하고 있음
- 도심형 폐유기물 중 음식물쓰레기와 하수슬러지의 바이오가스 플랜트 시설은 증가하고 있으나, 일본의 사례처럼 사무실이나 빌딩에서 발생하는 폐지 폐기물을 바이오가스로 전환하는 연구 및 실용화가 미흡하여 이에 대한 기술개발 및 실증사업이 시급한 실정임

사 업 명	고부가 바이오에너지 클러스터 구축사업-바이오에너지 분야
개 요	<p>□ 과제 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업기간 : 2015~2020 (5년)</li> <li>○ 사업위치 : 광주하수처리장 인근</li> <li>○ 조성면적 : 30,000m<sup>2</sup></li> <li>○ 사업규모 : 유기성 폐자원 100톤/일</li> <li>○ 총사업비 : 450억(국비 200, 지방비 150, 민자 100)</li> <li>○ 사업추진기관 : 한국에너지기술연구원, 포스코에너지, 참여기업 등</li> <li>○ 주요시설               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기성폐기물 수거 및 집하시스템</li> <li>- 도시형 유기성 폐기물 100톤/일 처리 규모 통합소화조 플랜트</li> <li>- 1000KW급 연료전지용 바이오가스 전처리 시설 및 폐열 활용 시설</li> <li>- 300KW급 바이오가스 전용 발전용 엔진 실증시설 조성</li> <li>- 폐열활용 무방류 소화조 시범단지 조성</li> </ul> </li> </ul>
	<p>1. 사업 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목질계 셀룰로오스 기반 바이오알콜 기술개발 및 실증단지 조성사업, 도심형 통합소화 바이오가스 생산 및 CDM 실증단지조성 사업을 위한 집약적인 연구클러스터 구축, 바이오가스 발전사업은 가스생산단지인 하수처리장 인근에 실증단지를 조성하여 사업의 효율성을 제고함</li> </ul> <p>2. 주요 사업 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목본계(목질계) 바이오메스의 경제성 있는 바이오알콜 전환을 위한 기술적 장벽의 해소 기술 개발 및 개발 기술의 평가 테스트 베드 구축</li> <li>○ 바이오가스의 고품질화를 통한 신재생에너지 사업의 경제성 제고에 기여 - 바이오가스 정제기술, 바이오가스 기반 연료전지, 바이오가스 전용 엔진개발 등 관련 산업 기반 구축</li> <li>○ 도시형 유기성폐기물을 이용한 바이오가스 통합처리에 의한 가스생산 - 전력생산 - 폐열활용 - 연료전지 연계 사업으로 폐기물의 바이오가스 자원화의 모델 제시</li> </ul> <p>3. 추진 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고부가 바이오가스 클러스터 구축을 위해 각 분야별 효율적인 네트워크를 통한 산업화, 기술개발 도모</li> </ul>

- 바이오가스 및 바이오연료 전반에 걸친 전방위적 기술개발과 대량 생산 인프라 확충으로 바이오 후발국 장애 극복
    - 바이오가스 활용도 제고와 보급상 담보상태에 빠진 연료전지 보급촉진을 위해 바이오가스를 활용한 연료전지와 마이크로가스터빈 운전 실증사업 포함
  - 도심지역 및 근교농업 및 축산 단지에서 생산·발생하는 바이오매스 수집, 생산, 이용, 보급 등을 연계화
4. 활용방안 및 기대효과
- 바이오에너지 산업 창출에 따른 경제 유발 효과
    - 폐기물 자원화 분야 : 100억
    - 바이오가스 분산전원 분야 : 100억 (300KW급 200기 설치시)
    - 연료전지 및 가스터빈 분야 : 가스 수입대체 비용 50억
    - 액상바이오 오일 생산 분야 : 200억원/년

#### 4. 연료전지 및 수소생산 산업단지 조성

- 광주시에 40MW급 대규모 발전단지가 조성되고 연료전지 시장 가속이 예상됨에 따라 연료전지 산업 육성을 위한 기초 인프라 확장 및 구축
- 연료전지 핵심부품/시스템/상품에 대한 평가·인증·실증 인프라 구축이 필요함
- 수소연료전지 분산발전 도시 랜드마크화를 위한 발전홍보관 건립
- 고온용 연료전지용 핵심 BOP 부품 소재 국산화 및 실증 연구 지원
  - 고온용 연료전지 발전 용량에 따른 핵심 BOP의 부품소재의 내구성 및 최적 성능 확보를 위한 기술 개발 연구 및 스택 종류(MCFC, SOFC)별 동일 부품의 통합화
  - 탈황기, 가습기, 밸브, 연소기, 열교환기, 인버터, 로직, 제어기등의 제조 기술 개발 및 스택 종류별 제품의 통합화
  - 핵심 BOP 부품 소재의 성능 평가 시스템 구축 및 평가를 통한 최적 성능 확보



〈그림 5-27〉 핵심 BOP 성능 평가 및 시스템 국산화 기술 개발

○ 단계별 추진 전략

구분	사업내용
1단계	발전단지 구축에 따른 R&D 수요조사 및 기획 핵심 부품/재료 및 부품모듈화 하수처리장 Biogas 활용기술 개발 산업 부생가스 응용기술 개발 고압 수소 저장 기술 개발
2단계	연구개발 결과 평가 및 feedback, 상품화 연계 개발 주력 PEMFC용 대형 개질기 성능 최적화 대형 IGFC용 시스템 개발 핵심 부품/재료 및 부품모듈화 및 적용
3단계	연구개발 결과 활용 시작품 구현 및 상품화 연계 민간 주도 상품화 연구 개발 지속 지원 산업 부생가스 응용기술 활용 실증 운전 고압 수소 저장 기술 활용 실증 운전

○ 국내 수소인프라 전환 시기 전망

2010 ~ 2012	2012 ~ 2020	2020 ~ 2030	2030 ~ 2040
◇ 정부정책 지원하의 실증/보급시기 - 수소스테이션 50기 - 연료전지 발전소 300기 - 건물용(상업용) 연료전지 2,000기 - 가정용 연료전지 10,000기 - 승용차 3,200기, 버스 120기	◇ 수소, 연료전지 분야 기술 개발 완성단계 (신에너지산업 창출) - 총 에너지 중 수소 기여율 2.4% - 연료전지 발전 기여율 3% - 연료전지 자동차 기여율 5%	◇ 수소, 연료전지 시장 본격적 시작 - 총 에너지 중 수소 기여율 9% - 연료전지 발전 기여율 12% - 연료전지 자동차 기여율 10%	◇ 진정한 의미의 수소경제시작 - 총 에너지 중 수소 기여율 20% - 연료전지 발전 기여율 30% - 연료전지 자동차 기여율 30%

## 5. 기타 추진과제

### 5.1. 심부지열 사업

#### 5.1.1. 심부지열을 이용한 지열 지역난방 사업

- 지열난방 시스템
  - 지중 100~300m, 지중온도 13~18℃ 이용, 단일 건물의 난방
- 지열 직접 난방
  - 지중 1~3km, 지중온도 50~120℃ 이용, 단일 건물 및 지역난방
  - 흡수식 냉동기 등을 이용해 난방 적용
- 지열 발전
  - 지중 3~7km, 지중온도 120℃ 이용, 광역 전기 및 열 공급

#### 5.1.2. 지열 직접 난방기술 시장 동향

- 독일 Erding 지열지역난방
  - Erding시는 Munhen시 인근
  - 1983년에 석유 시추를 위한 개발된 2,350m관정을 이용
  - Ardeoquelle관정은 65℃온수를 55리터/초 생산
  - 1998년 지열지역난방 운전
  - 지열수는 20℃까지 이용
  - 용량 : 18MW
  - 흡수식 히트펌프 적용
- 덴마크 Copenhagen 지열지역난방
  - 2004년 가을부터 운전
  - 지역난방 회사 VEKS(서코펜하겐열공급회사) 및 CTR(코펜하겐도심열공급회사) 공동 개발
  - 덴마크 정부의 에너지 프로그램 ‘Energi 21’으로 Danish Energy Agency 1996년도 Geothermal Committee를 구성하여 추진
  - 코펜하겐은 지열자원의 잠재량이 덴마크에서 가장 높음
  - 지열기울기: 1km당 25~30℃
  - 2~3km 깊이 충분한 수량 확보

- 지열수 45~65℃
- 흡수식 히트펌프로 필요 온도까지 가온
- 지역난방 순환수는 50→85℃ 승온
- 지열수는 73→17℃까지 이용

### 5.1.3. 구역형 집단에너지 시스템 개발

- 도심상가 중심지역의 업무용 빌딩, 병원 등 일정 건물의 밀집지역 및 중소규모 택지지구를 대상으로 지역난방시설에서 생산된 열을 직접 일괄 공급하는 시스템을 구축
- 지상 플랜트
  - 냉방을 위한 흡수식 히트펌프 개발
  - 플랜트 설비 설계
- 지중 설비
  - 심부 시추 기술
  - 열용량 계측 및 설계 기술
- 공급
  - 공급/환수 온도 최적화
  - 부하 대응 운전 표준화
- 필요성
  - 탄소배출권 시행에 대한 지방 정부의 효과적인 대책 필요
  - 지열 사업의 대형화 요구에 따른 효율적인 시스템 개발 필요
  - 적용시 혜택 대상지가 기존 사업의 10~100배 규모
  - 정부차원의 효과적인 신재생에너지 보급 수단
- 기존 사업과의 차별성
  - 기존 지열난방 시스템 대비
    - 집단 난방 운전 가능
    - 난방은 물펌프만 동작하기 때문에 기존 운전비 대비 저렴
    - 건물주가 투자하는 것이 아니라 사업자가 투자하여 시행
    - 보다 심부의 지열을 열원으로 이용
  - 기존 열병합 난방 시스템 대비



- 100% 신재생에너지를 이용해 열 공급
- 공급 원가가 10% 이하로 저렴
- 온실가스 배출이 거의 없음
- 열원 확보를 위한 연료 구입이 필요 없음

## 5.2. 에너지 수요관리산업 육성

### ○ 필요성

- 전력 다소비 구조의 고착화
- 전력 수요의 변동폭 확대 및 Peak 발생 시점의 다변화 추세
- 공급역량 확충 중심의 정책 운영 및 설비 증설 계획의 높은 지연 가능성

### ○ 추진방향

- 특정 기술에 대한 집중적인 보조금 지급보다는 다양한 기술을 실증하고 경쟁할 수 있는 여건 조성

### ○ 사업모델

- DR(Demand Response) : 소비자들의 감축 가능한 수요 자원을 모아 전력계통 내의 부하를 감축하는 서비스를 제공하는 사업
- Energy Saving Business(ESCO) : 전력 소비자들의 에너지 사용 현황을 진단하고 에너지 저감 솔루션 구축 및 운영을 통해 에너지를 절감하고 이에 따른 수익을 공유하는 사업
- 빅데이터 기반 실시간 에너지 수요관리 시스템 구축

## 5.3. 분산형 전원 활성화

### ○ 국내 분산형 전원의 설치 현황

- 2012년 말 기준, 전력설비 전체 규모는 96,620MW이고, 그 중 분산형 전원의 규모는 30,463MW로 전체 전력설비의 약 32%(집단에너지 8%, 자가 열병합 4%, 비상발전기 20%) 정도의 비중을 차지
- 집단에너지로 발전되는 신재생에너지 비중은 전체 전력설비의 약 5% 정도에 해당

### ○ 국내 분산형 전원의 가동 현황

- 2012년 말 기준, 국내 건축물에 설치된 자가 열병합발전은 소형열병합

218개소, 산업체 열병합 8개소를 합하여 총 226개소 운영 중

- 연중 가동되는 자가 열병합발전시설은 137개소(60.6%)에 불과, 필요시 가동하고 있는 시설이 32개소(14.1%), 아예 가동을 하지 않는 곳이 29개소(12.8%), 철수한 곳이 17개소(7.5%), 기타 11개소(4.8%)의 순서임
- 신재생에너지 발전에 투자하여 비중을 늘리는 것이 궁극적인 목표지만 설비에 필요한 예산의 효과적인 운용을 감안하면 자가 열병합발전이 현실적 대안일 수 있음

○ 자가 열병합발전

- 가스엔진, 디젤엔진, 가스터빈 및 연료전지 등 다양한 종류를 원동기로 사용 가능하고, 계통으로부터 전력공급이 중단되는 경우에도 자가발전으로 전력공급을 계속할 수 있어 에너지공급의 신뢰성을 높일 수 있음
- 전력 수요에 적합하게 발전함으로써 효과적으로 계통의 전력부하를 경감할 수 있고, 폐열을 효과적으로 이용하여 에너지절감에 기여

○ 연료전지 발전

- 도시가스 중 수소성분이 가지는 에너지를 공기 중 산소성분과 결합하여 전기와 열을 생산하는 고효율, 친환경 발전설비
- 연료의 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환하기 때문에 에너지 손실이 적어 현존하는 발전설비 중 효율이 가장 우수
- 무소음, 친환경성, 연비절감효과, 설치용이성 및 안전성 등의 장점으로 인해 외국에서는 이미 설치·가동 중으로 신뢰성 입증
- 천연가스 비용에 대한 지원을 하는 경우 충분히 확대 가능



## 제6장

### 자체 평가시스템 운영방안

제1절 지역에너지계획 평가

제2절 지역에너지계획 평가시스템 운영



## 제6장 자체 평가시스템 운영방안

### 제1절 지역에너지계획 평가

#### 1. 평가 목적

- 지역에너지계획을 효과적으로 추진하기 위해 사업별로 계량화할 수 있는 평가 지표를 설정하여 이행성과를 평가하는 것을 말함
- 광주광역시 에너지 관련 분야의 성과를 용이하게 파악하기 위해 평가등급과 평가지표를 설정하고 업무 진행 과정에 따라 ‘목표 설정-정책 추진-목표대비 성과 분석’의 3단계 절차를 활용함
- 평가를 통해 사업의 효율적 진행을 모니터링하고 차기 지역에너지계획 수립에 반영할 수 있도록 하여 지역에너지사업의 발전을 도모함
- 이러한 평가과정은 상황 변화와 새로운 정보, 아이디어 등에 대한 피드백을 가능하게 해 주며, 정책수단들이 의도한 효과를 거두었는지, 어떤 개선이 필요한지에 대한 대안을 파악할 수 있게 함
- 계량화된 지표는 정책담당자 뿐 아니라 일반 시민을 교육하고 설득할 수 있는 주요 수단이 됨
- 평가 방안 및 모니터링 체계의 구축을 통해 지역에너지계획 기간 동안 추진할 에너지사업에 대한 사후관리가 가능함

#### 2. 자체 평가 방안

##### 2.1. 에너지성과평가체계 개요

- 조직의 에너지경영전략과 목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 에너지경영 전략, 방침, 목표, 활동, 성과평가가 유기적 일관성을 가지고 지속적으로 관리될 수 있는 에너지성과평가체계 구축이 필요함(김수연, 2010)

〈표 6-1〉 에너지성과평가체계 내용

항목	내용
개념	조직의 에너지 경영 툴을 제공함으로써 에너지관리 내실화와 대외 정보공개에 대응하기 위해 에너지 위해성, 에너지 영향 저감 또는 예방을 위한 조직의 에너지 성과를 측정 분석, 평가하는 기법
방법론	기존의 환경성과평가(ISO 14031) 방법론을 기초로 조직의 경영 현황을 반영하여 적절한 방법론 개발
평가절차	P-D-C-A(계획-실행-점검-조치) Cycle을 통해 평가체계 구축
추진절차	대내외 여건분석 → 일관성지도 작성(기업 전략과의 일관성 유지) → 지표선정 → 지표 평가 방법 개발 → 시범평가 → 에너지성과평가체계 개발
고려사항	- 경영전략, 방침, 활동방안, 지표 간의 일관성 유지 - 조직 적용가능성 고려 - 국제적 규격과의 호환성(CDP, CERES, GRI 등) 유지

자료 : 김수연(2010)

2.2. 평가 방안 개발

- 8가지의 평가지표를 선정하고 목표 대비 수행 실적을 통한 평가를 수행함
  - 필요시 각 평가지표별로 세부 추진과제를 정량적 지표와 정성적 지표로 구분하여 구체적으로 선정 가능
- 평가등급은 S, A, B, C로 부여하고 평가지표별 점수와 곱하여 계산함
  - S(1.0) : 목표 대비 초과 달성(20% 이상)
  - A(0.8) : 목표 대비 초과 달성(20% 미만)
  - B(0.6) : 현상 유지
  - C(0.4) : 성과 미미
- 지역에너지계획의 각 세부대책에 해당하는 항목을 포함하여 평가함
  - 에너지이용합리화, 신재생에너지 보급, 온실가스 저감 등 사업에 대한 평가
- 사업의 변경이 필요한 사항에 대해서는 주무부서 및 관계자와 협의하여 시행하고, 역할과 책임을 재검토함

3. 지역에너지계획 사업의 평가지표

- 안정적 공급 대책(10점)

- 신재생에너지 활용 대책(20점)
- 에너지이용합리화 대책(10점)
- 온실가스 감축대책(10점)
- 집단에너지 공급대책(10점)
- 미활용에너지원 개발대책(10점)
- 에너지복지 대책(10점)
- 지역 특화사업 발굴(20점)

## 제2절 지역에너지계획 평가시스템 운영

### 1. 평가시스템 운영

- 평가의 객관성과 전문성을 확보하고, 평가지표를 최대한 구체적으로 설정함
- 평가를 실시함에 있어 각 사업의 준비 수준에 따라 유연하게 적용가능함
  - － 에너지사업의 특화 분야에 대한 변화를 고려하여 매 평가설계시에 지표를 적절히 재구성할 수 있음
- 매년 9월 평가실시계획을 작성하고 평가대상 과제, 사업, 정책을 선정하여 평가실시계획을 광주광역시 에너지위원회에 보고함
  - － 평가 형태는 제3자 평가, 합동 평가, 평가위원회에 의한 평가 등이 가능하고 지역에너지계획에 대한 전문성과 객관성을 담보할 수 있도록 평가 주체를 구성함
  - － 에너지위원회 보고일로부터 1개월 이내에 평가를 종료함을 원칙으로 하고 평가자는 분야별 전문가로 구성
  - － 평가지표의 배점 기준 및 세부 추진과제 선정 기준은 평가팀의 회의를 거쳐 수정 가능

### 2. 평가결과 피드백

- 평가 결과는 해당 부서를 중심으로 피드백하고 평가 관련 회의 또는 광주광역시 에너지위원회를 통해 대응방침을 협의하도록 함
- 평가 결과를 시민에게 공표하여 설명책임을 수행함으로써 사업의 투명성

을 높이고 사업에 대한 시민의 참여와 이해를 높이는 홍보 효과가 기대됨

- 평가보고서는 시 및 시의회, 시 관계기관, 중앙정부부처, 관계전문가, NGO 등에 배포함



## 참고문헌

- 강만옥 외, 탄소세 도입 및 에너지세제 개편방안 연구, 2011.
- 강희찬·김용건, 온실가스 감축정책 현황 및 개선방안 연구, 2013.
- 관계부처 합동, 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵, 2014.
- 광주광역시, 광주광역시 기후변화대응 종합계획 수립을 위한 연구 보고서, 2010.
- 광주광역시, 광주광역시 신재생에너지 보급확대 중장기 마스터플랜, \_\_\_\_.
- 광주광역시, 광주광역시 지역에너지계획, 2007.
- 광주광역시, 2013년도 에너지이용합리화 시행결과 보고서, 2014.
- 광주광역시, 2014년 에너지이용합리화 실시계획 보고서, 2014.
- 광주광역시, 2013 시정백서, 2014.
- 광주광역시 기후변화대응센터, 광주광역시 기후·탄소지도(에너지부문) 제작 연구, 2014.
- 김수연, 에너지성과평가체계를 통한 에너지 관리, 에코시안, 2010.
- 김용건 외, 주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점, 2012.
- 김진덕, 저소득층을 위한 에너지복지 프로그램 비교 연구, 박사학위논문, 가천대학교, 2012.
- 대전발전연구원, 대전광역시 제4차 지역에너지계획(최종보고), 2012.
- 데이코, 발전산업 최근동향과 유망기술 개발 동향과 전략, 2013.
- 데이코, 에너지 신재생에너지 산업실태와 연구개발동향, 2013.
- 민관 합동 워킹그룹, 에너지기본계획에 대한 정책제안, 2013.
- 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014.
- 산업통상자원부, 제4차 신재생에너지 기본계획, 2014.
- 서울특별시, 2013 에너지백서, 2014.
- 안형준, 미활용에너지의 경제적 효과 및 보급지원방안, 2008.
- 에너지경제연구원, 2013 에너지통계연보, 2013.
- 에너지경제연구원, 2013 지역에너지통계연보, 2013.
- 에너지관리공단, 지자체 에너지 계획 및 성과평가 연구 보고서, 2011.
- 에너지관리공단, 2012년 신재생에너지 보급통계, 2013.
- 에너지관리공단, 2011 전국 집단에너지 현황, 2011.
- 에너지관리공단, 2012 신재생에너지 백서, 2012.
- 에너지관리공단, 2013년도 에너지사용량 통계(에너지사용량 신고업체), 2014.
- 에너지관리공단, 2013년도 에너지정책포럼 성과발표회 자료집, 2013.
- 에너지관리공단, 2013 대한민국 에너지 편람, 2013.
- 에너지관리공단, 2014 대한민국 에너지 편람, 2014.

- 에너지관리공단, 2013 집단에너지사업 편람, 2013.
- 에너지관리공단, 2014 에너지통계 핸드북, 2014.
- 에너지관리공단, 2014년도 에너지기후변화 정책설명회 자료집, 2014.
- 외교통상부, 2012년 주요국 재생에너지 현황 및 정책, 2012.
- 외교통상부, 2013년 주요국 에너지 정책 변동 최신 정보, 2013.
- 이홍주, 광주광역시 신재생에너지 보급 확대 방안, 정책연구 2010-03, 광주발전연구원, 2010.
- 이홍주, 저탄소사회 실현을 위한 광주광역시 실천전략, 정책연구 2010-15, 광주발전연구원, 2010.
- 인천광역시, 인천광역시 지역에너지 계획, 2014.
- 전라남도, 제4차 지역에너지 계획 수립 연구(최종보고서), 2014.
- 지식경제부, 지역에너지계획 작성 가이드, 2011.
- 진상현박은철, 서울시 에너지복지 정책 방향, SDI 정책리포트, 제57호, 서울시정개발연구원, 2010.
- 진상현 외, 2009 저소득가구의 에너지 소비실태 조사분석, 서울시정개발연구원, 2009.
- 충청남도, 충청남도 제4차 지역에너지계획, 2013.
- 충청북도, 충청북도 제4차 지역에너지계획, 2013.
- 한국수출입은행, 국내 신재생에너지산업 해외진출 전략, 중점연구 2012-5, 2012.
- 한국수출입은행, 세계 풍력시장 동향과 국내 풍력산업 주요 이슈, Issue Briefing, Vol. 2013-G-03, 2013.
- 한국수출입은행, 2014년 1분기 신재생에너지산업 동향, Issue Briefing, Vol. 2014-G-01, 2014.
- 한국에너지기술연구원, '14년 KIER 기술나눔 특허 SMK 자료집, 2014.
- 한국에너지기술평가원, 2013 에너지기술 비전로드맵, 2013.
- 한국에너지기술평가원, 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망, 2013.
- 한국태양광산업협회, 태양광산업의 국내외 시장 동향, 2013.
- 해양도시가스, 가스공급계획서, 2013.
- IEA, Energy Balances of OECD countries, 2013.
- IEA, Key Statistics, 2013.
- The PEW Charitable Trust, Who's Winning the Clean Energy Race, 2010.
- U.S. Energy Information Administration, Annual Energy Review, 2010.
- 국가에너지통계 종합정보시스템 <http://www.kesis.net>
- 대한석유협회 <http://www.petroleum.or.kr>
- 대한석탄협회 <http://www.kcoal.or.kr>
- 대한송유관공사 <http://www.dopco.co.kr>
- 법제처 <http://www.moleg.go.kr>
- 산업통상자원부 <http://www.motie.go.kr>

에너지관리공단 <http://www.kemco.or.kr>

전력거래소 <http://www.kpx.or.kr>

통계청 <http://www.kostat.go.kr>

한국가스공사 <http://www.kogas.or.kr>

한국석유공사 페트로넷 <http://www.petronet.co.kr>

한국에너지기술연구원 <http://www.kier.re.kr>

한국에너지기술평가원 <http://www.ketep.re.kr>



참여 연구진	
연구책임	한경록(광주발전연구원)
연구진	김봉진(광주발전연구원)
	조인형(광주발전연구원)
	문경년(광주발전연구원)
	김계욱(광주발전연구원)
	박승준(에너지관리공단 광주전남지역본부)
	박경순(에너지관리공단 광주전남지역본부)
	박용욱(에너지관리공단 광주전남지역본부)
	주원현(에너지관리공단 광주전남지역본부)
	나태희(에너지관리공단 광주전남지역본부)
	강신형(건양대학교)
	송성근(전자부품연구원)
	이인화(조선대학교)
	하영진(한국에너지기술연구원)
연구지원	여서현(전남대학교)