

경상북도 제4차 지역에너지 계획

[2015~2019]

2015. 9.



제 출 문

경상북도지사 귀하

본 보고서를 “제4차 경상북도 지역에너지계획 수립”
연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2015년 9월

수행기관 : 한국에너지기술연구원

참여연구진

수 행 기 관 : 한국에너지기술연구원

연구책임자 : 권 철 홍

연구참여자 : 하 영 진

이 덕 기

이 성 곤

박 상 용

김 지 선

감 수 : 경상북도 에너지위원회 위원

권 혁 수(에너지경제연구원)

우 재 학(에너지관리공단)

윤 칠 석(경북 테크노파크)

정 재 학(영남대학교)

허 경 춘(신태양에너지(주))

자 문 : 고 수 성(한국농어촌공사)

이 찬 구(충남대학교)

최 용 규(경북 테크노파크)

목 차

제 1 장 지역에너지계획의 개요	1
제 1 절 글로벌 에너지환경 여건의 변화	3
1. 새로운 단일 기후변화협약 체계	3
2. 불안정성이 확대되는 유가	4
3. 미래를 여는 신재생에너지	5
4. 새롭게 부상하는 비전통에너지	6
제 2 절 지역에너지계획의 배경 및 목적	8
1. 계획수립의 배경	8
2. 계획수립의 목적	9
3. 지역에너지계획 수립의 법적근거	10
제 3 절 지역에너지계획의 구성	17
1. 계획수립의 범위	17
2. 계획수립의 주요내용	18
3. 계획수립의 방향 및 체계	20
제 4 절 지역에너지계획 관련 정책 및 제도적 기반	22
1. 총괄	22
2. 국가 에너지정책	23
3. 경북 에너지정책의 제도적 기반	34
4. 지역의 관련계획 검토	37
제 5 절 제3차(2010~2014) 지역에너지 계획의 분석 및 평가	40
1. 계획수립 배경 및 범위	40
2. 주요 추진실적 분석	43
3. 주요성과 및 과제	68

제 2 장 지역특성 및 에너지 수급분석 73

제 1 절 자연, 사회 환경 및 지역경제적 특성	75
1. 자연환경	75
2. 사회환경	81
3. 지역경제적 특성	88
제 2 절 지역에너지 수급체계 및 수요전망	95
1. 국내·외 에너지소비 동향 및 현황	95
2. 경상북도 에너지소비 특성 및 추이	101
3. 경상북도 에너지 수요전망	113

제 3 장 지역에너지 대책수립 131

제 1 절 경상북도 지역에너지계획 비전 및 추진전략	133
1. 정책비전	133
2. 추진전략(3S)	133
제 2 절 에너지 안정적 공급 및 확충 대책	135
1. 에너지원별 공급체계 현황	135
2. 에너지원별 공급시설 확충계획 및 안정적 공급대책	148
3. 에너지 안정적 공급 전략사업	159
제 3 절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	163
1. 국내외 신재생에너지 정책동향 분석	163
2. 신재생에너지 보급현황	171
3. 신재생에너지 원별 잠재량 산정	187
4. 신재생에너지 전략사업	205
제 4 절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	225

1. 에너지이용합리화 대책	225
2. 온실가스 감축 대책	244
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 전략사업	258
 제 5 절 미활용에너지 개발 및 집단에너지 대책	285
1. 미활용에너지 현황	285
2. 집단에너지 현황	312
3. 미활용에너지 및 집단에너지 전략사업	334
 제 6 절 저소득층 에너지 지원 대책	348
1. 에너지복지의 개념	348
2. 국내외 에너지복지 정책	350
3. 경상북도 에너지복지 프로그램 현황	359
4. 저소득층 에너지 지원 전략사업	360
 제 4 장 경상북도 지역에너지계획 추진방안	369
 제 1 절 지역에너지계획 실행 로드맵	371
1. 경상북도 지역에너지 특화 전략사업	371
2. 전략사업 실행 로드맵	386
3. 재정계획	390
 제 2 절 지역에너지계획 추진체계	399
1. 배 경	399
2. 경북 지역에너지계획 거버넌스 형태	399
3. 지역에너지계획 추진 및 시행 개선방향	401
4. 지역에너지 자체평가 시스템	411
 참고문헌	415

< 표 목 차 >

<표 1-4-1> 제3차 에너지기술개발계획 4대 핵심전략 및 주요 11대 과제	31
<표 1-4-2> 대한민국 온실가스 감축공약	33
<표 1-5-1> 경상북도 자체사업 년도별 투자현황	43
<표 1-5-2> 경상북도 자체사업 년도별 투자 점유율	43
<표 1-5-3> 경상북도 자체사업 년도별/사업별 투자현황	44
<표 1-5-4> 경상북도 자체사업 년도별/사업별 투자 점유율	44
<표 1-5-5> 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자현황	46
<표 1-5-6> 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자 현황	47
<표 1-5-7> 경상북도 자체사업 세부 추진현황	49
<표 1-5-8> 경상북도 지역지원사업 지원 현황	52
<표 1-5-9> 경상북도 지역지원사업 년도별 추진 현황	54
<표 1-5-10> 경상북도 시/군별 지역지원사업 세부 추진현황	56
<표 1-5-11> 경상북도 에너지절약사업 년도별 투자현황	58
<표 1-5-12> 경상북도 에너지절약사업 년도별 투자 점유율	58
<표 1-5-13> 에너지절약사업 계획기간중 시/군별 투자현황	60
<표 1-5-14> 에너지절약사업 년도별, 시/군별 투자현황	61
<표 1-5-15> 경상북도 시/군별 에너지절약사업 세부 추진현황	62
<표 1-5-16> 취약계층 전력효율향상사업 시/군별 투자현황(2014년)	65
<표 1-5-17> 전국 대비 경상북도 발전량(2013년 누적 기준)	67
<표 2-1-1> 행정구역별 면적	76
<표 2-1-2> 기상현황	77
<표 2-1-3> 강수량현황(2013년)	79
<표 2-1-4> 해안선 및 도서현황	79
<표 2-1-5> 하천현황	80
<표 2-1-6> 경상북도 시·군 행정구역	81
<표 2-1-7> 시군별 인구추이	82
<표 2-1-8> 시군별 인구 및 세대수(2013년)	83

〈표 2-1-9〉 주택 및 보급률 현황	85
〈표 2-1-10〉 자동차 등록대수	85
〈표 2-1-11〉 자동차 종별 등록대수 추이	86
〈표 2-1-12〉 생활폐기물 발생량 추이	87
〈표 2-1-13〉 사업장폐기물 발생량 추이	87
〈표 2-1-14〉 지역 총생산 및 1인당 생산 추이	88
〈표 2-1-15〉 사업체수 및 종사자 현황	89
〈표 2-1-16〉 시군별 사업체수 및 종사자수 현황	91
〈표 2-1-17〉 산업단지 현황	92
〈표 2-1-18〉 농가인구 및 경지면적 변화	92
〈표 2-1-19〉 식량작물 재배면적 및 생산량(2013년)	93
〈표 2-1-20〉 어업인구 현황	93
〈표 2-1-21〉 축산가구 및 가축수 현황(2013년)	94
〈표 2-2-1〉 에너지부문의 국제위상	98
〈표 2-2-2〉 연도별 지역별 에너지 소비현황	99
〈표 2-2-3〉 연도별 에너지 수요전망(2035년)	100
〈표 2-2-4〉 우리나라 주요 에너지 지표	100
〈표 2-2-5〉 연도별 최종에너지 원별 수요전망	101
〈표 2-2-6〉 연도별 부문별 에너지 수요전망	101
〈표 2-2-7〉 1차 에너지소비 총괄	102
〈표 2-2-8〉 최종에너지 소비 총괄	103
〈표 2-2-9〉 지역별 연도별 최종에너지 소비량	104
〈표 2-2-10〉 최종에너지 원별 소비	105
〈표 2-2-11〉 지역별 최종에너지 원별 소비량 및 비율(2013년)	106
〈표 2-2-12〉 에너지원별 최종에너지 소비규모 연평균 변화율	107
〈표 2-2-13〉 석탄 소비추이	108
〈표 2-2-14〉 석유제품별 소비추이	108
〈표 2-2-15〉 부문별 최종에너지 소비추이	109
〈표 2-2-16〉 부문별 석탄소비 추이	110
〈표 2-2-17〉 부문별 석유소비 추이	110

<표 2-2-18> 부문별 도시가스소비 추이	111
<표 2-2-19> 부문별 전력소비 추이	111
<표 2-2-20> 산업부문 에너지원별 소비	111
<표 2-2-21> 수송부문 에너지원별 소비	112
<표 2-2-22> 가정·상업부문 에너지원별 소비	112
<표 2-2-23> 거시경제변수 전망	116
<표 2-2-24> 에너지원별 수요전망	118
<표 2-2-25> 산업부문 에너지원별 수요전망	120
<표 2-2-26> 수송부문 에너지원별 수요전망	122
<표 2-2-27> 가정·상업부문 에너지원별 수요전망	125
<표 2-2-28> 공공·기타부문 에너지 수요전망	127
<표 2-2-29> 에너지원별 수요전망	128
<표 2-2-30> 부문별 에너지 수요전망 결과	129
<표 3-2-1> 국내 정유 업체별 원유정제 능력(2012년)	135
<표 3-2-2> 국내 정유사별 탈황설비 보유현황	136
<표 3-2-3> 송유관시설 현황	137
<표 3-2-4> 저유시설 현황	137
<표 3-2-5> 경상북도 석유 판매소 현황	139
<표 3-2-6> 도시가스 용도별 소비비중(2013년)	141
<표 3-2-7> 도시가스 용도별 수요가 수 비중(2013년)	141
<표 3-2-8> 경상북도 도시가스 용도별 공급실적 추이	142
<표 3-2-9> 경상북도 도시가스 용도별 수요가 추이	142
<표 3-2-10> 국내 발전설비 추이	143
<표 3-2-11> 국내 원자력발전소 현황	144
<표 3-2-12> 국내 발전 전력량 추이	145
<표 3-2-13> 국내 발전실적 추이	145
<표 3-2-14> 경상북도 변전설비 현황	146
<표 3-2-15> 경상북도 배전설비 현황	146
<표 3-2-16> 천연가스 장기 수요전망	148
<표 3-2-17> 천연가스 기화송출설비 건설계획	149

<표 3-2-18> 천연가스 저장설비 건설계획	149
<표 3-2-19> 천연가스 구간별 공급배관 건설계획	150
<표 3-2-20> 천연가스 설비별 투자계획	151
<표 3-2-21> 도시가스 공급지역 및 시기	151
<표 3-2-22> 주배관 및 공급관리소 건설계획	152
<표 3-2-23> 에너지원별 발전량 전망	154
<표 3-2-24> 연도별 최대전력 및 설비용량	155
<표 3-2-25> 발전설비 투자비 전망	155
<표 3-2-26> 발전설비 계통연계 방안	156
<표 3-3-1> 주요국 신재생에너지 비중 전망	163
<표 3-3-2> 신재생에너지 생산량(OECD)	165
<표 3-3-3> 국내 신재생에너지 산업 주요지표 추이	165
<표 3-3-4> 신재생에너지 원별 기술수준 비교	166
<표 3-3-5> 1차 에너지 기준 신재생에너지 원별 비중 목표 전망	167
<표 3-3-6> 1차 에너지 기준 신재생에너지 원별 비중 목표	167
<표 3-3-7> 국내 연도별 신재생에너지원별 생산량현황	172
<표 3-3-8> 국내 연도별 신재생에너지 원별 발전량현황	172
<표 3-3-9> 경상북도 신재생에너지 원별 생산량 비율(2013년)	174
<표 3-3-10> 태양열 연도별 설치현황	175
<표 3-3-11> 태양열 용도별 설치현황	175
<표 3-3-12> 태양광 연도별 설치현황	176
<표 3-3-13> 태양광 용도별 설치현황	176
<표 3-3-14> 풍력에너지 연도별 보급현황	177
<표 3-3-15> 수력에너지 연도별 보급현황	177
<표 3-3-16> 지열에너지 연도별 보급현황	178
<표 3-3-17> 지열에너지 용도별 설치현황	178
<표 3-3-18> 바이오가스 연도별 보급현황	179
<표 3-3-19> 매립지가스(LFG) 연도별 보급현황	179
<표 3-3-20> 바이오디젤 연도별 보급현황	180
<표 3-3-21> 우드칩 연도별 보급현황	181

<표 3-3-22> 성형탄 연도별 보급현황	181
<표 3-3-23> 임산연료 연도별 보급현황	182
<표 3-3-24> 목재펠릿 연도별 보급현황	182
<표 3-3-25> 폐목재 연도별 보급현황	183
<표 3-3-26> 폐가스 소각열 연도별 보급현황	183
<표 3-3-27> 산업폐기물 소각열 연도별 보급현황	184
<표 3-3-28> 생활폐기물 연도별 보급현황	184
<표 3-3-29> 대형도시쓰레기 연도별 보급현황	185
<표 3-3-30> 폐기물의 RDF/FPF/TDF 연도별 보급현황	185
<표 3-3-31> 정제연료유 연도별 보급현황	186
<표 3-3-32> 연료전지 연도별 보급현황	186
<표 3-3-33> 신재생에너지 잠재량 정의	188
<표 3-3-34> 우리나라 신재생에너지 잠재량 현황	188
<표 3-3-35> 우리나라 주요지역의 수평면 월별 1일 평균 전일사량(1982~2012)	189
<표 3-3-36> 계절별 평균 수평면 및 법선면 일사량 비교	190
<표 3-3-37> 경상북도 태양에너지 잠재량	192
<표 3-3-38> 육상 풍력자원 잠재량 산정 개요	193
<표 3-3-39> 해상 풍력자원 잠재량 산정 개요	193
<표 3-3-40> 경상북도 풍력에너지 잠재량	194
<표 3-3-41> 수력에너지 잠재량의 정의	197
<표 3-3-42> 전국 수계별 잠재량	197
<표 3-3-43> 경상북도 수력에너지 잠재량	198
<표 3-3-44> 국내 지열에너지 잠재량	200
<표 3-3-45> 국내 바이오에너지 잠재량	202
<표 3-3-46> 경상북도 바이오에너지 잠재량	203
<표 3-3-47> 경상북도 가연성폐기물의 에너지잠재량 산출 결과(2011년 기준)	204
<표 3-3-48> 경상북도 신재생에너지 잠재량	204
<표 3-4-1> 최종에너지 2017년 전망대비 감축목표	229
<표 3-4-2> 산업단지별 에너지효율프로그램 예시	230
<표 3-4-3> 경북 1차에너지 공급량/지역내총생산규모의 변화	239

〈표 3-4-4〉 경북 전력판매량/지역내총생산규모의 변화	239
〈표 3-4-5〉 경상북도 에너지절약사업 추진 실적(2010~2014년)	240
〈표 3-4-6〉 경상북도 에너지절약사업 추진 내역(2010~2014년)	241
〈표 3-4-7〉 미국의 전방위 에너지전략 내용	246
〈표 3-4-8〉 2050년 EU 에너지 시스템의 탈탄소화 시나리오 특징	247
〈표 3-4-9〉 독일의 중장기 에너지 목표	248
〈표 3-4-10〉 16개 광역 지자체별 온실가스 배출량 추이	253
〈표 3-4-11〉 2010년 지자체별 부문별 온실가스 배출량	254
〈표 3-4-12〉 경상북도 온실가스 배출량(2000년~2008년)	257
〈표 3-4-13〉 16개 광역자치단체의 온실가스 감축 목표	278
〈표 3-5-1〉 주요 미활용에너지원 및 용도	286
〈표 3-5-2〉 온도특성에 따른 미활용에너지의 종류	287
〈표 3-5-3〉 미활용에너지의 종류와 이용방법	287
〈표 3-5-4〉 일본의 온배수 이용 방류용 종묘생산량(2000년)	288
〈표 3-5-5〉 온배수의 어업 이외 이용	289
〈표 3-5-6〉 프랑스의 온배수 이용 사례	291
〈표 3-5-7〉 기타 국가의 온배수 이용 사례	293
〈표 3-5-8〉 표층 및 심층 해수를 이용한 냉난방 활용 현황	296
〈표 3-5-9〉 우리나라의 온배수 이용 시험 양식사업 사례	299
〈표 3-5-10〉 국내 온배수 부존량	301
〈표 3-5-11〉 해양온도차 발전 예비후보지 조사결과	302
〈표 3-5-12〉 경상북도 2013년 에너지다소비업체 현황	304
〈표 3-5-13〉 경상북도 에너지다소비업체 에너지소비 현황(2013년 기준)	306
〈표 3-5-14〉 경상북도 에너지다소비업체 에너지소비 밀집도(2013년 기준)	307
〈표 3-5-15〉 경상북도 에너지다소비업체 에너지소비 밀집도(2014년 기준)	309
〈표 3-5-16〉 에너지다소비업체 폐열발생조사 개요	310
〈표 3-5-17〉 경상북도 에너지다소비업체 폐열이용 및 잠재량	311
〈표 3-5-18〉 집단에너지사업의 구분	312
〈표 3-5-19〉 주요국가의 열병합발전 정책 현황	317
〈표 3-5-20〉 지역난방 보급현황 국제 비교	319

〈표 3-5-21〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황(2013년말 기준)	324
〈표 3-5-22〉 집단에너지사업 허가 및 설치용량(2013년말 기준)	326
〈표 3-5-23〉 포항지역 지역난방 열공급 현황(2014년 기준)	329
〈표 3-5-24〉 포항지역 열판매 현황(2014년 기준)	329
〈표 3-5-25〉 구미 산업단지 집단에너지 생산시설	331
〈표 3-5-26〉 구미 산업단지 집단에너지 생산능력	331
〈표 3-5-27〉 구미 산업단지 집단에너지 생산실적 및 가동률	332
〈표 3-5-28〉 김천 산업단지 집단에너지 생산시설	333
〈표 3-6-1〉 국내 에너지복지 관련 법안 및 계획	350
〈표 3-6-2〉 국내 복지 프로그램 총괄표	351
〈표 3-6-3〉 요금할인 제도	352
〈표 3-6-4〉 공급중단유예 제도	352
〈표 3-6-5〉 난방비 지원 제도	353
〈표 3-6-6〉 시설·제품지원 제도	353
〈표 3-6-7〉 에너지안전 관련 제도(정부)	353
〈표 3-6-8〉 2015년 최저생계비	354
〈표 3-6-9〉 경상북도 2015년도 에너지복지 프로그램 현황	359
〈표 4-1-1〉 경상북도 제4차 지역에너지계획 전략사업 예산)	393
〈표 4-2-1〉 지역에너지계획 평가항목(예)	413

[그림목차]

[그림 1-1-1] 주요 지역별 천연가스 가격 추이(WEO 2014 신정책시나리오)	7
[그림 1-3-1] 경상북도 지역에너지 계획수립의 공간적 범위-1	17
[그림 1-3-2] 경상북도 지역에너지 계획수립의 공간적 범위-2	18
[그림 1-3-3] 경상북도 지역에너지계획 수립 체계	21
[그림 1-4-1] 경상북도 지역에너지계획과 연계된 상하위 법령 및 조례	22
[그림 1-4-2] 국가에너지기본계획과 에너지관련 계획의 연계성	25
[그림 1-5-1] 경상북도 자체사업 년도별 투자현황	43
[그림 1-5-2] 경상북도 자체사업 년도별/사업별 투자현황	44
[그림 1-5-3] 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자 현황	45
[그림 1-5-4] 경상북도 지역지원사업 예산별 추진현황	53
[그림 1-5-5] 경상북도 지역지원사업 년도별 추진 현황	54
[그림 1-5-6] 시군별/년도별 지역지원사업 예산별 추진 현황	55
[그림 1-5-7] 경상북도 에너지절약사업 투자현황	58
[그림 1-5-8] 에너지절약사업 계획기간중 시/군별 투자현황	59
[그림 1-5-9] 경상북도 에너지절약사업 년도별 추진 현황	61
[그림 1-5-10] 에너지절약사업 시군별/년도별 추진현황	62
[그림 1-5-11] 취약계층 전력효율향상사업 시/군별 투자현황(2014년)	66
[그림 1-5-12] 전국 대비 경상북도 발전량(2013년 누적 기준)	67
[그림 2-1-1] 위치 및 지형	75
[그림 2-1-2] 경북의 연도별 기온 추이	77
[그림 2-1-3] 경북의 월별 평균기온 및 강수량 추이	78
[그림 2-1-4] 경북의 인구변화 추이	82
[그림 2-1-5] 경북의 연도별 인구추이	84
[그림 2-1-6] 경북의 시군별 세대현황	84
[그림 2-1-7] 경북의 시군별 세대추이	84
[그림 2-1-8] 경북의 차량등록대수 현황(2013년)	86
[그림 2-1-9] 경북의 연도별 차량등록대수 추이	86

[그림 2-1-10] 경북의 지역내 총생산 추이	88
[그림 2-1-11] 경북의 산업별 취업자 현황	89
[그림 2-1-12] 경북의 지역내 사업체수 추이	90
[그림 2-2-1] 주요국의 연평균 에너지소비 증가율(2001년~2011년)	95
[그림 2-2-2] 부문별 에너지소비 및 CO2 배출 현황	97
[그림 2-2-3] 국가별 1인당 에너지소비량 비교	97
[그림 2-2-4] 국내 Energy Balance Flow(2013년)	98
[그림 2-2-5] 국내 연도별 에너지원별 최종에너지 소비 비교	103
[그림 2-2-6] 국내 지역별 에너지원별 최종에너지 소비 비교(2013년)	104
[그림 2-2-7] 경상북도 연도별 에너지원별 최종에너지 소비 비교	105
[그림 2-2-8] 경상북도 연도별 부문별 에너지소비 비교	109
[그림 2-2-9] 에너지원별 수요전망 추이	118
[그림 2-2-10] 산업부문 에너지원별 수요전망	121
[그림 2-2-11] 수송부문 에너지원별 수요전망	123
[그림 2-2-12] 가정·상업부문 에너지원별 수요전망	125
[그림 2-2-13] 공공·기타부문 에너지원별 수요전망	127
[그림 2-2-14] 부문별 에너지 수요전망 추이	129
[그림 3-1-1] 경상북도 지역에너지계획의 비전 및 추진전략	134
[그림 3-2-1] 송유관 시설현황	138
[그림 3-2-2] 석유비축기지 운영현황	138
[그림 3-2-3] 천연가스 배관망도 및 가스공급 흐름도	140
[그림 3-2-4] 전국 전력계통도	147
[그림 3-3-1] 전국 신재생에너지 생산량 비율	173
[그림 3-3-2] 전국 연평균 수평면 및 법선면 일사량 자원 분포도	190
[그림 3-3-3] 풍력설비 보급현황(2014년 3월말)	195
[그림 3-3-4] 국내 연평균 강수량, 유량, 시설용량	196
[그림 3-3-5] 국내 소수력발전소 현황	198
[그림 3-3-6] 깊이 구간에 따른 기술적 잠재량(MW)	200
[그림 3-4-1] 한국의 최종에너지 원단위 국제비교	225
[그림 3-4-2] 미국 캘리포니아의 1인당 전력사용량 변화 추이	227

[그림 3-4-3] 전세계 평균온도 변화추이	244
[그림 3-4-4] CO ₂ 총배출량과 기온상승 상관도	244
[그림 3-4-5] 우리나라 온실가스 감축 목표 및 이행계획	251
[그림 3-4-6] 우리나라 온실가스 감축 목표 및 이행계획	251
[그림 3-4-7] 경상북도의 온실가스 배출량에 관한 지수분해분석 결과	255
[그림 3-4-8] 경상북도 온실가스 직접배출량	256
[그림 3-4-9] 경상북도 온실가스 간접배출량	257
[그림 3-4-10] 국가 전체 최종에너지 부문별 감축 계획	258
[그림 3-4-11] 지능형 에너지 네트워크 개념도	260
[그림 3-4-12] 정압관리소의 복합발전 개념도	262
[그림 3-4-13] 산업설비/빌딩 에너지 효율화 및 수요자원 거래 서비스 모델	264
[그림 3-4-14] ITS 개념도(출처: 한국지능형교통체계협회)	267
[그림 3-5-1] 미활용에너지의 이용개념	285
[그림 3-5-2] 후로리 식물원 정원	290
[그림 3-5-3] 경상북도 2013년 에너지다소비업체 업종별 현황	305
[그림 3-5-4] 경상북도 에너지다소비업체 업종별 전국 점유비율	305
[그림 3-5-5] 업종별 에너지소비 및 전국 점유비율	306
[그림 3-5-6] 경상북도 에너지다소비업체 업종별 전국 점유비율	307
[그림 3-5-7] 경상북도 업종별 에너지소비밀집도(2013년 기준)	308
[그림 3-5-8] 시/군별 에너지다소비업체 에너지소비 밀집도(2014년 기준)	310
[그림 3-5-9] 연도별 지역난방 공급세대수 추이	325
[그림 3-5-10] 연도별 산업단지 공급업체수 추이	325
[그림 3-5-11] 최근 5년간 열생산 추이	326
[그림 3-5-12] 최근 3년간 전기 생산량 추이	327
[그림 3-5-13] 최근 3년간 전기 판매량 추이	327
[그림 3-5-14] 포항시 지역난방 체계	328
[그림 3-5-15] 포항지역 난방 및 냉방 판매현황	330
[그림 3-5-16] 구미 국가산업단지 집단에너지 증기 생산실적 및 가동률	332
[그림 3-5-17] 구미 국가산업단지 집단에너지 전기 생산실적 및 가동률	332
[그림 3-6-1] 에너지 빈곤의 원인	349

[그림 3-6-2] 월별 에너지빈곤층 비율(%)	355
[그림 3-6-3] 에너지 바우처 통합 운영관리시스템 개념도	362
[그림 4-1-1] 체육시설 신재생에너지 융복합발전시설 설치사업 추진체계	375
[그림 4-1-2] 지능형 에너지 네트워크 사업 추진체계	377
[그림 4-1-3] 정압관리소 연료전지 복합발전 추진체계	379
[그림 4-1-4] 해수열(온배수) 활용 친환경 양식기반 조성사업 추진체계	383
[그림 4-1-5] 폐열(배열)활용 열택배 시스템 사업 추진체계	385
[그림 4-1-6] 경상북도 제4차 지역에너지계획 소요 예산	390
[그림 4-2-1] 수평적 트라이앵글형 협력 체계	401

제 1 장 지역에너지계획의 개요

제 1 절 글로벌 에너지환경 여건의 변화	3
1. 새로운 단일 기후변화협약 체계	3
2. 불안정성이 확대되는 유가	4
3. 미래를 여는 신재생에너지	5
4. 새롭게 부상하는 비전통에너지	6
제 2 절 지역에너지계획의 배경 및 목적	8
1. 계획수립의 배경	8
2. 계획수립의 목적	9
3. 지역에너지계획 수립의 법적근거	10
제 3 절 지역에너지계획의 구성	17
1. 계획수립의 범위	17
2. 계획수립의 주요내용	18
3. 계획수립의 방향 및 체계	20
제 4 절 지역에너지계획 관련 정책 및 제도적 기반	22
1. 총괄	22
2. 국가 에너지정책	23
3. 경북 에너지정책의 제도적 기반	34
4. 지역의 관련계획 검토	37
제 5 절 제3차(2010~2014) 지역에너지 계획의 분석 및 평가 ...	40
1. 계획수립 배경 및 범위	40
2. 주요 추진실적 분석	43
3. 주요성과 및 과제	68

제 1 장 지역에너지계획의 개요

제 1 절 글로벌 에너지환경 여건의 변화

1. 새로운 단일 기후변화협약 체계

- ☐ 세계경제포럼에서 평가한 글로벌 리스크에서 기후변화문제는 5위
- ☐ 유엔 산하 ‘기후변화에 관한 정부간위원회(IPCC)’는 제5차 평가보고서에서 지구 표면의 평균기온이 지난 112년(1901~2012년)간 0.89℃(0.69~1.08℃) 높아졌음을 지적
- ☐ 전 세계의 CO₂ 포함 온실가스 배출량은 1971년 14Gt에서 2010년 30Gt으로 2배 이상 증가하였으며 지구온난화현상을 완화하기 위해서는 온실가스 배출량 감소와 함께 온실가스 흡수원 확대가 필요
- ☐ IPCC도 현재와 같은 추세로 온실가스가 배출되면(RCP8.5 시나리오) 금세기 말(2081~2100년)의 지구 기온이 20세기 말(1986~2005년)에 비해 최대 4.8℃(평균 3.7℃) 증가하고 해수면이 63cm 상승하므로 온실가스 배출을 당장 적극적으로 감축해야 한다고 권고
- ☐ 2011년 제17차 더반 당사국총회(COP17)에서 Post 2012 시점을 2020년까지 연장하되 미국, 중국 등 모든 당사국이 참여하는 새로운 단일 기후변화 체계, 즉 더반 플랫폼(Durban Platform)을 설립하는 데 합의
- ☐ 현재 2013년 제19차 바르샤바 당사국총회(COP19)의 결의에 따라 전 세계 각국들이 2015년 당사국총회 이전까지 2020년 이후의 감축목표를 제출하기 위해 노력
- ☐ 2020년 이후 모든 국가가 참여하는 새로운 기후변화협약 체계에 동참하기

위해 우리나라는 2015년 6월 유엔기후변화협약(UNFCCC) 사무국에
‘2030년 BAU대비 37% 감축’의 새로운 온실가스감축목표(INDC)를 제출

- ☐ 새로운 기후변화체계에서 펼쳐질 관련 시장규모는 2020년 1,500조원으로
예상되며 이를 국가 성장동력의 창출 계기로 전환 필요

2. 불안정성이 확대되는 유가

- ☐ 1992년 배럴당 20달러에서 외환위기가 있었던 1998년 10달러 선까지 내려
갔다가 이후 계속해서 상승세를 보이던 유가는 2008년 7월 들어 147달러를
기록하였으며 이후 32달러까지 급락하였다가 다시 급증하는 롤러코스트
추세를 보이던 유가는 2014년 중반까지 배럴당 100달러대 유지

* 이는 에너지가격이 자원매장량보다 정치·경제학적인 영향을 많이 받음을 시사

- ☐ 또한 1970년대 두 차례의 오일쇼크가 정치적 요인에 의한 공급불안이 원
인이었다면 2014년 까지는 신흥개도국의 수요측면과 한계생산비용 증가와
같은 공급측면이 어우러진 구조적 요인에 의한 불안으로 유가 상승

* IEA(WEO2014)의 신정책 시나리오 : 유가는 배럴당 100달러 이상을 상회할 것으로 예상

- ☐ 그러나 2014년 후반기 들어 비전통 에너지(셰일가스 및 타이트오일)의
개발 활성화와 비OPEC국가의 원유 증산으로 에너지 공급량이 많아지고
중국의 경제침체로 수요 증가율이 둔화

- ☐ 해외의존도가 높은 우리나라의 경우 에너지 수급 안정성 향상 및 에너지
안보 확보는 국가 경제발전과 국민들의 행복한 삶을 위해 가장 중요한
정책목표

- ☐ 국내 기저발전을 담당하는 원자력발전의 안전성 강화를 통해 에너지공
급의 역할을 강화하는 등 에너지원의 다양화, 에너지공급원의 다변화,
에너지수요관리 강화 및 에너지효율향상과 같은 균형 잡히고 종합적인
조치가 필요

3. 미래를 여는 신재생에너지

- 2004년 이후 연간 70% 이상의 투자 확대가 이루어졌던 세계 신재생에너지 산업은 2008년 경제위기 이후 담보상태를 보이다 잠시 증가 추세로 돌아섰으나 다시 감소

* 이는 신재생 에너지 보급 중심지인 유럽의 재정위기로 보조금이 대폭 삭감되어 수요가 감소되고 제품 가격이 하락한 영향에 기인

- 최근에는 일본의 후쿠시마 원전사고와 중국의 스모그로 인한 환경문제로 인해 신재생에너지 수요가 급증하는 두 지역을 포함한 아시아 지역이 주 투자처로 부상

* 2013년의 경우 태양광에 1,090억 달러, 풍력에 784억 달러가 투자되었는데 이 두 분야가 전체 투자액의 73%를 차지

- IEA는 신재생에너지에 대한 투자가 최근 일시적으로 감소하는 경향을 보였으나 향후 다른 에너지원보다 빠른 속도로 증가할 것이라 전망

* 전 세계의 신재생에너지에 대한 연평균 투자액은 2000~2013년 1,530억\$

* 2014~2020년에 2,410억\$, 2031~2035년에는 3,260억\$로 증가할 전망

- 기술발전의 가속화로 발전단가는 지속적으로 하락하는 추세

* 풍 력 : \$200/MWh(2010) → \$100/MWh(2012년말)

* 태양광 : \$315/MWh(2010) → \$166/MWh(2012년말)

- 전 세계 발전량은 2011년에서 2035년까지 연평균 2.2% 증가할 것이며, 전력생산 순증가분의 50%를 태양광과 풍력 등의 신재생에너지가 담당하여, 발전 비중이 2020년 20%에서 2035년 31%로 증가하여 석탄(33%)에 이어 두 번째 중요한 발전원이 될 것으로 예측

* 2014~2035년 기간 전력 부문에 16.4조 US\$의 누적 투자가 필요하고, 이중 58%는 발전소 건설(기존 갱신 및 신규)에 소요될 전망

* 발전소 투자액 중에서 신재생에너지에 61%(풍력 21%, 태양광 13%, 수력 16%, 바이오 7% 등), 화력발전 28%(석탄 16%, 가스 11%), 원자력에 11% 투자될 전망

- 전 세계적으로 온실가스 감축 및 에너지공급원의 확대측면에서 신재생

에너지 확대방향은 피할 수 없는 선택

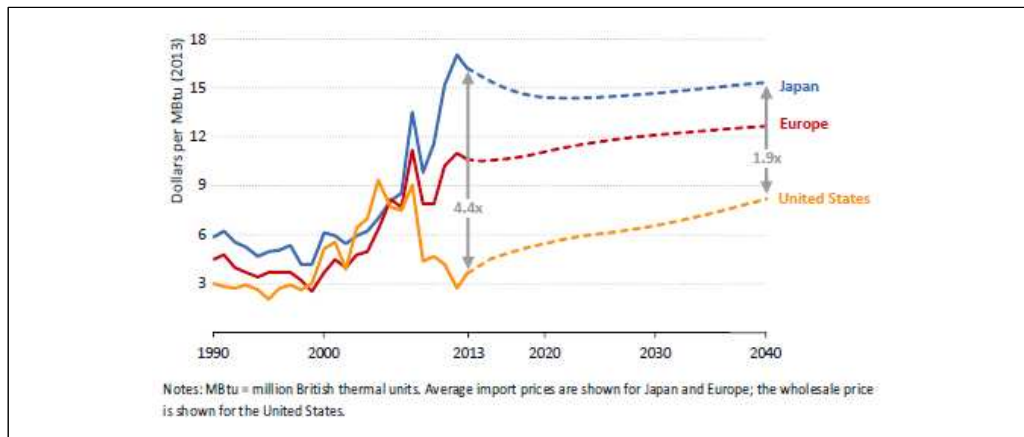
- ☐ 우리나라의 제반 여건상 저렴한 에너지를 안정적으로 공급하기 위해 원자력중심의 정책을 유지해야 하는 입장에서 두 발전시스템의 양립을 위한 합리적인 기술적 정책적 설계가 요구

4. 새롭게 부상하는 비전통에너지

- ☐ 대표적인 비전통 가스인 셰일가스는 전 세계가 60년간 사용 가능한 양 (187.4조 m^3)이 전 지구에 고르게 매장
 - * 전 세계 가스 생산량 중 비전통가스 비중은 2011년 17%에서 2035년 27%로 상승할 것으로 예측
- ☐ 대표적 셰일가스 생산국인 미국은 2009년부터 러시아의 가스 생산량을 추월하였으며, 2012년에는 이미 자국의 천연가스 사용량의 39%를 셰일가스로 공급
- ☐ 이에 따라 미국의 천연가스 가격은 유럽지역이나 일본 천연가스 도입 가격보다 상당히 낮아 석유화학, 제철 분야 산업경쟁력을 크게 제고
 - * 중국은 세계에서 매장량(36.1조 m^3)이 가장 많지만 셰일가스가 매장된 땅 주변을 개발하기 위해 필요한 수자원이 부족한 상태이고 가스 공급망도 발달하지 않아 셰일에너지의 본격적인 개발은 당분간 어려울 것으로 전망
- ☐ 타이트오일을 포함한 비전통 오일이 전 세계 오일 생산량 중 차지하는 비중은 2012년 5%에서 2035년 15%로 상승할 것으로 예측
 - * 전 세계가 10여 년간 사용가능한 타이트오일 또한 미국과 캐나다가 2020년까지 독점 생산할 분위기
 - * 미국의 생산량은 2009년 30만 배럴에서 2012년 200만 배럴까지 증가하여 총 원유 소비량 중 수입 비중이 2011년에는 45%까지 감소하였으며 2014년에는 월간기준으로 사우디아라비아를 제치고 세계 1위 석유생산량을 보이기도 하였음
- ☐ 현재 세계 2위 에너지 소비국인 미국은 비전통 에너지에 대한 활발한

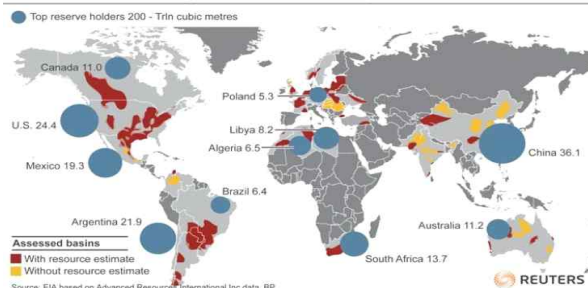
개발로 그동안 석탄에 한정된 에너지 수출을 2011년부터 경유 등과 같은 석유제품으로 확대하면서 천연가스 수출을 허용, 2014년에는 지난 40년 이상 금지하던 원유(콘덴세이트) 수출도 재개하면서 현재 원유수출을 허용하는 법안 마련 중

- 미국은 2030년에는 원유를 순수출하는 에너지 자립국가로 부상할 것으로 전망되는 반면 에너지 수출 국가였던 중동은 2020년이 되면 세계 두 번째 가스 소비지역이 되고 2030년에는 세계 세 번째로 큰 에너지 소비지역이 될 것으로 보여 세계 에너지 시장에서 오랜 기간 유지된 중동 중심의 에너지 질서가 미국으로 이동하는 큰 흐름의 전조가 발생
- 이렇듯 비전통 에너지의 개발로 세계 에너지 질서의 중심축이 이동하는 과정에서 우리나라는 에너지 안보를 유지함과 동시에 환경 지속성도 유지하기 위해 보다 효율적인 에너지 정책을 펼치는 것이 중요



[그림 1-1-1] 주요 지역별 천연가스 가격 추이(WEO 2014 신정책시나리오)

Global shale gas basins, top reserve holders



제 2 절 지역에너지계획의 배경 및 목적

1. 계획수립의 배경

- ☐ 우리나라 에너지정책은 급변하는 에너지정세에 대응하기 위하여 안정적인 공급원 확보, 에너지산업의 육성 및 비축능력 확대 등 공급위주의 에너지정책을 주로 추진
- ☐ 그러나 에너지소비가 급증함에 따른 에너지시설의 투자수요 확대, 국내 외적인 환경규제 추세에 따라 에너지 수요관리 정책의 강화가 필요
- ☐ 에너지 수요관리 정책 및 에너지절약시책은 중앙정부 위주로 추진되어 지역적 특성을 반영한 지역에너지계획 추진에 한계성 노출
- ☐ 또한, 지역에너지 관련 정보가 부족하여 각 지역에 잠재하는 에너지원의 활용 가능성, 지역별 산업구조의 특수성을 반영하는 지역별 에너지 수급 계획수립 및 미활용에너지원의 발굴 등 지역 실정에 맞는 에너지 계획 추진의 실효성은 미흡한 실정
- ☐ 특히, 지역단위의 에너지절약 시책 및 사업의 활성화, 신재생에너지 및 미활용에너지원의 개발·이용 촉진, 지역경제의 진흥 및 에너지 편익증진 등을 위한 지역적 특수성 및 창의적 지역에너지 종합계획을 효율적으로 수립하도록 하여 최적의 에너지이용 구조를 정착해 나가는데 해당 지방자치단체가 중심이 되어 추진
- ☐ 따라서, 본 사업에서는 경상북도의 에너지이용 효율의 합리화, 에너지 수급체계의 개선, 신재생에너지 등 에너지 수급에 관한 지역특성을 분석하여 효과적인 수요관리 정책의 수립을 위한 수요측면의 에너지 특성을 파악하고, 경상북도의 지역적 여건을 고려한 지역에너지 계획수립과 지역에너지 특화사업 실행계획을 수립

2. 계획수립의 목적

- 경상북도 지역에너지계획은 지역의 자연 및 지리적 조건, 인구, 주거, 산업, 교통 등 경제·사회여건 등의 지역적 특성을 고려하여 지역경제 발전, 주민복지 증진, 지역 환경보전 등에 필요하며 경상북도가 주도적으로 실천할 수 있는 지역단위의 에너지 중·장기 계획을 통칭
- 지역에너지계획은 에너지수요·공급의 안정화, 에너지절약, 미활용 에너지 이용 등을 위한 중·장기 기본계획으로 지역사업의 개발 또는 수립을 위한 지침의 역할을 담당
- 또한, 에너지이용의 광범위성으로 인해 지역 에너지계획은 지역개발 계획, 환경보전 계획 등과 연계된 종합적인 성격을 지니고 있는 특징을 지니고 있으며 이를 최대한 고려한 계획을 수립
- 이를 위해 경상북도의 제3차 지역에너지 계획추진에 따른 성과분석을 실시하고 이에 따른 평가를 통해 향후 4차 계획에서 고려되어야 할 정책적 시사점을 도출하여 반영한 계획을 수립
- 동 계획은 경상북도의 지역경제 발전은 물론 국가에너지기본계획의 효과적 달성을 위해 에너지기본법 제7조 규정 및 경상북도 에너지기본조례 제5조 규정에 의거 5년 이상을 계획기간으로 시행할 수 있는 제4차 경상북도 지역에너지 계획수립을 그 목적으로 수립



3. 지역에너지계획 수립의 법적근거

가. 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.[전문개정 2010.6.8]

☐ 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. 신·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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]
- ④ 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다[전문개정 2010.6.8.].

나. 저탄소 녹색성장 기본법

□ 제41조 (에너지기본계획의 수립)

- ① 정부는 에너지정책의 기본원칙에 따라 20년을 계획기간으로 하는 에너지기본계획(이하 이 조에서 “에너지기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.
- ② 에너지기본계획을 수립하거나 변경하는 경우에는 「에너지법」 제9조에 따른 에너지위원회의 심의를 거친 다음 위원회와 국무회의의 심의를 거쳐야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ③ 에너지기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 1. 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망에 관한 사항
 2. 에너지 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책에 관한 사항

3. 에너지 수요 목표, 에너지원 구성, 에너지 절약 및 에너지 이용효율 향상에 관한 사항
4. 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급 및 사용을 위한 대책에 관한 사항
5. 에너지 안전관리를 위한 대책에 관한 사항
6. 에너지 관련 기술개발 및 보급, 전문 인력양성, 국제협력, 부존 에너지자원 개발 및 이용, 에너지 복지 등에 관한 사항

다. 에너지이용합리화법

□ 제3조 (정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)

- ① 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 정책을 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 그기자재와 설비의 에너지효율을 높이고 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기술의 개발과 도입을 위하여 노력하여야 한다.
- ⑤ 모든 국민은 일상생활에서 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.



라. 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]
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 공급대상지역 지정에 관한 주요 내용을 30일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역 주민 등 이해관계인과 개발 사업을 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]
- 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)] [전문개정 2010.1.18] [[시행일 2010.7.19]]

□ 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)] [전문개정 2010.1.18] [[시행일 2010.7.19]]

마. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

□ 제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용 의무화 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]

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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]

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」 제2조 제6호에 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]

□ 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. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)]
- ② 이 법에 따른 산업통상자원부장관 또는 시·도지사의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 센터 또는 「에너지법」 제13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁할 수 있다. [개정 2013.3.23 제11690호(정부조직법)][전문개정 2010.4.12] [[시행일 2010.4.14]]

바. 경상북도 에너지 기본조례

(제정) 2007-04-16 조례 제 2972호
(일부개정) 2009-04-23 조례 제 3093호 (경상북도 행정기구 설치조례)

□ 에너지조례 제정 목적

- 제1조(목적) 이 조례는 「에너지기본법」 제4조의 규정에 의하여 경상북도(이하 “도”라 한다)의 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 공급구조를 실현하기 위하여 에너지 관련 시책의 수립·시행에 필요한 사항을 정함으로써 지역 경제의 발전과 도민의 복리향상에 이바지함을 목적으로 한다.

□ 에너지조례의 주요내용

- 제1장 총 칙
- 제2장 지역에너지 계획과 에너지위원회 운영
- 제3장 부문별 에너지 시책
- 제4장 신재생에너지 보급과 지원에 관한 사항

□ 제5조(지역에너지 계획)

- ① 경상북도지사(이하 “도지사”라 한다)는 지속 가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 경상북도 지역에너지 계획(이하 “지역에너지 계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다.

- ② 지역에너지 계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 에너지 수급 추이와 전망
 2. 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
 3. 에너지 절약 방안 수립 및 에너지 이용 효율화 시설 확대
 4. 신·재생에너지 시설의 보급 확대 계획
 5. 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책
 6. 지속 가능한 에너지 이용을 위한 대책
 7. 「집단에너지사업법」 제5조제1항의 규정에 의하여 집단에너지 공급 대상지역으로 지정된 지역의 경우 해당 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책
 8. 미활용 에너지를 개발·이용하기 위한 대책
 9. 기타 에너지사업 및 에너지 정책을 위하여 도지사가 필요하다고 인정하는 사항
- ③ 도지사는 제1항의 지역에너지 계획 수립을 전문 연구기관 등에 의뢰할 수 있다.
- ④ 시장·군수는 효율적인 지역에너지 계획의 수립을 위하여 도지사가 자료의 제출을 요구할 경우 이에 적극적으로 응하여야 한다.
- ⑤ 도지사는 제1항의 규정에 의한 지역에너지 계획을 수립한 후 이를 제6조의 규정에 의한 에너지위원회에 제출하여 심의를 거친 후 확정한다. 이 경우 수립된 지역에너지 계획을 변경할 때에도 또한 같다.
- ⑥ 도지사는 경상북도 지역에너지 계획 수립에 필요한 재원을 확보하여야 한다.



제 3 절 지역에너지계획의 구성

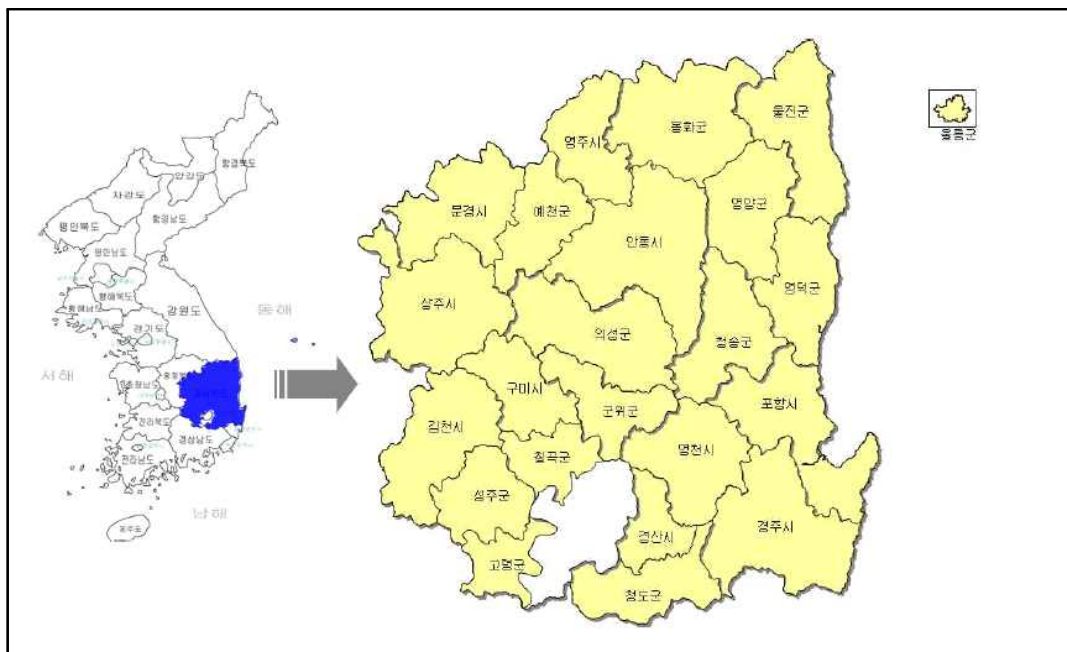
1. 계획수립의 범위

가. 시간적 범위

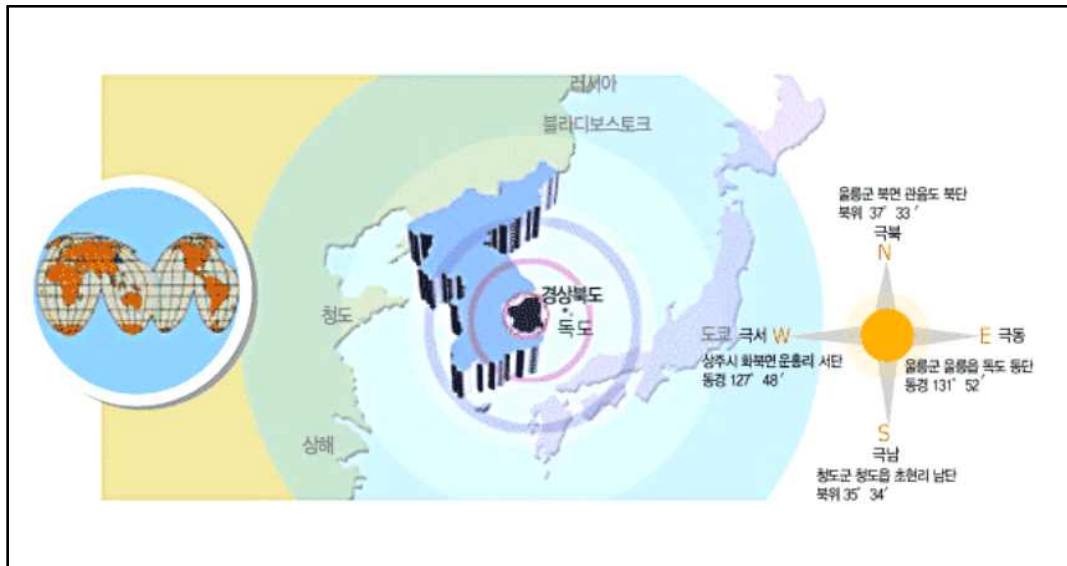
- ☐ 계획 기준년도 : 2015년
- ☐ 계획 대상기간 : 2015년 ~ 2019년(5년)

나. 공간적 범위

- ☐ 경상북도 행정구역을 원칙으로 하되 필요시 인접지역까지 고려
- ☐ 경상북도 전역 23개 시·군(10시 13군, 19,028km²)을 계획 대상구역으로 설정
 - 포항, 경주, 김천, 안동, 구미, 영주, 영천, 상주, 문경, 경산(10개 시)
 - 군위, 의성, 청송, 영양, 영덕, 청도, 고령, 성주, 칠곡, 예천, 봉화, 울진, 울릉(13개 군)



[그림 1-3-1] 경상북도 지역에너지 계획수립의 공간적 범위-1



[그림 1-3-2] 경상북도 지역에너지 계획수립의 공간적 범위-2

2. 계획수립의 주요내용

□ 지역에너지계획의 개요

- 글로벌 에너지환경 여건의 변화
- 지역에너지계획의 배경 및 목적
- 지역에너지계획의 구성
- 지역에너지계획 관련 정책 및 제도적 기반
- 제3차(2010~2014) 지역에너지 계획의 분석 및 평가

□ 지역특성 및 에너지 수급분석

- 자연, 사회환경 및 지역경제 특징 분석
- 지역에너지 수급 체계분석 및 수요전망

□ 지역에너지 대책수립

- 에너지 안정적 공급 및 확충 대책
 - 에너지원별 공급체계 현황
 - 에너지원별 공급시설 확충계획 및 안정적 공급대책
 - 에너지 안정적 공급 전략사업

- 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책
 - 국내외 신재생에너지 정책동향 분석
 - 신재생에너지 보급현황
 - 신재생에너지 원별 잠재량 산정
 - 신재생에너지 전략사업
- 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책
 - 에너지이용합리화 대책
 - 온실가스 감축 대책
 - 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 전략사업
- 미활용에너지 개발 및 집단에너지 대책
 - 미활용에너지 현황
 - 집단에너지 현황
 - 미활용에너지 및 집단에너지 전략사업
- 저소득층 에너지 지원 대책
 - 에너지복지의 개념
 - 국내외 에너지복지 정책
 - 경상북도 에너지복지 프로그램 현황
 - 저소득층 에너지 지원 전략사업
- 경상북도 지역에너지계획 추진방안
 - 경상북도 지역에너지계획 비전 및 추진전략
 - 정책비전
 - 추진전략
 - 지역에너지계획 실행 로드맵
 - 경상북도 지역에너지 특화 전략사업
 - 전략사업 실행 로드맵
 - 재정계획
 - 지역에너지계획 추진체계
 - 수평적 추진협력 체계
 - 지역에너지계획 추진 및 시행 개선방향
 - 지역에너지 자체평가 시스템

3. 계획수립의 방향 및 체계

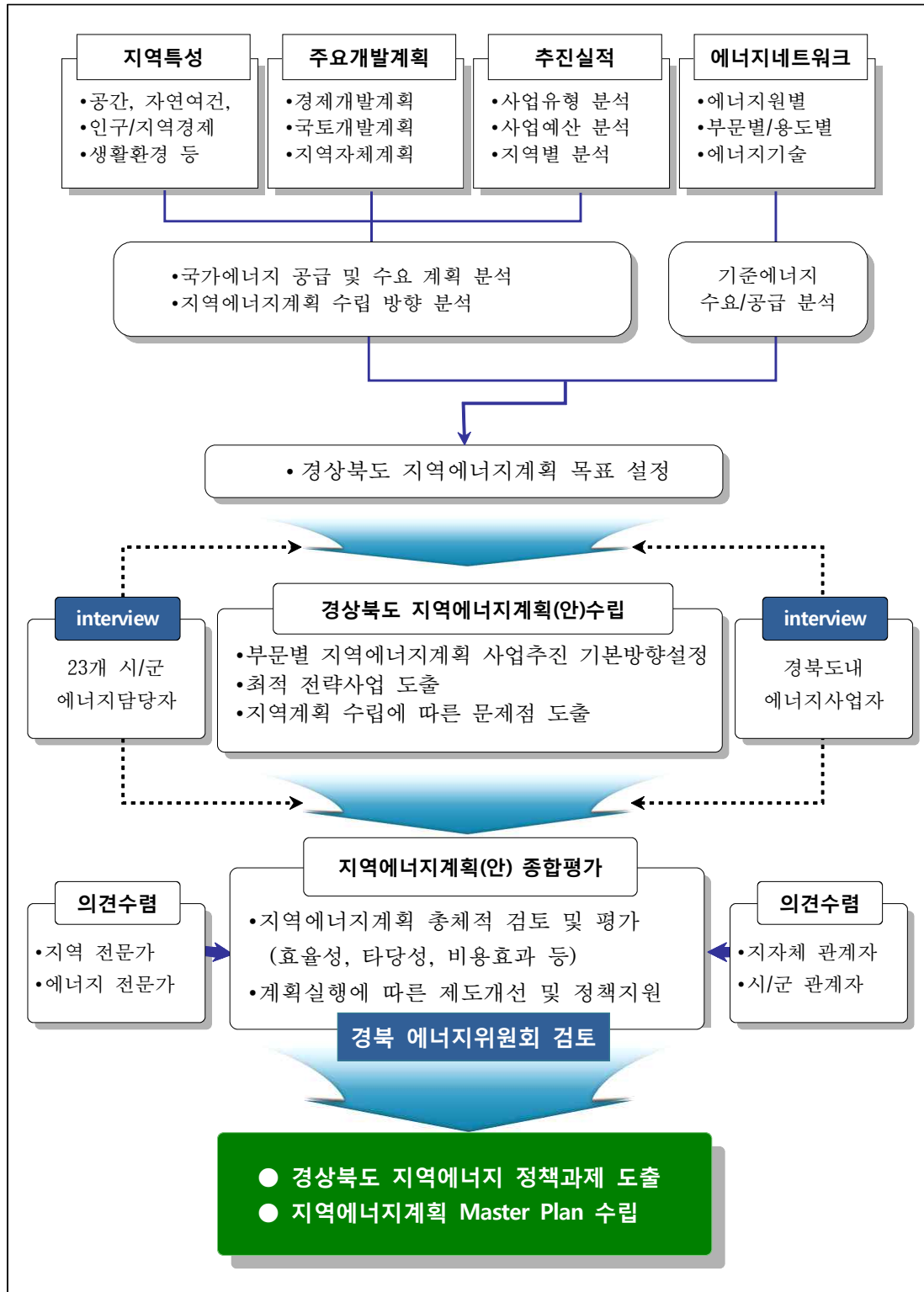
가. 지역에너지계획 수립 기본방향

「부자·행복·일류·희망 경북」실현을
견인할 수 있는 지역에너지 계획수립

- ☐ 경상북도 비전달성을 위해 국가에너지 정책과의 정합성 제고
- ☐ 3차 계획 추진실적 분석에서 얻어진 시사점 반영
- ☐ 경상북도 지역내 특성을 고려(인구, 자연 특성, 수요전망 등)
- ☐ 지역내 에너지자원 발굴에 따른 창의적 지역에너지정책 수립
- ☐ 환경친화적 지역개발 및 환경보전계획 등과 연계한 에너지 정책 과제 도출 및 실행계획 수립
- ☐ 경상북도 도민 편익 중심의 지역에너지사업 고도화
- ☐ 지역에너지사업 투자 촉진을 통한 지역경제 진흥과 지역주민의 에너지편익 증진, 지역에너지 공동체 인식 확산



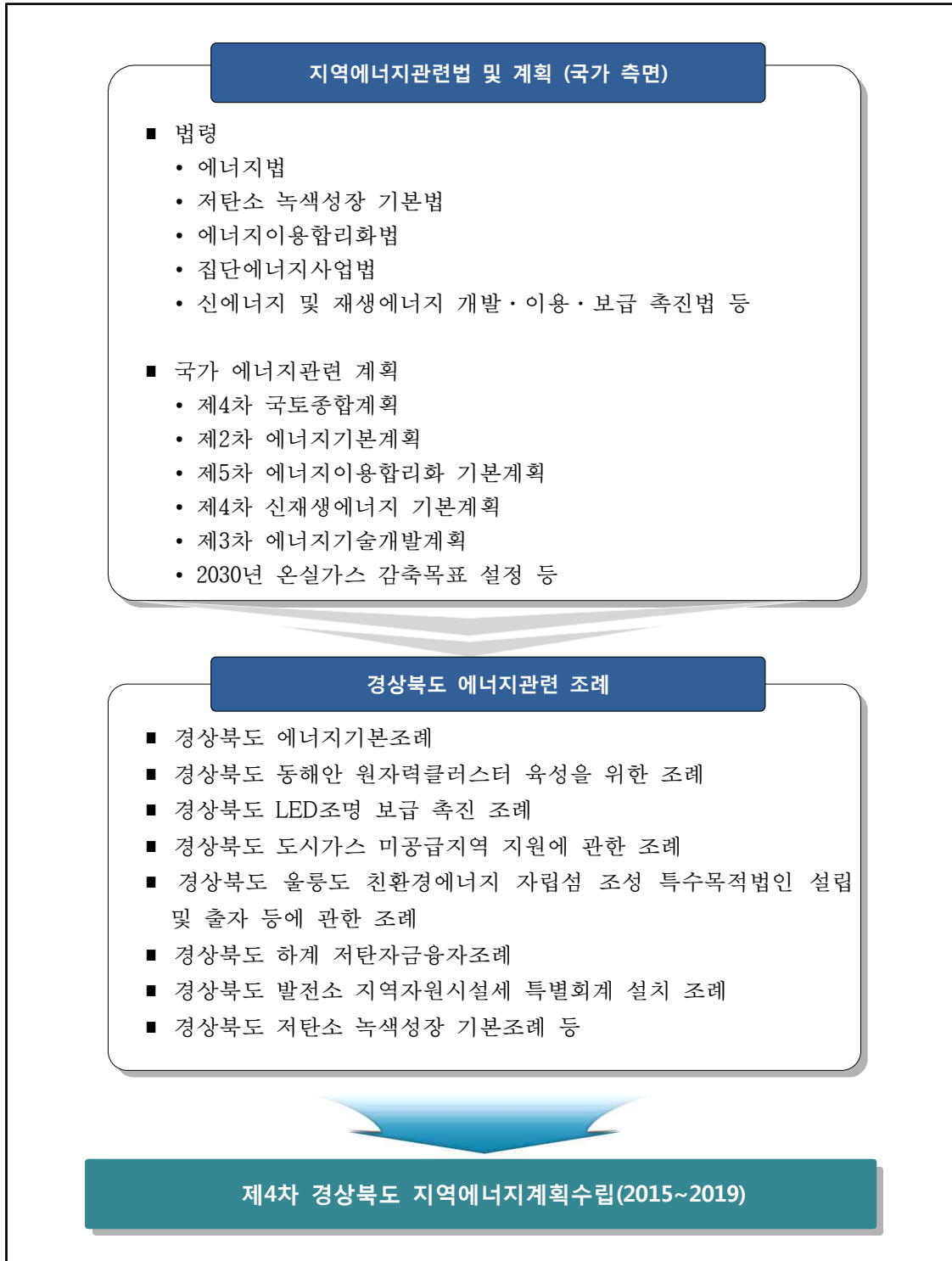
나. 계획수립 체계



[그림 1-3-3] 경상북도 지역에너지계획 수립 체계

제 4 절 지역에너지계획 관련 정책 및 제도적 기반

1. 총 괄



[그림 1-4-1] 경상북도 지역에너지계획과 연계된 상하위 법령 및 조례

2. 국가 에너지정책

가. 제2차 국가에너지기본계획

□ 2차 에너지기본계획에서의 정책 패러다임

- ① 산업계·시민단체·학계인사로 구성된 민관 워킹그룹의 권고안을 최대한 반영·마련한 개방형 프로세스를 최초로 도입
- ② 수요 추종방식의 공급확대 정책에서 가격체계 개편·ICT기술을 활용한 효율투자 유인 등 수요관리형 정책으로 중심축 이동
- ③ 대규모 집중형 발전시설 확대방식에서 벗어나 분산형 전원을 활성화함으로써 대국민 수용성을 제고하고, 계통 안정화 도모
- ④ 에너지믹스는 에너지수급과 환경이 조화를 이룰 수 있도록 에너지 안보, 온실가스 감축효과, 산업경쟁력, 수용성 등을 고르게 반영
- ⑤ 국민 신뢰회복을 위해 안전 최우선 원칙이 뿌리 내리도록하고 에너지빈곤층에 대한 에너지바우처 지원 등 복지 사각지대 해소

□ 2차 에너지기본계획에서의 6대 중점과제

- ① 수요관리 중심의 에너지정책 추진
 - 낮은 전기요금으로 전력 소비효율 향상과 에너지 절약관련 기술에 대한 투자유인이 미진하였으나, 향후 수요관리정책으로 진작
 - 전기와 다른 에너지간의 상대가격 차이로 에너지 수요가 전기에 과도하게 집중되는 과소비현상을 완화하기 위해 발전용 유연탄을 개별소비세 대상에 추가
 - 전기요금에 원전 안전성 강화·송전망 투자·온실가스 감축 등 사회/환경비용 반영을 추진하고, 소비자의 자발적 절전 노력과 전력 수요관리 투자를 유인할 수 있는 수요관리형 요금제 도입 확대
 - ICT 기반의 수요관리시장을 활성화하고, ESS·EMS 등 에너지관리 시스템을 확대 보급함으로써 新산업 육성·고용창출 촉진
- ② 분산형 발전시스템 구축
 - 입지·환경 문제로 시설 확대에 어려움을 겪고 있는 대규모 집중

식 발전설비 공급방식에서 탈피하여 발전량의 15%이상을 집단에너지·자가용 발전기 등 분산형 전원으로 공급(현재 5%)함으로써 발전시장에도 중소-중견기업 참여기회가 확대되는 등 새로운 시장 창출

- 발전소를 송전선로 여유부지에 우선 건설하는 한편, 초고압 송전선로 건설을 최소화함으로써 지역주민의 수용성을 높여나감

③ 에너지정책의 지속가능성 제고

- 발전부문의 온실가스 배출을 최소화하기 위해 최상가용기술(USC, CCS)을 신규 석탄 화력발전소에 적용(기술상용화 시점 고려)
- 원전은 안전 최우선의 원전운영 시스템이 뿌리내리게 하고, 비리 재발방지를 위한 원전사업자 관리·감독에 관한 법률 제정 추진

④ 에너지섬 탈피를 위한 에너지안보 강화

- 신재생은 열악한 보급여건에도 불구하고, 에너지안보·온실가스 감축 효과를 감안하여 ‘30년 보급목표(1차 계획)인 11%수준 유지
- * 폐기물 중심에서 벗어나 햇빛·바람·지열 등 자연에너지원 보급에 중점을 두고, 성과공유형 주민참여 사업모델을 확대
- 해외자원개발은 공기업의 대형화·양적성장 보다는 탐사·개발 등 질적 역량 향상에 역점을 두고, 민간기업 참여를 활성화

⑤ 에너지원별 안정적 공급체계 구축

- 국제 에너지시장 판도변화에 대비, 원유·천연가스·LPG 도입선을 다변화하고, 산유국과의 공동비축사업 확대 추진
- 동북아 오일허브 구축, LNG 트레이딩 시장 활성화, 동아시아 전력망 연계 등 역내 공동이익 증진을 위한 협력 거버넌스 강화

⑥ 국민과 함께하는 에너지정책 추진

- 취약계층에 대한 배려를 위해 2015년부터 저소득층 가구(약 140만)에 에너지바우처를 지원하는 등 복지 사각지대 해소
- 잠재적 갈등요소인 송전선로 건설, 사용후 핵연료, 원전건설정책의 수립·추진시 투명성을 획기적으로 제고하고, 주민과의 소통 강화

□ 2차 에너지기본계획의 의미

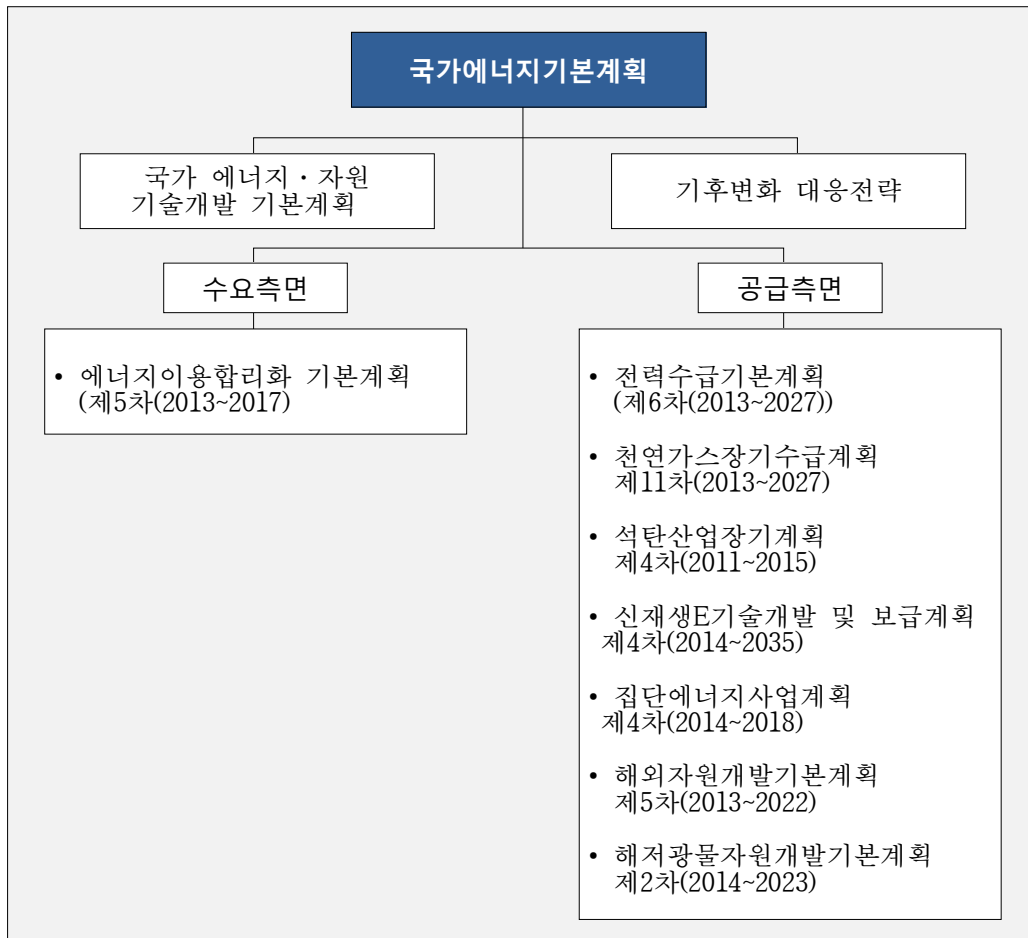
- 산업통상자원부는 “2차 에너지기본계획을 계기로 공급일변도의 수요 추종형에서 벗어나 수요 관리형으로 에너지 정책의 물꼬를 틀 수 있는 전기(轉機)가 마련되었다”고 평가,

* “국민들의 실생활과 산업경제활동 전반에 걸쳐 창조적이고 자발적인 에너지 효율개선 노력이 가속화되고, 새로운 산업과 양질의 일자리가 창출되어 에너지 고효율 경제 구조로의 조기 전환이 기대된다”고 밝힘

- 정부에서는 전력수급기본계획·신재생기본계획 등 에너지분야 10개 하위계획을 통해 변화된 2차 에너지기본계획의 패러다임에 부합하도록 세부 실천방안을 수립·추진할 계획

* (공급부문) 신재생기본계획, 석유비축계획, 해외자원개발기본계획, 집단에너지공급기본계획, 전력수급기본계획, 장기천연가스수급계획, 석탄산업장기계획

* (수요부문 등) 에너지이용합리화계획, 에너지기술개발계획, 지역에너지계획



[그림 1-4-2] 국가에너지기본계획과 에너지관련 계획의 연계성

나. 제5차 에너지이용합리화 기본계획

- 국가에너지절약추진위원회는 2017년 전망(BAU) 대비 최종 에너지 소비를 4.1%절감하고, 에너지원단위(toe/백만원)는 3.8% 개선하는 「제5차 에너지이용합리화 기본계획」을 심의·확정
- 제2차 에너지기본계획(2014년 1월)에서 제시된 목표수요에 따라 최종 에너지소비를 2017년 전망(BAU) 대비 4.1% 감축 목표 설정
- 제5차 에너지이용합리화 기본계획은 전통적인 유가위기는 물론 최근 문제가 되었던 전력위기에도 정책초점
- 정부가 주도하는 인위적 절약위주 정책에서 벗어나 신기술, 시장을 활용한 보다 진보된 형태의 에너지 수요관리정책을 추진하는 것이 주요 특징
- 이를 뒷받침하기 위해, 산업·수송·건물·공공 등 소비주체별 에너지수요 관리방안, 에너지가격 및 시장제도 개선, 에너지정보체계 개편, 에너지효율향상 프로그램 추진
- 주요내용
 - 업체의 신·증설시 일정규모 이상의 에너지수요관리 설비* 또는 절감 계획을 마련하도록 에너지사용계획 검토기준을 강화해 과도한 에너지 사용 증가를 완화
 - * 에너지수요관리설비: 폐열회수, 신재생에너지, 상용자가발전, ESS, EMS 등
 - 2020년 평균연비가 선진국 수준(일본 : 20.3km/L, EU : 26.5km/L)에 도달하도록, 차기(2016~2020년) 평균연비 목표기준 마련
 - 아울러, 버스·택시 등 대중교통 대상으로 전기차 배터리리스 시범 사업과 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차 대중화 지원
 - 건물부분에서는 창호교체 등의 시공비에 대한 이자비용을 지원해 주는 그린리모델링 사업을 확대
 - 민간금융사가 자금을 대출하여 아파트단지가 초기 비용부담 없이 발광다이오드(LED) 조명을 설치하고, 전기절감액으로 상환하는 발광다이오드(LED)금융모델도 확산을 추진

- 석유환산톤 티오이(TOE: Ton of Oil Equivalent) 표현되던 에너지 사용량을 국민들이 쉽게 이해하고 판단할 수 있도록 국민 체감도가 높은 새로운 에너지지수*를 개발·도입

* 라면에너지지수, 동하절기 최저 에너지사용량과 에너지비용

□ 제5차 에너지이용합리화 기본계획의 의미

- 정부는 「제5차 에너지이용합리화 기본계획」이 차질없이 수행될 경우, 2017년 2.08조원의 시장창출과 2013~2017년 기간 중 88백만 이산화탄소톤(tCO₂)의 온실가스를 감축할 것으로 기대

다. 제4차 신재생에너지 기본계획

□ 제4차 신재생에너지 기본계획의 비전 및 목표

- 2035년까지 1차 에너지의 11.0%를 신재생에너지로 공급
 - * (2012) 3.2 → (2014) 3.6 → (2020) 5.0 → (2025) 7.7 → (2030) 9.7 → (2035) 11
 - 2014년~2035년 기간중 신재생에너지 연평균 증가율은 6.2%
 - * 동 기간 연평균 0.7% 증가에 그친 1차 에너지 수요를 상회
 - 폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성
 - * 원별비중(% , 2012→2035) : 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)
 - 2035년에는 전체 전력량 중 13.4%를 신재생에너지로 공급
- “정부주도” 에서 “민관파트너십” 으로 전환하기 위한 신재생에너지 시장 생태계 조성에 주력
- 해외시장 진출을 통해 지속가능성장을 위한 자생력 확보

□ 세부 추진과제

① 수요자 맞춤형 보급·확산정책 추진

- (소비자 참여확대) 지역 주민과의 성과공유를 통해 소비자 참여기반의 수익모델 확산
 - * (주민 성과공유) 민원발생 우려가 높은 신재생발전소 건설에 주민이 참여하는 성과공유형 시범사업 추진
 - * (친환경에너지 타운) 소각장, 매립지 등 기피시설에 친환경기술을 적용, 에너지를 공급하

- 고 주민혜택을 제공
- * (대여사업) 정부 보조금 없이 민간사업자가 설비 설치에서 A/S까지 책임지고 소비자는 대
여료를 지불하는 대여사업 확대
- (소비자보호) 신재생에너지 보급사업에 대한 사후관리를 강화하고,
소비자에게 활용도가 높은 정보 제공
- * (민간주도형 A/S 체제 구축) 정부사업에 참여하는 시공업체 선정 평가시 사후관리 실적,
소비자 만족도 등을 반영
- * (시공기업정보) 정부보급 사업에 참여하는 시공기업에 대한 정보시스템을 구축하여, 시
공실적 등에 대한 정보 제공
- * (통계) 지자체별, 용도별(가정.상업.공공 등) 생산량, 자원지도 등 소비자 수요를 반영한
세분화된 통계 제공
- (전략지역 지원) 신재생 도입효과가 높은 지역에 중점지원
- * (에너지자립섬) 연료비 부담이 큰 화석연료(디젤 발전기)에 의존하고 있는 독립계통 도서
지역에 자립형 마이크로그리드 구축
- * 울릉도에 풍력.태양광.매립열.ESS 등을 연계한 시범사업 실시,글로벌 성공사례로 발전시켜 해외
시장으로 사업모델 수출 추진
- * 현재 인천 백아도, 해남 삼마도에 태양광.풍력.ESS 시범사업 중

② 시장친화적 제도운영

- (의무공급량) 연도별 의무공급비율 재조정 및 시장 통합
- * 예기본상 신재생목표 재설정(2030년 11% → 2035년 11%) 및 이행여건을 고려, '10% 목표
달성시기를 2년 연장(2022년 → 2024년)
- (이행연기량) 연기량 우선 이행주기 변경, 최대 연기가능량 특례기한
연장으로 의무이행 유연성 강화
- (가중치) 신재생 투자확대를 위해 REC 가중치의 합리성 제고
- * (태양광) 시장원리에 기반한 보급촉진을 위해 지목에 따른 구분은 폐지하되, 설치유형과
규모에 따라 차등 가중치 부여
- * (비태양광) 해상풍력, 조력, 지열 등 초기 투자비가 많이 소요되는 에너지원에 선택가능
한 변동형 가중치 도입
- * (시장 활성화) 신재생에너지 공급실적의 원활한 거래 도모
- (소규모 지원) 소규모 사업자를 위한 판로확보 지원
- * 발전사와 12년간 장기계약이 가능한 태양광 판매사업자 선정물량을 확대하고, 소규모 사
업자(100kW 이하)에 일정물량 배정
- (보급사업) 융복합형.투자경제성 중심으로 개편
- (용자사업) 시장여건을 고려한 탄력적인 용자지원 대상 선정
- (공공기관) 신재생에너지 설비 설치의무화 의무비율 상향 등

③ 신재생에너지 해외시장 진출확대

- (금융지원 확대) 해외진출 중소기업에 대한 융자사업 신설, 보증·보험 지원을 통한 자금조달 활성화 지원
- (정보제공) 해외 신재생에너지 바이어, 입찰정보, 국가별 프로젝트 진출 현황 등을 DB로 구축, 관련 업계에 실시간 제공
- (전문인력 지원) 신재생에너지 수출지원 자문단풀을 구성하고 신재생 기업의 해외진출에 필요한 소단계를 현장밀착 지원
- (국제협력) 정부자차원의 양자협력외교 및 국제기구와의 협력을 통해 국내 신재생산업의 해외진출 기회 모색
- (지역별맞춤형전략) 국가별 신재생 정책, 부존자원, 시장 성숙도 등에 대한 체계적 분석을 통해 맞춤형 전략 수립(2014년 10월)
- (북한지역) 개성공단 시범사업 추진경과 및 남북관계 상황진전에 따라 단계적 보급확대 검토

④ 새로운 신재생에너지 시장창출

- (신규 에너지원) 부존 신재생 자원이 제약된 여건을 감안 활용 가능한 신규에너지원을 적극 발굴
- (수송) 신재생에너지 연료 혼합 제도(Renewable Fuel Standard) 추진
- (열) 신재생에너지 열 공급 제도(Renewable Heat Obligation) 추진
- (시장 확대) 중장기적으로 신재생에너지 통합의무화제도 도입 검토

⑤ 신재생 R&D 역량 강화

- (단기 추진과제) 조기보급에 활용할 수 있는 발전단가저감, 사업화, 실증, 정책연계형 등 실용적 기술개발에 집중 투자
 - * (발전단가저감) 투자비용 최소화를 통해 원활히 시장진입 할 수 있도록 신재생에너지원 별 연도별 단가목표를 제시하고 이와 연계한 기술개발 로드맵 수립
 - * (사업화지원) 기술개발 사업화 촉진을 위해 전주기 지원체계 구축, 사업화 단계 애로기술. 사업성 제고 기술개발 지원
 - * (해외진출.실증) 기술개발-상용화 전 단계에서 해외진출 지원
 - * (보급정책 연계형 R&D) 정책에 부합하는 R&D과제를 추진하고 개발제품을 보급과 연계하는 'R&D↔보급' 선순환체계 구축
- (중장기 추진과제) 글로벌 기술경쟁력 확보를 위한 미래선도 기술

및 융복합형 기술개발 추진

- * (미래기술) 10년 이내 산업화를 목표로 신재생 분야 핵심 유망기술을 확보하기 위한 장기 투자 확대
- * (융복합) 기존 원별로 구분하여 지원하던 방식에서 벗어나 원간, 시스템간 융·복합형 R&D 추진
- (인력양성) 전문인력 양성과 고용창출을 연계

⑥ 제도적 지원기반 확충

- (표준) 우리 기업의 해외진출 지원을 위해 글로벌 표준선점
- (인증) 신재생에너지 설비 인증을 KS로 통합
- (테스트베드) 중소·중견기업 지원을 위한 실증기반 구축
- (규제 개선) 설비 보급관련 규제 합리화 및 하위지침 정비
- (홍보) 신재생에너지 확대에 따른 환경편익, 에너지자급률 등에 대한 편익을 체감할 수 있는 홍보전략 추진

라. 제3차 에너지기술개발계획¹⁾(2014.12)

- ☐ 에너지 이용 및 신재생 기술개발, 온실가스감축 등을 포괄하는 기술 개발계획
 - 에너지산업 경쟁력 강화, 기술혁신 기반의 기후변화 대응, 기술개발 생산성 향상이라는 정책 목표 아래 「2014 에너지 이노베이션 로드맵」의 기술개발 프로그램과 4대 핵심 전략 제안
- ☐ 산업 창출을 위해 혁신·비즈니스 기반 기술개발 확대를 목표
 - 산업경쟁력의 강화, 기술혁신을 통한 기후변화 대응, R&D 생산성의 향상
 - 신재생하이브리드·ESS·에너지 IoT 등 주요분야 세계시장 10%이상 확보하여 국가 온실가스감축계획에 주도적인 기여, 기술사업화율 10% 제고

1) 제3차 에너지기술개발계획 공청회 자료, 2014, 산업통상자원부

〈표 1-4-1〉 제 3차 에너지기술개발계획 4대 핵심 전략 및 주요 11대 과제

4대 전략	주요 11대 과제
미래선도를 위한 新 R&D체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 비즈니스·융합 R&D 강화 • 한계돌파를 위한 국내투자 확대 및 국제 선진기술 습득 • 세부적인 기술개발·사업화 협력 • 에너지원별 구조에서 공급-수요관리-혁신 구조로 전환 • 성과에 기반한 중장기 투자전략시스템 운용 • 다양한 기술개발수요 반영을 위한 개방형 기획 확대 • 사업화를 제고를 위한 특화된 평가체계 운영
시장창출을 위한 사업화 R&D 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 사업화 촉진을 위한 실증사업 확대 및 지원체계 고도화 • 기술의 사업화 및 진흥을 위한 자원투입 확대 • 조기 성과창출을 위한 패키지형 지원 • R&D와 보급을 연계하여 시장조성 주력 • 타 분야 연계를 통한 에너지기술 新 수요처 발굴 • 핵심공통기술의 국산화로 산업경쟁력 제고 • 에너지 핵심 부품·소재 및 장비의 국산화를 제고
생태계 중심의 협력R&D 기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 공공투자 효율화를 위한 포괄적 협력 거버넌스 구축 • 에너지공기업 R&D 투자 합리화 • 지역친화 프로젝트를 위한 공동 투자환경 조성 • 지역 중소기업의 에너지기술 사업화 강화 • 대·중소기업간 R&D 역할 분담 및 상생협력 확대 • 중소중견기업의 혁신분야 중점기술개발 지원
역량강화를 위한 혁신인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 제조업 수요를 고려한 융합형 에너지산업 인력양성 • 인력 양성내실화를 위한 지원 인프라 구축 • 국가간 이익 극대화를 위한 양자간 협력 확대

마. 2030년 온실가스 감축목표 설정²⁾ (2015.6)

- 정부는 2015년 12월 도출 예정인 新기후체제를 앞두고 우리나라의 자체적으로 결정한 온실가스 감축목표를 2030년 BAU (8억 5,060만톤CO₂-e)대비 37%* 로 결정
- 산업계의 직접적 부담 최소화를 위해 다양한 감축수단을 활용
 - (산업부문 감축률(산업공정 포함) 부문) BAU의 12% 수준(공론화 시나리오 2)을 초과하지 않도록 하고, 온실가스 배출권거래제법 등의 법과 제도를 개선
 - * 당초안(BAU 대비) : 1안 △14.7%, 2안 △19.2%, 3안 △25.7%, 4안 △31.3%
 - 탄소배출은 줄이면서 새로운 일자리를 창출하는 에너지 新산업을 집중 육성하여 매년 4%대 성장을 통해 '17년에는 4.6조 달러로 예상되는 세계 에너지 新산업 시장을 선점하도록 노력
 - 에너지 新산업 시장형성을 위한 적극적 지원책 마련 및 「(가칭) 에너지 新산업 육성 특별법」 제정 등을 추진
 - * 제조혁신 3.0을 통해 공정혁신을 이루고, 전기차, 제로에너지 빌딩, 에너지 자립섬, 온실가스 포집 및 저장기술(CCS) 개발 등 새로운 新산업 육성
 - 기업 직접규제보다 시장·기술을 통해 산업계가 자발적 감축을 할 수 있도록 지원제도를 개선하고, 과도한 규제는 과감히 정비
 - * 태양광 등 신재생에너지 기술개발과 함께 이산화탄소(CO₂)를 원료로 새로운 제품(예: 메탄올)을 생산하여 온실가스 감축과 산업생산을 병행하는 기술 등
 - 기제출한 스위스, 캐나다, 멕시코(조건부) 등과 같이 국제탄소시장 매커니즘(IMM*)을 활용한 해외감축을 새로운 감축수단으로 활용하여 추가 감축잠재량 확보
 - * 국제 탄소시장 메커니즘(IMM: Int'l Market Mechanism)은 新기후체제의 주요 감축수단중 하나이며, 현재 구체적인 규칙에 대한 협상 진행 중
 - 발전(원전추가 고려), 수송, 건물 등의 추가적 감축여력 확보 및 온실가스 감축기술 개발 등 중점 지원

2) 관계부처 합동 보도자료, 2015.6.29

〈표 1-4-2〉 대한민국 온실가스 감축공약

배출전망치 Baseline	(단위 : 백만톤CO ₂ -eq)			
	연도	2020	2025	2030
	BAU	782.5	809.7	850.6
	○ 인구, GDP, 산업구조, 유가 등 주요 경제변수 전망을 토대로 KEEI-EGMS 모형을 운용하여 배출전망치 도출			
감축공약목표 Reduction level	○ 2030년 BAU 대비 37% 감축			
대상부문 Coverage	○ 국가 전 부문이 대상			
섹터 Sectors	○ 부문별로 에너지(energy), 산업공정(industrial process and product use), 농업(agriculture), 폐기물(waste)은 대상에 포함되며 LULUCF(land use, land-use change and forestry) 포함여부는 추후 결정			
대상가스 Scope	○ Carbon Dioxide(CO ₂), Methane(CH ₄), Nitrous Oxide(N ₂ O), Hydrofluorocarbons(HFCs), Perfluorocarbons(PFCs), Sulphur hexafluoride(SF ₆)			
온난화지수 Metric	○ 1995년 IPCC 제2차 평가보고서의 지구온난화지수 (GWP) 적용하여 이산화탄소 환산톤 계산			
배출량 산정 Inventory methodology	○ 2014년 12월 제출한 “격년갱신보고서”와 동일한 산정방법론을 적용 ○ IPCC 1996 가이드라인을 사용하여 온실가스 배출량과 흡수량을 산정하였으며, 일부 부분은 - 농업분야 벼 재배(4C), 폐기물 분야 기타(6D) - IPCC 2006 가이드라인 사용			
국제탄소시장 Int'l Market Mechanism	○ 대한민국은 2030년 감축목표를 이행함에 있어, 관련 규정과 기준에 따라 국제탄소시장을 부분적으로 활용할 계획임			
토지부문 포함 Land sector	○ 감축목표 이행을 평가하는데, 토지부문 배출량 및 흡수량을 포함할지 여부와 그 방법을 추후에 결정			

3. 경북 에너지정책의 제도적 기반

가. 경상북도 에너지기본조례

- ☐ 경상북도는 2007년 4월 16일 조례 제 2972호로 “경상북도 에너지기본조례”를 제정하여 다음 각호의 내용을 기본원칙으로 하여 에너지 관련 시책을 추진(2009년 4월 23일 조례 제 3093호로 일부 개정)
 - 에너지의 안정적인 공급 실현
 - 신·재생에너지 등 환경친화적인 에너지의 생산 및 사용 확대
 - 에너지 저소비형 경제사회구조로의 전환을 위한 에너지시책 강화
 - 에너지 이용 효율의 극대화 및 에너지산업의 경쟁력 제고
 - 동해안 에너지클러스터 조성
 - 에너지 관련 홍보·교육 및 도민 참여

나. 경상북도 동해안 원자력클러스터 육성을 위한 조례

- ☐ 경상북도는 2012년 7월 12일 조례 제 3354호로 “경상북도 동해안 원자력클러스터 육성을 위한 조례”를 제정
- ☐ 동 조례를 통해 경상북도의 동해안원자력클러스터 추진 체계를 구축하고, 원자력 연구·인력양성·산업유치 등의 육성을 위하여 필요한 사항을 정함으로써 지역발전 및 주민의 생활향상에 이바지함을 목적으로 제정

다. 경상북도 LED조명 보급 촉진 조례

- ☐ 경상북도는 2012년 12월 27일 조례 제 3386호로 “경상북도 LED조명 보급 촉진 조례”를 제정
- ☐ 이 조례는 LED조명의 보급을 촉진함으로써 에너지절약을 선도하고, 에너지 사용 효율화를 통해 기후변화에 실질적으로 대응하며, 도내 LED산업의 경쟁력을 향상시키는 것을 목적으로 제정
- ☐ 동 조례에서는 LED조명의 보급 및 확산을 통해 에너지 선도 지역이 될 수 있도록 효율적인 방안을 강구하고, 예산을 확보하여 지원하는 등 관련 시책을 적극 추진하도록 하고 있으며 이 조례의 목적을 달성

하기 위하여 LED조명 보급 촉진기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 수립하여 시행토록 하고 있음

라. 경상북도 도시가스 미공급지역 지원에 관한 조례

- ☐ 경상북도는 2013년 7월 11일 조례 제 3432호로 “경상북도 도시가스 미공급지역 지원에 관한 조례”를 제정
- ☐ 이 조례는 「도시가스사업법」 제19조의3에 따라 경상북도내 도시가스 미공급지역에 도시가스를 조기에 공급하여 도민의 연료비 부담 경감 및 주거환경 개선에 기여하고자 도시가스 공급시설 설치 지원에 관한 사항을 규정함을 목적으로 제정

마. 경상북도 울릉도 친환경에너지 자립섬 조성 특수목적법인 설립 및 출자 등에 관한 조례

- ☐ 경상북도는 2015년 5월 21일 조례 제 3621호로 “경상북도 울릉도 친환경에너지 자립섬 조성 특수목적법인 설립 및 출자 등에 관한 조례”를 제정
- ☐ 이 조례는 「지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따라 경상북도가 출자하여 경상북도 외의 자와 공동으로 「상법」에 의한 주식회사를 설립함에 있어 출자 등에 관한 사항을 규정함을 목적으로 제정

바. 경상북도 하계저탄자금융자조례

- ☐ 경상북도는 2002년 2월 10일 조례 제 2714호로 “경상북도하계저탄자금융자조례”를 제정
- ☐ 이 조례는 월동기 연탄수급의 원활을 기하기 위한 하계저탄자금(이하 “자금”이라 한다)융자에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 제정

사. 경상북도 발전소 지역자원시설세 특별회계 설치 조례

- ☐ 경상북도는 2006년 11월 9일 조례 제 2945호로 “경상북도 발전소 지역자원시설세 특별회계 설치 조례”를 제정(2010년 12월 30일 조례 제

3223호, 2014년 7월 7일 조례 제 3544호로 일부 개정)

- 이 조례는 「지방세법」 제142조에 따라 원자력발전·화력발전에 부과되는 지역자원시설세의 수입과 지출을 명확히 하여 원자력발전소·화력발전소시설 주변지역과 인근지역의 방재대책 및 에너지관련 사업의 육성을 위해 경상북도 발전소 지역자원시설세 특별회계(이하 “특별회계”라 한다)를 설치하고 이에 대한 관리·운영에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 제정

아. 경상북도 저탄소 녹색성장 기본조례

- 경상북도는 2010년 7월 8일 조례 제 3192호로 “경상북도 저탄소 녹색성장 기본조례”를 제정(2010년 12월 30일 조례 제 3223호로 일부 개정)
- 이 조례는 「저탄소 녹색성장 기본법」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정하여 경상북도의 저탄소 녹색성장 정책을 종합적으로 추진함으로써 기후변화에 대응하고, 지속가능한 발전에 이바지하여 주민의 삶의 질을 향상시키는데 필요한 사항을 규정함을 목적으로 제정
- 지방추진계획 수립·시행 절차를 위해 도지사는 지역의 저탄소 녹색성장을 촉진하기 위하여 국가전략 및 녹색성장 5개년 계획이 수립되거나 변경된 날부터 6개월 이내에 다음 각 호의 사항이 포함된 경상북도 녹색성장 추진계획(이하 “지방추진계획”이라 한다)을 5년 단위로 수립하도록 제정
 - 도의 녹색성장 추진과 관련된 현황분석, 추진경과 및 추진실적
 - 국가전략, 5개년 계획 및 중앙추진계획과 연계하여 도의 특성을 반영한 비전과 전략, 정책방향 및 정책과제에 관한 사항
 - 소관 분야의 연차별 추진계획
 - 지방추진계획의 이행을 통한 미래상 및 기대효과
 - 시·군과 연계한 지방녹색성장 추진체계
 - 그 밖에 도의 저탄소 녹색성장을 이행하기 위하여 필요한 사항

4. 지역의 관련계획 검토

가. 제2차 경상북도 지역발전 5개년 계획(2014년~2018년)

☐ 비전

- 환공해 시대를 열어가는 글로벌 창의 경북 실현

☐ 목표

- 일, 일자리, 좋은 일자리 창출로 고용률 70% 달성
- 투자유치 30조원, 수출 700억불 달성
- 경상북도 문화융성 50대 명소 개발 및 관광객 1억2천명 유치
- 100세 시대, 경북형 효 복지 기반 구축

☐ 추진전략

- 3촌(농촌, 산촌, 어촌) 행복 체감형 생활공동체 실현
 - 3촌 주민 체감생활 인프라 확충 및 연계
 - 3촌 주도 협력적 발전체계 구축
- 경북형 첨단 경제엔진 가동, 창조 일자리 창출
 - 환동해 경제거점으로서 신성장산업 육성
 - 창조경제기반 주력산업 창조산업화
- 경북형 열린 창의인재양성 선도
 - 경북형 열린 교육시스템 구축
 - 기업-인재의 선순환 성장 기반 확충
- 한국 정신문화의 창, 문화융도 경북 실현
 - 경북 관광 대표브랜드 육성
 - 관광1번지 경북 네트워크 구축
- 3대가 고루 행복한 복지 경북 달성
 - 지역 맞춤형 복지지원체계 구축
 - 경북형 사회안전망 및 효 복지 기반 구축

나. 경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획(2014년~2018년)

☐ 비전

- 친환경 성숙사회를 선도하는 순환형 녹색경제 구축

☐ 목표

- 생태적 경제 활성화로 건강한 일자리 창출
- 녹색융합 기술개발을 통한 산업구조 고도화
- 환경부하를 최소화하는 순환형 생활기반 조성

☐ 5대 전략

- 효과적 온실가스 감축
 - 중소기업 및 건물분야 온실가스 감축 노력 지원으로 효과적인 온실가스 감축 실현
 - 배출권거래제 전문인력 양성 및 대중소기업 배출권 상쇄 사업 발굴을 통한 배출권거래 시장 정착 및 활성화에 이바지
 - 경상북도 및 시·군 감축목표 설정 및 실행 모니터링을 위한 추진체계를 구축하여 국가 장기 감축목표 달성에 기여
 - 탄소 흡수원으로써 산림·해양자원을 체계적으로 관리 및 활용
- 지속가능한 에너지 체계 구축
 - 에너지 효율제고 및 신재생에너지 보급·확대를 통하여 지속가능한 에너지체계 구축
 - ICT 기반 창조형 에너지 고효율화로 산업단지, 건물, 공공기관의 에너지 수요관리 강화
 - 건물 및 주택단지에 신재생에너지 및 분산형 발전시스템을 확대 적용하고 신재생에너지 사회적 기업 육성으로 시장 활성화
 - 지역 원자력 및 에너지시설 안전성 강화하고, 원자력발전소 해체기술개발을 통한 21세기형 새로운 인재육성 및 사업영역 발굴
- 녹색창조산업 생태계 조성
 - 바이오에너지, 의료기기, 물산업과 융합되는 녹색기술을 개발하여

- 지역발전의 성장잠재력을 제고하고 사업화를 전주기적으로 지원
- 신소재, 농식품산업, 환경성질환 치유 등 창조적 녹색산업을 육성하고 이를 위한 펀드 조성 및 운용으로 산업생태계 확장
 - 자원순환형 경제·산업구조 구축을 통하여 지속적인 저탄소 녹색성장을 위한 기반 마련
 - 녹색금융, 탄소시장, 녹색융합기술 분야 인재를 양성하고 일자리 창출로 연계함으로써 창조경제 구현 녹색성장 추구
- 지속가능 녹색사회 구현
- 백두대간을 고부가가치화하고 농어업 및 동식물 생태계에 대한 기후변화 영향에 선제적으로 대응함으로써 기후적응 역량강화 및 신산업창출 기회로 활용
 - 생활에서 밀접하게 체험하고 실천할 수 있는 교통, 소비, 관광 등의 분야에서 친환경 생활기반을 확대하여 녹색생활을 착근
 - 건축물 및 마을, 도로 등의 녹색화를 통하여 온실가스를 감축하고 생태계 공간 확충 및 환경서비스 품질 제고
 - 에너지 소비 및 기후변화대응에 취약한 저소득층 및 노약자에 대한 지원을 강화함으로써 녹색복지 실행을 위한 기반 확충
- 글로벌 녹색협력 강화
- 지자체 차원의 기후변화 및 에너지분야 국제협력을 강화함으로써 녹색분야 글로벌 협력에서 경북의 선도적 역할을 지속적으로 유지
 - 세계 그린에너지 포럼 및 세계 물포럼 등 대규모 국제행사의 성공적 개최를 통한 기후 및 에너지분야 글로벌 어젠다 주도
 - 새마을운동의 세계화를 유기적으로 활용함으로써 녹색 ODA 및 CDM 사업을 통한 개도국 지원 협력 내실 제고



제 5 절 제3차(2010~2014) 지역에너지 계획의 분석 및 평가

1. 계획수립 배경 및 범위

가. 제3차 지역에너지 수립 배경

- ☐ 과거 우리나라 에너지정책은 중앙정부의 국가적 차원에서 관리되어 왔으며 중앙정부에서 전국의 에너지계획을 일괄적으로 수립하면 그에 따라 지방정부는 지역특성에 관계없이 에너지수급관리를 추진
- ☐ 이와 같은 공급위주의 에너지정책은 에너지공급의 안정성 확보와 국제 에너지시장 변동에 빠른 대처 등 경제 급성장하에서 에너지관리를 효율적으로 할 수 있다는 측면에서 유리한 점도 있었으나, 중앙정부의 정책이 각 지역적 특성을 충분히 고려하지 않고 전국 각 지역에 획일적으로 적용되어 정책추진의 실효성 측면에서 한계 내재
- ☐ 지난 1995년에 지방자치제도가 전면적으로 실시되고 전반적인 경제성장에 따라 지역경제와 지역에너지 수요규모도 단위규모로서는 크게 성숙하여 에너지부문의 다양한 정책수요 또한 지역단위로 증대
- ☐ 이에 따라 정책의 전문성과 정책추진의 효율성을 동시에 높이고 지역경제의 원활한 진흥을 도모하며 또한 지역주민의 복지를 극대화하기 위해서는 지역의 친화력이 높은 지방자치단체 스스로 지역에너지정책을 수립하고 추진하는 기능을 강화하는 것이 필요
- ☐ 즉, 국가적, 광역적 차원의 에너지정책이 제시되었음에도 불구하고 실제로 생산활동이 이루어지고 에너지가 사용되는 지역에서 그 지역이 주체가 되어 에너지계획을 수립하고 집행함으로써 효율을 극대화할 수 있고, 동시에 여러 다른 개발계획을 원활하게 추진할 수 있음에 따라 그 지역의 장기적인 성장기반 확충과 환경보전의 기틀을 마련할 수 있게 되는 것을 의미

- ☐ 지역에너지계획을 통해 중앙정부 주도의 에너지 공급위주 정책은 수요관리정책으로 방향을 선회하여야 하며 이를 위해서는 지역내 최종 소비자에 대한 수요관리가 쉽고 그 지역특성에 맞게 정책입안이 가능한 지방자치단체의 역할을 증대시켜 지역단위의 에너지계획을 활성화 할 필요성 제기

나. 범 위

- ☐ 계획 기준년도 : 2010년
- ☐ 계획 대상기간 : 2010년 ~ 2014년(5년간)

다. 주요내용

- ☐ 에너지 수급 추이와 전망
 - 세계에너지 관련 동향 및 국가정책 방향
 - 최근 5년간 에너지원별, 부문별 수급실적 추이 분석
 - 향후 2013년 이후까지 에너지원별, 부문별 수요전망 예측
 - 에너지원별, 부문별 수요예측에 대한 분석 및 평가
- ☐ 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
 - 석유류 공급설비 확충 등 중·장기적 유류 안정공급 대책
 - 도시가스를 포함한 중장기 가스(천연가스, 프로판, 부탄)안정공급 대책
 - 석탄의 지속 공급 필요성 분석 및 석탄 연료 전환대책
 - 장기 전력 수급안정 대책에 대한 분석
 - 지역에너지개발 및 보급 확산을 위한 정책방향
- ☐ 신·재생에너지 등 환경 친화적 에너지사용을 위한 대책
 - 지역 내 에너지수급 구조를 친 환경적으로 개선 방안
 - 송배전 선로 지중화 등 에너지 공급설비의 친환경적 설치방안
 - 신·재생에너지 연구기반 구축 및 지역산업 연계 육성방안
 - 신·재생에너지원별 보급 및 실용화 확대방안

- 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스 배출감소를 위한 대책
 - 국가의 에너지이용합리화에 대한 정책 방향
 - 지역내 부문별, 에너지원별 이용합리화 방안
 - 에너지다소비업소 관리 및 에너지 수요관리 확산 보급 방안

- 「집단에너지사업법」에 의한 집단에너지 공급을 위한 대책

- 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책
 - 지역내 잠재된 미활용 에너지 발굴 활용 방안 등

- 그 밖에 에너지시책 및 관련 사업 (경상북도 에너지기본 조례에서 지역 계획에 포함되어야 할 사항 포함)
 - 지역에너지 수급 구조를 친환경에너지 수급 구조로의 개편을 전제로 현황 및 실태, 문제점, 대응방안 수립
 - 에너지절약, 이용합리화, 수요관리 방안 수립
 - 기타 국가에너지 기본계획과 연계한 효율적인 지역에너지 정책 수행을 위한 지역에너지 정책방향



2. 주요 추진실적 분석

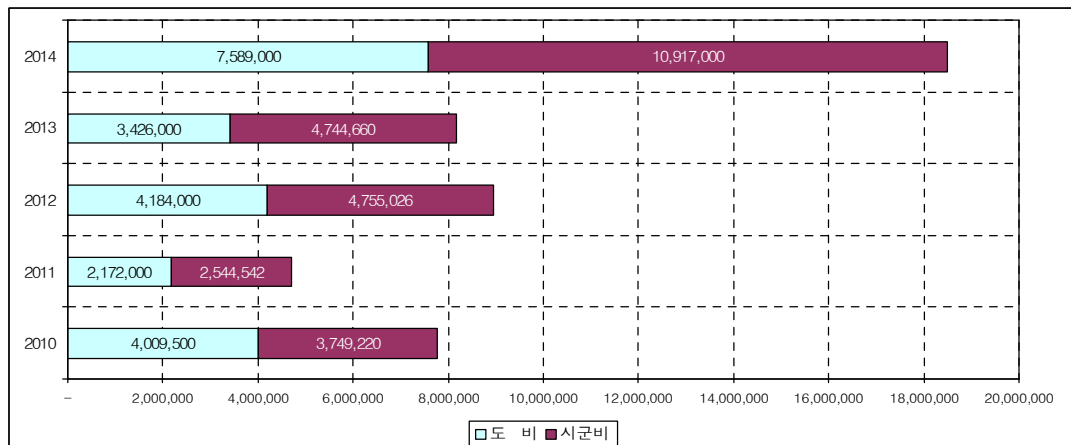
가. 경상북도 자체 추진사업

- 경상북도는 제3차 지역에너지계획 기간(2010~2014)중 도 자체 사업으로 총 48,129,948천원을 투자하여 추진
- 이를 도비와 시/군비로 구분하여 보면 도비는 5개년 기간중 전체 투자예산의 44.4%(21,380,500천원)를, 시/군비는 55.5%(26,710,448천원)를 투자

〈표 1-5-1〉 경상북도 자체사업 년도별 투자현황

(단위 : 천원)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	합계
도 비	4,009,500	2,172,000	4,184,000	3,426,000	7,589,000	21,380,500
시/군비	3,749,220	2,544,542	4,755,026	4,744,660	10,917,000	26,710,448
합 계	7,758,720	4,716,542	8,939,026	8,170,660	18,545,000	48,129,948



[그림 1-5-1] 경상북도 자체사업 년도별 투자현황 (단위 : 천원)

〈표 1-5-2〉 경상북도 자체사업 년도별 투자 점유율

(단위 : %)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	합계
도 비	51.7%	46.1%	46.8%	41.9%	40.9%	44.4%
시/군비	48.3%	53.9%	53.2%	58.1%	58.9%	55.5%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

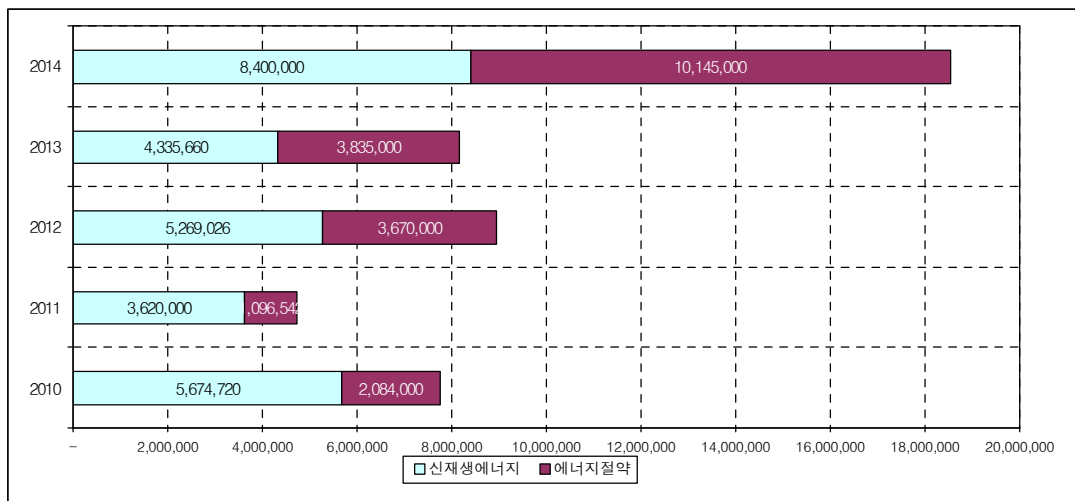
- 경상북도 자체적으로 추진한 사업들을 사업별로 구분하여 보면 5개년(2010~2014)동안 신재생에너지 사업으로 56.7%(27,299,406천원), 에너지절약사업으로 43.3%(20,830,542천원)을 투자
- 년차별로는 2014년에 가장 많은 18,545,000천원을 투자하였으며 신재생에너지사업의 경우 계획 기간중 2014년에 가장 많은 8,400,000천원을 투자하였으며 에너지절약사업 역시 2014년에 계획 기간중 가장 많은 10,145,000천원을 투자

〈표 1-5-3〉 경상북도 자체사업 년도별/사업별 투자현황 (단위 : 천원)

사업구분	2010	2011	2012	2013	2014	합 계
신재생에너지사업	5,674,720	3,620,000	5,269,026	4,335,660	8,400,000	27,299,406
에너지절약사업	2,084,000	1,096,542	3,670,000	3,835,000	10,145,000	20,830,542
합 계	7,758,720	4,716,542	8,939,026	8,170,660	18,545,000	48,129,948

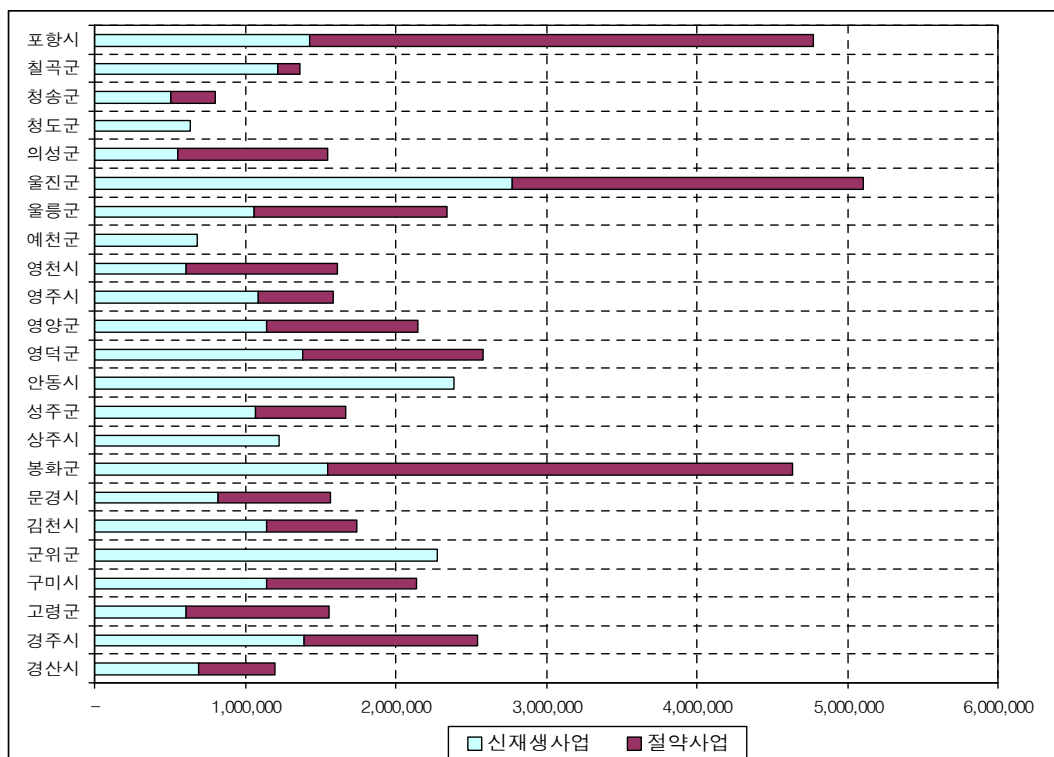
〈표 1-5-4〉 경상북도 자체사업 년도별/사업별 투자 점유율 (단위 : %)

사업구분	2010	2011	2012	2013	2014	합 계
신재생에너지사업	73.1%	76.8%	58.9%	53.1%	45.3%	56.7%
에너지절약사업	26.9%	23.2%	41.1%	46.9%	54.7%	43.3%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



[그림 1-5-2] 경상북도 자체사업 년도별/사업별 투자현황(단위 : 천원)

- 경상북도 자체적으로 추진한 사업들을 시/군별로 구분하여 보면 5개년(2010~2014)동안 23개 시/군 중에서 3개 시/군(울진군, 봉화군, 포항시)이 타 시군과 비교하여 두드러지게 투자
- 울진군의 경우 계획기간 중 가장 많은 10.6%인 5,108,000천원을 투자하였으며 이중 약 54.3%(2,773,000천원)을 신재생에너지사업에, 45.7%인 2,335,000천원을 에너지절약사업에 투자
 - 울진군 다음으로 포항시는 전체예산의 9.9%인 4,774,742천원을 투자하였으며 이중 약 30%인 1,428,200천원을 신재생에너지사업에, 70%인 3,346,542천원을 에너지절약사업에 투자
 - 봉화군의 경우 계획기간 자체사업 전체예산의 9.6%인 4,632,000천원을 투자하였으며 이중 약 33.4%인 1,548,000천원을 신재생에너지사업에, 66.6%인 3,084,000천원을 에너지절약사업에 투자
 - 반면에 상대적으로 비교적 낮은 예산을 투입한 시/군은 청도군(639,600천원), 예천군(680,800천원)이었으며 이들 지역은 신재생에너지사업 분야에만 투자



[그림 1-5-3] 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자 현황(단위 : 천원)

- 또한 안동시(2,384,700천원), 상주시(1,226,300천원), 군위군(2,278,900천원) 역시 신재생에너지사업 분야에만 투자

<표 1-5-5> 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자현황 (단위 : 천원)

시/군	신재생에너지사업	에너지절약사업	합 계	
경산시	694,000	500,000	1,194,000	(2.5%)
경주시	1,395,220	1,150,000	2,545,220	(5.3%)
고령군	610,826	950,000	1,560,826	(3.2%)
구미시	1,147,000	990,000	2,137,000	(4.4%)
군위군	2,278,900	-	2,278,900	(4.7%)
김천시	1,044,900	695,000	1,739,900	(3.6%)
문경시	816,000	750,000	1,566,000	(3.3%)
봉화군	1,548,000	3,084,000	4,632,000	(9.6%)
상주시	1,226,300	-	1,226,300	(2.5%)
성주군	1,070,000	600,000	1,670,000	(3.5%)
안동시	2,384,700	-	2,384,700	(5.0%)
영덕군	1,380,500	1,200,000	2,580,500	(5.4%)
영양군	1,147,200	1,000,000	2,147,200	(4.5%)
영주시	1,086,700	500,000	1,586,700	(3.3%)
영천시	610,600	1,000,000	1,610,600	(3.3%)
예천군	680,800	-	680,800	(1.4%)
울릉군	1,063,260	1,280,000	2,343,260	(4.9%)
울진군	2,773,000	2,335,000	5,108,000	(10.6%)
의성군	552,000	1,000,000	1,552,000	(3.2%)
청도군	639,600	-	639,600	(1.3%)
청송군	504,000	300,000	804,000	(1.7%)
칠곡군	1,217,700	150,000	1,367,700	(2.8%)
포항시	1,428,200	3,346,542	4,774,742	(9.9%)
합 계	27,394,406 (56.9%)	20,735,542 (43.1%)	48,129,948 (100.0%)	

〈표 1-5-6〉 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자 현황

시군	분류	총합계(2010~2014) (단위 : 천원)			
		도비	시/군비	합 계	
경산시	신재생에너지사업	360,400	333,600	694,000	1.4%
	에너지절약사업	200,000	300,000	500,000	1.0%
	소 계	560,400	633,600	1,194,000	2.5%
경주시	신재생에너지사업	742,700	652,520	1,395,220	2.9%
	에너지절약사업	560,000	590,000	1,150,000	2.4%
	소 계	1,302,700	1,242,520	2,545,220	5.3%
고령군	신재생에너지사업	315,400	295,426	610,826	1.3%
	에너지절약사업	380,000	570,000	950,000	2.0%
	소 계	695,400	865,426	1,560,826	3.2%
구미시	신재생에너지사업	571,200	575,800	1,147,000	2.4%
	에너지절약사업	396,000	594,000	990,000	2.1%
	소 계	967,200	1,169,800	2,137,000	4.4%
군위군	신재생에너지사업	961,340	1,317,560	2,278,900	4.7%
	에너지절약사업	-	-	-	0.0%
	소 계	961,340	1,317,560	2,278,900	4.7%
김천시	신재생에너지사업	532,940	511,960	1,044,900	2.2%
	에너지절약사업	278,000	417,000	695,000	1.4%
	소 계	810,940	928,960	1,739,900	3.6%
문경시	신재생에너지사업	429,600	386,400	816,000	1.7%
	에너지절약사업	300,000	450,000	750,000	1.6%
	소 계	729,600	836,400	1,566,000	3.3%
봉화군	신재생에너지사업	680,800	867,200	1,548,000	3.2%
	에너지절약사업	1,500,000	1,584,000	3,084,000	6.4%
	소 계	2,180,800	2,451,200	4,632,000	9.6%
상주시	신재생에너지사업	599,780	626,520	1,226,300	2.5%
	에너지절약사업	-	-	-	0.0%
	소 계	599,780	626,520	1,226,300	2.5%
성주군	신재생에너지사업	532,000	538,000	1,070,000	2.2%
	에너지절약사업	240,000	360,000	600,000	1.2%
	소 계	772,000	898,000	1,670,000	3.5%
안동시	신재생에너지사업	1,042,820	1,341,880	2,384,700	5.0%
	에너지절약사업	-	-	-	0.0%
	소 계	1,042,820	1,341,880	2,384,700	5.0%
영덕군	신재생에너지사업	588,300	792,200	1,380,500	2.9%
	에너지절약사업	480,000	720,000	1,200,000	2.5%
	소 계	1,068,300	1,512,200	2,580,500	5.4%
영양군	신재생에너지사업	507,320	639,880	1,147,200	2.4%
	에너지절약 사업	400,000	600,000	1,000,000	2.1%
	소 계	907,320	1,239,880	2,147,200	4.5%
영주시	신재생에너지사업	524,020	562,680	1,086,700	2.3%
	에너지절약사업	150,000	350,000	500,000	1.0%
	소 계	674,020	912,680	1,586,700	3.3%

<표 1-5-6> 경상북도 자체사업 5개년 시군별/사업별 투자 현황 - 계속

시군	분류	총합계(2010~2014)			
		도비	시/군비	합 계	
영천시	신재생에너지사업	322,760	287,840	610,600	1.3%
	에너지절약사업	400,000	600,000	1,000,000	2.1%
	소 계	722,760	887,840	1,610,600	3.3%
예천군	신재생에너지사업	313,480	328,320	680,800	1.4%
	에너지절약사업	-	-	-	0.0%
	소 계	313,480	328,320	680,800	1.4%
울릉군	신재생에너지사업	523,460	539,800	1,063,260	2.2%
	에너지절약사업	512,000	768,000	1,280,000	2.7%
	소 계	1,035,460	1,307,800	2,343,260	4.9%
울진군	신재생에너지사업	1,173,800	1,599,200	2,773,000	5.8%
	에너지절약사업	984,000	1,351,000	2,335,000	4.9%
	소 계	2,157,800	2,950,200	5,108,000	10.6%
의성군	신재생에너지사업	275,200	276,800	552,000	1.1%
	에너지절약사업	400,000	600,000	1,000,000	2.1%
	소 계	675,200	876,800	1,552,000	3.2%
청도군	신재생에너지사업	303,760	335,840	639,600	1.3%
	에너지절약사업	-	-	-	0.0%
	소 계	303,760	335,840	639,600	1.3%
청송군	신재생에너지사업	270,400	233,600	504,000	1.0%
	에너지절약사업	120,000	180,000	300,000	0.6%
	소 계	390,400	413,600	804,000	1.7%
칠곡군	신재생에너지사업	560,620	657,080	1,217,700	2.5%
	에너지절약사업	60,000	90,000	150,000	0.3%
	소 계	620,620	747,080	1,367,700	2.8%
포항시	신재생에너지사업	748,400	679,800	1,428,200	3.0%
	에너지절약사업	1,140,000	2,206,542	3,346,542	7.0%
	소 계	1,888,400	2,886,342	4,774,742	9.9%
총합계		21,380,500	26,710,448	48,129,948	100.0%

□ 경상북도 자체사업으로 추진된 신재생에너지사업과 에너지절약사업의 세부 사업

- 신재생에너지사업 분야의 경우 그린홈 100만호 보급사업, 태양열건조기 보급사업, 사회복지시설태양광발전시설, 소수력발전시설, 지열시스템 시범설치 사업, 소형풍력발전기 설치사업 등이 추진
- 에너지절약사업의 경우 공공청사 및 가로등 LED교체사업, 창호단열 필름설치사업, 에너지절약형 간판개선사업, 외벽단열 판넬설치 사업 등이 추진

〈표 1-5-7〉 경상북도 자체사업 세부 추진현황

시/군	계획기간(2010~2014)중 추진 사업명
경산시	<ul style="list-style-type: none"> 경산 농업기술센터LED교체, 경산 대학교주변 LED가로등교체사업, 경산 보건소LED교체, 경산시 공공청사 LED조명 교체 및 조명제어설치공사, 그린홈 100만호 보급사업, 태양열건조기보급사업
경주시	<ul style="list-style-type: none"> 경주시 문화엑스포 창호단열 필름 설치사업, 그린홈 100만호보급사업, 사회복지시설태양광발전시설, 에너지절약형간판개선사업, 에너지절약형간판 교체사업, 엑스포 에너지절약시설 교체 사업, 태양열건조기보급사업
고령군	<ul style="list-style-type: none"> 고령군 청사외벽 단열 판넬설치, 그린홈 100만호 보급사업, 태양열건조기 보급사업
구미시	<ul style="list-style-type: none"> 구미 농산물도매시장LED보안등교체, 구미 주민센터LED교체사업, 구미시 시민운동장 및 박정희체육관청사조명LED교체, 구미 취수장 공압 인버터설치사업, 그린홈 100만호 보급사업, 금오산 소수력발전시설 등, 에너지절약형고효율기기교체, 태양열건조기보급사업
군위군	<ul style="list-style-type: none"> 군위군 효령면 태양광발전설비설치사업, 그린홈 100만호보급사업, 지열시스템 시범설치, 태양열건조기보급사업
김천시	<ul style="list-style-type: none"> 고효율조명기구 시범설치, 그린홈 100만호보급사업, 김천 버스 승강장태양광LED설치사업, 김천시 농업기술센터LED 조명교체사업, 시내버스승강장 태양광시범설치, 시내버스승강장 LED 조명설치, 태양열건조기보급사업
문경시	<ul style="list-style-type: none"> 공원내 LED 가로등 교체, 그린홈100만호보급사업, 문경 청사창호교체 등, 태양열건조기보급사업
봉화군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈100만호 보급사업, 백두대간 탄소 자립마을 조성사업, 봉화군 읍면동사무소건물 LED조명교체사업, 에너지절약형 경관조명시범설치, 에너지절약형간판개선사업, 에너지절약형간판교체사업, 친환경 청사 시범화사업, 태양열건조기보급사업
상주시	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 상주 LED교통 경보등 교체, 태양열건조기보급사업
성주군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 성주 수련면 가로등 및 보안등 LED조명교체, 성주농업기술센터 태양광발전설비설치사업, 최대수요전력제어시스템, 태양열건조기보급사업
안동시	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 시내버스승강장 태양광시범설치, 안동시청 주차타워LED교체, 안동 주요간선도로가로등LED교체, 안동시 공공 하수처리시설 태양광발전시설사업, 크린하우스 태양광시범설치사업, 태양열건조기보급사업

<표 1-5-7> 경상북도 자체사업 세부 추진현황 - 계속

시/군	계획기간(2010~2014)중 추진 사업명
영덕군	<ul style="list-style-type: none"> 그린에너지 생활파크 조성사업, 그린홈 100만호보급사업, 신재생에너지효율화(개선)사업, 에너지절약형 간판개선사업, 에너지절약형 간판교체사업, 영덕 에너지절약형 청사개선사업, 영덕군 공공청사 창호단열 필름 설치사업, 태양열건조기보급사업
영양군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈100만호보급사업, 영양군 공공기관 단열창호·필름 설치사업, 읍·면·동사무소 태양광발전시설, 태양열건조기보급사업, 태양열시범설치사업
영주시	<ul style="list-style-type: none"> LED교통안전시설시범설치, 그린홈100만호보급사업, 영주근로복지회관LED교체, 영주 전통시장LED교체, 영주시 봉현면 사무소태양광발전시설, 읍·면·동사무소태양광발전시설, 태양열건조기보급사업
영천시	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈100만호보급사업, 에너지절약형간판교체사업, 영천시청 건물에너지관리시스템 구축, 영천시 청사단열창호교체사업, 태양열건조기보급사업
예천군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈100만호보급사업, 예천 맛고을 시장 가로등LED교체사업, 태양열건조기보급사업
울릉군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈100만호보급사업, 울릉 관광지조명정비사업, 울릉 남양마을조명정비사업, 울릉관문조명, 울릉관문조명정비사업, 울릉군공공청사LED교체사업, 울릉군청 및 죽도관광지구내 소형풍력발전기 설치, 청사 태양광 발전시설 설치→울릉군 보건의료원, 태양열건조기보급사업
울진군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈100만호보급사업, 방사능방재장비물자지원, 사회복지시설 태양광발전시설, 소수력발전시설, 소형풍력발전기 설치사업, 에너지절약형 간판개선 사업, 에너지절약형 간판교체사업, 울진군 청사 단열창호교체사업, 주민회관등 태양광발전시설, 태양열건조기 보급사업
의성군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 의성군 가로등 LED교체, 의성군 공공기관 LED조명교체사업, 태양열 건조기 보급사업
청도군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 태양열건조기 보급사업
청송군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 청송군 에너지절약형 청사개선사업, 태양열건조기보급사업
칠곡군	<ul style="list-style-type: none"> 그린홈 100만호 보급사업, 담수 미세조류 배양시설 연구사업 지원, 칠곡 국민체육센터 LED조명 교체사업, 칠곡군 의회 태양광발전설치사업, 태양열 건조기보급사업
포항시	<ul style="list-style-type: none"> 고효율조명기구(LED)보급사업, 그린홈 100만호 보급사업, 사회복지시설 신재생에너지 보급사업, 실내수영장 에너지효율화 시범사업, 에너지절약형간판개선사업, 에너지절약형 간판교체사업, 태양열건조기보급사업, 포항시 LED보안등교체사업, 포항시 농산물도매시장 LED교체, 포항시 청사 단열창호 및 필름설치사업, 포항시 청전동기인버터설치사업

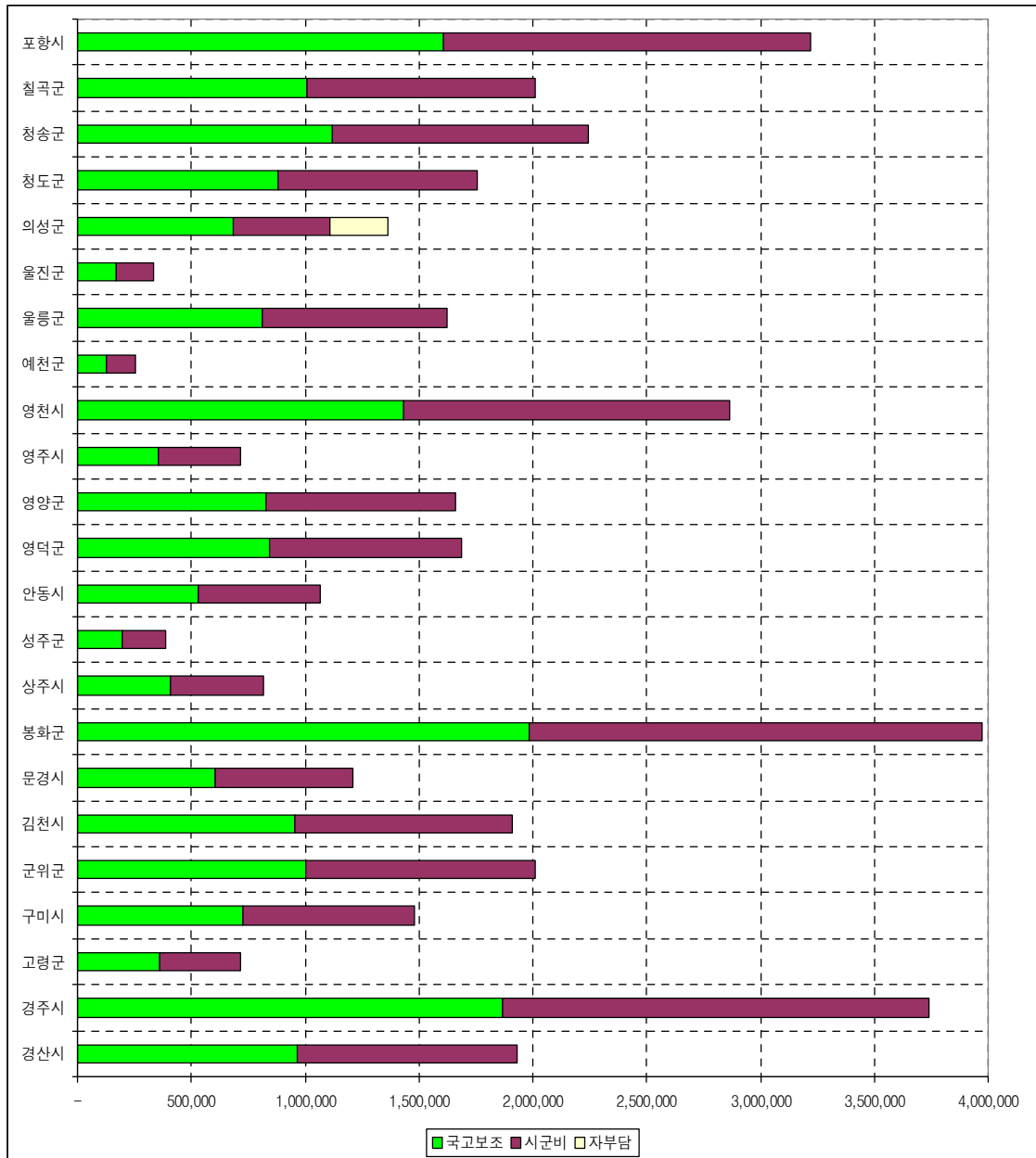
나. 지역지원사업

- 3차 지역에너지계획 추진실적 중 국비 지원이 이루어지고 있는 지역 지원사업은 지난 5개년(2010~2014)년 총 38,975,989천원의 예산으로 사업을 추진
- 예산 지원처별로 살펴보면 국고보조가 50%인 19,471,800천원, 시/군비가 49.4%인 19,248,189천원, 자부담이 0.7%인 256,000천원의 예산이 지원하여 추진
 - 예산 지원의 형태는 대부분 전체금액의 50%를 시/군에서 부담하여 추진되었으며 의성군의 경우 전체 예산의 50%인 681,700천원을 국비로, 18.7%인 256,000천원을 자부담으로, 31.2%인 426,000천원을 시/군비로 지원
- 5개년 동안 지역지원사업으로 가장 많이 지원된 시군은 봉화군으로 전체의 10.2%(3,972,000천원, 국비 1,986,000천원, 시/군비 1,986,000천원)를 차지
 - 다음으로 경주시가 9.6%(3,739,200천원, 국비 1,869,600천원, 시/군비 1,869,600), 포항시가 8.3%(3,219,600천원, 국비 1,609,800천원, 시/군비 1,609,800천원)순으로 지원되어 추진
- 5개년 동안 지역지원 사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 예천군으로 전체의 0.7%(254,100천원, 국비 127,100천원, 시/군비 127,100천원)를 차지
 - 울진군의 경우 역시 전체의 0.9%(335,800천원, 국비 167,900천원, 시/군비 167,900천원)로 낮은 범주에 속하며, 성주군의 경우도 울진군과 비슷한 1.0%(388,000천원, 국비 194,000천원, 시/군비 194,000천원)의 예산이 지원되어 비교적 다른 시군과 비교하여 낮은 예산으로 추진된 것으로 분석

<표 1-5-8> 경상북도 지역지원사업 지원 현황

(단위 : 천원)

시군	5개년 합계(2010~2014) (천원)				비율
	국고보조	시/군비	자부담	합계	
경산시	964,500	966,500	-	1,931,000	5.0%
경주시	1,869,600	1,869,600	-	3,739,200	9.6%
고령군	359,000	359,000	-	718,000	1.8%
구미시	725,500	753,489	-	1,478,989	3.8%
군위군	1,004,000	1,004,100	-	2,008,100	5.2%
김천시	954,000	955,000	-	1,909,000	4.9%
문경시	604,900	605,000	-	1,209,900	3.1%
봉화군	1,986,000	1,986,000	-	3,972,000	10.2%
상주시	409,000	409,000	-	818,000	2.1%
성주군	194,000	194,000	-	388,000	1.0%
안동시	532,400	532,400	-	1,064,800	2.7%
영덕군	844,500	844,500	-	1,689,000	4.3%
영양군	830,000	830,000	-	1,660,000	4.3%
영주시	357,700	357,700	-	715,400	1.8%
영천시	1,432,800	1,432,800	-	2,865,600	7.4%
예천군	127,100	127,000	-	254,100	0.7%
울릉군	811,000	812,000	-	1,623,000	4.2%
울진군	167,900	167,900	-	335,800	0.9%
의성군	681,700	426,000	256,000	1,363,700	3.5%
청도군	878,000	878,000	-	1,756,000	4.5%
청송군	1,122,000	1,122,000	-	2,244,000	5.8%
칠곡군	1,006,400	1,006,400	-	2,012,800	5.2%
포항시	1,609,800	1,609,800	-	3,219,600	8.3%
합 계	19,471,800 (50.0%)	19,248,189 (49.4%)	256,000 (0.7%)	38,975,989 (100.0%)	100.0%



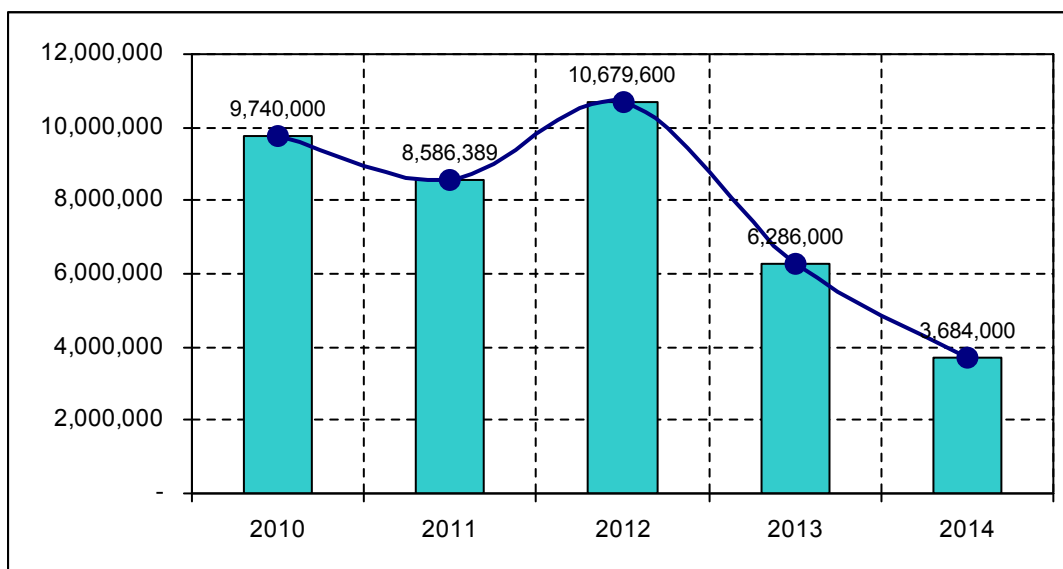
[그림 1-5-4] 경상북도 지역지원사업 예산별 추진현황(단위 : 천원)

- 지역지원사업의 5개년 동안 년차별 예산 투입을 살펴보면 2010년을 기준시점으로 2011년의 경우 약 1.2%(1,153,611천원)감소하였으나 2012년 들어 전년(2011년) 대비 24.4%(2,093,211천원) 증가한 것으로 분석
- 그러나 2012년 이후 2014년까지 점진적으로 감소하여 2014년에는 2012년 대비 약 65.5%(6,995,600천원) 감소한 3,684,000천원이 투자된 것으로 분석

<표 1-5-9> 경상북도 지역지원사업 년도별 추진 현황

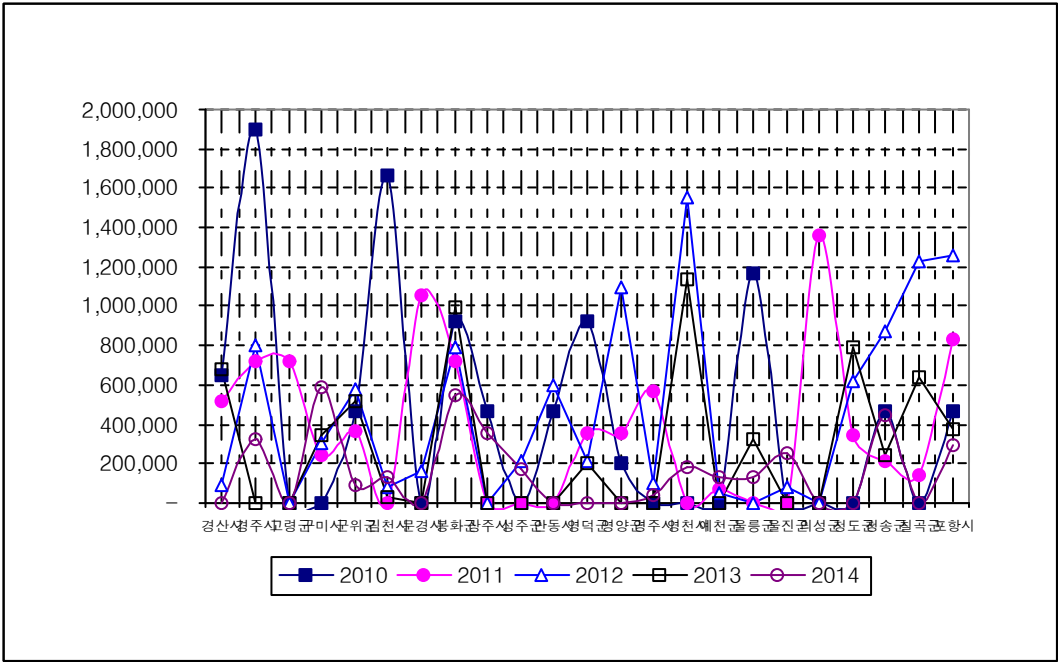
(단위 : 천원)

시군	2010	2011	2012	2013	2014	합계
경산시	648,000	515,000	90,000	678,000	-	1,931,000
경주시	1,896,000	718,000	805,200	-	320,000	3,739,200
고령군	-	718,000	-	-	-	718,000
구미시	-	242,989	302,000	346,000	588,000	1,478,989
군위군	462,000	368,100	574,000	516,000	88,000	2,008,100
김천시	1,663,000	-	80,000	34,000	132,000	1,909,000
문경시	-	1,051,900	158,000	-	-	1,209,900
봉화군	924,000	718,000	788,000	994,000	548,000	3,972,000
상주시	462,000	-	-	-	356,000	818,000
성주군	-	-	212,000	-	176,000	388,000
안동시	462,000	-	602,800	-	-	1,064,800
영덕군	924,000	358,000	209,000	198,000	-	1,689,000
영양군	206,000	359,000	1,095,000	-	-	1,660,000
영주시	-	572,000	99,400	-	44,000	715,400
영천시	-	-	1,551,600	1,136,000	178,000	2,865,600
예천군	-	72,100	50,000	-	132,000	254,100
울릉군	1,169,000	-	-	322,000	132,000	1,623,000
울진군	-	-	81,800	-	254,000	335,800
의성군	-	1,363,700	-	-	-	1,363,700
청도군	-	344,000	618,000	794,000	-	1,756,000
청송군	462,000	214,000	874,000	248,000	446,000	2,244,000
칠곡군	-	143,600	1,229,200	640,000	-	2,012,800
포항시	462,000	828,000	1,259,600	380,000	290,000	3,219,600
합 계	9,740,000	8,586,389	10,679,600	6,286,000	3,684,000	38,975,989



[그림 1-5-5] 경상북도 지역지원사업 년도별 추진 현황 (단위 : 천원)

□ 2010년 기준 시점으로 시군별 감소폭이 많은 시군은 경주시, 김천시, 영덕군, 울릉군인 것으로 분석되었으며 이는 2010년 많은 예산이 투입된 것에 기인한 반면에 2012년 투자 상승에 따라 영천시, 영양군, 칠곡군, 포항시가 2012년 들어 많은 투자가 이루어진 것으로 분석



[그림 1-5-6] 시군별/년도별 지역지원사업 예산별 추진 현황(단위 : 천원)

☐ 지역지원사업은 전체적으로 각 시/군에서 신재생에너지 분야에 집중 투자

○ 이들 투자분야는 태양열설치사업, 태양열 급탕시설, 태양광발전설비, 지열시설이었으며 90%이상이 태양광발전설비 쪽에 편중되어 투자

☐ 한편 공공시설 및 복지시설에 투자가 되었는데 국민체육센터, 어린이집, 시립박물관, 노인지원센터, 근로복지관, 공공청사, 종합복지 등을 대상으로 사업추진

〈표 1-5-10〉 경상북도 시/군별 지역지원사업 세부 추진현황

시/군	계획기간(2010~2014)중 추진 사업명
경산시	<ul style="list-style-type: none"> 경산 국민체육센터 태양열설치사업, 경산 밝은 어린이집 태양열 시설, 경산 수도사업소 태양열 급탕시설, 경산 시립박물관 태양광발전시설, 경산 재가노인지원센터 태양열 급탕시설, 경산 청사 태양광 발전설비, 근로자복지관 태양광발전시설설치(경산수도사업소)
경주시	<ul style="list-style-type: none"> 경주 공공청사 태양광발전시설 설치사업, 경주 국민체육센터 태양열 급탕시설, 경주 청사 태양광 발전설비, 경주시 토함산 자연휴양림 태양광발전설비 설치, 경주 시립노인 전문 간호센터 태양열 설치, 서면,현곡,건천어린이집,외동,황오동사무소, 주민 건강 지원센터, 선도동사무소, 현곡복지관, 감포복지관, 현곡면사무소
고령군	<ul style="list-style-type: none"> 고령 청사 태양광 발전설비
구미시	<ul style="list-style-type: none"> 구미 농산물 도매시장 태양광발전시설, 구미 술장애인 생활시설 태양광발전시설, 구미 전자정보기술원 태양광발전시설, 구미 청사 태양광 발전설비, 구미시 농산물 도매시장 태양광발전 설비설치사업, 성심 양노원 태양열급탕 설비설치사업, 장애인종합복지관 태양광 발전시설
군위군	<ul style="list-style-type: none"> 군위 가축분뇨 공공시설 태양광발전시설, 군위 도서관 태양광 발전시설설치, 군위 마을회관 태양열 시설, 군위 청사 태양광발전시설, 군위 읍사무소 태양광발전설비 설치사업
김천시	<ul style="list-style-type: none"> 그린청사 태양광발전시설보급, 김천 공공시설 태양열 급탕시설, 김천 오봉보건진료소 태양열급탕시설, 김천 의회청사 태양광발전설비 설치사업
문경시	<ul style="list-style-type: none"> 문경 시민회관 태양광발전시설, 문경 신망 애육원 지열 시설, 문경 청사 태양광 발전설비
봉화군	<ul style="list-style-type: none"> 봉화 청사 태양광 발전시설, 봉화 청사 태양광발전시설, 봉화 폐기물매립장 태양광 발전시설, 봉화군 농업 기술센터외 1개소 태양광발전시설, 봉화군 매립장 태양광발전시설 설치사업, 봉화군 청사 태양광발전사업, 읍면사무실 태양광 발전시설 설치10개소→20개소, 파인토피아 봉화 워터파크 태양광 설치사업, 한누리 권역 전원생활 센터 태양광발전설비 설치사업
상주시	<ul style="list-style-type: none"> 상주 국민센터 태양광발전 설비 설치사업, 시청청사 태양광 발전시설설치
성주군	<ul style="list-style-type: none"> 성주 복지마을요양원 태양열 급탕시설, 성주 신부모 사랑 노인전문센터 지열사업, 성주1 산업단지 폐수처리장 태양광발전시설 설치, 성주군 농촌활력증진센터 태양광발전사업
안동시	<ul style="list-style-type: none"> 시청 태양광 발전시설 설치, 안동 농업기술센터 태양광발전시설 설치사업, 안동 농업기술센터 녹색 체험시설 태양열 급탕시설

〈표 1-5-10〉 경상북도 시/군별 지역지원사업 세부 추진현황 - 계속

시/군	계획기간(2010~2014)중 추진 사업명
영덕군	• 영덕 군청사 태양광 발전시설, 영덕 보건소 태양광발전시설, 영덕 황금 은어 생태양식장 태양광발전시설→영덕예주문화예술회관, 영해 하수처리장 태양광 발전시설 설치
영양군	• 영양 군립요양원 태양광발전시설, 영양 노인전문요양원 지열설치, 영양 농업체험시설 태양광 발전시설, 영양 입암 종합 복지회관 태양열 설치, 영양 청기면 복지회관 태양광 발전시설, 영양 청사 태양광 발전설비
영주시	• 영주 이산면 태양광발전시설 설치사업, 영주 가흥 정수장 태양광발전시설, 평은 면사무소 태양광 발전설비 설치사업, 풍기읍사무소 태양광발전 설비 설치공사
영천시	• 영천시 그린환경센터 태양광발전설비 설치, 영천 금호읍 주민센터 태양광 발전시설, 영천 금호하수처리장 태양광발전시설 설치사업, 영천보건소태양광발전시설, 영천 시청 태양광발전시설, 영천 시청사 연료전지 설치사업, 영천 실내수영장 태양열 급탕시설, 영천 주민센터 태양광발전시설, 영천 청소년수련관 태양광발전시설 설치사업, 영천 신년정수장 태양광발전설비 설치사업
예천군	• 예천 노인전문요양원 태양열 급탕시설, 예천 청사 태양열 시설, 예천군 의회청사 태양광 발전설비 설치사업
울릉군	• 울릉 특산물 가공시설 태양광발전시설, 울릉군 농업기술센터 태양광발전 설비 설치사업, 울릉군청 및 죽도 관광지구내 소형풍력발전기 설치, 청사 태양광 발전시설발전시설 설치→울릉군보건의료원
울진군	• 울진 기성면 복지회관 태양광 발전설비 설치사업, 울진 기성면 복지회관 태양열 설비 설치사업, 울진군 농업기술센터 태양광 설치공사, 울진군 온정면 노인회관 태양열 급탕설비 설치공사, 울진 노인요양원 태양열 급탕 설비
의성군	• 의성재가 및 요양복지센터 지열시설
청도군	• 청도 농공단지 태양광발전시설, 청도 청사 태양광 발전설비, 청도 하수처리장 태양광 발전시설, 청도 소싸움 경기장 태양광발전시설
청송군	• 군청사 태양광 발전시설 설치, 농업기술센터 태양광발전시설 설치사업, 청송 보건의료원 태양광발전시설, 청송 군청사 태양광발전시설 설치사업, 청송 문화체육 시설사업 태양광/태양열발전시설, 청송 정수장 태양광발전시설
칠곡군	• 칠곡 교육문화회관 그린에너지 설치사업, 칠곡 군립 노인요양병원 태양광발전시설, 칠곡 분도마을 지열시스템 설치사업, 칠곡 청사 태양광 발전설비
포항시	• 포항 농업기술센터 태양광발전시설 설치사업, 시청 옥외주차장 태양광 발전시설 설치, 포항 남구보건소 태양광발전시설, 포항 문화복지관 태양광발전시설 설치사업, 포항 근로자 종합복지회관 태양광 발전설비설치사업, 포항 새마을 운동기념관 지열시설(구룡포 청소년수련원), 포항시 문화예술회관 태양광설치-양덕정수장, 포항시 보건소 태양광 발전시설설치

다. 지역에너지절약사업

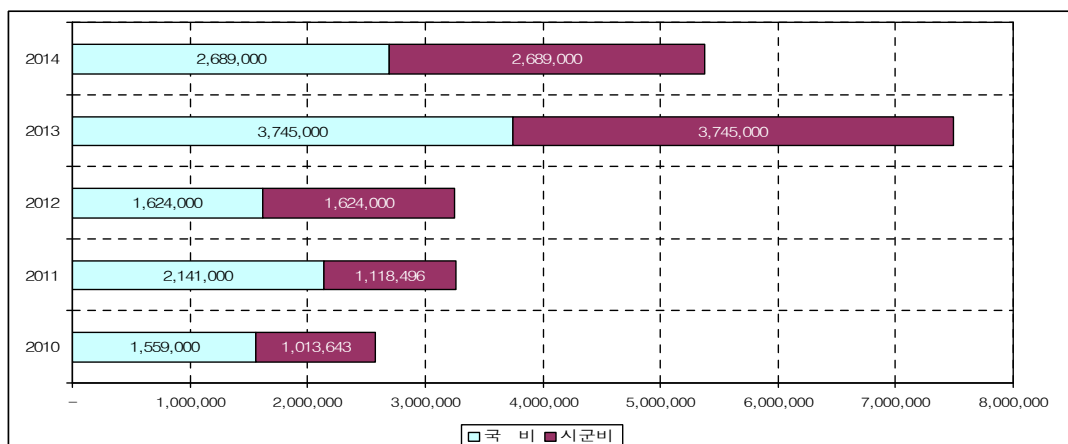
- 3차 지역에너지계획 추진실적 중 국비 지원이 이루어지고 있는 에너지절약사업은 3차계획 5개년(2010~2014) 동안 총 21,948,139천원의 예산으로 사업이 추진
- 예산 지원처별로 살펴보면 국고보조가 53.6%인 11,758,000천원, 시/군비가 46.4%인 10,190,139천원의 예산이 지원된 것으로 나타났다.
- 예산지원 형태는 대부분 전체금액의 34.3%~50%를 시/군에서 부담하여 추진

〈표 1-5-11〉 경상북도 에너지절약사업 년도별 투자현황 (단위 : 천원)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	합계
국 비	1,559,000	2,141,000	1,624,000	3,745,000	2,689,000	11,758,000
시/군비	1,013,643	1,118,496	1,624,000	3,745,000	2,689,000	10,190,139
합 계	2,572,643	3,259,496	3,248,000	7,490,000	5,378,000	21,948,139

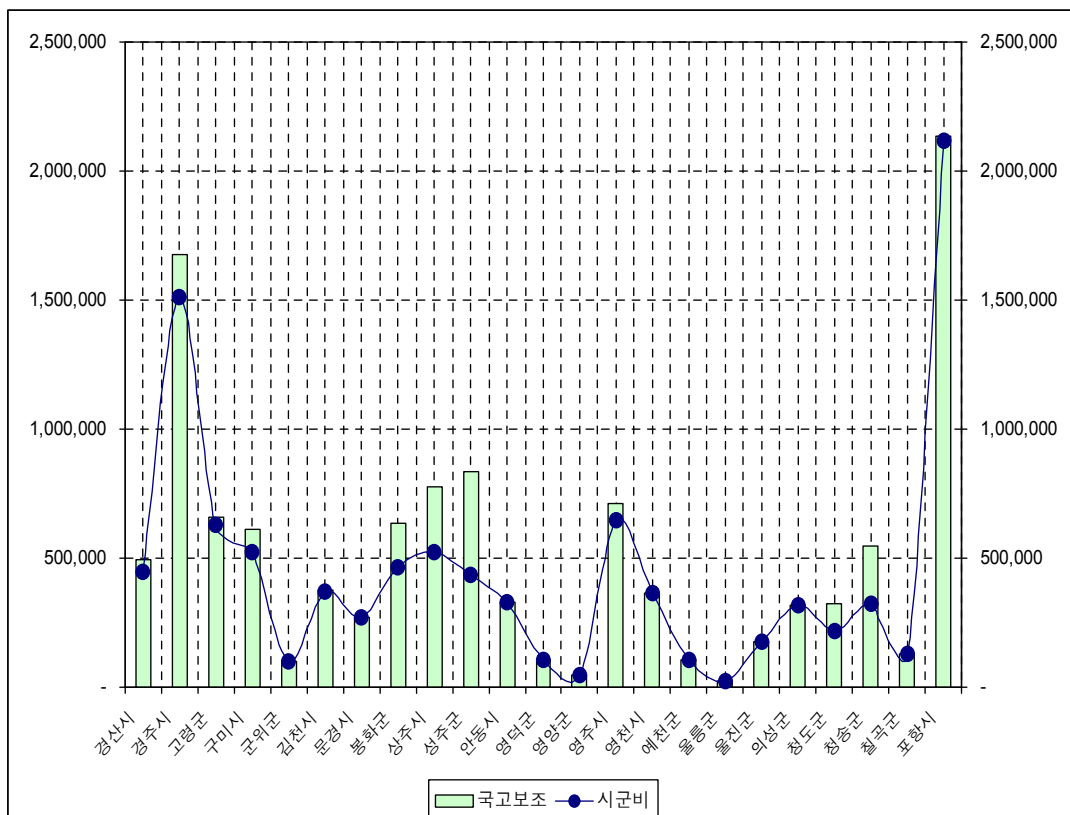
〈표 1-5-12〉 경상북도 에너지절약사업 년도별 투자 점유율 (단위 : %)

사업구분	2010	2011	2012	2013	2014	합 계
국 비	60.6%	65.7%	50.0%	50.0%	50.0%	53.6%
시/군비	39.4%	34.3%	50.0%	50.0%	50.0%	46.4%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



[그림 1-5-7] 경상북도 에너지절약사업 투자현황(단위 : 천원)

- 5개년 동안 에너지절약사업으로 가장 많이 지원된 시/군은 포항시로서 전체의 19.4%(4,256,000천원, 국비 2,137,000천원, 시/군비 2,119,000천원)를 차지
- 다음으로 경주시가 14.5%(3,191,000천원, 국비 1,679,000천원, 시/군비 1,512,000천원), 영주시가 6.2%(1,354,000천원, 국비 709,000천원, 시/군비 645,000천원)순으로 지원되어 추진
- 5개년 동안 에너지절약사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 울릉군으로 전체의 0.2%(42,000천원, 국비 21,000천원, 시/군비 21,000천원)를 차지
- 영양군의 경우 역시 전체의 0.5%(100,000천원, 국비 50,000천원, 시/군비 50,000천원)로 낮은 범주에 속하며, 군위군의 경우도 영양군과 비슷한 0.9%(200,000천원, 국비 100,000천원, 시/군비 100,000천원)의 예산이 지원되어 비교적 다른 시군과 비교하여 낮은 예산으로 추진된 것으로 분석

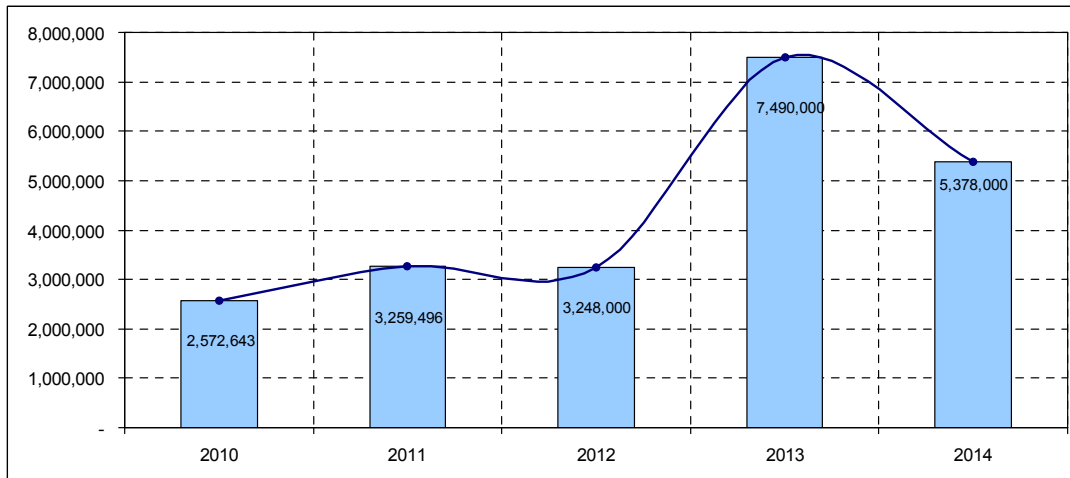


[그림 1-5-8] 에너지절약사업 계획기간중 시/군별 투자현황 (단위 : 천원)

〈표 1-5-13〉 에너지절약사업 계획기간중 시/군별 투자현황 (단위 : 천원)

시군	계획기간중(2010~2014) 총합계			
	국고보조	시/군비	합계	%
경산시	493,000	447,000	940,000	4.3%
경주시	1,679,000	1,512,000	3,191,000	14.5%
고령군	660,000	631,000	1,291,000	5.9%
구미시	611,000	526,000	1,137,000	5.2%
군위군	100,000	100,000	200,000	0.9%
김천시	376,000	372,688	748,688	3.4%
문경시	269,000	269,000	538,000	2.5%
봉화군	637,000	466,643	1,103,643	5.0%
상주시	778,000	523,000	1,301,000	5.9%
성주군	835,000	435,000	1,270,000	5.8%
안동시	329,000	329,000	658,000	3.0%
영덕군	107,000	107,000	214,000	1.0%
영양군	50,000	50,000	100,000	0.5%
영주시	709,000	645,000	1,354,000	6.2%
영천시	367,000	367,000	734,000	3.3%
예천군	105,000	105,000	210,000	1.0%
울릉군	21,000	21,000	42,000	0.2%
울진군	176,000	176,000	352,000	1.6%
의성군	316,000	316,000	632,000	2.9%
청도군	326,000	219,808	545,808	2.5%
청송군	549,000	325,000	874,000	4.0%
칠곡군	128,000	128,000	256,000	1.2%
포항시	2,137,000	2,119,000	4,256,000	19.4%
총합계	11,758,000	10,190,139	21,948,139	100.0%

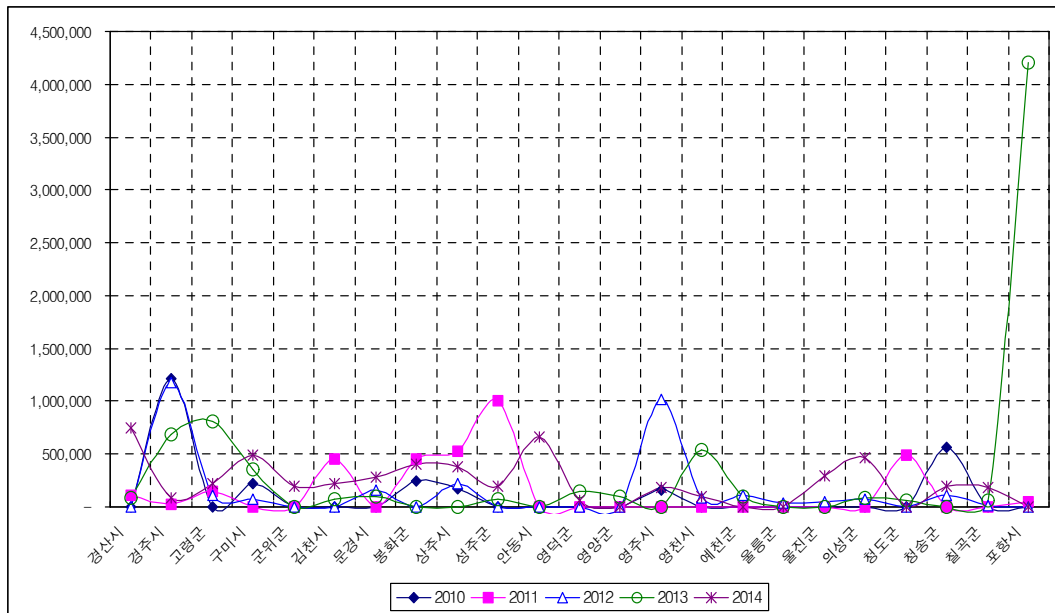
- 에너지절약사업의 5개년 동안 년차별 예산 투입을 살펴보면 2010년을 기준 시점으로 2011년의 경우 약 0.4%(686,653천원)감소하였으나 2013년 들어 약 230%(4,242,000천원)로 대폭 증가한 것으로 분석
- 그러나 2014년 들어 다시 감소하여 2013년 대비 약 28.2%(2,112,000천원) 감소한 5,378,000천원이 투자된 것으로 분석



[그림 1-5-9] 경상북도 에너지절약사업 년도별 추진 현황 (단위 : 천원)

<표 1-5-14> 에너지절약사업 년도별, 시/군별 투자현황 (단위 : 천원)

시/군	2010	2011	2012	2013	2014	합 계
경산시	-	114,000	-	80,000	746,000	940,000
경주시	1,217,000	30,000	1,174,000	690,000	80,000	3,191,000
고령군	-	151,000	110,000	810,000	220,000	1,291,000
구미시	215,000	-	76,000	360,000	486,000	1,137,000
군위군	-	-	-	-	200,000	200,000
김천시	-	456,688	-	70,000	222,000	748,688
문경시	-	-	156,000	100,000	282,000	538,000
봉화군	245,643	450,000	-	-	408,000	1,103,643
상주시	175,000	526,000	220,000	-	380,000	1,301,000
성주군	-	1,000,000	-	70,000	200,000	1,270,000
안동시	-	-	-	-	658,000	658,000
영덕군	-	-	-	150,000	64,000	214,000
영양군	-	-	-	100,000	-	100,000
영주시	160,000	-	1,014,000	-	180,000	1,354,000
영천시	-	-	90,000	540,000	104,000	734,000
예천군	-	-	110,000	100,000	-	210,000
울릉군	-	-	42,000	-	-	42,000
울진군	-	-	52,000	-	300,000	352,000
의성군	-	-	74,000	90,000	468,000	632,000
청도군	-	485,808	-	60,000	-	545,808
청송군	560,000	-	114,000	-	200,000	874,000
칠곡군	-	-	16,000	60,000	180,000	256,000
포항시	-	46,000	-	4,210,000	-	4,256,000
합 계	2,572,643	3,259,496	3,248,000	7,490,000	5,378,000	21,948,139



[그림 1-5-10] 에너지절약사업 시군별/년도별 추진현황(단위 : 천원)

- 에너지절약사업은 전체적으로 각 시/군에서 공통적으로 LED를 이용한 절약사업을 많은 부분 추진하였으며 일부 시/군에서는 생활폐기물 소각시설 폐열회수, 탄소 콘덴싱 보일러 개선사업 등을 추진

<표 1-5-15> 경상북도 시/군별 에너지절약사업 세부 추진현황

시/군	계획기간(2010~2014)중 추진 사업명
경산시	• 경산 시민회관 LED 교체 사업, 경산시 문화회관 LED조명 교체사업, 경산 시청 본관 외벽 단열공사, 경산시청 LED조명교체사업, 대기전력(조명) 통합시스템 구축
경주시	• 하수처리장 폭기조 개선사업, SESE 에너지절약 교실, 경주 청사 LED 교체 사업, 경주시 농산물 산지 유통센터 LED조명교체사업, 고효율 히트펌프개선사업, 국민체육센터 폐열회수사업, 스마트그리드 관리시스템 구축 사업, 시청사 LED 교체사업
고령군	• 고령 청사 LED 교체 사업, 고령군 청사건물 LED조명교체 지원사업, 고효율 히트펌프 냉난방기 교체, 군청사 LED 교체사업, 청사 단열창호 교체 사업
구미시	• LED 보안등 사업, 구미시 선산읍 LED보안등교체, 구미읍 면동 주민센터 LED조명교체, 농산물도매시장 LED 교체 사업, 시청사 LED 교체사업
군위군	• 군위군청 시설 및 가로등설치

<표 1-5-15> 경상북도 시/군별 에너지절약사업 세부 추진현황-계속

시/군	계획기간(2010~2014)중 추진 사업명
김천시	• 김천 의회 청사LED 교체 사업, 김천시 농업기술센터청사 LED조명교체, 김천시 시립도서관 청사 LED조명교체, 스포츠타운 LED 조명
문경시	• 문경 청사 LED 교체사업, 문경새재 유스호스텔 LED조명교체, 문경시농업기술센터 LED조명교체, 문경시 문화예술회관 LED조명교체, 문경시 하수처리장LED조명교체, 산양 면사무소 LED조명교체, 시청사 LED 교체사업, 영순면사무소 LED조명교체
봉화군	• LED 조명기구 교체사업, 가로등 원격제어 시스템 설치, 농업기술센터 건물LED 조명교체사업, 수축열 시스템 설치, 청량산 도립공원 사무소 건물LED조명교체사업
상주시	• 가로등 원격제어 시스템 설치, 보안등 원격제어 시스템, 상주시 공공시설 LED조명 교체사업, 상주시 면사무소 LED조명 교체사업, 시청사 LED 교체사업
성주군	• 생활폐기물 소각시설 폐열회수, 성주 공공청사 LED조명등 설치사업, 성주군 공공청사 LED 조명등 교체사업
안동시	• 안동시 학가산 온천 폐열회수 이용설비, 안동시 청사건물 LED조명교체사업
영덕군	• 영덕 환경사업소 LED 교체 사업, 영덕군읍/면사무소 6개소LED교체
영양군	• 영양 군청사 LED 교체 사업
영주시	• 가로등 중앙제어 감시시스템 설치사업, 시청사 LED 교체사업, 영주 시청사LED교체사업, 영주시 환경사업소 LED조명등 교체사업, 환경사업소 건물옥상 그린 환경조성사업
영천시	• 시청사 LED 교체사업, 영천 스포츠센터내 폐열회수설치사업, 일체형 가스냉난방 시스템 교체사업
예천군	• 군청사 LED 교체사업, 예천 청사 LED 교체 사업
울릉군	• 군청사 LED 교체사업
울진군	• 군청사 LED 교체사업, 청사LED 조명기구 교체
의성군	• 군청사 LED 교체사업, 의성 농업기술센터 LED 교체 사업, 의성군 청사 단열창호 교체 사업, 의성군청소년센터LED조명교체사업
청도군	• 청도 소싸움경기장 사무소 LED 교체사업, 청사LED조명
청송군	• 군청사 LED 교체사업, 청송군공공청사LED교체사업, 플라즈마열분해가스화용융방식 소각시설열회수시설설치사업
칠곡군	• 군청사 LED 교체사업, 칠곡 보건소 LED 교체사업, 칠곡군 교육 문화회관 조명교체
포항시	• 저탄소 콘텐츠 보일러 개선사업, 친환경 경제운전 시스템 시범설치, 포항 문화복지시설 LED 교체, 포항 시청사 LED 교체, 포항 읍면동 주민센터 LED 교체, 포항 체육시설 LED 교체사업

라. 전력효율향상사업

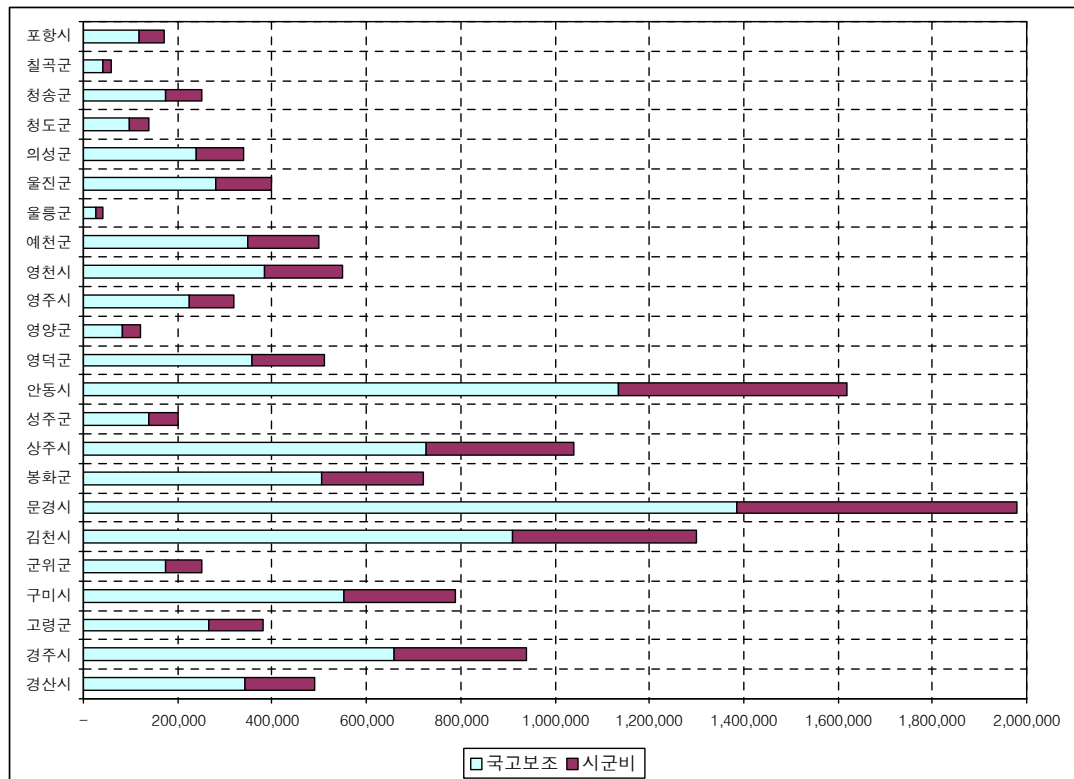
- 전력효율향상사업은 그 대상을 취약계층으로 하고 있으며 주력사업은 LED에너지절약에 중점을 두고 2014년부터 지원을 통해 취약계층 전력 효율향상사업으로 추진
- 동 사업은 국비지원(70%)과 시/군비(30%)로 추진되고 있는 사업으로서 2014년 총 13,110,000천원이며 국비 지원규모는 9,177,000천원, 시/군비 규모는 3,933,000천원의 예산으로 추진
- 2014년 동 사업에서 가장 많은 예산으로 추진된 시/군은 문경시로서 전체 추진예산의 15.1%인 총 1,980,000천원(국비 1,386,000천원, 시/군비 594,000천원)의 예산으로 추진
 - 다음으로 많은 예산으로 추진된 시/군은 안동시로서 전체 추진예산의 12.4%인 1,620,000천원(국비 1,134,000천원, 시/군비 486,000천원)의 예산으로 추진
 - 김천시의 경우 전체 추진예산의 9.9%인 1,300,000천원(국비 910,000천원, 시/군비 390,000천원), 상주시의 경우 전체 추진예산의 7.9%인 1,040,000천원(국비 728,000천원, 시/군비 312,000천원)의 예산으로 추진
 - 경주시의 경우 전체 추진예산의 7.2%인 940,000천원(국비 658,000천원, 시/군비 282,000천원)의 예산으로 추진
 - 이들 5개 시/군(경주시, 김천시, 문경시, 상주시, 안동시)이 차지하고 있는 예산은 전체 추진예산의 52.5%인 6,880,000천원(국비 4,816,000천원, 시/군비 2,064,000천원)을 점유하고 있는 것으로 분석
- 2014년 동 사업에서 가장 낮은 예산으로 추진된 시/군은 울릉군으로서 전체 추진예산의 0.3%인 40,000천원(국비 28,000천원, 시/군비 12,000천원)의 예산으로 추진
 - 다음으로 낮은 예산으로 추진된 시/군은 칠곡군으로서 전체 추진예산의 0.5%인 60,000천원(국비 42,000천원, 시/군비 18,000천원), 영양군의

경우 전체 추진예산의 0.9%인 120,000천원(국비 84,000천원, 시/군비 36,000천원)의 예산으로 추진

- 이들 3개 시/군(영양군, 울릉군, 칠곡군)이 차지하고 있는 예산은 전체 추진예산의 1.7%인 220,000천원(국비 154,000천원, 시/군비 66,000천원)을 점유하고 있는 것으로 분석

〈표 1-5-16〉 취약계층 전력효율향상사업 시/군별 투자현황(2014년) (단위 : 천원)

지역	국고보조	시/군비	합계(천원)	점유율(%)
경산시	343,000	147,000	490,000	3.7%
경주시	658,000	282,000	940,000	7.2%
고령군	266,000	114,000	380,000	2.9%
구미시	553,000	237,000	790,000	6.0%
군위군	175,000	75,000	250,000	1.9%
김천시	910,000	390,000	1,300,000	9.9%
문경시	1,386,000	594,000	1,980,000	15.1%
봉화군	504,000	216,000	720,000	5.5%
상주시	728,000	312,000	1,040,000	7.9%
성주군	140,000	60,000	200,000	1.5%
안동시	1,134,000	486,000	1,620,000	12.4%
영덕군	357,000	153,000	510,000	3.9%
영양군	84,000	36,000	120,000	0.9%
영주시	224,000	96,000	320,000	2.4%
영천시	385,000	165,000	550,000	4.2%
예천군	350,000	150,000	500,000	3.8%
울릉군	28,000	12,000	40,000	0.3%
울진군	280,000	120,000	400,000	3.1%
의성군	238,000	102,000	340,000	2.6%
청도군	98,000	42,000	140,000	1.1%
청송군	175,000	75,000	250,000	1.9%
칠곡군	42,000	18,000	60,000	0.5%
포항시	119,000	51,000	170,000	1.3%
합 계	9,177,000	3,933,000	13,110,000	100.0%



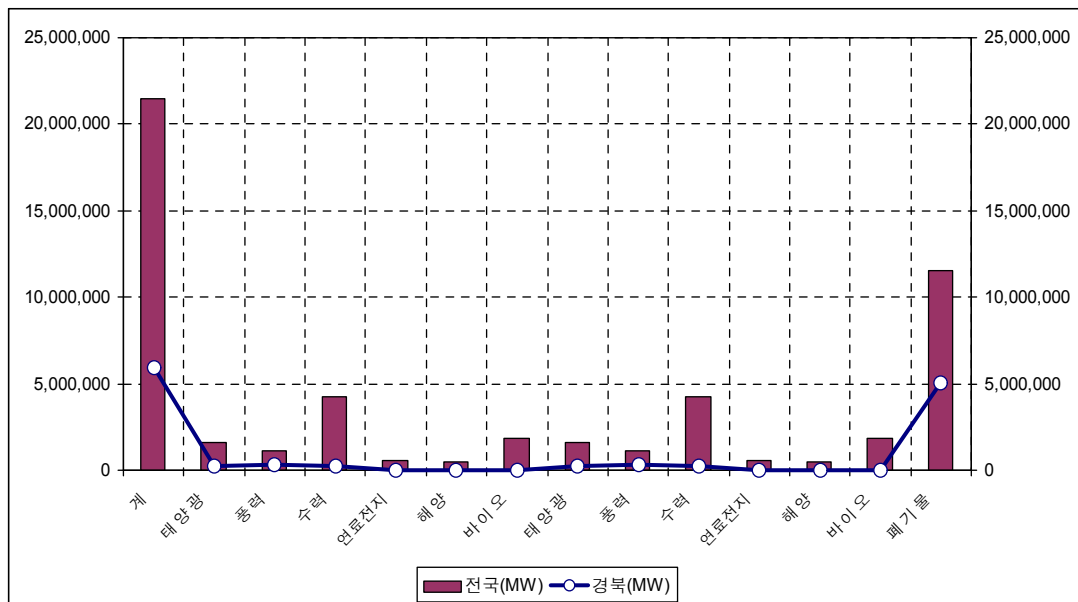
[그림 1-5-11] 취약계층 전력효율향상사업 시/군별 투자현황(2014년)(단위 : 천원)

마. 지역발전량(~2013년 누적 기준)

- 2013년 까지 누적된 신재생에너지 7개 분야(태양광, 풍력, 수력, 연료 전지, 해양, 바이오)의 경북지역 발전량은 전국(21,437,822MW) 대비 약 27.5%인 5,900,952MW 발전
- 태양광의 경우 전국(1,605,182MW) 대비 15.2%인 243,945MW, 풍력의 경우 전국(1,148,179MW) 대비 29%인 333,286MW, 수력의 경우 전국(4,228,112MW) 대비 6.4%인 269,326MW, 연료전지의 경우 3.4%인 19,473MW, 바이오의 경우 전국(1,839,568MW) 대비 0.03%인 551MW 발전
- 특히 폐기물의 경우 전국에서 차지하는 비율이 월등하게 높은 전국(11,554,426MW) 대비 43.6%인 5,034,371MW를 발전

〈표 1-5-17〉 전국 대비 경상북도 발전량(2013년 누적 기준) (단위 : MW, %)

구 분	전국(MW)	경북(MW)	전국비율(%)
계	21,437,822	5,900,952	27.5%
태 양 광	1,605,182	243,945	15.2%
풍 력	1,148,179	333,286	29.0%
수 력	4,228,112	269,326	6.4%
연료전지	578,578	19,473	3.4%
해 양	483,777	0	
바 이 오	1,839,568	551	0.03%
- 바이오가스	99,810	-	-
- 매립지가스	293,298	551	0.2%
- 우드칩	119,712	-	-
- 목재펠릿	696,539	-	-
- 폐목재	178,215	-	-
- 흑액	273,917	-	-
- 하수슬러지	178,077	-	-
폐 기 물	11,554,426	5,034,371	43.6%
- 폐가스	11,092,956	5,001,754	45.1%
- 산업폐기물	23,410	1,548	6.6%
- 생활폐기물	181,142	31,069	17.2%
- 도시쓰레기	238,807	-	-
- RDF/RPT/TDF	18,111	-	-



[그림 1-5-12] 전국 대비 경상북도 발전량(2013년 누적 기준)(단위 : MW)

3. 주요성과 및 과제

가. 사업추진 실적 평가

- ☐ 전국적인 지역에너지계획 추진은 기존의 에너지이용합리화사업, 에너지 절약사업과 함께 신재생에너지사업 추진을 중심으로 하는 소프트웨어적 사업 중심보다는 하드웨어적 사업 추진으로 적응성이 높은 사업을 위주로 추진
- ☐ 경상북도의 제3차 지역에너지계획에 대한 사업추진(총예산 1,222억원)은 신재생에너지사업(663억원)과 에너지절약사업(559억원) 등에 집중하여 사업을 추진
 - 이결과 신재생에너지를 이용한 발전량은 2013년 기준 5,900,952MWh로 전국 1위(전국 발전량의 27.5% 점유), 2013년 기준 신재생에너지 생산량은 1,063,652toe로 전국 3위(12% 점유)
- ☐ 경상북도의 경우 지역에너지사업 추진은 홍보성, 교육사업과 함께 풍력발전단지조성 사업이 타시도와 비교하여 매우 우수한 것으로 나타났으며 전국적으로 보아 풍력 단지조성은 시범이 될 만한 소기의 성과가 있는 것으로 평가
- ☐ 특히 동해안 에너지클러스터 사업과 울릉도 녹색섬 조성사업 등은 타시도와 비교하여 매우 부각될 수 있는 지역에너지사업으로 향후 더욱 발전되고 보완될 수 있는 여지가 있는 사업인 것으로 분석
- ☐ 또한, 에너지절약 교육·홍보 등도 잘 이루어진 것으로 나타나고 있으며 도민의 에너지절약 참여를 위해 리플릿 제작 배포와 담당공무원의 교육 연수 활성화 등이 지속적으로 추진
- ☐ 공공기관의 에너지 관리진단을 실시하여 경제성이 있다고 판단되는 대상은 사업을 적극 추진토록 권고하고 있으며 이는 공공부문의 생산

성 및 능률성을 향상하고 낭비요인 제거 등 전반적인 에너지절약 분위기를 확산하는 역할

- 그러나 제3차 지역에너지계획에서 제시하고 있는 다차원적 사업 수행보다는 연도별로 특정분야에 대해 다소 편중되어 사업이 수행된 것으로 분석
- 이러한 현상은 지역에너지사업에 대한 사업 추진방향이 다소 불명확하였고 사업추진 타당성 평가와 함께 계획된 사업들이 미약하여 사업을 적극적으로 추진하기는 어려웠다는 것에 기인되는 것으로 분석
- 이와 같은 제3차 지역에너지사업을 고려할 때 제4차 지역에너지계획 수립에 있어서는 새로운 사업추진 방향이 계획되어야 하며 포함되는 지역특성을 부각시킬 수 있는 사업 창출 필요
- 제4차 지역에너지계획에서는 향후 5년간(2015~2019) 수행되어야 할 경상북도 특성을 고려한 Action Plan이 구축되어야 하며 이와 연계한 지역의 특화사업으로 창출될 수 있는 사업 도출이 우선적으로 필요
- 이러한 사업들이 주력해야할 분야는 에너지이용합리화 중심의 사업들과 함께 복합 신재생에너지 시범보급사업 등과 같은 다양한 특색을 고루 갖춘 경상북도의 새로운 지역에너지 사업 창출을 통한 활발한 사업 추진이 필요



나. 경상북도 지역에너지계획 SWOT 분석 및 전략

1) SWOT 분석

Strength(강점)	Weakness(약점)
<ul style="list-style-type: none"> • 풍부한 신재생에너지/절약 잠재량과 지자체의 적극적 추진 의지 • 추진 가능 자연조건 및 도시구조 확보 • 국가 산업단지(구미, 포항) 보유로 지역 에너지 시범사업 전개 유리 • 관련대학 연구소, 공공기관 등 협력 또는 지원가능기관 다수 분포 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에너지 사업에 대한 사회 및 주민의 낮은 관심과 넘비 현상 • 에너지다소비 업체 및 온실가스 대량 배출 업체 보유 • 시군의 낮은 재정자립도로 지역에너지 사업 추진 예산 확보의 어려움 • 신재생에너지 시설물의 높은 초기비용
Opportunity(기회)	Threat(위협)
<ul style="list-style-type: none"> • 제2차 에너지기본계획 및 제4차 신재생에너지 기본계획의 추진과제를 구현할 수 있는 지역 특성 보유 • 에너지신산업 창출을 위한 시금석 사업(울릉도 친환경에너지 자립섬) 착수 • 지역에너지 사업 기획에 대한 중앙정부의 권한 이양(지자체 자율기획방식) • 신기후변화체제 등장에 대한 관심 증대 및 탄소배출권 거래제 출범 	<ul style="list-style-type: none"> • 불안정한 유가로 업체의 에너지사업 참여 의욕 저하 • 중앙정부와 지자체의 지역에너지 정책 정렬화 미약 • 관련 업체의 상당수가 중소기업체로 기술 경쟁력 부족 • 유사 지역에너지사업의 타 지역 동시 추진에 따른 경쟁력 약화

2) SWOT 전략

* SO전략 : 내부 강점과 외부 기회요인의 극대화	* WO전략 : 외부 기회를 이용하여 내부 약점을 강점으로 전환
<ul style="list-style-type: none"> • 지역내 잠재한 에너지 자원을 활용한 에너지 사업의 공격적 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 에너지정책을 적극적으로 수용한 지역내 에너지시장 창출 및 역량 강화
* ST전략 : 외부 위험을 최소화하기 위해 내부 강점을 극대화	* WT전략 : 내부 약점과 외부 위험을 최소화
<ul style="list-style-type: none"> • 타 지역과 차별화된 지역내 특화 사업 발굴에 따른 지속적 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역내 에너지소비 및 시설에 대한 인식도 제고를 위한 사회적 공감대 형성

다. 제4차 계획 수립시 고려사항

□ 제4차 경상북도 지역에너지계획수립에서 가장 중요하게 차지해야할 요인으로 크게 4대 고려사항으로 분류

- ① 첫째, 안정적 에너지 확보차원의 에너지 자원 공급확충 계획으로 이를 뒷받침 할 수 있는 인프라 구축 및 확대
- ② 둘째, 동해안과 백두대간을 끼고 있는 지역적 특성을 고려한 에너지원 발굴로서 이는 기존의 신재생에너지 보급사업을 중심으로 하는 복합 신재생에너지 단지를 조성하는 사업 등을 발굴 추진하여 이를 확대
- ③ 셋째, 환경친화적 차원의 온실가스대책을 고려한 자원 발굴로서 지역 내 에너지자원이 가능한 분야를 적극 발굴하고 이를 에너지화 사업의 추진
- ④ 넷째, 지역적 특성(산업단지, 발전소, 산간지역, 동해안 등)을 고려한 에너지 소비 효율성 제고와 도민의식 고취를 위한 소프트웨어적 사업의 추진

□ 또한, 국가 정책 목표 및 경상북도 비전 달성을 위한 7대 기본방향을 염두에 두고 계획 수립

- ① 경상북도 비전달성을 위해 국가에너지 정책과의 정합성 제고
- ② 3차 계획 추진실적 분석에서 얻어진 시사점을 반영
- ③ 경상북도 지역내 특성(인구, 자연 특성, 수요전망 등)을 고려
- ④ 지역내 에너지자원 발굴에 따른 창의적 지역에너지정책 수립
- ⑤ 환경친화적 지역개발 및 환경보전계획 등과 연계한 에너지 정책과제 도출 및 실행계획 수립
- ⑥ 경상북도 도민 편익 중심의 지역에너지사업 고도화
- ⑦ 지역에너지사업 투자 촉진을 통한 지역경제 진흥과 지역주민의 에너지편익 증진, 지역에너지 공동체 인식 확산

□ 지역 에너지 계획의 효과적인 추진을 위해서는 먼저 장기적 안목과 확실한 경제적 및 친환경적인 사업을 선정하고 이에 대한 일관성 있고, 지속적인 지원 필요

- 기존에 수행되고 있는 에너지사업과 차별성을 갖도록 시범사업을 추진하기 위해 타당성사업이 먼저 활발히 이루어져 경상북도에서 수행할 수 있는 사업 범위가 적극적으로 개발될 수 있도록 유도
- 또한, 지역발전에 도움이 될 수 있는 지역에너지 사업을 지방 자치단체 스스로 모색하고 개발하는 방향으로의 유도가 필요하며 사업의 수행과정에서 순위 문제가 어려울 경우 지역발전에 미치는 파급효과, 경제성, 환경성 등의 비교 우선순위를 정하여 추진
- 지역에너지사업은 해당 지역의 사업 적합성이 평가되어 적합한 시기를 잡는 것이 우선되어야 하고 특히 지방정부만이 시범적으로 추진해야 할 분야를 선정하여 이를 중점적으로 검토하고 이에 따른 추진을 병행
- 따라서 경상북도의 제4차 지역에너지계획은 도내 각 시/군이 지니고 있는 에너지 잠재성을 분석하여 도출하고 이를 각각의 시/군에서 기반과 여건을 조성하여 추진하는 것이 바람직



제 2 장 지역특성 및 에너지 수급분석

제 1 절 자연, 사회 환경 및 지역경제적 특성	75
1. 자연환경	75
2. 사회환경	81
3. 지역경제적 특성	88
제 2 절 지역에너지 수급체계 및 수요전망	95
1. 국내·외 에너지소비 동향 및 현황	95
2. 경상북도 에너지소비 특성 및 추이	101
3. 경상북도 에너지 수요전망	113

제 2 장 지역특성 및 에너지 수급분석

제 1 절 자연, 사회 환경 및 지역경제적 특성

1. 자연환경

가. 위치

- ☐ 대외적으로는 러시아의 연해주, 사할린 섬, 일본 연도 등으로 둘러싸인 환동해권에 위치
- ☐ 대내적으로는 한반도의 동남부에 자리하고 있으며 동쪽으로 동해, 북쪽으로 강원도, 남쪽으로 울산광역시 및 경상남도과 인접
- ☐ 서쪽으로 충청북도, 전라북도와 인접하고 대구를 둘러 쌓고 있으며 경상북도 가장 동쪽에 울릉군이 위치



[그림 2-1-1] 위치 및 지형

- 경도 131° 52' (극동 : 울릉군 울릉읍 독도리(동도))~127° 48' (극서 : 상주시 화북면 운흥리), 위도 35° 34' (극남 : 청도군 청도읍 초현리)~37° 33' (극북 : 울릉군 북면 천부리(관음도))에 위치하고, 태백산맥, 소백산맥과 그 지맥, 동해로 주변지역과 경계를 이루며 전국에서 가장 원형에 가까운 형상을 취하고 있어 하나의 행정구역인 동시에 전형적인 지리구를 형성

나. 면적

- 경상북도의 총면적은 19,029㎢ 으로 전국 100,222.50㎢과 비교했을 때 19.1%의 비율로 전국 타도 면적대비 가장 넓으며, 시·군별로는 안동시가 1,521.9㎢로서 가장 넓고, 울릉군이 72.9㎢로 가장 좁음

〈표 2-1-1〉 행정구역별 면적

구 분	면적(㎢)	비율(%)	구 분	면적(㎢)	비율(%)
포항시	1,129	5.9	청송군	845	4.4
경주시	1,324	7.0	영양군	815	4.3
김천시	1,009	5.3	영덕군	741	3.9
안동시	1,522	8.0	청도군	694	3.6
구미시	616	3.2	고령군	384	2.0
영주시	669	3.5	성주군	616	3.2
영천시	921	4.8	칠곡군	451	2.4
상주시	1,255	6.6	예천군	661	3.5
문경시	912	4.8	봉화군	1,201	6.3
경산시	412	2.2	울진군	989	5.2
군위군	614	3.2	울릉군	73	0.4
의성군	1,176	6.2	합 계	19,029	100

* 자료 : 경상북도 통계DB, 2014년 기준.

- 토지 지목별로는 임야 13,638㎢(71.7%), 경지 3,209㎢(16.9%), 기타 2,182㎢(11.5%)로 총면적에서 임야가 차지하는 비율이 높아서 면적의 활용 및 개발되지 못하고 있음

다. 기후

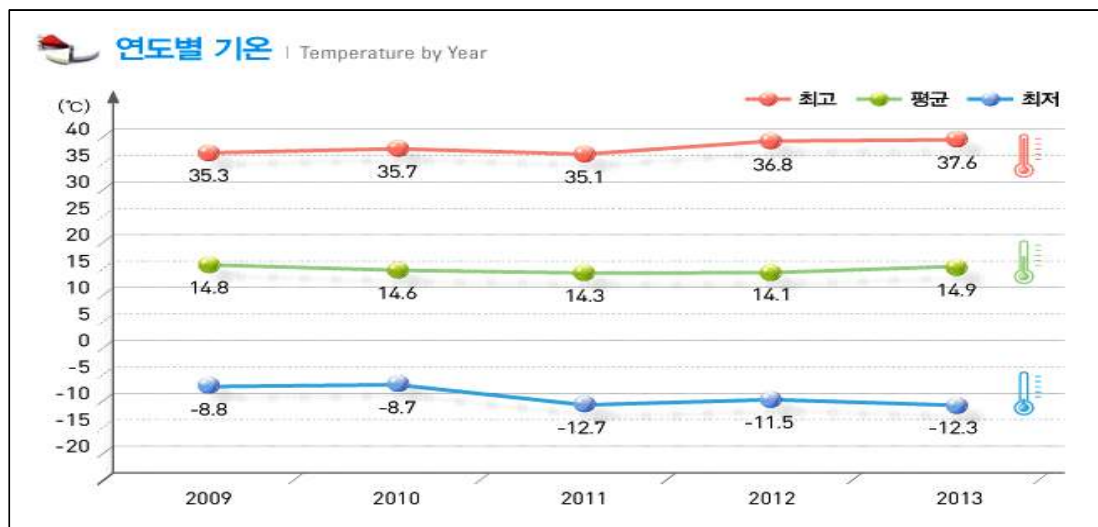
- 경상북도는 내륙지방에 위치한 대륙성 기후대로서 대부분의 지역이 산지로 둘러싸여 있기 때문에 비교적 연교차와 일교차가 심한 편이며, 최근 5년간 기온은 14~15℃를 맴돌고 있음(이하 대구기상대 기준)
- 2013년의 경우에는 연중 최고기온이 37.6℃, 최저기온이 -12.3℃로서 기온차가 49.9℃나 되는 등 대륙성 기후의 영향을 받아 한서의 차가 심하게 나타남

〈표 2-1-2〉 기상현황

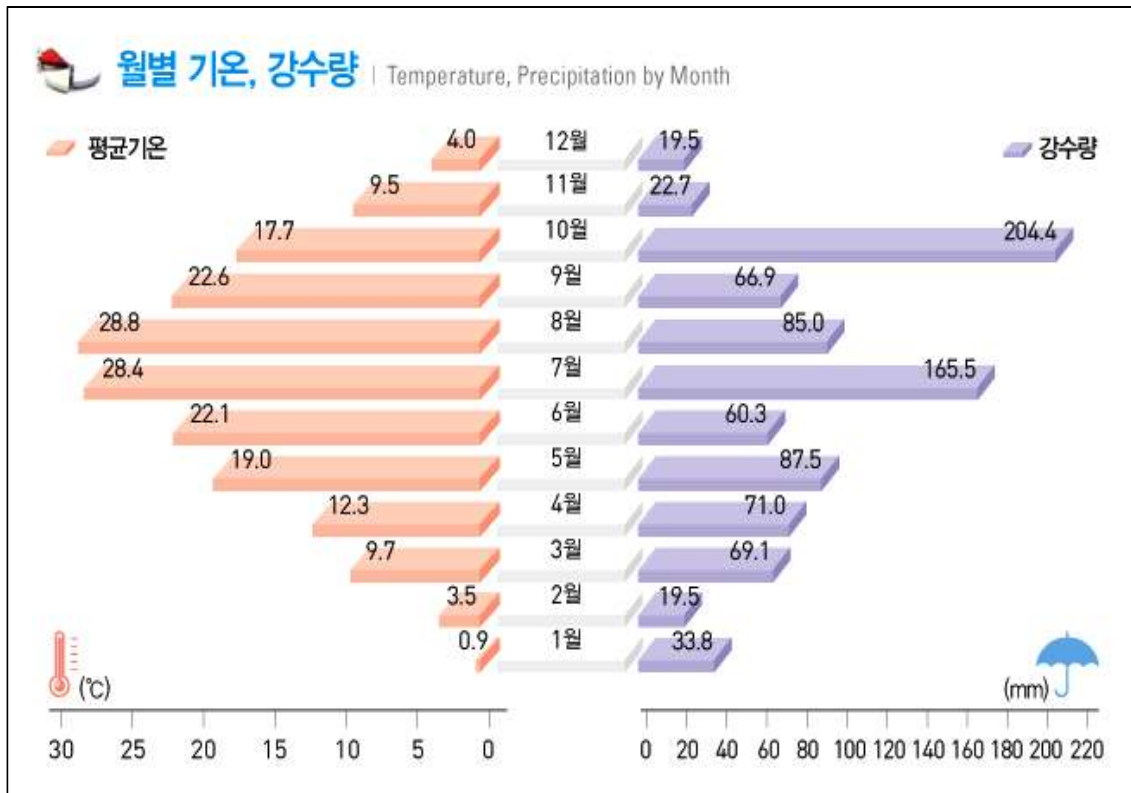
구 분	기 온(℃)			상대습도 (%)	일조시간 (시)	풍속 (m/s)
	평균	최고	최저			
2008	14.1	35.6	-8.3	57.0	2,180.7	2.2
2009	14.8	35.3	-8.8	53.8	2,161.2	2.2
2010	14.6	35.7	-8.7	56.2	2,081.1	2.1
2011	14.3	35.1	-12.7	55.4	2,150.3	2.2
2012	14.1	36.8	-11.5	56.4	2,534.9	2.2
2013	14.9	37.6	-12.3	56.0	2,693.5	2.0

* 주) 대구기상대

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.



[그림 2-1-2] 경북의 연도별 기온 추이



[그림 2-1-3] 경북의 월별 평균기온 및 강수량 추이

- 풍향은 북서풍이 주풍향이며, 계절별로 겨울철에는 만주와 시베리아 고기압의 영향을 받고, 여름철에는 남태평양 저기압의 영향을 가장 많이 받고 있음
- 최근 5년간 평균풍속은 2.3m/s로서 비교적 순풍이지만 여름에 태풍이 발생하였을 때와 겨울에 강한 시베리아 고기압이 이동할 때는 최대 풍속 9.0~17.1m/s의 강한 바람이 불
- 내륙지방의 특성상 덥고 비가 적게 오는 편이며, 최근 5년간 연평균 강수량은 800~1,400mm로 연간 격차가 크며, 소백산맥의 도계를 따라 1,000~1,100mm이 분포를 보이고 있음
- 특히 포항, 경주, 의성, 청송, 영양, 울진 등은 연간 1,000mm이하의 강수량을 나타내고 있는 소우(小雨)지역임

라. 해안

- 해안선은 동해안을 따라 321.36km가 펼쳐져 있고, 도서부를 포함하면 해안선은 총연장 427.8km에 달하며, 도서는 유인도가 4개, 무인도가 45개이며, 울릉도 주변에 46개가 분포되어 있음

〈표 2-1-3〉 강수량현황(2013년)

(단위 : mm)

시·군	강수량 (mm)	시·군	강수량 (mm)	시·군	강수량 (mm)
포항시	905.2	문경시	1,091.1	고령군	962.1
경주시	842.9	경산시	997.3	성주군	902.7
김천시	909.7	군위군	981.5	칠곡군	854.9
안동시	979.9	의성군	887.8	예천군	1,034.4
구미시	822.0	청송군	812.5	봉화군	1,034.4
영주시	1,180.8	영양군	741.8	울진군	994.1
영천시	879.2	영덕군	815.7	울릉군	1,265.9
상주시	1,020.2	청도군	1,008.9	경상북도	957.9

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.

〈표 2-1-4〉 해안선 및 도서현황

구 분	해안선 (km)	도서현황					
		도서 수			면적 (km ²)	세 대 (수)	인 구 (명)
		소계	유인도	무인도			
계	467.32	103	4	99	73.06	5,400	10,524
포항시	162.07	-	-	-	-	-	-
경주시	44.50	3	-	3	0.20	-	-
영덕군	95.12	-	-	-	-	-	-
울진군	101.20	-	-	-	-	-	-
울릉군	64.43	100	4	96	72.86	5,400	10,524

* 주) 해안선인 경우 도서 포함

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.

마. 하천

- ☐ 하천은 낙동강 수계를 따라 총 4,186개소 총연장 15,846km에 달하며, 이 가운데 국가하천은 430km, 지방하천은 4,200km에 달함
- ☐ 하천 가운데 개수가 필요한 하천연장은 총 16,453km이고, 개수된 하천연장은 8,978km에 달하며, 하천유형별 개수율은 국가하천의 99%에 육박하고 있는 것에 비하여 상습적인 재해발생이 우려되는 지방하천은 77.3%의 개수율을 나타냄
- ☐ 근래 하천의 수질문제가 사회적인 문제로 대두되면서 효율적인 물관리 대책이 요구되고 있음

〈표 2-1-5〉 하천현황

구 분	하천수 (개소)	총연장 (km)	요 개 수			
			소계	기개수	미개수	개수율 (%)
계	4,186	15,846	16,453	8,978	7,475	54.6
국가하천	6	430	475	470	5	99.0
지방하천	359	4,200	4,762	3,682	1,080	77.3
기 타	3,821	11,216	11,216	4,826	6,390	43.0

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2013.



[심볼마크]



[캐릭터-신나리]

2. 사회환경

가. 행정구역

□ 경상북도는 16개 광역자치단체 중 가장 넓은 19,029km²의 면적을 차지하고 있으며, 경북의 행정구역은 10시, 13군, 2개 행정구 그리고 36개 읍, 202면, 93개 행정동으로 구성되어 있음

□ 내륙에는 8개 시와 10개 군이 위치하고 있으며, 전체면적의 77.6%에 해당하는 14,772km²를 차지하고 있으며 동해안 연안에 2개 시(포항시, 경주시)와 3개 군(영덕군, 울진군, 울릉군)이 있으며, 면적은 4,257km²로 전체면적의 22.4%를 차지하고 있음

〈표 2-1-6〉 경상북도 시·군 행정구역

(단위 : km²)

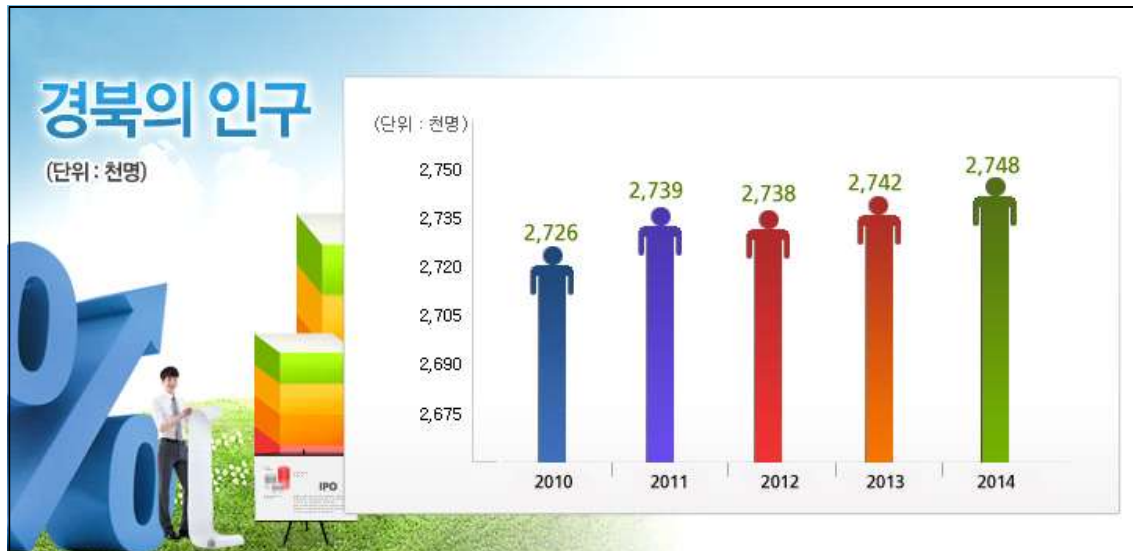
구 분	면적 (%)	시 · 군 · 구				읍 · 면 · 동				
		계	시	군	행정구	계	읍	면	동	
									행정	법정
경상북도	19,029	23	10	13	2	331	36	202	93	294
내륙시·군	14,772 (77.6%)	18	8	10	-	257	24	166	68	209
연안시·군	4,257 (22.4%)	5	2	3	2	74	12	36	26	85

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.

나. 인구 및 세대

□ 경북의 인구는 2010년 이후 지속적으로 조금씩 증가하는 양상을 보이고 있으며, 세대수는 늘어나고 있고 세대당 인구는 가구구조의 다양화 영향으로 감소하고 있고, 최근에는 급격하게 고령화 현상이 진행중

□ 2013년말 경북의 인구는 2,743천명으로 전국인구 50,220천명의 5.46% 비중을 차지하고 있으며, 전국대비 경북인구 비중의 추이는 1995년 6.0%에서 2000년 5.9%, 2005년 5.5%, 2010년 5.4%로 조금씩 감소하는 경향을 보이고 있음



[그림 2-1-4] 경북의 인구변화 추이

- 시군별 인구추이를 보면, 시의 경우 포항시와 구미시 인구 성장과 대구시 인근도시(경산시, 영천시) 및 상주시(1986년), 문경시(1995년 : 구점촌시는 1986년), 경산시(1989년)의 시 승격에 따른 인구 유입에 의하여 꾸준히 증가하는 경향을 보임

<표 2-1-7> 시군별 인구추이

(단위: 명, %)

구분	2000년		2005년		2010년		2012년		2013년	
	인구수	구형	인구수	구형	인구수	구형	인구수	구형	인구수	구형
경북	2,716,218	100.0	2,594,719	100.0	2,575,370	100.0	2,738,420	100.0	2,742,939	100.0
시	2,130,208	78.4	2,074,492	80.0	2,082,239	80.9	2,175,695	79.5	2,179,313	79.5
군	586,010	21.6	520,227	20.0	493,131	19.1	562,715	20.5	563,626	20.5

* 자료 : 통계청, 통계정보(KOSIS)-인구총조사, 2015.

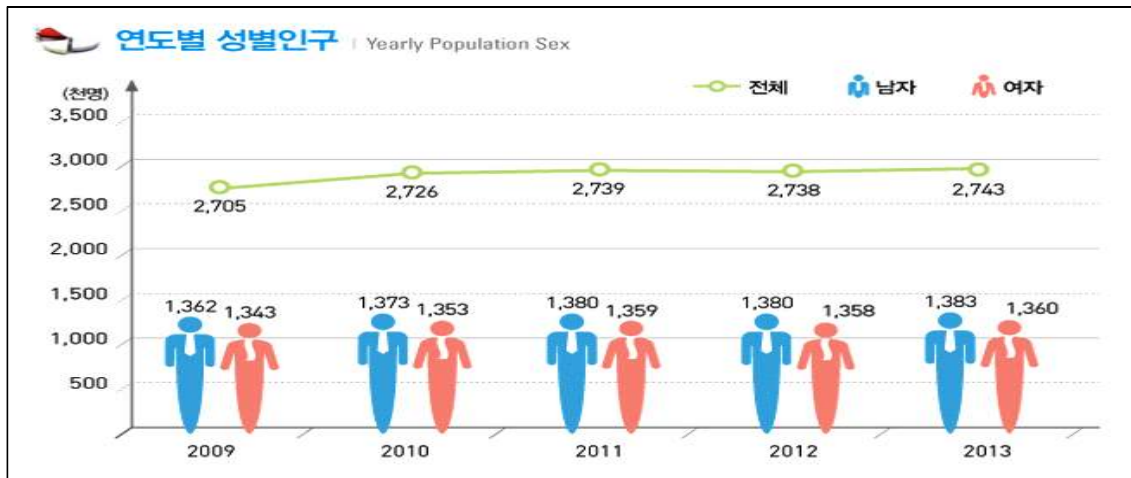
- 2013년 경북의 인구수는 2,742,939명(남 : 1,382,922명, 여 : 1,360,017명)이며, 세대수는 1,139,387세대, 인구는 2013년도 기준 전국의 5.5%를 차지하고 있음

〈표 2-1-8〉 시군별 인구 및 세대수(2013년)

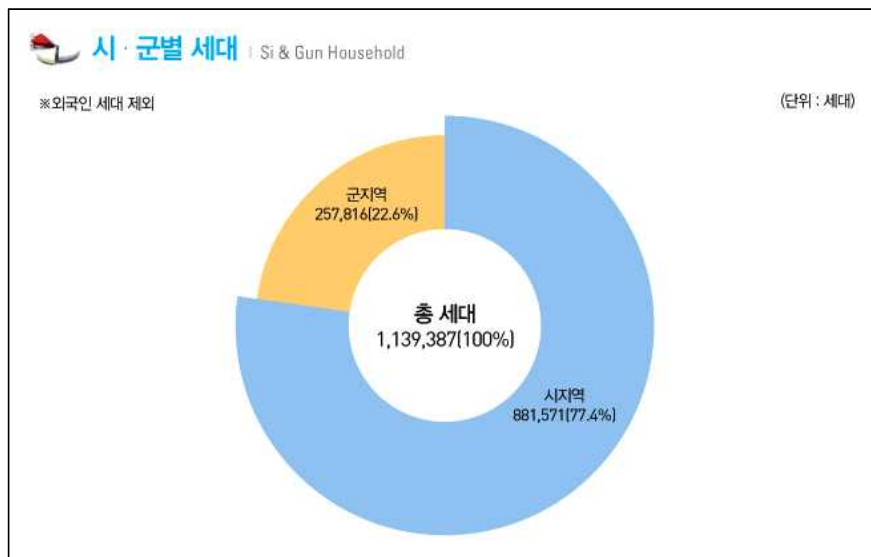
(단위: 명, 세대)

구 분	인 구 수			세 대	
	계	남	여	세대수	인구밀도
합 계	2,742,939	1,382,922	1,360,017	1,139,387	144.1
포항시	524,093	266,136	257,957	204,857	463.9
경주시	270,493	136,839	133,654	111,053	204.2
김천시	136,858	68,096	68,762	56,681	135.6
안동시	169,904	83,853	85,051	70,674	111.6
구미시	425,388	217,195	208,193	165,018	691.3
영주시	113,417	56,400	57,017	48,324	169.5
영천시	103,157	52,462	50,695	45,605	112.2
상주시	104,170	51,081	53,089	45,413	83.0
문경시	76,245	37,404	38,841	33,674	83.6
경산시	255,588	129,571	126,017	100,272	620.8
군위군	24,681	12,450	12,231	11,896	40.2
의성군	56,636	27,698	28,938	27,316	48.2
청송군	26,707	13,217	13,490	13,023	31.6
영양군	18,491	9,048	9,443	8,825	22.7
영덕군	40,743	19,532	21,211	20,076	55.0
청도군	44,510	21,676	22,834	20,830	64.2
고령군	36,776	19,230	17,546	16,059	95.7
성주군	46,421	24,065	22,356	20,686	75.3
칠곡군	124,830	65,333	59,497	52,053	276.8
예천군	45,985	22,508	23,477	21,385	69.6
봉화군	34,171	16,941	17,230	16,011	28.4
울진군	53,013	26,501	26,512	24,256	53.6
울릉군	10,662	5,686	4,976	5,400	146.3

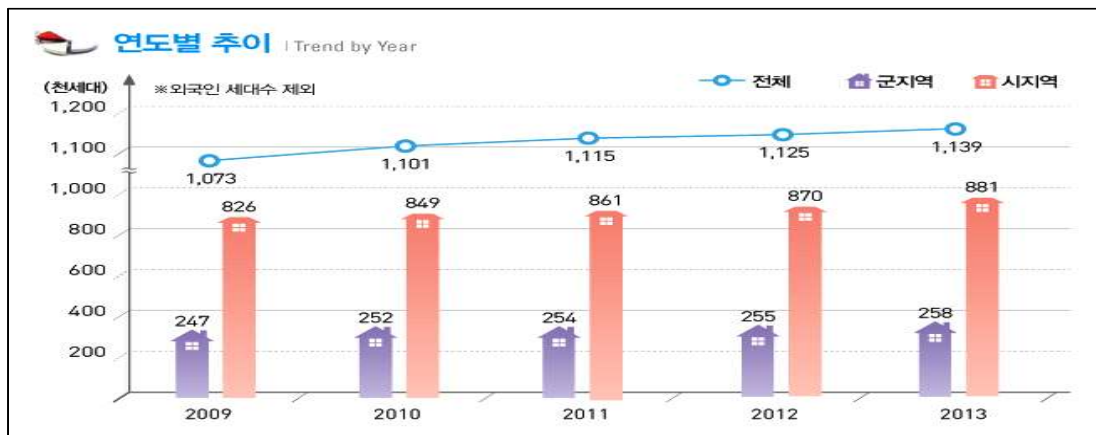
* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.



[그림 2-1-5] 경북의 연도별 인구추이



[그림 2-1-6] 경북의 시군별 세대현황



[그림 2-1-7] 경북의 시군별 세대추이

다. 주택

- 경북의 주택은 전체적으로 매년 꾸준히 증가하고 있어 2013년에는 1,170천 가구를 나타내고 있으며, 특히 단독주택은 2011년에 감소하다가 다시 증가하는 반면에 다가구주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택 등은 꾸준히 증가함

〈표 2-1-9〉 주택 및 보급률 현황

(단위 : 가구, %)

구 분	합 계	단독주택	다가구주택	아파트	연립주택	다세대주택	비거주용주택	보급률
2009	1,072,479	620,135	175,540	374,794	28,458	29,656	19,436	112.0
2010	1,092,322	625,879	197,276	398,002	22,978	30,984	14,479	108.7
2011	1,119,225	655,621	211,718	408,545	23,393	31,666	-	109.5
2012	1,141,905	444,355	227,897	411,428	24,194	34,031	-	110.1
2013	1,170,762	689,705	235,660	417,699	26,063	37,295	-	110.2

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.

라. 자동차

- 국내 자동차 등록대수는 2013년 19,400천대로서 이중 경상북도의 자동차 보유비율은 6.24%인 1,210천대를 보유하고 있는 것으로 나타났으며, 전체적인 측면에서 보면 매년 대수는 꾸준히 증가하는 경향을 보이며, 특히 전국대비 비율은 6%를 조금 상회하며 지속적으로 매년 증가하는 경향을 보임

〈표 2-1-10〉 자동차 등록대수

(단위 : 대)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
전 국	17,325,210	17,941,356	18,437,373	18,870,533	19,400,000
경 북	1,067,507	1,106,316	1,142,737	1,172,860	1,210,986
전국대비 비율(%)	6.16	6.17	6.20	6.22	6.24

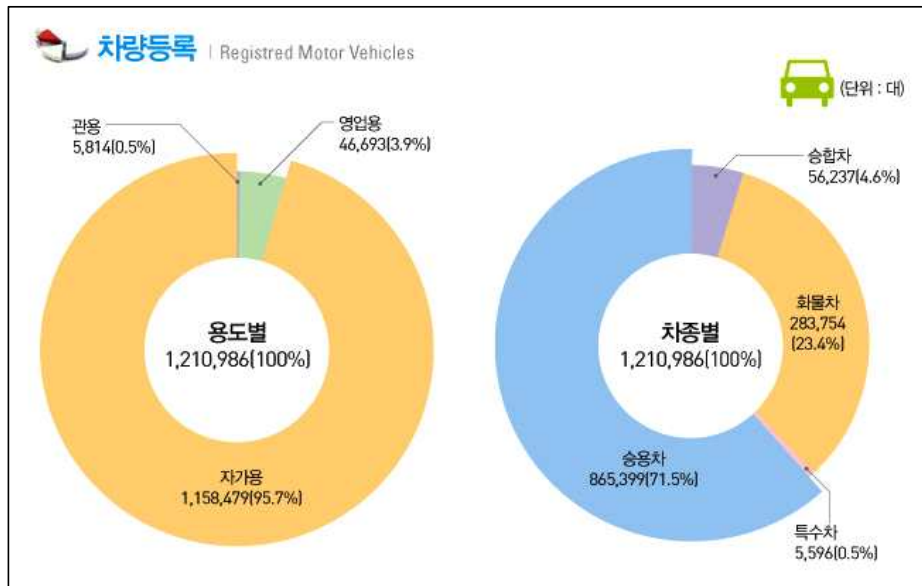
* 자료 : 에너지관리공단, 에너지통계핸드북, 2014.

〈표 2-1-11〉 자동차 종별 등록대수 추이

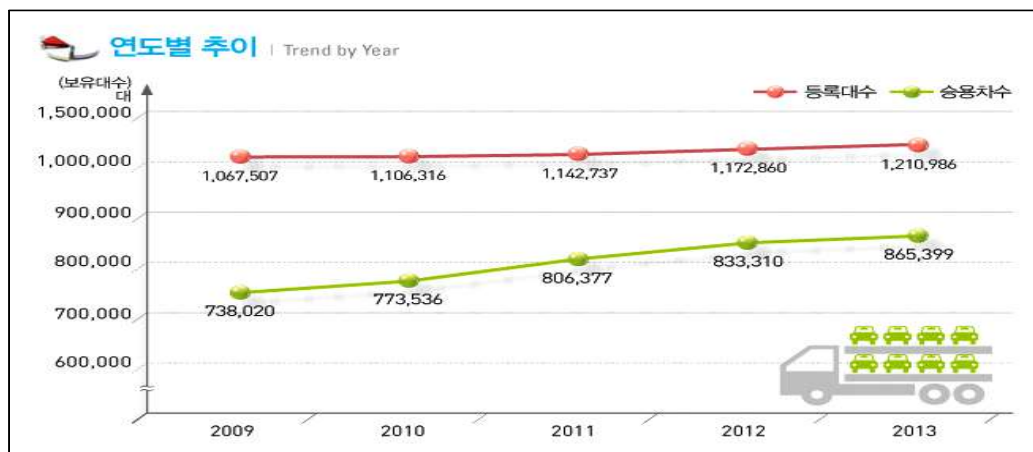
(단위 : 대)

구 분	합 계	승용차	승합차	화물차	특수차	이륜차
2009	1,067,507	738,020	62,375	262,294	4,818	154,974
2010	1,106,316	773,536	60,594	267,190	4,996	155,704
2011	1,142,737	806,377	58,980	272,218	5,162	156,146
2012	1,172,860	833,310	57,216	276,931	5,403	185,844
2013	1,210,986	865,399	56,237	283,754	5,596	187,618

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014.



[그림 2-1-8] 경북의 차량등록대수 현황(2013년)



[그림 2-1-9] 경북의 연도별 차량등록대수 추이

마. 폐기물

- 생활폐기물 발생량은 2009년에 2,674톤/일이었으나 2010년에는 2,281톤/일로 감소추세에서 이후에는 2012년까지 증가하였으나 최근에 감소하는 경향을 보이고 있음
- 처리현황은 매립이 30% 수준, 소각은 25% 수준, 재활용은 45% 수준으로 처리하는 것으로 나타남

〈표 2-1-12〉 생활폐기물 발생량 추이

(단위 : 톤/일, %)

구 분	발생량	매립	소각	재활용
2009	2,673.5(100.0)	908.1(34.0)	360.2(13.5)	1,405.2(52.5)
2010	2,280.7(100.0)	797.6(35.0)	388.8(17.0)	1,094.3(48.0)
2011	2,407.7(100.0)	847.7(35.2)	446.2(18.5)	1,113.8(46.3)
2012	2,625.2(100.0)	880.8(33.6)	548.6(20.9)	1,195.8(45.5)
2013	2,389.2(100.0)	653.2(27.3)	621.7(26.0)	1,114.3(46.7)

* 자료 : 환경부, 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2013. 경상북도, 경북통계연보, 2014.

- 사업장폐기물 발생량은 2009년에 21,951톤/일이었으나 2010년에는 25,818톤/일로 증가하였으나 2011년에 23,287톤/일로 감소세로 돌아서 이후에는 조금 증가하다가 다시 감소하는 경향
- 처리현황은 매립이 10~20% 수준, 소각은 2.5% 수준, 재활용은 80% 정도 수준으로 처리하는 것으로 나타남

〈표 2-1-13〉 사업장폐기물 발생량 추이

(단위 : 톤/일)

구 분	발생량	매립	소각	재활용	해역배출
2009	21,950.7(100)	2,987.7(13.6)	419.9(1.9)	18,042.1(82.2)	501.0(2.3)
2010	25,817.8(100)	5,832.8(22.6)	411.4(1.6)	19,134.3(74.1)	439.3(1.7)
2011	23,286.9(100)	2,697.1(11.6)	511.8(2.2)	19,718.0(84.7)	360.0(1.5)
2012	23,886.3(100)	3,223.6(13.5)	562.6(2.4)	19,806.5(82.9)	293.6(1.2)
2013	23,658.0(100)	4,564.0(19.3)	581.0(2.5)	18,303.8(77.4)	209.2(0.8)

* 자료 : 환경부, 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2013. 경상북도, 경북통계연보, 2014.

3. 지역경제적 특성

가. 지역경제 현황

- 경북의 지역 총생산액은 2013년에 88,520억원으로 전국의 14,282,950억원의 6.2%를 차지하고 있으며, 1인당 GRDP는 경북이 33,513천원으로 전국의 27,500천원보다 높으며, 타 시도에 비해서도 높은 수준을 보이고 있어서 상대적으로 경제적 기반이 비교적 좋은 것으로 나타남

<표 2-1-14> 지역 총생산 및 1인당 생산 추이

(단위 : 10억원, 천원)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013
전국	국내 총생산	1,151,708	1,265,308	1,332,681	1,377,457	1,428,295
	1인당 GDP	24,160	25,610	26,350	26,840	27,500
경상북도	지역내 총생산	72,972	80,839	82,276	85,401	88,552
	1인당 GRDP	27,756	30,763	31,186	32,294	33,513

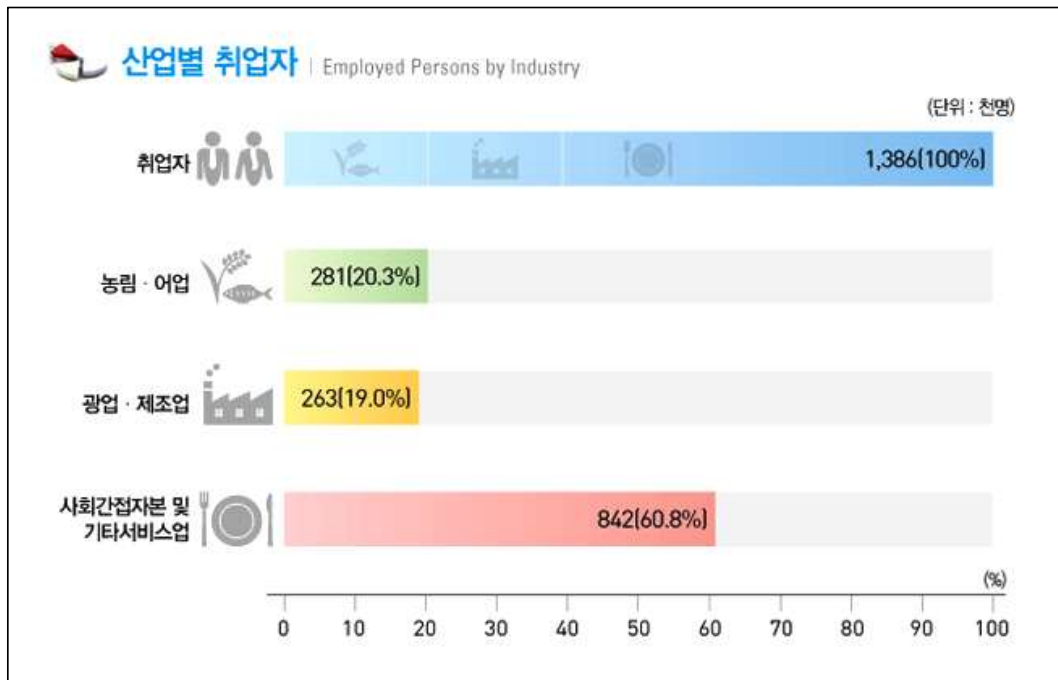
* 자료 : 통계청, 통계정보(KOSIS) 및 경상북도, 경북통계연보, 2014.



[그림 2-1-10] 경북의 지역내 총생산 추이

나. 산업구조 현황

- 경북의 2013년도 산업별 구성비를 보면 1차 산업은 20.3%, 2차 산업은 19.0%, 3차 산업은 60.8%로 나타나고 있어서 경북은 3차 산업이 매우 높은 것으로 보임



[그림 2-1-11] 경북의 산업별 취업자 현황

- 경북의 사업체수는 2009년에 184,153개에서 2013년에는 205,734개로 증가하였으며, 종사자수는 2009년에 868천명에서 2013년에는 1,004천명으로 매년 꾸준히 증가하고 있음

<표 2-1-15> 사업체수 및 종사자 현황

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
사업체수(개)	184,153	186,694	193,364	199,547	205,734
종사자수(인)	868,182	927,285	945,683	966,347	1,004,067

* 자료: 사업체기초통계조사



[그림 2-1-12] 경북의 지역내 사업체수 추이

- 경상북도 시군별 사업체수 및 종사자에서 전년대비 사업체 증감현황은 구미시가 952개(3.2%) 증가하여 가장 많이 증가하였고, 이어 포항시 895개(2.3%), 경산시 791개(4.8%)의 순으로 증가한 것으로 나타남
- 경상북도 산업단지 조성은 2014년 국가산업단지 6개, 일반산업단지 68개, 농공단지 68개가 조성되어, 전국(1,074개)의 13.2%를 차지하고 있음
- 이들 산업단지의 지정면적은 국가산업단지 83,847천㎡, 일반산업단지 48,153천㎡, 농공단지 11,430㎡이며, 전국(1,374,857천㎡)의 10.4%를 차지하고 있음
- 그리고 분양율은 국가산업단지 92.6%, 일반산업단지 91.3%, 농공단지 92.4%이며, 농공단지를 제외한 국가 및 일반산업단지의 분양율은 전국에 비해 낮은 편임
- 국가산업단지의 경우 구미 3개소, 포항 2개소, 경주 1개소가 있으며, 포항국가산업단지와 구미국가산업단지가 약 80% 가까운 면적을 차지하고 있음
- 농공단지 또한 일반산업단지와 같이 여러 시군에 지정되어 있으며, 시군 중 영주, 상주 및 김천의 농공단지가 면적으로 1/3에 가까운 면적을 차지함

〈표 2-1-16〉 시군별 사업체수 및 종사자수 현황

(단위 : 개, 명, %)

시·군	사업체수				종사자수			
	2012년	2013년	구성비	증감률	2012년	2013년	구성비	증감률
합 계	199,547	205,734	100.0	3.1	966,347	1,004,067	100.0	3.9
포항시	38,528	39,423	19.2	2.3	78,564	191,359	19.1	1.3
경주시	21,238	21,841	10.6	2.8	106,549	110,882	11.0	4.1
김천시	9,071	9,286	4.5	2.4	41,330	43,951	4.4	6.3
안동시	12,845	13,220	6.4	2.9	50,321	51,777	5.2	2.9
구미시	29,308	30,260	14.7	3.2	192,760	199,524	19.9	3.5
영주시	9,177	9,399	4.6	2.4	33,418	34,192	3.4	2.3
영천시	7,807	7,927	3.9	1.5	37,762	40,019	4.0	6.0
상주시	7,247	7,349	3.6	1.4	27,452	28,638	2.8	4.3
문경시	5,763	5,825	2.8	1.1	21,479	21,052	2.1	-2.0
경산시	16,347	17,138	8.3	4.8	89,907	96,047	9.5	6.8
군위군	1,757	1,823	0.9	3.8	7,705	8,442	0.8	9.6
의성군	3,722	3,769	1.8	1.3	12,682	12,631	1.3	-0.4
청송군	2,101	2,168	1.1	3.2	9,102	9,241	0.9	1.5
영양군	1,222	1,214	0.6	-0.7	4,070	4,796	0.5	17.8
영덕군	3,512	3,601	1.8	2.5	10,814	10,967	1.1	1.4
청도군	3,319	3,473	1.7	4.6	11,476	12,341	1.2	7.5
고령군	3,071	3,369	1.6	9.7	15,188	16,867	1.7	11.1
성주군	3,331	3,548	1.7	6.5	14,484	16,017	1.6	10.6
칠곡군	9,383	10,005	4.9	6.6	50,202	52,354	5.2	4.3
예천군	3,128	3,155	1.5	0.9	10,441	10,733	1.1	2.8
봉화군	2,337	2,397	1.2	2.6	10,305	10,679	1.1	3.6
울진군	4,249	4,436	2.2	4.4	16,193	17,436	1.7	7.7
울릉군	1,084	1,108	0.5	2.2	3,742	4,122	0.4	10.2

* 자료 : 경상북도, 경상북도 통계자료, 2014

□ 일반산업단지는 포항, 경주, 고령, 칠곡, 영주, 영천, 김천, 경산 등 여러 시군에 지정되어 있고, 포항의 포항철강 일반산업단지, 영일만 일반산업단지 및 포항테크노파크가 약 40% 가까운 면적을 차지하고 있음

<표 2-1-17> 산업단지 현황

(단위 : 천㎡, %)

구 분		단지수	지정면적	분 양 현 황			분양률
				분양대상	분양	미분양	
국가	전국	41	790,075	258,821	252,118	6,703	97.4
	경북	6	83,847	32,163	29,797	2,366	92.6
일반	전국	560	507,745	205,105	182,839	22,266	89.1
	경북	68	48,153	18,320	16,722	1,598	91.3
도시 첨단	전국	14	2,808	506	477	29	94.3
	경북	-	-	-	-	-	-
농공	전국	459	74,229	52,406	49,551	2,855	94.6
	경북	68	11,430	8,162	7,543	619	92.4

* 자료 : 한국산업단지공단, 전국산업단지현황통계, 2014

□ 경상북도의 경지면적은 2013년 279,484ha로서 이는 전국 총 경지면적의 16.3%를 점유하고 있으며, 농가구수는 195,108호로서 전국 총 가구수의 17.1%를 차지하고 있는데 농가구수는 매년 점차적으로 줄어드는 경향을 보이고 있음

<표 2-1-18> 농가인구 및 경지면적 변화

구 분		단위	2009	2010	2011	2012	2013
전 국	총인구	인	48,746,693	48,580,293	49,779,440	50,004,441	50,219,669
	농가인구	인	3,117,322	3,062,956	2,962,113	2,911,540	2,847,435
	비율	%	6.4	6.3	6.0	5.8	5.7
	총가구수	호	17,052,164	17,339,422	17,687,001	17,950,675	18,206,328
	농가구수	호	1,194,715	1,177,318	1,163,209	1,151,116	1,142,029
	비율	%	7.1	6.8	6.6	6.4	6.3
	경지면적	ha	1,736,798	1,715,301	1,698,040	1,729,982	1,711,436
	호당면적	ha	1.45	1.46	1.46	1.50	1.50
경 상 북 도	총인구	인	2,705,226	2,726,815	2,739,179	2,738,420	2,742,939
	농가인구	인	479,517	491,225	471,076	465,408	458,791
	비율	%	17.7	18.0	17.2	17.0	16.7
	총가구수	호	1,073,367	1,101,486	1,114,901	1,125,195	1,139,387
	농가구수	호	200,252	201,651	197,218	195,779	195,108
	비율	%	18.7	18.3	17.7	17.4	17.1
	경지면적	ha	278,665	276,233	274,631	281,885	279,484
	호당면적	ha	139.2	137.0	139.3	1.44	1.43

* 자료 : 농림축산식품부, 농림축산식품통계연보, 2010~2014.

- 농업 생산량은 식량작물로서 미곡이 13.5%를 생산하는 구조를 지니고 있으며 2013년 경북의 식량작물 생산면적은 135,880ha로서 전국대비 13.1%, 생산량은 769,929M/T로서 전국대비 13.6%를 점유하고 있음

〈표 2-1-19〉 식량작물 재배면적 및 생산량(2013년)

(단위 : ha, M/T)

구 분		미곡	맥류	잡곡	두류	서류	계
면적 (ha)	전국	832,625	33,604	28,195	96,144	48,284	1,038,312
	경북	108,501	1,014	2,593	17,571	6,201	135,880
	비중(%)	13.0	3.0	9.2	8.3	12.8	13.1
생산량 (t)	전국	4,230,011	87,591	95,002	172,856	1,056,954	5,642,414
	경북	572,207	2,755	6,024	35,380	153,563	769,929
	비중(%)	13.5	3.1	6.3	20.5	14.5	13.6

* 자료 : 농림축산식품부, 농림축산식품통계연보, 2014.

- 수산업 현황으로 경상북도 어업인구는 매년 감소하여 2013년에 8,534인으로 전국대비 5.8%를 차지하며, 어가호수는 평균적으로 6.3%의 수준이며, 어업인구로는 평균적으로 5.9%의 수준을 보이고 있음

〈표 2-1-20〉 어업인구 현황

구 분	어가호수			어업인구		
	전 국	경 북	전국대비(%)	전 국	경 북	전국대비(%)
2009	69,379	4,207	6.1	183,710	11,104	6.0
2010	65,775	4,069	6.2	171,191	10,422	6.1
2011	63,251	4,113	6.5	159,299	9,637	6.0
2012	61,493	3,887	6.3	153,106	8,979	5.9
2013	60,325	3,760	6.2	147,330	8,534	5.8

* 자료 : 경상북도, 경북통계연보, 2014. 농림축산식품부, 농림축산식품통계연보, 2014.

- 축산업 현황으로 2013년 가축사육 현황을 살펴보면 한우는 26,468가구에서 610,954마리로서 평균 23.1마리, 젓소는 566가구에서 38,929마리로서 평균 68.8마리, 돼지는 540가구에서 1,226,397마리로서 평균 2,271.1마리, 닭은 421가구에서 19,365,330마리로서 평균 45,998.4마리를

사육하고 있어서 전국대비 평균으로 보았을 때, 돼지는 다소 많은 양을 사육하고 있으나, 육우, 젓소, 닭 등은 적은 양을 사육하고 있는 것으로 나타남

□ 가축수의 전국대비 점유비율을 보면 한우가 20.9%, 젓소가 9.2%, 돼지가 12.4%, 닭이 12.8%를 차지하고 있음

<표 2-1-21> 축산가구 및 가축수 현황(2013년)

구분		경북			전국			전국대비 비중 (%)	
		가구수	가축수	평 균	가구수	가축수	평 균	가구수	가축수
한·육우		26,468	610,954	23.1	124,218	2,917,929	23.5	21.3	20.9
젓소		566	38,929	68.8	5,830	424,202	72.8	9.7	9.2
돼지		540	1,226,397	2,271.1	5,636	9,912,204	1,758.7	9.6	12.4
닭		421	19,365,330	45,998.4	3,087	151,337,054	49,024.0	13.6	12.8
기 타	오리	11	94,700	8,609.1	866	10,898,806	12,585.2	1.3	0.9
	산양	1,395	42,377	30.4	10,291	242,787	23.6	13.6	17.5
	꿀벌	4,717	357,409	75.8	19,903	1,756,993	88.3	23.7	20.3
	말	129	878	6.8	1,851	29,342	15.9	7.0	3.0
	면양	4	104	26.0	108	2,522	23.4	3.7	4.1
	사슴	302	3,820	12.7	3,309	41,874	12.7	9.1	9.1
	개	24,575	108,564	4.4	736,550	1,696,087	2.3	3.3	6.4
	토끼	304	31,641	104.1	3,798	137,186	36.1	8.0	23.1
	칠면조	63	387	6.1	464	11,306	24.4	13.6	3.4
	거위	74	366	4.9	870	12,101	13.9	8.5	3.0
소계		59,569	21,881,856	367.3	916,781	179,420,393	195.7	6.5	12.2

* 주 : 꿀벌의 단위는 통수임.

* 자료: 농림축산식품부, 농림축산식품통계연보, 2013.

제 2 절 지역에너지 수급체계 및 수요전망

1. 국내·외 에너지소비 동향 및 현황

가. 세계 에너지 소비현황 및 전략계획

- 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
 - (2009)61.9\$ ➡(2010)78.1\$ ➡(2011)105.98\$ ➡(2012)109.03\$ ➡(2013)105.25\$



[그림 2-2-1] 주요국의 연평균 에너지소비 증가율(2001년~2011년)

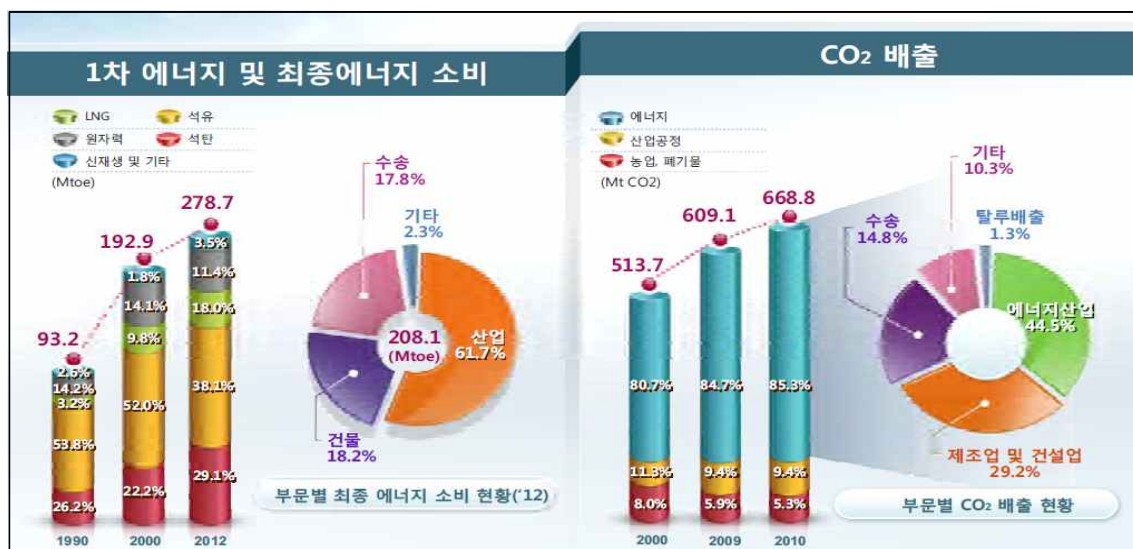
* 자료 : Energy Balances of OECD countries 2013(IEA)

- 주요 국가의 에너지문제 대응을 위한 전략계획을 수립하여 추진
 - 미국은 2020년까지 온실가스 배출량을 2005년 대비 17% 감축하고, 2050년까지 83%를 감축하고, 각 부문에서의 온실가스 감축활동을 포함하는 내용의 '기후행동계획' 발표하고, 또한 에너지환경문제를 해결하고 경제성장과 일자리 창출, 국가 안보를 강화하기 위한 혁신적인 과학기술개발에 관한 '전략계획'을 수립
 - EU는 2011년에는 2050년 장기 목표로 EU의 배출량을 1990년 대비 80~95% 감축하는 내용의 '에너지 로드맵 2050'을 발표
 - 독일은 2009년에 에너지 전환을 내용으로 하는 '에너지 컨셉'을 수립하고, 2010년에는 이를 뒷받침하는 '에너지패키지'를 발표하고, 또한 2010년에 기후·에너지, 건강·식량, 이동, 안전, 정보·통신 등 5대 주요 부문의 핵심 신기술 개발을 위한 '신기술전략 2020'을 발표
 - 일본은 2014년 '제4차 에너지기본계획' 수립을 통하여 원전 제로 방침을 철회하는 한편, 2030년까지 신재생에너지 보급을 지속적으로 확대(발전량의 20% 이상)하고, 에너지소비를 19% 저감하는 목표를 수립
 - 중국은 2020년까지 에너지의 발전 및 개선을 위한 '에너지발전전략 행동계획'을 발표하고, 에너지 절약, 에너지자급률 제고, 저탄소화, 과학기술 혁신을 4대 전략으로 설정하고, 또한 '제12차 5개년계획 (2011~2015)'을 통하여 에너지수급 최적화, 에너지 산업구조 전환, 기술혁신 촉진 등을 추진

나. 국내 에너지 소비현황 및 전망계획

- 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
- 우리나라의 에너지문제 대응을 위한 전략계획

- 우리나라는 녹색성장 정책을 효율적, 체계적으로 추진하기 위한 국가 최상위 계획으로서 '녹색성장 국가전략(2013년, 2차 계획수립)과 이의 실행계획인 '녹색성장 5개년계획(2014년, 2차 계획수립)을 수립하고, 또한 기후변화와 에너지문제 대응과 관련하여 '에너지기본계획', '국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵', '신재생에너지 기본계획', '에너지이용합리화 계획', '에너지기술개발 계획' 등을 수립하여 추진하고 있음



[그림 2-2-2] 부문별 에너지소비 및 CO₂ 배출 현황



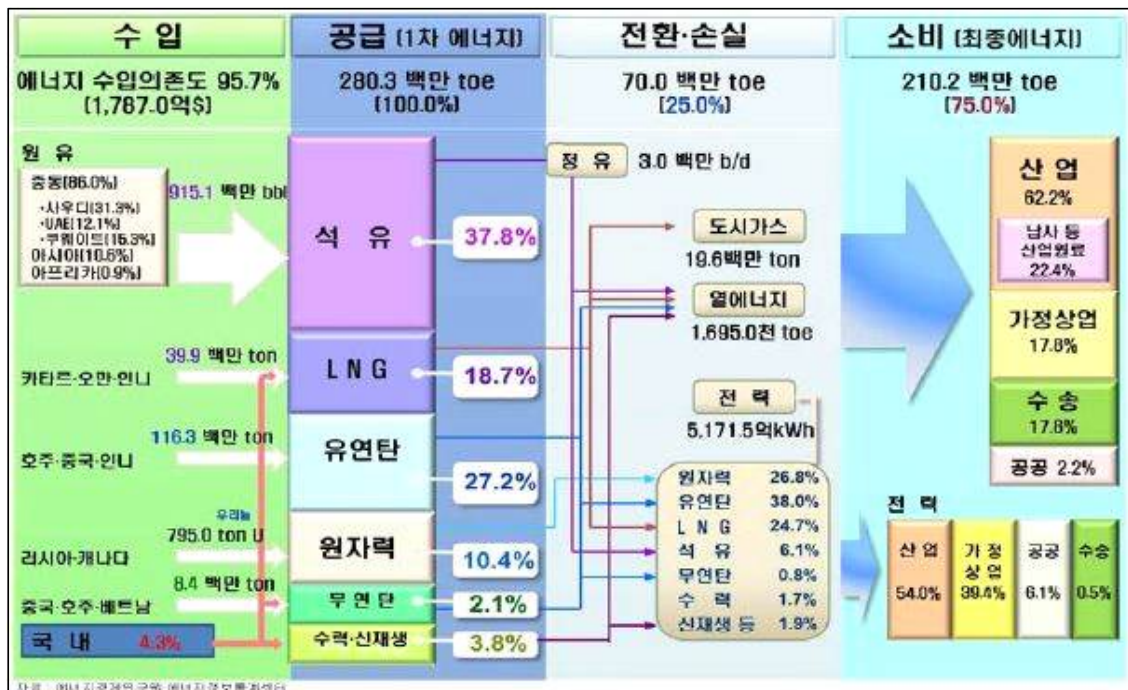
[그림 2-2-3] 국가별 1인당 에너지소비량 비교

* 자료 : Key Statistics 2013(IEA)

<표 2-2-1> 에너지부문의 국제위상

구 분	단위	소비량	세계순위	비고
1차 에너지공급	백만toe	263	8위	IEA(2012년 기준)
석유수입	백만톤	128	5위	“
석유소비	백만톤	109	9위	BP(2012년 기준)
전력소비	TWh	517	8위	IEA(2012년 기준)
CO ₂ 배출	백만tCO ₂	593	7위	“
1인당 CO ₂ 배출	tCO ₂ /인	11.86	18위	“
1인당 에너지소비	toe/인	5.27	20위	“
경제규모(명목)	10억\$	1,305	14위	세계은행(2013년 기준)
1인당 GDP	US\$	25,977	26위	“
인구	천명	50,220	25위	“

* 자료 : 에너지관리공단, 2015 대한민국 에너지편람, 2015.



[그림 2-2-4] 국내 Energy Balance Flow(2013년)

* 자료 : 에너지경제연구원, 에너지통계연보, 2014.

□ 부문별 에너지소비 구조

○ 산업부문

- 석유·화학, 철강 등 중화학공업 중심의 경제성장

- 제조업 생산설비 투자 확대에 따른 에너지 소비의 급격한 증가
- 에너지다소비업종 비중(2011년)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 2-2-2〉 연도별 지역별 에너지 소비현황

(단위: 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
합 계	182,066	195,587	205,863	208,120	210,247
서 울	15,027	15,717	15,496	15,568	15,398
부 산	6,458	6,683	6,479	6,470	6,146
대 구	4,215	4,569	4,545	4,434	4,349
인 천	9,941	10,630	10,187	10,697	10,251
광 주	2,197	2,386	2,347	2,403	2,507
대 전	2,418	2,568	2,546	2,513	2,655
울 산	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832
경 기	23,669	24,043	25,886	26,148	26,296
강 원	7,250	7,732	8,484	6,041	6,107
충 북	5,847	6,191	6,254	6,439	6,388
충 남	20,660	22,644	25,908	28,424	30,612
전 북	4,662	5,121	5,302	5,233	5,341
전 남	34,372	37,747	39,218	38,890	38,436
경 북	16,858	19,134	19,119	19,359	19,776
경 남	7,748	8,486	8,450	8,813	8,963
제 주	944	1,168	1,230	1,095	1,181

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2014.

다. 국내 에너지 수요전망

□ 주요지표

- 총에너지 전망기간(2011년~2035년)중 연평균 1.3% 증가할 전망

- 최종에너지는 경제성장 둔화, 인구정체 등으로 연평균 0.9% 증가
- 에너지 원단위는 2011년 0.255(toe/백만원)에서 매년 1.4%씩 개선, 2035년 0.180 수준으로 하락 ➡ 원단위 30% 개선

<표 2-2-3> 연도별 에너지 수요전망(2035년)

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

* 자료 : 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014.

- 우리나라 주요 에너지 지표는 2009년에 1차 에너지는 243,311천TOE에서 2013년에는 280,290천TOE로 15.2% 증가하였으며, 최종에너지는 182,066천TOE에서 210,247천TOE로 15.5% 증가
- 1인당 에너지 소비량은 2009년에 4.95toe에서 2013년에는 5.58toe로 매년 증가하는 경향을 보이고 있음
- 우리나라 에너지 수입의존도는 2009년에 96.4%에서 2013년에는 95.7%로 매년 조금씩 감소하는 경향을 보이고 있음

<표 2-2-4> 우리나라 주요 에너지 지표

구 분	에너지수급 (천TOE)		1차 에너지 원별 구성비						1인당 에너지 소비량 (toe)	수입 의존도 (%)
	1차 에너지	최종 에너지	석탄	석유	천연 가스	수력	원자력	신재생		
2009	243,311	182,066	28.2	42.1	13.9	0.5	13.1	2.3	4.95	96.4
2010	263,805	195,587	29.2	39.5	16.3	0.5	12.1	2.3	5.34	96.5
2011	276,636	205,863	30.2	38.0	16.7	0.6	12.0	2.4	5.56	96.5
2012	278,698	208,120	29.1	38.1	18.0	0.6	11.4	2.9	5.57	96.0
2013	280,290	210,247	29.2	37.8	18.7	0.6	10.4	3.2	5.58	95.7

* 자료 : 에너지경제연구원, 에너지통계연보, 2014.

□ 최종에너지 원별 수요전망

〈표 2-2-5〉 연도별 최종에너지 원별 수요전망

(단위: 백만toe)

구 분	2011	2025	2030	2035	연평균 증가율(%)
석 탄	33.5(16.3)	37.4(15.0)	38.8(15.3)	38.6(15.2)	0.58
석 유	102.0(49.5)	109.1(43.9)	105.1(41.3)	99.3(39.1)	-0.11
도시가스	23.7(11.5)	32.5(13.1)	34.4(13.5)	35.3(13.9)	1.68
전 력	39.1(19.0)	59.7(24.0)	65.6(25.8)	70.2(27.6)	2.47
열에너지	1.7(0.8)	2.9(1.2)	3.1(1.2)	3.3(1.3)	2.82
신재생(비전력)	5.8(2.8)	7.1(2.9)	7.4(2.9)	7.4(2.9)	1.01
계	205.9(100.0)	248.7(100.0)	254.3(100.0)	254.1(100.0)	0.88

* 주) ()안은 원별 수요점유율(%)

* 자료 : 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014.

□ 부문별 에너지 수요전망

〈표 2-2-6〉 연도별 부문별 에너지 수요전망

(단위: 백만toe)

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

* 주) ()안은 원별 수요점유율(%)

* 자료 : 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014.

2. 경상북도 에너지소비 특성 및 추이

가. 1차 에너지 소비

□ 2013년 경상북도 1차 에너지 소비량은 30,035천TOE에 달하였으며 이는 전년대비 0.2% 감소한 량으로서, 전국 소비량은 꾸준히 증가하는

반면에 경상북도는 2010년 이후 감소하는 경향을 보임

- 경상북도의 1차 에너지원별 소비는 2013년 기준, 석탄 33.0%, 석유 11.4%, LNG 5.0%, 수력 1.1%, 원자력 45.5%, 신재생 4.0%의 점유율을 보이고 있으며, 경상북도의 1차 에너지 에너지원별 소비에서 가장 큰 특징은 원자력과 석탄의 비중이 매우 크다는 것을 알 수 있음

<표 2-2-7> 1차 에너지소비 총괄

구 분		단 위	2009	2010	2011	2012	2013
1차 에너지	경상북도 소비량	천toe	29,224	31,002	30,451	30,087	30,035
	전국 소비량	“	243,311	262,609	276,637	278,698	280,290
	점유비율	%	12.0	11.8	11.0	10.8	10.7
1차 에너지 원별 공급	석 탄	천toe	8,333	9,698	9,258	9,646	9,911
	석 유	“	3,866	3,982	3,793	3,514	3,427
	L.N.G	“	1,375	1,689	1,583	1,502	1,496
	수 력	“	135	163	233	349	335
	원자력	“	15,114	14,763	14,771	14,068	13,663
	신재생	“	401	706	811	1,008	1,202

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

나. 최종에너지

1) 최종에너지 소비 총괄

- 경상북도의 2013년 최종에너지 소비량은 19,776천toe로서 전국 소비량의 9.4%를 차지
- 최종에너지 소비는 2009년의 16,858천toe 이었으며, 이후 매년 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있는 가운데 전국의 에너지소비량도 2009년 이후 지속적인 증가세를 나타내고 있음
- 최종에너지 소비 점유비율은 2009년에는 9.3%, 2010년에는 9.8%, 2011

년에는 9.3%, 2012년에는 9.3%, 2013년에는 9.4%로서 매년 9%대를 조금 상회하는 경향을 보이고 있음

〈표 2-2-8〉 최종에너지 소비 총괄

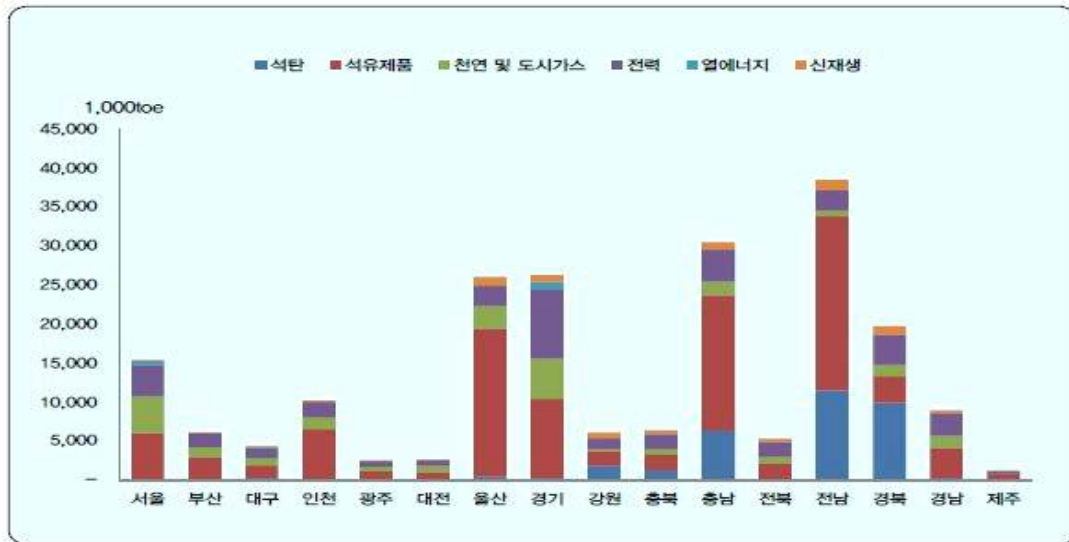
구 분	단 위	2009	2010	2011	2012	2013
경상북도	천toe	16,858	19,134	19,119	19,359	19,776
전 국	천toe	182,066	195,587	205,863	208,120	210,247
점 유 율	%	9.3	9.8	9.3	9.3	9.4



[그림 2-2-5] 국내 연도별 에너지원별 최종에너지 소비 비교

- 경북의 최종에너지 소비량은 2013년도 19,776천toe³⁾로 전국 16개 시도 중 전남, 충남, 경기, 울산에 이어 다섯 번째임(전국대비 9.4% 비중 차지)
- 2001년 이후 최종에너지 소비량은 연평균 2.9%로 증가하여 같은 기간 중 전국 평균(2.8%)을 조금 상회하는 경향을 보임

3) toe(ton of oil equivalent)는 에너지원의 발열량에 기초해서 석유의 발열량으로 환산한 것으로 에너지열량환산기준에 의거 계산한 석유환산톤(원유 1톤이 갖는 열량으로 1,000만kcal에 해당)을 말함



[그림 2-2-6] 국내 지역별 에너지원별 최종에너지 소비 비교(2013년)

<표 2-2-9> 지역별 연도별 최종에너지 소비량

(단위 : 천toe, %)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전국	152,950	160,451	163,995	166,009	170,854	173,584	181,455	182,576	182,066	195,587	205,863	208,120	210,247
서울	15,402	15,004	14,777	15,062	15,182	15,586	16,008	15,482	15,027	15,717	15,496	15,568	15,398
부산	7,148	6,894	6,974	6,683	6,782	6,919	6,918	6,829	6,458	6,683	6,479	6,470	6,146
대구	4,570	4,606	4,596	4,422	4,365	4,313	4,261	4,211	4,215	4,569	4,545	4,434	4,449
인천	9,059	9,227	9,320	9,397	10,324	10,068	10,252	9,542	9,941	10,630	10,187	10,697	10,251
광주	1,861	1,985	2,021	2,069	2,089	2,076	2,158	2,149	2,197	2,386	2,347	2,403	2,507
대전	2,224	2,320	2,352	2,406	2,389	2,545	2,542	2,527	2,418	2,568	2,546	2,513	2,655
울산	17,322	19,163	20,094	20,725	20,838	21,968	22,525	20,892	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832
경기	17,946	20,011	20,671	21,495	23,348	23,026	23,578	23,763	23,669	24,043	25,886	26,148	26,296
강원	6,017	5,958	6,341	6,019	5,838	5,852	6,183	6,860	7,250	7,732	8,484	6,041	6,107
충북	5,232	5,488	5,696	5,540	5,469	5,552	5,765	5,928	5,847	6,191	6,254	6,439	6,388
충남	13,041	13,820	14,129	14,161	14,939	15,986	18,169	19,581	20,660	22,644	25,908	28,424	30,612
전북	4,582	4,653	4,599	4,640	4,708	5,075	4,803	4,648	4,662	5,121	5,302	5,233	5,341
전남	26,955	28,548	29,290	30,080	31,124	30,953	33,106	34,053	34,372	37,747	39,218	38,890	38,436
경북	14,182	15,095	15,351	15,519	15,338	15,397	16,797	17,716	16,858	19,134	19,119	19,359	19,776
경남	6,351	6,705	6,729	6,794	7,127	7,346	7,423	7,512	7,748	8,486	8,450	8,813	8,963
제주	1,057	973	1,056	997	996	924	966	877	944	1,168	1,230	1,095	1,181

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2014.

2) 에너지원별 소비

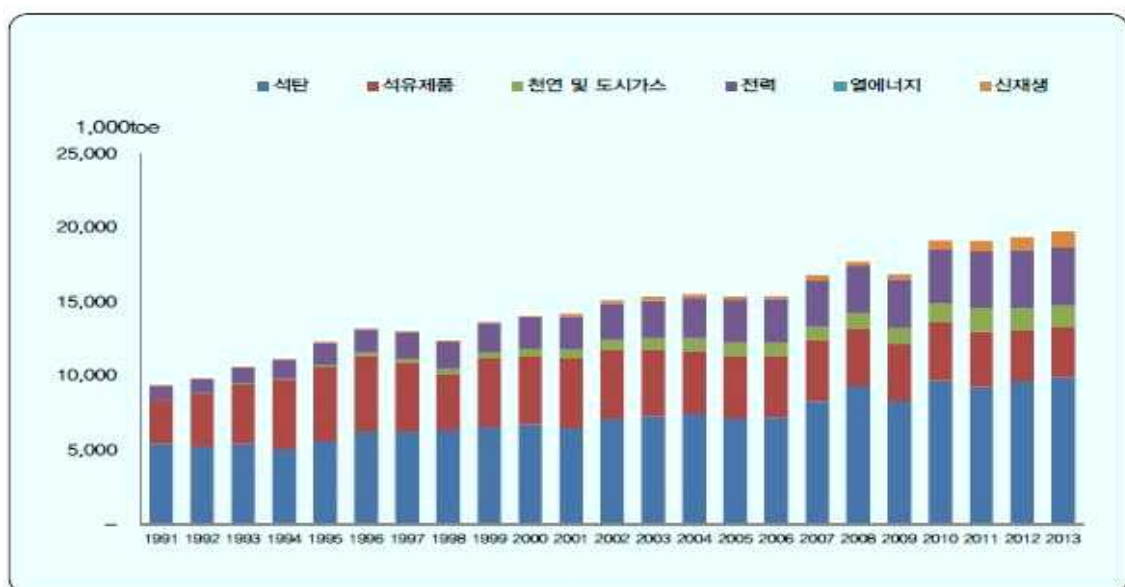
- 경상북도의 2013년 에너지원별 소비량을 살펴보면 석탄(50.1%), 석유(17.2%), 전력(19.8%), 도시가스(7.3%), 기타(5.6%)의 순이며, 석유는 2010년 이후 소비량이 감소하는 경향을 보이나, 타 에너지원의 경우 전반적으로 증가하는 추세를 보이고 있음

〈표 2-2-10〉 최종에너지 원별 소비

(단위 : 천toe, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	전 국 (2013)	전국 대비율
석 탄	8,333	9,698	9,258	9,646	9,911	32,679	30.3
석 유	3,832	3,945	3,744	3,476	3,407	101,809	3.3
도시가스	1,102	1,301	1,609	1,505	1,436	25,345	5.7
전 력	3,267	3,577	3,798	3,853	3,908	40,837	9.6
열에너지	-	-	-	-	-	1,695	-
기 타	324	613	709	879	1,113	7,883	14.1
합 계	16,858	19,134	19,119	19,359	19,776	210,247	9.4

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.



[그림 2-2-7] 경상북도 연도별 에너지원별 최종에너지 소비 비교

- 에너지원에서 특히 석탄⁴⁾ 비중이 전국에서 가장 높는데 이는 제철업종과 같이 유연탄 사용 산업의 발달에 따른 특성에 기인한 것으로 보임
- 석유는 수송부문의 소비비중(66.1%)이 가장 높음
- 전력소비는 산업부문의 소비비중(68.2%)이 가장 높음

<표 2-2-11> 지역별 최종에너지 원별 소비량 및 비율(2013년) (단위 : 천toe, %)

구분	합 계	석탄	석유	LNG /도시가스	전력	열에너지	기타 (신재생)
서울	15,398(100)	132(0.9)	5,931(38.5)	4,719(30.6)	4,004(26.0)	482(3.1)	130(0.9)
부산	6,146(100)	64(1.0)	2,901(47.2)	1,315(21.6)	1,751(28.5)	-(0.0)	115(1.9)
대구	4,349(100)	307(7.1)	1,581(36.4)	968(22.3)	1,297(29.8)	73(1.7)	124(2.9)
인천	10,251(100)	51(0.5)	6,447(62.9)	1,566(15.3)	1,950(19.0)	-(0.0)	237(2.3)
광주	2,507(100)	34(1.4)	1,109(44.2)	589(23.5)	712(28.4)	0(0.0)	63(2.5)
대전	2,655(100)	49(1.8)	1,008(38.0)	749(28.2)	793(29.9)	-(0.0)	56(2.1)
울산	25,832(100)	463(1.8)	18,979(73.5)	2,906(11.3)	2,579(10.0)	-(0.0)	905(3.5)
경기	26,296(100)	354(1.4)	10,053(38.2)	5,204(19.8)	8,792(33.4)	1,044(4.0)	850(3.2)
강원	6,107(100)	1,825(29.9)	1,872(30.7)	307(5.0)	1,358(22.2)	-(0.0)	745(12.2)
충북	6,388(100)	1,319(20.6)	1,969(30.8)	717(11.2)	1,863(29.2)	57(0.9)	463(7.3)
충남	30,612(100)	6,341(20.7)	17,390(56.8)	1,730(5.7)	4,112(13.4)	6(0.0)	1,032(3.4)
전북	5,341(100)	29(0.5)	2,178(40.8)	832(15.6)	1,867(35.0)	-(0.0)	435(8.1)
전남	38,436(100)	11,501(29.9)	22,337(58.1)	735(1.9)	2,606(6.8)	-(0.0)	1,258(3.3)
경북	19,776(100)	9,911(50.1)	3,407(17.2)	1,436(7.3)	3,908(19.8)	-(0.0)	1,113(5.6)
경남	8,963(100)	298(3.3)	3,855(43.0)	1,561(17.4)	2,884(32.2)	33(0.4)	332(3.7)
제주	1,181(100)	-(0.0)	792(67.1)	12(1.0)	352(29.8)	-(0.0)	25(2.1)
전국	210,247(100)	32,679(15.5)	101,809(48.4)	25,345(12.1)	40,837(19.4)	1,695(0.8)	7,883(3.8)

* 자료 : 에너지경제연구원, 2014 지역에너지통계연보, 2014.

* 주) 열에너지는 한국지역난방공사, SH공사, GS파워(주)의 공급량 기준

- 경북의 2001년→2010년 기간 중 에너지원별 최종에너지의 소비규모 증가 추세를 살펴보면 신재생에너지를 포함한 기타가 연평균 13.3%로 가장 두드러지게 증가하고 있으며, LNG/도시가스 및 전력의 소비 증가 또한 크지만, 석유소비는 감소하고 있는 추세

4) 2012년 기준으로 경북의 석탄소비량은 총 13,106천톤(무연탄 1,968천톤, 유연탄 11,138천톤)이며 이중 99% 이상을 산업용으로 사용하고 발전용은 전무함

〈표 2-2-12〉 에너지원별 최종에너지 소비규모 연평균 변화율

(단위 : %)

구 분	석탄	석유	LNG /도시가스	전력	열에너지	기타 (신재생)
서 울	0.2	-2.2	1.8	3.9	2.0	1.1
부 산	-1.8	-3.8	6.1	4.5	-	2.7
대 구	4.0	-4.3	4.0	3.2	3.4	13.5
인 천	-14.9	1.2	3.1	3.9	-	5.3
광 주	4.2	-1.3	7.3	5.6	-	4.9
대 전	8.6	-3.0	5.9	4.6	-	7.4
울 산	3.0	-0.2	11.3	4.4	-	0.9
경 기	-1.4	0.1	-0.2	7.1	5.2	8.2
강 원	6.6	-3.0	11.2	3.7	-	14.9
충 북	-2.9	-0.7	12.1	5.5	10.3	13.9
충 남	-1.4	4.3	16.5	12.2	-	-4.6
전 북	2.2	-3.4	12.1	5.9	-	18.1
전 남	3.2	3.0	10.3	5.7	-	6.8
경 북	3.9	-1.9	7.9	4.9	-	13.3
경 남	8.3	0.0	8.3	5.8	18.1	8.9
제 주	-100.0	0.8	-	6.4	-	11.4
전 국	3.3	0.5	4.7	5.7	4.3	7.8

* 자료 : 충청남도 「제4차 지역에너지계획」 2013.4.

- 경상북도의 석탄 소비량은 2009년에 8,333천TOE이며, 2010년에 증가추세에서 2011년에 다소 감소하고 2012년부터 또 다시 증가하는 추세
- 무연탄 소비는 2009년 이후 꾸준히 증가하는 경향을 나타내고 있으며, 유연탄 소비는 전체 석탄소비량의 80.0%로 거의 대부분을 차지하고 있고 주로 원료탄으로 많이 사용
- 경상북도의 2013년 석유 소비량은 3,407천toe 이었으며, 석유 소비 추이를 살펴보면 2010년 이후로는 계속 감소하는 경향
- 전국 석유소비에서 경상북도가 차지하는 비중은 2013년 기준 3.3%를 점유
- 2013년 석유제품별 소비구성은 전체 3,407toe중에서 에너지유가 82.9%, LPG가 13.7%, 비에너지유 3.4%로 나타났으며, 에너지유의 소비량은 감소하고 LPG 비중은 증가하였으며 비에너지유는 감소하다가 증가하는 경향을 보임

〈표 2-2-13〉 석탄 소비추이

(단위 : 천toe)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013
무연탄	국내탄	157	157	178	169	167
	수입탄	753	859	1,001	1,724	1,819
	소계	910	1,016	1,179	1,893	1,986
유연탄	원료탄	7,125	8,359	7,750	7,436	7,628
	연료탄	297	324	330	317	298
	소계	7,422	8,683	8,080	7,753	7,925
합 계		8,333	9,698	9,258	9,646	9,911

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

〈표 2-2-14〉 석유제품별 소비추이

(단위 : 천toe)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013
에너지유	휘발유	553	469	483	494	610
	등 유	427	600	543	447	371
	경 유	1,557	1,586	1,575	1,666	1,642
	경질중유	2	25	24	8	1
	중 유	14	25	26	29	13
	B-C유	512	975	945	804	185
	항공유	18	20	36	23	2
	소 계	3,946	3,700	3,632	3,471	2,824
LPG	LPG	224	197	214	220	467
	소 계	469	452	490	514	467
비에너지유	납 사	-	-	-	3	4
	용 제	-	0	1	83	3
	아스팔트	119	109	102	83	71
	윤활기유	2	2	5	6	15
	기타제품	11	11	5	18	22
	소 계	132	122	113	193	115
총 계		3,832	4,274	4,232	4,176	3,407

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

3) 부문별 에너지 소비

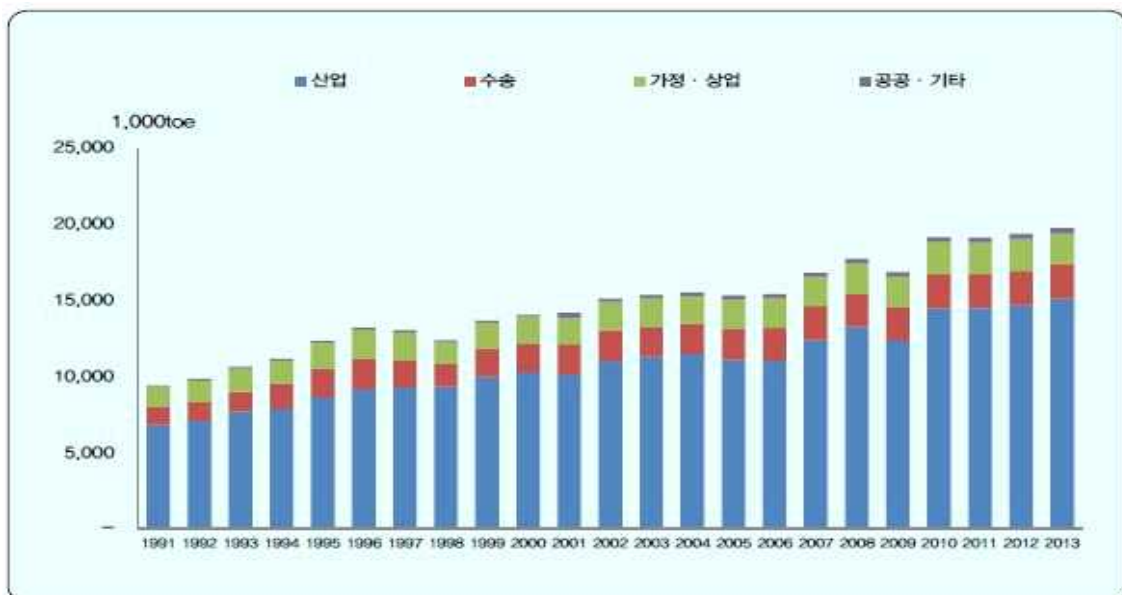
- 부문별 최종에너지 소비 점유율을 살펴보면, 2013년에 산업부문 77.4%, 수송부문 11.8%, 가정·상업부문 10.2%, 공공·기타부문 1.6%로 나타났으며, 이는 전국의 평균 점유율인 62.3%, 17.7%, 17.8%, 2.2%와 조금 다른 양상
- 이는 산업부문이 차지하는 비중이 전국에 비해 월등히 높으며, 반면 수송부문과 가정상업부문이 낮은 비중을 나타낸다는 점이 경상북도 에너지 소비구조의 특징이라 할 수 있음

〈표 2-2-15〉 부문별 최종에너지 소비추이

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
산업부문	12,354	14,473	14,479	14,681	15,106
수송부문	2,230	2,226	2,225	2,234	2,327
가정·상업	2,017	2,173	2,121	2,116	2,022
공공·기타	257	262	294	328	322
합 계	16,858	19,134	19,119	19,359	19,776

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.



[그림 2-2-8] 경상북도 연도별 부문별 에너지소비 비교

- 경상북도의 부문별 석탄소비는 산업부문과 가정상업부문만 해당하며, 2013년의 경우 거의 대부분은 산업부문(98.1%)에서 소비하는 것으로 나타나고 있음

〈표 2-2-16〉 부문별 석탄소비 추이

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
산업부문	8,141	9,506	9,061	9,462	9,725
수송부문	-	-	-	-	-
가정·상업	191	192	197	184	187
공공·기타	-	-	-	-	-
합 계	8,333	9,698	9,258	9,646	9,911

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

- 경상북도의 부문별 석유소비는 매년 3,000~4,000천toe 사이에서 소비하는 경향을 보이고 있는데, 2013년의 경우 수송부문에서 66.1%를 많이 소비하고 있으며, 산업부문과 가정상업부문에서 각각 18.8%, 13.9%를 소비하고 나머지는 공공기타부문에서 1.1%를 소비하고 있음

〈표 2-2-17〉 부문별 석유소비 추이

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
산업부문	949	1,036	954	716	642
수송부문	2,203	2,194	2,161	2,167	2,253
가정·상업	625	669	601	550	474
공공·기타	56	45	29	43	38
합 계	3,832	3,945	3,744	3,476	3,407

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

- 경상북도의 부문별 도시가스 소비는 2009년부터 2012년까지 소비가 증가하는 경향을 나타내다가 2013년에는 다시 감소하는 경향
- 2013년의 경우 전국 비율은 5.8%이며, 도시가스 소비와 가장 밀접한 관련을 갖는 수요가수는 산업부문과 가정상업부문이 97.1%로 거의 대부분을 차지

〈표 2-2-18〉 부문별 도시가스소비 추이

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
산업부문	638	790	876	956	925
수송부문	26	30	33	37	38
가정·상업	437	480	474	511	469
공공·기타	1	2	2	2	4
합 계	1,102	1,301	1,384	1,505	1,436

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

□ 경상북도의 부문별 전력소비는 2013년에 전년도보다 1.4% 증가한 3,908GWh를 소비

○ 이는 2009년의 소비량 3,267GWh보다 19.6%가 증가한 것이고, 경상북도 전체 에너지소비에서 전력의 비중은 19.8%이었으며, 전국의 전력 비중 9.6%에 비해 다소 높은 수준

〈표 2-2-19〉 부문별 전력소비 추이

(단위 : GWh)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
산 업	2,326	2,558	2,738	2,753	2,815
수 송	2	2	2	2	2
가정·상업	754	822	839	860	868
공공·기타	185	195	219	238	223
합 계	3,267	3,577	3,798	3,853	3,908

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

□ 경상북도의 2013년도 산업부문 에너지소비는 석탄이 차지하는 비율이 64.3%로 가장 크고, 에너지원별 소비는 석유는 2010년 이후 감소하는 반면 석탄, 전력, 신재생 등은 매년 증가하는 경향

〈표 2-2-20〉 산업부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
석 탄	8,141	9,506	9,061	9,462	9,725
석 유	949	1,036	954	716	642
도시가스	638	790	1,101	956	925
전 력	2,326	2,558	2,738	2,753	2,815
신재생	300	583	625	794	999
합 계	12,354	14,473	14,479	14,681	15,106

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

- 경상북도의 수송부문 에너지소비는 매년 석유제품이 대부분을 차지 (96.8%)하고 있으며, 도시가스와 신재생에서 일부분을 소비

〈표 2-2-21〉 수송부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
석 탄	-	-	-	-	-
석 유	2,203	2,194	2,161	2,167	2,253
도시가스	26	30	33	37	38
전 력	2	2	2	2	2
신재생	-	-	30	29	33
합 계	2,230	2,226	2,225	2,234	2,327

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

- 경상북도의 가정·상업부문 에너지소비는 2013년에 전력 42.9%, 도시가스 23.2%, 석유 23.4% 등의 순으로 차지
- 가정·상업부문의 에너지원별로 석유는 감소하는 경향을 보이는 반면에 석탄, 도시가스, 전력, 신재생 등은 일정한 수준을 유지하는 경향을 보이고 있음

〈표 2-2-22〉 가정·상업부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
석 탄	191	192	197	184	187
석 유	625	669	601	550	474
도시가스	437	480	474	511	469
전 력	754	822	839	860	868
신재생	10	9	10	11	25
합 계	2,017	2,173	2,121	2,116	2,022

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2010~2014.

3. 경상북도 에너지 수요전망

가. 에너지 수요전망의 주요 전제

1) 수요전망 전제

- ☐ 에너지 수요전망은 계량화된 지역개발의 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 가능성 확보를 위한 지침이며, 지역계획의 성공적인 수행여부와 지역개발의 효과를 판단하는 평가기준이 됨

2) 수요전망 기간 및 범위

- ☐ 수요전망의 기간은 2015년부터 2020년까지 6년을 대상으로 하고, 중장기 도시발전 계획수립에 기초데이터로 활용될 수 있는 데이터를 도출하였으며, 수요전망의 지역적 범위는 행정구역 상 경상북도 지역 내에서 소비되는 에너지를 기준으로 함
- ☐ 최종에너지 소비부문의 수요전망은 주요 에너지원별(석유, 전력, 도시가스, LPG, 석탄, 신재생)과 수요부문별(산업부문, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타부문)로 크게 두 가지로 구분하여 수행
 - 에너지원별 및 수요부문별 특성을 고려하여 각 분야에 적절하다고 판단되는 전망방법을 적용

나. 수요전망의 방법론

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 산업부문, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타부문의 4개 부문으로 나눈 상향식 모형에 기초하여 에너지원별, 부문별 중장기 수요를 전망하였음
- 모형의 과거 10년전 데이터를 근거로 기준년도는 2013년을 기준으로 하였으며, 최종목표 연도는 2020년으로 정하고 이를 토대로 하여 장래 경상북도 에너지수요를 전망하였음
- 경상북도 에너지 수요현황은 부문별, 에너지원별로 보다 상세한 데이터를 활용하기 위하여 국가에너지통계종합시스템을 기초자료로 활용하고, 세부적인 부분으로 에너지통계연보, 지역에너지통계연보 및 경상북도 통계연보를 분석에 활용하였음
- 중기 모형추정 및 전망에 있어서 주요 독립변수들은 국내총생산, 경제성장전망, 부문별 에너지가격 및 냉난방일, 자동차 사용실태 등에 관한 자료를 활용하였음
- 각 부문별 에너지수요 식은 아래에서 보는 바와 같음
 - 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 : i의 에너지원단위, β_{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, β_{ij} : i 업종의 에너지소비 중 j 에너지원의 비중($\sum_j \beta_{ij} = 1$)
 - 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 용

도의 에너지 소비, β_{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 : i 의 에너지원단위, β_{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) 전망을 위한 주요전제

□ 지역내 총생산

- 경상북도 지역내 총생산 전망은 경상북도 통계연보를 참조하여 적정한 잠재경제 성장률을 토대로 하여 작성하였음
- 경상북도 지역내총생산(GRDP, 당해연도 가격기준)은 2020년까지 3.5%의 증가율을 보일 것으로 전망하였음

□ 인구 및 세대 수

- 경상북도 인구전망은 현재의 인구증감 추이, 경상북도의 미래상과 정책의지, 경상북도 종합계획, 경상북도 창조경제전략 등에 수록된 인구지표를 참조하여 설정하였음
- 경상북도 인구전망을 살펴보면 조금씩 증가세를 보일 것으로 전망하였으며, 향후 세대수는 핵가족과 독신가구의 증가로 세대수는 증가하는 경향을 보이지만, 세대당 인구수는 감소하는 것으로 추정하였음
- 지속적인 인구구조의 변화로 출산율의 저하에 따라 14세 이하의 인구비율이 감소하는 반면에 노령인구의 급속한 증가로 인하여 노인복지 수요가 증가하는 선진국형 인구구조를 형성할 전망을 보임

□ 자동차

- 경상북도 자동차 대수, 자동차 주행거리(km), 수송인원의 경우 경상

북도 통계연보, 주행거리 실태분석 보고서 등을 통하여 조정 및 적용하여 추정하였음

〈표 2-2-23〉 거시경제변수 전망

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GRDP (단해년도, 백만원)	898,812,950	912,295,144	925,979,571	939,869,265	953,967,304	968,276,814
인 구	2,751,129	2,759,382	2,767,660	2,775,963	2,784,291	2,792,644
자동차대수	1,226,836	1,254,110	1,281,991	1,310,494	1,339,633	1,369,422
가구수	1,145,108	1,150,845	1,156,611	1,162,406	1,168,230	1,174,082

다. 에너지원별 수요전망

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 조정
- ☐ 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 사용
- ☐ 도시가스 수요전망은 가정용, 일반용, 업무용, 산업용, 수송 및 기타 등 용도별로 분류하고, 주요변수는 가격, 소득, 기온변수, 수용가수를 공급측면의 변수로 활용하여 각 용도별 수요를 전망
- ☐ 석탄 수요전망은 무연탄 및 유연탄 수요를 분류하고, 각 원별 용도별 수요를 전망하여 합산하여 전망하였음. 무연탄의 주요변수는 총생산,

시차변수 및 계절변수를 이용

- 열에너지 및 신재생에너지 및 기타 에너지 수요전망은 집단에너지, 신재생에너지 수요부문을 반영하여 전망하였는데, 주요변수는 총생산, 산업생산지수, 기온변수, 시차변수 및 계절변수, 집단에너지 및 신재생에너지 추진 등을 변수로 활용하여 수요를 전망

2) 에너지원별 수요전망 결과

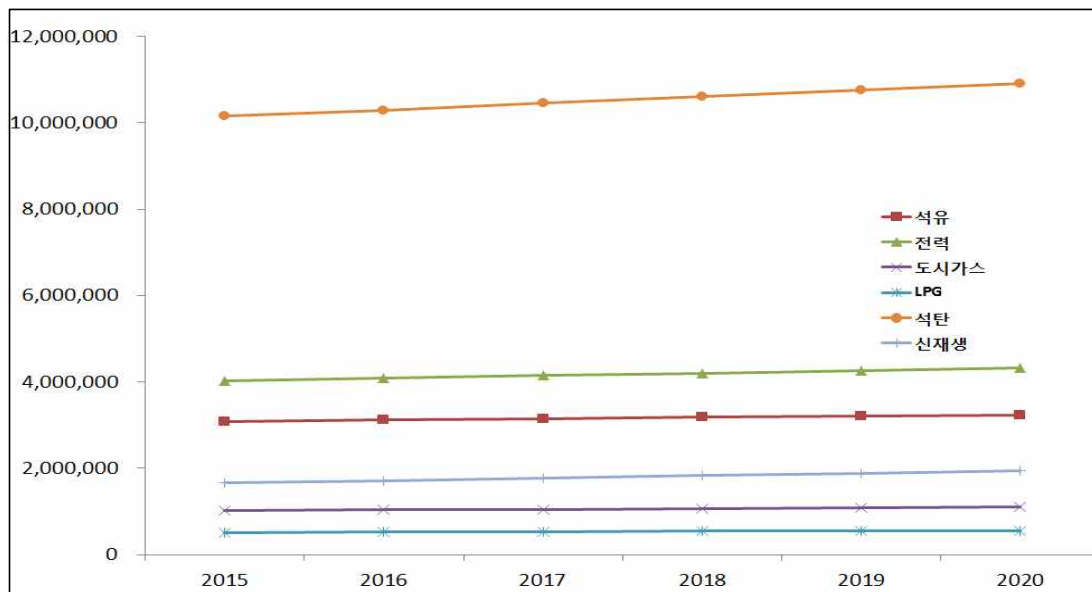
- 경상북도 에너지원별 수요전망 결과는 2015년~2020년 기간 중 연평균 1.5%의 증가세를 보일 것으로 전망되어, 2020년의 총에너지 수요는 22,094,858toe로 전망되었음
- 2020년의 총에너지 수요중에서 석탄은 10,919,035toe(49.4%), 전력은 4,332,417toe(19.6%), 석유는 3,234,024toe(14.6%), 신재생에너지는 1,950,325toe(8.8%), 도시가스는 1,102,943toe(5.0%)의 순으로 전망되었음
- 경상북도의 석유수요는 2015년~2020년 기간 동안 지속적으로 증가하여 연평균 0.9% 증가할 전망
 - 전력수요는 1인 가구 증가, 냉난방용 전력기기 사용 증가 등으로 인해 전망기간 동안 연평균 1.4% 증가할 전망
 - 도시가스수요는 이미 보급이 상당히 이루어져 향후 과거와 같은 수용가 증가를 기대하기는 어려우나 도시가스용 수요는 지속적으로 증가할 전망으로 연평균 1.5% 증가할 전망
 - 석탄수요는 매년 조금씩 증가될 것으로 예상되어 연평균 1.5% 증가할 전망
 - 신재생에너지 및 기타부문 수요는 최근 신재생에너지 추진사업이 빠른 속도로 진행되면서 적극적인 참여가 필요할 것으로 전망되어 계획기간 동안 연평균 3.3% 증가할 것으로 전망

<표 2-2-24> 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
석유	3,090,005	3,127,738	3,155,625	3,182,824	3,209,286	3,234,024	0.9
	(15.1)	(15.0)	(14.9)	(14.9)	(14.9)	(14.6)	
전력	4,032,320	4,089,197	4,146,980	4,205,684	4,267,657	4,332,417	1.4
	(19.7)	(19.7)	(19.6)	(19.6)	(19.6)	(19.6)	
도시가스	1,023,452	1,038,840	1,054,479	1,070,373	1,086,528	1,102,943	1.5
	(5.0)	(5.0)	(5.0)	(5.0)	(5.0)	(5.0)	
LPG	513,084	523,681	531,766	539,980	548,324	556,115	1.6
	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	
신재생	1,660,171	1,714,046	1,769,949	1,827,970	1,888,203	1,950,325	3.3
	(8.1)	(8.2)	(8.4)	(8.5)	(8.7)	(8.8)	
석탄	10,151,253	10,299,696	10,450,667	10,604,205	10,760,348	10,919,035	1.5
	(49.6)	(49.5)	(49.5)	(49.5)	(49.4)	(49.4)	
합계	20,470,285	20,793,198	21,109,466	21,431,037	21,760,345	22,094,858	1.5

* 주 : ()는 에너지원별 소비비중(%)



[그림 2-2-9] 에너지원별 수요전망 추이

□ 에너지원별 점유비율의 변화는 2015년에 석유는 15.1%, 전력은 19.7%, 도시가스는 5.0%, 석탄은 49.6%, 신재생에너지는 8.1%에서 2020년에는 석유는 14.6%, 전력은 19.6%, 도시가스는 5.0%, 석탄은 49.4%, 신재생에너지는 8.8%의 구성을 보일 것으로 전망되었음

라. 부문별 에너지 수요전망

1) 산업부문

가) 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 구분
- ☐ 각 부문별 설비변화, 원단위 변화 등을 반영하는 방법을 채택하며, 에너지 수요추정 절차는 업종의 에너지 소비실적 분석을 통해 에너지 원단위를 평가하고 계량경제모형을 통해 에너지단위를 추정
- ☐ 에너지원단위는 부가가치에 대한 에너지 소비 비율로 정의되며, 에너지원단위는 일반적으로 에너지 가격, 생산액, 신기술 도입 여부 등의 영향을 받는 것으로 산정
- ☐ 추정된 에너지원단위를 기반으로, 각 세분화된 산업부문의 기준년도 사회경제지표와 산업별 부가가치와 에너지 소비 등을 기초로 하여 각 시나리오 변수에 따라, 미래의 에너지 소비구조와 수요전망이 결정

나) 에너지 수요전망 결과

- ☐ 산업부문 총에너지 수요는 2015년에 15,582,451toe에서 2020년에 16,814,320toe로 증가하여 연평균 1.5% 증가할 것으로 전망되었음
- ☐ 산업부문의 에너지원별 수요량으로는 2015년에 유연탄은 7,872,760toe, 무연탄은 2,049,725toe, 전력은 2,905,325toe, 도시가스는 954,681toe, 석유

는 648,302toe, 신재생에너지는 1,051,779toe, LPG는 99,878toe에서 2020년에는 유연탄은 8,495,140toe, 무연탄은 2,211,766toe, 전력은 3,135,005toe, 도시가스는 1,030,153toe, 석유는 639,161toe, 신재생에너지는 1,192,820toe, LPG는 110,274toe으로 증가할 것으로 전망되었음

- 에너지원별로 신재생에너지 연평균 증가율이 2.5%로 높게 나타나고 있는데 이는 신재생에너지 정책 등 제도와 지원에 의한 전반적인 현상으로 보이며, 석유의 경우 연평균 증가율이 조금 감소하는 경향을 나타내고 있음

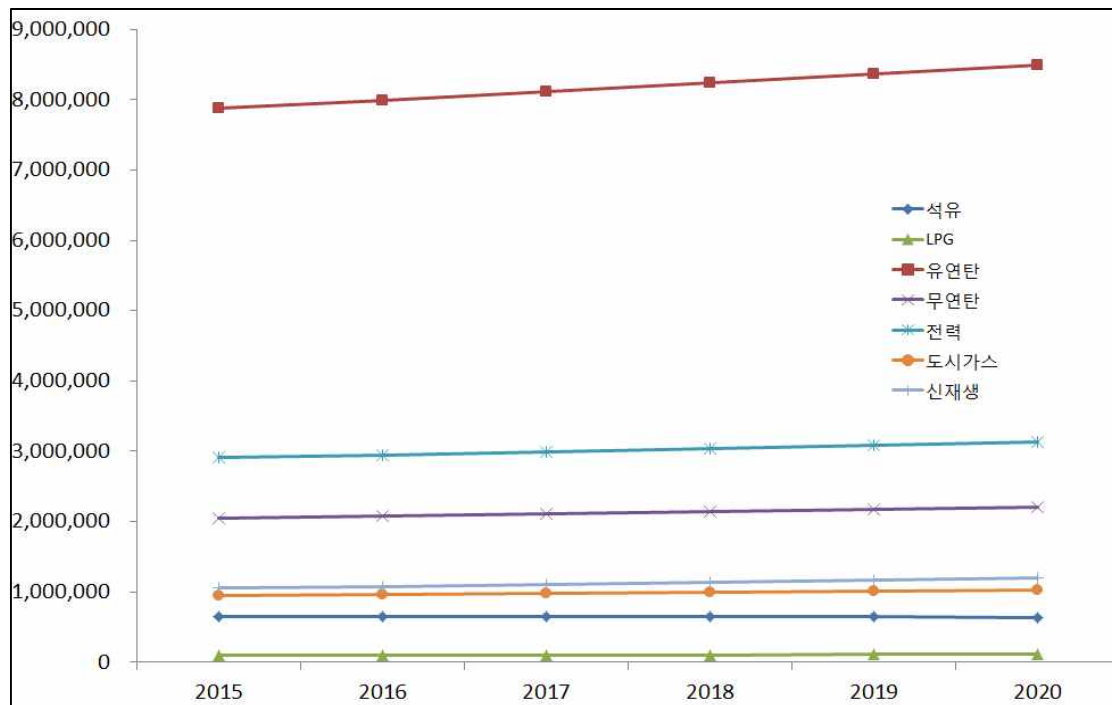
<표 2-2-25> 산업부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
전 력	2,905,325	2,949,808	2,995,006	3,040,930	3,087,593	3,135,005	1.5
	(18.6)	(18.6)	(18.6)	(18.6)	(18.6)	(18.6)	
석 유	648,302	647,081	645,569	643,753	641,621	639,161	-0.3
	(4.2)	(4.1)	(4.0)	(3.9)	(3.9)	(3.8)	
유연탄	7,872,760	7,993,299	8,115,775	8,240,219	8,366,664	8,495,140	1.5
	(50.5)	(50.5)	(50.5)	(50.5)	(50.5)	(50.5)	
무연탄	2,049,725	2,081,108	2,112,995	2,145,395	2,178,316	2,211,766	1.5
	(13.2)	(13.2)	(13.2)	(13.2)	(13.2)	(13.2)	
도시 가스	954,681	969,298	984,149	999,240	1,014,573	1,030,153	1.5
	(6.1)	(6.1)	(6.1)	(6.1)	(6.0)	(6.0)	
신재생	1,051,779	1,078,562	1,106,039	1,134,228	1,163,149	1,192,820	2.5
	(6.7)	(6.8)	(6.9)	(7.0)	(7.0)	(7.1)	
LPG	99,878	101,876	103,913	105,992	108,112	110,274	2.0
	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.7)	(0.7)	
합 계	15,582,451	15,821,032	16,063,447	16,309,758	16,560,027	16,814,320	1.5

* 주) ()는 에너지원별 소비비중(%)

- 산업부문 에너지원별 비중은 2015년에 유연탄은 50.5%, 전력은 18.6%, 도시가스는 6.1%, 신재생에너지는 6.7%, 석유는 4.2%에서 2020년에 유연탄은 50.5%, 전력은 18.6%, 도시가스는 6.0%, 신재생에너지는 7.1%, 석유는 3.8%로 비슷한 추세를 유지할 것으로 전망되었음



[그림 2-2-10] 산업부문 에너지원별 수요전망

2) 수송부문

가) 에너지 수요전망 방법

- ☐ 수송부문의 경우 수송수단별 에너지 소비 및 주행거리, 수송량, 연비 및 연료대체 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 소비구조와 수요전망이 결정됨
- ☐ 수송부문의 에너지 수요는 수송수단별 경제활동 수준과 에너지 효율 수준을 반영하여 결정되어짐

나) 에너지 수요전망 결과

- ☐ 수송부문 총에너지 수요는 2015년에 2,403,938toe에서 2020년에 2,573,101toe로 증가하여 연평균 1.5% 증가할 것으로 전망되었음
- ☐ 수송부문 에너지원별 수요량으로는 2015년에 경유는 970,695toe, 휘발유는 631,995toe, LPG는 390,663toe에서 2020년에 경유는 1,034,601toe, 휘발유는 699,086toe, LPG는 421,856toe로 증가할 것으로 전망되었음

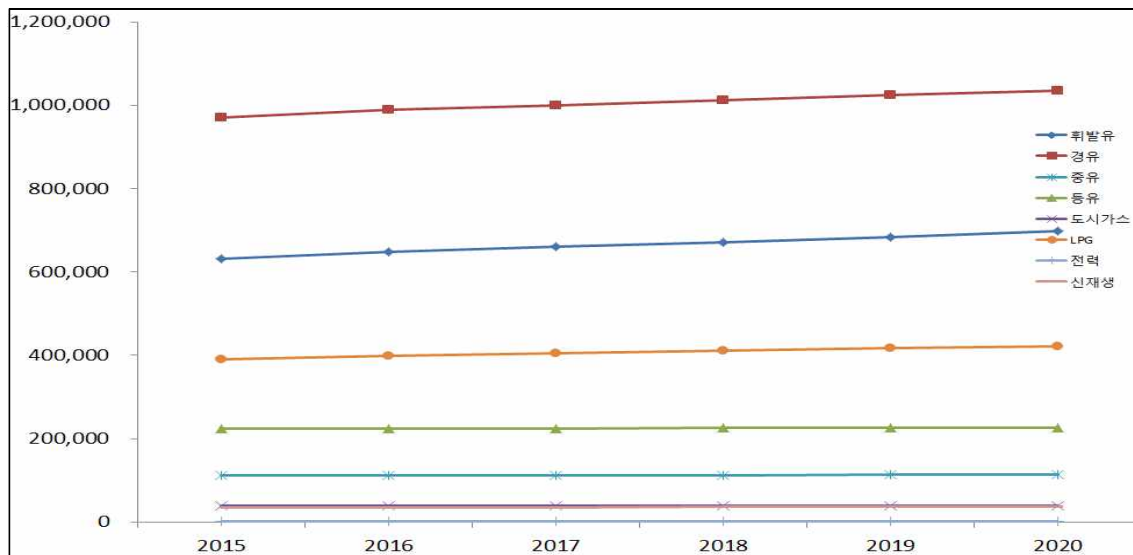
<표 2-2-26> 수송부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
경 유	970,695	988,784	1,000,451	1,012,256	1,024,201	1,034,601	1.3
	(45.3)	(45.2)	(45.1)	(45.1)	(45.0)	(44.8)	
휘발유	631,995	648,052	660,056	672,284	684,737	699,086	2.0
	(29.5)	(29.6)	(29.8)	(29.9)	(30.1)	(30.3)	
LPG	390,663	398,984	404,748	410,595	416,526	421,856	1.5
	(18.2)	(18.3)	(18.3)	(18.3)	(18.3)	(18.3)	
중 유	111,667	112,002	112,338	112,675	113,013	113,352	0.3
	(5.2)	(5.1)	(5.1)	(5.0)	(5.0)	(4.9)	
등 유	224,491	223,740	224,491	225,244	226,000	226,000	0.1
	(10.5)	(10.2)	(10.1)	(10.0)	(9.9)	(9.8)	
전 력	2,077	2,116	2,156	2,197	2,239	2,282	1.9
	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	
도시 가스	38,152	38,228	38,305	38,382	38,458	38,535	0.2
	(1.8)	(1.7)	(1.7)	(1.7)	(1.7)	(1.7)	
신재생	34,199	34,814	35,441	36,079	36,728	37,389	1.8
	(1.6)	(1.6)	(1.6)	(1.6)	(1.6)	(1.6)	
합 계	2,403,938	2,446,721	2,477,986	2,509,711	2,541,903	2,573,101	1.5

* 주) ()는 에너지원별 소비비중(%)

- ☐ 수송부문 에너지 수요는 전망기간 중 국제유가가 현 상태로 유지될 것으로 가정하여, 전체적으로 차량이 증가할 전망이나, 연비개선, 경유와 LPG 차량으로의 이동 등으로 수송부문 에너지수요는 안정적인 증가세를 보일 전망임



[그림 2-2-11] 수송부문 에너지원별 수요전망

- 수송부문의 도시가스는 LNG로서 LNG 버스나 트럭에서 일부 사용되는 것으로 보이며, 신재생에너지에서는 신재생연료로 일부 사용되는 것으로 추정되었음
- 한편, 에너지원별 비중을 살펴보면 전망기간 동안 경유가 45.0%~45.3% 내외의 지속적으로 높은 비중을 유지할 것이며, 휘발유는 2015년에 약 29.5%에서 2020년에도 30.3%로 비중을 유지할 것으로 전망되고, LPG는 2015년에 18.2%에서 2020년 18.3% 비중을 차지하며 크게 변화가 없을 것으로 전망되었음

3) 가정·상업부문

가) 에너지 수요전망 방법

- 가정부분의 경우 난방, 취사, 전력이용과 관련된 기술변수들이 적용되었으며, 기본구조로는 냉난방, 취사, 전력을 포함하여 용도별 분석이 이루어지도록 분석
- 상업부분의 경우 총면적지수, 총 난방부하지수, 면적당 에너지원단위, 신규건물 대체율 등과 같은 변수들이 고려

- 가정부문 에너지원단위는 난방, 냉방, 취사, 가전기기 등 용도별로 에너지 수요의 주요결정요인 및 기기별로 특성을 반영하여 추정
 - 상업부문의 경우는 각 업종별 건물면적에 따른 에너지소비로 결정되며, 기준년도 대비 연도별 효율개선을 및 소비강도변화율에 따라 장래의 에너지원단위가 결정
- 가정부문 에너지 소비는 가구수, 가구당 인구, 주거면적, 연료가격 및 가구당 소득, 기기 효율성 등에 의해 결정
 - 상업부문의 에너지소비는 건물면적 및 에너지원단위 전망 결과를 바탕으로 업종별 용도별 에너지 수요가 결정
- 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 추정

나) 에너지 수요전망 결과

- 가정·상업부문 총에너지 수요는 2015년에 2,137,640toe에서 2020년에 2,330,659toe로 증가하여 1.7% 증가할 것으로 전망되었음
- 가정·상업부문 에너지원별 수요량으로는 2015년에 석유는 463,663toe, 전력은 884,635toe, 도시가스는 25,358toe, 석탄은 227,768toe, LPG는 21,506toe, 신재생에너지·기타는 514,708toe에서 2020년에 석유는 479,761toe, 전력은 934,981toe, 도시가스는 28,131toe, 석탄은 211,129toe, LPG는 22,851toe, 신재생에너지·기타는 653,806toe로 증가할 것으로 전망되었음
- 가정·상업부문에서 석탄의 수요량이 감소하는 원인은 현대화로 인하여 전력사용과 도시가스의 사용 증가로 인하여 조금씩 감소하는 것으로 판단되며, 에너지원별로 신재생에너지 연평균 증가율이 4.9%로 높게 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 가정부문의 신재생 증가율

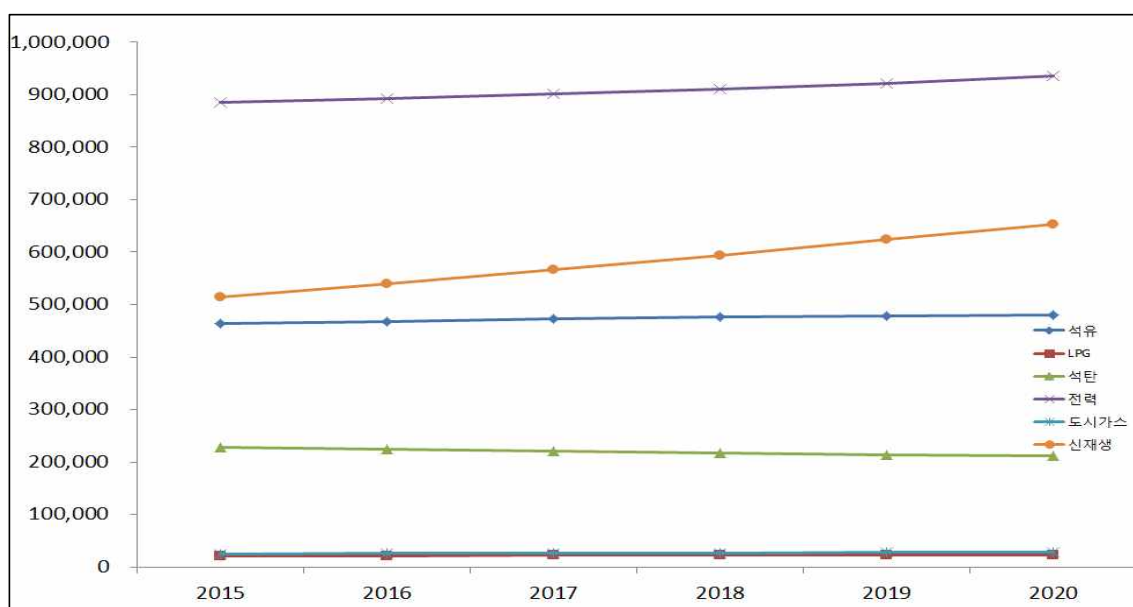
이 높은 것은 경북에서 추진하는 작은 마을단위의 신재생에너지 지원이나 도심의 일부지역에서 신재생에너지가 증가하고 있기 때문인 것으로 보임

〈표 2-2-27〉 가정·상업부문 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
석유	463,663	468,324	472,396	475,715	478,236	479,761	0.7
	(44.2)	(44.4)	(44.5)	(44.5)	(44.4)	(44.1)	
전력	884,635	893,142	901,777	910,543	921,776	934,981	1.1
	(94.3)	(84.6)	(84.9)	(85.2)	(85.5)	(85.9)	
LPG	21,506	21,766	22,030	22,299	22,573	22,851	1.2
	(2.0)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	(2.1)	
도시가스	25,358	25,893	26,438	26,992	27,558	28,131	2.1
	(2.4)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.6)	(2.6)	
석탄	227,768	224,289	220,897	217,591	214,368	211,129	-1.5
	(21.7)	(21.2)	(20.8)	(20.4)	(19.9)	(19.4)	
신재생 기타	514,708	539,880	566,346	594,175	623,443	653,806	4.9
	(24.1)	(24.8)	(25.6)	(26.4)	(27.2)	(28.1)	
합계	2,137,640	2,173,294	2,209,883	2,247,315	2,287,953	2,330,659	1.7

* 주) ()는 에너지원별 소비비중(%)



[그림 2-2-12] 가정·상업부문 에너지원별 수요전망

4) 공공 · 기타부문

가) 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

나) 에너지 수요전망 결과

- ☐ 공공 · 기타부문 총에너지 소비량은 2015년에 342,257toe에서 2020년에는 372,778toe로 연평균 1.7% 증가할 것으로 전망되었음
- ☐ 에너지원별 수요량으로는 2015년에 전력은 240,282toe, 신재생은 58,485toe, 석유는 38,192toe, LPG는 1,036toe에서 2020년 전력은 260,149toe, 신재생은 65,309toe, 석유는 41,062toe, LPG는 1,134toe로 증가할 것으로 전망되었음
- ☐ 전망기간 동안 에너지원별 비중은 2015년에 전력은 70.2%, 신재생은 17.1%, 석유는 11.2%, LPG는 0.3%에서 2020년에는 전력은 69.8%, 신재생은 17.5%, 석유는 11.0%, LPG는 0.3%를 차지할 것으로 전망되었음
- ☐ 공공부문의 전체적인 비율에서 석유와 전력이 약간 감소하는 추세이고, LPG는 현재 수준을 유지하는 추세이며, 가정부문과 비례하여 비교적 가격이 저렴한 도시가스의 이용이 증가할 것이라는 판단이 반영되었

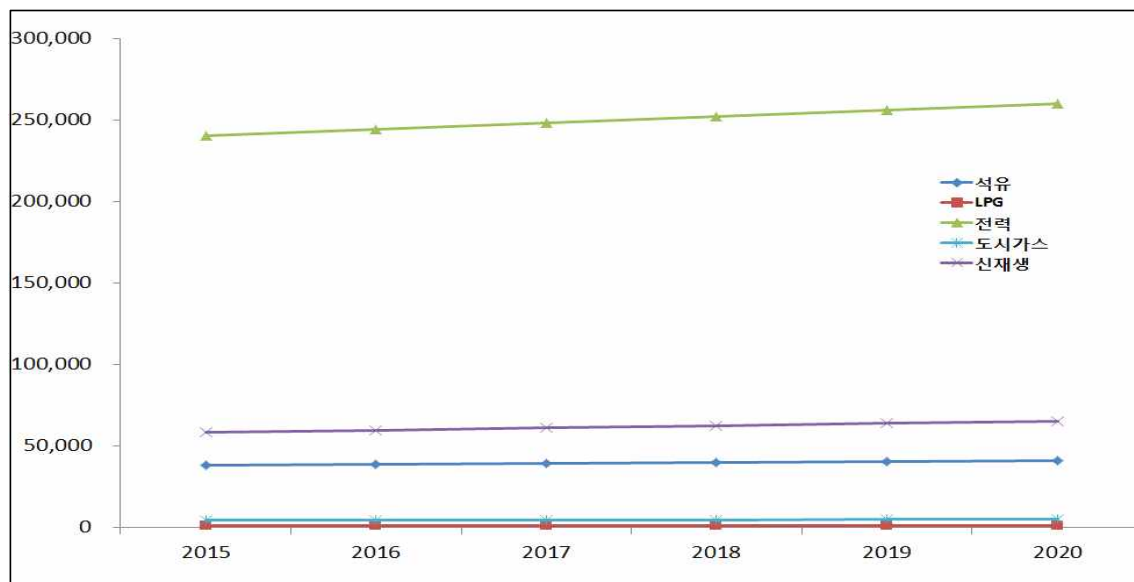
으며, 공공부문에서 비교적 수치가 낮은 도시가스가 가정상업부문의 증가율에 영향을 받아서 수치적으로 낮은 수치이지만 최종 증가율에서는 높게 나타나게 되어 이는 동 분석 설계시 반영된 부분으로서 해석의 방향에 따라 조정이 될 수 있음

〈표 2-2-28〉 공공·기타부문 에너지 수요전망

(단위 : toe, %)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
석 유	38,192	38,756	39,324	39,898	40,478	41,062	1.3
	(11.2)	(11.1)	(11.1)	(11.1)	(11.0)	(11.0)	
LPG	1,036	1,055	1,074	1,094	1,114	1,134	1.8
	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	
도시가스	4,261	4,421	4,587	4,760	4,938	5,124	3.8
	(1.2)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.4)	
전 력	240,282	244,131	248,040	252,013	256,049	260,149	1.6
	(70.2)	(70.1)	(70.0)	(70.0)	(69.9)	(69.8)	
기타 신재생	58,485	59,790	61,124	62,488	63,883	65,309	1.6
	(17.1)	(17.2)	(17.3)	(17.3)	(17.4)	(17.5)	
합 계	342,257	348,152	354,150	360,252	366,461	372,778	1.7

* 주) ()는 에너지원별 소비비중(%)



[그림 2-2-13] 공공·기타부문 에너지원별 수요전망

마. 최종에너지 수요전망

1) 에너지원별 수요전망 결과

- 경상북도 최종에너지 수요전망 분석에서 설정한 전제와 적용방법을 토대로 전체 총에너지 수요전망 결과는 2015년에 20,470,285toe에서 2020년에는 22,094,858toe에 이를 것으로 전망되었으며, 수요전망 기간 동안 연평균 증가율은 약 1.5% 증가할 것으로 전망되었음

<표 2-2-29> 에너지원별 수요전망

(단위 : toe, %)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
석 유	3,090,005	3,127,738	3,155,625	3,182,824	3,209,286	3,234,024	0.9
	(15.1)	(15.0)	(14.9)	(14.9)	(14.9)	(14.6)	
전 력	4,032,320	4,089,197	4,146,980	4,205,684	4,267,657	4,332,417	1.4
	(19.7)	(19.7)	(19.6)	(19.6)	(19.6)	(19.6)	
도시 가스	1,023,452	1,038,840	1,054,479	1,070,373	1,086,528	1,102,943	1.5
	(5.0)	(5.0)	(5.0)	(5.0)	(5.0)	(5.0)	
LPG	513,084	523,681	531,766	539,980	548,324	556,115	1.6
	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	(2.5)	
신재생	1,660,171	1,714,046	1,769,949	1,827,970	1,888,203	1,950,325	3.3
	(8.1)	(8.2)	(8.4)	(8.5)	(8.7)	(8.8)	
석 탄	10,151,253	10,299,696	10,450,667	10,604,205	10,760,348	10,919,035	1.5
	(49.6)	(49.5)	(49.5)	(49.5)	(49.4)	(49.4)	
합 계	20,470,285	20,793,198	21,109,466	21,431,037	21,760,345	22,094,858	1.5

* 주) ()는 에너지원별 소비비중(%)

2) 부문별 에너지 수요전망 결과

- 경상북도 부문별 총에너지 수요는 2015년에 산업부문 15,582,451toe, 수송부문 2,403,938toe, 가정·상업부문 2,137,640toe, 공공·기타부문 342,257toe를 소비하고, 2020년에는 산업부문 16,814,320toe, 수송부문 2,573,101toe, 가정·상업부문 2,330,659toe, 공공·기타부문 372,778toe로 증가할 전망이다
- 각 부문의 에너지 수요 점유율은 2015년에 산업부문은 76.1%, 수송부문은 11.7%, 가정·상업부문은 10.4%, 공공·기타부문은 1.7%에서 2020

년에는 산업부문은 76.1%, 수송부문은 11.6%, 가정·상업부문은 10.5%, 공공·기타부문은 1.7%로서 에너지 비중에서 산업부문이 가장 큰 에너지 수요가 전망되었고, 공공·기타부문이 가장 적은 수요가 전망되었음

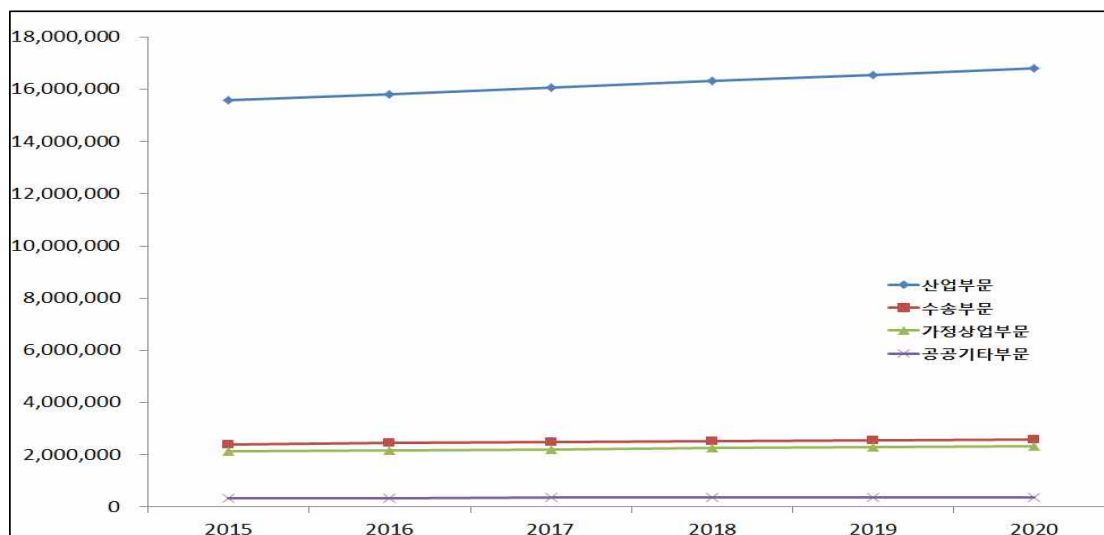
- 전망기간 동안 에너지 수요부문별 연평균 증가율은 가정·상업부문과 공공·기타부문이 1.7%, 산업부문과 수송부문은 1.5%에 이를 것이며, 가정·상업부문과 공공·기타부문의 증가율이 높고 산업부문과 수송부문의 증가율이 낮은 것으로 전망되어 전체적으로 1.5% 증가할 전망

<표 2-2-30> 부문별 에너지 수요전망 결과

(단위 : toe, %)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015-2020 증가율
산업부문	15,582,451 (76.1)	15,821,032 (76.1)	16,063,447 (76.1)	16,309,758 (76.1)	16,560,027 (76.1)	16,814,320 (76.1)	1.5
수송부문	2,403,938 (11.7)	2,446,721 (11.8)	2,477,986 (11.7)	2,509,711 (11.7)	2,541,903 (11.7)	2,573,101 (11.6)	1.5
가정상업 부문	2,137,640 (10.4)	2,173,294 (10.5)	2,209,883 (10.5)	2,247,315 (10.5)	2,287,953 (10.5)	2,330,659 (10.5)	1.7
공공기타 부문	342,257 (1.7)	348,152 (1.7)	354,150 (1.7)	360,252 (1.7)	366,461 (1.7)	372,778 (1.7)	1.7
최종에너지 소비	20,470,285	20,793,198	21,109,466	21,431,037	21,760,345	22,094,858	1.5

* 주) ()는 에너지원별 소비비중(%)



[그림 2-2-14] 부문별 에너지 수요전망 추이

제 3 장 지역에너지 대책수립

제 1 절 경상북도 지역에너지계획 비전 및 추진전략	133
1. 정책비전	133
2. 추진전략(3S)	133
제 2 절 에너지 안정적 공급 및 확충 대책	135
1. 에너지원별 공급체계 현황	135
2. 에너지원별 공급시설 확충계획 및 안정적 공급대책	148
3. 에너지 안정적 공급 전략사업	159
제 3 절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	163
1. 국내외 신재생에너지 정책동향 분석	163
2. 신재생에너지 보급현황	171
3. 신재생에너지 원별 잠재량 산정	187
4. 신재생에너지 전략사업	205
제 4 절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	225
1. 에너지이용합리화 대책	225
2. 온실가스 감축 대책	244
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 전략사업	258
제 5 절 미활용에너지 개발 및 집단에너지 대책	285
1. 미활용에너지 현황	285
2. 집단에너지 현황	312
3. 미활용에너지 및 집단에너지 전략사업	334
제 6 절 저소득층 에너지 지원 대책	348
1. 에너지복지의 개념	348
2. 국내외 에너지복지 정책	350
3. 경상북도 에너지복지 프로그램 현황	359
4. 저소득층 에너지 지원 전략사업	360

제 3 장 지역에너지 대책수립

제 1 절 경상북도 지역에너지계획 비전 및 추진전략

1. 정책비전

- ☐ 경상북도 도민이 행복한 친환경 창조사회 구현

2. 추진전략(3S)

S1 전략 에너지이용 효율 향상 극대화(Super Efficiency)

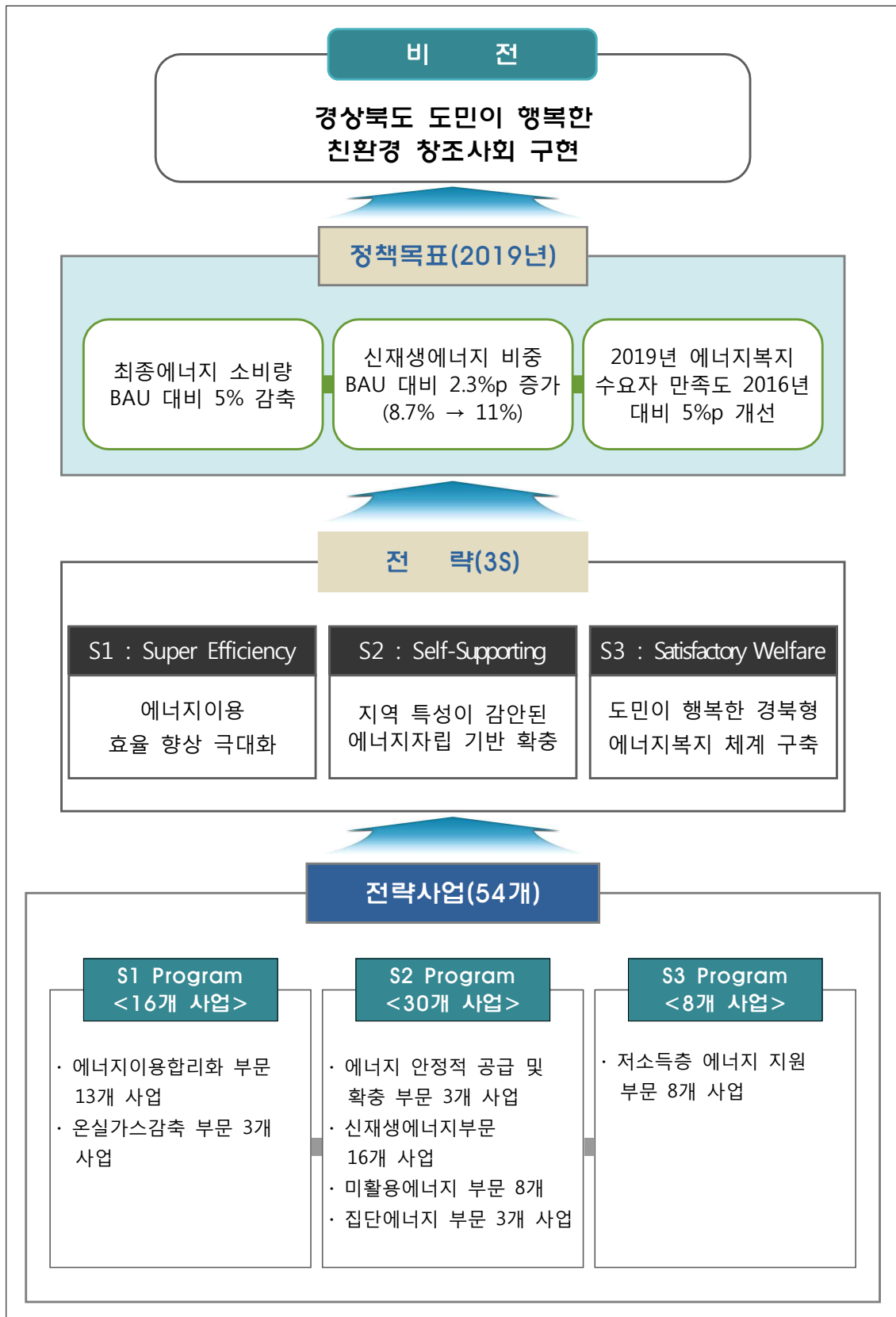
- ☐ 정책목표 : 2019년 최종에너지 소비량 BAU 대비 5% 감축
(감축량 1,088천toe)
- ☐ 전략사업 : 에너지이용합리화 부문 13개 사업 및 온실가스 감축 부문 3개 사업 등 총 16개 사업

S2 전략 지역 특성이 감안된 에너지자립 기반 확충(Self-Supporting)

- ☐ 정책목표 : 2019년 신재생에너지 비중 BAU 대비 2.3%p 증가
(8.7%에서 11%로 확대, 신재생에너지 전력생산량 전국 1위, 신재생에너지생산량 전국 3위→2위)
- ☐ 전략사업 : 에너지 안정적 공급 및 확충 부문 3개 사업, 신재생에너지부문 16개 사업, 미활용에너지 부문 8개 사업 및 집단에너지 부문 3개 사업 등 총 30개 사업

S3 전략 도민이 행복한 경북형 에너지복지 체계 구축(Satisfactory Welfare)

- ☐ 정책목표 : 2019년 에너지복지 수요자 만족도 2016년 대비 5%p 개선
- ☐ 전략사업 : 저소득층 에너지지원 부문 8개 사업



[그림 3-1-1] 경상북도 지역에너지계획의 비전 및 추진전략

제 2 절 에너지 안정적 공급 및 확충 대책

1. 에너지원별 공급체계 현황

가. 석유

1) 정제

- ☐ 석유는 산업발전의 밑거름이 되어 지속적인 경제발전을 가능하게 하는 원동력이며, 중요한 에너지원으로서 적절한 가격으로 안정적으로 공급하여 국가 경제발전과 국민생활의 안정에 이바지하는 에너지원이라고 할 수 있음
- ☐ 국내에서 건설된 석유정제단지는 SK(주)(울산), GS-Caltex(주)(여천), S-Oil(온산), 현대오일뱅크(서산), SK인천정유(인천) 등 항만시설과 소비처에 인접한 5대 정유사가 전국적인 석유 공급망을 통하여 공급하고 있음
- ☐ 정유회사의 원유처리 능력은 총 3,039천배럴로 이중에서 SK(주)에서 840천배럴, GS-Caltex(주)에서 865천배럴, S-Oil(주)에서 669천배럴, 현대오일뱅크(주)에서 390천배럴, SK(인천)에서 275천배럴을 상압증류 시설로 정제하고 있음

<표 3-2-1> 국내 정유 업체별 원유정제 능력(2012년)

(단위 : 천B/D)

회 사 명	가동개시일	원유 처리시설	주 요 사 업
SK(주)	1964. 04. 01.	840	중합에너지사업(정유, 석유개발, CWF), 석유화학·용제, 윤활유
GS-Caltex(주)	1969. 04. 11.	865	석유정제, 석유화학, 윤활유, 대체에너지개발, e-Biz
S-Oil(주)	1980. 05. 06.	669	석유정제, 석유화학, 윤활기류, 윤활유
(주)현대오일뱅크	1966. 03. 10.	390	석유정제
SK(인천)	1971. 05. 22.	275	석유정제
계	-	3,039	

<표 3-2-2> 국내 정유사별 탈황설비 보유현황

(단위 : 천배럴/일)

구 분	SK	GS 칼텍스	SK 인천정유	S-oil	현대 오일뱅크	계
경질유 탈황시설	252	279	87.5	120	184	922.5
중질유 탈황시설	175	215	-	148	134	672
합 계	427	494	87.5	268	318	1,594.5

* 자료 : 지식경제부, 2013.

* 주) 경질유 : 등유 · 경유 · 납사 · 휘발유, 중질유 : 잔사유(감압잔사유 포함)

2) 수송

- 석유 수송은 남부해안지역에서 85%이상을 정제하여 수도권을 중심으로 주요 내륙의 소비지로 공급하는 관계로 석유제품의 장거리 수송이 불가피하여 도로, 항만, 철도의 과밀현상이 한계점에 이르러 이에 대한 대책의 일환으로 석유의 원활한 공급을 위하여 송유관의 설치가 필요
- 전국 송유관은 경제적, 효율적인 석유 수송체계 확립을 위해 1990년 전국 송유관건설계획(동자부고시 제90-70호)이 확립되면서 본격화되어 1997년 8월 성남저유소 완공과 함께 완전 개통됨으로서 본격적으로 가동
 - 송유관은 원유 또는 석유제품을 생산지에서 소비지까지 배관을 통해 수송하는 가장 현대화된 전천후 수송수단이다. 수도권이나 가스관처럼 지하에 매설되기 때문에 지표는 도로나 경작지로 사용되어 국토의 이용효율을 높이게 됨
- 우리나라의 송유관은 크게 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관 등 3개 노선으로 구성되며, 판교에서 평택, 왜관에서 대구를 연결하는 TKP 송유관이 있음
- 남북송유관은 온산에서 과천으로 연결되는 454km구간과 여수에서 판교로 연결되는 476km구간으로 이루어져 있으며, 경인송유관은 인천에서 고양, 김포공항, 인천국제공항으로 연결되는 각 31km, 24km, 23km 구간으로 이루어져 있으며, 호서송유관은 대산에서 천안을 연결하는 96km구간으로 이루어져 있음

〈표 3-2-3〉 송유관시설 현황

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

* 자료 : 대한송유관공사(www.dopco.co.kr) 홈페이지

3) 비축

- 저유소는 송유관으로 수송된 석유를 저장, 출하는 곳으로서 송유관 시설의 핵심 중 하나이며, 고양, 판교, 대전, 천안 등 4개 저유소가 있으며 총 80개의 탱크에 3,272천배럴을 저장할 수 있음

〈표 3-2-4〉 저유시설 현황

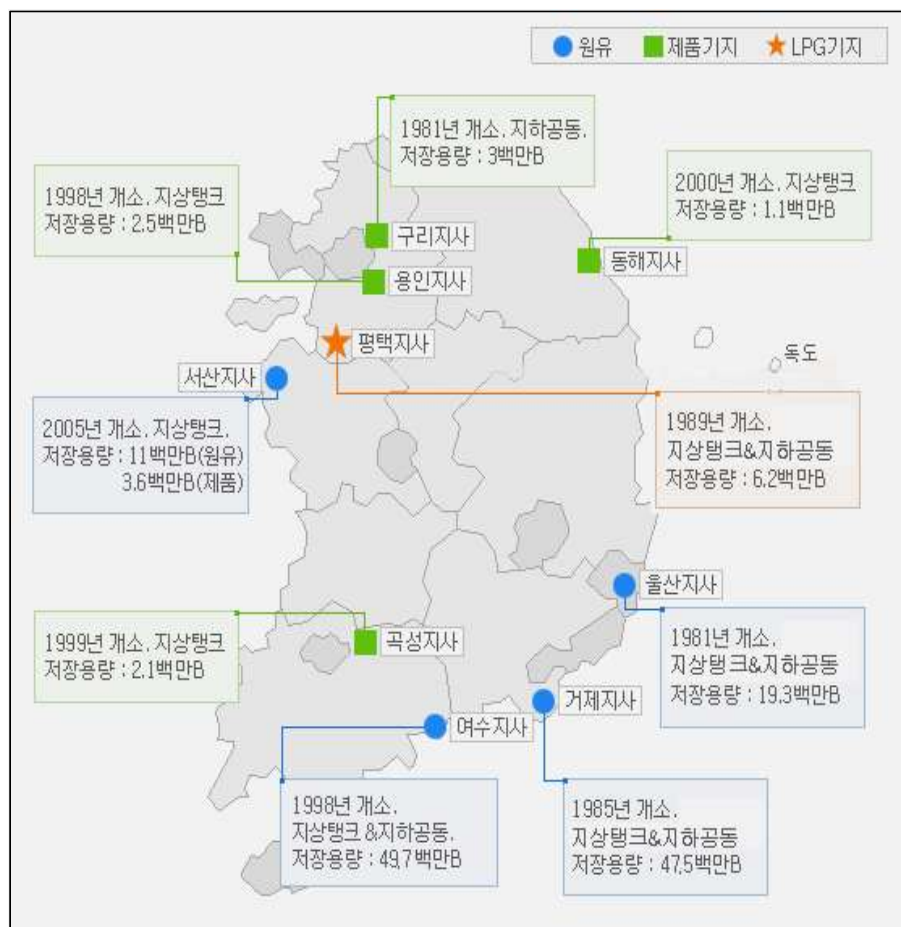
구 분	저장설비		출하능력 (1,000b/day)	부지면적 (1,000㎡)
	탱크수량	용량(1,000bbl)		
고양저유소	14	487	169	142
판교저유소	39	2,059	446	896
대전저유소	18	516	163	172
천안저유소	9	210	102	66
계	80	3,272	880	1,276

* 자료 : 대한송유관공사 홈페이지

- 전국 송유관의 최종 종착역인 판교저유소는 총 2,059천배럴을 저장할 수 있는 39기의 탱크와 일 446천배럴을 출하할 수 있는 능력을 갖추고 있어 거점도시의 석유수급을 원활하게 하여 지역경제의 균형발전을 도모함은 물론 전국 송유관의 저유소 및 송유관로의 평균 저유량이 4,400천배럴에 달해 우리나라 경질유 소비량의 6일분에 해당하는 석유류 비축효과가 있음



[그림 3-2-1] 송유관 시설현황



[그림 3-2-2] 석유비축기지 운영현황

□ 송유관으로 석유를 수송하기 위해서는 일정한 압력을 유지해야 하는데, 가압소는 이러한 적정 압력을 유지할 수 있도록 송유관의 시발점인 정유공장과 주요지점인 전주, 대구, 천안지역 등 12개소에 설치되어 장거리 수송으로 압력이 낮아진 것을 보충함으로써 저유소까지 원활하게 송유가 이루어지도록 하고 있음

□ 2014년 6월말 기준 9개 비축기지를 운영중에 있으며, 총 146백만배럴의 규모의 비축시설과 공동비축사업물량을 포함 106백만배럴의 비축유를 확보하고 있음

4) 석유 공급시설 현황

□ 경상북도의 석유 판매소는 2010년 이후 조금씩 감소하는 경향을 보이며, 2014년 기준, 영업소 수는 1,356개소로서 직영 60개소, 자영 1,296개소로 구성되어 있음

〈표 3-2-5〉 경상북도 석유 판매소 현황

구 분	영업 업소수			휴업	폐업
	직영	자영	계		
2009	138	1,262	1,400	18	16
2010	129	1,293	1,422	22	8
2011	120	1,299	1,419	36	17
2012	117	1,290	1,407	39	29
2013	60	1,326	1,386	44	34
2014	60	1,296	1,356	48	29

* 자료 : (사)한국주유소협회, 매년 12월 기준

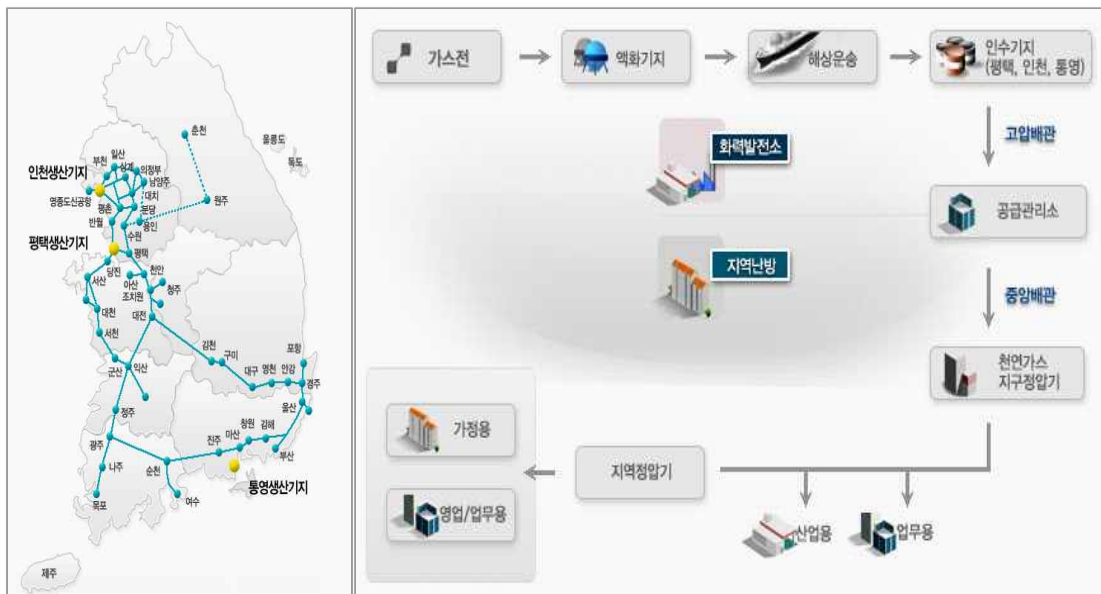
나. 가스

1) 가스공급

□ 우리나라에서 사용하고 있는 가스는 석유가스(LPG)와 천연가스(LNG)로 구분되며, 사용 역사가 짧음에도 불구하고 연료용 및 난방용으로 전가구의 99%가 사용하고 있음

□ LPG는 원유를 정제할 때 그 부산물로 생산되며, 1964년 대한석유공사를 산정유공장에서 처음 생산되었고, 주로 산업용 연료, 가정 취사용, 영업용 차량 등에 사용하고 있음

□ LNG는 세계 각지의 생산지에서 해상운송을 통해 인천, 평택, 통영기지로 도입되어 저장탱크에 보관하였다가 고압배관을 통해 전국 배관망을 통해 송출



* 자료 : 한국가스안전공사, 경동도시가스

[그림 3-2-3] 천연가스 배관망도 및 가스공급흐름도

2) 도시가스공급

□ 도시가스의 주요 용도는 크게 가정용, 영업용, 업무용, 산업용, 공공 및 기타의 5가지 용도로 구분

□ 경상북도 용도별 소비량은 산업용이 가장 많고 (818,572천㎥, 경북의 62.4%, 전국 산업용 소비량의 9.3% 점유), 그 다음은 가정용, 영업용, 수송용, 업무용 등의 순으로 소비하고, 전체적으로는 전국대비 비중은 5.8%

〈표 3-2-6〉 도시가스 용도별 소비비중(2013년)

(단위 : 천㎥)

구 분	가정용	영업용	업무용	산업용	공공기타	열병합 집단에너지	수송용	합 계
국 내	9,570,323	1,939,014	1,495,233	9,619,727	94,939	1,058,964	1,258,984	24,942,245
경 북	379,825	67,694	34,340	898,571	3,887	22,027	37,239	1,439,696
비율(%)	4.0	3.5	2.3	9.3	4.1	2.1	3.0	5.8

* 자료 : 에너지경제연구원, 2014 지역에너지통계연보, 2014.

□ 경상북도의 도시가스 수요가는 가정용이 가장 많고(603,139개, 경북의 96.8%, 전국 가정용 수요가의 3.9% 점유), 사용량이 가장 큰 산업용은 876개 9%)에 불과

〈표 3-2-7〉 도시가스 용도별 수요가 수 비중(2013년)

(단위 : 개소)

구 분	가정용	영업용	업무용	산업용	열병합 집단에너지	수송용	합 계
국 내	15,627,644	507,251	228,000	14,827	1,030	181	16,378,933
경 북	603,139	13,828	4,392	876	15	6	623,014
비율(%)	3.9	2.7	1.9	5.9	1.5	3.3	3.8

* 자료 : 에너지경제연구원, 2014 지역에너지통계연보, 2014.

□ 경상북도의 도시가스 소비량(공급실적)은 2009년 이후 매년 꾸준히 증가하는 추세에서 2013년에는 전년대비 조금 감소하는 경향

<표 3-2-8> 경상북도 도시가스 용도별 공급실적 추이 (단위 : 천㎥)

구 분	가정용	영업용	업무용	산업용	공공 및 기타	합계
2009	317,109	53,561	33,774	604,809	35,525	1,044,778
2010	348,647	55,970	39,865	748,371	40,473	1,231,860
2011	363,354	63,317	38,218	830,039	41,899	1,335,269
2012	379,835	70,720	36,596	911,004	57,037	1,451,325
2013	379,825	67,694	34,340	898,571	63,153	1,439,696

* 주) 공공 및 기타 = 공공·기타+열병합+집단에너지+수송용
* 자료 : 한국도시가스협회, 도시가스 회사현황

□ 경상북도의 용도별 도시가스 수요가는 매년 꾸준히 증가하는 양상

<표 3-2-9> 경상북도 도시가스 용도별 수요가 추이 (단위 : 개소)

구 분	가정용	영업용	업무용	산업용	열병합 집단에너지	수송용	합 계
2009	481,530	11,708	2,956	713	13	5	496,925
2010	506,840	12,556	3,678	726	13	6	523,819
2011	506,840	12,556	3,678	726	13	6	523,819
2012	570,034	13,899	4,248	828	14	6	580,029
2013	603,139	13,828	4,392	876	15	6	623,014

* 자료 : 한국도시가스협회, 도시가스 회사현황



다. 전력

1) 발전설비

□ 우리나라 전력공급은 한국전력공사의 단일 전력망을 이용하기 때문에 발전소의 위치와 전력공급과는 직접적인 관계가 없으며, 송전 손실 등을 고려한다면 발전소가 인근지역에 위치하는 것이 안정적 전력공급에 도움이 될 수 있음

□ 우리나라 발전설비 현황에서 사업자는 86,969MW(95.5%), 상용 자가는 4,069MW(4.5%)이며, 사업자의 경우 2013년에 기력(23.3%)로서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 그 다음으로는 복합, 원자력, 대체, 집단 등의 순임

〈표 3-2-10〉 국내 발전설비 추이

(단위 : MW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013
사업자	기력	29,571	29,571	29,571	29,371	29,371
	복합	17,575	19,100	19,799	19,799	23,473
	내연력	347	351	355	367	330
	원자력	17,716	17,716	18,716	17,716	18,716
	집단	1,610	2,067	2,623	2,623	3,106
	대체	1,136	1,749	1,859	2,483	3,519
	소계	73,470	76,078	79,342	81,806	86,969
상용자가		4,223	3,906	3,921	4,044	4,069
합 계		77,693	79,984	83,263	85,849	91,038

* 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2014)

□ 국내 가동원전은 가압경수로형 19기(17,937MW), 가압중수로형 4기(2,779MW)가 운전중에 있으며, 경상북도 지역에는 경주시(월성#1~#4, 신월성#1)에 5기, 울진군(한빛#6, 한울#1~6)에 7기가 위치하고 있으며, 전체 23기중에서 12기가 경상북도 지역에서 가동되어 52.2%를 차지하고 있음

- 2013년 기준 국내원전 설비용량은 20,716MW로서 국내 최초의 원자력발전소인 고리1호기(587MW)가 상업운전을 개시한 1978년에 비해 35배 이상으로 증가하였으며, 우리나라는 설비용량 면에서 세계 5위의 원자력 발전국으로 성장하였음

<표 3-2-11> 국내 원자력발전소 현황

(단위 : MW)

구 분	설비용량	발전량 (2013년)	원자로형	위치	상업운전일
고리#1	587	2,657,665	가압경수로형	부산시 기장군 장안읍	1978.04.29
고리#2	650	4,789,238			1983.07.25
고리#3	950	9,137,086			1985.09.30
고리#4	950	6,886,938			1986.04.29
신고리#1	1,000	2,442,559			2011.02.28
신고리#2	1,000	3,734,318			2012.07.20
월성#1	679*	0	가압중수로형	경북 경주시 양남면	1983.04.22
월성#2	700	4,970,611			1997.07.01
월성#3	700	5,660,527			1998.07.01
월성#4	700	5,557,805			1999.10.01
신월성#1	1,000	3,481,197	가압경수로형		2012.07.31
한빛#1	950	7,192,348	가압경수로형	전남 영광군 홍농읍	1986.08.25
한빛#2	950	6,536,909			1987.06.10
한빛#3	1,000	4,971,540			1995.03.31
한빛#4	1,000	7,961,688			1996.01.01
한빛#5	1,000	8,680,074			2002.05.21
한빛#6	1,000	9,038,969	가압경수로형	경북 울진군 북면	2002.12.24
한울#1	950	7,540,925			1988.09.10
한울#2	950	7,788,823			1989.09.30
한울#3	1,000	9,200,391			1998.08.11
한울#4	1,000	3,488,364			1999.12.31
한울#5	1,000	7,874,761			2004.07.29
한울#6	1,000	9,191,236			2005.04.22
계	20,716	138,783,972			

* 주) 2012년 11월20일 운영허가 기간 만료되었으나, 현재 계속운전

* 자료 : 산업통상자원부, 원자력발전백서, 2014.

2) 발전량

- 우리나라 발전량 추이는 전반적으로 증가하는 양상을 보이며, 사업자에서 중 2013년(42.4%)로서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 그 다음으로는 원자력, 복합, 집단 및 대체 등의 순을 보임

〈표 3-2-12〉 국내 발전 전력량 추이

(단위 : MW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013
사업자	기력	206,535,073	211,449,271	211,204,803	216,336,004	218,585,257
	복합	64,486,009	94,012,138	101,479,384	110,881,933	124,400,011
	내연력	696,953	730,695	820,533	752,070	740,935
	원자력	147,770,807	148,595,712	154,723,107	150,327,293	138,783,973
	집단및 대체	7,617,606	12,558,291	20,021,454	21,530,606	24,562,827
	소계	432,747,610	473,818,009	496,079,932	507,480,208	515,466,931
상용자가		19,699,851	21,210,354	21,489,797	23,721,658	23,707,270
합 계		452,447,461	495,028,363	517,569,729	531,201,866	539,174,201

* 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2014)

- 우리나라 발전실적 추이는 2013년에 기력이 32.3%로서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 그 다음으로는 복합, 원자력, 대체, 집단 등의 순을 보임

〈표 3-2-13〉 국내 발전실적 추이

(단위 : MW)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
시설용량(kW)	73,469,978	76,078,188	79,341,867	81,805,576	86,968,937
발전량(MWh)	433,603,745	474,660,205	496,893,366	509,574,329	517,147,873
평균전력(kW)	49,498,144	54,184,955	56,722,987	58,011,649	59,035,145
최대전력(kW)	66,797,000	71,308,000	73,137,000	75,987,000	76,522,000
부하율(%)	74.1	76.0	77.6	76.3	77.1
이용율(%)	67.8	73.3	73.9	70.2	68.0
소내전력량(MWh)	18,258,121	19,371,717	19,689,178	20,154,366	20,463,269
소내전력율(%)	4.30	4.20	4.14	3.96	3.96
송전단전력량 (양수포함) (MWh)	415,345,624	455,288,488	477,204,188	489,419,963	496,684,604
양수용전력량 (MWh)	3,712,816	3,662,630	4,256,763	4,789,137	5,408,107

* 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2014), 2014.

3) 변전 배전설비

- 경상북도 변전설비 현황은 기간송전망에 사용하는 345kV는 8개, 지역 송전망에 사용되는 154kV는 53개로 구성되며, 66kV 이하 선로는 점차적으로 폐지되고 있는 실정임

〈표 3-2-14〉 경상북도 변전설비 현황

구 분	765kV	345kV	154kV	66kV	22kV	계
전 국	5	70	656	3	3	737
경 북	-	8	53	-	1	62

* 자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보, 2014.

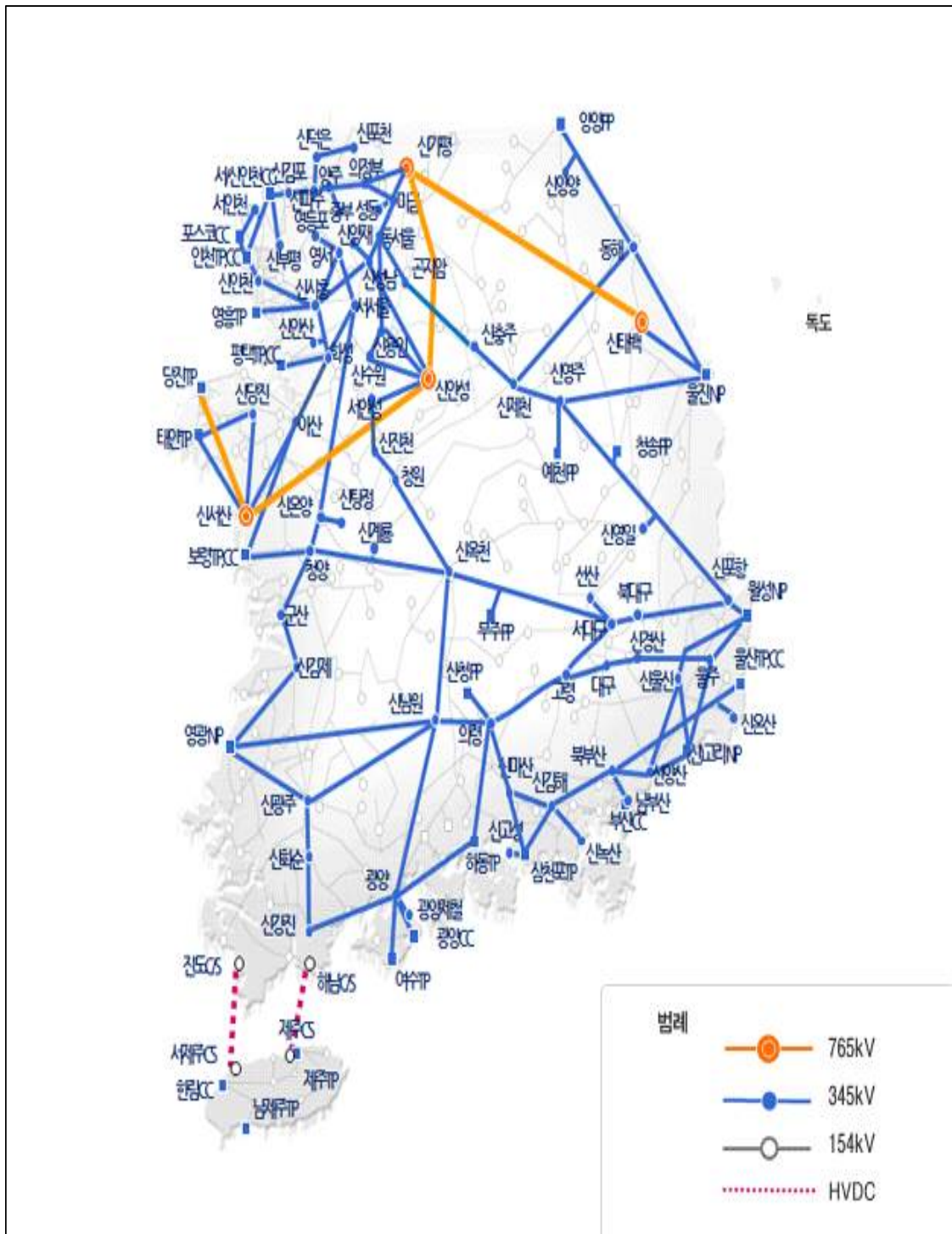
- 경상북도 배전설비 현황은 선로길이는 61,395c-km로서 전국대비 13.7%이며, 전선길이는 127,109km로서 전국대비 10%이며, 변압기 수량은 211,644대로서 전국대비 10.3%이고 용량은 8,744MVA로서 전국 대비 8.3%를 보이고 있음

〈표 3-2-15〉 경상북도 배전설비 현황

구분	선로길이(c-km)				전선전체길이(km)				변압기	
	가공	지중	수중	계	가공	지중	수중	계	수량 (대)	용량 (MVA)
전국	409,068	40,490	126	449,684	1,148,138	125,561	378	1,274,077	2,054,022	105,740
경북	59,847	1,548	-	61,395	167,478	4,631	-	127,109	211,644	8,744
비율 (%)	14.6	3.8	-	13.7	14.6	3.7	-	10.0	10.3	8.3

* 자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2014), 2014.

☐ 전국 전력계통도



[그림 3-2-4] 전국 전력계통도

2. 에너지원별 공급시설 확충계획 및 안정적 공급대책

가. 가스

1) 천연가스 수요전망

- ☐ 정부의 “제11차 장기 천연가스 수급계획” 에서
 - 전체 천연가스 수요는 2012년 38,287천ton에서 2027년 37,699천ton으로 연평균 0.1% 감소할 것으로 전망
 - 도시가스 수요는 2012년 20,108천ton에서 2027년 29,943천ton으로 연평균 2.7% 증가
 - 발전용 수요는 2012년 18,179천ton에서 2027년 7,756천ton으로 연평균 5.5% 감소할 것으로 전망

<표 3-2-16> 천연가스 장기 수요전망

(단위 : 천ton)

연도	도시가스용				발전용				합계
	가정용	일반용	산업용	소계	발전 전용	열병합	자가용*	소계	
2012	8,304	3,073	8,731	20,108	13,747	4,096	336	18,179	38,287
2015	8,445	3,260	10,451	22,156	12,730	4,562	319	17,611	39,767
2020	9,187	3,975	12,790	25,952	2,789	4,910	319	8,018	33,970
2027	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%

* 주) 직수입 물량 포함, : 발전용중 자가용은 포스코의 도입예정물량임

* 자료 : 산업통상자원부, 제11차 장기 천연가스 수급계획(2013~2027년), 2013.

2) 천연가스 설비 및 투자계획

- ☐ 기화·송출 설비
 - 피크수요 증가에 따른 적정수준의 예비율 유지를 위해 기화·송출설비를 증설하여 2027년까지 시간당 14,099톤의 공급능력 확보

〈표 3-2-17〉 천연가스 기화송출설비 건설계획

(단위 : 천ton)

구 분	2012	2013	2015	2019	2022	2027
공급능력	8,770	9,490	12,064	13,420	13,766	14,099
기화요구량	8,267	9,152	10,795	11,332	11,757	12,155
공급예비율(%)	6	4	12	18	17	16

* 주) 민간가스공급시설 제외

□ 공급저장설비

- 저장설비를 지속 확충하여, 국내 천연가스 저장비율(저장용량÷연간 수요)을 2012년 11%에서 2027년 21% 수준으로 제고
 - 저장설비 확충을 통해 동절기 스팟 도입물량을 축소함으로써 천연가스 도입원가 절감과 중장기 공급 안정성 확보
- 삼척기지 준공(2014년), 인천기지 제4지구 증설(2018년) 등 '18년까지 총 321만kl(약 146만톤)의 LNG 저장용량 추가 확보
 - LNG저장용량(저장탱크) : (2012년) 886만kl(약 404만톤) → (2018년) 1,207만kl(약 550만톤)

〈표 3-2-18〉 천연가스 저장설비 건설계획

(단위 : 만kl)

구 분	2012	2013~2014	2015~2016	2017~2027
LNG 저장탱크 (누계)	54 (886)	60 (946)	120 (1,066)	141 (1,207)
동해가스전 (누계)	-	-	-	370 (370)
계 (누계)	54 (886)	60 (946)	120 (1,066)	511 (1,577)
저장비율(%)	11	11	15	21
민간가스공급시설* (누계)	- (36.5)	- (36.5)	60 (96.5)	- (96.5)

* 주) 민간가스공급시설 : GS, POSCO의 자가용 설비

* 주) 수도권 계통압력 보상과 수도권기지 노후화 문제 등을 종합적으로 검토하여 수도권지역 공급안정성 제고를 위한 중장기대책 마련

□ 공급배관 설비

- 천연가스 주배관 3,558km(2012년말 기준) 운영을 통해 전국 186개 지자체에 도시가스를 안정적으로 공급 중
- 신규 LNG발전소 건설과 도시가스 수요증대에 적기 대응하기 위해 2017년까지 천연가스 주배관 1,370km 추가 건설
 - 천연가스 주배관망 : (2012년) 3,558km → (2027년) 4,928km

<표 3-2-19> 천연가스 구간별 공급배관 건설계획

목적	배관망	건설규모	준공	비 고
공급 안정성 확보	울진~영덕	30"×69km	2013	영남권 공급압력 보강
	마산승압설비	승압설비 구축	2013	영남권 공급압력 보강
	영종도~교하	30"×50km	2014	수도권 공급압력 보강
	안강승압설비	승압설비 구축	2015	영남권 공급압력 보강
	부북~청량*	30"×64km	2016	영남권 공급압력 보강
	거제~진해	30"×38km	2017	영남권 공급압력 보강
	진장~울산	30"×18km	2017	영남권 공급 안정성 확보
	수신~청주	20"×26km	2017	청주 공급 안정성 확보
가스 공급	삼척기지~영월	30"×120km	2013	삼척기지~영월주배관 연계
	MPC울촌 복합	GS 확장	2013	울촌 복합발전소 공급
	신울산 복합	GS 확장	2013	신울산 복합발전소 공급
가스 공급	의정부~포천	30"×47km	2014	포천 복합발전소 공급
	안동 복합	GS 확장	2014	안동 복합발전소 공급
	양주 열병합	GS 확장	2014	양주 열병합발전소 공급
	하남미사	30"×3.2km	2014	하남미사 집단에너지 공급
	포스코 #7,8,9	GS 확장	2014	포스코#7,8,9 복합발전소 공급
	교하~포천	30"×76km	2015	동두천 복합발전소 공급
	장문 복합	30"×1km	2015	장문 복합발전소 공급
	반월~안산	26"×13km	2015	안산 복합발전소 공급
	평택복합 2단계	GS 확장	2015	평택복합2단계 발전소 공급
	오산세교	30"×4.4km	2015	오산세교 집단에너지 공급
	위례 열병합	30"×16km	2015	위례 열병합 공급
	진해~장림	30"×15km	2015	진해지역 공급
	춘천 복합	30"×3km	2016	춘천 복합발전소 공급
	대우포천 복합	30"×2.5km	2016	대우포천복합발전소 공급
	영남 복합	30"×1km	2016	영남 복합발전소 공급
	이호~여주	30"×10km	2016	여주 복합발전소 공급
	미공급지역 보급	20"×690km	2016	26개 지자체 공급
	군산~새만금	30"×40km	2017	새만금 산단지역 공급
	통영 복합	30"×1km	2017	통영 복합발전소 공급
	동해가스전~울산*	34"×7km	2017	동해가스전 저장전 활용
	애월~제주/서귀포	20"×55km	2017	제주도 공급

* 주) 부북~청량, 동해가스전~울산 구간은 동해가스전 활용계획에 따라 건설시기 변동가능

□ 투자계획

- 정부는 전망치를 바탕으로 2027년까지 약 22조원을 투자할 계획이며, 생산설비를 중심으로 2017년까지 대부분의 투자가 이루어지도록 계획하고 있음

〈표 3-2-20〉 천연가스 설비별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	2011까지	2012~2014	2015~2017	2018~2020	2021~2023	2024~2027	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

* 주) 생산설비 : 저장설비, 부두설비, 기화송출설비

3) 도시가스 미공급지역 보급계획

- 경제성 미흡으로 도시가스 공급에서 소외되었던 지방에 도시가스를 보급하여 지방 취약계층의 생활안정과 에너지형평 제고

- 2013~2016년까지 26개 지자체에 도시가스를 공급하고, 2017년까지 제주도 2개 지역에 추가로 도시가스를 공급

- 도시가스 보급 지자체(전국 230개 지자체) : (2012) 186개 → (2017) 214개

- 미공급지역 보급을 위해 2013~2017년간 약 745Km의 주배관을 추가 건설하고, 공급관리소 신·증설

〈표 3-2-21〉 도시가스 공급지역 및 시기

구 분	2013	2015	2016	2017	계
충부권	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

<표 3-2-22> 주배관 및 공급관리소 건설계획

구 분	사 업 규 모
중부권	주배관 약 289km 및 공급관리소 건설
호남권	주배관 약 184km 및 공급관리소 건설
영남권	주배관 약 217km 및 공급관리소 건설
제주권	주배관 약 55km 및 공급관리소 건설

* 주) 미공급지역 보급사업은 지자체, 일반도시가스사업자, 가스공사의 3자간 공급 동의를 전제로 추진

4) 가스 수급관리 계획

☐ 선제적인 수급관리시스템 구축·운영

- 매년「동절기 천연가스 수급관리 TF」*를 구성하여 안정적 수급관리 추진
 - 산업통상자원부, 가스공사, 전력거래소, 도시가스협회 등
- 「가스분야 위기대응 매뉴얼」을 세부 정비하고, 비상상황 발생시 단계별(관심, 주의, 경계, 심각)로 신속 대처

☐ 가스요금 체계의 합리화

- 규제·비규제사업 구분 등 천연가스 공급가격 산정기준 개정을 통해 가스요금 산정의 투명성 제고와 원가주의 강화

☐ 수요패턴 개선 및 공급 다양성 확보

- 도시가스의 동고하저(冬高夏低) 수요패턴 개선을 위해 가스냉방 보급 확대 등을 통해 양질의 수요 발굴 지속
- 바이오가스, 합성천연가스 등 대체가스 보급을 위한 제도적 기반을 마련하여 공급의 다양성 확보

☐ 수급계획의 유연성 제고

- 국가에너지믹스 변화 등을 감안하여 필요시 장기천연가스 수급계획 수정·보완 추진

- 향후 온실가스 감축, 적정원전비중 등을 고려한 국가에너지믹스가 결정된 후, 필요시 수요전망 보완 추진

5) 가스 안정적 공급대책

- ☐ 국내외 수급여건 변화에 대응한 천연가스의 안정적 확보
 - 전력수급기본계획과의 정합성을 제고하여 발전시장의 여건변화를 반영한 수요전망 추진
 - 셰일가스 개발 확대 등 국제 천연가스 변화에 대응하여 도입선을 다양화하고 도입조건의 유연성을 제고
 - 해외 가스전 개발과 도입간 연계를 강화하여 수급 불확실성에 능동적으로 대처
- ☐ 천연가스 공급 인프라 확충을 통한 공급 안정성 제고
 - 저장시설, 기화송출설비, 공급배관의 지속적 확충을 통해 천연가스 공급 안정성 강화
 - 2017년까지 미공급지역에 대한 도시가스 보급 확대를 통해 지역 균형발전과 에너지 사용의 형평성 제고
- ☐ 합리적 천연가스 이용 촉진 및 선제적 수급관리체계 구축
 - 가스요금의 원가주의 강화, 가스냉방 보급 확대 등을 통해 합리적 소비 유도 및 소비패턴 개선
 - 매년 ‘동절기 천연가스 수급관리 TF’ 구성 운영을 통해 수요가 집중되는 동절기의 안정적 수급관리 추진

나. 전력

1) 전력수급 여건

- ☐ 정부의 “제7차 전력수급 기본계획(2013~2027년)”에 따르면 2015년 에너지원별 발전량은 총 98,326MW이고, LNG의 발전량(28.7%)이 가장 큰 비중을 차지, 다음으로 유연탄(26.6%), 원자력(22.1%), 신재생(7.5%), 집단,

영수, 석유 등의 순

☐ 향후 2029년의 총 발전량은 163,868MW로서 이중에서 유연탄(26.4%)로서 가장 큰 비중을 차지하고, 원자력(23.4%), LNG(20.6%), 신재생(20.1%) 등의 비중을 차지하도록 목표를 수립

☐ 한편 2015년 신재생에너지 발전량은 7,355MW(7.5%) 비중을 차지하는 것을 2029년에 32,890MW(20.1%)로 증가하는 목표를 수립

<표 3-2-23> 에너지원별 발전량 전망

(단위 : MW, %)

구 분	2015년		2020년		2025년		2029년	
	발전량	비율	발전량	비율	발전량	비율	발전량	비율
원자력	21,716	22.1	26,729	19.9	32,329	21.4	38,329	23.4
유연탄	26,169	26.6	36,913	27.5	43,293	28.7	43,293	26.4
무연탄	1,125	1.1	725	0.5	725	0.5	725	0.4
LNG	28,246	28.7	35,567	26.5	33,767	22.4	33,767	20.6
석 유	3,850	3.9	3,795	2.8	1,195	0.8	1,195	0.7
양 수	4,700	4.8	4,700	3.5	4,700	3.1	4,700	2.9
신재생	7,355	7.5	17,273	12.9	26,098	17.3	32,890	20.1
집 단	5,165	5.3	8,479	6.3	8,969	5.9	8,969	5.5
합 계	98,326	100	134,181	100	151,076	100	163,868	100

* 자료 : 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029년), 2015.7.

☐ 한편 전력수급 여건은 지속적인 공급력 확충으로 계획기간내 안정적인 전력수급 유지가 가능할 것으로 전망되며, 연도별 설비예비율은 20% 이상의 적정수준 유지가 가능할 것으로 예상되나, 수급여건 변화에 따른 수급영향 분석, 발전설비 건설 사후관리 등 지속적인 수급점검과 대응체계 마련이 필요

☐ 정부는 발전 목표를 달성하기 위해 2029년까지 총 60조원을 투자할 계획이며, 발전설비 중에서 원자력분야(약 34조원), 석탄분야(약 18조원),

LNG(약 8조원)를 투자하며, 2024년까지 대부분의 투자가 이루어지도록 계획하고 있음

〈표 3-2-24〉 연도별 최대전력 및 설비용량

(단위 : MW, %)

구 분	최대전력(MW)	설비용량(MW)	설비 예비율(%)
2015	82,478	92,438	12.1
2016	84,612	102,722	21.4
2017	88,206	111,367	26.3
2018	91,795	114,624	24.9
2019	94,840	117,283	23.7
2020	97,261	119,809	23.2
2021	99,792	126,502	26.8
2022	101,849	130,092	27.7
2023	103,694	129,890	25.3
2024	105,200	128,719	22.4
2025	106,644	129,292	21.2
2026	107,974	131,001	21.3
2027	109,284	132,702	21.4
2028	110,605	134,394	21.5
2029	111,929	136,097	21.6

* 자료 : 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029), 2015.7.

〈표 3-2-25〉 발전설비 투자비 전망

(단위 : 억원)

구 분	2015~2019	2020~2024	2025~2029	합 계
원자력	122,871	112,867	107,617	343,354
석 탄	146,976	33,478	0	180,453
LNG	74,817	1,292	0	76,109
합 계	344,663	147,636	107,617	599,916

* 자료 : 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029), 2015.7.

□ 제7차 전력수급기본계획에 반영된 신규 발전설비는 계통연계가 용이한 지역을 우선적으로 선정하였으나 사업자와의 협의를 통해 최종결정하여 추진할 계획

〈표 3-2-26〉 발전설비 계통연계 방안

발전소(사업자)	설비용량 (MW)	위 치	발전소 준공연도	계통연계
신월성#2(한수원)	1,000	경북 경주	2015	기설선로 활용
신고리#3~#6(한수원)	1,400x4	울산	2016, 2017 2021, 2022	“
태안 IGCC(서부발전)	380	충남 태안	2015	“
당진#9, 10(동서발전)	1,020x2	충남 당진	2015, 2016	기설선로 및 당진T/P ~북당진
삼척그린파워#1, #2(남부발전)	1,022x2	강원 삼척	2016	울진N/P~동해 분기 154V 울진~태백 분기
북평화력#1, 2(GS 동해전력)	595x2	강원 동해	2016	북평N/P~동해
여수화력#1(남동발전)	350	전남 여수	2016	기설선로 활용
서울복합#1, 2(중부발전))	400x2	서울	2017	“
태안#9, 10(서부발전)	1,050x2	충남 태안	2016	“
신보령#1, 2(중부발전)	1,000x2	충남 보령	2016, 2017	“
GS당진복합#4(GS EPS)	950	충남 당진	2017	“
장문복합#1, 2(PMP)	900x2	경기 파주	2017	장문C/C~신덕은
대우포천복합#1(대우건설)	960	경기 포천	2017	신가평~신포천 분기
영남복합(남부발전)	470	울산	2017	기설선로 활용
신한울#1~#4(한수원)	1,400x4	경북 울진	2017, 2018 2022, 2023	기설선로 및 765kV 신 한울~신경기
통영복합#1(통영에코파워)	920	경남 통영	2018	154kV 개폐수 및 3개 선로 분기
제주복합(중부발전)	200	제주 삼양	2018	기설선로 활용
신평택복합#1(신평택발전)	951	경기 평택	2019	평택T/P~화성
여주복합#1(SK E&S)	1,000	경기 여주	2020	여주C/C~곤지암
신서천화력(중부발전)	1,000	충남 서천	2019	기설선로 활용
고성하이화력#1, 2 (고성그린파워)	1,040x2	경남 고성	2020, 2021	고성하이T/P~의령 고성하이T/P~삼천포T/P
강릉안인화력#1, 2 (강릉에코파워)	1,040x2	강원 강릉	2019, 2020	강릉안인T/P~강원, 동해 ~양양양수(신양양)분기
삼척화력#1, 2(포스파워)	1,050x2	강원 삼척	2021	삼척T/P~신태백
당진에코파워#1, 2 (당진에코파워)	580x2	충남 당진	2021, 2022	기설선로 및 당진T/P ~북당진

* 자료 : 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029), 2015.7.

- ☐ 송변전설비 확충기준 및 계획에 따라 추후 세부 송변전설비계획을 수립 시행하되, 전기위원회 심의를 거쳐 확정하며, 송변전설비의 일부 변경 또는 추가 필요시 송전사업자가 자체 계획을 수립하여 시행

2) 전력 안정적 공급대책

- 고효율기기 보급사업을 차질없이 추진하되 기기·제어관리 패키지보급 방식으로 단계적으로 전환하고, 전기·전자제품의 전력소비효율을 획기적으로 제고
 - 기존 고효율기기 보급사업의 차질없는 추진
 - 2020년까지 전체 조명의 60%, 공공기관 조명의 100%를 LED로 전환
 - 인버터, 프리미엄 전동기 등 고효율제품에 대한 보조금, 세제 등 인센티브 대폭 확대
 - 시스템적인 전력효율관리체계 구축
 - 건물에너지관리시스템(BEMS), 데이터센터 네트워크장비 등에 대한 인증기준을 마련하여 효율관리제도에 편입
 - BEMS, 전력제어시스템, 고효율기기 등을 패키지로 설치·지원하는 제도 신규 도입
 - 전기·전자제품의 전력소비효율을 획기적으로 제고
 - 냉난방기기, 가전제품, 전동기 등의 전력소비효율기준을 지속적으로 강화
 - 전자제품 대기전력기준을 단계적으로 강화(현행 1W→'15년 0.5W) 하고, 셋톱박스, IPTV 등 24시간 네트워크 상태인 제품의 대기전력을 집중관리
 - 빌트인 가전 및 네트워크 제품에 대한 전력효율관리제도를 신규 도입
- 부하관리 기기별 최대전력 절감 성과평가를 바탕으로 부하관리기기 보급사업을 내실화
 - 축냉설비, 가스냉방, 에어컨원격제어, 최대전력제어장치 등 보급대상인 부하관리 기기에 대한 성과평가 강화
 - 성과평가를 바탕으로 최대전력 절감효과가 높은 품목을 집중보급하고 지원 대상을 확대
- 원가기반 요금체계를 통해 에너지원간 대체소비 왜곡을 방지하고, 가격 기능에 의한 합리적 소비를 유도
 - 전기요금 수준을 원가 수준으로 현실화하고, 국제 연료가격 변동을

- 적기에 반영하는 연료비 연동제 시행
- 전력수급 상황에 따라 상이한 전기 공급원가를 반영하는 계절별·시간대별 차등요금 적용대상 확대
 - 전기소비자별 특성과 전력수급 안정 필요성을 고려한 다양한 형태의 선택형 요금 개발·적용 확대
 - 현행 용도별 요금체계를 원가에 기반한 전압별 요금체제로 단순화하여, 특정 용도의 전력 과소비 현상 방지
 - 용도별 요금격차를 단계적으로 완화하여, 전기소비자별 형평성을 확보하고 교차보조 왜곡 시정
- 스마트계량기를 조기에 보급하고 전력저장시스템(ESS) 및 지능형 수요관리를 확대
- 지능형전력망법에 따른 스마트계량기 전환계획을 수립하여 ' 20년까지 100% 보급 추진
 - 저압 사용자는 2015년까지 일반용·산업용 보급을 완료하고, 주택용은 2020년까지 보급완료(고압 사용자는 기 보급완료)
 - 집합건물(아파트, 상업용 빌딩 등)내 스마트 계량체제도 함께 정비
 - * 신축건물은 스마트계량기 의무화, 기축건물은 2020년까지 교체완료 추진
 - 전력저장시스템 보급을 확대하여 2015년까지 500MW, 2020년까지 2,000MW(원전 2기 규모) 보급
 - 장기적으로 신재생에너지 계통연계, 주파수 조정용으로 보급
 - 지능형 수요관리 확대 및 수요관리 시장 활성화를 위해 지능형 수요관리사업 육성방안을 수립
 - 지능형 수요관리 소주기*를 전문적으로 관리하는 수요관리사업자(Load Aggregator)의 적극 육성 및 기획·평가 추진체계 마련
 - * 수요자원 발굴 → 에너지사용 진단 → 기기설치 → 수요반응 프로그램 참여 → 수익배분
 - 장기적으로 전력시장에서 발전과 경쟁하는 제도(경제성 DR) 도입
 - * 지능형 DR(Demand Response)은 전력기금에서 보상, 경제성 DR은 전력시장에서 정산

3. 에너지 안정적 공급 전략사업

1) 비전

☐ 에너지 평등권이 보장된 경북

2) 정책목표

☐ 에너지 미공급지역 및 도시가스 미공급지역 제로화

3) 사업추진 기본방향

☐ 「가스나 전기 미공급 지역에 에너지 공급시설을 확충」함으로써 도민 모두가 안정적으로 에너지를 사용할 수 있는 여건 조성

4) 전략사업

☐ 경상북도에서 2015~2019년까지 에너지 안정적 공급사업 계획을 제시하며, 농어촌 LPG 배관망 보급사업, 서민층 LP가스시설 개선사업, 도시가스공급 기반시설 확충사업 등 사업을 제시

(1) 농어촌 LPG 배관망 보급사업

☐ 사업기간 : 2015년~2019년

☐ 사업비 : 33억원(국비 16.5억, 지방비 13.2억, 민자 3.3억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	33.0	3.0	6.0	6.0	9.0	9.0
국비	16.5	1.5	3.0	3.0	4.5	4.5
지방비	13.2	1.2	2.4	2.4	3.6	3.6
민자	3.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9

☐ 대상지역 : 농·어촌지역(총 11개 마을)

☐ 사업내용

- 도시가스가 공급되지 않는 농어촌지역 주민들의 가스사용 환경개선을 위해 추진하는 마을단위 LPG 배관망 보급지원사업
 - 마을단위 LPG 배관망 지원사업은 도시가스가 공급되지 않아 취사, 난방비 부담이 많은 농어촌지역 주민들의 연료비 절감을 위해 사업으로 추진

- 마을단위사업의 사업비(3억원) 분담은 국비는 50%를 부담하고, 지자체는 40%를 부담하며, 마을주민은 사업비의 10%를 부담하는 사업
- 장애인, 노인, 아동복지시설에 대해 LPG 소형저장탱크 설치를 지원하는 사회복지시설에 지원하던 사업에서 범위를 보다 확대하여 농어촌의 마을회관, 경로당, 학교 등에 지원하는 사업
- 기대효과
 - LPG 유통단계 축소 등으로 LPG 소비자 가격 30%~50% 낮춤
 - * 용기 주문배달 방식(충전소-판매소-소비자) → 단순화된 체적거래 방식(별크사업자-소비자)
 - 용기 대비 안정성이 향상되고, 도시가스에 준하는 끊임없는 공급으로 안정적인 배송이 가능

〈 LPG용기 방식 대비 연료별 가격현황(2015년2월) 〉

구 분	LPG용기 (전국평균)	2014년 마을단위 (계약단가평균)	도시가스 (전국평균)	살내등유 (전국평균)
세후 소비자가격(A)	1,782.5	899.1	954.7	966.8
(단위)	(원/kg)	(원/kg)	(원/㎥)	(원/l)
유효열량 천kcal당 가격	174.7	87.8	109.05	247.24
용기방식 대비 지수(%)	100.0	50.2	624	141.5

* 자료 : 석유공사 오피넷, 도시가스협회, 한국LPG산업협회 조사자료

(2) 도시가스 공급 기반시설 확충사업

- 사업기간 : 2015년~2019년
- 사업비 : 2,118억원(지방비 55.0억, 민자 2,063.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	2,118.0	447.0	449.0	417.0	431.0	374.0
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	55.0	-	10.0	15.0	15.0	15.0
민 자	2,063.0	447.0	439.0	402.0	416.0	359.0

* 단, 예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’의 내용을 제시

- 대상지역 : 성주군, 고령군, 봉화군, 의성군, 군위군
- 사업내용
 - 도시가스 미공급지역에 대한 가스공급을 위하여 한국가스공사의 천

연가스 주배관망 건설 및 공급관리소 설치 등 가스공급 기반 확충

- 세대수가 적고 건설비가 많이 드는 지역의 배관선로(세부배관) 개통 지원을 통해 소외지역 축소
- 경상북도지역의 주배관망 설치확대 : 고령군·성주군(2015.6), 의성군·군위군·봉화군(2016.12)
- 경상북도지역의 도시가스 미공급지역 지원 : 7개 시군(본관 57.65km, 보급세대 35,696세대)

□ 기대효과

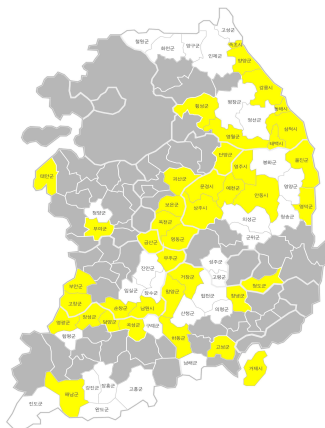
- 도시가스 공급지역 확대로 인하여 소외지역 해소

[참고] 산업통상자원부 ‘전국 천연가스 확대 보급 사업’

< 도시가스 공급지역 및 시기 >

구 분	‘13	‘15	‘16	‘17	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

※2013년 공급지역은 1차 사업에서 공급실시



정부는 수도권 및 대도시 위주로 보급되던 도시가스를 지방 중소도시로 확대 공급하기 위하여 ‘전국 천연가스 확대 보급 사업’을 실시하였다. 2008년부터 2013년까지 총 4.6조원이 투자되었으며, 추가로 2014년부터 2017년까지 1조원의 예산이 투자되어 2차 사업이 시행될 계획이다.

2차 보급 사업에는 19개 도시가스 미공급 시·군에 도시가스 주배관을 건설하게 된다. 그리고 현재까지 도시가스 주배관이 설치되었으나, 소매배관이 연결되지 않은 지역에 대해서는 재정적 지원을 통해 점차 도시가스 공급이 확대될 것이며, 이를 위해 지자체와 지역도시가스사의 적극적인 투자를 유도한다는 것이 정부의 계획이다.

그림에서 회색으로 나타나는 지역이 기존의 도시가스 공급지역이고, 노란색으로 나타나는 곳이 1차 사업 공급지역이다. 현재 미공급지역이 흰색으로 표현되고 있으며, 경상북도의 경우 고령, 성주가 여기에 해당한다.

< 도시가스 전국보급 현황 > 자료 : 산업통상자원부·기획재정부. “취약계층 에너지복지 지원확대” (<http://www.motie.go.kr> ; <http://www.mosf.go.kr> ; 2013.11.19.보도자료)

산업통상자원부. “「전국 천연가스 확대 보급사업」 준공식 개최” (<http://www.motie.go.kr> ; 2013.12.11.보도자료)

(3) 농어촌 전기공급사업

☐ 사업기간 : 2015년~2019년

☐ 사업비 : 6.0억원(국비 4.5억, 지방비 1.5억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	6.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
국 비	4.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
지방비	1.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 전기 미공급 농어촌지역

☐ 사업내용

- 농어촌 전기공급사업 촉진법에 근거하여 전기가 공급되지 않는 농어촌에 전기공급을 촉진함으로써 농어업의 생산력 향상과 에너지복지 실현
- 2019년까지 경상북도내 전기 미공급지역(12개 시군 26개마을 44가구) 제로화 실현
 - 2015년도 : 3가구, 75백만원(국비 56백만원, 지자체 19백만원)
 - 2015년 한전공사중 : 1가구, 2014년 도비사업 설치 : 5가구, 2014년 한전완료 : 5가구, 설치희망 : 3가구, 철거, 설치거부 : 6가구, 태양광 기설치 : 7가구, 한전신청가능 : 2가구(총 29가구)

☐ 기대효과

- 에너지 공급이 취약한 농어촌의 전기가 공급됨으로 생활 안정화
- 찾아가는 경상북도의 에너지 복지에 대한 주민 만족도 제고



제 3 절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

1. 국내외 신재생에너지 정책동향 분석

가. 해외 신재생에너지 정책동향

- ☐ 세계적인 경지침체와 함께 신재생에너지 산업도 구조 조정기를 겪고 있으나, 중장기적으로 지속적인 성장 가능성을 내포하고 있음
- ☐ 태양광·풍력부품 공급과잉 등으로 구조조정이 빠르게 진행되고 있으며, 일부 산업은 점차 회복세를 보이고 있음
 - 2011년~2013년 태양광 업체수, 생산설비 용량은 감소 : 유럽 25개(2.4GW), 미국 15개(1.2GW), 한국·중국 200개(3.2GW)
 - 2013년 하반기를 기점으로 태양광관련 제품 가격 회복세 : 폴리실리콘 (\$/kg) 가격추이 : (2011년 3월)79\$/kg → (2013년 3월)18\$/kg → (2014년 3월) 22\$/kg
- ☐ 신재생에너지 투자액은 그동안 꾸준히 늘어 왔으며, 주요국은 장기적으로 신재생에너지 비중을 확대할 계획임
 - 2004년~2011년 세계 신재생 투자액은 5배 증가, 누적투자액 1조달러(원자력발전의 10배)

〈표 3-3-1〉 주요국 신재생에너지 비중 전망

구 분	미 국		일 본		중 국		OECD 유럽	
	2011	2035	2011	2035	2011	2035	2011	2035
신재생 비중(%)	5	13	3	13	9	10	9	21

- ☐ 기술발전 확산에 따라 발전단가는 지속적으로 하락하는 추세이며, 기술 경쟁력을 통해 보급이 가속화될 것으로 전망하고 있음

- 발전단가 : (풍 력) 200\$/MWh(2010년) ➡ 100\$/MWh(2012년말)
(태양광) 315\$/MWh(2010년) ➡ 166\$/MWh(2012년말)

□ 전 세계적으로 빠르게 성장하는 신재생에너지 시장 선점을 위한 국내외 업체간 경쟁이 가열되고 있음

□ 주요 국가 신재생에너지 정책목표

- 독일은 EEG 2.0 개정을 통해 재생에너지 발전 비중 목표를 상향 조정 (2015년에 40%에서 45%로, 2035년에 5%에서 60%)
 - 재생에너지 비중이 급속하게 증가(2012년 전체 전력생산의 22.9%)하여 가계, 기업 등 전기소비자의 부담이 급격하게 증가하였으며, 재생에너지의 환경성보다는 경제성을 고려해야할 시점이 되었다는 공감대가 형성됨
 - 풍력, 태양광 들의 설치용량과 FIT 수준을 제한하여 비용상승 억제, 에너지 다소비기업에 대한 감면제도 개선
 - 개정전 FIT 발전사업자가 평균 17cent/kWh를 받고 있는데 비해, 2015년 신규사업자부터는 12cent/kWh 로 감소
- 일본은 2014년까지는 재생가능에너지 보급현황을 검토하여 에너지기본계획의 중장기 에너지수급목표를 재설정하여 공시
 - 중장기 에너지 수급 목표로는 2020년까지 83GW, 2030년까지 120GW를 재생가능에너지로 보급계획(바이오, 폐기물을 제외)
- 중국은 2013년 계획(2016~2020) 및 ‘에너지발전전략 행동계획(2014~2020)’ 을 통해 국가 에너지믹스에서 석탄 소비 비중을 줄이고, 청정화석에너지(석유, 천연가스)와 재생 및 원자력 비중을 늘릴 계획 발표
 - 중국은 ‘재생가능에너지법(2006년)’ 을 통해 ‘재생에너지발전기금(2009년)’ 을 조성하여 발전차액지원(2020년), 계통연계와 발전소 운영지원사업을 추진

나. 국내 신재생에너지 정책동향

□ 최근 5년간(2008년~2012년) 신재생 보급 증가율은 연평균 10.9%로서

동기간동안 1차 에너지 증가율 3.7%보다 3배 높은 증가세를 보이며, 에너지원별로는 폐기물·바이오가 80%, 태양광·풍력은 5% 수준임

□ 최근 5년간(2008년~2012년) 신재생 전력공급 증가율은 연평균 46.6%로서 동기간동안 전력 공급 증가율 6.0%보다 7.8배 높은 증가세를 보이며, 에너지원별로는 폐기물·수력이 80%, 태양광·풍력은 10% 수준임

□ OECD 34개국과 비교할 때, 1차 에너지 대비 비중은 34위(1.7%), 발전량 비중은 33위(1.5%)에 해당(2011년 기준, IEA)

<표 3-3-2> 신재생에너지 생산량(OECD)

(단위 : %)

순 위	1위	16위	26위	31위	32위	34위
국 가	아이슬란드	독일	미국	일본	영국	한국
신재생 비중	83.8	11.3	6.4	4.6	4.4	1.7

* 자료 : 산업통상자원부, 자원개발, 신재생에너지 중장기 기본계획 발표, 2014.

□ 최근 5년간(2008년~2012년) 기업수 2배, 고용인원 3.35배, 매출액 5.24배, 수출액 3.4배, 그리고 투자는 2.22배로 각각 증가하는 등 신재생에너지 산업이 양적으로 급격히 성장

○ 최근에는 세계 경제위축, 글로벌 신재생에너지 과잉공급 등으로 신재생에너지 산업이 전 세계적 구조조정 시기를 맞으면서 상당히 위축된 상황

<표 3-3-3> 국내 신재생에너지 산업 주요지표 추이

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	연평균증가율 (2007년~2012년)
기업(개)	100	134	187	209	225	200	14.9
고용(명)	3,532	6,496	10,000	13,149	14,563	11,836	27.4
매출(십억원)	1,233	3,268	4,463	7,663	9,357	6,467	39.3
수출(억불)	7.4	17.1	21.3	30.3	47.7	25.2	27.8
투자(십억원)	623	1,901	2,955	3,537	4,584	1,385	17.3

* 자료 : 산업통상자원부, 자원개발, 신재생에너지 중장기 기본계획 발표, 2014.

- 국내 신재생에너지 산업의 전반적인 기술수준은 평균적으로 81.7%로 유럽, 미국 및 일본 등 주요 선진국 대비 10%포인트 가량 열위에 있고, 경쟁국인 중국에 비해서는 5%포인트 정도 우위
- 신재생에너지 11개 분야의 국내 기술수준 범위는 대체로 선진국보다 10~17%포인트 열위, 중국대비 0~7%포인트 우위에 있는 것으로 나타남
- 신재생에너지 원별로는 태양광, 수력 및 바이오 등은 선진국 수준에 비교적 근접한 반면, 풍력과 지열은 선진국에 비해 크게 열위에 있음
- 한편 11개 신재생에너지 원별 최고기술은 유럽이 10개를 보유하고 있는 반면 일본이 연료전지 분야에서 1개를 보유하고 있음

<표 3-3-4> 신재생에너지 원별 기술수준 비교

구 분	미 국	일 본	유 럽	중 국	한 국
태양광	92.2	93.1	95.7	81.2	85.1
풍 력	91.0	90.3	96.1	77.2	80.0
수 소	93.7	92.0	94.4	77.6	80.8
연료전지	92.5	92.8	92.3	71.4	78.7
석탄가스화/액화기술	92.5	90.0	94.1	80.3	80.4
수 력	93.1	93.6	96.8	82.1	84.7
해 양	91.8	90.1	94.4	76.6	81.1
바이오	92.6	91.9	95.9	80.4	83.9
지 열	92.6	91.9	95.1	77.5	78.3
태양열	92.1	90.6	96.2	79.7	82.0
폐기물	89.9	92.5	96.2	76.9	82.4
전 체	92.0	91.8	95.1	77.8	81.7

* 자료 : 에너지경제연구원, 신재생에너지 기술성과 분석 및 확산을 위한 기획, 2013.

- 정부는 2014년 9월 제4차 신재생에너지 기본계획을 확정하였는데 향후 2035년까지 1차 에너지의 11.0%를 신재생에너지로 공급하는 것을 목표로 하고 있음

- 주요 구간의 연도별 비중 목표는 2012년 3.2%에서 2014년 3.6%, 2020년 5.0%, 2025년 7.7%, 2030년 9.7%를 거쳐 동 계획의 목표연도인 2035년에 11.0%를 달성하는 것을 목표로 하고 있음

<표 3-3-5> 1차 에너지 기준 신재생에너지 원별 비중 목표 전망 (단위 : %)

구 분	2014	2020	2025	2030	2035	연평균 증가율(%)
1차에너지기준 신재생 기준	3.6	5.0	7.8	9.7	11.0	6.3
발전량기준 신재생 기준	6.0	9.0	11.5	13.1	13.4	5.8

* 자료 : 산업통상자원부, 제4차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획, 2014. 9.

- 기존의 신재생에너지 가운데 약 2/3를 차지하고 있는 폐기물에너지의 비중을 축소하고 향후 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성할 계획임
- 신재생에너지 원별 비중면에서 2012년 폐기물 에너지의 비중은 68.4%였으나, 향후 2035년에는 29.2%로 낮추는 대신 풍력의 비중은 2012년 2.2%에서 2035년 18.2%로, 태양광은 2.7%에서 14.1%로 확대한다는 구상임

<표 3-3-6> 1차 에너지 기준 신재생에너지 원별 비중 목표

구 분	2012	2014	2025	2035	연평균 증가율(%)
태양열	0.3	0.5	3.7	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	12.9	14.1	11.7
풍 력	2.2	2.6	15.6	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	19.0	18.0	7.7
수 력	9.3	9.7	4.1	2.9	0.3
지 열	0.7	0.9	4.4	8.5	18.0
해 양	1.1	1.1	1.6	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	38.8	29.2	2.0

* 자료 : 산업통상자원부, 제4차 신재생에너지 기본계획, 2014. 9.

다. 국내 에너지 신산업 활성화 모델 이행계획

- 글로벌 기후변화 체제를 고려한 에너지 정책 패러다임 변화가 필요하여 우리의 강점인 ICT와 수요관리를 융합한 에너지효율화를 통해 업계의 역량강화에 중점을 둔 육성정책으로 전환
- 이에, 정부는 선제적으로 에너지 신시장 창출을 위한 정책 마련으로 위기를 성장의 기회로 활용하는 발상의 전환으로 신사업 창출 및 핵심 기술 확보를 통해 에너지 신산업 도약을 추진
- 에너지 신산업의 특징은 기존의 대규모 네트워크 산업에서 탈피하여, 투자규모가 적고, 타 산업 융합 등 창의적 아이디어를 통해 중소기업의 참여가 가능한 산업
- 에너지 신산업 주요 사업 모델로는 수요자원 거래시장, ESS 통합서비스, 에너지 자립섬, 전기자동차, 발전소 온배수열 활용, 태양광 대여, 제로 에너지빌딩, 친환경에너지타운 등 8가지 모델이며, 이중에서 신재생에너지와 관련된 사업을 간략하게 검토

1) 에너지 자립섬 조성사업

- 현황 및 과제
 - 울릉도 에너지 자립섬 추진을 위한 참여 기관 협약 체결*(2014.10)
 - * 협약기관 : 한전·경상북도·울릉군·LG CNS·넥스지오·도화엔지니어링
 - ** 1단계(2015년~2017년) 30% / 2단계(2018년~2020년) 100%
 - ☞ 도서 지역 사업을 위한 전력 거래 지침 마련 및 사업 실적 확보



□ 추진 계획

◆ 울릉도 사업 성공을 바탕으로 他 도서 확산 추진

	2015년	2016년	2017년
성과	2개 도서 추가	3개 도서 추가(해외1)	4개 도서 추가(해외2)

- (제도 기반) 도서 지역 전력 사업자를 위한 전력 거래 지침 마련(2015년)
- (시장 확산) 울릉도 사업 본격화(2015년), 에너지 자립섬 추가 도서 사업 착수(2015년~2016년)
- (해외 진출) 국제기금 활용, ASEAN 등 유망 국가 해외 사업 진출(2015년~2017년)

□ 실천 계획

- (2015년) : 에너지 자립섬 조성사업 관련 제도기반 구축
 - 전국 62개 도서의 전력 정보를 개방, 추가 사업자 공고
 - 장기 전력구매가 가능토록 도서 지역 전력거래 지침 마련
 - 말레이시아 등 주요 국가 대상 협력 사업 발굴 및 지원
 - 울릉도 사업 SPC설립 및 사업 착공
- (2016년) : 에너지 자립섬 타 도서 확대
 - 울릉도 이외 추가 도서 사업 착공 (2016년~2017년)
 - 울릉도 신재생 설비 확대에 따른 전력계통 안정화 방안 수립
- (2017년) : 해외진출 확산
 - 국제 기금을 활용한 해외사업 진출
 - * (GCC) 사우디아라비아, UAE 등 (ASEAN) 필리핀, 인도네시아 등
 - 울릉도 사업 준공 및 상업 발전 개시
 - * (1단계 사업) 디젤15.2MW + 신재생9.66MW + ESS21MW / (연간발전량) 18,735MWh

2) 태양광 렌탈사업

□ 현황 및 과제

- 2014년 기준 태양광 보급 총 2,007가구 설치 완료
 - ☞ 태양광 대여 활성화를 위한 REP(신재생 생산인증서) 구매 촉진 필요

□ 추진 계획

◆ 지원대상 확대, 사업 고도화를 통해 시장 활성화 및 해외 수출 추진

	2015년	2016년	2017년
성과	5,000가구	12,500가구(누적)	22,500가구(누적)

- (지원 대상 확대) 기존의 단독 주택에서 아파트 등 공동주택으로 확대(2015년)
- (사업 고도화) 공동 주택 보급 활성화를 위한 분사형 인버터 개발(2016년)
태양광 신재생 생산인증서(REP) 구매 촉진 방안 마련(2016년)
- (해외 진출) 태양광 대여사업 해외진출 방안 마련 및 시범사업 추진(2017년)

□ 실천 계획

- (2015년) : 태양광 대여 지원 대상 확대
 - 2015년도 태양광 대여사업 공고 및 사업자 선정
 - * 지원대상 확대 등 포함(기존 단독주택 대상에서 공동주택(아파트)으로 확대)
 - 태양광 대여 사업 성과보고회 개최
- (2016년) : 제도 개선, 기술개발을 통한 사업 고도화 추진
 - 태양광 대여 시장 확대를 위한 REP 구매 촉진방안 마련
 - * 신재생 생산인증서(REP)를 발전소 신재생 의무이행량(RPS)으로 연계
 - 공동 주택 보급 활성화를 위한 “분사형 인버터 “ 개발
 - * 기존의 공동시설용으로 한정된 태양광 전력을 개인 가정으로도 분배
 - 해외 진출 기반 마련을 위해 각국의 전기요금제 등 사전 연구 실시
- (2017년) : 해외진출 시범사업 추진
 - 태양광 대여사업 모델에 대한 해외진출 방안 마련
 - * 진출 유망국 선정 및 전기요금체계 등 관련제도 분석, 해외진출 모델 설계 등 용역 수행
 - ASEAN 등 전략 국가 선정, 해외 진출 시범 사업 본격 추진

3) 친환경 에너지타운 조성사업

□ 현황 및 과제

- 친환경에너지타운 시범 사업* 선정(3개) 및 본 사업 추진 계획 수립
 - * (산업부) 광주 태양광 발전단지, (환경부) 홍천 바이오가스 생산 및 활용,
(미래부) 진천 계간축열 등 활용
 - ☞ 시범 사업의 차질 없는 이행 및 사업 수익성 제고

□ 추진 계획

◆ 제도 개선 등을 통해 사업 수익성을 확보, 향후 수출산업화 추진

	2015년	2016년	2017년
성과	시범 사업 착수 10개소 지정(신규)	홍천, 진천 사업 준공 12~14개소 지정(누적)	광주 사업 준공 15~20개소 지정(누적)

- (수익 개선) 친환경에너지타운 태양광 REC 판매 활성화 지원(2015년)
- (사업 확대) 친환경에너지타운 추가 사업지 발굴 및 추진(2015년~2017년)
- (해외 진출) 우수 사례 모델 대상, 세계은행 협력을 통해 수출 추진(2017년)

□ 실천 계획

- (2015년) : 친환경 에너지타운 전국 확대 및 지원제도 개선
 - 친환경에너지타운 사업 10개소 신규 선정* (2015. 4, 기선정)
 - * (환경부) 청주, 아산, 경주, 영천, 양산 (산업부) 순천, 안산, 남해, 하동, (농식품부) 김제
 - 친환경에너지타운 태양광 REC 판매 활성화 지원(2015.하반기, 산업부)
 - * 태양광 판매사업자 선정제도에 따른 사업 선정시 친환경에너지타운 우대
- (2016년) : 차질없는 사업 추진 및 신규 사업 모델 발굴
 - 다양한 신재생 에너지를 연계한 사업 모델 개발·적용 추진
 - * 농림축산식품부 농업부산물 활용모델, 해수부 해수냉난방시스템 모델 등 검토
 - 홍천 및 진천 시범 사업 준공 (2016년, 환경부, 미래부)
- (2017년) : 시범사업의 성과 창출을 통한 수출 브랜드화 추진
 - 민간 주도 사업지 확대 및 우수 모델 수출브랜드화 추진*(2018년)
 - * 세계은행 등과 협력, 동남아 등 개도국 진출 추진
 - 광주 시범 사업 준공(2017년, 산업부)

2. 신재생에너지 보급현황

가. 신재생에너지 생산량

- 국내 신재생에너지 생산량 현황은 매년 꾸준히 증가하여 2009년에 6,086천toe에서 2013년에 9,879천toe로 증가하고, 1차 에너지 대비 비중은 2009년에 2.5%에서 2013년에는 3.52%로 증가

<표 3-3-7> 국내 연도별 신재생에너지원별 생산량현황 (단위 : 천toe)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
태양열	31	29	27	26	28
태양광	122	166	197	238	344
바이오	580	755	963	1,335	1,558
폐기물	4,558	4,862	5,122	5,999	6,502
수 력	607	792	965	815	892
풍 력	147	176	186	193	242
지 열	22	33	48	65	87
연료전지	19	42	63	83	122
해 양	-	0.2	11	98	102
합 계	6,086	6,856	7,583	8,851	9,879
1차에너지 대비 비중(%)	2.50	2.60	2.74	3.18	3.52

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

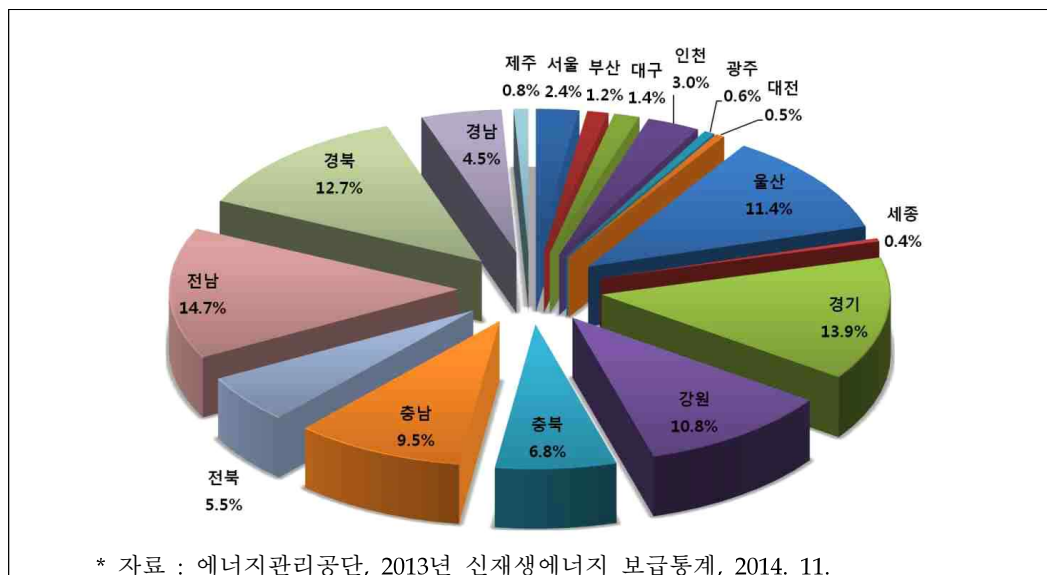
□ 국내 신재생에너지 발전량 현황은 매년 꾸준히 증가하여 2009년에 4,618GWh에서 2013년에 21,438GWh로 증가하고, 총 발전량 대비 비중은 2009년에 1.07%에서 2013년에는 3.86%로 증가

<표 3-3-8> 국내 연도별 신재생에너지 원별 발전량현황 (단위 : GWh)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
태양광	566	773	917	1,103	1,605
바이오	456	417	525	1,027	1,840
풍 력	685	817	863	913	1,148
수 력	2,822	3,685	4,490	3,852	4,228
연료전지	89	197	295	390	579
폐기물	-	-	10,204	11,737	11,554
해 양	-	1	52	466	484
합 계	4,618	5,890	17,346	19,498	21,438
총발전량 대비 비중(%)	1.07	1.24	3.46	3.66	3.86

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

- 2013년 기준 국내 신재생에너지 총생산량은 약 9,879천toe이며 이중에서 전남은 1,457천toe(14.7%)로서 1위, 다음은 경기도는 1,370천toe(13.9%)로서 2위, 다음은 경북은 1,258천toe(12.7%)로서 3위를 차지
- 다음은 울산이 1,126천toe(11.4%)로 4위, 강원도가 1,065천toe(10.8%)로서 5위, 충청남도가 937천toe(9.5%) 등의 순으로 생산량이 조사되었음
- 경상북도의 2013년도 총 에너지소비량(19,776천toe)에서 신재생에너지 생산량은 1,258천toe로서 약 6.4%를 차지하였으며, 수요전망에서 2019년에 총 소비량 21,760천toe중에서 신재생에너지 소비량은 1,888천toe로서 비중은 8.7%로 증가할 것으로 예측됨



[그림 3-3-1] 전국 신재생에너지 생산량 비율

나. 경상북도 신재생에너지 원별 생산량

- 2013년 기준 경상북도 신재생에너지 원별 전국대비 생산량 비율에서는 임산연료(66.15%), 풍력(29.09%), 폐가스(26.75%), 연료전지(26.28%) 등의 순으로 나타남
- 반면에 바이오가스, 매립지가스, 성형탄, 연료전지(사업용), RDF/RPF/TDF 등은 전국대비 5.0% 이내의 낮은 생산 비율이며, 바이오디젤, 우드칩, 폐

목재, 흑액, 하수슬러지 고형연료, 수력(자가용), 대형도시쓰레기, 시멘트
킬른연료, 해양 등은 생산량이 전무한 실정을 보이고 있음

〈표 3-3-9〉 경상북도 신재생에너지 원별 생산량 비율(2013년) (단위 : toe, %)

구 분		전 국	경상북도	
			생산량	전국대비
태양열		27,812	2,786	10.02
태양광	사업용	274,755	47,375	17.24
	자가용	69,696	4,466	6.41
바이오	바이오가스	139,370	5,097	3.66
	매립지가스	97,497	116	0.12
	바이오디젤	369,081	-	-
	우드칩	168,465	-	-
	성형탄	23,517	1,151	4.89
	임산연료	49,622	32,824	66.15
	목재펠릿	268,129	16,281	6.07
	폐목재	175,983	-	-
	흑액	229,254	-	-
	하수슬러지 고형연료	37,574	-	-
풍력	사업용	241,289	70,179	29.09
	자가용	1,065	157	14.74
수력	사업용	891,015	56,828	6.38
	자가용	1,217	-	-
연료전지	사업용	118,348	3,128	2.64
	자가용	4,068	1,069	26.28
폐기물	폐가스	3,343,253	894,343	26.75
	산업폐기물	886,943	54,586	6.15
	생활폐기물	169,121	28,203	16.68
	대형도시쓰레기	698,870	-	-
	시멘트킬른연료	899,151	-	-
	RDF/RPF/TDF	286,419	877	0.31
	정제연료유	218,657	34,236	15.66
지열		86,959	4,738	5.45
해양		102,077	-	-
합계		9,879,207	1,258,441	12.74

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

다. 경상북도 신재생에너지 원별 보급현황

1) 태양열에너지

- 전국 및 경북의 태양열 이용시설 설치현황은 점차 감소하고 있는 추이를 보이고 있으며, 전국 총 설비용량은 1,761,570㎡이며, 경북은 111,156㎡으로 전국대비 6.31%를 보이고 있음

〈표 3-3-10〉 태양열 연도별 설치현황

(단위 : ㎡, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (총설비용량)
전 국	96,951	69,805	54,732	63,775	48,473	1,761,570
경 북	9,878	8,709	7,722	6,373	5,827	111,156
비중	10.19	12.48	14.11	9.99	12.02	6.31

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

- 경상북도의 태양열 에너지사업은 주로 가정용과 사회복지시설에 보조금을 지급하여 설치 활용되고 있음
- 가정용의 경우 전국대비 8.74%를 점유하고 있으며 사회복지시설의 경우 전국대비 27.39%, 산업시설의 경우 1.98%를 점유하고 있는 것으로 나타났음

〈표 3-3-11〉 태양열 용도별 설치현황

(단위 : ㎡, %)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회복지 시설	산업 시설	상업 시설	기타	계 (설비용량)
전 국	21,844	9,950	1,842	9,943	2,425	1,996	473	1,761,570
경 북	1,909	1,058	-	2,723	48	-	90	111,156
비중	8.74	10.63	-	27.39	1.98	-	19.02	6.31

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

2) 태양광에너지

- 경상북도 태양광발전의 경우 2008년 이후로 설비의 증가가 눈에 띄게

증가하였으며, 정부의 적극적인 보급사업과 지속적인 고유가의 영향으로 가정 공공, 교육시설, 그리고 발전사업용으로의 활용이 지속적으로 이루어지고 있음

○ 한편 2013년 경상북도 총 설비용량은 202,311kW(13.0%)로 조사

<표 3-3-12> 태양광 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (총설비용량)
전 국	166,838	126,646	78,818	295,159	530,720	1,555.036
경 북	38,398	29,207	6,343	26,922	35,159	202,311
비중	23.02	23.06	8.05	9.12	6.62	13.01

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

<표 3-3-13> 태양광 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	사회 복지 시설	산업 시설	상업 시설	발전 사업용	기타	계 (설비용량)
전 국	24,095	24,790	5,327	5,200	1,357	1,888	467,422	642	1,555,036
경 북	1,463	1,306	225	227	53	70	31,728	88	202,311
비중	6.07	5.27	4.22	4.37	3.91	3.71	6.79	13.7	13.01

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

3) 풍력에너지

☐ 풍력에너지는 바람에너지를 변화시켜 전기를 생산하여 발전하는 것으로 2012년에 전국대비 47.3%로 많은 보급비율을 보이고 있음

☐ 경북의 풍력에너지 전국 대비 총 설비용량 보급률은 23.8%로 높은 수준을 보이고 있음

〈표 3-3-14〉 풍력에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (총설비용량)
전 국	47,276	30,936	26,630	54,561	89,656	553,166
경 북	-	-	3,002	25,802	-	131,550
비중	-	-	11.27	47.29	-	23.78

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

4) 수력에너지

□ 수력에너지는 물의 유동 및 위치에너지를 이용하여 발전하는 에너지를 포괄하며, 2005년 이전에는 시설용량 10MW이하를 소수력으로 규정하였으나, 이후 제정된 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·촉진법에서는 소수력을 포함한 수력 전체를 신재생에너지로 정의하고 있음

□ 경북은 전국대비 총설비용량은 9.9%를 보이고 있으며, 2010년, 2012년, 2013년 각각 40.7%, 41.0%, 26.5%의 높은 보급비율을 보이고 있음

〈표 3-3-15〉 수력에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (총설비용량)
전 국	13,778	6,390	62,320	29,194	6,209	1,721,598
경 북	-	2,600	-	11,954	1,644	170,513
비중	-	40.69	-	40.95	26.48	9.90

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

5) 지열에너지

□ 지열에너지는 물, 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 이용하여 냉난방에 활용하는 것임

○ 태양열의 약 47%가 지표면을 통해 지하에 저장되는 것으로 알려져 있으며, 이렇게 태양열을 흡수한 땅속의 온도는 대략 10~20℃ 정도를 유지하여 에너지로 활용 가능함

□ 지열은 전국적으로 총 설비용량 552,804kW의 설비가 보급되어 있으며, 경북의 경우 29,899kW의 설비가 보급되어 전국대비 5.4%를 차지하고 있음

□ 경북의 지열에너지 용도별 설비보급현황을 보면 가정용, 공공시설, 농어축산시설, 사회복지시설, 산업시설 등에 10% 정도 보급이 이루어졌으며, 교육시설, 상업시설, 기타 등에는 지열이용이 없는 것으로 조사되었음

〈표 3-3-16〉 지열에너지 연도별 보급현황

(단위 : kW, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (총설비용량)
전 국	39,838	89,226	73,515	123,838	121,465	552,804
경 북	1,753	5,001	4,571	5,583	6,169	29,899
비 중	4.40	5.60	6.22	4.51	5.08	5.41

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

〈표 3-3-17〉 지열에너지 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

구 분	가정용	공공 시설	교육 시설	농어 축산 시설	사회 복지 시설	산업 시설	상업 시설	기타	계 (총설비 용량)
전 국	30,932	36,612	13,634	20,755	6,603	8,722	3,763	444	552,804
경 북	1,558	1,460	-	1,743	416	993	-	-	29,899
비 중	5.04	3.99	-	8.40	6.30	11.39	-	-	5.41

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

6) 바이오에너지

□ 바이오에너지는 바이오가스, 매립지가스, 바이오디젤, 우드칩, 성형탄, 임산연료, 목재펠릿, 폐목재, 흑액 등으로 구분

가) 바이오가스

□ 바이오가스는 혐기적 소화작용으로 바이오매스에서 생성되는 메탄과 이산화탄소의 혼합 형태인 기체를 의미하며, 일반적으로 혼합기체에서 분리된 메탄, 즉 바이오메탄가스를 지칭함

□ 경상북도의 경우 최근 5년간 전기(사업용, 자가용)는 보급현황이 없으며, 열은 미세한 보급현황을 보이고 있음

〈표 3-3-18〉 바이오가스 연도별 보급현황

(단위 : kW, ton/h)

구 분			2009	2010	2011	2012	2013	계 (총설비용량)
전국	전기	사업용	-	179	305	6,120	3,602	14,163
		자가용	3,930	1,315	120	600	3,510	15,660
	열		100	24	13	15	38	1,091
경북	전기	사업용	-	-	-	-	-	-
		자가용	-	-	-	-	-	-
	열		1	2	-	1	-	34

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

나) 매립지가스(LFG)

□ 전국 규모로 보면 과거 폐기물로 인한 매립지가스(LFG)를 다량 이용하였지만 2010년 이후로는 꾸준히 활용하는 추세이며, 경상북도의 경우 2011년에 전기로만 활용하였으며, 이외의 연도에는 전기 및 열의 활용실적이 없는 것으로 조사되었음

〈표 3-3-19〉 매립지가스(LFG) 연도별 보급현황

(단위 : kW, Nm³/h)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	전기	-	2,443	4,310	1,024	2,012	76,940
	열	-	-	-	-	-	75,216
경북	전기	-	-	2,350	-	-	2,450
	열	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

다) 바이오디젤

- ☐ 바이오디젤은 쌀겨, 폐식용유, 유채꽃, 콩 등에서 식물 기름을 추출되는 경유와 유사한 성질의 물질을 가공하여 정유를 대체하거나 경유에 혼합하여 디젤 엔진에 사용할 수 있도록 만든 바이오에너지임
- ☐ 바이오디젤은 2002년부터 수도권지역에서 시범·보급되어 왔으며, 최근 2006년 이후 법적으로 주유소 판매가 허용되어 지속적으로 활용되고 있음
- ☐ 바이오디젤을 활발히 활용되는 시도는 울산시, 경기도, 충북, 전북, 전남, 경남 등에서 활용하고 있으며, 경상북도의 경우 최근 5년간 활용이 전무한 실정임

<표 3-3-20> 바이오디젤 연도별 보급현황

(단위 : kL/yr)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전 국	1,142,900	1,104,400	1,204,400	1,204,400	1,177,468	1,177,468
경 북	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계, 2012, 2011

라) 우드칩

- ☐ 우드칩은 건축용 목재로 사용하지 못하는 뿌리와 가지, 기타 임목 폐기물을 분리해낸 뒤 연소하기 쉬운 칩 형태로 잘게 만들어 열병합발전 원료로 사용되는 것으로 수요자 층에서는 기존 화석연료를 사용하는 것보다 연료비 부담을 줄일 수 있고 상대적으로 온실가스 감축이 예상되는 점에서 주목받는 에너지 분야임
- ☐ 전국적으로 우드칩 보급은 2009년 149ton/hr이었으며, 2011년에서 2013년까지 꾸준히 증가하고 있으며, 특히 경상북도의 경우는 보급이 전무한 실정을 보이고 있음

〈표 3-3-21〉 우드칩 연도별 보급현황

(단위 : ton/hr, kW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	열	149	-	25	66	86	620
	전기	-	17,950	-	-	-	30,000
경북	열	-	-	-	-	-	-
	전기	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

마) 성형탄

☐ 성형탄은 여러 가지 톱밥을 성형하여 만든 숯의 형태로 일반 나무 숯과는 달리 일정한 모양과 크기 그리고 일정한 품질을 유지할 수 있는 장점으로 주로 산업용이나 연료용으로 많이 사용되고 있음

☐ 성형탄은 전국적으로 꾸준히 활용 되고 있으며, 경상북도도 일정비율로 꾸준히 활용되고 있음

〈표 3-3-22〉 성형탄 연도별 보급현황

(단위 : ton)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (판매량)
전 국	57,385	54,888	58,551	56,802	55,992	55,992
경 북	3,504	2,957	3,225	3,313	2,741	2,741

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 재생에너지 보급통계, 2014. 11.

바) 임산연료

☐ 임산연료는 여러 가지 톱밥을 성형하여 만든 숯의 형태로 일반 나무 숯과는 달리 일정한 모양과 크기 그리고 일정한 품질을 유지할 수 있는 장점으로 주로 산업용이나 연료용으로 많이 사용되고 있음

☐ 임산연료는 전국적으로 꾸준히 활용 되고 있으며, 경상북도도 일정비율로 꾸준히 활용되고 있음

<표 3-3-23> 임산연료 연도별 보급현황

(단위 : ton)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (생산량)
전 국	159,918	69,344	69,372	187,291	168,214	168,214
경 북	11,879	11,771	11,289	123,691	116,189	116,189

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 재생에너지 보급통계, 2014. 11.

사) 목재펠릿

- ☐ 목재펠릿은 일반적으로 초본과 목본을 대상으로 톱밥과 같은 작은 입자형태로 성형하여 건조, 압축한 후 펠릿(pellet) 형태로 가공한 이산화탄소를 저감하는 친환경 연료임

<표 3-3-24> 목재펠릿 연도별 보급현황

(단위 : 천kcal/hr)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전 국	72,894	177,556	192,916	278,609	208,091	844,863
경 북	4,367	25,514	21,746	58,120	42,163	132,883

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

- ☐ 목재펠릿은 2009년부터 보급이 시작되었으며, 전국적으로 보급이 증가하고 있는 추세이며, 경상북도도 2010년 이후 꾸준히 활용되고 있는 에너지원임

아) 폐목재

- ☐ 폐목재는 생활가구나 건설현장 가설물, 산림개발 때 나오는 임목에서 나오며, 최근 신재생에너지 공급 할당제도(RPS)로 인해 지역냉난방공사와 발전소 등에서 활용성이 증가하고 있는 반면 경상북도는 활용이 전무한 실정임

〈표 3-3-25〉 폐목재 연도별 보급현황

(단위 : ton/hr, kW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	열	46	75	55	54	-	572
	전기	800	-	1,450	-	-	50,526
경북	열	-	-	-	-	-	-
	전기	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

7) 폐기물 에너지

- ☐ 폐기물에너지는 폐기물을 활용하여 연료 및 에너지를 생산하는 것으로 사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물 중 에너지 함량이 높은 폐기물을 열분해방법으로 오일화 또는 고체연료화시켜 에너지 원으로 활용하는 재생에너지

가) 폐가스

- ☐ 폐기물에너지 중에서 폐가스 소각열 설비용량은 전국적으로 열이용과 전기이용 누적 설비용량이 각각 3,961ton/hr, 2,249,896kW인 것으로 조사되었음
- ☐ 경상북도의 경우 열이용과 전기이용 누적설비용량은 각각 282ton/hr, 892,200kW인 것으로 조사되었음

〈표 3-3-26〉 폐가스 소각열 연도별 보급현황

(단위 : ton/hr, kW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	열	97	22	163	93	120	3,961
	전기	200,000	462,000	84,200	-	531,600	2,249,896
경북	열	74	-	5	4	-	282
	전기	-	-	-	-	131,600	892,200

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

나) 산업폐기물

☐ 산업폐기물 소각열을 이용하는 설비는 전국적으로 꾸준한 증가세를 나타내고 있고 열이용과 전기이용 누적설비용량이 3,719ton/hr, 85,097kW 보급으로 조사되었음

☐ 경상북도의 경우 누적설비용량이 각각 230ton/hr, 900kW인 것으로 조사됨

<표 3-3-27> 산업폐기물 소각열 연도별 보급현황 (단위 : ton/hr, kW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	열	171	107	290	342	41	3,719
	전기	-	-	-	1,685	-	85,097
경북	열	15	27	16	-	-	230
	전기	-	-	-	-	-	900

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

다) 생활폐기물

☐ 생활폐기물 소각열을 이용하는 설비는 전국적으로 일부지역에 보급되어 있고, 열 및 전기이용 누적설비용량이 616ton/hr, 84,047kW이 보급된 것으로 조사되었음

☐ 경상북도의 경우 열 및 전기이용 누적설비용량이 각각 113ton/hr, 7,920kW인 것으로 조사되었음

<표 3-3-28> 생활폐기물 연도별 보급현황 (단위 : ton/day, kW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	열	53	142	124	56	35	616
	전기	178	8,000	6,498	4,950	38,100	84,047
경북	열	-	14	45	15	35	113
	전기	18	-	3,000	4,750	4,750	7,920

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

라) 대형도시쓰레기

☐ 대형도시쓰레기 소각열을 이용하는 설비는 전국적으로 꾸준한 보급이 되고 있고, 열 및 전기이용 누적설비용량이 13,580ton/hr, 68,750kW이 보급된 것으로 조사되었음

☐ 경상북도의 경우 열 및 전기이용 누적 설비용량은 전무한 것으로 조사되었음

〈표 3-3-29〉 대형도시쓰레기 연도별 보급현황

(단위 : ton/day, kW)

구 분		2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전국	열	12,590	12,430	13,770	14,120	13,580	13,580
	전기	10,600	6,800	2,900	-	-	68,750
경북	열	-	-	-	-	-	-
	전기	-	-	-	-	-	-

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

마) RDF/FPF/TDF

☐ 폐기물의 일종인 RDF/FPF/TDF 소각열을 이용하는 설비는 전국적으로 꾸준히 증가하고 있으며, 2013년 기준 판매량이 622,734ton이며, 경상북도의 경우 1,462ton이 판매되어 전국의 약 0.23%를 차지하고 있는 것으로 조사되었음

〈표 3-3-30〉 폐기물의 RDF/FPF/TDF 연도별 보급현황

(단위 : ton)

구 분	2009년 (사용량)	2010년 (판매량)	2011년 (판매량)	2012년 (판매량)	2013년 (판매량)
전 국	111,022	162,144	332,306	409,136	622,736
경 북	-	8,400	10,630	9,753	1,462

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

* 주) '10년부터는 제조사 판매량으로 표시하며 판매량은 생산지역 기준, TDF는 '11년부터 추가됨

바) 폐기물 - 정제연료유

- ☐ 정제연료유를 에너지로 이용하는 설비는 전국에서 지속적으로 감소되는 경향을 보이며, 2013년에는 204,924kL 보급되어 있음. 경상북도의 경우 26,132kL를 활용하고 있어 전국의 약 12.8%를 차지하고 있는 것으로 조사되었음

〈표 3-3-31〉 정제연료유 연도별 보급현황

(단위 : kL)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (판매량)
전 국	280,487	273,087	273,579	246,097	204,924	217,351
경 북	22,440	14,377	46,549	30,291	26,132	34,309

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

8) 연료전지

- ☐ 연료전지는 수소와 산소의 화학반응으로 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변화시켜 이용하는 신재생에너지원임
- ☐ 전국적으로 총 설비용량은 133,719kW의 설비가 보급되어 있으며, 경상북도는 2011년 308kW의 설비가 도입된 이후 추가 설비는 미흡한 것으로 조사되었음

〈표 3-3-32〉 연료전지 연도별 보급현황

(단위 : kW)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	계 (설비용량)
전 국	14,501	14,230	24,956	3,003	68,127	133,719
경 북	-	-	308	-	1	3,259

* 자료 : 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.

3. 신재생에너지 원별 잠재량 산정

가. 신재생에너지 잠재량 산정 개요

- 신재생에너지 자원 잠재량(potential)은 우리나라 전 지역에 걸친 신재생 에너지 자원량의 총량을 가늠하기 위한 자료이며, 국내 신재생에너지 보급계획 수립을 위한 기반자료로 활용되었으며, 현재 신재생에너지 기본계획에도 적용되었음
- 신재생에너지 정책을 추진하는 각 나라별로 서로 다른 잠재량의 정의와 연산이 이루어지고 있으며, 그 정확성과 정밀도를 높이기 위한 연구가 계속 진행되고 있고, 최근에는 GIS(Geographical Information System, 지리정보시스템)과 결합하여 지역별 분포특성에 대한 세부분석이 이루어지고, 기술의 진보와 시장성 확대에 관련한 시간적 요소와 결합하여 보다 현실적인 양을 산정할 수 있도록 연구가 진행되고 있음
- 신재생에너지 자원 잠재량은 일반적으로 이론적 잠재량에서부터 시작하여 단계별 피라미드형 구조를 이루며, 잠재량 산정을 위해서는 장기간에 걸친 데이터 축적을 통해 자원량(자연환경조건), 지리적인 여건, 기술요소(에너지효율, 가동률, 수거율 등) 환경성, 기술진보율 등에 관한 표준계수 마련이 이루어져야 함
- 한국에너지기술연구원의 잠재량 정의에 따라 국내 전 지역을 대상으로 잠재량 총량을 단계별로 산정하였으며, 현재 논의가 활발하게 이루어지고 있는 시장 잠재량을 제외한 이론적 잠재량, 지리적 잠재량, 기술적 잠재량 수치만 제시하고 있으며, 추가적인 연구를 바탕으로 시장 잠재량 분야에 대해서는 차후에 제시될 예정임
- 우리나라에 존재하는 신재생에너지 자원량을 측정하고 평가하기 위하여 다음의 용어로 정의하여 의하여 활용하였으며, 각 에너지원별로 총량을 산정하였음

〈표 3-3-33〉 신재생에너지 잠재량 정의

구 분	설 명
이론적 잠재량 (Theoretical Potential)	우리나라 전체에 부존하는 에너지 총량 (예: 태양 에너지의 경우 1년 간 국토 총면적에 도달하는 일사량)
지리적 잠재량 (Geographical Potential)	에너지 활용을 위한 설비가 입지할 수 있는 지리적 여건을 고려한 잠재량 (예: 지리적으로 활용할 수 없는 산지, 철도, 도로, 기타 설비제한 구역(문화재보호구역, 환경보호지역 등) 등을 제외한 지역에서의 잠재량)
기술적 잠재량 (Technical Potential)	현재의 기술수준(에너지 효율계수, 가동율, 에너지 손실요인 등을 고려)으로 산출될 수 있는 에너지 생산량 (예: 태양광 효율 16.00%, 태양열 37.45%)
시장 잠재량 (Market Potential)	보급확산을 위한 비용보조수단을 제외한 조건(완전경쟁시장환경)에서 적용 가능한 잠재량으로 적용시점(현재 혹은 미래시점)에 대한 고려 필요(기술 경쟁성, 환경성, 타 용도 대체 등을 고려)

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

〈표 3-3-34〉 우리나라 신재생에너지 잠재량 현황

(단위 : 10³toe/년)

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태 양		11,370,987	3,767,130	1,161,080
풍 력	육 상	76,562	24,186	7,713
	해 상	95,628	47,750	16,711
바이오		367,094	16,590	11,481
폐기물		14,091	13,386	10,360
지 열		5,253,414	2,115,869	12,528
수 력		43,427	22,698	7,250
해양에너지	조류	591,873	196,999	31,344
	조력	7,878	3,033	1,893
	파력	17,597,206	3,519,441	106,468
	해수 온도차	6,006	5,410	4,847
총 계		35,424,166	9,732,492	1,371,675

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

나. 신재생에너지 원별 잠재량

1) 태양에너지

□ 1982년 1월부터 2012년 12월까지의 기간 동안 한국에너지기술연구원이 관측한 측정자료를 분석한 결과, 우리나라 주요지역(16개 지역)에 대하여 1982~2012년 기간 동안의 월별 측정된 수평면 전일사량은 하루에 3.63kWh/m² 정도를 받고 있는 것으로 나타났다

<표 3-3-35> 우리나라 주요지역의 수평면 월별 1일 평균 전일사량(1982~2012)

(단위 : kWh/m²/day)

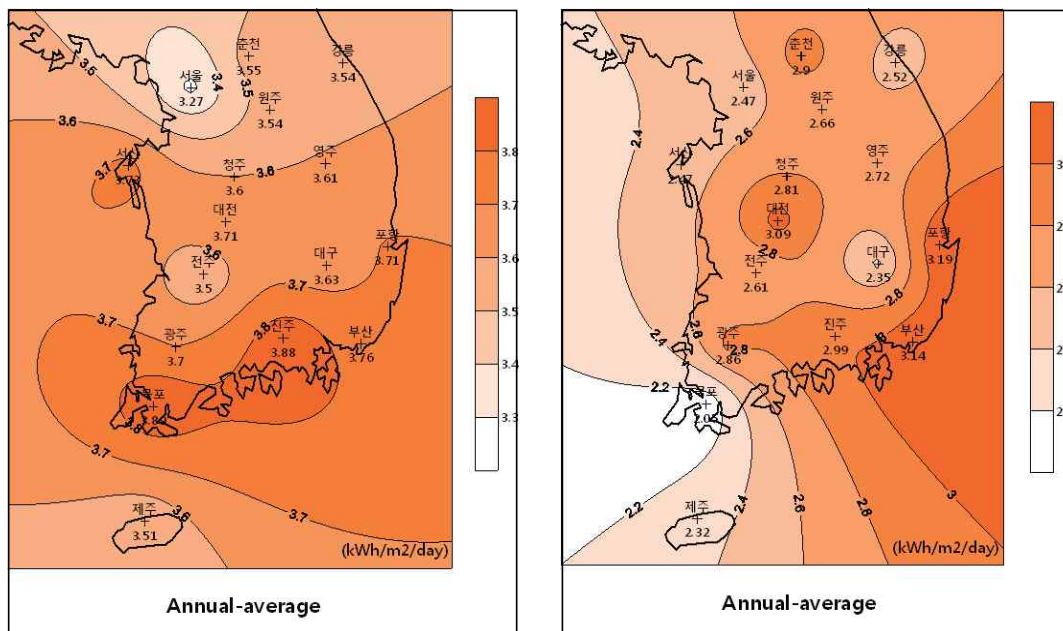
지 역	월 별												평균
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
춘 천	2.15	2.91	3.73	4.60	5.09	5.06	4.05	4.22	3.82	3.07	2.11	1.83	3.55
북강릉	2.40	2.99	3.68	4.63	4.99	4.65	3.98	3.82	3.60	3.20	2.39	2.17	3.54
서 울	2.02	2.78	3.52	4.38	4.73	4.43	3.30	3.59	3.56	3.08	2.07	1.75	3.27
원 주	2.17	2.90	3.65	4.59	5.03	4.92	3.98	4.14	3.79	3.22	2.20	1.91	3.54
서 산	2.31	3.14	3.97	4.86	5.32	5.01	4.07	4.32	4.04	3.46	2.31	1.98	3.73
청 주	2.25	3.02	3.74	4.69	5.17	4.85	4.05	4.13	3.80	3.29	2.25	1.92	3.60
대 전	2.31	3.12	3.91	4.86	5.18	4.82	4.18	4.31	3.88	3.45	2.41	2.05	3.71
포 향	2.52	3.15	3.83	4.80	5.15	4.82	4.19	4.15	3.58	3.34	2.61	2.34	3.71
대 구	2.37	3.16	3.88	4.74	5.09	4.73	4.11	4.00	3.60	3.31	2.45	2.18	3.63
전 주	2.15	2.82	3.64	4.62	4.96	4.63	3.96	4.01	3.71	3.32	2.28	1.90	3.50
광 주	2.33	3.09	3.92	4.84	5.17	4.65	4.10	4.23	3.91	3.57	2.52	2.09	3.70
부 산	2.62	3.24	3.87	4.69	5.05	4.68	4.29	4.44	3.70	3.49	2.70	2.40	3.76
목 포	2.32	3.13	4.06	5.03	5.37	4.91	4.50	4.82	4.18	3.74	2.60	2.07	3.89
제 주	1.45	2.37	3.44	4.61	5.13	4.71	4.91	4.61	3.84	3.38	2.22	1.49	3.51
진 주	2.72	3.39	4.13	4.93	5.19	4.67	4.30	4.31	3.89	3.71	2.79	2.52	3.88
영 주	2.25	2.98	3.80	4.72	5.16	4.80	4.06	4.10	3.78	3.28	2.36	2.06	3.61
평 균	2.27	3.01	3.80	4.72	5.11	4.77	4.13	4.20	3.79	3.37	2.39	2.04	3.63

□ 계절별 수평면 일사량과 법선면 일사량을 분석하여 보면, 수평면 일사량에서는 봄철과 여름철이 다른 계절보다 높게 나타났으며, 법선면 일사량에서는 봄철이 가장 좋은 것으로 나타났다

〈표 3-3-36〉 계절별 평균 수평면 및 법선면 일사량 비교 (단위 : kWh/m²/day)

구 분	봄	여름	가을	겨울	연평균(A)
수평면 전일사량	4.54	4.37	3.18	2.44	3.63
/ A	1.25	1.20	0.88	0.67	1.00
법선면 전일사량	2.96	2.16	2.84	2.82	2.70
/ A	1.10	0.80	1.05	1.04	1.00

* 자료 : 산업통상자원부, 2014 신재생에너지백서, 2014.



[그림 3-3-2] 전국 연평균 수평면 및 법선면 일사량 자원 분포도

- 연평균 수평면 전일사량 조건이 좋은 순으로 지역별로 나누면, 중서부 남해안지방과 태안반도 일대가 전국에서 가장 좋은 곳으로 나타났으며, 그 다음으로 김해 및 나주평야 일대, 그리고 대전-영주-안동-상주 분지, 남원-대구-경주 분지를 잇는 일대, 중부이북지방, 제주도 순으로 나타났음
- 서울지방은 전국에서 가장 낮은 일사량을 기록하였으며, 이는 대기오염에 의한 영향으로 인한 것으로 판단됨
- 한편, 제주도지역의 경우는 측정지가 제주시에 위치하였기 때문에 한라산 이북지방의 일사조건이 반영된 것으로 비교적 낮은 수치를 보이고 있음

- 우리나라의 계절별 수평면 전일사량 분포 특성은 봄철과 가을철의 수평면 전일사량 조건은 대체로 내륙지방의 지역보다는 해안지방의 지역이 좋으며, 여름철은 전국이 비교적 고른 분포를 나타내었고, 겨울철은 남해지역의 일사량이 다른 지역들보다 상대적으로 높은 형태를 나타냄

가) 이론적 잠재량

- 30년(1982~2012) 동안 에너지기술연구원에서 측정된 16개 지점의 데이터(수평면 전일사량)를 바탕으로 격자별(1km×1km) 국내 표준 일사량을 산정하였으며, 이를 이용하여 국토 전반에 존재하는 태양에너지 전체의 자원 잠재량을 산정하였음
- 경상북도 지역의 이론적 잠재량은 연간 약 2,199,258천TOE로 나타남

나) 지리적 잠재량

- GIS 도구를 활용하여 문화재 보호구역, 산지지역, 환경보호지역, 생태자연도 별도관리지역, 도로, 철도 등 설비 도입이 어려운 제한지역을 배제하여 추출하였음. 산지지역의 경우에도 태양에너지 설비도입 사례가 있으니 아직 일반화되지 않은 값으로 연산에서는 제외
- 경상북도 지역의 지리적 잠재량은 연간 약 586,351천TOE로 나타남

다) 기술적 잠재량

- 기존 설비 에너지 생산량 데이터를 근거하여, 실제 환경에서의 표준계수를 아래와 같이 산정하였음
- 음영을 고려한 집광판 및 집열기 설치면적 비율 : 82.3%
- 집열기, 집광판 설치면적비율(설비 이격거리 고려) 및 추출된 격자별 설비효율평균 : 태양광 16.00%(실리콘형), 태양열 37.45%(평판, 진공관형)

- 위의 설비요소를 적용하여 연간 생산할 수 있는 에너지량을 기술적 잠재량으로 산출하였으며, 남한 전체에 걸친 기술적 잠재량은 보다 높은 효율계수를 가진 태양열 설비를 기준으로 산정하였음
- 경상북도 지역의 기술적 잠재량은 연간 약 181,921천TOE로 나타남

<표 3-3-37> 경상북도 태양에너지 잠재량

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양에너지	잠재량($10^3\text{toe}/\text{년}$)	2,199,258	586,351	181,921
	발전량(TWh/년)	25,577	6,819	2,116
	설비용량(GW)	18,826	5,019	1,557

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

2) 풍력에너지

- 풍력자원 잠재량은 한국에너지기술연구원에서 구축한 공간해상도 100m급의 고해상도 풍력바람지도와 공간해상도 30m급의 지리정보를 이용하여 풍력발전 이론적, 지리적 그리고 기술적 잠재량을 산정하였음
- 국토 전 면적에서 풍력터빈 설치가 불가능한 면적을 배제하여 지리적 잠재량을 산정하였으며, 기술적 잠재량은 지상고도 100m에서 풍력밀도가 $250\text{W}/\text{m}^2$ (바람등급 2) 이상인 영역을 경제성 측면에서 개발가능하다고 판단하였음
- 이때 설치가능한 설비용량은 미국 재생에너지연구소(US NREL)에서 제시한 잠재량 산정기준에 따라 용량밀도 $5\text{MW}/\text{km}^2$ 를 적용하였음
- 잠재량 산정결과에 의하면 남한 육해상 풍력자원 이론적 잠재량은 총 172백만toe/년(설비용량 910GW)이며, 지리적으로 풍력발전 설비가 입지할 수 없는 면적을 배제한 지리적 잠재량은 이론적 잠재량의 40%(육상 32%, 해상 50%)에 해당하는 72백만toe/년(설비용량 365GW)으로 산정되었으며, 기술적 잠재량은 지리적 부적합지를 제외한 면적 중 MW급 풍력터빈이 설치되어 상업운전을 할 경우 최소한의 경제성을 확보할 수 있는 풍력자원 조건으로, 육상은 바람등급 2 이상, 해상은

바람등급 3 이상이며 수심 50m 이하로 한정하였음

〈표 3-3-38〉 육상 풍력자원 잠재량 산정 개요

구 분	설 명
이론적 잠재량	육상(영토) 전면적에 풍력터빈을 5MW/km ² 용량밀도로 설치한 경우 (이론적으로 태양에너지 잠재량의 2% 수준)
지리적 잠재량	영토 중 도시, 수계, 도로, 급경사지 등 개발 부적합 면적을 제외한 경우 (전 영토의 32% 가용)
기술적 잠재량	지리적 부적합지를 제외한 영토 중 풍력밀도 250W/m ² 이상인 경우 (전 영토의 10% 가용)

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

〈표 3-3-39〉 해상 풍력자원 잠재량 산정 개요

구 분	설 명
이론적 잠재량	해상(영해) 전면적에 풍력터빈을 5MW/km ² 의 용량밀도로 설치한 경우 (이론적으로 태양에너지 잠재량의 2% 수준)
지리적 잠재량	영해 중 수심 200m 이하인 영역 중 항로, 항만, 해저구조물, 어장, 어초 등 개발 부적합 면적을 제외한 경우 (전 영해의 50% 가용)
기술적 잠재량	지리적 부적합지를 제외한 영해 중 풍력밀도 300W/m ² 이상이며 수심 50m 이하인 경우 (전 영해의 18% 가용)

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

□ 이에 따른 기술적 잠재량은 이론적 잠재량의 14%(육상 10%, 해상 17%)에 해당하는 24백만toe/년(설비용량 121GW)으로 산정되었으며, 풍력 자원지도로 재분석한 바에 따르면, 우리나라 풍력터빈 중 77%는 바람 등급 3 이상 지역에 설치되었으나 나머지는 바람등급 2 이하에 설치되었음

○ 경상북도의 이론적, 지리적 그리고 기술적 잠재량을 발전량, 설비용량 및 개발가능 면적 기준으로 정리한 것이며, 육상 풍력자원 잠재량의 경우 고산지대인 경상북도, 해상 풍력자원 잠재량의 경우 수심이 낮은 전라남도의 서남해상이 높은 것으로 나타났음

<표 3-3-40> 경상북도 풍력에너지 잠재량

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
육상풍력	잠재량(10^3toe/년)	19,436	5,580	2,132
	발전량(GWh/년)	226,036	64,901	24,790
	설비용량(GW)	99.2	28.5	10.9
	면적(km^2)	19,849	5,699	2,177
해상풍력	잠재량(10^3toe/년)	4,819	2,737	20
	발전량(GWh/년)	56,048	31,836	232
	설비용량(GW)	21.3	12.1	0.1
	면적(km^2)	4,265	2,423	21

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

- 전 세계적으로 풍력발전기 설비용량의 대용량화, 저풍속형 풍력발전기 기술개발 및 배타적 경제수역(EEZ), 심해로의 해상풍력 개발확대, 풍력단지 입지에 대한 사회적인 규제완화 등의 추세를 감안한다면 풍력 자원 잠재량은 특히 해상에서 매년 대폭 상향될 것으로 예상
- 남한 해상의 잠재량은 영해에서 배타적경제수역으로 확대될 경우 개발 대상면적은 약 2.3배로 증가하게 되며, 또한 현재 동해 해상풍력자원을 전혀 이용하지 못하지만 향후에 심해 부유식 풍력발전기술이 상용화되면 비약적인 잠재량 확대가 가능할 것으로 기대됨
- 해외 각국의 풍력발전 기술적 잠재량을 설비용량을 기준으로 비교하여 보면, 미국 육상 500GW, 해상 1,000GW, 중국 육상 250GW, 해상 750GW, 일본 해상 250GW, 인도 육상 65GW, 덴마크 해상 8GW, 영국 해상 70GW, 독일 해상 13GW 등으로 영토 및 영해의 면적비로 비교할 때 남한의 잠재량이 유의한 수치임을 확인할 수 있음
- 2014년 3월말 현재 국내 풍력설비의 총 규모는 그림에서 보는 바와 같이 총 581MW가 보급되었으며, 2013년 2월에 발표된 ‘제6차 전력수급기본계획(2013~2027)’에 따르면 2027년까지 총 16,679MW가 보급될 예정임

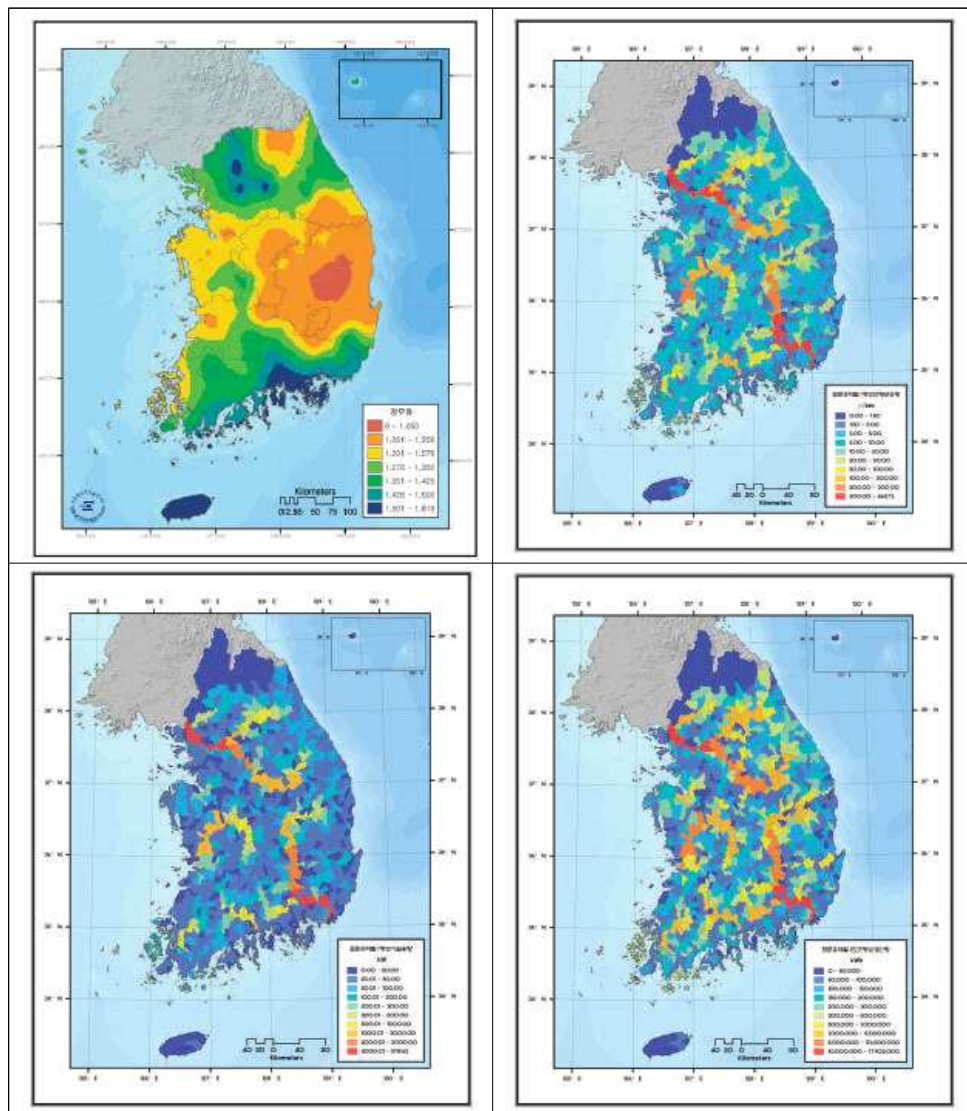
- 최근 현대중공업, 한진산업, 두산중공업, 유니슨 등 국산 풍력터빈의 보급이 본격화 되면서 총 풍력설비 중 국산 풍력터빈의 비중이 약 40%를 차지하게 되며, 한편 육상풍력 보급에 가장 큰 장애요인이었던 환경규제가 2014년 9월 산림청 ‘산지관리법 시행령’ 개정과 당해 10월 환경부 ‘육상풍력 개발사업 환경성평가 지침’ 발표로 완화됨에 따라 향후 국내 육상풍력 보급이 확대될 것으로 기대됨



[그림 3-3-3] 풍력설비 보급현황(2014년 3월말)

3) 수력에너지

- 우리나라는 연평균 강수량이 1,277mm이며, 세계평균 807mm의 약 1.6배로서 비교적 강수량이 풍부하고, 전국토의 2/3가 산지로 구성되어 있어 지형적 및 수문학적으로 수력 잠재량이 많은 편임
- 따라서 국산화된 수차발전시스템의 사용으로 초기투자비를 낮추고, 시설용량이 작은 수력발전의 경제성을 향상시키면 우리나라의 수력 발전은 크게 활성화될 것임



[그림 3-3-4] 국내 연평균 강수량, 유량, 시설용량, 연간발전량 분포현황

□ 우리나라의 수력개발은 잠재량에 비하여 부진하였으나, 최근에는 원유 공급의 불확실성 및 유가의 변동으로 부존자원의 최대 활용 필요성 증대, 정부의 전력 매입단가의 현실적인 조정, 수력개발 관련기술의 정립 및 시스템의 국산화, 정부의 신재생에너지개발의 촉진 및 지원정책 등으로 수력자원 개발에 유리한 여건이 조성되고 있음

□ 수력에너지 잠재량의 정의중 이론적 잠재량은 한반도 전체 유역표면상에 강수된 물이 가지는 에너지 총량, 지리적 잠재량은 이론적 잠재량에서 유역의 지리적 특성에 따른 유출율을 고려한 잠재량, 기술적 잠재량은 지리적 잠재량에서 시스템 효율과 가동율을 고려한 잠재량으로 각각 정의하고, 전국 수계별 및 행정구역별 잠재량을 산정하였음

〈표 3-3-41〉 수력에너지 잠재량의 정의

구 분	설 명
이론적 잠재량	한반도 전체 유역표면상에 강수된 물이 가지는 에너지 총량
지리적 잠재량	이론적 잠재량에서 유역의 지리적 특성에 따른 유출율을 고려한 잠재량 (국립공원 제외)
기술적 잠재량	지리적 잠재량에서 시스템 효율과 가동율을 고려한 잠재량

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

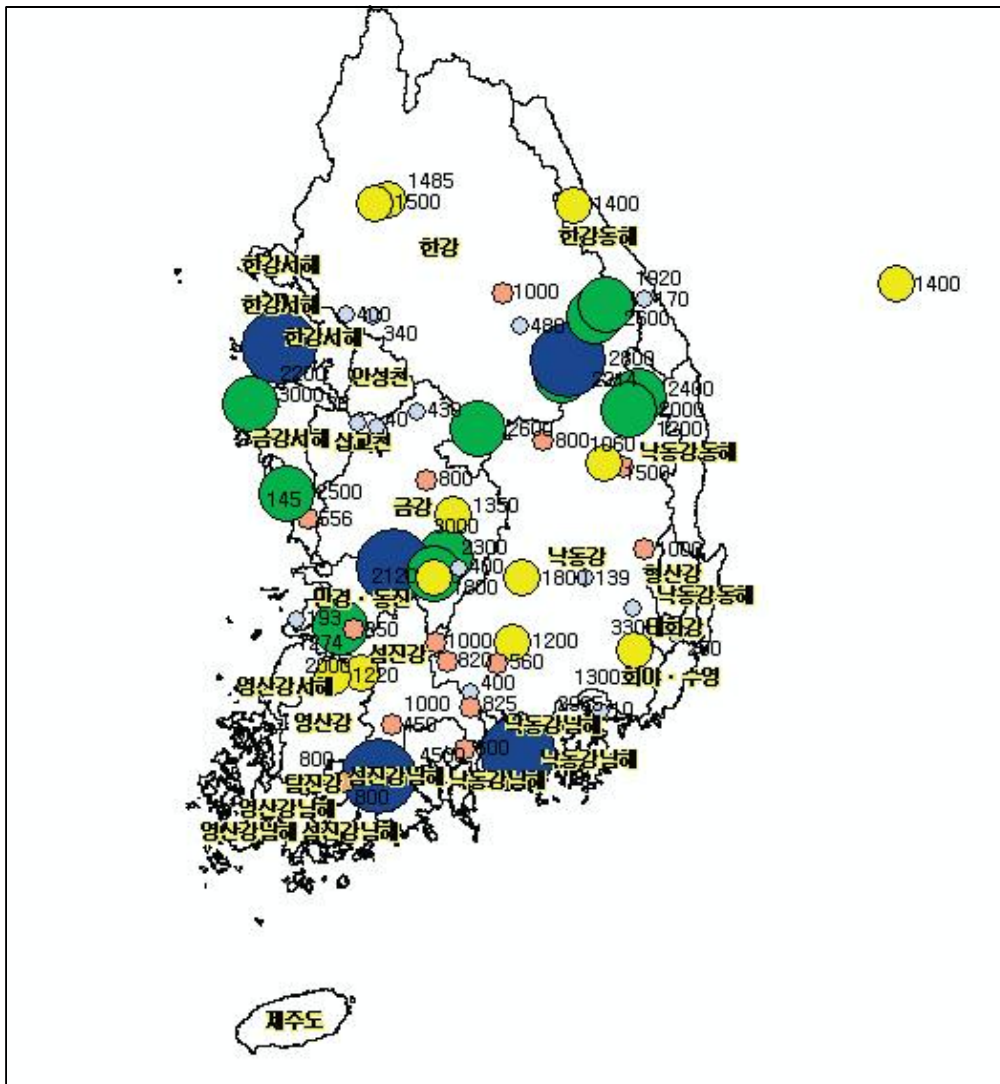
□ 강수량, 유출계수, 유역면적 등을 이용하여 산출한 전국수계에 대한 수력의 이론적, 지리적 및 기술적 잠재량 산출 결과, 한강수계가 가장 큰 잠재량 보유

〈표 3-3-42〉 전국 수계별 잠재량

(단위 : 10³toe/년)

구 분	한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	제주도	합 계
이론적 잠재량	14,262	14,502	6,770	4,034	2,187	1,672	43,427
지리적 잠재량	7,796	7,782	3,436	2,074	1,338	272	22,698
기술적 잠재량	2,496	2,490	1,099	650	428	87	7,250

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.



[그림 3-3-5] 국내 소수력발전소 현황

□ 국내 수력에너지 잠재량을 연간 발전가능량과 설비 용량으로 환산하여 보면 기술적 잠재량은 84TWh/년의 발전량, 24GW의 설비 용량에 해당

<표 3-3-43> 경상북도 수력에너지 잠재량

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
수력에너지	잠재량($10^3\text{toe}/\text{년}$)	7,704	4,087	1,302
	발전량(TWh/년)	505	264	84
	설비용량(GW)	57	30	24

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

4) 지열에너지

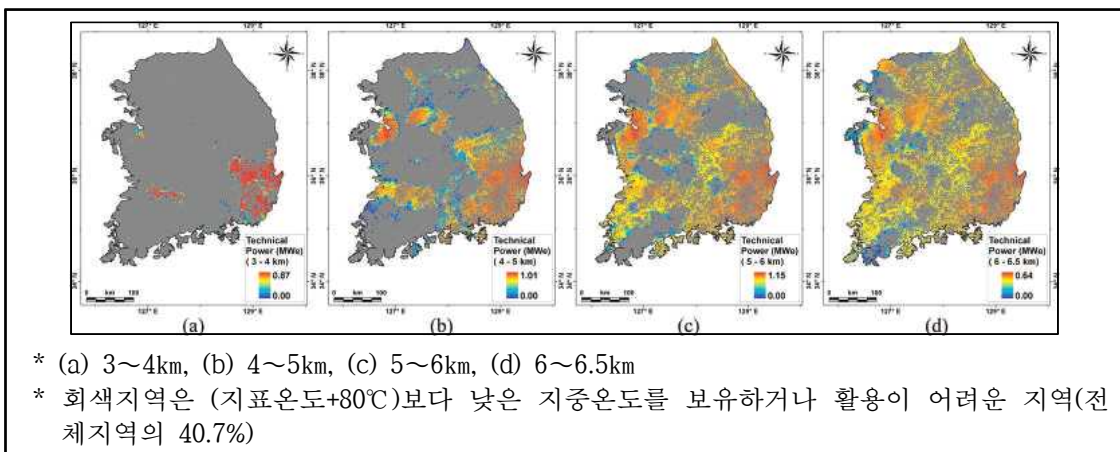
- 지열이란 땅속에 간직하고 있는 열을 의미한다. 지열은 주로 지층 내 함유하고 있는 방사성원소 붕괴열에 의해 생성되며, 맨틀에서부터의 열, 지각운동에 의해 발생하는 마찰열, 화산분출에 의한 열 등이 있다. 이러한 지하 심부의 열은 지하수를 매체로 지표로 전달되는 열대류와 지층의 열전도도에 의해 전달되는 열전도가 있다. 이러한 지열의 열전달 특성을 효율적으로 이용하는 것이 지열에너지 개발임
- 지열에너지자원은 지하 수 km 깊이의 지열을 이용하는 심부 지열자원과 심도 300m 이내의 연중 일정한 지온을 이용하여 열교환하는 천부 지중열로 분류하며, 기술의 정의는 지열에너지자원을 부존 심도별, 부존 상태별로 조사, 개발, 활용(발전 또는 냉난방, 열저장 등에 활용)하는 제반 기술임
- 지열에너지자원의 이론적 잠재량은 이를 활용코자 하는 방법, 즉 발전, 지역난방 또는 지열 열펌프를 이용한 냉난방에 따라 그 정의가 달라지는 관계로 전 세계적으로 통일된 개념이 없으며, 단지 미국 및 아이슬란드에서의 발전 및 지역난방에의 활용만을 고려하여 전세계 확인된 자원량에 대한 연구 결과가 발표된 바 있음
- 그러나 이는 지열이 높은 지대에서 고온의 지열을 활용하는 경우만을 고려하여 산정한 것으로 지열 열펌프를 활용할 경우, 이보다 훨씬 높은 이론적 잠재량이 예상
- 지금까지는 이용가능한 자원량 추정은 거의 전무한 지열 활용 실적으로 인하여 우리나라에서 이용가능한 자원량의 합리적인 추정을 위한 자료가 전혀 없는 실정이었기 때문에 우리나라와 지열부존 상황이 유사한 실정에서 지역난방이나 열펌프 활용이 매우 활발한 스위스의 경우를 참조하여 동일한 면적당 활용량을 따라 잡을 경우를 가정하여 이용가능 자원량을 추정하여 왔음

- 최근에 국제에너지기구(IEA) 지열분과에서 Beardsmore가 제시한 EGS potential protocol의 기본방식(Beardsmore et al., 2010)을 채택하기로 하여 국내 지열자료를 이용하여 심부지열에너지 잠재량 산출은 한국 지질자원연구원에서 산출하였음
- 심부지열 잠재량 산출은 전국을 대상으로 하여 울릉도, 독도를 포함하여 내륙과 교통연결(연육교 등)이 곤란한 서해와 남해의 군소도서를 제외하였고, 밀도, 비열, 열전도도, 열생산율 등 열물성 측정자료가 없는 제주도는 예외로 하였음. EGS potential protocol에 따라 국내 분포하는 지층의 열물성 특성(밀도, 열전도도, 비열, 열생산율, 지열류량, 연평균 지표면 온도)을 이용하여 산출

<표 3-3-44> 국내 지열에너지 잠재량

구분(km)	이론적 잠재량		지리적 잠재량		기술적 잠재량	
	면적비(%)	잠재량(MWe)	면적비(%)	잠재량(MWe)	면적비(%)	잠재량(MWe)
3~4	11.30	16,852	4.12	5,877	4.12	707
4~5	48.88	141,109	19.70	55,273	19.70	4,181
5~6	79.13	429,368	31.90	172,154	31.90	8,838
6~7	94.37	827,258	37.89	332,517	37.89	5,841
7~8	99.06	1,302,640	40.12	524,624	-	-
8~9	99.98	1,835,980	40.67	740,647	-	-
9~10	100.0	2,421,360	40.68	977,990	-	-
합 계	-	6,974,567	-	2,809,082	-	19,567
열량환산 (천toe/년)		5,253,414		2,115,869		12,528

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.



[그림 3-3-6] 깊이 구간에 따른 기술적 잠재량(MW)

- 우리나라의 심도 3~10km 구간에서 기준온도(지포온도 +80℃)이상의 열 에너지에 대한 이론적 잠재량은 5,253,414천toe/year
- 이론적 잠재량중 개발제한지역을 제외한 면적을 기준으로 산출한 지리적 잠재량은 2,115,869천toe/year이며, 또한 시추기술을 고려하여 3~6.5km 심도 구간기준으로 열회수율, 온도강하요소, 지열발전 가동율을 고려한 기술적 잠재량은 12,528천toe/year로 산출

5) 바이오에너지

- 바이오매스란 태양에너지를 받은 식물과 미생물의 광합성에 의하여 생성되는 식물체, 균체와 이를 먹고살아가는 동물체를 포함하는 생물유기체를 일컫음
- 그러므로 바이오에너지 자원은 곡물, 감자류를 포함하는 전분질계의 자원과 초본, 임목과 볏짚, 왕겨와 같은 농부산물을 포함하는 셀룰로스계의 자원, 사탕수수, 사탕무와 같은 당질계의 자원은 물론이고 가축의 분뇨, 사체와 미생물의 균체를 포함하는 동물 단백질계의 자원까지 포함하는 다양한 성상을 가지고 있음
- 그리고 이들 자원에서 파생하는 종이, 음식찌꺼기 등의 유기성폐기물도 바이오 자원에 포함

가) 이론적 잠재량

- 바이오매스 자원은 연간 산지의 임목축척에 의한 임산 바이오매스, 경작지의 작물 부산물을 포함하는 농산 바이오매스, 축산분뇨를 지칭하는 축산폐기물 바이오매스와 도시폐기물 중 유기물의 도시폐기물 바이오매스 자원을 포함함
- 바이오매스 자원의 이론적 잠재량은 임산 바이오매스(임목)의 총 임목축척량, 농산 바이오매스, 축산폐기물 및 도시폐기물 바이오매스의 연간 배출량에 근거한 에너지 환산량으로 행정구역별로 실시한 부존량 조사

나) 지리적 잠재량

- 바이오매스 자원의 지리적 잠재량은 임산 바이오매스의 연간 임목축적량, 농산 바이오매스, 축산폐기물 및 도시폐기물 바이오매스의 연간배출량 중에서 지리적으로 일정량 이상이 배출되어 활용이 가능한 양으로 정의
- 연간 임목 축적량은 총 축적량의 4% 정도로 이를 시업지 기준 연간 축적 자원량으로 살펴보면 2010년도 기준으로 11,309천toe이며, 다른 자원도 이론적 잠재량 대비 이용 가능 정도를 환산하여 계산하면 바이오매스 자원의 지리적 잠재량은 16,590천toe로 나타남

다) 기술적 잠재량

- 바이오에너지 자원의 기술적 잠재량은 지리적 잠재량에서 현재의 에너지화 기술을 적용하여 에너지 제품으로 변환 가능한 잠재량을 의미
- 임산 바이오매스는 지리적 잠재량에서 뿌리와 잎 등을 제외한 값이며, 그 밖의 농산, 축산, 도시폐기 바이오자원은 지리적 잠재량 전부에 대하여 기술적으로 에너지 변환이 가능한 것으로 나타났음

〈표 3-3-45〉 국내 바이오에너지 잠재량

(단위 : 10³toe/년)

부문별	이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
임산 바이오매스	361,807	11,309	6,200
농산 바이오매스	3,491	3,485	3,485
축산 바이오매스	1,403	1,403	1,403
음식폐기물 바이오매스	393	393	393
합 계	367,094	16,590	11,481

* 자료 : 산업통상자원부, 2014 신재생에너지백서, 2014. 12.

- 경상북도 바이오매스 이론적 잠재량은 임산 바이오매스는 3,953천toe/년이고, 농산 바이오매스는 219천toe/년이고, 축산 바이오매스는 426천toe/년이고, 음식폐기물 바이오매스는 72천toe/년으로 나타남

〈표 3-3-46〉 경상북도 바이오에너지 잠재량 (단위 : 10³toe/년)

구 분	임산 바이오매스	농산 바이오매스	축산 바이오매스	음식폐기물 바이오매스	합 계
이론적 잠재량	3,953	219	426	72	4,670

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지자원센터.

6) 폐기물에너지

- 폐기물에너지는 사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물을 가공·처리하여 얻어지는 고체·액체·기체 형태의 연료와 이를 연소 또는 변환시켜서 발생하는 열, 온수, 증기, 전기 등과 같은 에너지를 의미(신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 : 2014년 4월 24일 일부 개정)

- 또한 에너지 함량이 높은 가연성 폐기물을 산업생산 활동이나 가정생활에 필요한 에너지로 활용하는 폐기물에너지의 범위는 크게 폐기물 고형연료, 고분자폐기물의 열분해 연료유, 가연성 폐기물의 가스화 연료, 소각열 등으로 구분

- 폐기물분야의 에너지 잠재량 산출 시나리오

- 이론적 잠재량은 국내에서 생산되는 폐기물 총량을 에너지량으로 환산(수거율과 실제 폐기물 수거량을 고려하여 실제 발생하는 폐기물 총량을 추산)
- 지리적 잠재량은 지역특성을 고려하여 수집이 가능한 폐기물 양을 이용한 잠재량 산정(환경부에서 집계하는 “전국 폐기물 발생 및 처리현황”을 근거로 산출)
- 기술적 잠재량은 폐기물의 종류별 표준 발열량을 적용(폐기물의 종류별

로 소각, 열분해 유화, 열분해 가스화 등의 기술이 적용될 수 있지만 최종적으로 에너지를 회수하기 위하여 연소기술이 필요하며, 기존 에너지 회수율 75% 적용, 폐가스의 경우는 에너지회수율 85% 적용)

〈표 3-3-47〉 경상북도 가연성폐기물의 에너지잠재량 산출 결과(2011년 기준)

구분	처리량(10 ³ 톤/년)				에너지 잠재량(toe/년)			
	매립	소각	재활용/해열배출/기타	합계 (발생량)	매립 기준	소각 기준	재활용/해열배출/기타 기준	합계 (발생량 기준)
국내	3,071	7,433	15,992	26,496	967,799	3,259,051	4,506,619	8,733,469
경북	259	328	889	1,476	104,178	159,864	269,214	533,256
비율 (%)	8.4	4.4	5.6	5.6	10.8	4.9	6.0	6.1

* 주) 지정폐기물 제외, 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2012) 참고

* 자료 : 산업통상자원부, 2014 신재생에너지백서, 2014. 12.

다. 경상북도 신재생에너지 잠재량

□ 경상북도 신재생에너지 잠재량 분석에서 이론적 잠재량은 2,236,448천 toe/년이며, 지리적 잠재량은 599,507천toe/년이며, 기술적 잠재량은 185,926천toe/년으로 나타났으며, 이는 지열, 해양에너지 등 몇 가지 신재생에너지를 제외한 값이며, 경상북도 최종에너지 소비량(2013년 19,776천toe)의 9.4배에 해당하는 잠재량으로서 포함되지 않은 신재생 에너지를 포함할 경우에는 더욱 많은 개발 가능한 잠재량을 갖고 있음

〈표 3-3-48〉 경상북도 신재생에너지 잠재량 (단위 : 10³toe/년)

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양에너지		2,199,258	586,351	181,921
풍력 에너지	육상	19,436	5,580	2,132
	해상	4,819	2,737	20
수력에너지		7,704	4,087	1,302
바이오에너지		4,670	219	151
폐기물에너지		561	533	400
합 계		2,236,448	599,507	185,926

4. 신재생에너지 전략사업

1) 비전

☐ 환경 화적 경북 구현

2) 정책목표

☐ 신재생에너지 비중 BAU 대비 2.3%p 증가한 목표 설정(8.7%→11%)

※ 에너지 수요전망에서 2019년 총에너지 소비량(21,760천toe)중 신재생에너지 비중은 8.7%(1,888천toe)로 전망되었으나, 본 계획에서는 11%(2,394천toe)로 확대 설정함으로써 경북의 신재생에너지 전력생산량 전국 1위, 신재생에너지 생산량 전국 3위→2위를 달성하고자 함

3) 사업추진 기본방향

☐ 지역내 「에너지신산업 활성화와 온실가스 감축 및 국가 신재생에너지 보급 목표(2035년 11%) 달성」에 기여

4) 전략사업

(1) 신재생에너지 태양광 융복합 이용사업(4개 사업)

① 신재생에너지 복합가로등 설치사업

☐ 사업기간 : 2015년~2019년

☐ 사업비 : 40억원(지방비 40.0억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	40.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	40.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0
민자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역

○ 경상북도 전지역

☐ 사업내용

○ 신재생에너지 가로등은 주로 태양광발전을 이용한 조형물로 타 신재생 에너지를 이용한 가로등이 상대적으로 부족한 상황

- 태양광의 경우 일정시간에만 에너지를 축적할 수 있는 단점을 가지고 있어 태양광과 다른 신재생에너지와 결합하여 이용할 수 있는 가로등이 필요
- 소형풍력(수직풍력발전)의 경우 태양광 발전보다 이용율이 2배 가량 높고 태양광으로 전기를 생산할 수 없는 날에도 사용할 수 있으며 설치가 용이하여 다양한 풍향과 적은 풍량에도 높은 발전효율이 가능
- 소형풍력과 태양광을 결합한 가로등을 공원이나 해안도로에 설치하여 에너지 효율성뿐만 아니라 친환경 생태도시의 이미지 제고
- 경상북도 지역내 공원, 해안도로 등 100개소(2015년 10개소, 2016년 ~2018년 각 20개소, 2019년 30개소)

☐ 기대효과

- 태양광으로 전기 생산하고, 신재생에너지에 대한 홍보효과 가능

② 버스정류장 미니 태양광발전 추진사업

☐ 사업기간 : 2016년~2019년

☐ 사업비 : 20억원(지방비 20.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	20.0	-	2.0	5.0	5.0	8.0
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	20.0	-	2.0	5.0	5.0	8.0
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경상북도 전지역

☐ 사업내용

- 도심지역에 미니 태양광 발전설비가 설치되어 스마트폰이나 태블릿 PC 등 충전할 수 있으며, 버스정보 안내 단말기도 자체에서 생산된 전력으로 가동
- 버스정류장 지붕에 태양전지를 달고 친환경 버스정류장과 아트벤치를 설치
- 태양광발전으로 생산된 전기는 정류장 이용 시민의 충전용 전기나 버스 정보 안내 단말기 가동용으로 활용하고, 버스정류장 모니터링 화

면으로 실시간 생산되는 태양광 발전량과 소개 영상도 볼 수 있음

○ 2016년 시범사업으로 2곳 실시 후에 매년 확대보급

□ 기대효과

○ 태양광 발전설비의 버스정류장 활용으로 인한 주민 인식 홍보효과

사례 : 서울 한복판에 미니 태양광발전 버스정류장 등장

- 서울 세종로에 태양광발전 버스정류장·벤치 생긴다
- 서울시, 1호 도심 태양광 미니발전소, 스마트폰·태블릿PC 무료 충전
- 버스정류장과 아트벤치 지붕에 태양전지모듈 설치해 전력생산·운영에 사용
- 한강, 그린공원, 지하철역 가로가판대 등 시민생활저변 신재생에너지 발전 확대
- 내용 : 유리 소재 친환경 건축자재와 일체화된 태양전지 모듈인 ‘BIPV(Building Integrated Photovoltaic)’ 을 사용한 것으로 여기에 유무선 충전시스템을 탑재해 충전이 가능



< 태양광 아트벤치(270W) >



< 태양광 버스정류장(482W) >

자료 : “서울 한복판에 미니 태양광발전 버스정류장 등장” (etNEWS. 2015.07.07.)

③ 신재생에너지 하이브리드시스템 보급사업

☐ 사업기간 : 2016년~2019년

☐ 사업비 : 75억원(국비 45.0억, 지방비 30.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	75.0	-	22.5	17.5	17.5	17.5
국 비	45.0	-	15.0	10.0	10.0	10.0
지방비	30.0	-	7.5	7.5	7.5	7.5
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’ 자료 인용, 2014.

☐ 대상지역 : 경상북도 전역

☐ 사업내용

○ 가정, 마을, 학교 등 생활주변 시설 및 농어촌 주택에 태양광+ESS 등 분산형 신재생에너지 하이브리드시스템 보급 지원

○ 주택에 하이브리드형 분산형 전원시설을 패키지화하여 설치

○ 전력출력 변동의 완화 및 온실가스 배출 감축, 수요반응시장 창출

☐ 기대효과

○ 에너지저장 및 태양광발전을 융복합한 하이브리드시스템 기술력 향상

○ 하이브리드시스템 보급에 따른 주민의 기술 인식변화 가능

[참고] 에너지저장장치(ESS: Energy Storage System)

- 에너지저장장치(ESS: Energy Storage System)란 과잉 생산된 전력을 저장했다가 전력부족이 발생하면 송전해 주는 저장장치
- 태양광, 풍력 등 신재생에너지를 생산할 때 출력을 안정화하는 데 쓰이지만, 정전 등 비상시에도 활용할 수 있을 뿐 아니라 전기자동차 보급을 위한 핵심인프라로 사용
- 가정에서는 심야전력 등을 저장했다가 피크타임에 사용 수 있도록 하여 전기요금을 아낄 수 있는 제품으로 주목받고 있음
- ESS 저장방식은 리튬이온전지(LIB), 나트륨황전지(NaS), 레독스 흐름전지(RFB), 압축 공기저장시스템 (CAFS) 등이 있음
- 최근 스마트그리드와 신재생에너지 보급 확대로 전력계통 효율화와 안정성이 강조됨에 따라 전력 공급/수요 조절 및 품질향상에 용이한 ESS가 필수 장치로 떠오름
- 특히 태양광에너지·풍력발전 등의 신재생에너지는 자연환경에 따라 발전량의 변동성이 크기 때문에 태양광이 많은 낮 시간대나 바람이 많이 부는 시간대의 일부 전력을 ESS에 저장하여 무광/무풍 시간대에 ESS에 저장된 전력을 사용 할 경우, 전력 사용 효율을 극대화 할 수 있음

통신·IT
Wireless(WiMax, Mesh Network, WiFi, ZigBee), Wired(Fiber, Power Line),
Software(Information Management Tools)

중전기기
(FACT - 디지털 변전소, 배전지능화, 대규모 저전압차...)

※ 미니태양광

- 미니태양광이란 아파트, 베란다 난간에 소규모 태양광 모듈을 설치하여 생산된 전기를 플로그로 통해 연결해 가정 내 전기로 사용, 전기요금을 절약할 수 있는 설비
- 미니태양광은 200W대의 소형 태양광발전시스템으로 기존 주택 태양광발전시설이 단독주택 옥상에만 설치가 가능했다면, 미니태양광은 태양광패널, 발코니 고정장치, 초소형 인버터 등으로 구

< 에너지저장장치(ESS: Energy Storage System) 개념도 >

성되어 아파트 베란다에 간단히 부착할 수 있음

- 또한 한번 설치하면 이전하기 어려웠던 기존의 주택 태양광과 달리 이사를 할 경우에도 쉽게 해체가 가능해 가전제품처럼 사용할 수 있는 장점이 있음

자료 : “수도권 열배관 고속 도로 급부상”. (이투뉴스. 2013.04.08.) 네이버 블로그(<http://blog.naver.com/jrsolar/220046484055> & <http://sehub.blog.me/150184968511>)

< 미니태양광 설비 >

④ 하수처리장 신재생에너지(태양광, 태양열) 활용사업

□ 사업기간 : 2015년~2019년

□ 사업비 : 50억원(국비 25.0억, 지방비 25.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	50.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
국 비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
지방비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
민 자	-	-	-	-	-	-

□ 대상지역 : 포항시, 경주시, 구미시, 영천시 등

□ 사업내용

- 환경시설인 하수처리장의 에너지 절감 및 하수 및 폐수처리기술의 효율성 증대

- 농어촌지역의 저에너지형 폐수처리시설로 에너지 및 환경개선
- 자연적, 친환경적 처리기술 도입 지원 및 태양에너지 활용 지원
- 신재생에너지를 활용한 전력 및 열에너지를 관리동의 전력이나 냉난방, 급탕, 소화조 가온 등에 활용
- 기대효과
 - 하수처리장에서의 유휴지 활용함으로써 전력 및 열에너지 획득 가능

(2) 햇살에너지농사 프로젝트사업

- 사업기간 : 2015년~2019년
- 사업비 : 238억원(국비(40%) 95.2억, 지방비(40%) 95.2억, 민자(20%) 47.6억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	238.0	28.0	38.0	58.0	58.0	56.0
국비	95.2	11.2	15.2	23.2	23.2	22.4
지방비	95.2	11.2	15.2	23.2	23.2	22.4
민자	47.6	5.6	7.6	11.6	11.6	11.2

- 대상지역 : 경상북도 전지역
- 사업내용
 - 농촌지역 유휴부지 등에 태양광을 이용하여 전기를 생산·판매함으로써 일정한 소득 창출 및 신재생에너지 보급 확대
 - 유형별 추진계획
 - 개인농가형(주택, 창고, 축사지붕 등) : 30kW기준시 연소득 12백만원
· 2015~2019 : 100개 농가(20개 농가/년), 120억원(농업진흥기금 융자)
 - 마을공동형(마을회관 등 1마을1발전소) : 100kW기준시 연소득 40백만원
· 2015~2019 : 5개소(1개 마을/년), 20억원(농업진흥기금 융자)
 - 공공임대형(공공건물 옥상, 공용주차장 등) : 500kW기준시 연소득 200백만원
· 2016~2019 : 2개소(수요 공공기관 조사), 40억원(농협 등 시중은행 융자)
 - 마을발전소+공공지원사업형(도-시/군-참여기업 컨소시엄 구성)
· 2017~2019 : 1개소(대표 시군 선정), 58억원(국비 40%, 지방비 40%, 자부담 20%)
 - 추진전략
 - “햇살에너지농사 추진단” 구성·운영 : 컨설팅 및 행정지원

- 사업자금은 농어촌진흥기금, 농협 등 저리융자 컨설팅 추진
- 마을단위 법인 또는 에너지조합설립 추진지원

☐ 기대효과

- 농어촌지역 마을단위의 에너지협동사업으로 추진하여 기금조성으로 주민복지 향상 및 지역공동체 활성화
- 건물지붕에 태양광 설비로 인하여 여름철 고온차단, 가축폐사 및 작물보호 등 간접적인 생산성 향상

(3) 체육시설 신재생에너지 융복합시설 설치사업

☐ 사업기간 : 2016년~2017년

☐ 사업비 : 60억원

(국비(50%, 30.0억), 지방비(35%, 21.0억), 민자(15%, 9.0억))

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	60.0	-	30.0	30.0	-	-
국 비	30.0	-	15.0	15.0	-	-
지방비	21.0	-	10.5	10.5	-	-
민 자	9.0	-	4.5	4.5	-	-

☐ 대상지역 : 영천시

☐ 사업내용

- 기존 신재생에너지 단일품목으로 실시하던 사업을 지양하고, 융복합으로 구성하여 신재생에너지자원간의 융합사업으로 패키지화하여 추진
- 영천시민운동장, 생활체육관, 영천시민숙관, 실내체육관, 교육문화센터 등을 연계한 신재생에너지 활용
- 시설용량 규모는 태양광발전(1,000kW/h), 태양열(1,500㎡), 지열(1,400kW) 등 신재생에너지 융복합시설 설치

☐ 기대효과

- 2개 이상의 신재생에너지원을 융복합하여 신재생에너지를 공급함으로써 신재생에너지 활용의 실용성 제고
- 신재생에너지 활용의 융복합적 개념으로 타 시군에 확산 보급 가능

(4) 도청신청사 신재생에너지 융복합랜드마크사업

☐ 사업기간 : 2016년~2019년

☐ 사업비 : 100억원(국비 50.0억, 지방비 50.0억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	100.0	-	20.0	20.0	30.0	30.0
국비	50.0	-	10.0	10.0	15.0	15.0
지방비	50.0	-	10.0	10.0	15.0	15.0
민자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 안동시

☐ 사업내용

- 도시개발 과정에서부터 에너지절약을 위한 신재생에너지 활용방안을 적용하여 친환경적인 도시공간을 조성
- 경북도청 신청사의 친환경에너지를 이용하여 도시조성에서부터 에너지 저소비 및 저탄소 배출을 위해 고효율 신재생에너지(태양광, 태양열 등) 기기설치, 집단냉난방 도입, 수소연료전지, 폐열 및 여열 활용 등의 방안 적용
- 주요 시설설치는 신청사 신재생에너지 융복합시설, 폐기물자원화시설 개선, 주차장 태양광시설설치, 신청사 가로등설치 등 환경개선
- 신재생에너지를 중심으로 한 집단냉난방시설설치, ESS+BEMS를 연계한 시설설치, 폐기물에너지를 활용한 Zero Energy화 사업 추진

☐ 기대효과

- 경북도청 신청사는 신재생에너지의 융복합적 활용, 녹색청사 저탄소 공공청사 랜드마크로서 세계적인 관광 명소화 가능



※ 경북 도청 신도시 에너지 종합타운 건설

경상북도가 앞으로 이전하게 될 신도시에 국내 최대 규모의 폐기물 자원화 시설인 북부권 에너지 종합타운을 건설하기로 했다. 경상북도는 안동시 풍천면 도양리 1210번지 일원(부지면적 6만7천93㎡·요도)에 '경북 북부권 에너지 종합타운 조성사업'을



< 환경에너지타운 건설 예정지 >

창출할 예정이다. 북부권 에너지 종합타운은 민간 투자자를 선정하여 20년간 시설을 사용하면서 에너지 판매를 통해 수익을 회수하게 한 뒤, 이후 시설 전체를 경북도에 기부 채납하는 방식으로 건설될 것이다.

자료 : “도청 신도시서 나오는 쓰레기에 퇴비·에너지로 모두 ‘자원화’”.(매일신문 2014.03.10.)

(5) 소수력발전소 설치사업

□ 사업기간 : 2015년~2019년

□ 사업비 : 826.8억원(민자 826.8억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	826.8	80.1	152.6	193.1	231.9	169.1
국 비						
지방비						
민 자	826.8	80.1	152.6	193.1	231.9	169.1

□ 대상지역 : 경상북도 경주시 외(15개 시군)

□ 사업내용

- 수력발전은 하천이나 저수지 물을 낙차에 의한 위치에너지를 이용하여 수차의 회전력을 발생시켜 발전하는 방식
- 소수력에너지 개발 가능한 후보지를 대상으로 일반하천의 경우 3m 이상, 하수처리장 20,000톤/일 이상, 정수장은 50,000톤/일, 농업용저수지는 유효

저수량 300만톤에 유역면적 15km² 이상이면 소수력으로 개발이 가능

- 경상북도에서 운영중인 소수력발전소는 24개 지역에서 가동중이며 시설용량이 39,450kW로서 전국의 소수력발전소 시설용량 185,156 kW의 약 21%를 차지하고 있음
- 소수력은 농업용 저수지, 농업용보, 하수처리장, 정수장, 다목적 댐의 용수로 등에 적용할 수 있는 점을 감안할 때, 경상북도에서 개발 가치가 큰 소수력발전 시설설치가 가능한 지역을 15개 시군에 대하여 조사하였으며, 이에 대한 시설용량을 산출하였고 민자유치를 통하여 시설설치 할 수 있음

□ 기대효과

- 소수력을 이용한 발전시스템 도입으로 신재생에너지 이용기술 활용도에 대한 시민 교육의 장으로 활용 가능
- 자원순환적 이용시스템 도입으로 에너지활용의 중요성에 대한 인식 증진

〈경상북도 연도별 소수력 시설설치 가능지역 시설용량〉 (단위 : kW)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합 계
포항시	-	467.5(저)	294.0(저)	-	-	761.5
경주시	213.9(보)	-	843.0(저)	-	-	1,056.9
김천시	-	204.6(보)	-	364.5(보)	-	569.1
안동시	620.7(보)	632.4(보)	651.3(보)	526.8(보)	1,840(하)	4,271.2
구미시	133.4(저)	478.1(저)	401.2(저)	163.5(저)	88.1(저)	1,264.3
영주시	-	-	-	1,300.0(하)	-	1,300
영천시	-	-	531.6(보)	-	228.0	759.6
상주시	-	360.0(하)	-	-	-	360.0
문경시	-	-	315.0(보)	-	312.9(보)	627.9
경산시	-	123.6(저)	-	-	-	123.6
군위군	172.4(저)	-	-	700.0(하)	-	872.4
청송군	181.5(저)	79.1(저)	166.2(저)	750.0(하)	113.9(저)	1,290.7
영양군	-	-	320.0(하)	-	530.0(하)	850.0
영덕군	-	56.6(저)	-	-	-	56.6
울진군	280.5(저)	650.0(하)	339.0(하)	834.0(하)	269.0(하)	2,372.5
합 계	1,602.4	3,051.9	3,861.3	4,638.8	3,381.9	16,536.3

* (하)는 하천이용, (보)는 농업용보이용, (저)는 농업용저수지 이용

(6) 수소연료전지 지원사업

☐ 사업기간 : 2015년~2018년

☐ 사업비 : 340억원(국비 240.0억, 지방비 100.0억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	340.0	85.0	85.0	85.0	85.0	-
국비	240.0	60.0	60.0	60.0	60.0	-
지방비	100.0	25.0	25.0	25.0	25.0	-
민자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’ 자료 인용, 2014.

☐ 대상지역 : 포항시

☐ 사업내용

- 건물용 수소연료전지를 실시하고 인프라를 확충하여 공공부문에 공급, 민간부문으로의 확대 시행
 - 태양광, 연료전지, ESS 등 에너지 신산업과 연계된 지역기업을 대상으로 실증사업, 테스트베드 공동 활용 등 지원
 - 또한, 소재·부품기업을 대상으로 투·융자 지원, R&D, 멘토링 등 다각적 지원을 통해 지역산업 생태계 조성
- 수소에너지 시범단지를 조성하여 마을단위의 가정용 수소연료전지 공급
- 수소연료전지 R&D 집적단지 조성 및 지원
- 포항의 MCFC 제조공장과 수소연료전지 테스트베드 사업 지원
- ☐ 기대효과
 - 수소에너지 공급 확대를 통한 탄소배출량 저감 및 친환경에너지 공급 증대

사례 : 울산 수소타운 조성사업

- 비전 : 2012년 산업체 등에서 발생하는 순수수소를 활용하여 연료전지 신시장 모델 구현
- 목표 : 녹색 국토 및 그린도시 구현 및 신성장 산업육성
- 사업비 : 88억원
- 수소타운조성 내용
 - 주택(1kW 140대), 체육관·기숙사 및 공용시설(10kW 1대, 5kW 7대), 온산읍사무소(5kW 2대) 등 총 150대(195kW)가 설치되어 주거용만 고려했을 때 세계 최대 규모의 수소타운임
 - 기존 LNG 가격의 12% 수준에서 전력공급이 가능하여 7년 정도면 투자비 회수 가능
 - 매년 990톤의 이산화탄소 저감효과



< 수소타운 설치현황 >

[참고] 용융탄산염 연료전지(MCFC, Molten Carbonate Fuel Cell)

연료전지의 전해질로 용융 탄산염을 사용하는 것이며, 600℃가 넘는 고온에서 작동하는데, 양질의 폐열을 얻을 수 있어 열병합발전으로 시스템 효율을 증대시킨다. 연료전지분야는 최근 정부가 최우선 국정운영 전략으로 내세운 ‘창조경제(Creative Economy)’에 부합하는 미래 성장동력으로서, 잠재력이 매우 큰 분야로 향후 새로운 산업과 시장을 창출할 것으로 기대된다. 현재 연료전지는 신에너지로 분류되어 정부의 신재생에너지 보급사업과 신재생에너지 공급의무화(RPS)제도 등 각종 정책 및 제도를 통해 초기 시장이 형성되고 있다.

자료 : “울산 세계 최대 수소연료전지 타운 준공” . (파이낸셜뉴스. 2013.07.10.)
네이버 카페(<http://cafe.naver.com/enjoyulsan100/3599>)
네이버 지식백과(<http://terms.naver.com>)

(7) 중대형 풍력발전 조성사업

- ☐ 사업기간 : 2016년~2019년
☐ 사 업 비 : 5,000억원(민자 5,000.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	5,000.0	-	1,000.0	1,000.0	1,500.0	1,500.0
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민 자	5,000.0	-	1,000.0	1,000.0	1,500.0	1,500.0

- ☐ 대상지역 : 동해안지역 및 내륙지역 조사
(김천시, 안동시, 영천시, 군위군, 영덕군, 청도군, 예천군 등)
- ☐ 사업내용
- 풍력발전은 바람을 동력으로 회전운동을 이용하여 전기를 얻는 무공해 에너지
 - 지역의 실정을 조사하여 이에 맞는 풍력발전을 조성하므로 화석연료를 대체함으로 온실가스 감축 기여
 - 시설설치 예상 : 2016년 및 2017년(2MW×10기×2지역), 2018년 및 2019년(3MW×10기×2지역)
- ☐ 기대효과
- 국내 풍력발전시스템 및 부품성능 향상 기반조성과 부품 국산화 촉진
 - 풍력 자원 활용의 증대, 풍력발전기기시스템 경쟁력 향상

(8) 지열에너지 활용사업

□ 사업기간 : 2015년~2017년

□ 사업비 : 473억원(국비 195.0억, 민자 278.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	473.0	158.0	158.0	157.0	-	-
국 비	195.0	65.0	65.0	65.0	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민 자	278.0	93.0	93.0	92.0	-	-

* 사업예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’ 자료 인용, 2014.

□ 대상지역 : 포항시

□ 사업내용

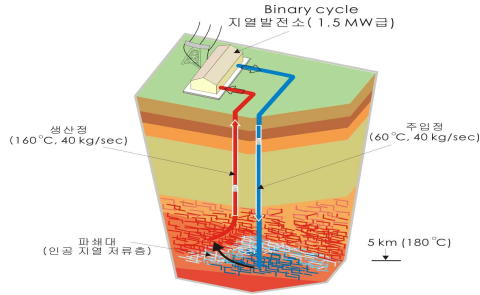
- 전국 지하 열 분포에서 온도가 가장 높은 지역으로 분류되는 포항 지역의 특성을 고려하여 지열에너지의 공급방안을 모색
- 1단계(2011년~2012년)는 지열발전의 경제적 타당성 확인을 위한 시추작업을 시행(주입정에 대해 3km 이상을 시추하거나 100도 이상의 열원 확보)
- 2단계(2013년~2016년)는 시추작업(4km 이상 심도 주입정 시추를 완료하거나 160도 이상의 열원 확보) 및 지열발전을 위한 플랜트 설비 건설
- 동 사업을 수행하는 6개 기관의 사업추진 내용으로 넥스지오는 사업을 총괄하면서 지열정의 시추 및 설치와 지열수 지중 순환시스템을 구성하는 공정을 담당하며, 포스코는 1MW급 바이너리 발전시스템개발 및 설치
- 지열발전은 사시사철 쉬지 않고 전기를 생산할 수 있으며, 한번 건설되면 초기투자비는 많이 소요되지만 이후에는 별도의 추가 연료가 필요하지 않기 때문에 운영비가 적게 들고 오염물질을 배출하지 않는 친환경에너지 시설임

□ 기대효과

- 비화산지대의 지열발전 기술개발의 세계 4번째 기술개발로서 아시아에서는 최초 지열발전소 건설을 의미하고, 인공 저류층 생성기술의 기술력 향상에 기여

- 2016년 포항에서 MW급 지열발전에 성공하게 되면 이후 울릉도와 제주도 등에서 지열발전개발과 더불어 2020년까지 지열발전 설비용량을 20MW로, 그리고 2030년까지는 200MW로 늘어날 전망

[참고] MW급 지열발전 상용화 기술개발



< 인공저류층생성기술 개념도 >

- 목표 : 포항 지열발전소 건립은 아시아에서 처음으로 비화산지대 지하 5km 내외의 지열을 이용하는 핵심기술을 통해 MW급 지열발전소 건설
- 사업비 : 총 473억원의 예산이 투입
- 사업기간 : 2010년부터 2016년까지 정부 및 다수 민간업체가 참여
- 사업내용

- 일반적으로 화산지대 국가에서 활용되어 왔던 지열발전이 최근 독일을 중심으로 비화산지대 적용 신기술(EGS)이 상용화 되면서 점차 확산되고 있는 추세

- 이에 기상여건에 관계없이 항상 전력을 생산할

수 있어 전력 수급안정에 크게 기여할 수 있는 대안으로 지열발전이 꼽히면서, 지열발전의 불모지인 국내에서도 최초로 포항에 지열발전 건립을 추진

※인공저류층생성기술(EGS, Enhanced Geothermal System) : 높은 지열을 갖춘 지역에서 주입정으로 물을 주입하고 인공저류층을 통해 생산정으로 빼내는 방식

자료 : 지식경제부, “ ‘신재생에너지의 새로운 강자 등장 ‘ 국내 첫 지열발전소 건설 추진 ” (<http://www.mke.go.kr> ; 2012.09.26.보도자료;)

(9) 울릉도 친환경에너지 자립섬 조성사업

□ 사업기간 : 2015년~2019년

□ 사업비 : 3,902억원

(국비 2,910.0억, 지방비 140.0억, 민자 850.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	3,902.0	650.0	650.0	662.0	960.0	980.0
국 비	2,912.0	650.0	650.0	662.0	465.0	485.0
지방비	140.0	-	-	-	70.0	70.0
민 자	850.0	-	-	-	425.0	425.0

* 사업예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’ 자료 인용, 2014.

* 1단계는 정부지원으로 산정하고, 2단계사업은 SPC 설립운영을 고려하여 산정

□ 대상지역 : 울릉군

□ 사업내용

- 태양광, 풍력 등 신재생에너지와 청정 이미지를 부각하는 관광·레저산업 등을 융합한 친환경 에너지자립섬 조성

- 우리나라 도서지역의 환경오염 증가와 지속적인 발전생산비용 상승 등 전력공급 효율성에 대한 현안해결과 다양한 발전원 도입요구에 부흥
- 화석연료 에너지를 친환경 신재생에너지로 전환(2015년~2020년, 3,900억원)
 - 1단계(태양광, 수력, 풍력), 2단계(지열, 연료전지, ESS) 구축
 - 민·관 합동 TF 구성·운영
 - 5대 분야(경제성 확보, 제도보완, 주민수용성, 국제공동사업화, 투자확보) 세부사항 검토

□ 기대효과

- 도서지역 마이크로그리드 한국형 모델 개발 및 신비즈니스 모델 창출, 친환경 명품에너지 관광섬 조성, 지역경제 활성화
- 울릉도 기반으로 해외사업으로 진출이 가능하여 글로벌시장에서의 경쟁력 우위 확보

사례 : 덴마크 에너지 독립섬(삼소섬)

- 덴마크 삼소섬

- 카테가트해협에 있는 삼소섬은 필요한 에너지를 직접 만들어 쓰는 에너지 독립섬
- 1997년 덴마크 환경에너지부에서 10년 이내에 소요 에너지 전량을 100% 지역의 신재생에너지로 충당하기 위해 추진된 프로젝트 대상지로 결정되면서 에너지 섬으로 조성
- 에너지 독립섬 사업은 현재 인구 4,000명이 거주하는 탄소 배출량이 제로인 그린 아일랜드(Green Island)로 변신
- 여기에 더하여 잉여전력이 발생하여 덴마크 본토로 에너지를 수출하며, 한해 50만명이 넘는 관광객이 방문

- 울릉도 ‘탄소제로’ 녹색섬 조성계획

- 개요 : 경상북도는 지난 2011년부터 울릉도를 덴마크의 삼소(Samsø)섬처럼 친환경 에너지 자립섬으로 만들기 위해 태양광과 풍력, 바이오매스, 수력, 지열, 수소에너지 등 총 11가지의 에너지원을 개발하겠다는 계획으로 추진
- 울릉군도 지난 2011년 대한민국 대표 녹색섬으로 조성키 위해 아시아 최초로 국제 민간기구인 국제 녹색섬협회(ISLENET)에 가입
- 앞서 2010년 1월에는 존 미셸 삼소 시장과 신재생에너지 협력 증진을 위한 MOU를 체결
- 울릉도 녹색섬 조성사업이 완료되면 현재 내연발전에 의존하고 있는 섬의 에너지원이 그린에너지로 전환돼 탄소제로섬으로 거듭나게 됨
- 이와 더불어 울릉도는 녹색관광, 녹색생활이 어우러지는 공간으로 바뀔 전망

자료 : “울릉도, 탄소제로 섬 된다.”. (ZDNet Korea. 2011.04.28.), “울릉도 ‘탄소제로’ 녹색섬 된다. 천혜 자연환경 갖춘 ‘그린 아일랜드’로” (“한국일보. 2014.07.01.)



< 울릉도 녹색섬 조성사업 개념도 >

(10) 에너지자립 마을 조성사업

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사업비 : 208억원(국비 104.0억, 지방비 104.0억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	208.0	-	52.0	52.0	52.0	52.0
국 비	104.0	-	26.0	26.0	26.0	26.0
지방비	104.0	-	26.0	26.0	26.0	26.0
민 자	-	-	-	-	-	-

□ 대상지역 : 포항, 경주

□ 사업내용

- 지역 여건을 반영한 에너지자립마을을 도시형과 농산촌형 1개소씩 시범마을 조성 후, 지원책을 마련하여 도시형 5개소, 농산촌형 5개소까지 확대
- 도시형 자립마을은 상대적으로 규모가 큰 커뮤니티(communitiy)형과 규모가 작은 빌리지(village)형으로 구분
 - 커뮤니티형은 지역 단체가 주도하여 가연성·유기성 폐자원, 음식물 쓰레기를 활용하여 에너지자립을 목표로 추진
 - 빌리지형은 일반 시민들이 주도하여 태양광·풍력을 이용하여 신재생에너지 생산을 늘리고, 전기 및 열에너지 부문에 에너지절약형 기기나 고효율 기기 채택으로 화석연료 등에 기반 한 에너지소비를 줄이는 것이 핵심
 - 특히 일반 시민들이 네트워크를 구성하여 추진하는 빌리지형 사업이 효율적으로 추진되기 위해서는 금융 컨설턴트, 기술전문 컨설턴트, 건축가, 대학교수 및 연구원 등으로 구성된 (가칭)에너지자립마을 자문단을 운영하여, 에너지컨설팅, 에너지절약, 에너지효율화 및 신재생에너지설치에 관한 행정적, 재정적 지원을 뒷받침할 필요
- 농산촌형은 폐자원 및 바이오매스 등 지역 에너지자원 특성을 이용하여 에너지자립마을 조성
 - 농가주택용 고에너지 효율 난방시스템 개발(규격화 및 크기별 표준화) 및 에너지 절약형 농가주택 설계 및 시공기술 도입
 - 신재생에너지 생산시설 설치(바이오가스 발전시설, 소수력 발전시설, 태양광 발전시설, 풍력 발전시설)
 - 주민휴식시설 및 공공시설 조성·정비(복합주민센터, 생태공원조성,

진입도로 확장 등 기반시설 정비)

- 경북 봉화군 서벽리의 저탄소녹색마을 조성사업을 벤치마킹하여 정부의 ‘친환경에너지타운’ 사업과 연계하여 추진

○ 에너지자립마을 체험 및 관광 네트워크 구축(에너지자립마을 견학코스 및 체험관광 조성)

□ 기대효과

○ 에너지절약 및 생산을 통해 화석연료 의존도를 낮추고, 지역 브랜드화를 통한 관광자원으로 활용함으로써 지역경제 활성화

○ 또한 주민공동체로서 주민들의 의식 함양 및 결속력 강화

사례 : 도시 빌리지형 에너지자립마을 조성 (서울시)

- 비전 : 지속가능한 도심형 에너지 자립마을
- 목표 : 2015년 현재 자발적 참여중인 15개 마을을 총 50개소로 확대
- 사업비 : 2015년 총 485백만원 (민간경상보조 405백만원)
- 서울시의 에너지자립마을 지원 사항
 - 에너지 컨설팅 : 마을 특성에 적합한 에너지절감 및 생산 방안 제시
 - 에너지 절약 : 가구별 에너지절감목표 설정 및 생산방안 제시
 - 에너지 효율화 : 건물에너지효율화 사업 실시, LED 조명 교체, 카세어링 등
 - 신재생에너지 설치 : 시민햇빛발전소 및 그린홈 보급사업 등과 연계 추진

(11) 친환경 에너지타운 조성사업

□ 사업기간 : 2015년~2017년

□ 사업비 : 199.8억원(국비 114.2억, 지방비 54.8억, 민자 30.8억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	199.8	6.0	100.0	93.8	-	-
국 비	114.2	4.0	50.8	59.4	-	-
지방비	54.8	2.0	28.2	24.6	-	-
민 자	30.8	-	21.0	9.8	-	-

□ 대상지역 : 경주시, 영천시(현재 추진중), 경산시(추가 발굴 가능)

□ 사업내용

- 에너지와 환경문제 해결을 위해 친환경에너지타운 정책 추진
- 주민 기피시설에 청정기술을 적용하여 에너지공급, 실질적 주민 혜택
 - 기피·유류시설에서 주민참여형 신재생에너지 생산과 문화관광 연계 등을 통해 주민소득으로 이어지도록 하는 사업

- 동 사업은 강원(홍천), 광주, 충북(진천) 등 3개 지역 선정 추진중
- 이어 2015년 신규사업 10곳(충북(청주), 충남(아산), 경북(경주, 영천), 경남(양산, 남해, 하동), 경기(안산), 전남(순천), 전북(김제) 등)을 선정하여 총 13개의 친환경에너지타운 조성을 추진
- 향후 2017년까지 전국 15~20개소 지정하여 점진적으로 확대 예정
- 기대효과
 - 폐자원의 에너지화로 에너지 자립도 제고 및 관광기반조성으로 지역경제 활성화
 - 주민 기피 혐오시설의 활용을 통하여 부정적인 인식을 개선하고 동시에 에너지문제도 해결하는 지역의 이미지 상승 가능

사례 : 친환경 에너지타운 조성사업(진천군(충북))

- 비전 : 창조경제 구현과 친환경에너지타운의 미래상 및 비전을 투사하는 촉매제로서 장기적인 구상제시
- 목적 : 하수처리장 및 인근 공공건물에 신재생에너지 융복합설비와 계간 축열시스템 등을 설치·실증하여 친환경 융복합기술을 개발
- 총사업비 : 135억(국비 : 105억원, 지자체 30억원)
- 내용 : 기피·혐오시설에 에너지 생산, 문화관광 등 주민 수익모델을 가미, 주민 수익향상을 통해 환경시설의 자발적 설치 유인
 - (에너지생산) 폐기물처리시설의 폐자원 회수 활용, 태양광 등 신재생에너지 설치로 에너지생산
 - (문화관광) 혐오시설 유치시 인프라 개선 지원사업을 주변 관광지, 문화유산 자원 등과 연계하여 주민수익 제고

< 친환경에너지타운 신규사업 현황(2015년) >

지 역	사업 개요	주관부처
충북 청주	· 음폐수·하수슬러지 바이오가스(도시가스) 공급, 태양광	환경부
충남 아산	· 소각열 및 바이오가스 발전, 여열활용(세탁공장, 유리온실)	
경북 경주	· 소각여열 활용 오토캠핑장 + 태양광	
경북 영천	· 바이오가스 발전, 태양광, 여열활용 유리온실	
경남 양산	· 바이오가스 발전 폐열활용 시설재배, 그린하우스(복지시설)	
전남 순천	· 하수처리장 인근 태양광 발전(9.3MW)	산업부
경기 안산	· 시화산단 내 폐활성탄 센터 건립, 신재생 자가설비	
경남 하동	· 폐축사시설 활용한 태양광 발전(2.7MW)	
경남 남해	· 폐기물가스화 설비 인근에 신재생 자가설비	
전북 김제	· ICT 융합 가축분뇨 바이오가스 발전 + 태양광, 체험프로그램	농식품부

(12) 신재생에너지 지역지원사업

- 사업기간 : 2015년~2019년
- 사 업 비 : 178억원(국비(50%) 89.0억, 지방비(50%) 89.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	178.0	38.0	40.0	40.0	30.0	30.0
국 비	89.0	19.0	20.0	20.0	15.0	15.0
지방비	89.0	19.0	20.0	20.0	15.0	15.0
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경상북도 전지역

☐ 사업내용

- 신재생에너지 보급을 위한 태양광, 태양열, 지열, 소수력, 풍력 등 신재생에너지 설비설치를 지원하는 사업으로서 소요자금의 50%이내 지원(지방비 분담조건)
- 지역특성에 맞는 환경친화적 신재생에너지 보급을 통하여 에너지수급 여건개선 및 지역 경제발전을 도모하고자 지방자치단체가 소유·관리하는 공간 등에 신재생에너지 설비를 설치 추진하는 사업
- 자연환경 및 에너지 잠재량 등 지역적 특성을 반영한 지역별 신재생에너지 보급계획을 수립하여 추진
- 지역별 신재생에너지 보급계획에 따른 사업의 추진을 위해 필요한 지원시책 강구
- 법적 근거로는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조(보급사업), 신재생에너지설비의 지원 등에 관한 규정(산업통상자원부 고시), 신재생에너지 설비 의 지원 등에 관한 지침(신재생에너지센터 공고)

☐ 기대효과

- 지역특성에 맞는 환경친화적 신재생에너지 보급을 통하여 에너지수급 여건개선 및 지역 경제발전을 도모
- 신재생에너지 원별 지자체 보급 활성화

(13) 신재생에너지 주택지원사업

☐ 사업기간 : 2015년~2019년

☐ 사 업 비 : 135억원

(국비(도비 40%) 54.0억, 지방비(시군비 60%) 81.0억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	135.0	20.0	25.0	30.0	30.0	30.0
국 비	54.0	8.0	10.0	12.0	12.0	12.0
지방비	81.0	12.0	15.0	18.0	18.0	18.0
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경상북도 전지역

☐ 사업내용

○ 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등 신재생에너지원을 단독주택 및 공동주택에 설치비 일부를 지원하는 사업

○ 법적 근거로는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조(보급사업), 신재생에너지설비의 지원 등에 관한 규정(산업통상자원부 고시), 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침(신재생에너지센터 공고)

○ 보조금 지원기준

(단위 : 천원, VAT포함)

구 분	설비 또는 용량(성능) 구분		보조금 지원단가	도서지역 지원단가
태양광	단독주택	2.0kW이하	1,010/kW	1,210/kW
		2.0kW초과~3.0kW이하	840/kW	1,000/kW
	공동주택	~30kW이하	960/kW	1,150/kW
태양열	평판형 진공관형	7.0㎡이하	10.0MJ/㎡·day초과	570/㎡
			7.5MJ/㎡·day초과~ 10.0MJ/㎡·day이하	520/㎡
			7.5MJ/㎡·day이하	480/㎡
		7.0㎡초과~11 4.0㎡이하	10.0MJ/㎡·day초과	500/㎡
			7.5MJ/㎡·day초과~ 10.0MJ/㎡·day이하	460/㎡
			7.5MJ/㎡·day이하	420/㎡
		14.0㎡초과~2 0.0㎡이하	10.0MJ/㎡·day초과	450/㎡
			7.5MJ/㎡·day초과~ 10.0MJ/㎡·day이하	420/㎡
			7.5MJ/㎡·day이하	380/㎡
	자연순환식 온수기	6.0㎡급		2,620/대
지 열	수직밀폐형	10.5kW이하	750/kW	900/kW
		10.5kW초과~17.5kW이하	580/kW	690/kW
연료전지	1kW이하		28,420/kW	34,100/kW

* 자료 : 산업통상자원부 공고 제2015-111호, 2015. 2.

○ 지원대상은 단독주택, 공동주택 소유자 및 소유예정자(신축예정 건물)

○ 산업통상자원부에서 주택지원사업을 지속 추진할 예정이며, 일반적으로 기존 주택대비 에너지사용량은 최대 45% 절감 가능

☐ 기대효과

○ 주거건물의 사용에너지를 태양광 등의 신재생에너지로 대체하여 고유가 대비, 온실가스 저감, 산업육성, 일자리 창출 등

○ 신재생에너지산업 시장규모 확대 및 기술 수준 제고로 신성장 동력의 핵심축으로 발전 기대

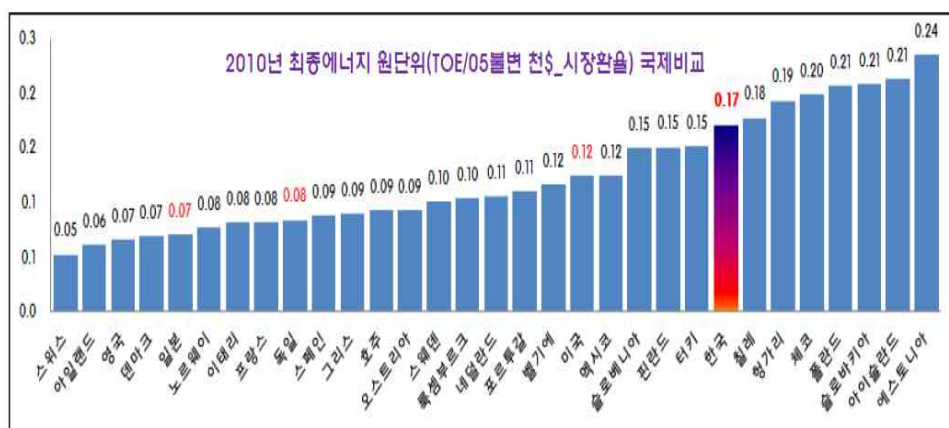
제 4 절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

1. 에너지이용합리화 대책

가. 에너지이용합리화 정책 동향

1) 에너지이용합리화 정책의 중요성

- 에너지 효율향상 및 절약은 에너지소비 절감을 통한 기업의 생산성·지속가능성 증대 및 고용창출을 유도할 수 있을 뿐만 아니라, 에너지의 97% 이상을 수입하는 우리나라가 에너지수입을 줄임으로써 에너지 안보에 기여하고 기후변화 문제에 적극 대응할 수 있는 정책적 수단
- 현재 우리나라의 에너지원단위는 2010년도 최종에너지 기준으로 OECD 31개 국가 중 8번째(0.17toe/천\$)로 일본(0.07toe/천\$) 대비 2.4배 높아[1] 이를 개선하기 위해 노력 중



[그림 3-4-1] 한국의 최종에너지 원단위 국제비교

2) 국내외 에너지이용합리화 정책 동향

가) 국외 선진국의 경우

- 주요 선진국에서는 국가 에너지 절약 및 미래 환경보존 그리고 에너

지효율향상을 통한 대외 경쟁력 확보차원에서 보다 합리적인 대안 마련이 절실함을 인식

- 에너지절약을 불·석유·원자력·신재생에너지에 이은 제5의 에너지 자원으로 평가하고 있으며 막대한 예산을 투입하여 효율향상 사업을 추진

□ 에너지가격 보조를 줄이는 대신 에너지절약에 대한 장려금 및 보조금 지원

- 에너지가격 보조를 줄이고 환경비용을 가격에 반영하여 가격 기능 강화
- 가격 보조를 통한 산업용 에너지에 대한 낮은 가격정책은 에너지절약 투자 저해
- 에너지 가격 보조방식 대신 에너지절약 투자와 경제적 효율성을 촉진하는 형태로 보조금 지급(유럽 선진국 및 일본)

□ 교육훈련 및 정보제공 프로그램 운영

- 기업, 산업, 외부 전문가 및 서비스 업체 등 다양한 차원에서 전개

□ 에너지절약(온실가스감축) 목표를 자발적/강제적으로 설정하고 달성 시 인센티브 제공

- 목표달성 시 에너지/환경세 감면 지원 : 네덜란드, 영국, 독일, 뉴질랜드, 스위스 등

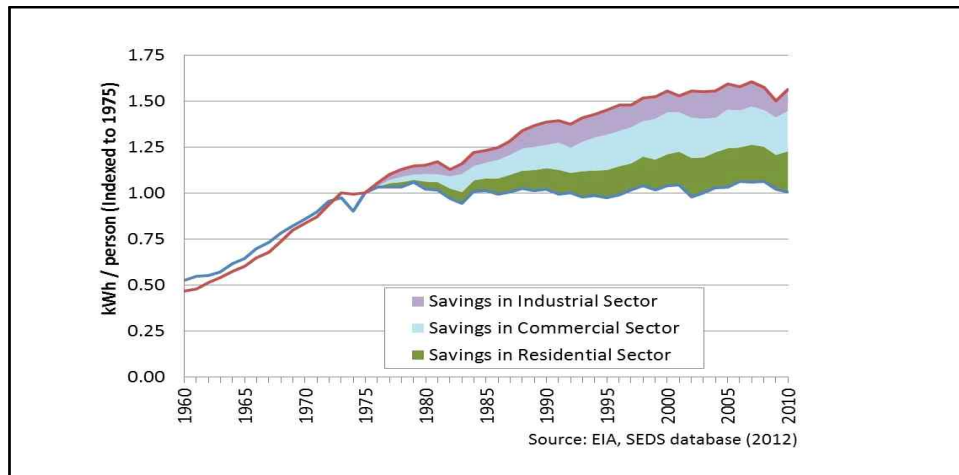
□ 기업문화 변화

- 기업 경쟁력 제고 및 기업의 사회적 책임 실행차원에서 에너지절약 제고 노력
- 과거에는 에너지효율보다는 생산에 중점
- 현재는 최고 경영자 및 경영층이 효율개선이란 기업경쟁력 제고 및 사회적 책임 이행이라는 식으로 인식 전환

□ 에너지수요관리 중시

- 캘리포니아 주는 다양한 에너지수요관리 및 효율프로그램을 조기에 도입하여 지난 40년 동안 1인당 전력사용량을 동일한 수준으로 관리

* 1인당 연간 전력사용량이 미국 평균보다 연간 5,300kWh 적으며, 가정, 상업, 산업 부문에서의 수요관리가 40%, 40%, 20% 정도 기여



[그림 3-4-2] 미국 캘리포니아의 1인당 전력사용량 변화 추이

나) 국내의 경우

- 우리나라는 에너지사용량이 매년 증가하지만 신규 발전소 증설에 어려움이 발생하고 있는 현실에서 기후변화 대응 압력, 불안정한 에너지가격 문제 등으로 2014년 1월 발표된 제2차 에너지기본계획에서는 기존 공급중심의 에너지정책을 수요관리 중심으로 전환

- 제2차 에너지기본계획의 주요정책과제는 에너지효율성제고, 에너지 소비의 합리화, 에너지수요관리 기술혁신, 국민밀착형 수요관리
- 이러한 정책과제를 통한 에너지효율성제고 및 절약은 기후변화 대응과 에너지수급 안정화를 위한 가장 확실한 에너지정책 대안

- 정부에서는 에너지의 합리적 이용을 제고하기 위하여 제2차 에너지기본계획의 하위 계획으로 2014년 12월에 제5차 에너지이용합리화 기본계획을 발표

- 여기서는 전통적인 유가 위기는 물론 최근 문제가 되었던 전력위기에도 정책 초점을 두되, 정부가 주도하는 인위적 절약위주 정책에서 벗어나 신기술, 시장을 활용한 보다 진보된 형태의 에너지 수요관리 정책을 추진하는 것이 주요 특징
- 이를 뒷받침하기 위해 산업, 수송, 건물, 공공 등 소비주체별 에너지 수요관리 방안, 에너지가격 및 시장제도 개선, 에너지정보체계 개편, 에너지효율향상 프로그램 추진을 계획하였으며, 세부 내용은 다음과 같음

(1) 에너지감축 목표

- 제2차 에너지기본계획은 기준전망(BAU) 대비 최종에너지 소비를 2035년까지 13.3% 감축, 전력수요는 15% 이상을 감축
- 제5차 에너지이용합리화 기본계획은 에너지기본계획에서 제시된 목표에 맞춰 최종에너지소비를 2017년 BAU 대비 4.1% 감축
- 에너지원단위(toe/백만원)는 2012년 0.252 → 2017년 0.230으로 개선 (독일의 1990년 수준)
 - 1차 에너지에 대한 수요는 2017년 전망 313.0백만toe → 목표 301.1백만toe (△11.9백만toe, △3.8%), 연평균 증가율(2013~2017년)을 1.5% 이내로 관리
 - 전환손실은 2017년 전망 85.5백만toe → 목표 82.9 백만toe(△2.6백만toe, △3.0%)
- 최종에너지 소비량은 2017년 전망 227.5백만toe → 목표 218.2백만toe (△9.3백만toe, △4.1%)로 억제, 연평균 증가율(2013~2017년)을 1.0% 이내로 관리

〈표 3-4-1〉 최종에너지 2017년 전망대비 감축목표 (단위 : 백만toe)

2017	부 문				에너지원					계
	산업	수송	건물	공공	석유	전력	석탄	가스	기타	
전 망	141.0	40.1	41.7	4.6	108.6	47.6	34.5	28.0	8.8	227.5
목 표	135.7	37.6	40.5	4.3	103.7	44.9	33.3	27.5	8.8	218.2
감 소	5.3	2.5	1.2	0.3	4.9	2.7	1.2	0.5	○	9.3
절감율	3.8%	6.3%	2.8%	5.6%	4.5%	5.6%	3.4%	1.7%	○	4.1%

(2) 기본방향

- ☐ 신기술, 시장을 활용한 에너지수요관리
- ☐ 전력부문 수요관리정책 보강

(3) 세부 추진 과제

【 소비 주체별 에너지 수요관리 】

(가) 산업

① 전력 다소비 사업장

- ☐ 전력다소비사업장을 대상으로 자가발전 확산을 위한 자발적 협약 체결을 추진하고 규제개선, 융자, 세액공제 등을 지원
- 전력다소비사업장과 네가와트시장의 수요관리사업자를 연결, 시장 기반의 업체 자율 절전과 수요관리사업자 시장 확대
- 전력다소비사업장의 분기별 전력사용계획과 실적을 점검하고, 전력사용량 증감에 대한 원인분석 실시
- ☐ 업체의 설비 신·증설시 일정규모 이상의 에너지수요관리 설비* 또는 절감계획을 마련하도록 에너지사용계획 검토기준 강화

* 에너지수요관리설비 : 폐열회수, 신재생에너지, 상용 자가발전, ESS 등

② 산업단지

- ☐ 산업단지의 미활용 에너지자원을 외부 수요처와 연결하는 에너지 네트워크 구축을 통해 에너지 효율향상 촉진

- 광양제철과 여수산단을 연결하는 배관망을 구축하여 부생가스(H₂, CO 등), LPG 등 교환(2014년 下 착수)
- 배관망을 구축, 시화산단내 제지업체의 공정폐열을 회수하여 생산된 온수를 인천소재 지역난방 공급업체에 제공(2014년 下 착수)

- ☐ 산업단지별 특성에 따라 클라우드 FEMS, 신재생에너지, 고효율기기 등을 보급하는 산업단지 에너지 효율 프로그램 추진 검토

<표 3-4-2> 산업단지별 에너지효율프로그램 예시

주요 산업단지		산단 업종특성	에너지효율프로그램(예시)
수도권	반월, 시화, 송탄	중소·집적 산업	클라우드 FEMS 보급
충청권	청주, 아산, 대산	금속·자동차 산업	고효율 기기(전동기, LED 등) 보급
영남권	포항, 울산, 온산	중화학·철강 산업	배관망 구축 등 미활용 에너지 공동이용 확대
	대구, 구미	섬유·염색 산업	고효율기기(보일러, 송풍기 등) 보급
호남권	광양, 여수, 군산	조선·철강 산업	신·재생에너지(태양광, 풍력 등) 보급

③ 서비스 업종

- ☐ 전력수급위기 가능성이 높은 동·하절기에 유통업체, 소매업체, 금융업종 등 서비스업종 대상으로 에너지절약 설명회 개최
- 냉·난방기기 등의 절전요령 소개외에 최신 고효율제품 및 지원제도 홍보, 건의사항 청취를 통해 업계의 에너지절약에 대한 관심 제고
- ☐ 대형마트, 편의점, 주유소 등을 대상으로 EMS패키지 구축지원*, 민간금융을 활용한 LED 교체 등을 추진

* ESCO사업, 에너지절약시설 설치유자사업 등 활용

④ 농업

- ☐ 원예시설 등에 다겹 보온커튼, 지열냉난방시설 등 에너지절감 자재·시설 보급*을 확대하고, 온실 신축 및 개보수** 지원

* 2013년 6천ha → 2017년 11천ha

** 원예전문단지는 2017년까지 매년 10개소 이상 선정, 100개소 총 2천ha 수준 지원, 일반원예시설은 2017년까지 총 8천ha 수준까지 확대

- ☐ 수자원과 유허 부지를 활용한 신재생에너지(소수력, 태양광, 풍력) 사업 추진

(나) 수송

① 연비개선

- ☐ 2020년 평균연비가 선진국 수준(일본 : 20.3km/L, EU : 26.5km/L)에 도달하도록, 차기(2016~2020년) 평균연비 목표기준 마련
 - 현행 승용차에서 소형 상용차로 평균연비 규제 대상 확대
- ☐ 현재 승용차 등 일부에만 적용되고 있는 자동차 연비 표시(라벨링) 및 평균연비 제도를 트럭·버스 등의 중대형 차량으로 확대
 - 전기 이륜차, 농기계 등의 수송수단도 에너지효율등급 표시제도 대상으로 추가

② 대중교통 활성화

- ☐ 전국 버스·지하철·철도·고속버스를 한 장의 카드로 이용할 수 있는 전국 호환 교통카드 서비스 실시
 - 대중교통 이용금액의 30%까지(연간 100만원한도) 세액공제대상에 포함('13년 소득에 대한 연말정산부터 적용)
 - 대중교통 이용시 10~20%의 그린카드 포인트를 지급(월 1만원 한도)하고, 그린카드 포인트 지급대상 카드를 체크카드로 확대
- ☐ 대중교통 이용 편리성과 정시성 제고를 위해 지능형 교통시스템(ITS) 확대 및 교통신호체계 개선

③ 전기차 보급 확산

- ☐ 버스·택시 등 대중교통 대상으로 전기차 배터리리스(Battery Lease) 서비스 시범사업을 도입, 민간 시장 메커니즘의 전기차 보급 확대 추진

* 2015~2017년까지 전기버스 119대, 전기택시·렌터카 1,000대 보급 목표

□ 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차 보급 확대

- * 공공기관 에너지이용 합리화 규정 개정(2014.10월) → 공공기관 업무용 차량의 25%, 전기차 구입 의무화(年 500대 예상)

(다) 건물

① 기존 건물

□ 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 BEMS 설치 보조금 지원* 시범사업 추진

- * 2015부터 5년간 100개 건축물에 시범사업 추진 (설치비의 50%, 최대 2억원)

□ 노후 건축물 냉·난방비 절감을 위해 창호교체 등 단열성능 공사를 할 경우 공사비에 대한 이자비용을 지원해주는 그린리모델링 사업* 확대·추진

- * 건축주·그린리모델링 사업자가 그린리모델링 창조센터에 사업신청서를 제출하면 선정 평가위원회를 통해 지원 결정(20% 이상 에너지 효율 개선)

○ 친환경 소비생활 실천수단인 환경부 그린카드와 연계하여 인센티브 부여

- * 건축물 에너지 성능개선을 위한 업무제휴(' 14.9.30) : 정부(환경부/국토부), 기업(LG하우시스, KCC 등 3개), BC카드사

② 신규 건물

□ 2025년 제로에너지 건축물 신축 의무화를 목표로 「건축물 에너지 절약 설계기준」을 단계적으로 강화

- * 냉·난방 에너지 90% 절감(주택 2017년, 비주택 2020년) 목표로 단열기준 지속 강화

□ 건축물 에너지 성능을 확인할 수 있도록 에너지효율등급 인증을 단계적으로 의무화 (2016년)

- * (현재) 자발적 신청 → (개선) 500세대 이상 공동주택과 연면적 3천㎡ 이상 업무시설은 인증 의무화

③ 아파트 LED금융모델

□ 민간금융사가 자금을 대출하여 아파트단지가 초기 비용부담 없이 LED조명을 설치하고 전기절감액으로 상환하는 LED금융모델 확산

- 농어촌·저소득층, 공공시설(지자체, 학교 등)을 제외한 정부 LED 보조금은 폐지

(라) 공공**① 지자체**

- ☐ 노후 가로등 조명 교체 수요 발생시 LED를 사용하도록 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」 개정
- ☐ 기존 개별 고효율기기 → ICT+에너지 등 융합기술, 구역(건물·산업체 등) 적용(융복합프로젝트)으로 지역에너지사업 지원방향 전환

융복합프로젝트 예시

- | |
|---|
| ① BEMS+건축(단열, 창호 등)+기계(냉난방설비, 공조설비 등)+조명(LED 등)
② 폐열이용설비+건축(단열, 창호 등)+기계(냉난방설비, 공조설비 등)+조명(LED 등)
③ 열에너지(보일러, GHP 등)+전기에너지(조명, 공조설비, 대기전력차단장치 등) + 단열(고기밀성 문, 창호, 외벽단열 등) |
|---|

- 지자체(권소사업 포함)가 융복합 프로젝트를 기획·선정한 후 사업 계획서를 제출하면 평가를 거쳐 사업비 지원(국비 50% 이내)
- ☐ 중앙·지방간 정책 연계 강화를 위해 매년 지자체의 에너지이용합리화 실시계획을 평가하여 우수 정책에 대해서는 전국 확산 지원

② 에너지공급사

- ☐ 현 수요관리투자계획은 효율향상, 부하관리, 기반조성으로 구성되어 있으며, 순수한 의미의 효율향상 투자는 미미한 실정
- 에너지공급사의 수요관리투자계획 심의를 (1단계) 순수 효율향상사업 선별 → (2단계) 효율향상투자계획 심의·확정의 2단계로 진행
- 효율향상 투자사업의 집행실적에 대한 사후관리 추진 및 사업시행 결과에 대한 실적 검증(M&V) 강화

【 전환손실 감축 】**(가) 석탄화력 효율 향상**

- ☐ 표준 500MW 발전소 최적 출력향상(retrOfit) 표준 모델 및 연소성능 예측 시스템 개발
- ☐ 국내 독자개발한 한국형 1,000MW 초초임계압(USC) 발전플랜트 모델의 상용화 추진

(나) 발전소 온배수열 활용

- ☐ 발전소 온배수를 활용, 열에너지 공급자가 발전소 인근 영농단지대 상으로 열에너지를 공급하는 사업 확대
 - 화력 발전소 주변지역에 유리온실·축사 등 농축산시설 건설시 발 전소 온배수를 이용한 열에너지를 저가로 공급
- ☐ 화력 발전소의 온배수를 활용할 경우 RPS 의무이행실적으로 인정 하여 온배수 활용도 제고 (환경부와 협의중)

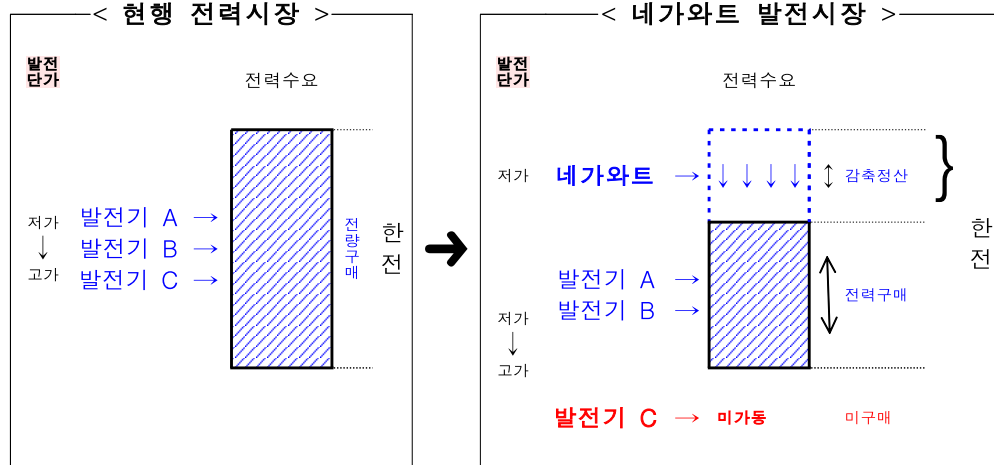
【 에너지가격 및 시장제도 개선 】

(가) 에너지가격 개선

- ☐ 합리적인 에너지소비를 유도하기 위해 전기의 생산·수송·공급 과정 에서 발생하는 다양한 환경·사회적 비용을 현실화하여 반영
 - * 발전용 유연탄 신규 과세(2014.7월), 공급설비 주변지역 보상, 청정연료 전환 등
- ☐ 전기요금 제도는 공급원가의 차이를 반영하고 수요관리투자를 유 도하는 방향으로 지속적으로 개선
 - 전자식 전력량계(AMI) 보급확대에 따라 시간대별 차등요금 적용 확대
 - * (현재) 일반용·산업용 고압 전체 → (개선) 모든 용도, 저압(선택형)까지 확대
 - 전력수급상황과 전기소비자별 전력사용패턴 등을 고려한 다양한 선택형(또는 특례) 요금제를 통해, 자발적인 절전과 수요관리투자 를 유도
 - * (예) 최대부하시간대 요금 적용 시간(現 6시간)을 3시간으로 단축하여 더 높은 요금을 부과하고 타 시간은 할인하는 선택형(또는 특례)요금 적용

(나) 전력시장 규칙 재설계

- ☐ 지능형전력망 사업자의 요건을 네거티브(negative) 방식으로 전환하 여 허가·등록 없이도 자격을 갖추도록 요건 완화
- ☐ 아낀 전기를 전력시장에 팔 수 있는 네가와트 시장* 개설



- * 전력 수요관리사업자가 전기소비 절감량을 전력시장에 입찰하여 발전기와 가격 경쟁, 낙찰시 감축정산금을 통한 수익 창출

○ 정부 재정기반 수요관리 프로그램을 네가와트 시장으로 흡수 (2015)

□ ESS·전기차*에 저장된 전력을 재판매할 수 있도록 규정 개정 (2015)

- * 전기차는 스마트그리드 확산사업 지구內 허용

【 알기 쉬운 에너지 정보 】

(가) ‘공감’ 에너지

□ TOE로 표현되던 에너지 사용량을 국민들이 쉽게 이해·판단할 수 있도록 국민 체감도가 높은 에너지지수* 개발·도입

- * 예시 : 동하절기 「최저 에너지 사용량과 에너지비용」 등

□ 아파트주민들이 자신의 에너지소비현황을 쉽게 파악하고 에너지절약을 실천할 수 있는 「에너지절약형 아파트 고지서」 보급 확대

- * (2013년) 32만 → (2017년) 500만 가구로 확대

□ 종이책자로 제공되던 수요관리 정보를 모바일 환경에서 간편하게 활용할 수 있도록 e-book* 서비스 제공

- * 중소 e-book 업체를 활용, 전자책 표준인 epub 형태로 제작, 서비스 제공

○ 대한민국 에너지편람, 통계핸드북, 신·재생에너지 백서 3종을 e-book으로 우선 제작(2015년), 단계적 확산 추진

(나) 전기절약 홍보

- ☐ 가정·상점·직장 등 3개 분야별로 특성에 맞는 절전 실천방법과 절전효과를 Info-Graphic 형태로 제작·보급
 - 정부·지자체·민간기업이 공동으로 홍보하고, 반상회보·학교신문 등에 게재하여 절전실천요령을 전국적으로 확산
- ☐ 동·하절기 특정시기의 온도단속에 국한되었던 「에너지절약지킴이」 활동을 상시적인 에너지절약 홍보·컨설팅으로 확대·전환
 - 아파트단지, 소규모 상가 등을 대상으로 에너지절약방법 설명회 개최, 절전요령 팸플릿 배포, 간단한 전기요금 절감 컨설팅 등을 실시
 - 전력수급 위기 가능성이 높은 동·하절기에 포스터 및 홍보영상 제작 등 에너지절약 캠페인 전개(쿨온맵시로 냉난방 온도 2도 조정 등)

【 도전하는 에너지효율향상 】



(가) 융자 및 ESCO 제도 개선

- ☐ 기술난이도가 낮고, 민간자금 활용이 가능한 품목은 단계적으로 에너지이용합리화자금 지원대상에서 배제
 - 2015년 삼파장 무전극램프, 2016년 LED(주차장용), 2017년 상업용 신재생설비 등
- 정책융자대상에 설비를 소유하지 않은 SPC도 포함, 중대형 ESCO 투자사업 촉진
- ☐ 에너지절약전문기업(ESCO)의 등록기준을 완화, 수요관리사업자 등 새로운 에너지서비스사업자의 ESCO사업 진입 촉진
 - 1종, 2종(전기, 열) 구분 및 장비기준 폐지, 자산기준 완화, 자격기준 완화, 필요인력 축소



2) 국내 에너지 신산업⁵⁾ 활성화 전략

가) 에너지 신산업 주요 사업 모델

사 업 명		주요 내용
① 수요자원 거래시장		건물, 공장 등의 절전설비를 활용, 절약한 전기를 모아 감축지시 또는 입찰하여 전력시장 수익 창출
② ESS 통합 서비스		금융, 보험, 에너지관리기술을 묶어 ESS·EMS 등을 구축하고 유지·보수서비스도 제공
③ 에너지 자립섬		발전단가가 높은 도서지역의 디젤발전기를 [신재생+ESS] 융합 마이크로 그리드로 대체
④ 전기자동차		전기자동차를 비롯하여, 충전 인프라, 배터리 리스 등을 포함한 산업생태계 전반
⑤ 발전소 온배수열 활용		화력발전소에서 버려지는 온배수열을 인근의 농업, 수산업 등에 활용
⑥ 태양광 대여		태양광 설비를 가정에 빌려주고, 줄어든 전기요금 등을 통해 수익 창출
⑦ 제로에너지 빌딩		단열 성능을 극대화하고, 신재생에너지를 활용하여 에너지 사용을 최소화하는 건축물
⑧ 친환경에너지 타운		주민 기피시설에 청정 기술을 적용하고, 에너지 공급을 통해 주민의 수익모델을 구현

나) 주요사업별 성과목표

분야	성과 목표 (' 17)	분야	성과 목표 (' 17)
① 수요자원 거래시장	수요자원 190만kW 확보 (발전소 4기 해당)	⑤ 전기 자동차	전기차 44,000대 급속충전기 575기
② ESS 통합서비스	ESS 660MWh 보급(누적)	⑥ 태양광 대여 사업	총 22,500가구 태양광 보급
③ 에너지 자립섬	총 9개 도서 확대(해외3)	⑦ 제로 에너지 빌딩	저층형 빌딩 5개 고층형 빌딩 2~3개 타운형 빌딩 1~2개
④ 발전소 온배수열 활용	총 6개 발전소 적용 추진	⑧ 친환경 에너지타운	총 15~20개소 지정

5) 기후변화 대응, 에너지 안보, 수요관리 등 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 '문제 해결형 산업'

나. 경상북도 에너지이용합리화 추진 실적

1) 최종에너지 소비 특성⁶⁾

- ☐ 2013년도 현재 국내 최종에너지 소비량의 9.4%를 점유하고 있는 경상북도는 2001년 이후 최종에너지 소비가 전국 평균(연평균2.8%)을 상회하는 2.9%씩 증가
- ☐ 석탄비중이 50.1%로 가장 크지만 거의 대부분(98%)을 제철업종과 같은 유연탄 사용 산업에서 사용하고 있으며 소비량도 조금씩 증가
 - 반면 전력, 도시가스 및 신재생에너지의 사용량이 빠르게 증가하고, 석유 소비는 감소하는 경향
- ☐ 산업부문의 비중이 77.4%로 전국 평균에 비해 월등히 높고, 수송부문 및 가정·상업 부문의 비중은 대략 11% 정도로 전국 평균보다 낮음

2) 에너지원단위 및 전력원단위

- ☐ 에너지이용합리화 노력이 어느 정도의 성과를 거두었는지를 판단할 수 있는 지표로 「1차 에너지공급량/지역내총생산(GRDP)⁷⁾」로 정의한 에너지 원단위와 「전력판매량/지역내총생산」으로 정의한 전력 원단위 활용
- ☐ 경상북도의 GRDP 대비 1차 에너지의 공급량(에너지 원단위)은 2009년 0.400천toe /십억원에서 2013년 0.339천toe/십억원으로 지속적으로 줄어들고 있어, 지역 내 생산 활동에 투입되는 에너지효율이 시간에 따라 점차 개선되는 추세
 - 전국 평균과 비교할 때 격차가 줄긴 해도 아직 70% 이상 높은 상태

6) 제2장-제2절-2항 참조

7) GRDP란 지역내 총생산(Gross Regional Domestic Product)으로 각 시·도내에서 경제활동별로 얼마만큼의 부가가치가 발생되었는가를 나타내는 생산측면의 부가가치 지표로, 2013년도 기준 경북 GRDP 성장률(0.7%)은 건설업, 제조업 등의 부진으로 전국 평균(2.7%)보다 낮은 성장세를 보였음

- 타 지자체와 비교할 때 경제규모에 비해 전력수요가 큰⁸⁾ 경상북도의 GRDP 대비 전력판매량(전력 원단위)은 2009년 520.5 MWh/십억원에서 2013년 513.28MWh/십억원으로 최근 2년간 개선되는 추세이지만 전국 평균보다 50% 이상 높음

〈표 3-4-3〉 경북 1차에너지 공급량/지역내총생산규모의 변화

구분		2009	2010	2011	2012	2013
전국	GDP (십억원)	1,151,367	1,265,146	1,330,888	1,377,041	1,427,301
	1차에너지공급 (천toe)	243,311	262,609	276,637	278,698	280,290
	에너지 원단위 (천toe/십억원)	0.211	0.208	0.208	0.202	0.196
경북	GRDP (십억원)	72,973	80,839	82,276	85,401	88,553
	1차에너지공급 (천toe)	29,224	31,002	30,451	30,087	30,035
	에너지원단위 (천toe/십억원)	0.400	0.384	0.370	0.352	0.339

〈표 3-4-4〉 경북 전력판매량/지역내총생산규모의 변화

구분		2009	2010	2011	2012	2013
전국	GDP (십억원)	1,151,367	1,265,146	1,330,888	1,377,041	1,427,301
	전력판매량 (MWh)	394,474,637	434,160,228	455,070,261	466,592,949	474,848,580
	전력원단위 (MWh/십억원)	342.61	343.17	341.93	338.84	332.69
경북	GRDP (십억원)	72,973	80,839	82,276	85,401	88,553
	전력판매량 (MWh)	37,983,313	41,589,052	44,167,300	44,799,525	45,444,247
	전력원단위 (MWh/십억원)	520.51	514.47	536.82	524.58	513.19

8) 2013년 기준 경북의 GRDP는 88조5530억원으로 경남, 서울, 경기, 충남에 이어 5위 규모인 반면 전력소비량은 45,444,247MWh로 경기, 서울, 충남에 이어 4위 차지

3) 에너지절약 사업 추진 현황

가) 총괄

- 경상북도는 제3차 지역에너지계획 기간(2010~2014) 중 국비지원을 받는 에너지절약 사업으로 총 55,888,681천원의 예산을 투입하여 「도 자체 에너지절약 사업」 및 「지역에너지 절약 사업」과 「취약계층을 대상으로 하는 전력효율향상사업」을 추진(<표 3-4-5>)
- 연도별 예산을 보면 2010년 4,656,643천원에서 2014년 28,633,000천원으로 6배 이상 증가
- 세부사업 내역을 보면 LED조명 교체/설치사업에 가장 많은 60%의 예산이 투입되었고(33,516,681천원), 다음으로 에너지절약형 간판개선 사업(6,000,000천원, 10.7%), 건물단열개선 사업(5,770,000천원, 10.3%), 폐열회수 사업(2,566,000천원, 4.6%) 순)⁹⁾

<표 3-4-5> 경상북도 에너지절약사업 추진 실적(2010~2014년) (단위 : 천원)

사업 구분			2010	2011	2012	2013	2014	합계
구분	대상	재원						
도 자체 에너지 절약사업	지자체 소유 (관리) 건물·시설물	도비 40%, 지방비 60%	2,084,000	1,096,542	3,670,000	3,835,000	10,145,000	20,830,542
지역 에너지 절약사업	청사, 스포츠 센터 등	국비 50%, 지방비 50%	2,572,643	3,259,496	3,248,000	7,490,000	5,378,000	21,948,139
취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체)	시군 사회복지 시설 및 저소득층	국비 70%, 지방비 30%	-	-	-	-	13,110,000	13,110,000
합 계			4,656,643	4,356,038	6,918,000	11,325,000	28,633,000	55,888,681

9) 각 시군별 추진현황은 제1장의 사업 추진 실적 참조

〈표 3-4-6〉 경상북도 에너지절약사업 추진 내역(2010~2014년) (단위 : 천원)

구분(세부 사업)			도 자체 에너지절약사업		지역 에너지절약사업		취약계층 전력효율향상사업		합계	
			건수	금액	건수	금액	건수	금액	건수	금액
전기 에너지 절약	LED 조명 교체/설치, 제어 시스템 설치		15	6,925,542	66	13,480,139	69	13,111,000	150	33,516,681
	LED 교통안전시설 시범 설치		1	500,000					1	500,000
	대기전력(조명) 통합시스템 구축				1	114,000			1	114,000
	스마트그리드 관리시스템 구축				1	540,000			1	540,000
	최대수요전력 제어 시스템 설치		1	600,000					1	600,000
열 에너지 유효 이용	축열시스템 설치				1	450,000			1	450,000
	고효율 히트펌프 개선				2	711,000			2	711,000
	폐열 회수, 소각설비 열화수 설비 설치				5	2,566,000			5	2,566,000
에너지 절약형 기기 및 설비 교체/ 설치	공압 인버터/전기 인버터 설치		1	500,000					1	500,000
	에너지절약형 고효율 기기 교체		1	370,000					1	370,000
	하수처리장 폭기조 개선				1	1,217,000			1	1,217,000
	가스 냉난방 시스템 교체				1	540,000			1	540,000
	콘덴싱 보일러 개선				1	524,000			1	524,000
	에너지절약형 간판 교체/설치		8	6,000,000					8	6,000,000
건물 에너지 절약	건물 단열 개선	단열 창호 시스템 교체	2	1,400,000	2	1,144,000			4	2,544,000
		외벽 단열 판넬 설치	1	950,000	1	426,000			2	1,376,000
		단열 필름 설치	4	1,850,000					4	1,850,000
	건물에너지관리시스템(BEMS) 설치								0	-
	에너지절약형 청사개선 사업		1	300,000					1	300,000
	살나수영장 에너지효율화 시범사업		1	1,000,000					1	1,000,000
기타	옥상 그린환경 조성				1	160,000			1	160,000
	에너지절약교실				1	30,000			1	30,000
	친환경 경제운전 시스템 시범 설치				1	46,000			1	46,000
	방사능 방재 장비 설치		1	435,000					1	435,000
합 계			37	20,830,542	85	21,948,139	69	13,111,000	191	55,888,681

나) 도 자체 에너지절약사업

- ☐ 지자체 소유(관리)의 건물·시설물을 대상으로 총 20,830,542천원(도비 40%, 지방비 60%)의 예산을 투입
 - 총 예산의 36%는 공공청사 및 가로등 LED 교체사업과 LED 교통안전시설 설치에 투입되었으며, 29%는 에너지절약형 간판개선 사업에, 20%는 건물의 단열성능 개선(창호 시스템 교체, 단열필름 설치, 외벽 단열 판넬 설치)에 사용
 - 이외에 실내수영장 에너지효율화 시범사업, 최대수요전력 제어 시스템 설치사업 및 인버터 등과 같은 에너지절약형 기기교체 사업 등을 실시

다) 지역에너지 절약사업

- ☐ 지역에너지 절약사업은 공공기관이 솔선수범하여 에너지 절약 의식 확산 및 에너지효율향상 등을 통한 기후변화 대응 차원에서 추진하는 사업으로, 총 21,948,139천원(국비 50%, 지방비 50%, 2011년 이전에는 70:30)을 투입
 - 에너지이용합리화법 및 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정에 의거 2014년까지 조명기구의 50%를 LED로 교체하는 「고효율 조명기구 보급 사업」을 포함하여 추진함으로써 총 예산의 61%가 LED 조명 교체/설치 관련 사업에 사용
 - 나머지 12%는 폐열회수에, 10%는 에너지절약설비(하수처리장 폭기조, 가스 냉난방 시스템, 컨텐싱 보일러)의 개선 및 설치에, 7%는 건물의 단열성능 개선(창호 시스템 교체, 외벽단열판넬 설치) 사업에 사용
 - 이외에 축열시스템 및 고효율 히트펌프 개선, 스마트그리드 관리 시스템 및 대기전력 통합시스템 구축이 추진되었고, 에너지절약교실 및 친환경 경제운전 시스템 설치 등도 추진

라) 취약계층 전력효율향상 사업

- ☐ 취약계층 전력효율향상사업(국비 70%, 지방비 30%)은 2014년도 신규 사업으로 총 13,588백만원의 예산을 투입
 - 시군의 사회복지시설 및 저소득층의 조명기구를 LED로 교체

마) 기타

- 경북은 이외에 도민들의 에너지절약 의식이 확산되고 시군의 에너지 이용합리화 관련 정책이 국가정책과 정렬·전개될 수 있도록 도비 100%의 예산(2014년의 경우 465,000천원)으로 다양한 절약사업을 추가로 실시
- 에너지절약 스쿨 운영(도내 공동주택 대표, 부녀회, 통반장 등 대상)」, 시군의 에너지 분야시책 및 에너지절약 우수기관을 발굴 표창하는 「시군에너지 시책사업」, 「에너지정보 교류대회(도내 전기 관련 유관기관원 및 전기직 공무원 대상)」, 홍보물제작, 위탁교육, 에너지절약촉진대회, 신재생에너지 체험홍보 캠프 운영 등이 중심이 된 「지역에너지교육 및 홍보사업」

바) 시사점

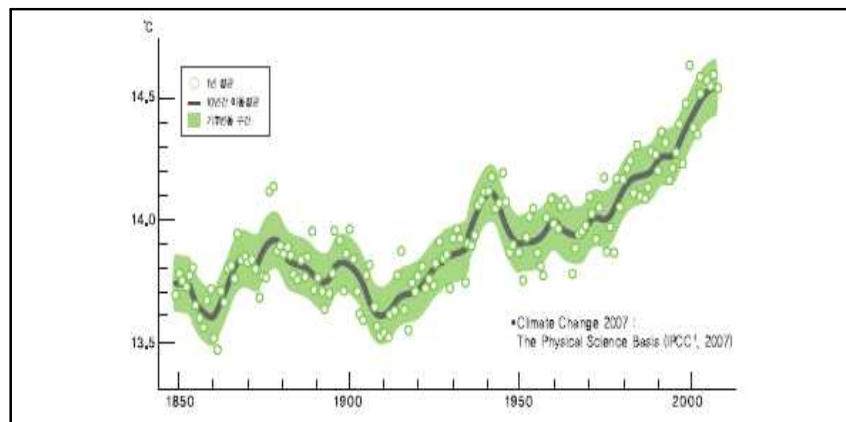
- 지난 5년간 추진되었던 에너지절약 사업은 LED 조명(60%)과 에너지절약형 간판(10.7%) 및 건물단열(10.3%) 등 3개 부문에 전체 예산의 81%가 집중
- 특히 예산의 60%가 사용된 LED 조명 교체/설치사업은 백열전구 퇴출·LED 확산(시장전환)을 주요 목표로 한 ‘제4차 에너지이용합리화 기본계획’의 정부정책과 부합
- 그러나 에너지소비비중이 높은 각 부문의 전반적인 에너지이용효율 제고 측면에서는 미흡한 점이 있다고 판단
- 국가 정책방향에 부합하고 경북의 지역특성을 반영한 전략사업을 발굴함으로써 도민과 지자체 모두의 편익을 제고시킬 필요성 대두
- 반면 지자체의 에너지효율향상 및 절약 정책이 수요관리에 집중하여 추진하는 것이 바람직
- 이를 위해 도 자체자금을 투입하여 다양하고 지속적인 교육과 정보를 제공하고, 에너지절약 우수 기초지자체 발굴/표창하며, 에너지고효율 부문에 투자하는 등 공공기관이 에너지이용 합리화에 대해 선도적 역할을 수행(Push)하여 민간부문이 자발적으로 참여토록 유도(Pull)하는 바람직한 추진체계를 보여 주었음

2. 온실가스 감축 대책

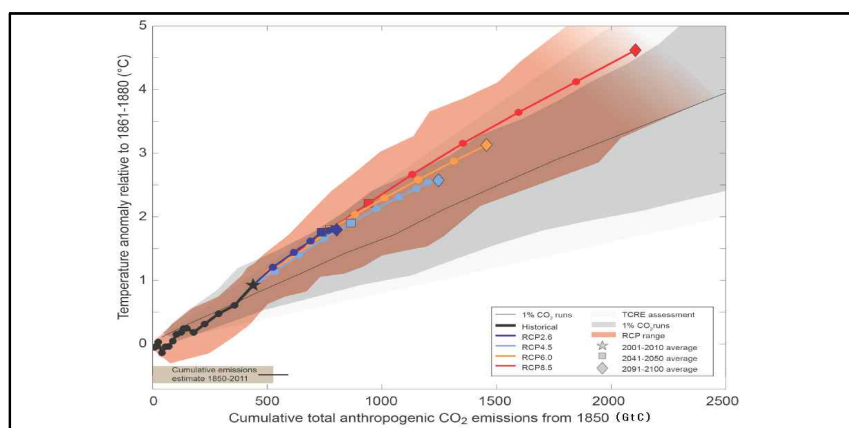
가. 국내외 기후변화 대응 에너지 정책 동향¹⁰⁾

□ 대기 중의 온실가스¹¹⁾는 산업혁명 이후 화석연료의 대량소비로 농도가 증가하여 장기적으로 지구의 기온을 상승시켜 기후에 전반적인 변화를 초래하는 ‘지구온난화’ 문제를 초래¹²⁾

○ 이는 기상재해 증가 등의 경제적 손실이 발생하고, 극단적으로는 지구온도가 6℃ 상승하여 대부분의 해양생물이 죽고 생물종 가운데 90% 이상이 사라져 지구상의 인구도 급격히 줄어들 것으로 예측



[그림 3-4-3] 전세계 평균온도 변화추이



[그림 3-4-4] CO₂ 총배출량과 기온상승 상관도

10) 권철홍, “지속가능형 미래원자력 시스템 시나리오 연구_기후변화와 에너지정책, 2015” 인용

11) 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)

12) 지난 100년간(1880~2012년) 전 지구 평균표면온도는 0.85℃ 증가

1) 미국

- 에너지정책 기조는 에너지안보를 기반으로 한 에너지 수급안정(국내 화석에너지 개발 확대, 수요관리, 원전의 안정적 운영)과 청정에너지 개발을 통한 성장동력 확보 및 기후변화 대응 등으로 요약 가능
- 미국의 온실가스 배출량은 셰일가스 개발·이용 확대에 따라 2007년 이후 감소¹³⁾하고 있음. 배출된 온실가스의 80%를 차지하는 CO₂는 전력생산부문에서 가장 많이 배출(38% 정도)되고 이 부문의 CO₂는 80% 이상이 석탄연소에서 발생
- 2013년 오바마 대통령은 기후변화문제에 대응하기 위하여 『2020년까지 온실가스 배출량(흡수원 제외)을 2005년 대비 17% 감축』하는 목표를 제시한 기후변화 액션플랜(Climate Action Plan, 2013.6.25) 발표
- 기후변화 액션플랜을 뒷받침하기 위해 동년 9월에는 신규발전소에서 발생하는 탄소배출량을 제한하기 위해 ‘탄소배출량 규제안(Carbon Pollution Standard)’을 발표하고 가스발전 및 CO₂ 포집 및 저장(CCS)기술 활용을 촉진
 - 2014년 5월에는 포괄적 에너지전략인 ‘전방위 에너지전략(All of the Energy above Energy Strategy)’을 발표함으로써 에너지 안보 강화, 이산화탄소 배출 저감, 경제 성장의 3대 목표를 달성하고, 청정에너지 기술 우위 확보를 통해 미래 성장동력 선점 및 제조업 등 연관 산업의 활성화를 도모
 - 이어서 환경청(EPA)은 2014년 6월에 2030년까지 미국 내 발전소의 온실가스 배출량을 2005년 대비 30% 감축하겠다는 ‘청정발전계획(Clean Power Plan)’을 발표
- 2014년 11월에는 중국 베이징에서 개최된 APEC에서 「기후변화 및

13) 온실가스 배출량은 2012년 6,526백만톤으로 1990년 대비 4.7% 증가하였으나 사상 최고치를 기록했던 2007년(7,325백만톤)에 비해 10.9% 감소한 수준

청정에너지 협력에 관한 미·중 공동선언(Joint Announcement on Climate Change and Clean Energy Cooperation)」을 통해 미국은 『2025년까지 탄소 배출량을 2005년 대비 26~28% 감축』 선언

<표 3-4-7> 미국의 전방위 에너지전략 내용

주요 정책	전략	주요 내용
에너지 개발	안전하고 친환경적인 에너지 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 오일과 가스개발 관련 법규를 친환경적 개혁 • 연안지역 내 석유 및 가스자원의 75% 이상을 개발
	에너지 독립	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 1위 천연가스 생산국 • 20년 이내 오일 수입량보다 많은 양을 국내에서 생산
환경 및 기후 변화	청정에너지 기술력 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소 포집 및 격리 기술 개발에 수십억 달러 투자 • 2020년까지 연방정부 빌딩의 에너지원 20%를 재생에너지로 사용 • 2020년까지 재생에너지 100MW 활용
	에너지효율 극대화	<ul style="list-style-type: none"> • 2020년까지 에너지효율이 뛰어난 600만 호 주택건설
	기후변화 대응	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 배출 규제 • 기후변화 대응을 위한 국제적 논의 주도

2) EU

- EU의 온실가스배출량은 지난 20년간 지속적으로 감소하여 2012년에는 1990년 대비 19.2% 감소한 4,544백만톤(사상 최저치)이었고, 분야별로는 전력발전이 지난 20년간 16% 감소에도 불구하고 최대 배출
- EU의 기후변화 대응정책의 기본은 ‘2020 기후·에너지 패키지(2020 Climate and Energy Package)’, ‘2020~2030년 기후·에너지정책 프레임워크(Policy Framework for Climate and Energy in the period from 2020 to 2030)[20]’ 와 ‘에너지로드맵 2050(Energy Roadmap 2050)’

- 2009년 제정된 기후·에너지 패키지는 『2020년까지 역내 온실가스 배출량을 1990년 대비 20% 감축』, 에너지효율 20% 개선, 에너지소비량의 20% 신재생에너지로 공급을 주요 내용으로 구성
- 2014년 1월에는 ‘2020~2030년 기후·에너지정책 프레임워크’를 출범시키고 『2030년까지 온실가스 배출량 1990년 대비 40% 감축』, EU의 재생에너지 보급 목표 2030년까지 27% 확대, 배출권거래 시장 안정화를 위해 배출권 비축시스템 2021년 시작 등의 세부안 작성 중
- 좀 더 장기간의 온실가스 감축목표는 2011년 12월 유럽위원회에서 발표한 ‘에너지로드맵 2050’에서 제시
- 에너지를 안정적으로 공급하고 경쟁력을 개선하며, 『2050년까지 온실가스 배출을 1990년 대비 80~95% 감축』하는 목표 설정
- 에너지 로드맵에서는 2050년 EU 에너지 시스템의 다양한 탈탄소화 시나리오를 검토하였으며, EU의 온실가스 감축 핵심 정책수단은 2005년부터 시행된 배출권거래제

<표 3-4-8> 2050년 EU 에너지 시스템의 탈탄소화 시나리오 특징

시나리오	특징
에너지 고효율 (High energy efficiency)	<ul style="list-style-type: none"> 2050년까지 에너지 소비를 2005~2006년 최고점 대비 41% 감축가능
에너지공급 기술의 다양화 (Diversified supply technologies)	<ul style="list-style-type: none"> 모든 에너지 기술들이 특별한 지원없이 시장에서 경쟁, 원자력은 2050년 1차에너지의 15%를 공급
재생에너지의 급격한 확대 (High renewable energy sources)	<ul style="list-style-type: none"> 2050년까지 재생에너지가 최종에너지 소비의 75%, 전력 소비의 97%까지 보급 (모든 시나리오에서 재생에너지가 최종에너지에서 차지하는 비중은 현재 10%에서 2050년에 55% 이상)
CCS의 보급 지연 (Delayed CCS)	<ul style="list-style-type: none"> 원자력이 1차에너지의 최대 18%까지 공급
원전 비중 감소 (Low Nuclear)	<ul style="list-style-type: none"> 건설중인 원전을 제외하고, 신규 원전은 건설하지 않음 CCS가 발전량의 최대 32%까지 공급

3) 독일

- 독일은 1970년대 오일쇼크 이후 석유 석탄의 비중을 줄이고 원자력을 중심으로 에너지공급의 안정성을 확보하기 위해 노력
 - 그러나 점진적으로 신재생 에너지를 확대하는 정책을 채택하여, 현재는 신재생에너지 분야의 선도적 국가로 도약
 - 온실가스 배출량이 지속 감소하고 있는 EU의 역내 국가 중 온실가스 배출량이 가장 많은 독일(2012년 기준 20.6%)은 지난 20년간 온실가스 배출량이 크게 감소(24.7%↓)
- 독일의 에너지정책의 기본 방향은 신재생에너지원 확대, 에너지절약 및 효율 강화, 전력망 확대 등 에너지인프라 확장이며, 2050년까지의 독일 에너지장기계획인 ‘에너지 컨셉(Energiekonzept 2010)’ 이 근간
- 에너지 컨셉은 에너지 전환(Energiewende) 정책으로 온실가스 배출량을 『2050년까지 1990년 대비 80% 감축』, 최종에너지와 전기부문에 있어서 신재생에너지 비중 확대, 1차 에너지와 전력 및 수송용 연료의 감축 목표를 단계적으로 설정
 - 또한 에너지 전환에서는 현재 운영 중인 17기의 원전을 2022년까지 모두 폐쇄하기로 결정. 이어 2011년 중반에는 에너지 컨셉을 뒷받침하는 6개의 법과 1개의 강령으로 구성된 에너지 패키지(Energy Package) 발표

<표 3-4-9> 독일의 중장기 에너지 목표

구분	2012	2020	2030	2040	2050
온실가스 배출량 감축 (1990년 대비)	-27%	-40%	-55%	-70%	-80%
최종에너지에서 재생에너지의 비중	10%	18%	30%	45%	60%
전기 소비에서 재생에너지의 비중	20%	35%	50%	65%	80%
1차에너지 소비량의 감축율(2008년 대비)	-5%	-20%			-50%
전력 소비량의 감축율 (2008년 대비)	-1%	-10%			-25%
교통 부문의 최종에너지 소비량의 감축율 (2008년 대비)		-10%			-40%

* 자료 : 독일 Ministry of Economics and Technology

4) 일본

- 일본은 2009년 코펜하겐에서 개최된 제15차 당사국총회(COP15)에서는 2020년 온실가스 배출량을 1990년 대비 25% 감축하겠다는 목표를 제출
 - 현재는 2011년 3월 후쿠시마 원전 사고 이후에 원전 확대가 어려워지면서 2020년 배출량 목표를 2005년 대비 3.8% 감축으로 수정
- 신재생에너지 고정가격 매입제도(FIT)를 태양광에서 여타 신재생에너지로 대상 확대(2012.7), 탄소세 시행(2012.10) 등의 온실가스 감축노력을 강화하고 있지만, 원자력 분야에서는 원자력배상, 오염제거, 중간저장시설 사업, 폐로 오염수 대책 등 산적한 해결 과제 지속
- 이러한 상황에서 일본의 제4차 에너지기본계획이 2014년 4월에 발표
 - 3차 에너지계획까지만 해도 일본 에너지정책의 기본방향은 안정공급의 확보(Energy Security), 친환경(Environment), 경제적 효율성(Economic Efficiency)의 '3E'로 요약되었으나, 원전사고 이후 안전최우선(Safety)이 새롭게 인식·강조되면서 4차 에너지기본계획의 수급 기본방향은 'S+3E'로 확대 수정
 - 주 내용은 후쿠시마 원전사고 이후 민주당 정권이 주장했던 '원전제로' 방침을 철회하고, 원전을 기저부하로 활용하되 발전비율을 최소화하고, 2030년 신재생에너지 보급을 지속적으로 확대하며(2020년 : 13.5%, 1,414억kWh, 2030년 : 20%, 2,140억kWh 이상(수력 포함)), 에너지 소비 19% 저감

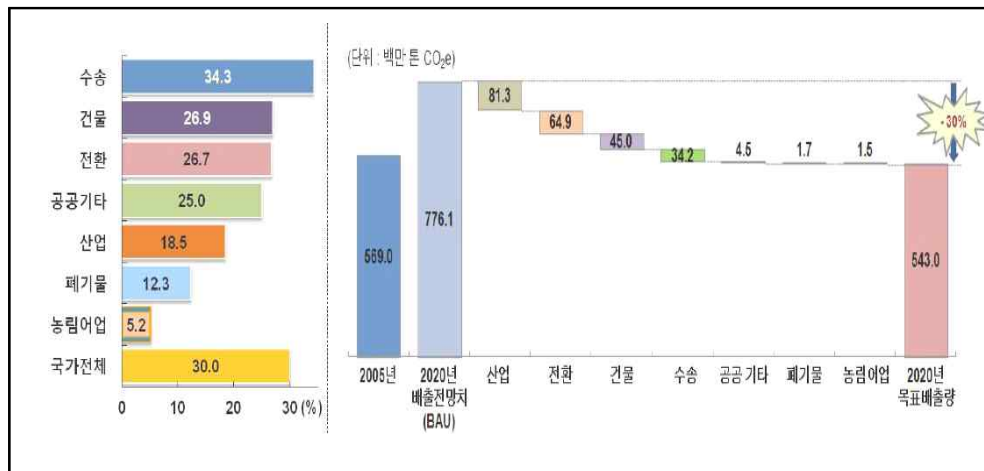
5) 중국

- 중국은 1차 에너지의 90% 이상을 화석에너지(석유·석탄·가스)로 공급하고 있으며 특히 매장량이 풍부하고 가격이 싼 석탄에 의존도가 높음(68.5%). 온실가스배출량은 2000년 중반부터 세계 1위로 2012년 9,086백만톤의 CO₂를 배출

- 이러한 이유로 중국의 가장 중요한 에너지정책 방향은 화석에너지의 높은 의존도를 개선하는 것이고, 주요 내용은 ‘제12차 5개년 계획’에 기반한 ‘2012 중국에너지정책백서’와 ‘에너지발전전략 행동계획(2014~2020년)’ 참조
- 제12차 5개년 계획의 에너지부문의 목표는 총 에너지 중 비화석 에너지(청정에너지) 구성비를 2015년까지 11.4%, 2020년까지 15%로 증가시키고, CO₂ 배출량은 『2020년까지 2005년 대비 단위 GDP당 40~45% 감축』
- 전술한 기후변화 및 청정에너지 협력에 관한 미·중 공동선언을 통해 2030년(peak year) 이후에는 온실가스 배출 추세를 역전시켜 배출량을 더 이상 늘리지 않겠다고 공언
- 중국 국무원이 2014년 11월에 발표한 에너지발전전략 행동계획에는 전술한 목표 달성을 위한 4대 전략과 5대 추진과제 및 2020년까지 달성할 다양한 목표 제시

6) 한국

- 우리나라는 2008년 ‘저탄소 녹색성장’을 국가 비전으로 선언하고 이듬해 코펜하겐에서 열린 제15차 당사국총회(COP15)에서 자발적으로 국내 온실가스 배출량을 『2020년까지 BAU 대비 30% 줄이겠다』고 발표
- 이에 따라 정부는 2020년까지 온실가스 배출전망치인 7억7600만톤에서 2억3310만톤을 감축하는 구체적인 이행계획을 ‘국가 온실가스 감축로드맵’에 담아 발표
 - 부문별 감축률은 수송(34.3%), 건물(26.9%), 전환(26.7%), 산업(18.5%), 폐기물(12.3%), 농림어업(5.2%) 순



[그림 3-4-5] 우리나라 온실가스 감축 목표 및 이행계획



[그림 3-4-6] 우리나라 온실가스 감축 목표 및 이행계획

- 구체적으로 2012년부터 도입한 ‘온실가스·에너지 목표관리제’를 통해 온실가스를 많이 배출하는 업체들에게 배출 목표를 부과하고 실적을 관리
 - 2015년 1월부터 운영하기 시작한 ‘온실가스 배출권거래제¹⁴⁾’로 에너지 수요를 줄여 온실가스 감축 비용을 최대한 절감하도록 유도
- 또한 2014년 발표된 정부 국정과제(2013~2017년)에서는 기후변화·에너지부문의 과제로 신재생에너지 보급 확대 및 산업 육성, 원전·에너지시설 안전관리 강화, 기후변화 완화 및 적응 노력 제고, 안정적인 에너지 수급 및 산업구조 선진화, 자원순환사회 실현 등을 제시
 - 특히 안정적인 에너지 수급 및 산업구조 선진화와 관련해서는 에너지 공급 기반 확충 및 수요관리 강화, 해외자원개발 내실화, 에너지 산업 구조개편 등을 추진
- 2015년 6월 30일 정부는 유엔기후변화협약 사무국(UNFCCC)에 새로운 국가 온실가스 감축 목표안(INDC)을 제출하였는데, 새로운 온실가스 감축 목표안은 2030년 BAU대비 37% 감축(8억5060만톤 → 5억 3587만톤)¹⁵⁾

7) 시사점

- 전 세계는 기후변화 문제에 대응하기 위하여 천연가스, 신재생에너지, 원자력의 사용을 증가시키고, 급증하는 에너지수요 충당과 에너지공급 안정성을 확보하기 위해 비전통 에너지를 개발·보급할 것이며, 발전부문에서는 신재생에너지기술의 적용 확대를 예상
- 2020년 이후의 신기후 체제 하에서 우리나라는 에너지안보를 유지한 상태에서 기후변화 문제에 선도적으로 대응해야 하며, 이번에 제출한

14) 온실가스 감축 의무가 있는 사업장(혹은 국가간)간에 온실가스를 배출할 수 있는 권리(배출권)를 할당하고 거래를 허용함으로써 참여자의 비용 효과적인 감축활동을 유도하는 정책수단으로 우리나라는 저탄소 녹색성장기본법('10.01)에 의거하여 시행

15) 자세한 내용은 제1장 참조

국가 온실가스 배출 목표 달성에 경상북도도 적극 동참할 필요

- 그러나 제출된 INDC는 세계최고수준의 에너지효율을 나타내고 있는 국내 산업부문에 큰 부담이 될 가능성이 있으며, 최종에너지의 산업 부문 비중이 높은 경북은 시급히 이에 대한 대응책 마련이 시급

나. 경상북도 온실가스 배출현황

1) 총괄

- 경상북도는 2010년 81.6백만CO₂eq.의 온실가스를 배출하여 경기, 전남에 이어 세 번째로 많은 온실가스를 배출

<표 3-4-10> 16개 광역 지자체별 온실가스 배출량 추이 (단위: 백만톤CO₂eq.)

구분	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
서울	49.2	52.8	52.5	50.2	50.0	49.4	50.9	50.7	53.0	54.1	53.8	53.0	54.1
부산	19.4	21.5	23.4	24.2	23.3	23.5	23.2	23.5	24.0	23.9	23.8	23.5	24.6
대구	12.7	14.6	16.1	15.9	16.0	16.1	15.8	15.8	15.6	15.3	15.5	16.0	17.0
인천	17.4	19.8	24.5	29.0	28.5	28.9	28.5	30.0	30.3	29.4	29.3	29.6	31.0
광주	4.8	5.4	6.2	6.8	7.1	7.1	7.5	7.6	7.6	7.9	8.1	8.5	10.0
대전	5.8	6.7	8.2	8.2	8.4	8.5	8.8	8.8	9.4	9.4	9.4	9.5	9.6
울산	33.4	38.5	42.3	38.2	43.5	43.6	43.9	43.0	43.5	44.8	44.5	44.4	44.1
경기	51.3	57.7	65.2	68.8	74.5	76.5	80.7	85.7	85.9	89.3	91.0	94.9	99.7
강원	35.3	37.0	33.4	40.6	41.5	43.2	40.6	38.7	38.0	41.1	42.8	41.4	41.2
충북	24.2	25.9	28.4	29.4	31.2	31.9	30.7	28.5	28.2	30.9	30.9	31.5	32.4
충남	26.7	29.2	26.8	28.3	29.2	30.9	32.2	34.0	35.7	39.0	41.9	43.9	48.7
전북	13.8	15.7	18.2	19.0	19.1	18.5	18.9	18.5	18.8	19.1	19.8	20.1	21.6
전남	54.4	59.5	64.3	67.8	69.1	70.4	71.9	73.8	71.6	77.4	76.4	74.6	84.3
경북	20.6	54.6	58.2	58.5	61.9	62.9	64.6	63.7	68.5	49.4	73.0	73.7	81.6
경남	22.0	22.5	24.5	25.9	26.7	26.6	27.1	27.7	28.3	28.8	29.8	31.1	32.6
제주	2.7	3.2	3.8	4.2	4.0	4.2	4.1	4.0	3.9	4.0	3.9	4.2	4.1
합계	423.4	464.5	496.1	515.1	534.1	542.2	549.3	554.3	562.1	583.8	593.9	599.9	636.8

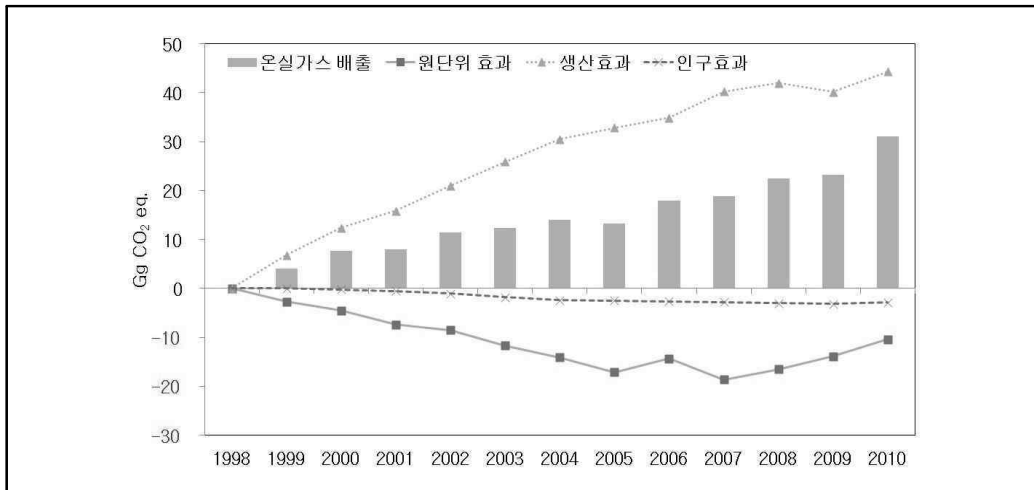
- 경상북도는 2010년 기준 9.4백만CO₂eq.의 온실가스를 흡수하여 강원
에 이어 두 번째로 큰 탄소 흡수원을 갖고 있는 지역

<표 3-4-11> 2010년 지자체별 부문별 온실가스 배출량 (단위: 백만톤CO₂eq.)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
에너지	50.0	22.2	15.6	28.1	9.1	8.6	34.0	85.8
IPPU	3.5	1.4	1.0	2.0	0.5	0.5	9.1	9.8
AFOLU	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	2.5
폐기물	0.7	0.9	0.3	0.9	0.4	0.5	0.9	1.6
계	54.1	24.6	17.0	31.0	10.0	9.6	44.1	99.7
흡수	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.5	-3.7
구분	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
에너지	22.6	22.0	31.8	17.1	69.5	74.5	28.1	3.3
IPPU	17.3	9.0	13.9	1.8	12.0	4.2	2.2	0.3
AFOLU	0.9	0.9	2.5	1.9	2.2	2.2	1.5	0.3
폐기물	0.5	0.4	0.5	0.8	0.6	0.7	0.9	0.1
계	41.2	32.4	48.7	21.6	84.3	81.6	32.6	4.1
흡수	-10.0	-3.0	-3.3	-3.4	-4.7	-9.4	-4.8	-0.6

- 온실가스 배출량을 인구, 일인당 생산량, 에너지 원단위 등을 사용하여 분해·해석하여 지역별 인구 및 산업구조의 특성을 살펴보면(지수 분해분석법), 경상북도는 인구가 조금씩 줄어들고 있음에도 불구하고 경제성장에 따른 생산증가로 인해 온실가스가 배출이 늘어나고 있지만, 지속적인 에너지효율개선을 통해 온실가스 배출을 줄이는 대표적 **고탄소·고효율** 지자체 특성 표출

- 결론적으로 경상북도는 경제성장에 따른 온실가스 배출증가 요인을 에너지원단위 개선에 따라 온실가스 배출을 일정수준에서 억제하는 탈동조화 현상을 보이고 있으며, 국내 지자체 최대의 탄소흡수원인 산림을 갖고 있어, 향후 온실가스 배출감축 노력 여하에 따라 ‘카본 후리(carbon free) 경북’의 비전 달성도 가능



[그림 3-4-7] 경상북도의 온실가스 배출량에 관한 지수분해분석 결과

2) 경상북도 온실가스 직·간접 배출 현황

- 경상북도 온실가스 직접배출량¹⁶⁾은 2000년 39,658천톤CO₂eq.에서 증감을 반복한 후 2008년 40,904천톤CO₂eq.를 기록
 - 직접배출량 중 에너지 분야 배출량 비중은 42~50%, 산업공정분야가 47~56%를 차지
 - 에너지 분야 배출량은 2000년 22,215천톤CO₂eq.에서 2008년에 22,820천톤CO₂eq.까지 큰 변화 추이 없음
 - 산업공정 배출량은 2000년 21,762천톤CO₂eq.에서 2008년에 30,643천톤CO₂eq.으로 약 41% 증가
 - 에너지 분야의 경우 제조업 및 건설업의 배출비중이 가장 컸으며, 산업공정의 경우에는 금속산업에 의한 배출 비중이 큼
 - AFOLU 분야에서 온실가스 흡수량은 2000년 4,912천톤CO₂eq.에서 2008년 13,293천톤CO₂eq.으로 증가

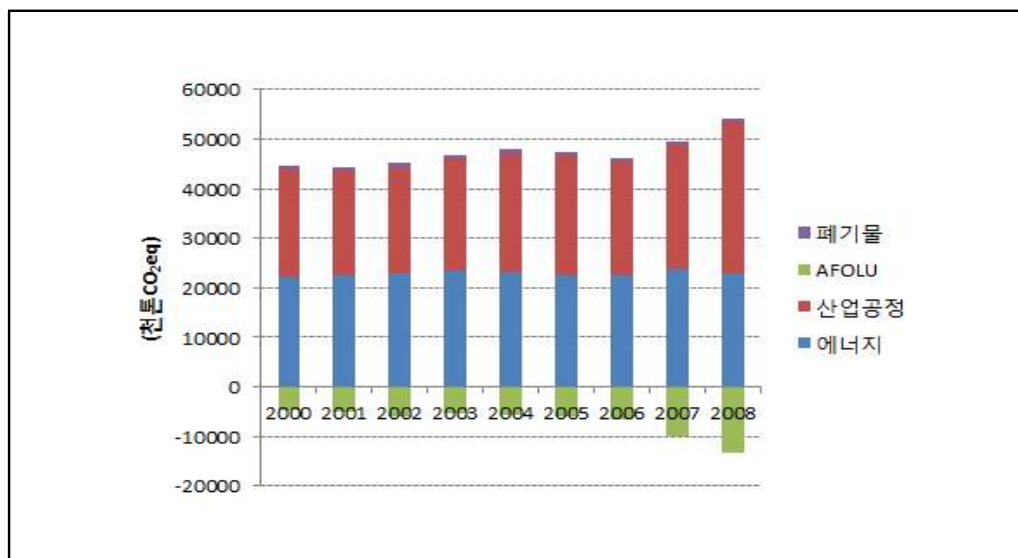
16) 온실가스 배출원에서 대기 중으로 직접 배출되는 온실가스를 의미하며, 2006 IPCC G/L에서는 에너지, 산업공정, AFOLU, 폐기물 등 4개 분야로 구분

- 에너지 분야 : 산업, 가정, 상업, 공공, 수송 부문 등에서 석유, 석탄, 도시가스, LNG 등을 직접 연소 시 발생하는 온실가스
- 산업공정 분야 : 시멘트, 유리, 화학제품, 반도체 등을 제조하는 과정 중에서 연료의 물리적 화학적 반응으로 발생하는 온실가스
- AFOLU 분야 : 가축 사육과 농업활동 시 발생하는 온실가스와 산림 및 토지이용변화에 따른 온실가스의 변화량
- 폐기물 분야 : 매립, 소각, 생물학적 처리, 하폐수 처리 등 폐기물의 직접 처리 과정 시 발생하는 온실가스를 산정

- 간접배출량¹⁷⁾은 2000년 12,570천톤CO₂eq.천에서 2008년 19,309천톤CO₂eq.로 지속적 증가(54%↑)
 - 온실가스 간접배출량 기여율은 전력 소비, 폐기물 발생, 열 소비, 수도 소비 순
 - 특히 전력소비에 의한 간접배출량은 2000년 10,791천톤CO₂eq.에서 2008년 17,430천톤CO₂eq.로 증가하였으며, 제조업종의 전력소비에 의한 간접배출량 비중이 70% 이상을 차지하고, 서비스업의 경우 11~18% 차지

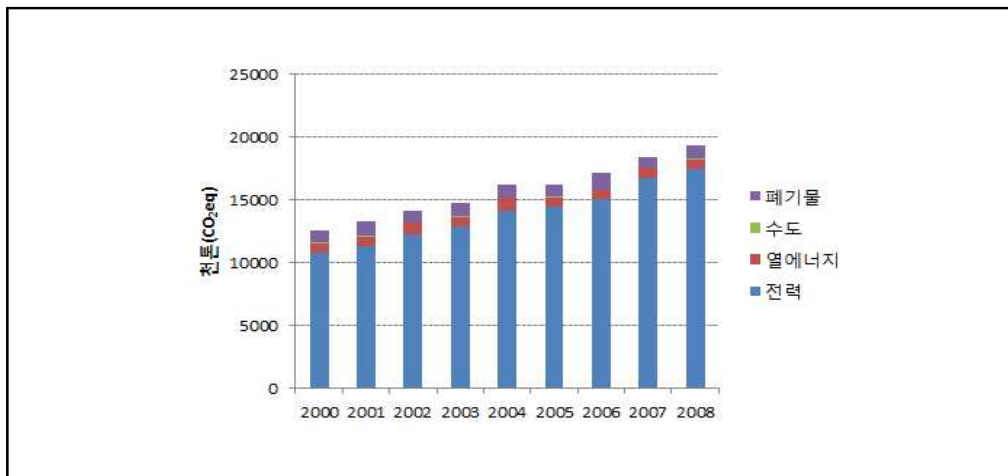
- 경상북도의 토지를 포함한 인구당 직접배출량은 2000년 14.1톤CO₂eq./인에서 2008년 15.1톤CO₂eq./인, 세대당 직접배출량은 2000년 42.0톤CO₂eq./세대에서 2008년 38.7톤CO₂eq./세대로 대체적으로 감소하는 경향

- 배출량 비중이 높은 카테고리는 철강생산공정, 토지, 제조업에 의한 전력소비, 고체연료제조, 서비스업에 의한 전력소비 순이며, 이들 카테고리로 인한 배출량이 전체의 70% 차지



[그림 3-4-8] 경상북도 온실가스 직접배출량

17) 전력, 열 및 수도 소비량과 폐기물 발생량에 근거하여 산출



[그림 3-4-9] 경상북도 온실가스 간접배출량

<표 3-4-12> 경상북도 온실가스 배출량(2000년~2008년)

(단위: 천톤CO₂eq.)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
직 접 배 출 량	소계	39658.1	39372.6	39244.8	41223.2	42285.0	41436.1	39674.6	39583.3	40904.1
	에너지	22215.3	22477.9	22844.3	23463.4	23147.1	22473.5	22457.2	23735.4	22819.9
	산업공정	21762.3	21293.9	21557.6	22619.4	24057.9	24188.4	22959.0	25035.4	30642.5
	AFOLU	-4912.4	-5029.3	-5907.3	-5481.7	-5711.4	-6010.30	-6552.9	-9944.4	-13292.5
	폐기물	592.8	630.1	750.2	622.1	791.5	784.6	811.3	757.0	734.2
간 접 배 출 량	소계	12570.4	13297.2	14147.3	14774.3	16187.6	16259.0	17137.1	18456.2	19309.0
	전력	10790.5	11277.8	12306.1	12868.4	14119.3	14458.3	15032.6	16783.6	17430.3
	열에너지	756.5	762.4	844.2	744.2	1020.3	740.3	735.3	755.2	771.9
	수도	71.3	65.4	65.5	67.7	76.1	78.1	80.2	81.0	82.5
	폐기물	952.2	1191.5	931.6	1094.1	972.0	982.3	1288.9	836.4	1024.3

3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 전략사업

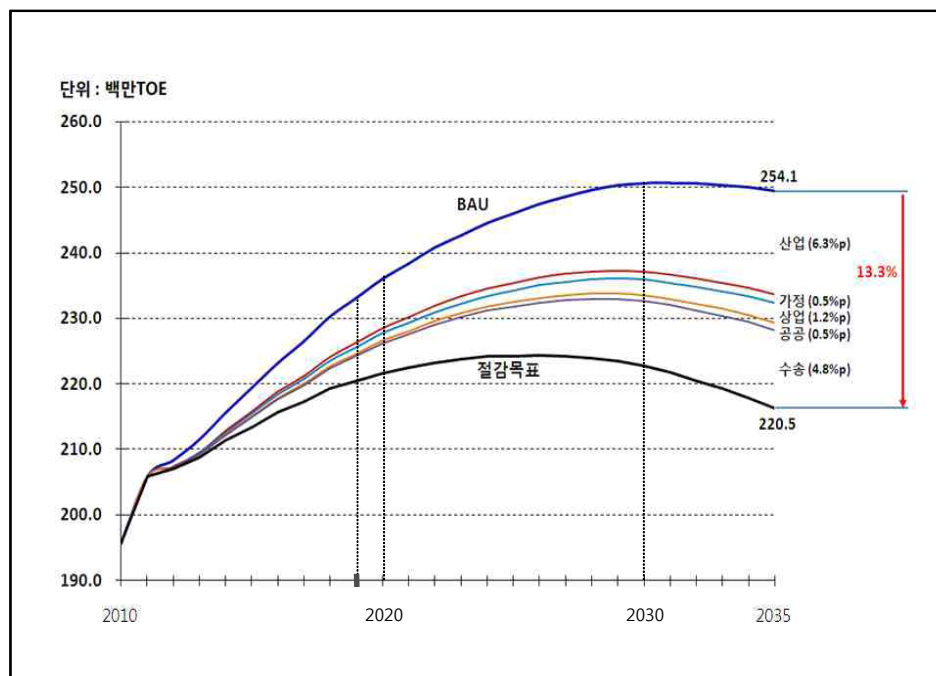
가. 에너지이용 합리화 부문 전략사업

1) 비전

- ☐ 에너지수요관리 선도 지자체

2) 정책목표

- ☐ 제2차 에너지기본계획에서는 국가 전체 최종에너지 소비를 2035년까지 기준전망(BAU) 대비 13.3% 감축토록 하며, 산업부문이 감축의 47%를 담당하고 수송(36%), 상업(9%) 순으로 소비 절감할 계획



[그림 3-4-10] 국가 전체 최종에너지 부문별 감축 계획

- ☐ 제2차 에너지기본계획에 따라 수립된 제5차 에너지이용합리화 계획에서는 최종에너지 감축목표를 2017년 BAU 대비 4.1%로 결정
- ☐ 경상북도의 최종에너지 감축 목표는 상기한 국가정책목표를 감안하여

「2019년까지 기준전망(BAU) 대비 5% 감축」으로 설정

- 2019년도 최종에너지 수요 전망치가 21,760천toe이므로 감축량은 1,088천toe로 추정

3) 사업 추진 기본방향

- 공급중심 정책에서 수요관리 정책으로 바뀐 정부의 정책목표에 맞춰 경상북도의 에너지이용합리화 사업추진의 기본방향은 「부문별 에너지 수요관리 추진 및 에너지신산업 생태계 구축 기여」로 설정
- 전력은 경상북도의 GRDP대비 전력투입량이 타 지역 대비 상대적으로 높고 앞으로도 계속 증가할 것으로 예상되기 때문에 산업 및 가정·상업부문에서 적극적인 수요관리 정책 사업을 추진하고, 경북 지역 에너지신산업 생태계 구축에도 기여
- 도시가스는 최근 들어 증가세가 주춤하고 있지만 그동안 신재생에너지 다음으로 소비증가율이 높은 에너지원으로 산업 부문 및 가정·상업부문에서 집중적인 수요관리 정책 사업 추진 필요
- 석유는 비록 감소 경향을 보이고 있지만 아직도 최종에너지 소비비중(17.2 %)이 크므로 소비가 많은 수송부문(66.1%)의 수요관리 사업 강화
- 최종에너지소비량의 반 이상을 차지하는 석탄은 제철 등 산업부문에서 98% 이상을 소비하고 있으므로 폐열회수 등과 같은 에너지이용효율 제고 사업 추진

4) 전략사업

【산업부문】

(1) 지능형 에너지네트워크 구축 사업

- 사업기간 : 2015~2019년
- 사업비 : 1,101.5억원(국비 800억, 지방비 201.5억, 민간 100억)

재원별	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	1101.5	1.5	90	380	315	315
국 비	800	-	-	300	250	250
지방비	201.5	1.5	80	50	35	35
민 자	100	-	10	30	30	30

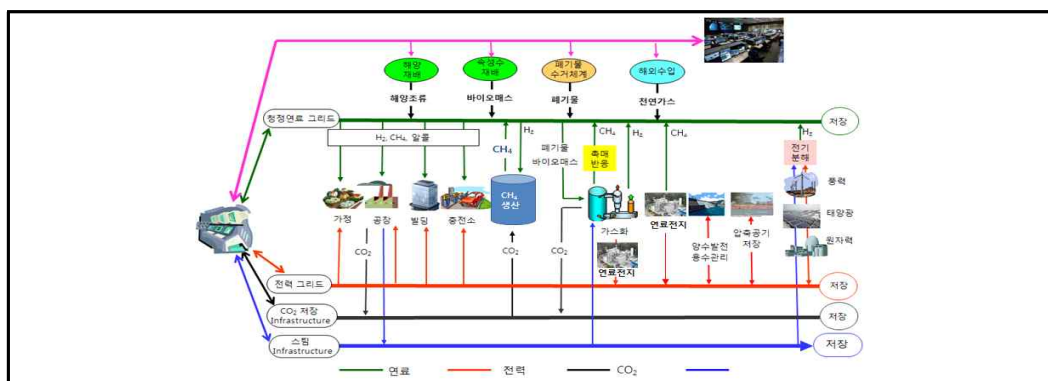
□ 대상지역 : 포항, 구미, 경산 등의 국가산업단지 또는 일반산업단지

□ 사업내용 :

- 경북 내 각 공단 및 주거/상업 지역에 개별적으로 구축완료 되었거나 구축 중인 전기, 열(스팀), 연료(천연가스) 네트워크에 수소망을 통합하거나 CO₂를 연료(천연가스)로 전환하여 연계 사용
 - 각 에너지공급망은 통신 제어 기술 등으로 기존 에너지공급사의 계통과 연계/독립 운전이 가능하도록 에너지 공급망 구축
 - 수소망은 부생가스를 사용하거나 신재생에너지를 활용한 수전해 방법으로 획득
 - 특히 CO₂의 천연가스 전환·사용은 저장문제로 실용화가 늦어지고 있는 온실가스 처리 문제를 연료화 시켜 활용한다는 측면에서 크게 기대되고 있는 기술

□ 기대효과 :

- 경북소재 네트워크 구축 관련업체에게는 새로운 성장동력을 제공¹⁸⁾하고, 네트워크 활용 업체는 전기/열/연료의 에너지 사용량 절감(11%)과 온실가스 배출 저감(16%) 가능¹⁹⁾



[그림 3-4-11] 지능형 에너지 네트워크 개념도

18) 스마트그리드 시장 규모(1,252억불) 이상으로 기대

19) 일본 Tokyo Gas 사례를 활용하였으며, 국내 스마트그리드의 효과는 1차에너지 3% 절감, CO₂ 배출 저감 7~10%

(2) 정압관리소 복합발전 사업

□ 사업기간 : 2016~2017년

□ 사업비 : 280억원(국비 90억, 지방비 40억, 민자 150억)

재원별	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	280	-	140	140	-	-
국 비	90	-	45	45	-	-
지방비	40	-	20	20	-	-
민 자	150	-	75	75	-	-

□ 대상지역

- 구미시 등 천연가스 수요가 15ton/hr 이상인 정압관리소 위치 지역²⁰⁾ (한국가스공사/지역도시가스사업자와 협의 후 선정)

□ 사업내용

- 천연가스 정압관리소의 배관 동결(freezing) 현상을 막기 위해 사용하는 히터 대신에 연료전지를 사용하여 전기를 생산하면서 발생하는 폐열로 배관을 가열하고, 배관의 감압을 이용하여 압력발전기로 2차 발전하는 하이브리드 발전 형태
- 연료전지로 천연가스 배관 가열에 사용하는 히터 대체
- 천연가스 공급기지에서 고압으로 송출된 천연가스는 수요처의 요구압력에 맞춰 최종 공급되기까지 몇 단계에 걸쳐 정압관리소(PRS, Pressure Reduction System)에서 감압밸브를 통해 감압
 - 이러한 천연가스 감압과정 중에 온도가 저하되어 배관이 동결(freezing)되는 현상이 발생하여 기존에는 히터를 이용해 가열
 - 히터 대체를 위해 천연가스 연료의 용융탄산염형 연료전지(MCFC, Molten Carbonate Fuel Cell)를 사용하여 온실가스 배출이 없이 발전하고 이때 나오는 배열로 배관을 가열
- 천연가스 감압을 이용한 압력발전기의 2차 발전
- MCFC 발전에 이어 배관의 천연가스 감압을 이용하여 두 번째로 발전하는 압력발전기는 연료연소 형태가 아닌 친환경발전기술

20) 천연가스 수요는 통상 여름철에 감소하고 겨울철에 증가하기 때문에 배관의 감압을 이용한 압력발전기의 발전량이 계절별로 상이해지는 점을 감안하여, 천연가스 수요가 일정수준 이상으로 상시 발전할 수 있는 市 단위 이상에 위치한 정압 관리소를 선택하는 것이 필요

- 산업체, 빌딩 등 일정규모 이상의 에너지수요지역에 에너지효율화 설비와 에너지관리시스템(BEMS²¹⁾ 또는 FEMS²²⁾ 구축을 통해 에너지효율을 제고하고, 신재생에너지 분산전원과 에너지저장장치(ESS)를 연계하여 수요자원(DR) 거래시장에 참여하며, 관련 기술보유 기업을 경북에 유치함으로써 에너지신산업 창출에 기여
- 에너지사용의 효율화 제고
 - 절약전문기업(ESCO)의 에너지절약형 시설 개체 또는 에너지효율화 기기 설치, ICT(정보통신기술) 활용의 운전패턴 개선이나 EMS 등으로 추진
- DR 시장 참여
 - 전력에너지 수요관리 전문기관을 통해 에너지절약설비나 신재생에너지원 및 ESS 등을 활용하여 절감된 전기소비량을 전력시장에 입찰하는 네가와트 시장 참여 형태로 추진
- 경북의 새로운 성장 동력 육성 차원에서 해당 기술을 보유하고 있는 기업의 지역 유치 및 도내 보급 지원책 마련
- ESS 및 EMS 관련 국가 정책
 - ESS 보급 및 활성화 정책
 - ‘전력 다소비 사용자 및 공공기관 대상 ESS 설치’ 권고(2013.6)
 - 비상전원용 ESS의 수요 자원 활용 관련법안 개정(2015 하반기)
 - ESS/EV²³⁾ 등 신산업 맞춤형 전기요금 적용 및 전력거래 허용(2015 하반기)
 - ESS의 전기생산 시설 및 수요자원 거래 자원 인정 예정
 - 공기업 대상 제로에너지빌딩 의무화도 2017년부터 예정
 - EMS 관련 국가정책
 - ‘산업 및 건물부문 EMS 보급계획’ (2015.9부터 도입 의무화 추진)
 - 자금융자 및 세제감면, 중견/중소기업 구축비 지원(최대 50%), 인센티브 (에너지진단 주기 연장) 등 보급정책 추진 예정

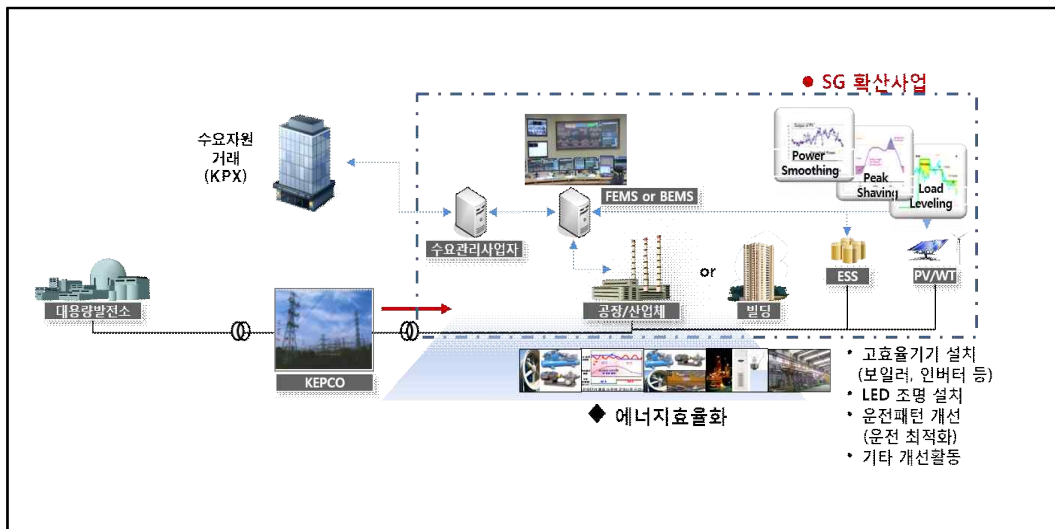
21) Building Energy Management System(건물에너지관리시스템) : 건물 내 에너지 사용기기(조명, 냉·난방설비, 환기설비, 콘센트 등)에 센서 및 계측장비를 설치하고 통신망으로 연계하여, 에너지원별(전력·가스·연료 등) 사용량을 실시간으로 모니터링하고, 수집된 에너지사용 정보를 최적화 분석 S/W를 통해 가장 효율적인 관리방안으로 자동 제어하는 시스템

22) Factory Energy Management System(공장에너지관리시스템)이며 대표적인 예는 SK텔레콤의 ‘클라우드 FEMS(Cloud Factory Energy Management System)’ 등

23) Electric Vehicle(전기자동차)

□ 기대효과

- 산업설비의 적극적인 에너지이용 효율화 및 DR 시장참여는 산업체의 공정효율화(제조업 3.0)와 시너지 효과를 발생할 수 있고 에너지신산업과 스마트 그리드 확산사업의 모델로 구현 가능



[그림 3-4-13] 산업설비/빌딩 에너지 효율화 및 수요자원 거래 서비스 모델

【수송부문】

(4) 자전거 이용 활성화를 위한 소설 네트워크 구축

- 사업기간 : 2015~2019년
- 사 업 비 : 1,000억원(국비 500억, 지방비 500억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	1000	200	200	200	200	200
국 비	500	100	100	100	100	100
지방비	500	100	100	100	100	100
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 '경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획' 인용, 2014.

- 대상지역 : 포항, 구미, 상주 시범실시 후 타 시군으로 확대 실시
- 사업내용 :
 - 자전거 이용 활성화 기반구축

- 자전거 보급 확대 지원, 자전거 전용보험 가입 지원, 자전거 통계 인프라 구축, 자전거 등록제 실시²⁴⁾
- 무인공공자전거 대여 시스템 도입
 - 맞춤형 무인 공공자전거 대여시스템, RFDI(전파식별장치) 및 USN(유비쿼터스 센서 네트워크)통신 등 첨단기술을 이용
 - 공공자전거 무인대여 시스템, 인터넷을 이용한 통합관리 시스템(예약대여, 터미널 위치검색, 대여가능 대수, 고장·분실신고 등 정보제공) 구축, 자전거 중심형 단말기로 이용시간, 이동거리, 운동량 등 다양한 부가서비스 제공
- 자전거 네트워크 구축 사업
 - 지역·도심간 광역자전거 도로망 구축, 도심 내 생활밀착형 자전거 전용도로망 구축, 자전거 보관시설, 자전거 종합서비스센터, 자전거대여점 등 편의시설 확충, 코레일 연계 관광 상품 개발, 경북 순환관광열차 연계 자전거 관광 상품 개발, 경북 관내 주요 농촌 마을을 코스로 연결하여 농촌관광 활성화 도모
- U바이크 시스템 구축 및 확산
 - 대중교통연계 자전거이용 활성화 사업, 도시 특성을 감안한 공공 임대자전거 제도 도입 지원

□ 기대효과

- 2012년 현재 전국에서 제일 높은 경북의 자전거 수송분담률 3.6%(전주 3.24%, 대국 3%, 서울 2.58%)를 일본 수준인 15%까지 가장 빨리 끌어 올릴 수 있는 기반 조성

(5) ITS 및 BIS 확대를 통한 대중교통 이용 활성화

□ 사업기간 : 2015~2019년

□ 사업비 : 516억원(국비 108억, 지방비 408억)

24) 자전거의 기본정보(차대번호, 모델명, 생산회사)와 소유주를 공공기관에서 운영하는 자전거 관리프로그램에 입력·등록하고 이를 인증하는 인증스티커를 부착하여 자전거의 이력 및 관리, 분실 방지 등의 경우에 다양하게 대처하기 위한 제도

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	516	250	250	5	5	6
국 비	108	50	50	2.5	2.5	3
지방비	408	200	200	2.5	2.5	3
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’ 자료 중심으로 확대, 2014.

□ 대상지역 : 포항, 경산에서 타 시군 지역으로 확대

□ 사업내용

○ 첨단 IT기술과 교통정보를 융합한 지능형교통체계(ITS) 구축

- 교통수단 및 교통시설에 전자·제어 및 통신 등 첨단기술을 접목하여 교통정보 및 서비스를 제공하고 이를 활용함으로써 교차로에서 교통량에 따라 자동으로 차량신호가 바뀌는 등 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안정성을 향상

○ 버스정보시스템(BIS) 도입

- 정류소 안내 전광판, 인터넷이나 모바일 폰 등으로 버스 운행 관련 내용을 접근할 수 있게 하여, 버스이용자에게는 노선 및 승강장 기준으로 실시간 버스 정보(버스도착예정시간, 버스위치정보 등)를 제공하고, 버스운전자에게는 차량운행관리(노선정보, 앞뒤 차의 운행정보 등)의 서비스 제공

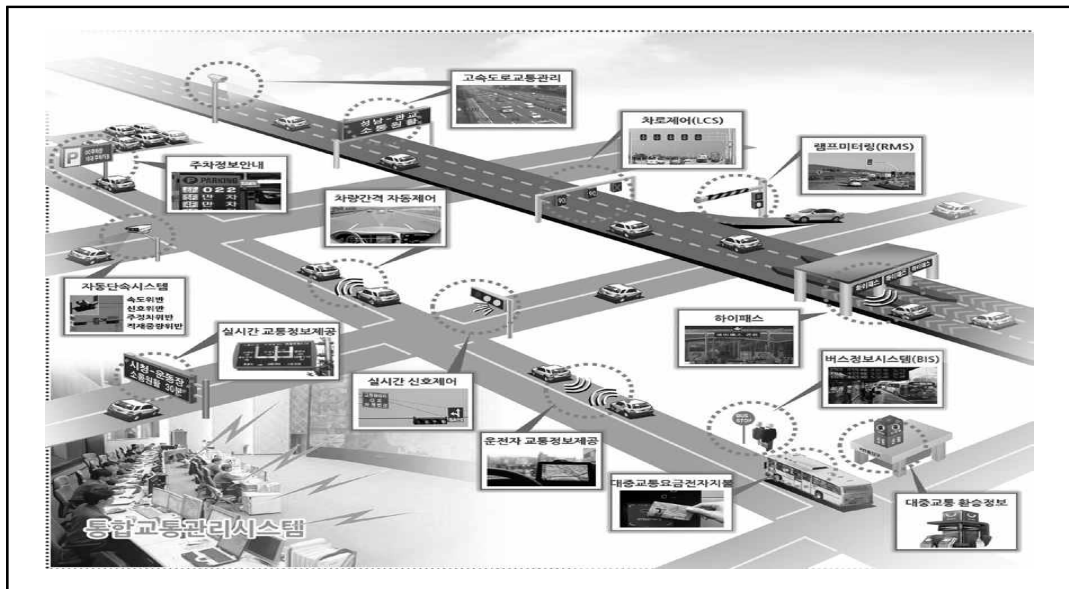
- BIS와 신교통카드 시스템 도입

○ 버스와 지하철의 연계성 제고

□ 기대효과

- 교통혼잡, 교통안전 및 교통환경을 개선하여 교통사고 감소, 차량 연료소비절감²⁵⁾ 및 오염배출량 감소
- 대중교통의 수송 분담률 증가 및 교통 혼잡 감소
- IT기술을 기반으로 한 재택근무, 워킹센터 등 원격근무 활성화를 통한 교통수요 억제 가능

25) ITS 시범도시의 주행속도 증가 효과에 따라 시범도시의 연비 향상률은 16%대



[그림 3-4-14] ITS 개념도(출처: 한국지능형교통체계협회)

【가정 · 상업부문】

(6) 중 · 소형 건축물에 대한 에너지진단 확대

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사업비 : 100억원(국비 30억, 지방비 70억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	100	-	25	25	25	25
국 비	30	-	7.5	7.5	7.5	7.5
지방비	70	-	17.5	17.5	17.5	17.5
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 '경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획' 인용, 2014.

□ 대상지역 : 경북 전 지역의 비에너지진단 건물

□ 사업내용

- 에너지연소비량이 2,000toe 미만인 비에너지진단 건물까지 진단
- 진단결과에 따라 냉 · 난방비 부문의 에너지효율 20% 이상 개선을 목표로 창호교체 등 단열성능 공사를 하는 경우에는 그린리모델링* 사업을 활용하고, 에너지절약형 고효율 기자재 등을 설치하는 경우에는 에너지이용합리화자금 융자지원사업²⁶⁾을 활용하도록 유도

* 건축주.그린 리모델링 사업자가 그린리모델링 창조센터에 사업신청서를 제출

하면 선정 평가위원회를 통해 공사비의 이자비용 지원 결정

- 또한 (가칭)경북 건물에너지효율향상사업과 같은 지원제도를 통해 에너지진단비용의 일부와 소규모의 에너지절약시설 교체를 지원하여 건물의 비효율적이고 낭비적인 요인을 찾아 개선
- 특히 BEMS 등 에너지절감 시스템을 도입할 때도 이러한 제도나 중앙정부의 「BEMS 설치 보조금 지원사업*」을 활용하여 비용의 일부를 지원

* 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 2015년부터 5년간 100개 건축물에 BEMS 설치비의 50%(최대 2억원) 지원 예정

☐ 기대효과

- 에너지진단 확대를 통한 건물부문의 에너지절감 및 이용효율 향상(냉난방비 부문을 포함한 전체적인 에너지효율 10% 이상 ↑)

사례 : 건물에너지효율화사업(BRP) 용자 지원 사업 (서울특별시)

- 지원대상 : 모든 유형의 건물에서 BRP 사업을 추진하는 자(주택 소유자, 건물 소유자(세입자 포함), ESCO사업자, 시공업체, 도시가스 사업자, 에너지절약기기 생산업체 등)
- 지원항목 : 에너지 진단비, 절수기, 고효율LED조명, 냉난방효율향상, 단열·창호 개선, 폐열회수 시스템 설치 등
- 지원규모 : 150억원(기후변화기금)
- 용자범위 : 주택 최대 1000만원, 건물 최대 20억원

(7) 근현대사 건물의 에너지효율개선

☐ 사업기간 : 2017~2019년

☐ 사업비 : 50억원(국비 25억, 지방비 25억)

26) 에너지이용을 합리화하고 온실가스 감축노력을 촉진하기 위해 에너지절약 시설투자 및 온실가스배출의 감축에 관한 사업에 대하여 자금을 장기 저리로 용자 지원하는 사업(한국 에너지 공단)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	50	-	-	20	20	10
국 비	25	-	-	10	10	5
지방비	25	-	-	10	10	5
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 '경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획' 인용, 2014.

☐ 대상지역 : 문화재 보존 지역

☐ 사업내용

- 의무적인 관리대상으로 분류되지 않았지만 문화적 가치가 높아 보존
필요한 건축물은 노후화 되어 에너지 관리 및 저감 계획 수립 필요
- 등록문화재를 비롯하여 보존이 필요한 건축 문화재의 현황을 조사하
여 사업 추진대상을 결정
- 건물의 에너지 사용실태에 대한 에너지 진단을 실시한 후, 컨설팅을
통해 에너지 효율개선 방안을 도출
- 내부단열, 보일러 교체, 지붕단열, 창문교체 등의 효율개선 사업과
필요 시 보안 및 안전 강화 작업도 추진
- 문화재의 가치를 훼손하지 않기 위해 외형에 영향을 미치지 않는 범
위 내에서 실시

☐ 기대효과

- 문화적 가치가 높은 건축물의 고효율화 및 안전강화로 장수명 보
존이 가능토록 함으로써 경북의 문화적 재산을 유지에 기여

(8) 서비스업체의 에너지절약 및 나눔 사업

☐ 사업기간 : 2016~2019년

☐ 사 업 비 : 12억원(지방비 3.5억, 민자 8.5억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	12	-	1.5	3	3.5	4
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	3.5	-	0.5	1	1	1
민 자	8.5	-	1	2	2.5	3

□ 대상지역 : 포항, 경주 포함 전 시군의 서비스업체 투자가능 지역

□ 사업내용

○ 2014년 말 기준 경북 전력사용량(46,016GWh)의 17%를 차지하는 서비스업에서 에너지절약설비 구축을 강화하고, 기업의 사회적 책임(CSR) 수행 차원에서 자발적 에너지절약활동을 지원·장려

○ 에너지절약설비 구축 강화

- 대형마트, 편의점, 주유소 등을 대상으로 EMS 구축은 에너지이용합리화자금 융자지원사업(ESCO 사업 및 에너지절약시설 설치융자사업 등)을 활용하여, LED 교체 등은 민간금융을 활용하여 추진

○ 기업의 사회적 책임(CSR) 수행 등을 통한 자발적 에너지절약 유도

- 유통업, 에너지 소셜벤처²⁷⁾기업 등으로 구성된 (가칭) ‘경북 에너지절약 마중물 협의체’를 통해 기업의 에너지절약활동에 기반한 사회적 책임(CSR) 수행을 간접적으로 지원·장려하여 자발적 에너지절약을 유도하고, 가능한 경우에는 지역민의 에너지복지사업과도 연계하여 추진

- 에너지복지사업과 연계 시에는 (세븐코리아 사례와 같이) 절전기부자가 지원대상(가구, 시설)을 선정하고, 지원결과를 자체적으로 확인하거나 상기한 협의체 회원사와 함께 확인

- 지자체에서는 전력수요가 큰 동·하절기에 유통업체, 소매업체, 금융업종 등 서비스업종 대상으로 에너지절약 설명회를 개최하고, 한국에너지공단과 비정부기구(NGO) 등과의 협력사업(홍보, 교육, 행사 등)을 통해 민간의 적극적 에너지절약 참여도 유도

□ 기대효과

○ 시민참여형 자발적 절전운동과 EMS, LED 등과 같은 에너지효율화설비 구축을 통해 5% 이상의 전기 절약

○ 서비스업체의 CSR 수행이 에너지복지개선 효과를 창출하고 이에 따라 일반주민들 관련 서비스업체 이용 증대의 선순환 구조 가능

27) 소셜벤처란 사회 문제에 대해 창의적이고 효과적인 솔루션을 갖고 있는 사회적 기업가가 지속가능한 사회적 목적 달성을 위해 설립한 기업 또는 조직으로, 사회적기업 인증제도에 의한 설립 기준에 구애 받지 않고 다양한 방식과 형태를 통해 더욱 도전적이며 창의적으로 사업화할 수 있음
[한국사회적기업진흥원 홈페이지]

사례 : 소규모 점포 에너지절약 실천 및 나눔 활동 (세븐코리아)

- 세븐코리아는 친환경 점포 구축을 위한 ‘그린스토어’, 점포 조도를 1000룩스(lx)에서 800lx로 낮추는 ‘등기구 최적화’, 점포 경영주가 자발적으로 에너지 절감활동에 참여하는 ‘전기 지키미’ 등을 추진하고, 여기서 절감된 재원은 에너지 소외계층을 위해 사용할 계획
- 또한 스마트폰 애플리케이션 ‘에너지히어로’에 고객이 에너지절약 인증사진 3천장을 올리면 은평구 ‘산골마을’에 미니 태양광 발전소 기부 캠페인도 추진 중

(9) 에너지절약 홍보 강화

☐ 사업기간 : 2015~2019년

☐ 사 업 비 : 5.2억원(국비 2.6억, 지방비 2.6억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	5.2	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2
국 비	2.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
지방비	2.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획’ 인용, 2014.

☐ 대상지역 : 경북 전 지역

☐ 사업내용

- 정부 에너지절약 시책 및 기술정보의 효율적 제공, 주민참여형 에너지절약 기반 조성 및 포지티브형 에너지절약 홍보를 중심으로 민관이 함께 포지티브섬 전략으로 추진
- 정부 에너지절약 시책 및 기술정보 효율적 제공
 - 한전/한국에너지공단 등과 연계하여 정부의 에너지이용합리화 시책과 에너지절약 정보 및 에너지 신기술 제공
 - 학교·가정·상점·직장 등 분야별로 특성에 맞는 절전 실천방법과 절전효과를 Info-Graphic 형태로 제작·보급하고 반상회, 학교신문, 방송 및 각종 행사를 통해 지속적인 홍보 추진
 - 전력수급 위기 가능성이 높은 동·하절기에 포스터 및 홍보영상 제작 보급 등 에너지절약 캠페인 전개(쿨·온 맵시로 냉난방온도 2도 조정 등)
- 주민참여형 에너지절약 기반 조성
 - 도내 공동주택 대표, 부녀회, 통반장 등을 대상으로 에너지절약 리

더를 양성하여 자발적으로 에너지절약을 추진하는 ‘에너지절약 스쿨(1일 4시간 과정)’ 운영

- 지역 내 초등학교 방학기간을 활용한 절전노트 제작 및 배급(한국 에너지공단 등과 연계 추진)
- 가칭 ‘경북 에너지홍보관(경북 TP)’ 을 통해 초등학생, 중/고등학생 및 일반인을 대상으로 에너지절약에 대한 조기교육 및 인식 함양

○ 포지티브형 에너지절약 추진

- 에너지 다소비 업체와 자발적 협약, 절약 우수 공공기관, 기업체, 시민을 선발하여 포상 및 동기 부여(경북 에너지절약대상제도, 에너지절약축진대회 등)
- 동·하절기 특정시기의 온도단속에 국한되었던 「에너지절약지킴이」 활동을 상시적인 에너지절약 홍보·컨설팅으로 확대·전환
- 아파트단지, 소규모 상가 등을 대상으로 에너지절약방법 설명회 개최, 절전요령 팸플릿 배포, 전기요금 절감 컨설팅 등 실시
- 지역 에너지담당자 대상의 절약 정책 및 기술 관련 교육 실시

□ 기대효과

- 민관이 함께 수평적 관계에서 포지티브섬 전략에 따라 홍보활동을 추진함으로써 보다 효율적인 에너지절약홍보가 가능하고 지속적으로 홍보효과가 유지

(10) 경북 에너지 홍보관 건립 사업

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사 업 비 : 100억원(국비 60억, 지방비 40억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	100	-	5	45	45	5
국 비	60	-	-	30	30	-
지방비	40	-	5	15	15	5
민 자	-	-	-	-	-	-

□ 대상지역 : 경산시 또는 경주시/김천혁신도시

□ 사업내용

- 경상북도에서 수행 또는 계획 중인 에너지사업에 대한 홍보전시관 건립
 - 홍보물 제작, 전시물 전시, 홈페이지(전시관 관람 및 교육 예약)구축 운영, 각종 영상물 제작전시, 울릉도 및 영천 등의 신재생에너지

지음복합지원사업의 모니터링 현황 디스플레이, 동해안에너지클러스터조성사업 홍보, 에너지효율 및 절약 관련 정보 제공 등

- 전시공간 5개 영역(경북지역에너지랜드, 동해안에너지클러스터랜드, 신재생에너지융복합랜드, 에너지효율 및 절약랜드, 에너지문화랜드)의 자료 전시 및 홍보에 필요한 자료제작 및 공간 구성 등
- 체험시설, 실외학습장 및 미니 실증단지 조성 등
- 경북 지역의 유치원생, 초등학생, 중고등학생 및 일반인은 물론 타 지역에 경북의 에너지사업 및 효과를 홍보하며 교육하는 시설 구축
 - 공간은 용도에 맞춰 크기를 분할 구성하며 내용적으로는 초등수준, 중등수준, 고등수준으로 구분
- 주요 시설로 연면적 약 3,000㎡(지하1층, 지상3층)에 실내 및 실외 홍보·전시장(990㎡) 및 실외 체험학습장(6,600㎡) 등을 구축

☐ 기대효과

- 경북 도민의 지역에너지사업에 대한 이해도 제고와 수용성 제고로 관련 사업에 대한 적극적 협조와 참여 등 효율적 사업 추진이 가능
- 홍보관 건립 및 운영 관련 일자리 창출은 물론 경북 도민과 타 지역인의 홍보관 관람으로 지역 경제 활성화에 기여

【공공부문】

(11) 공공기관 에너지 효율화 사업

- ☐ 사업기간 : 2015~2019년
- ☐ 사업비 : 580억원(국비 295억, 지방비 285억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	580	217	63	100	100	100
국 비	295	112	33	50	50	50
지방비	285	105	30	50	50	50
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산은 '경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획' 자료 중심으로 확대, 2014.

- ☐ 대상지역 : 경북 전 지역의 공공건물
- ☐ 사업내용
 - 도내 공공건물의 에너지 효율화 사업 추진을 위해 에너지총량예산제 실시와 더불어 건축물 에너지소비총량제 및 초에너지절약형 공공건

축물 가이드라인 설정을 추진

- 특히 2020년부터 공공기관 건물을 제로에너지빌딩²⁸⁾으로 의무 적용하도록 하고, ESS와 전기차 관련 규정을 완화하여 공공기관의 에너지산업 참여를 확대하기로 한 정부의 방침에 선행적 대응하기 위해 ESS/BEMS 설치 추진
- 에너지 총량 예산제
 - 에너지사용비용으로 각 기관별 총량예산을 배정하고, 절약 시에는 인센티브를 제공하되 부족 시에는 자구책을 개발토록 유도하여 에너지사용 효율화를 도모
- 에너지 소비 총량제
 - 2013년 이후 면적 합계가 3천㎡ 이상(2016년부터는 5백㎡이상으로 확대)인 공공건축물의 신축 또는 리모델링 시, 건축 냉방 급탕 조명 환기 등 건축물 에너지소비량을 종합적으로 평가하여 설계된 건축물과 동일한 형태에 법적 요구조건을 반영한 표준 건축물보다 연간 에너지 소비량이 더 작도록 설계 유도하는 것으로 건축심의 또는 인허가 신청시 확인하는 형태로 에너지절감 유도
- 초에너지절약형 공공 건축물 가이드라인 설정
 - 에너지절감목표를 에너지효율 1++등급 이상으로 강화하고, 도내 공공기관 전체 조명을 LED조명으로 교체하며, 신재생에너지 설비를 의무화 기준²⁹⁾ 이상으로 최대한 설치하는 등의 구체적 지침을 통해 공공건물의 에너지효율을 국내 최고수준으로 제고
- ESS 설치
 - 전력피크 저감을 위해 계약전력 1000kW 이상의 공공건축물의 경우 계약전력의 5% 이상의 전력저장장치(ESS)을 설치
- BEMS 설치
 - 연면적 3,000㎡ 이상의 건축물을 신축하는 경우에는 건물준공 후에도 지속적으로 에너지절감을 이룰 수 있도록 건물에너지관리시스템(BEMS) 설치하여 얻어진 BEMS 기반 노하우 및 문제점을 기관의 기존건물 리모델링 및 신축건물 실시설계에 반영³⁰⁾

28) 제로에너지빌딩이란 건물에서 소비하는 에너지를 자체적으로 생산하고 해결하는 건물

29) 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡이상의 건축물에 대하여 예상에너지사용량의 공급의무비율 이상(2015년, 15%)을 신재생에너지로 공급토록 의무화하는 제도

30) 단위지자체 중 영주시에서는 ‘BEMS 기반 영주시청 에너지시범 사업’을 계획(영주시 저탄소 녹색성장 5개년 종합계획)하고 있으며, 서울시에서는 2015년 9월부터 연면적 10만㎡ 이상의 대규모 건축물 및 사업면적 9만~30만㎡ 이하 재개발·재건축시 BEMS 도입을 의무화

☐ 기대효과

- 에너지이용합리화 국가 정책목표 이행에 선도적인 공공기관으로서의 기반 마련

[참고] ‘공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(산업부 고시)’ 개정 주요 내용 (2015.7.29.)	
구분	주요 내용
제로에너지빌딩	<ul style="list-style-type: none"> - 2017년부터 30개의 시장형과 준시장형 공기업은 연면적 3,000㎡ 이상의 건축물을 신축하는 경우에 제로에너지빌딩 구축 (권장수준으로 의무화) - 202년부터는 30개 공기업에 포함되지 않는 공공기관도 적용
건축물 에너지효율등급 의무 취득기준	<ul style="list-style-type: none"> - 2017년부터 현행 1등급 → 1++등급으로 상향 조정³¹⁾
ESS (계약전력 1000kW 이상 건축물에 대한 설치 권장 규정)	<ul style="list-style-type: none"> - 100kW 이상 → 계약전력 5% 이상 규모 - ESS 설치한 공공기관은 냉난방온도 규제에서 제외 - 공공기관 건축물을 신증축할 때 비상용 예비전원으로 비상 발전기 대신 ESS를 우선적으로 적용
전기차	<ul style="list-style-type: none"> - 5년 이상 이용한 승용차를 전기차로 교체 시 ‘공용차량 관리 규정’의 차량교체기준(최단운행연한 8년, 최단주행거리 12만 km) 예외 적용

(12) 횡단보도 맞춤형 LED 조명설치 지원사업

☐ 사업기간 : 2016년~2019년

☐ 사업비 : 20억원(국비 10.0억, 지방비 10.0억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	20	-	4	4	6	6
국비	10	-	2	2	3	3
지방비	10	-	2	2	3	3
민자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경상북도 전지역

☐ 사업내용

- 교차로 및 횡단보도에서의 보행자 교통사고가 매년 증가하는 추세이며, 선진국에 비하여 많이 발생하고 있음(보행 중 사망자 비율 37.6%(OECD 평균 18.4%, 독일 13.1%, 영국 21.0%))

31) 현재 국내 공공기관의 비주거 건축물 중 1등급 이상 인증 건축물은 685개, 이중 1++등급 이상은 11개(16.5%)

- 교차로 및 횡단보도의 보행자사고 감소를 위한 방안으로 맞춤형 LED 조명 설치 지원 사업 추진
- 일반적으로는 조명등의 효율이 낮은 것을 LED 칩의 광량과 배광의 반사판을 최적 설계하여 보행자에 상황에 맞게 설치
- 2016년에 시범사업으로 20곳(4거리 1세트(60Wx2개x8주, 2,000천만원 예상) 설치하고, 2017년에도 20곳, 2018년과 2019년 각각 30곳씩 설치

□ 기대효과

- 횡단보도 LED 조명등은 기존의 나트륨등에 비해 전력소모량 1/3 정도이며, 밝기와 램프의 수명이 2배 정도 높아 경제적 운용 가능
- 횡단보도 조명등이 설치된 지역에서는 운전자들이 보행자를 쉽게 발견할 수 있어 높은 교통사고 예방 효과

사례 : 청주시 횡단보도 LED 조명등 설치

- 청주시는 야간 보행자의 교통사고를 줄이기 위해 횡단보도 28곳에 LED 조명등 설치
- 설치 장소는 읍면사무소, 경찰서와 협의를 거쳐 교통사고 취약지역인 읍면 농촌지역을 대상으로 농민들의 야간 이동시 안전한 보행권 확보를 위해 선정



< LED 조명등 설치 >



< LED 조명등 설치 >

자료 : “청주시, 횡단보도 LED 조명등 추가 설치” (동아일보, 2015.06.03.)

【농림·어업 부문】

(13) 시설원예 농가 등에 에너지절감 자재·시설 보급 및 지원 확대

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사 업 비 : 100억원(국비 50억, 지방비 50억)

재원별	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	100	-	20	20	30	30
국 비	50	-	10	10	15	15
지방비	50	-	10	10	15	15
민 자	-	-	-	-	-	-

□ 대상지역 : 일정규모 이상의 원예시설 소재 지역

□ 사업내용 :

- 시설원예 농가 등에 신재생 에너지원 냉난방시설(지열 및 지중열, 공기열, 태양열, 목재펠릿난방기 등) 지원
- 면세유 다소비 농가에 신재생에너지 시설 설치 지도
- 농업 에너지절감시설(다겹 보온커튼, 자동보온덮개, 순환식수막시설, 열회수환기장치, 측면난방 온수커튼 등)의 확대 보급*과 팩키지형 사업** 지원

* 정부에서는 에너지절감 자재·시설 보급 대상 원예시설을 2013년 6천ha에서 2017년 11천ha로 확장 계획

** 다겹 보온커튼과 열회수 환기장치의 묶음 지원

- 친환경 에너지보급 온실가스 절감장치(가스난방기 등) 지원
- 온실 신축 및 개보수* 지원³²⁾

* 정부에서는 온실 개보수의 경우, 원예전문단지 2017년까지 매년 10개소 이상 선정, 100개소 총 2천ha 수준에서 지원하고, 일반원예시설은 2017년까지 총 8천 ha 수준까지 확대 계획

- ICT 융복합 종합 제어시스템 지원
- 폐열의 공동 및 개별 재이용시설 지원³³⁾
- 지원되는 모든 기계 및 장비는 철저한 사후관리를 위해 품질보증 획득 필요(예 : 한국농기계공업협동조합)

□ 기대효과

32) 신축 : 천장환기장치, 양액재배시설 등 온실내부 시설, 개축 : 온실측고인상장치, 양액재배시설 등 온실내부 시설교체

33) 공동 재이용은 발전소 온배수를, 개별재이용은 산업체 소각장 등의 폐열을 이용

- 농가의 소득안정과 지속가능한 농업을 위한 기반
- 시설원예 농가의 에너지 저소비형 경작 지원으로 수입농산물 증가에 따른 농업수익성 악화 대처

나. 온실가스 감축 부문 전략사업

1) 비전

- ☐ 카본 후리(carbon free) 경북

2) 정책목표

- ☐ 경북의 온실가스 감축목표는 잠정적으로 국가 온실가스 감축목표와 유사하게 기준전망(BAU) 대비 「산업 부문 포함 전체 배출 부문에서 2020년 BAU 대비 30% 감축」으로 설정
- 부문별 감축목표는 에너지 소비 85%, 산업공정 7%, 폐기물 3%

3) 사업 추진 기본방향

- ☐ 단위 지자체에서 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 에너지생산 및 수요 부문에서의 다양한 감축수단뿐만 아니라 환경기초시설에서의 처리방법 개선 등을 통한 발생량 감축과 적절한 흡수원 활용 등이 요구되고 있으며 경상북도에서는 이러한 감축 방안들을 “경상북도 제2차 녹색성장 5개년 계획(2014.8)”에 수록
- ☐ 이러한 점을 감안하여 경상북도의 온실가스 감축 전략사업 도출 기본방향은 「에너지절약 및 고효율화를 통한 온실가스 감축 기여」로 설정하고, 에너지이용합리화 파트에서 거론된 전략사업보다 온실가스 감축 효과가 상대적으로 큰 사업으로 한정하여 거론

<표 3-4-13> 16개 광역자치단체의 온실가스 감축 목표

시·도	대상범위	감축 목표	부문별 감축목표
서울특별시	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 90년 배출량 대비 25% 감축 - 2030년 90년 배출량 대비 40% 감축	
부산광역시	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	

〈표 3-4-13〉 계속

시·도	대상범위	감축 목표	부문별 감축목표
대구광역시	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 05년 대비 5% 감축	
인천광역시	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	
광주광역시	산업 부문 제외		
대전광역시	산업 부문 제외	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	
울산광역시	산업 부문 제외	- 2020년 BAU 대비 35% 감축	
강원도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	
경기도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 가정·상업·공공 : 23% - 수송 : 23% - 산업 : 16% - 산업공정 : 40% - 폐기물·흡수원 및 기타 : 81%
충청북도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 에너지 : 22% - 산업공정 : 33% - 농·축산 : 39% - 폐기물 : 45% - 간접배출 기타 : 16%
충청남도	발전 부문 제외	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 가정·상업 : 30% - 수송 : 30% - 산업 : 30% - 산업공정 : 30% - 농축산 : 30% - 폐기물 : 20% - 공공기타 : 30%
전라북도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 에너지 : 32% - 산업공정 : 20% - 농축산임업 : 27% - 폐기물 : 3%
전라북도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 에너지 : 32% - 산업공정 : 20% - 농축산임업 : 27% - 폐기물 : 3%
전라남도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 31.5% 감축	- 산업 : 29% - 수송 : 42% - 농축산 : 37% - 기타(가정·공공) : 31%
경상북도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 에너지 소비 : 85% - 산업공정 : 7% - 폐기물 : 3%
경상남도	산업 부문 포함 전체 배출 부문	- 2020년 BAU 대비 30% 감축	- 상업·공공 : 3% - 가정 : 26% - 산업 : 35% - 수송 : 35% - 기타 : 38% - 폐기물 : 7%
제주특별자치도	산업 공정 부문 제외	- 2020년 BAU 대비 41% 감축	- 가정+공통 : 45% - 상업·공공 : 60% - 수송 : 24% - 산업 : 41% - 농축산 : 38% - 폐기물 : 16%

* 자료 : 환경부 보도자료, “지자체도 온실가스 감축에 팔 걷고 나섰다”, 2010

4) 전략사업

【산업부문】

(1) 중·소기업 에너지·기후변화 대응 강화 사업

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사업비 : 5억원(전액 지방비)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	5	-	1	1	1.5	1.5
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	5	-	1	1	1.5	1.5
민 자	-	-	-	-	-	-

□ 대상지역 : 온실가스 배출권 거래제 참여기업을 포함한 전 중소기업 소재 지역

□ 사업내용

- 온실가스 「배출권 거래제」 및 「온실가스·에너지목표관리제」 참여기업 중 중소기업을 대상으로 하되, 참여대상 중소기업은 아니지만 에너지절약 및 온실가스 감축의지가 있고 에너지 전문인력이 부족한 기업이면서 한국에너지공단(KEA)에 적극적인 사업 참여 의지를 표명한 기업도 포함
- 동 사업은 경상북도의 중소기업 중심으로 구성된 (가칭) 온실가스·에너지 협의체 운영과 한국에너지공단(KEA)의 중소기업 관련 에너지절약 및 효율향상 사업으로 구성
- (가칭)온실가스·에너지 협의체는 KEA와 함께 에너지효율향상 및 기후변화 대응능력 강화 노력 중에 겪는 중소기업체의 애로사항을 파악하여 해결방안을 모색해 보고, 관련 사업 매칭 및 컨설팅 등을 통해 실질적인 온실가스 감축이 이루어질 수 있도록 운영(예산 사업)
- KEA의 사업은 ①에너지다소비 사업장을 중심으로 한 에너지진단, 온실가스·에너지 목표관리 대상이 아닌 중소기업에 대한 에너지서포터(멘토), 대·중소기업 동반성장을 위한 에너지절약기술지원 등의

멘토링 사업과 ②에너지절약전문기업(ESCO) 제도 및 에너지효율(EE) 시장 시범사업을 활용한 에너지절약투자자금 융자 및 지원 그리고 ③에너지·기후변화 전문인력 양성교육을 기반으로 경상북도 와 공조하여 추진(비 예산 사업)

- 에너지진단 : 연간 에너지사용량 2,000toe 이상인 에너지다소비 사업장을 대상으로 실시하며, 2,000toe 이상 ~ 10,000toe 미만의 중소기업에 대한 비용의 전부 또는 일부는 정부지원 가능
- 에너지서포터(멘토) : 연간 에너지사용량 500toe 이상 ~ 2,000toe 미만의 중소기업에 에너지전문가인 서포터가 직접 현장을 방문하여 에너지소비현황을 파악하고 절약기술을 전파하는 맞춤형 중소기업 기술지도 사업
- 대·중소기업 동반성장을 위한 에너지절약기술지원 : 대기업 및 유관기관의 선진 에너지관리기법을 현장기술지도(컨설팅이나 협력지원체계 구축·활용) 및 벤치마킹(현장견학) 형태로 중소기업과 공유함으로써 중소기업의 에너지효율향상을 지원
- 에너지효율(EE) 시장 시범사업 : 공장, 업무용 빌딩 등 건축물 대상으로 기존 설비를 고효율설비(대상 제품: 고효율 인증 LED 조명 및 인버터)로 개체한 후 피크기간(7~9월, 14시~18시) 동안 정상가동하여 사전에 계약한 수요감축량(kW)을 달성한 경우, 성과에 대해 보상하는 수요관리 사업
- 에너지·기후변화 전문인력 양성교육 : 에너지관리자법정교육, 에너지 관련기술 인력양성교육(인정검사대상기기 및 가스용 보일러 조종자), 에너지경영시스템(EnMS)전문가 교육, 에너지진단 신기술 교육 등

□ 기대효과

- 지자체와 에너지관련 전문기관 및 중소기업의 공조를 통해 에너지사용량 저감 및 이용효율화로 온실가스 배출감축 기반을 마련

[참고] 온실가스·에너지 관리제 및 배출권 거래제 대상 업체 지정 기준

구분		업체 기준	사업장 기준
온실가스·에너지 목표관리제 (2014.1.1. 부터)	온실가스(tCO _{2eq})	50,000 이상	15,000 이상
	에너지소비(TJ [*])	200	80
배출권 거래제 (2015.1.1. 부터)	온실가스(tCO _{2eq})	125,000 이상	25,000 이상

* : 1TJ(tera joule) = 23.88toe

【수송부문】

(2) 친환경 전기차 보급 및 기반 확대 사업

□ 사업기간 : 2015~2019년

□ 사 업 비 : 400억원(국비 300억, 지방비 100억, 민자 100억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	400	45	50	75	115	115
국 비	261	21	30	50	80	80
지방비	62	5	7	10	20	20
민 자	77	19	13	15	15	15

□ 대상지역 : 포항에서 타 시군 지역으로 확대

□ 사업내용

- 경북은 '전기자동차 산업 활성화 방안'에 따라 전기자동차 초기시장 형성을 뒷받침하고 안정적인 보급체계를 구축하기 위해 2015년 중 36대를 보급하고, 전기자동차 운영을 위한 충전시설도 41기를 공급할 계획
- 환경부 EV 선도 도시 선정 및 국토부 배터리자동차교환 전기버스 시범 사업에 선제적 대응함으로써 대기질 개선을 통해 탄소배출권 거래제도에 능동 대응하고 도시의 친환경적 이미지를 제고한 포항시의 시범사업도 확대
 - 포항시는 국토교통부의 전기버스 배터리 무인자동 교환형 시스템 시범운영 결과에서 성공판정을 받은 이후 2015년 5월 현재 전기버스의 배터리 교환 시스템 확산과 상용화 촉진*을 위해 '전기버스 배터리 리스사업³⁴⁾'을 시행할 민간 사업자 공개모집 중

* 2019년까지 포항시 시내버스 대상 전기버스 55대 보급 예정

- 정부에서는 버스와 택시 등 대중교통 대상으로 한 전기차 배터리리스(Battery Lease) 서비스 시범사업을 통해 2015~2017년까지 전기버스 119대, 전기택시·렌터카 1,000대 보급 목표로 전기차 보급 확대 추진

○ 선제적으로 시군의 공공기관 전기차 구입 확대³⁵⁾

* 공공기관 에너지이용합리화 추진 규정에 공공기관 업무용 차량의 25% 이상을 전기차로 우선 구입 및 임차토록 의무화된 것을 2015년 7월 규정개정을 통해 5년 이상 이용한 승용차를 전기차로 교체 시 '공용차량 관리 규정'의 차량교체기준(최단운행연한 8년, 최단주행거리 12만km) 예외 적용토록 교체기준도 완화

○ 완속 및 급속 충전기 등 충전인프라 확대로 운행기반 마련 및 이용 편의성 제고

□ 기대효과

- 전기자동차 및 배터리리스사업체 등 지역 에너지신산업체 활성화
- 공공기관의 충전인프라 확충 등 push 전략에 따라 민간의 전기차량 구입 증대로 경북의 전기자동차 보급³⁶⁾ 전국 상위권 진입 가능

【건물부문】

(3) 탄소발자국 그린아파트 찾기

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사업비 : 5억원(지방비 5억)

재원별	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	5	-	1	1	1.5	1.5
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	5	-	1	1	1.5	1.5
민 자	-	-	-	-	-	-

□ 대상지역 : 구미시 시범사업 후 확대

34) 배터리리스 사업은 소비자가 배터리를 제외한 차량을 구매하여 초기 투자비용을 일반차량과 유사하게 맞추고, 연료비 절감분에서 리스료를 납부해 추가 부담없이 전기차를 사용하는 이점을 누리는 모델

35) 2011~2014년간 경북 23개 시·군 중 70% 정도가 전기차 구매 실적이 전혀 없음

36) 2011~2014년간 경북의 전기차 보급대수는 110대로 서울, 제주, 경남 등에 이어 전국 7위

□ 사업내용

- 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 상대적으로 감축잠재력이 큰 비 산업 부문(건물<가정, 상업>, 공공, 수송 등)의 효율적인 감축량 관리와 감축기반 구축이 필요
- 시민들의 자발적 참여에 기반 한 온실가스 감축 활동³⁷⁾ 및 기후변화 적응 사업
- 대표적 친환경 그린아파트를 발굴하여 널리 홍보함으로써 비 산업부문의 녹색생활 모델로 구축하고 탄소제로도시 조성에 기여
- 에너지절약 컨설팅 지원과 에너지절감사업비 지원 등을 통해 시민들의 참여의식을 제고
- 특히 비용이 많이 드는 아파트단지 지하주차장 LED 조명 설치 확대 등은 정부 LED 보조금이 놓여준 · 저소득층 · 공공시설(지자체, 학교 등)외에는 폐지되고 민간금융사의 ‘아파트 LED 금융모델³⁸⁾’을 통해 확대되는 계획에 맞춰 추진토록 유도

□ 기대효과

- 시민들의 자발적 프로그램 실천으로 에너지절약 및 온실가스 감축

사례 : 탄소발자국 그린아파트 찾기(구미시)

- 개인 또는 단체가 직·간접적으로 발생시키는 온실가스 총량을 의미하는 탄소 발자국을 줄여 비산업 분야의 온실가스를 감축함으로써 ‘시민이 행복한 2020 탄소 제로도시, 구미’ 조성에 기여
- 2011~2013년 사이에 구미시 자체의 평가기준에 의거 12개 아파트단지에서 그린 아파트 인증 획득
- 사업비는 연간 25백만원 (민간경상보조비)
- 그린아파트 평가항목(구미시 자체 안) : 온실가스 감축률(전기 수도 부문), 탄소 포인트 참여율, 녹색생활 실천 우수사례, 참여도 등

37) 공공주택의 경우 ‘비산업 부문 온실가스 감축 가이드라인 보급·확산 사업’ 등 활용

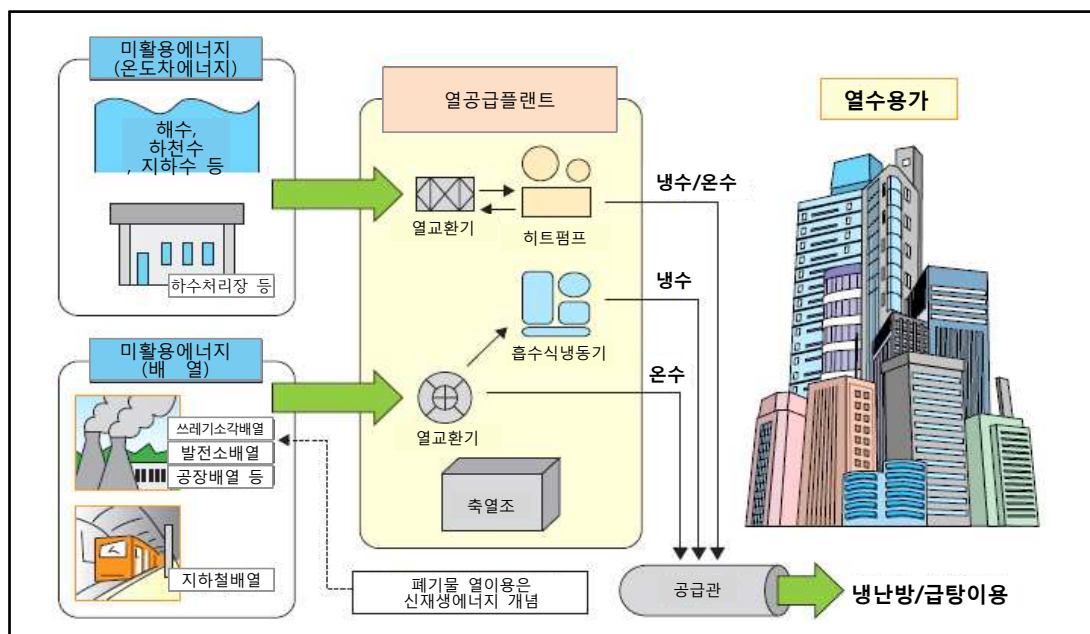
38) 민간금융사가 초기비용을 대출하여 아파트단지는 초기비용의 부담이 없이 LED 조명을 설치하고 비용은 전기절감액으로 상환하는 모델

제 5 절 미활용에너지 개발 및 집단에너지 대책

1. 미활용에너지 현황

가. 미활용에너지 개념

- 미활용에너지란 일상생활에서 직접 이용할 수 있는 경제성을 갖춘 에너지자원 이외의 에너지원으로 존재하고, 활용가치가 있음에도 불구하고 경제적/기술적/제도적 제한요인 등으로 인하여 실제로 이용되지 못하고 자연계로 임의로 배출된 에너지로 정의
- 또한, 미활용에너지 이용기술이란 인간이 생활을 영위하거나 산업체의 생산 활동을 위해 사용한 에너지 중 경제적 가치 및 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지와 자연에너지 중에서 신재생에너지 이용촉진법에서 제외된 에너지를 가용에너지로 변환시켜 유효하게 이용하기 위한 기술을 통칭



[그림 3-5-1] 미활용에너지의 이용개념

- 미활용에너지는 존재 형태에 따라 자연에너지, 도시배열에너지, 폐기물에너지 및 산업폐열에너지의 4가지로 구분할 수 있으며, 미활용에너지의 온도 특성에 따라 온도차에너지와 도시배열에너지(저온배열 및 고온배열)로 구분
- 자연에너지 : 태양광, 태양열, 풍력, 지열, 해수, 하천수 등과 같이 자연 상태로 발생하는 에너지 중 이미 이용되고 있는 에너지량을 제외한 잔여부분을 지칭
 - 도시배열에너지 : 다양한 도시 내 활동의 결과로 배출되는 열에너지를 말하며, 하수처리시설에서 배출되는 하수처리수의 수온과 대기온도와의 차이에서 발생하는 열, 발전소 및 변압기의 냉각수 입구온도 및 출구온도의 차이에서 발생하는 열, 지하철이나 지하상가의 배기되는 공기로부터 발생하는 환기열 등
 - 폐기물에너지 : 생활쓰레기, 산업폐기물 및 하수슬러지의 소각과정에서 발생하는 고온(대부분이 100℃ 이상)의 증기열을 지칭하며, 고온의 폐열을 보일러에서 회수하여 발전하거나 보일러에서 발생하는 증기를 직접 이용하는 방법 등이 사용
 - 산업폐열에너지 : 산업체의 생산공정에서 배출되는 에너지를 말하며, 발전이 가능한 고온폐열로부터 온수 생산이 가능한 저온폐열에 이르기까지 종류가 다양

<표 3-5-1> 주요 미활용에너지원 및 용도

구 분		이용형태	주요용도
자연에너지	태양광	일사량	발전
	태양열	일사량	난방, 급탕
	풍 력	풍 량	발전
	지 열	열	냉난방, 급탕
	해 수	온도차	냉난방, 급탕
	하천수(소수력)	온도차	냉난방, 급탕
도시배열에너지	하수처리수	온도차	냉난방, 급탕
	지하철 폐열, 변전소 폐열	열	냉난방, 급탕
	발전소 온배수	온도차	냉난방, 급탕
폐기물에너지	쓰레기 소각열	열	발전, 냉난방, 급탕
산업폐열에너지	공단폐수 처리수	온도차	냉난방, 급탕
	공장 배기가스	열	냉난방, 급탕

〈표 3-5-2〉 온도특성에 따른 미활용에너지의 종류

미활용에너지 구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시 배열	저온 배열	지하철폐열	연간을 통해 대기보다 높음	거의 언제나 이용은 가능하나 계절, 시간에 따라 변동	소규모시스템
		변전소폐열			수요지와 원거리
		발전소온배수			수요지와 근접성 양호
	고온 배열	폐기물소각열 산업체 폐열	100℃ 초과		
온도차 에너지		해수	여름은 대기보다 낮고, 겨울은 대기보다 높음	언제나 이용 가능	대규모시스템
		하천수(호수)		거의 언제나 이용 가능	중규모시스템
		하수처리수			중소규모시스템 수요지와 근접성 양호

□ 대표적인 미활용에너지의 종류, 형태 및 이용방법

- 해수, 하천수 등과 같은 온도차에너지는 냉난방, 급탕용 열원으로 사용하기 위해 열펌프를 사용
- 쓰레기 소각장이나 공장으로부터의 고온열을 이용할 경우에는 배열을 증기나 고온수의 형태로 회수하고, 그 상태로 난방·급탕에, 혹은 흡수식냉동기를 사용하여 냉방에 사용

〈표 3-5-3〉 미활용에너지의 종류와 이용방법

발생원(시설)	형태	이용방법
하천수	물	HP(열펌프)열원 냉각수 등
해 수	〃	〃
지하수	〃	〃
하수처리장	생하수	HP열원
	처리수	〃
	소화가스	발전·열공급
	슬러지	〃
폐기물 소각열	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수 (발전용복수기)	HP열원 직접이용
지하철 등	공기	HP열원
지중송전선·변전소	냉각수	〃
공장 등	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수	직접이용, HP열원
	LNG냉열	발전, 공기액화 등
발전소(복수기)	온수	HP열원, 양식이용 등

나. 국내외 미활용에너지 이용 현황

1) 국외 현황

【발전 온배수】

□ 일 본

- 일본은 온배수를 양식업 분야에 주로 이용하고 있으며, 수산 어패류의 종묘 육성과 치어 사육을 활발하게 진행
- 온배수를 이용한 최초의 양식은 1963년 (주)동북전력 노시(能代)화력 발전소에서 실시한 전복 치어의 시범양식 사업이 대표적
- 원자력발전소의 경우, 1974년 (재)온수양어개발협회가 동해발전소 온배수를 이용하여 처음으로 돔, 보리새우, 전복 등을 시범적으로 사육
- 이후 여러 지역의 화력 및 원자력발전소에서 온배수를 이용한 넙치, 전복 등의 종묘생산, 중간육성 양식을 지속적으로 추진

〈표 3-5-4〉 일본의 온배수 이용 방류용 종묘생산량(2000년)

구분	전국 생산량(A)	온배수를 이용한 방류용 종묘 생산량(B)	전국 생산량 중 온배수이용 생산량 비율(B/A)
광어	4,023	359	8.9
돔	2,091	74	3.5
보리새우	18,318	805	4.4
갈대새우	2,203	245	11.1
전복	3,163	341	10.8

- 수산업 이외 분야에서 온배수는 주로 시설농업 난방열원으로 이용
 - 작목으로는 화훼류, 관엽식물류, 과채류, 엽채류, 근채류 등 다양
 - 일부지역에서는 발전소의 폐열을 히트펌프로 회수하여 난방에 이용
 - 그 밖에 온배수는 도로의 결빙작업, 건물의 난방, 열대 식물원, 해수의 담수화 등에 시범적으로 이용

〈표 3-5-5〉 온배수의 어업 이외 이용

구 분	발전소명	시 설	비 고
홋카이도(北海道) 개발국		도로 눈 해빙 총연장거리 4.1km	온수로 눈을 녹임
도호쿠(東北)전력(주)	노시(能代) 화력발전소	빌딩, PR관 (열대식물원 포함)	발전소 폐열을 히트펌프로 회수하여 난방에 이용
칸사이(關西)전력(주)	다카(高浜) 원자력발전소	온실, 120㎡×1동	관엽 식물류
칸사이(關西)전력(주)	미야즈(宮津) 에너지연구소	온실 110㎡×3동, 160㎡×1동	화훼, 과채, 엽채류
큐슈(九州)전력(주)	켄카이(玄海) 원자력발전소	온실, 167㎡×3동	관엽식물류, 과채, 엽채, 근채류

- 대표적인 사례로는 사가 원자력발전소의 후로리 식물원(2004년 4월 개관, 시설면적 약 30,334㎡)이 온배수를 난방에 활용
- 설립목적은 정부가 추진하는 ‘지역 공생형 발전소 구상’ 정책의 일환으로서 지역과 발전소의 공존하며 전력생산에 만전을 기하는 사회적 요구 실현
 - 전국 1호의 ‘지역 공생형 발전소 구상’ 실천 지역으로 지정되어 발전소의 온배수가 시설의 열원 공급에 중요한 부분을 차지하는 대표적인 사례로 평가
 - 시설은 남유럽풍의 해변과 정원의 이미지를 최대한 살려 어린이부터 어른에 이르기까지 편안하게 꽃과 즐길 수 있는 공간으로 연출
 - 시설 규모는 전시동 1,228㎡, 온실동 1,093㎡, 수경재배 시설 1,361㎡이고, 그 밖의 시설은 수경재배 시설 창고, 작업실, 펌프실, 열교환기실 등
 - 온배수 이용시스템은 전시온실의 공조온도가 20℃ 이하가 되면 난방운전이 자동적으로 되도록 설계되었으며, 시설휴관 기간에는 전시온도가 5℃ 이상이 되도록 난방운전을 설정. 이러한 온배수의 열 공급시스템은 열원수요가 많은 겨울철과 중간기의 난방비 절감에 큰 효과
 - 운영주체는 (유)후로리이며, 지자체, 전력회사, 시가농업협동조합에서 공동출자하여 설립되었고, 운영방식은 지자체인 시가초가 유한회사에 시설의 관리·운영을 위탁하여 운영



[그림 3-5-2] 후로리 식물원 정원

□ 프랑스

- 프랑스는 1976년 이후 온배수 이용에 대한 연구개발에 관심을 갖고 이용 가능성을 지속적으로 모색
 - 그 결과, 농수산업 특히, 바이오 관련분야에 활용 가치가 높다는 것이 입증되었고, 현재 관련분야 사업에 있어서 온배수의 이용을 적극 장려
- 현재 프랑스에서는 정부, 지역행정당국, 발전소가 온배수 이용 가능성이 입증된 분야에 대해 적극적인 홍보와 이용을 장려
 - 온배수 이용 기술에 대한 지속적인 연구개발로 인해 수산업뿐만 아니라 농업에서도 상업적 이용이 가능한 단계에 도달
 - 현재 어류양식과 농작물 재배가 기업수준으로 발달
- 사업자가 온배수를 이용하는 경우, 원전에서는 온배수를 무상으로 공급하지만, 온배수 이용관련 기술적 부분과 제반시설에 드는 비용은 사업자가 부담하는 것을 원칙
 - 그러나 온배수 이용 설치비는 상당한 비용이 요구되기 때문에 정부, 지역행정 당국, 발전소에서 많은 부분을 부담하므로 실질적으로 사업주체의 부담비율은 미미한 상황

<표 3-5-6> 프랑스의 온배수 이용 사례

발전소명	출력 MW×기	형식	냉각 방식	사용 용도
Bugey	937×2	PWR	냉각탑	•29ha 채소 재배 플랜트 중 4.8ha 유리온실에서 화훼, 관상용 식물 재배
Cattenom	1362×4	PWR	냉각탑	•1988년 해상양식실험설비를 설치함
Chinon	919×4	PWR	냉각탑	•민간 회사가 4.8ha 온실에서 토마토, 화훼 재배. 건설용 목재 건조공장에서 열 이용
Cruas	921×4	PWR	냉각탑	•5.8ha 온실에서 토마토 재배 연간 출하량 2천톤. 시청, 교회, 풀장에서도 열 이용
Dampierre	937×4	PWR	냉각탑	•인근 120 ha 농원에 온배수 공급설비가 설치 15개 회사가 종묘, 화훼, 채소 등 온실에 이용
Gravelines	951×6	PWR	해수	•민간기업 2사가 도미, 농어, 광어 등 양식. 이용수량 13톤/초. 연 1천톤 생산
Le Blayais	951×4	PWR	하천수	•제3섹터가 칠갑상어 양식시험에 의해 450톤/년의 어획가능을 입증 폐쇄해양연구소 건설, 본격적인 사업을 계획 중
St.Laurent-Des-Eaux	956×2	PWR	냉각탑	•0.53ha 온실에 30km 배관, 장미, 채소 생산, 특히 장미는 고품질로 연간35~40만본 출하. 커뮤니티 센터, 온수 풀장에도 온배수를 공급
Tricastin	955×4	PWR	하천수	•29ha 경지에 온배수를 이용하여 토마토, 장미, 베고니아 재배

* 자료 : (재)전원지역진흥센터(편) : 해외 여러 나라의 공생발전소 사례집

- 중부 지방의 루아르(Loire) 강가에 위치한 쉬농(Chinon) 원자력발전소에서는 온배수를 지방자치단체에 무상으로 공급하고, 지자체에서는 희망하는 업체에 수수료를 받고 온배수를 공급
 - 현재 시설하우스를 이용한 토마토 재배, 아스파라거스 재배, 화훼 원예, 목재 건조 등 대규모 소비업체들이 온배수를 활용
 - 리옹에서 동쪽으로 35km 떨어진 강가에 위치한 뷔제 원자력발전소에는 1989년부터 로젠 열대식물원에 온배수를 공급

- 로젠 열대식물원은 회사자본금 약 14억원의 열대식물 재배업체로서, 매출 규모는 연간 21억여원
- 유리온실의 총 면적은 7ha이고, 이중 5ha는 원자력발전소에서 공급하는 온배수를 이용
- 식물원에서는 연간 300만 그루의 열대식물이 생산되고 있으며, 독일, 네덜란드 등지로 수출
- 재배품목은 Cycas révoluta, Cycas rumphii, Zamioculcas zamifolia, Raphis excelsa 등 총 7종이고, 주로 종려과 식물과 거대 선인장이 재배
- 재배품목 중 몇몇 희귀종은 일본, 마다가스카르, 남미에서 수입하여 대량생산
- 로젠 열대식물원은 뱃지 4호기와 5호기에서 배출되는 온배수를 온실의 난방 열원으로 사용하고 있으며, 온배수 취수 거리는 2km
- 온배수 취수에 투자된 비용은 1ha당 1억 2천만원~1억 8천만원이며, 주요 투자주체는 정부, 지역행정당국(지역자문회, 지역기업연합 등), 프랑스 전기공사로 대부분의 투자비용을 부담
- 로젠 열대식물원은 원자력 발전소에서 공급되는 온수를 이용함으로써 경영비 중 난방비의 15%를 절약하는 효과를 달성
- 트리카스탕 원자력발전소는 세계적으로 유명한 드롬지방의 악어농장과 파베이롤에 위치한 42ha의 농업 온실, 피에르라뜨시의 2,400가구에 에너지를 공급
 - 특히 드롬지방의 악어농장은 유럽에서 유일한 야생 동물원으로, 6,500m² 에 이르는 열대 온실에 500여 마리의 악어와 열대조류, 물고기 등이 서식
 - 트리카스탕 원자력 발전소에서 공급되는 온배수를 이용하여 항상 섭씨 30℃가 유지되며, 연간 방문객 수는 6만 여명

□ 기타국가

- 미국은 22개 발전소에서 양식 사업 실시
 - 해안에 위치한 발전소에서는 굴, 바다가재, 새우, 어류 등 양식
 - 내륙에 위치한 발전소에서는 메기와 뱀장어를 양식

- 독일은 10여개 발전소에서 메기, 잉어, 송어, 농어 등 어류의 양식을 시도하였으며, 6개 발전소에서 농어류 양식의 기업화에 성공
- 체코에서는 이미 1970년대부터 발전소 온배수를 이용하여 연간 6만 톤 이상의 채소를 생산

〈표 3-5-7〉 기타 국가의 온배수 이용 사례

발전소명	출력 MW×기	형식	냉각 방식	사용 용도
벨기에 Tihange	934×3	PWR	냉각탑	5,400톤 소조와 1ha 연못에 발전온수의 3%를 이용 테라피아, 메기 등 연 400톤 생산
스페인 Asco	930×2	PWR	냉각탑	발전소 온실에서 관상용 식물재배 온실 넓이 20~100m, 이용수량 100톤/시
영 국 Hinkley Point	321×2 640×2	GCR AGR	해 수	광어, 장어 양식에 발전온수 이용, 장어는 기업화에 성공
영 국 Hanterstone	623×2	AGR	해 수	민간 3사가 가자미, 서대 양식
영 국 Wylfa	565×2	GCR	해 수	서대, 연어 양식

* 자료 : (재)전원지역진흥센터(편) : 해외 여러 나라의 공생발전소 사례집.

【해수열-해양온도차】

- 해양심층수를 이용한 온도차 발전은 1980년대 중반까지 본격적인 실증 실험이 미국, 일본 등에서 소규모 해상실험 위주로 실시
- 미국은 100MW 상용화 플랜트 100척을 건조하는 계획을 세우는 등 다양한 40~400MW급 실용화 계획을 수립한 바 있으나 석유 가격이 하향 안정화되면서 실현에는 미르지 못하고 있는 상황
- 선진국은 엔지니어링 자료, 장비 개발, 환경 연구, 개념 및 초기설계 등을 확보하여 준상용 플랜트(2~10MW급)의 실증실험을 준비하고 있는 단계

□ 미국

- 미국은 1978~1979년까지 미국 하와이에서 50kW급 해상형 폐쇄순환식 온도차 발전플랜트 ‘Mini-OTEC’ 실험을 성공하고, 1993년에 하와이 NELHA에 210kW급 육상형 개방순환식 온도차 발전플랜트 실험을 성공
- 미국 록히드 마틴사는 열교환기의 저렴화를 위한 소재개발 연구를 하와이 NELHA에서 실시
- 미국 해군은 Diego Garcia섬 기지의 용수와 전력을 공급을 위한 8MW급 OTEC 플랜트를 설계하고 있고, Sea Solar Power사는 콤팩트 10MW급 OTEC 파일럿 플랜트를, Offshore Infrastructure 조합은 Puerto Rico에 계획

□ 일 본

- 일본은 1982~1985년에 나우루 공화국(120kW 육상형 폐쇄순환식), 토쿠시마(50kW, 육상형 폐쇄순환식), 사가대학(75kW, 육상형 폐쇄순환식) 등에서 운전 실험 성공

□ 프랑스

- 프랑스는 남태평양 타이티섬에 5MW급 온도차 발전소 건설을 추진 중이며, 네덜란드도 인도네시아 발리섬에 250kW급 발전소 건설을 추진 중

□ 기타

- 인도는 2002년부터 2006년까지 1MW급 해상형 해양온도차 발전플랜트 실험 실시
- 대만은 1980년대부터 해양온도차 발전의 실용화에 관심을 가지고 체계적인 준비를 해왔고, 그 결과를 다각적 이용에 활용
- 핀란드와 스페인은 공동으로 저온도차 OTEC 시스템을 이용한 해수 담수화 장치개발을 추진 중이며, 자메이카에도 발전소 건설 추진 중

【해수 냉난방】

- 해양심층수의 냉난방 이용은 미국 하와이주립 자연에너지연구소 (NELHA, Natural Energy Laboratory of Hawaii Authority)에서 자체 건물의 냉방에 적용한 연구개발이 시초
 - 최근, NELHA는 직경 1.2m의 HDPE관을 이용하여 150,000m³/일의 심층수를 취수하고 있으며, 일부를 인근 코나공항의 냉방에 활용하기 위한 계획연구를 수행
 - 해수용 열교환기로 이용되고 있는 플레이트식 티타늄 열교환기는 가격이 매우 비싼 편이므로 다른 소재로 다른 형식의 열교환기를 개발하기 위한 연구개발이 진행
 - 열펌프는 1,000RT급 스크류 열펌프, 2,000RT급 원심압축 열펌프 등으로 개발되고 있으며, 대형화 및 효율 향상을 위한 연구개발이 제조기업을 중심으로 진행
- 해양심층수를 이용한 냉난방 실용화
 - 괌의 Tumon만 외해 수심 690m에서 해양심층수를 11,000m³/일 취수하여 인근 호텔 등에 냉방을 공급하는 시스템인데, 매년 전기 8.4MW를 절약하고, 이산화탄소 배출을 매년 45,000톤 가량을 저감시켜서 매년 940만 달러의 비용을 절감
 - 보라보라 섬에서도 수심 850m로부터 5oC의 해양심층수를 취수하여, 447RT의 객실 및 해양요법 시설을 위한 냉방에 이용하고 있음
 - 호놀룰루에서도 해양심층수를 취수하여 2012년부터 주변 40여개 건물에 냉방 열을 공급하여 전기료를 75% 정도 절감하는 계획을 수립하여 추진 중임. 전체 시스템이 완성되면 1년에 7,700만 kWh의 전기가 절감되고, 2.9억 갤런의 용수가 절약될 것으로 기대
- 표층 및 중층해수를 이용한 냉난방 실용화
 - Seaside Momochi지구의 해수 열에너지 활용시스템은 에너지가 종래 방식(보일러+흡수식 냉동기)에 비해 201,000GJ/년, 약 41%의 저감되

- 며, 종래방식과 비교해 CO₂ 및 NO_x의 배출량도 50% 이상 저감 예상
- Cosmo Square지구의 공급구역은 21ha로, 이 플랜트의 특징은 해수를 터보나 스크류식 히트펌프의 열원으로 혹은 흡수냉동기의 냉각수로 사용
 - Sun Port 다카마스(高松)지구에서는 전기식 열펌프와 대형 축열조를 조합시킨 축열식 열펌프시스템을 채용하고 있음. 특히 에너지 절약 효과를 보다 높이기 위해 열펌프의 열원으로 해수를 이용
 - 스웨덴 Vaertan 플랜트의 경우 총 10대의 열펌프가 있는데, 이 펌프들이 Vaertan 플랜트에서 생산하는 총 열량의 50% 이상을 발생
 - 핀란드 헬싱키 Katri Vala 플랜트의 경우 여름과 겨울에 따라 각각 다른 열펌프 플랜트 방식을 가지고 시설을 운전
 - 노르웨이 Telenor Fornebu 플랜트는 겨울철에는 수온이 6~9℃ 이상 되는 해수를 열펌프의 열원으로 사용하고, 여름철에는 10~12℃ 미만의 해수를 직접 냉방 냉체로 사용

<표 3-5-8> 표층 및 심층 해수를 이용한 냉난방 활용 현황

국 명	가동시기	열공급 규모	온수온도(℃)	이용대상	열펌프 용량
스웨덴 스톡홀름, Ldingo	1982. 12	11MW+3MW	55~80	지역난방	3,800kW +670kW
스웨덴 스톡홀름, Ropsten	-	344,000 Gcal/yr	85	지역난방	100MW
스웨덴 Visby	1983. 02	-	80	-	11MW
스웨덴 Vaertan	1995	-	60~80	지역냉난방	30MW×5 25MW×1
노르웨이 Harstad	1982. 11	200kW	45	오피스빌딩 난방	120kW
노르웨이 Telenor Fornebu	-	난방 6.7MW 냉방 8MW	-	지역냉난방	12.5MW
홍콩	1956	-	-	시청난방	66kW
괌	-	-	-	지역냉난방	-
프랑스 Havre	-	969kW	-	회의장 난방	120HP×2
일본 후쿠오카 Seaside Momochi	1993. 04	냉수: 76Gcal/h 온수: 58Gcal/h	47	상가, 업무시설 등 공공시설	9MW×3
일본 후쿠오카 Cosmo Square	1994. 04	냉수: 71Gcal/h 온수: 49Gcal/h	47	상가, 호텔 업무시설	-
일본 후쿠오카 Sunport	2001. 04	-	-	오피스빌딩, 호텔	400RT×2 800RT×2
핀란드 헬싱키 Katri Vala	1988	-	70~120	전기 및 지역난방	83,850~ 90,565kW

* 자료 : 한국해양연구원, 원전온배수를 활용한 해수자원화 방안 연구, 2012

2) 국내 현황

【발전 온배수】

- 우리나라에서 발전소 온배수를 수산업에 이용한 것은 1964년 국립수산진흥원이 일본에서 가져온 진주조개를 부산 감천화력발전소의 온배수 확산구역에서 월동시킨 것이 효시
- 온배수를 어류양식에 이용하기 시작한 것은 1983년 영동화력발전소 배수로 주변에 위치한 4곳의 넙치 양식업체가 발전소 배수구에 취수관을 설치하여 직접 온배수를 사육수로 활용
- 1980년대 중반, 본격적인 온배수 이용과 관련된 연구 사업 추진
 - “고급어종 증양식 기술개발 연구(한국해양연구소 1985)” 및 “인공진주 양식기술 개발(한국해양연구소 1985)” 사업의 일환으로 한국해양연구소에서는 1984년 삼천포화력발전소 온배수를 이용하여 진주조개, 참돔 및 방어의 월동 및 사육실험을 실시
 - 기 사업은 1987년까지 수행되었으며, 이 과정이 우리나라의 온배수 이용 양식 사업의 실제적인 시작
- 본격적인 양식사업은 1988년 4월 보령화력발전소 구내에 종묘생산시설을 갖추고 나서부터 시작
 - 발전소 온배수를 이용하여 고급어류의 월동, 인공부화, 종묘생산 등의 각종 시험을 성공리에 마친 후 생산된 종묘를 발전소 인근 주민들에게 분양 및 연안에 방류
- 온배수를 이용한 시험 양식 사업은 1988년부터 본격적으로 실시
 - 한국해양연구원에서 수행한 “발전소 온배수를 이용한 고급어류 양식 기술개발” (보령화력발전소, 1988 ~ 1990), “온수이용 종묘 대량생산 기술개발” (보령화력발전소, 1990 ~ 1993)

- 본 사업에서는 발전소 온배수를 이용하여 고급어류의 월동, 인공부화, 종묘생산 등의 각종 시험을 성공리에 마친 후 생산된 종묘를 발전소 인근 주민들에게 분양 및 연안에 방류

- 원자력발전소의 온배수와 관련해서는 1990년대 중반부터 시작
 - “원전온배수를 이용 양식사업 개발(영광원자력발전소, 1994 ~ 1997)”, “월성 2, 3, 4호기 온배수양식장 시험양식(월성원자력발전소, 1998 ~ 2000)” 등이 한국해양연구원에 의해 수행

- 이를 통해 영광원전은 1995년 2,600㎡의 부지에 양식동과 부대시설을 갖춘 연간 성어 17톤 생산 규모의 온배수 양식장을 건설
 - 넙치, 우럭 치어를 입식하여 시험 양식한 결과 자연상태 보다 약 2~4배 빠른 성장을 확인
 - 1997~2002년에는 지역 어선 어업인 협회의 협조(어류 운반선 지원)를 받아 넙치 등 어류 약 24.2만 마리, 전복치패 3만 마리 및 대하치어 7백만 마리를 송이도 등 영광인근 해역에 방류한데 이어 2003년 6월에는 영광군 및 수협이 협조 아래 어류 2만 마리를 방류

- 월성원전은 1998년 5,290㎡의 부지에 종묘배양과 성어양식을 동시에 할 수 있는 시설을 준공
 - 1998년부터 2년간의 시험양식(한국해양연구원)을 거쳐 넙치, 참돔, 황복, 전복 등 고급 어패류 10여종을 성공적으로 양식
 - 2000년~2002년 자체 생산한 돌돔 등 어류 103만 마리 및 전복치패 5만 마리를 인근해역에 방류
 - 2003년 6월에는 어류 50만 마리, 전복치패 1.2만 마리를 방류하였고, 고리·울진원전 인근해역에도 어류 20만 마리, 전복치패 1만 마리를 방류토록 지원
 - 현재 민간 기업에 위탁하여 주요 수산 어패류의 종묘를 양식 중

- 수산업 국제경쟁력 강화를 위해 정부는 경남 통영해역을 시범해역으로 선정하여 환경친화적 목장화 사업을 추진하고 있으며, 해조장 조성, 건강종묘 대량생산 등 관련기술 축적후 전국 연안까지 확대 계획
- 한국수력원자력(주)에서도 한국해양연구원과 함께 『해양목장화 기반기술 연구』 연구(1996~1999)를 한 결과, 울진원전 인근해역을 대상으로 선정하고 발전소 인근해역 수산자원 조성 및 생산기반 확립을 위한 해양목장의 모델을 개발

<표 3-5-9> 우리나라의 온배수 이용 시험 양식사업 사례

구 분	시 기	장 소	이용방법	비 고
태동기	1964	감천화력	확산구역	진주조개 월동
	1983	영동화력	육상수조	넙치양식
	1984~1987	삼천포화력	확산구역	방어, 진주조개 월동 발전소 가동 중지로 폐사
확대기	1988~1990	보령화력	육상수조	어류, 꽃게, 전복종묘 생산
	1990~1993	보령화력	육상수조	어류종묘 생산
	1994~1997	영광원자력	육상수조	성어생산
		보령화력	육상수조	어류종묘 생산
	1998~2000	월성원자력	육상수조	종묘생산, 성어생산
성숙기	2000년대 초반	보령 : 사업종료, 영광 : 직영, 월성 : 양식연구소 위탁운영 영동화력, 화동화력 : 민간업체에 의한 온배수 양식 확대		
	2010	온배수를 활용한 수족관 개관, 온배수 활용 바다목장사업 선정		



□ 국내 설치사례

○ 영동화력

- 설치년도 : 1983~2011년
- 소재지 : 강릉시 강동면 염전길(SH수산, 동일수산 등 4개 업체)
- 시설현황
 - 온배수를 히트펌프(50RT)로 가열 또는 직접 사용
 - 시설전후 연료비 약30% 절감



○ 영동화력

- 설치년도 : 2010~2011년
- 소재지 : 제주 서귀포시 화순리(행복나눔영농조합법인)
- 시설면적 : 1.52ha (0.52+1ha)
- 시설현황
 - 히트펌프 : 120RT + 230RT
 - 난방비용 87% 절감 효과



□ 국내 온배수 현황

○ 온배수 부존량 : 3.4억Gcal/year (30개소, 286기)

〈표 3-5-10〉 국내 온배수 부존량

구분	발전소	온배수 배출량 (억톤)	부존량 (Tcal /yr)	발전소	온배수 배출량 (억톤)	부존량 (Tcal /yr)
서해안	서인천화력	4.6	3,220	GS부곡복합	1.8	1,260
	인천화력	2.2	1,540	당진화력	20.5	14,350
	신인천복합화력	8.7	6,090	태안화력	26.2	18,340
	포스코파워복합화력	1.9	1,330	보령화력	39.1	27,370
	영흥화력	17.4	12,180	서천화력	2.4	1,680
	평택화력	5.9	4,130	영광원자력	74.6	52,220
남해안	여수화력	2.3	1,610	하동화력	24.3	17,010
	호남화력	6.3	4,410	삼천포화력	27.4	19,180
	광양복합화력	12.6	8,820	제주화력	2.1	1,470
	울진복합화력	2.35	1,645	남제주화력	0.3	210
	광양제철발전소	8.6	6,020			
동해안	부산복합화력	7.5	5,250	포항제철발전	7.0	4,900
	고리원자력	44.6	31,220	울진원자력	60.8	42,560
	울산화력	13.4	9,380	동해화력	3.9	2,730
	영남화력	2.3	1,610	영동화력	1.7	1,190
	월성원자력	47.2	33,040			
소계		187.85	131,495		292.1	204,470
총계					479.95	335,965

* 자료 : 한국해양수산개발원, 발전소 온배수 활용 저탄소 녹색 양식업 발전 방향, 2010.12



【해수열-해양온도차】

- 해양심층수를 이용하지는 못했지만 해양온도차 발전을 위한 핵심기술 기초연구가 1999년에 인하대 등에 의해 R-22 가스를 이용한 1kW급 폐쇄 순환식 OTEC 플랜트를 대상으로 실시
- 한국해양연구원은 2001년에 OTEC 플랜트 구조물 개발을 위한 기초적 연구를 실시하고, 2010년부터 25억원의 예산을 투입하여 향후 2016년까지 250억원이 투입되는 연구개발을 추진할 예정
 - 열교환기 및 해양구조물 등의 제작기술은 높은 수준이므로 이를 개선하고, 최적배치를 통한 발전 효율 향상 및 경제성 제고를 추구해 나가는 것이 필요
 - 또한 세계적으로 많은 연구가 진행되고 있지만 상용화를 위한 실증 실험 단계까지 이르지 못하고 있어, 국내 실용화 뿐 아니라 해양플랜트 수출과 해외자원개발을 위한 원천기술 확보 및 대규모 실증실험이 필요한 상황
- 우리나라도 온도차 발전에 적용될 수 있는 열교환기 및 해양구조물 등의 제작 기술은 높은 수준이므로 이를 개선하고, 추가적인 연구개발을 통합하여, 최적배치를 통한 발전 효율의 향상 및 경제성의 제고를 추구해 나가는 것이 필요

〈표 3-5-11〉 해양온도차 발전 예비후보지 조사결과

구 분	발전용량	최대 온배수량	온배수량(톤)	취수구 온도	배수구 온도
영동화력발전소	325MW	1.01㎥/초	243,402,000	14.8℃	26.4℃
울진원자력발전소	5,984MW	318.2㎥/초	9,897,292,800	15.5℃	22.9℃
월성원자력발전소	2,206MW	144㎥/초	4,478,976,000	16.7℃	24.3℃
영남화력발전소	400MW	1.24㎥/초	121,583,809	13.3℃	22.0℃
고리원자력발전소	2,330MW	201㎥/초	6,251,904,000	17.4℃	24.8℃
삼척종합발전소	5,000MW(2015년 완공을 목표로 공사가 진행 중)				

* 자료 : 한국해양연구원, 원전온배수를 활용한 해수자원화 방안 연구, 2012

【해수 냉난방】

- 해양심층수 열에너지의 냉난방 이용은 2001년부터 국책 연구사업으로 추진되어 온 ‘해양심층수의 다목적 이용 개발’ 사업의 일환으로 기초실험이 실시된 바 있으며, 해양심층수 제빙 및 건조 등과 함께 실시
 - 해양심층수를 냉난방에 이용한 사례는 해양심층수연구센터 일부 건물에 대한 냉방 적용이 유일하며, 표층해수를 이용한 강원대 삼척캠퍼스 해양관광레저스포츠센터의 냉난방 실증실험과 해양대학의 기숙사 냉난방 실증시설 등
 - 이들은 가용설비의 적용성 실험 수준에 그치고 있으나 기존 냉방 및 냉동설비, 하천수, 지하수 등의 담수이용 냉난방 시스템 기술을 적용하고, 해수에 대한 내식성 등의 신뢰성 제고, 고효율화 및 대용량화를 위한 개선하면 조기 실용화가 가능
- 표층 및 중층해수를 이용한 냉난방 실용화
 - 여수대학교는 국내 발전소를 위한 복수기의 냉각시스템과 소규모의 양식장용 열펌프의 열원수로 해수를 이용하는 연구를 수행
 - 목욕탕에서 해수열 이용의 경우 해수열을 열원으로 하여 목욕탕에 온수를 가온하는 시스템으로, 동해안에 있는 한 콘도에 40RT급 해수열원 1대와 동일 용량의 폐수열원 열펌프를 설치하여 지하수 온도를 55℃ 까지 승온시켜 공급
 - 한국에너지기술연구원은 2008년, 강원대학교 삼척캠퍼스 해양관광레저스포츠센터에 표층수를 이용한 냉난방 실험진행을 하여, 냉난방 에너지 57% 절감으로 인해 연간 526여만 원의 예산을 절감할 것으로 예측
 - 한국해양대학교는 2009년에 기숙사 건물에 표층수와 열교환기 및 열펌프를 이용한 해수 냉난방 시스템을 설치, 가동하여 냉방에너지 65%, 난방에너지 57% 절감 예측

다. 에너지다소비업체 에너지소비밀집도 및 산업폐열 발생현황 분석

1) 에너지다소비업체 에너지소비 밀집도 분석

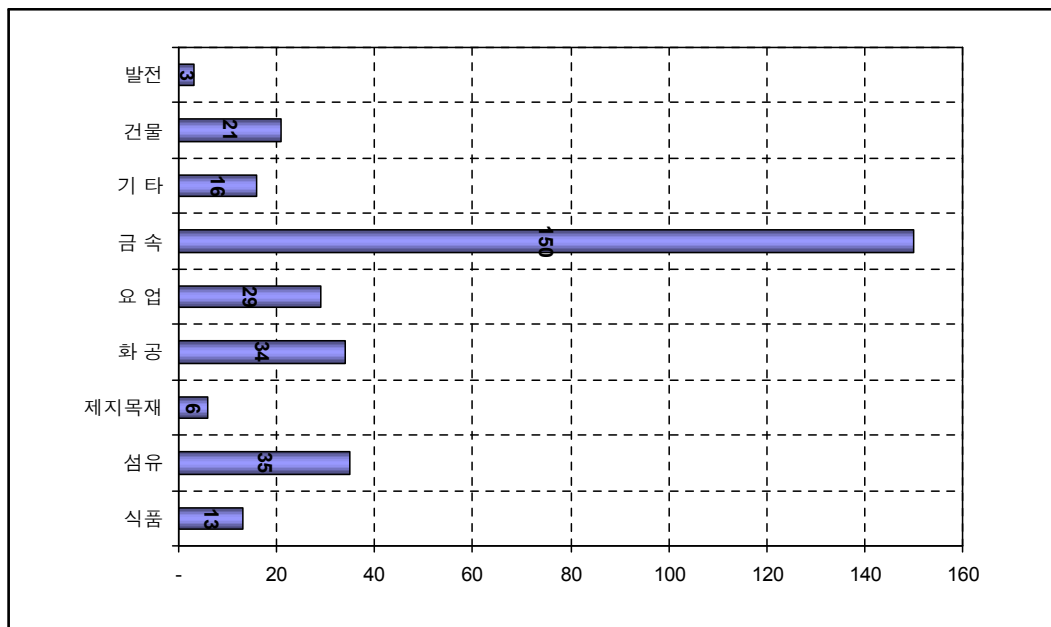
□ 업종별 에너지다소비업체 분석

- 경상북도의 2013년 기준 에너지다소비업체는 307개사로서 전국 대비 8.5%를 점유
- 이들 307개 에너지다소비업체들을 업종별로 살펴보면 산업부분이 233업체로 92.2%를 차지하고 있으며 발전 및 건물이 각 3업체(1.0%)와 21업체(6.8%)를 점유
- 경북의 307개 에너지다소비업체중 가장 많은 업체는 금속업체로서 40.7%(150개사)를, 다음이 섬유업체로 11.4%(35개사)를 차지하고 있으며 발전부분이 1%(3개사)로 가장 적게 점유
- 경북지역 에너지다소비업체의 전국 점유율은 산업분야의 경우 전국 전체(2562개사)의 11.0%(283개사)를 차지하고 있으며 건물은 전국 997개사의 2.1%인 21개사, 발전은 전국 35개의 8.6%(3개사)를 점유
- 경북지역 에너지다소비업체의 업종별 전국 대비 점유 비율은 섬유 분야가 가장 높은 17.5%를 차지하고 있으며 다음으로 금속분야가 16.3%, 금속(14.9%)순으로 점유

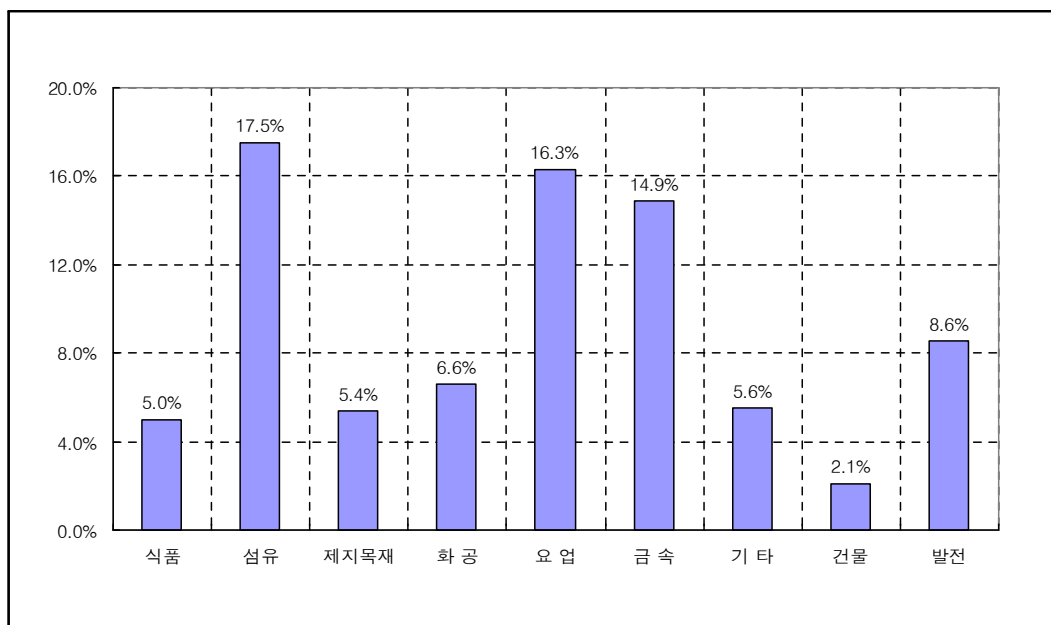
〈표 3-5-12〉 경상북도 2013년 에너지다소비업체 현황

구 분	산 업								건 물	발 전	합 계
	식품	섬유	제지 목재	화학	요업	금속	기타	소계			
경북(개사/%) 〈A〉	13 (4.2)	35 (11.4)	6 (2.0)	34 (11.1)	29 (9.4)	150 (48.9)	16 (5.2)	283 (92.2)	21 (6.8)	3 (1.0)	307 (100)
전국(개사/%) 〈B〉	261 (7.3)	200 (5.6)	111 (3.1)	515 (14.3)	178 (5.0)	1,009 (28.1)	288 (8.0)	2,562 (71.3)	997 (27.7)	35 (1.0)	3,594 (100)
전국대비(%) 〈A/B〉	5.0	17.5	5.4	6.6	16.3	14.9	5.6	11.0	2.1	8.6	8.5

* 자료 : 산업통상자원부, 2014 지역에너지통계연보, 2014



[그림 3-5-3] 경상북도 2013년 에너지다소비업체 업종별 현황 (단위 : 개)



[그림 3-5-4] 경상북도 에너지다소비업체 업종별 전국 점유비율(단위 : %)

□ 업종별 에너지다소비업체 에너지소비 현황 분석(2013년 기준)

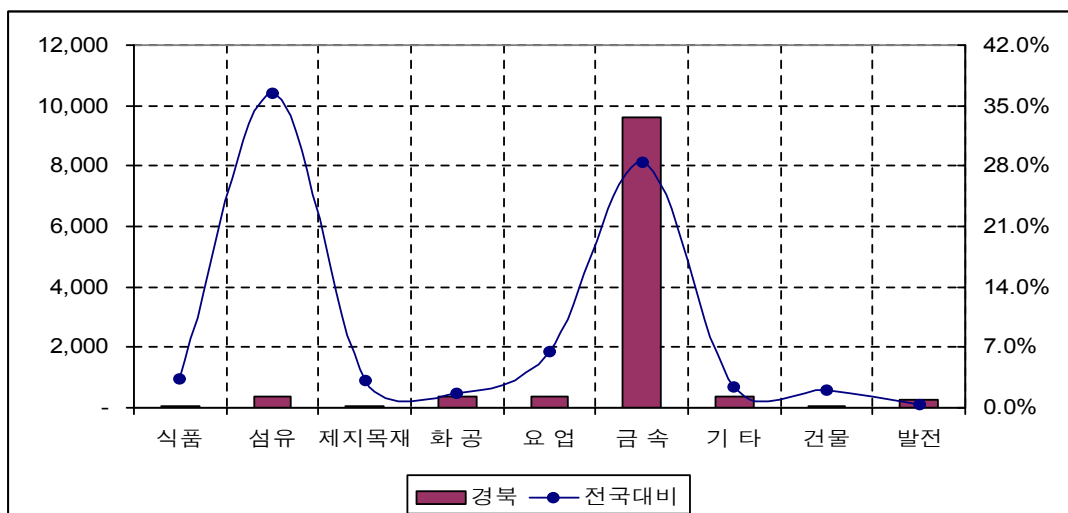
- 경상북도의 2013년 기준 에너지다소비업체(307개사)에서 소비한 에너지는 11,453천toe를 소비한 것으로 나타났으며 이는 전국 151,038천toe의 7.6%를 점유

- 이들 307개 에너지다소비업체들을 업종별 에너지소비를 살펴보면 전체(11,453천TOE)에서 산업부분이 97.4%(11,156천toe)를 소비하였으며 발전부분이 2.2%(248천toe), 건물부분에서 0.4%(49천toe)를 소비된 것으로 분석
- 가장 많은 에너지소비를 하고 있는 산업부분에서 업종별로는 금속분야가 전체의 84.1%(9,636천toe)를 소비
- 경북지역 에너지다소비업체의 에너지 소비를 업종별로 전국 대비 점유 비율로 살펴보면 섬유분야가 36.4%로 가장 높으며 다음으로 금속분야가 28.4%를 차지
- 경북지역의 에너지소비의 특징은 경북 지역내에서는 금속분야가 가장 높은 에너지소비를 보이고 있으나 전국 규모와 비교하여 보면 섬유분야가 가장 높은 에너지소비점유를 보이고 있는데 이는 경북 지역에 섬유업종이 밀집되어 있음을 시사

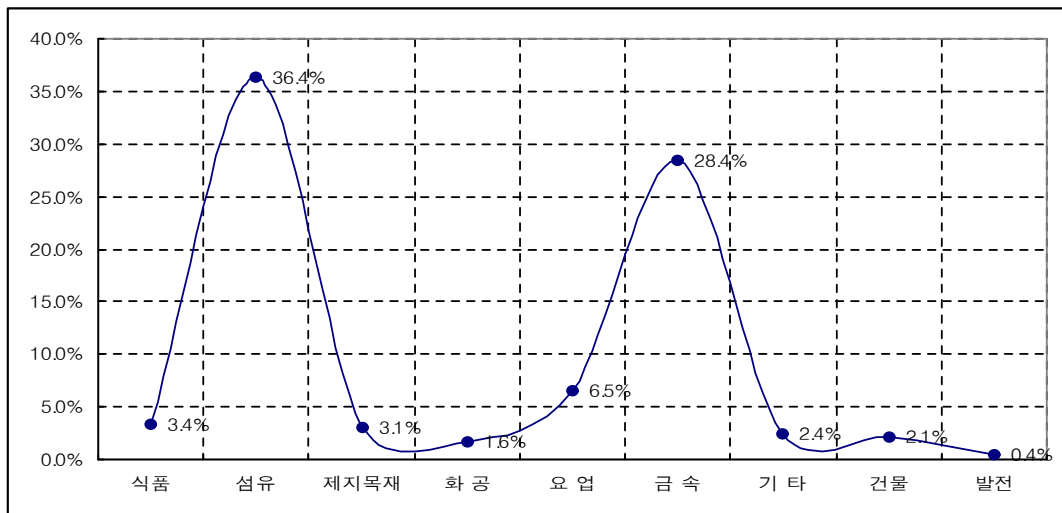
<표 3-5-13> 경상북도 에너지다소비업체 에너지소비 현황(2013년 기준)

구분	산 업								건 물	발 전	합 계
	식품	섬유	제지 목재	화공	요업	금속	기타	소계			
경 북 (천toe)<A>	39 (0.3)	350 (3.1)	47 (0.4)	357 (3.1)	347 (3.0)	9,636 (84.1)	380 (3.3)	11,156 (97.4)	49 (0.4)	248 (2.2)	11,453 (100)
전 국 (천toe)	1,135 (0.8)	961 (0.6)	1,507 (1.0)	22,056 (14.6)	5,347 (3.5)	33,903 (22.4)	15,656 (10.4)	80,565 (53.3)	2,307 (1.5)	68,166 (45.1)	151,038 (100)
전국대비(%) <A/B>	3.4	36.4	3.1	1.6	6.5	28.4	2.4	13.8	2.1	0.4	7.6

* 자료 : 산업통상자원부, 2014 지역에너지통계연보, 2014



[그림 3-5-5] 업종별 에너지소비 및 전국 점유비율(단위 : 천toe/%)



[그림 3-5-6] 경상북도 에너지다소비업체 업종별 전국 점유비율(단위 : %)

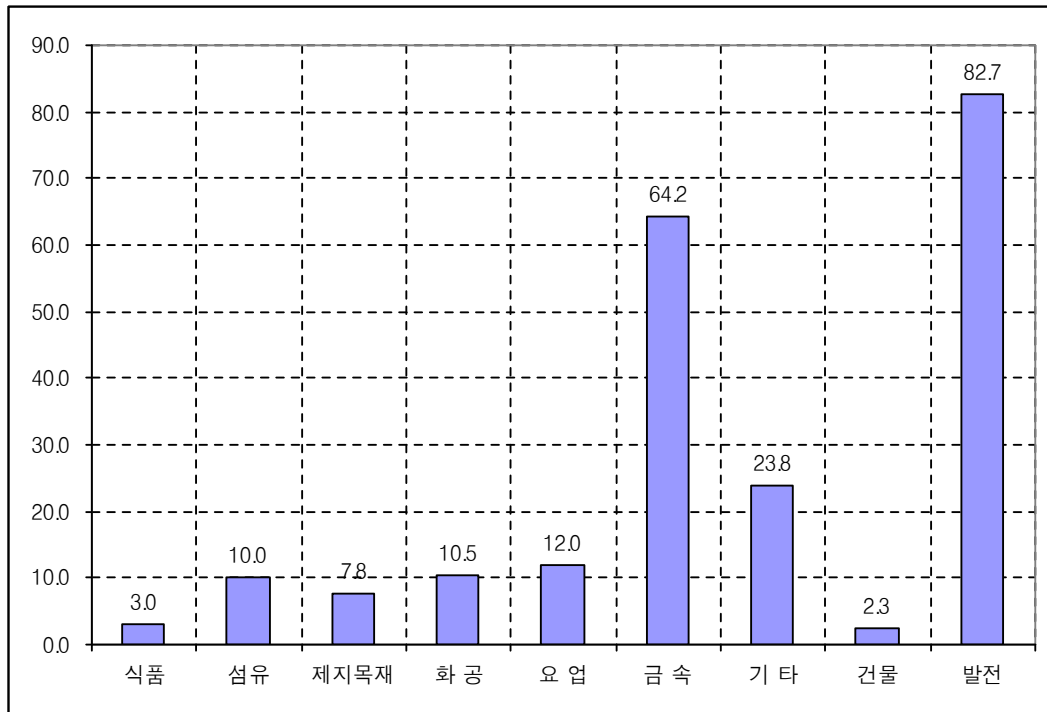
□ 에너지다소비업체 에너지소비밀집도 분석(2013년 기준)

- 에너지소비밀집도는 업종별 에너지사용량을 기준으로 각 업종의 업체수를 나눈 값으로 산정하는데 이는 단위 업체에서 사용되는 에너지량을 산정하는 것으로 에너지밀집도를 분석
- 에너지소비 밀집도는 평균 37.3천toe로 분석되었으며 발전부분이 가장 높은 82.7천toe, 산업분야에서 39.4천toe, 건물분야에서 2.3천toe의 에너지소비 밀집이 나타나는 것으로 분석
- 산업분야에서 에너지소비 밀집도가 가장 높은 분야는 금속분야로 64.2천toe를 보이고 있으며 다음으로 산업기타부분에서 23.8천toe를, 요업분야에서 12.0천toe의 에너지소비밀집이 있는 것으로 분석

〈표 3-5-14〉 경상북도 에너지다소비업체 에너지소비 밀집도(2013년 기준)

구분	산 업								건 물	발 전	평 균
	식 품	섬 유	제 지 목 재	화 공	요 업	금 속	기 타	소 계			
에너지소비 (천toe)×A>	39	350	47	357	347	9,636	380	11,156	49	248	11,453
업체수(개사) 	13	35	6	34	29	150	16	283	21	3	307
에너지소비밀집도 (천toe/개사) <A/B>	3.0	10.0	7.8	10.5	12.0	64.2	23.8	39.4	2.3	82.7	37.3

* 자료 : 산업통상자원부, 2014 지역에너지통계연보, 2014



[그림 3-5-7] 경상북도 업종별 에너지소비밀집도(2013년 기준) (단위 : 천toe/개사)

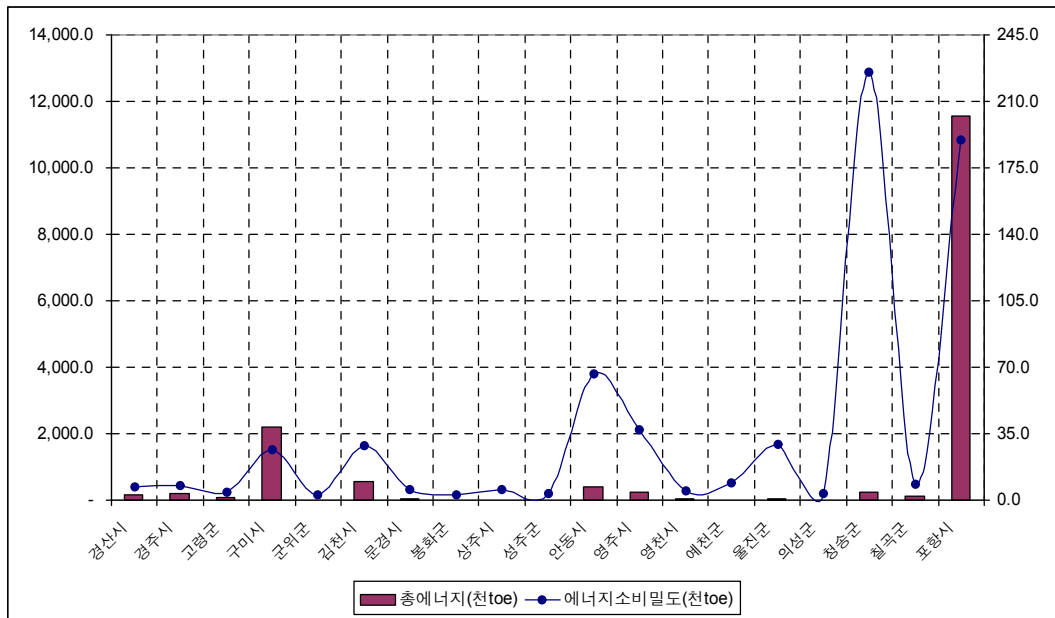
□ 경상북도 지역내 에너지소비밀집도 분석(2014년 기준)

- 2014년 경북지역 에너지다소비업체(287개사)중에서 지역내 총 에너지소비가 가장 많은 시/군은 포항시로서 전체의 72.9%(61개사, 11,553.9천toe)이었으며 다음으로 구미시가 13.8%(81개사, 2,181.6천toe)를 소비하고 있는 것으로 분석되었으며 2개시가 전체 소비의 86.7%를 점유
- 2개 시/군을 제외한 타 시군은 전체 에너지소비에 끼치는 점유율은 미미한 것으로 나타났는데 김천시가 3.4%(19개사, 542.9천toe)를, 안동시가 2.5%(6개사, 399.8천toe)를 소비하고 있었으며 그 외 지역은 2~0%수준인 것으로 분석
- 지역내 에너지다소비 업체의 에너지사용량 대비 업체수로 나눈 에너지소비밀집도의 경우 청송군이 225.4천toe로 가장 높았는데 이는 1개 사업소(청송양수발전소)에서 사용하는 에너지소비량이 전체 업체수 단위당 에너지소비량을 상회하는데 기인
- 청송군 다음으로 에너지소비밀집도가 높은 지역은 포항시(189.4천toe)였으며 다음으로 안동시(66.6천toe)인 것으로 분석

〈표 3-5-15〉 경상북도 에너지다소비업체 에너지소비밀집도(2014년 기준)

지역	연료 (천toe)	전력 (MWh)	총에너지 (천toe) (A)	사업체 수 (개사) (B)	에너지 소비밀집도 (천toe) (C=A/B)
경산시	43.0	510,073.3	160.3	23	7.0
경주시	64.8	671,532.8	219.3	28	7.8
고령군	2.5	367,296.5	87.0	22	4.0
구미시	701.9	6,433,479.2	2,181.6	82	26.6
군위군	2.4	26,073.4	8.4	3	2.8
김천시	307.7	1,022,667.0	542.9	19	28.6
문경시	0.5	91,838.1	21.6	4	5.4
봉화군	0.2	11,883.7	2.9	1	2.9
상주시	2.9	35,475.0	11.1	2	5.5
성주군	0.4	13,016.0	3.4	1	3.4
안동시	376.6	100,922.2	399.8	6	66.6
영주시	73.2	642,837.2	221.0	6	36.8
영천시	15.1	158,371.7	51.6	11	4.7
예천군	7.2	9,038.6	9.3	1	9.3
울진군	0.8	125,235.0	29.6	1	29.6
의성군	-	14,379.2	3.3	1	3.3
청송군	0.0	980,124.6	225.4	1	225.4
칠곡군	30.7	393,233.4	121.1	14	8.7
포항시	9,012.2	11,050,860.5	11,553.9	61	189.4
합계(평균)	10,642.2	22,658,337	15,853.6	287	(55.2)

* 자료 : 에너지관리공단



[그림 3-5-8] 시/군별 에너지다소비업체 에너지소비 밀집도(2014년 기준)

2) 지역내 에너지다소비업체 폐열 발생량 조사 및 분석

- ☐ 경상북도에 산재한 각 분야별 에너지다소비업체에서 발생하는 폐열 발생량을 측정 분석하기 위해 지역내 산재한 산업체를 대상으로アンケート 실시
- ☐ 이를 바탕으로 각 산업체 실무진들에 의해 작성 제출된 폐열량을 분류하여 이를 종합한 데이터를 본 분석의 기본 자료로 활용
- ☐ 이들 각 산업체를 대상으로アンケート를 조사하기 위해 경상북도에 산재한 2014년 기준 287개 에너지다소비업체를 대상으로 전수조사를 실시하였으며 총 59개 업체(회수율 21%)가 회신

<표 3-5-16> 에너지다소비업체 폐열발생조사 개요

조사 대상	회수건	회수율
경북지역 관내 에너지다소비 사업자 287업체	59개사	21%

- ☐ 폐열발생 및 이용을 조사한 결과 응답한 59개사의 총 폐열 발생량은 약 414,674.6toe로 조사 되었으며 이중 약 98.7%인 409,125.2toe를 활용하고 있는 것으로 분석
- ☐ 폐열발생 및 이용을 조사한 결과 응답한 59개사의 총 폐열 발생량은 약 414,674.6toe로 조사
- ☐ 이중 약 98.7%인 409,125.2toe를 활용하고 있는 것으로 분석되었으며 잠재폐열량은 1.3%인 5,549.3toe인 것으로 조사
- ☐ 잠재폐열량의 내용은 1~2개사를 제외하고는 폐열회수를 하고 남은 잔여 폐열량으로서 이를 전체적으로 종합한 잠재량이며 실제 조사 응답업체들의 폐열회수활용도는 매우 높은 상황
- ☐ 따라서 폐열발생에 따른 실질적 활용방안을 도모하기 보다는 기존의 회수 폐열량을 증가시키는 효율적 폐열회수 방안을 도모하는 것이 실질적인 방안인 것으로 분석

〈표 3-5-17〉 경상북도 에너지다소비업체 폐열이용 및 잠재량

조사대상	발생폐열량 (toe/year) 〈A〉	이용폐열량 (toe/year) 〈B〉	잠재폐열량 (toe/year) 〈C=A-B〉	폐열활용율 (%) 〈D=B/A*100〉
에너지다소비사업자 287업체	414,674.6	409,125.2	5,549.3	98.7

- ☐ 발생 폐열의 성상은 배기가스, 열수, 스팀, 제품냉각열(순수 열풍 공기) 및 대기중 연소 등인 것으로 조사
- ☐ 폐열회수 설비는 축열식 버너, 열교환기, 공기에열기, heat pump, CDQ(Coke Dry Quenching), 제강배열회수, 건조로, 보일러설비 등을 이용하여 폐열을 회수하여 활용하고 있는 것으로 조사

2. 집단에너지 현황

가. 집단에너지사업의 개요

1) 집단에너지사업의 정의 및 종류

- ☐ 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업
- ☐ 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음
- ☐ 집단에너지사업은 쾌적한 주거환경을 조성하는 선진국형 냉·난방 방식인 지역냉·난방사업과 산업단지 내의 입주업체를 대상으로 하는 산업단지 집단에너지사업과 열과 전기를 동시에 사용자에게 직접 판매하는 구역형 집단에너지사업(CES, Community Energy Supply System)등 으로 구분

〈표 3-5-18〉 집단에너지사업의 구분

구분	사업내용
지역 냉·난방사업	집중된 에너지 생산시설에서 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	집중된 열생산시설에서 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
구역형 집단에너지사업 (CES)	집중된 에너지 생산시설에서 도심상가, 호텔, 백화점 등 에너지다소비 건물이 밀집된 구역을 대상으로 난방, 냉방, 전기 등을 일괄 공급하는 사업

* 주) 구역형 집단에너지사업은 지역 냉·난방사업의 일종으로서 종전의 공동주택 위주에서 냉방 및 전력수요가 많은 빌딩을 주대상으로 하는 사업으로 열과 전력을 소비자에게 직판하는 사업

2) 집단에너지보급의 필요성

□ 에너지 자원 측면

- 전 세계적으로 에너지자원 매장량 한계 및 지역적 편재로 공급부족 및 수급불안 요소가 상존하여 이를 극복할 수 있는 효율적 대안이 필요
- 부존자원이 부족한 우리나라의 경우 제조업 중심의 성장이 불가피하고, 특히 에너지 다소비업종인 석유화학, 철강 등의 비중은 더욱 높아질 것으로 전망됨에 따라 에너지 소비억제와 환경개선은 매우 중요한 과제로 대두
- 집단에너지공급은 열병합발전시설을 주된 열공급 시설로 하여 열과 전기의 동시 생산으로 에너지이용효율이 일반 화력발전소의 35~40% 보다 훨씬 높은 70~80%의 효율 당성이 가능한 분야
- 또한 환경오염물질 배출을 효과적으로 감소시킬 수 있어 국가경제 정책상 중요한 역할을 기대

□ 환경측면

- 유럽, 미국, 일본 등 경제선진국을 중심으로 화석연료 사용을 억제하려는 움직임이 점차 현실화되고 있으며, 온실가스배출규제 요구가 점차 강화될 전망
- 이러한 시점에서 집단에너지 공급은 여러 가지 다양한 에너지절약 정책 중에서도 절약 잠재량이 가장 크기 때문에 보급확대 필요성이 더욱 증대
- 특히 기후변화협약은 화석연료사용에 따른 탄산가스배출량을 1990년 수준으로 동결할 것을 요구하고 있으며, 온실가스배출 축소계획을 포함한 국가보고서를 제출하도록 의무화
- 화석연료에 대한 소비세 제도가 실시될 경우 에너지자원을 거의 전량 수입에 의존하고 있는 우리 경제는 성장이 불가능하게 되며, 에너지 다소비산업인 철강 및 석유 화학제품 수출에 크게 부정적인 영향이 예상

3) 사업관련 법적근거 및 공급기준

【법적근거】

구분	집단에너지 공급 타당성 협의	집단에너지 사업 허가	집단에너지 공급시설 공사 계획 승인
법적 근거	<집단에너지 사업법> 제4조	<집단에너지 사업법> 제9조	<집단에너지 사업법> 제22조
대 상	60만 m^2 , 5000호 이상	열 생산 용량 -지역 난방 : 5G cal/h -산업단지 : 30G cal/h	집단에너지 사업 허가를 득한 사업자

【집단에너지 공급기준】

□ 지역난방 공급기준

- 사업기준 : 자가 소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 5Gcal 이상

* 1Gcal/hour : 전용면적 85㎡(32평형) 아파트 200세대에 공급할 수 있는 용량

- 공급대상지역 지정

- 공급기준

- ① 최대 열부하, 열사용량, 열밀도

구 분		최대열부하 (Gcal/h)	열사용량 (Gcal/y)	열밀도 (Gcal/㎞.h)
수도권	독립된 열원시설이 필요한 경우	100	180,000	30
	인근 10km 이내에 가용열원시설이 있는 경우	30	60,000	30
비수도권	독립된 열원시설이 필요한 경우	150	250,000	30
	인근 10km 이내에 가용열원시설이 있는 경우	30	60,000	30

*주) 1. 수도권 : 서울, 경기, 인천, 강원, 비수도권: 수도권 이외의 지역
2. 연계가 가능한 2개 이상의 택지개발지역이 있는 경우 각 지역의 열수요를 합산
3. 1개 조건이 미달되더라도 다른 조건이 월등히 뛰어날 경우 타당성을 별도 검토하여 결정

- ② (국가·사회적 편익) 타 난방방식 대비 에너지의 효율적 이용가능성,
미활용에너지 활용가능성, CHP생산전력의 가치, 환경개선효과

③ (소비자 편익) 열요금 적정성

- 운영방안

- 공급기준①에 만족하는 경우 공급대상지역으로 예비공고
- 이해관계인, 개발사업 시행자, 지자체 등 의견수렴(집단에너지사업법 제5조)
- 공급기준②와 ③은 에너지관리공단의 사전 검토
- 지역지정자문위원회*에서 이해관계자 의견 및 에너지관리공단 검토결과를 반영하여 지역지정 최종 결정

* 지역지정자문위원회구성(8인) : 산업통상자원부(국장), 에너지관리공단1인, 에너지경제연구원 1인, 에너지기술연구원 1인, 경제·전력·환경·기술 부문에 관한 외부 전문가 각 1인

□ 지역냉방 공급기준

- 기존 건물 중심의 지역냉방 공급에서 공동주택으로까지 확대보급 추진
- 건축연면적이 3천 제곱미터 이상이거나 열생산용량의 합이 30만 kcal/h 이상인 건축물에 대해 지역냉방 공급 (집단에너지사업법 시행령 제8조)
- 공동주택 시범사업 추진경과 및 기술개발 추이에 따라, 집단에너지 공급구역내 공동주택으로 지역냉방 확대보급 추진

□ 산업단지 공급기준

- 사업기준 : 자가소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 30Gcal 이상
- 공급대상 지역지정 기준

구 분	항 목	요 건
신규산업단지	<ul style="list-style-type: none"> - 연료사용량 - 열밀도 - 에너지생산비율 - 발전시설용량 	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 5만TOE이상 - 60Gcal/km² * h이상 - 열생산용량이 전력생산용량을 초과할 것 - 2만kw이상

* 주) 1. 공급대상업체는 열수요가 1Gcal/h이상인 입주업체를 원칙으로 함
2. 집단에너지공급대상지역으로 지정고시된 지역에 별도의 열원시설 설치를 제한

※ 1TOE(석유환산톤) : 원유 1톤이 갖는 열량으로 10Gcal를 말함

나. 집단에너지 국내외 정책동향

1) 국외³⁹⁾

□ 집단에너지정책동향

- EU : 에너지고갈 및 기후변화 대응 핵심수단으로 인식하고 열병합 발전과 지역냉난방 확대
 - 20-20-20 목표달성에서 열병합발전을 주요 수단으로 인식, EED(2012) 법제화 추진
 - 덴마크 : New Energy Agreement에서 녹색난방으로의 전환으로 2050년까지 100% 녹색에너지화
 - 독일 : 에너지정책 로드맵에서 2020년까지 CHP발전비중을 2배 증가한 25%로 목표 확대
- 미국 : 대통령 행정명령으로 2020년까지 40GW CHP신규 건설 목표, 에너지정책법(2005)제정

□ 열병합발전 정책동향

- 주요국가 정책현황
 - 네덜란드 : 발전차액 지원 및 의무구매, 온실가스 감축에 따른 보조금 지급, 발전용 연료의 세금혜택, 발전보조금 지원등 다양한 정책 시행
 - 독일 : 열병합발전소 설치지원금 및 운영유지를 위한 인센티브 등 제공, 2020년까지 25%로 확대
 - 영국 : 분산형 전원 보급에 따른 송전망 회피에 대한 송전요금 인센티브 제공
 - 미국 : 분산자원의 초과 발전량에 대해 전력회사가 의무 구매토록 하는 Net Energy Metering제도 도입

39) 에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

〈표 3-5-19〉 주요국가의 열병합발전 정책 현황


구분	UK	France	Germany	Denmark	USA
발전전력대비 CHP비율	6.4%	3.1%	12.5%	46.1%	7.3%
CHP의 위치	온실가스 감축달성 수단으로 중시	원자력, 신재 생을 보완하 는 에너지	온실가스 감축달성 수단으로 중시	에너지 안보강화 (에너지절약) 수단으로 중시	에너지 안보강화 (에너지절약) 수단으로 중시
세금우대	영업세, 부가가치세, 기후변화세	영업세, 천연가스세	에너지세금	에너지세금	투자세
기타	특별상각	특별상각	-	-	사업화지원

○ 미국

연방정책	<ul style="list-style-type: none"> • 오바마 대통령은 2012년 8월 30일, 열병합전원을 포함하는 산업에너지 효율강화를 위한 행정명령(Executive Order)에 서명 : 더욱 효율적인 제조공정/설비 도입과 열병합 전원이용 확대를 통해 산업체의 에너지 효율성을 강화하는 것이 주목적 • 2020년 말까지 40GW 산업용 신규 열병합설비(분산전원) 건설목표 설정
노스 캐롤라이나	<ul style="list-style-type: none"> • 투자세금공제 : 2010년 신재생에너지 세금공제(설치 총 투자비의 35% 공제)를 소형 열병합 전원에도 적용 : 분산전원 사업자사이네 가장 높게 평가 받는 지원제도
매사추세츠	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색공동체법(Green Communities Act of 2008) : 효율적 열병합 분산전원 시스템에 대한 리베이트를 포함 : 750\$/kW, 총 설치비용의 최대 50%까지
오하이오	<ul style="list-style-type: none"> • EERS : EERS 자원에 열병합 설비 포함, 노후 열병합 설비 보일러 개선 지원 : 현 18개 주에서 EERS 자원에 열병합 설비 포함하여 시행
캘리포니아	<ul style="list-style-type: none"> • 2020년까지 분산전원과 열병합발전만으로 피크부하의 25%를 담당하는 것을 목표 : 분산전원에 열병합을 포함하여 공급 의무화, 화석연료 및 배기가스 규제 등

* 자료 : 에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

○ 유럽

연방정책	<ul style="list-style-type: none"> • 전력구매지원 : 생산된 전기에 대한 특별 요금제(FIT) • 연료비 지원 : 구매 연료에 대한 세제지원 • 금융지원 : 건설, 혹은 증축시 금융 및 보조금 운영 		수요자 인근의 고효율 열병합 설비 보급 확산	정책 목표
------	---	--	--------------------------------	-------

유럽국가별 관련법규		
국가	지원법규	지원정책
벨기에	· 지역별 열병합 지원법규 제정	· 친환경 지원금 및 세금감면 · 배출물 감축에 따라 발급되는 거래가능한 CHP인증제 · 소규모 CHP에 대한 송전망 부담 경감 보상
불가리아	· Energy Act(2003)	· CHP발전에 대한 FIT · 지원기금 : 불가리아 정부, World Bank
체코	· Energy Act, Public notice	· 2006년부터 CHP의 전력에 대한 FIT : CHP 용량에 따라 3단계로 구분 지원
프랑스	· 통합 CHP법	· FIT : 생산 전력량 또는 송전 전력량
독일	· CHP법(2008), EEG	· 단계적 FIT : 투자 risk 감소
그리스	· 신재생 및 고효율 CHP 발전법 (2006)	· CHP 위치에 따른 차등 FIT · 소규모 CHP 투자 보조금(최대 55%)
아일랜드	· Energy Act(2006) · 전력산업규제법(1999)	· 소규모(1MW 이하) 바이오매스 및 화석연료 CHP지원 · 고효율 CHP 투자시 세제 지원
스페인	· Royal Decree 616/2007 : CHP 촉진	· 연료에 대한 세금혜택 · FIT
영국	· Energy Act(2008)	· 소규모 CHP 투자금 지원 · 고효율 CHP에 대한 기후변화 부담금 면제

* 자료 : 에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

○ 일본

관련정책	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 법률과 일관된 정책으로 열병합발전 지원 및 규제완화 · 에너지기본정책법, 에너지기본계획, 에너지사용 합리화에 따른 법률, 지구온난화 대책촉진에 관한 법률, 석유 대체에너지 개발 또는 도입 촉진에 관한 법률, 등에서 열병합 발전 사업 지원을 위한 사안을 규정
------	--

열병합지원사업	신에너지사업자 지원대책사업 (민간기업이 행하는 사업)	지역 신에너지도입 촉진사업 (지방자치단체, 지방공사사업)
고효율 열병합발전	발전출력 ≥ 500kW, 에너지절약율 ≥ 15%	
LNG열병합 에너지공급	온냉열공급능력 ≥ 10Gcal/h, 에너지절약율 ≥ 5%, 배열의존율 ≥ 40%	
연료전지	발전출력 ≥ 50kW, 에너지절약율 ≥ 10%	
보조율	1/3이내	1/2이내

NEDO 보조금 지원제도	적용대상	내용
• 환경조화형 에너지	• 대규모 열병합발전 지역 열공급 사업 등	• 사업비 15%(1건당 상한 영한 6억엔), 정액(1건당 상한 3천만엔)
• 신에너지사업자 지원	• 고효율 천연가스 열병합 발전 • 천연가스 열병합발전 활용형 에너지공급설비(민간기업 등이 실시하는 사업 등)	• 보조금 : 보조율 1/3이내 • 재무보증 : 재무 보증대상 비율 90%
• 지역 신에너지 촉진	• 고효율 천연가스 열병합 발전 • LNG열병합 발전 활용형 에너지공급설비	• 사업보조금 : 보조율 1/2이내 • 개발보조금 : 정액(상한 2천만엔)

* 자료 : 에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

□ 지역난방현황 국제비교

- 지역난방에 대한 보급현황을 주요국 수준으로 비교하여 보면 지역 난방업체수의 경우 오스트리아가 가장 많은 730개를 보유하고 있으며 이는 한국의 약 26.1배에 해당
- 열설비 용량의 경우는 미국이 가장 높은 87,734MWh를 보유하고 있으며 이는 한국의 6.8배에 해당
- 열공급망의 경우 독일이 가장 많은 19,538km를 보유하고 있으며 이는 한국의 8.6배에 이르는 열공급망을 보유하고 있는 것으로 분석

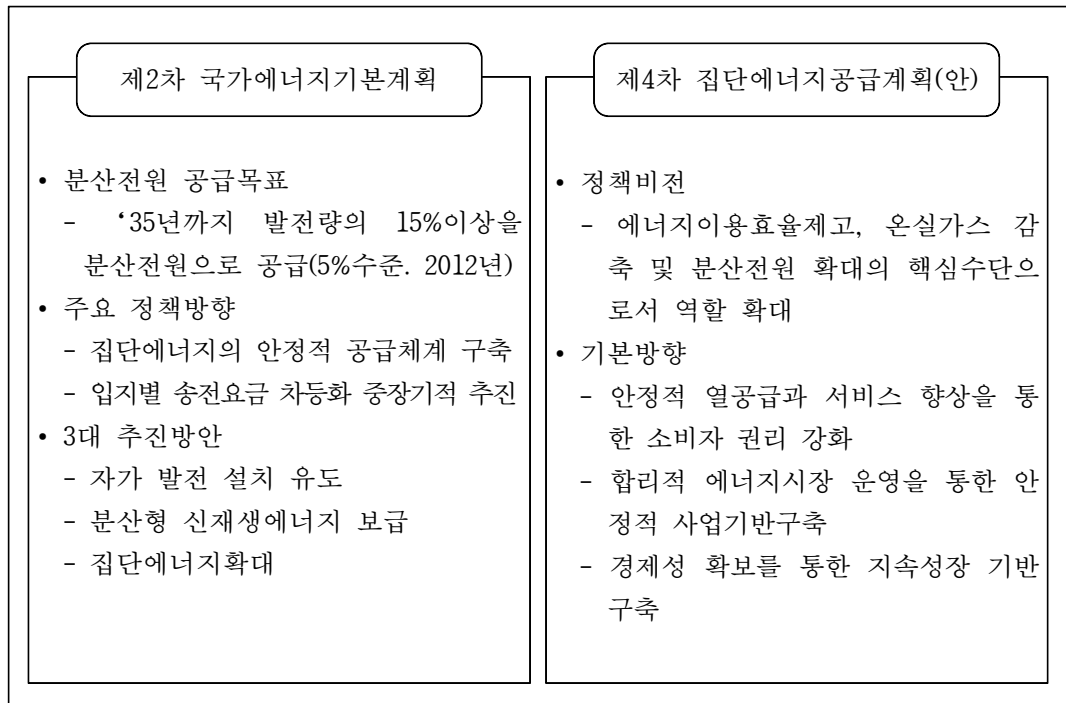
<표 3-5-20> 지역난방 보급현황 국제 비교

구분	지역난방 업체수		열설비용량		전력 생산비율 (%)	공급율 (%)	열공급망	
	업체수	한국 대비	MWh	한국 대비			km	한국 대비
Austria	730	26.1	8,200	0.6	18.8	20	4,201	1.9
France	418	14.9	16,460	1.3	3.1	8	3,321	1.5
Germany	238	8.5	51,506	4.0	12.5	14	19,538	8.6
USA	132	4.7	87,734	6.8	-	1	3,202	1.4
Japan	86	3.1	4,250	0.3	-	-	736	0.3
Sweden	439	15.7	15,000	1.2	4.0	12	21,100	9.3
Korea	28	1.0	12,956	1.0	5.1	42	2,268	1.0

* 자료 : District heating and cooling 2011(Euroheat & Power)
에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

2) 국 내

가) 국가에너지계획과 집단에너지공급계획



나) 제4차 집단에너지공급계획(안)의 정책과제

① 안정적 열공급 기반 마련

○ 사용자 설비에 대한 안전관리대책 수립·시행

- 지역난방 사용자설비에 대한 정기적인 안전검사를 사업자와 사용자간 계약을 통해 사업자가 대행할 수 있도록 제도개선
- 지역난방 퇴직기술자 등을 활용하여 장기노후 사용자 시설 관리 및 보수 전담기관 지정·운영방안도 모색

○ 열공급 중단시 소비자 편익 보호대책 수립

- 동계 열공급 중단시 전기난방기구 등을 사고지역 소비자들에게 즉시 전달될 수 있도록 공동구비 등 사업자간 협업체계 구축
- 시적 열공급 중단시 사용자 고지, 신속한 열공급 재개를 위한 대응체계 구축, 대체난방기구 제공 등 사업자 책무를 명문화

② 지역난방 서비스 수준 향상

- 지역난방 소비자 서비스 진단 프로그램 마련
 - 지역난방 서비스 수준 진단을 통해 사업자별 고객만족도를 측정하여 체계적이고 지속적으로 고객 서비스 향상 도모
- 세대난방비 과다 문제해결을 위한 관리·지원 강화
 - 분배용 세대계량기의 공용관리 제도화를 추진하는 한편, 지역난방 사업자가 선조치후 열요금 등으로 후정산 하는 방안 추진
- 난방품질 확보를 위한 사업자 기술지도 및 홍보 강화
 - 난방비 과다 계량의 주원인인 세대 정유량밸브 및 온도조절기의 고장인지방법과 고장수리 기술지도 강화

③ 보편적 에너지복지 및 사회공헌 실천

- 지역난방 보편적 복지 정책방향 수립
 - 지역난방사업자와 복지 수급자 등을 종합 고려하여 보편적으로 적용 가능한 복지 기준 마련
- 지역난방 보편적 복지 세부시행 방안 마련
 - 사업자단체에 복지사업단을 설치, 사업자별 복지지원 현황 파악, 보편적 복지 단계별 확대를 추진
 - 지역난방 에너지복지 재원관리 및 운영의 객관적/신뢰성 확보를 위한 위탁운영기관 선정 등 사업자 상호간 협업체계 구축
- 지역난방 지속적 사회공헌활동 실천
 - 소외계층 교육지원 프로그램, 난방비 지원, 독거노인 주택기증, 노인 무료건강검진 등 사회공헌활동 확대 강화
 - 녹색 실천·체험 프로그램, 다문화가정 문화체험, 전통시장 등 지역상권 활성화 지원 등 지역사회의 특성에 맞춤형 사회공헌활동 확대

④ 지역주민참여를 통한 공동체적 생태계 조성

- 사업추진 단계별 주민참여 확대 방안 마련
 - 집단에너지 허가시 소비자 참여방안(지분참여방식 포함)을 평가하고 가점을 부여
 - 일정규모 이상의 대규모 시설의 경우에는 주민이 참여하는 환경감시단 운영 등 주민수용성 제고를 위한 활동을 지속 추진

- 지역 친화적 활동과 지역주민과의 의사소통 확대
 - 사업자별로 연례 보고서(Annual Report)를 작성, 발간하여 지역주민에 대한 정보제공 기능을 강화
 - 일반 기업의 투자자 설명회와 같이 주민 설명회를 연례 개최하여 주민의견수렴과 의사소통을 확대
- 열요금 조정 검증위원회에 소비자 참여 의무화
 - 지역난방 사업자별 열요금 검증위원회에 소비자 참여를 확대하고 사업자별 요금공시제도 도입도 추진

⑤ 공정하고 투명한 열요금 제도

- 비용절감 유인과 소비자 가격 안정을 위한 요금제도 개선
 - 소각열 등 저가열원 발굴과 신재생에너지 투자에 대한 인센티브를 부여하여 미활용 에너지 이용에 대한 동기 부여
 - 사업자별 사업구조 차이에 따른 열요금 산정의 합리성 제고를 위해 총괄원가 상한제의 도입을 검토
- 지역난방 열요금 산정의 투명성 및 객관성 확보
 - 집단에너지 공동회계처리 준칙 및 지역난방 요금신고 서식의 표준화 및 전문적 검증절차를 도입하여 투명성 확보

⑥ 미활용 열에너지를 통한 저비용 구조로의 전환 촉진

- 민간 사업자간 열네트워크 구축 확대
 - 수도권 서부지역 발전사와 수도권 중심 집단에너지사업자간 열네트워크를 구축하여 저가열원 활용 확대
 - * 인천지역 중부발전 - 안양·부천 GS파워 - 서울목동·마곡 SH공사 열네트워크
 - 사업자 상호간 열네트워크 구축을 확대하여 저비용 구조로의 전환 촉진
 - * 양주 대륜발전- 별내에너지- 서울 상계동 SH공사 열네트워크
 - * 인천 미래엔인천 - 안산도시개발
- 공공부문을 통해 광역 열네트워크 구축 추진
 - 수도권 외곽 열원과 기존·신규 집단에너지사업자를 연결하는 광역 열 네트워크 구축 추진
 - * (해외사례) 덴마크 코펜하겐과 트라이앵글 지역(콜딩, 미들파트 등)에 9개 지방자치단체가 설립한 공기업이 161km의 광역망을 구축·운영

⑦ 지역냉방 보급 확대를 통한 수익구조 개선

○ 제습냉방기 및 흡수식 냉동기 활용 시범사업 추진

- 신규분양 공동주택에 제습냉방기 시범보급 사업을 통해 지역냉방 확대기반 마련
- LH 공사, SH공사, 경기도시공사 등과 공동으로 신규 서민·임대주택을 대상으로 흡수식 냉동기 시범보급사업 추진

○ 지역냉방 기술개발 추진

- 공동주택 제습냉방시스템의 시장경쟁력 확보 및 조기 상용화를 위한 부품 개선 연구 진행
- 냉·난방 및 급탕 겸용 흡수식냉동기 개발을 통해 사용자의 편리성 및 경제성 제고

⑧ 공급기준 등 합리적 제도개선

○ 열전비 규제 완화

- 기술진보를 반영하지 못하는 열전비 기준(1992년 5월 제정)으로 인해 고효율의 열병합발전설비와 연료전지 도입을 저해
- 기술진보에 맞춰 가스터빈과 연료전지는 열전비 적용에서 제외하되, 종합에너지이용효율 기준을 도입하여 제도를 보완

○ 공급구역에서 소비자 선택권 제한 완화

- 기존 사업자 이익을 침해하지 않는 조건에서 공급구역 중복을 허용하여 사용자의 선택권 보호
- 공급대상지역에 이미 설치되어 있는 열생산 시설 이외에 사용자가 추가로 설치하는 개별 열생산 시설은 허용

○ 집단에너지 공급기준 합리적 보완

- 최근 가구당 열사용량 감소추세를 반영하여 단위열부하 적용기준, 열공급 가능범위 산정기준(최대열부하) 등을 지속적으로 보완
- 집단에너지 공급대상지역 지정시 인접 지역의 개발계획을 반영하여 일정 규모로 통합하여 공고할 수 있도록 제도를 개선

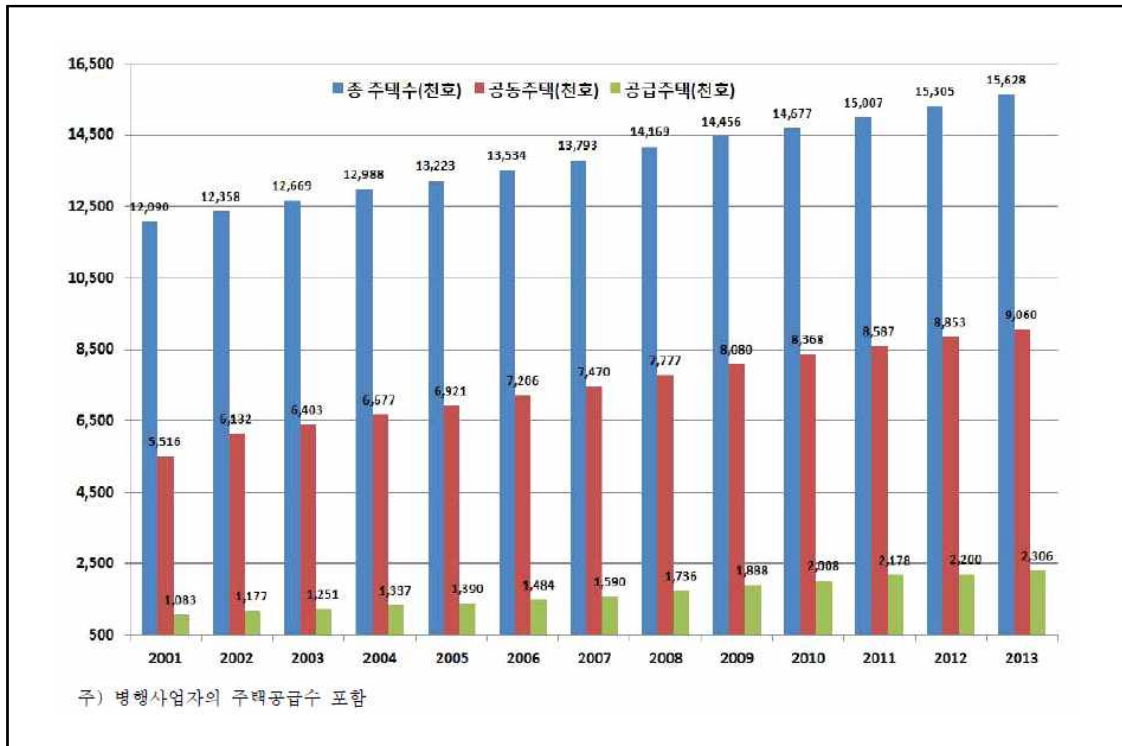
다. 국내 집단에너지 공급 현황

- 2013년 말 기준 집단에너지사업은 총 84개 사업자가 111개 사업장에서 허가를 취득
- 지역냉난방 부문은 31개 사업자가 55개소에서 공급중이며, 12개 사업자가 12개소에서 신규 건설 중
 - 산업단지 집단에너지사업부문은 28개 사업자가 30개소에서 공급중이며, 7개 사업자가 8개소에서 신규 건설 중
 - 지역냉난방 및 산업단지집단에너지사업을 병행하는 부문은 4개 사업자가 4개소에서 공급중이며, 2개 사업자가 2개소에서 신규 건설중
- 2013년 말 기준 63개 사업자가 89개 사업장에서 집단에너지를 공급
- 지역난방의 경우, 2,306천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 15,628천세대 대비 약 14.8%를 지역난방으로 공급하는 수준
 - 산업체의 경우, 840개의 업체에 공정용 증기를 공급

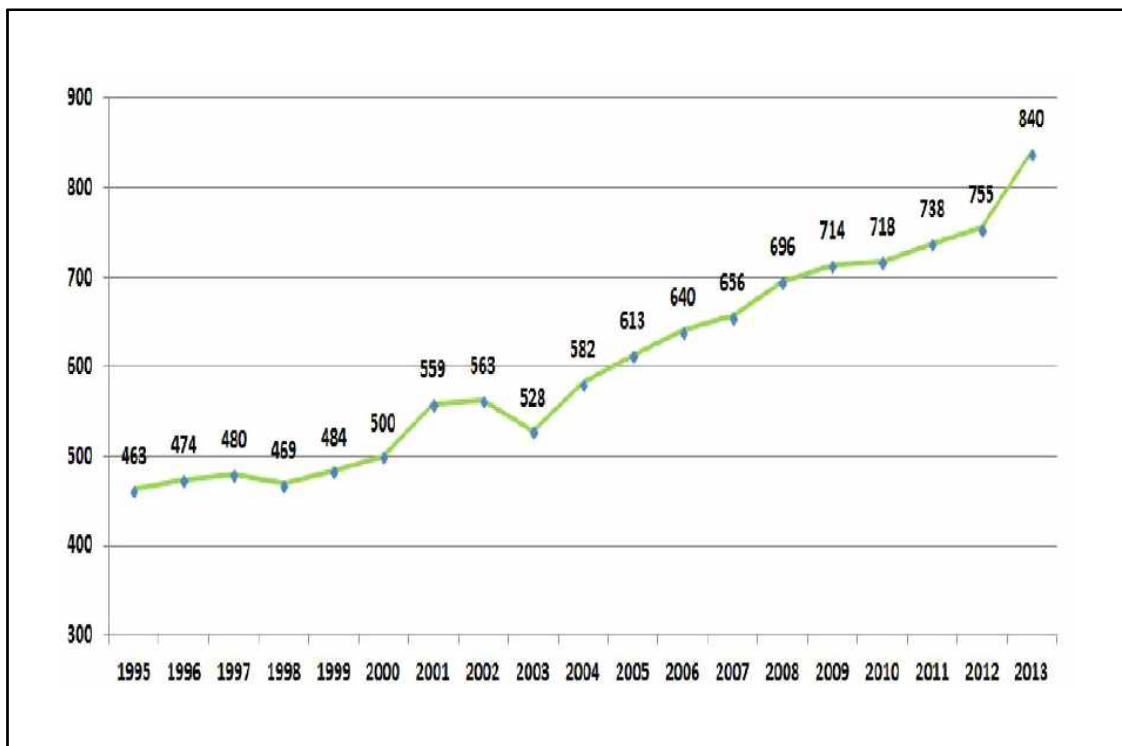
<표 3-5-21> 집단에너지사업 허가 및 공급현황(2013년말 기준)

구 분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역 냉난방	공급중	31	55	3,176,989	-	2,237,635	-
	건설중	12	12	455,155	-	-	-
	계	43	67	3,632,144	-	2,237,635	-
산업 단지	공급중	28	30	-	822	,	768
	건설중	7	8	-	106	,	-
	계	35	38	-	927	,	768
병행	공급중	4	4	123,303	91	68,602	72
	건설중	2	2	11,861	-	,	-
	계	6	6	135,164	91	68,602	72
총계	공급중	63	89	3,300,292	913	2,306,237	840
	건설중	21	22	467,016	106	-	-
	계	84	111	3,767,308	1,019	2,306,237	840

* 자료 : 에너지관리공단, 2014 집단에너지편람, 2015



[그림 3-5-9] 연도별 지역난방 공급세대수 추이



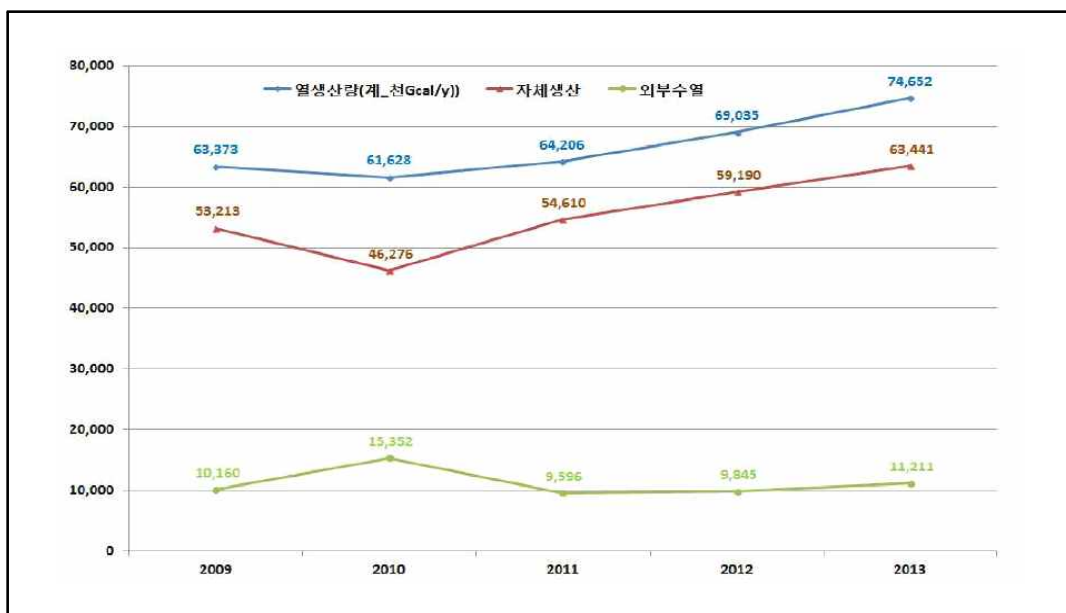
[그림 3-5-10] 연도별 산업단지 공급업체수 추이

- 2013년 말 사업허가 기준으로 설비용량은 열 48,326Gcal/h, 전기 14,172MW
- 지역냉난방부문은 열용량28,532Gcal/h, 전기용량9,675MW
- 산업단지부문은 열용량16,448Gcal/h, 전기용량3,532MW
- 지역냉난방 및 산업단지사업을 병행하는 부문은 열용량 3,346Gcal/h, 전기용량 965MW

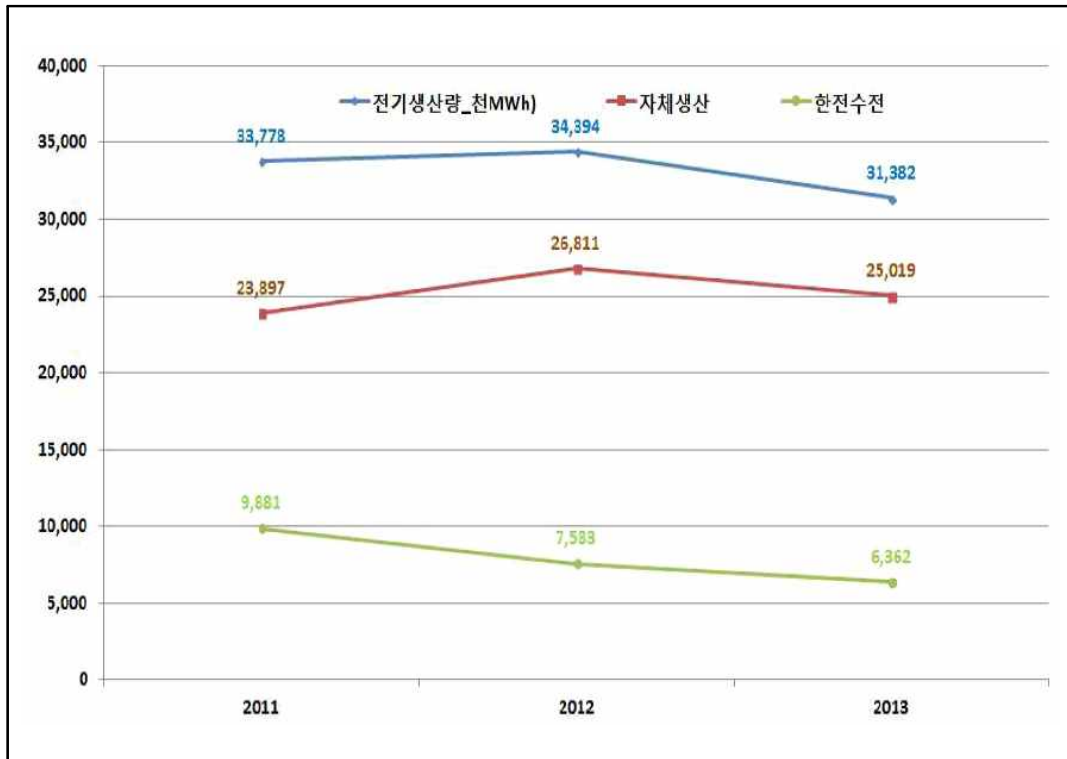
<표 3-5-22> 집단에너지사업 허가 및 설치용량(2013년말 기준)

구 분		허가용량		공급용량	
		열(Gcal/h)	전기(MW)	열(Gcal/h)	전기(MW)
지역 냉난방	공급중	24,093	7,320	14,977	4,144
	건설중	4,439	2,355	-	-
	계	28,532	9,675	14,977	4,144
산업 단지	공급중	12,711	2,582	9,835	1,884
	건설중	3,737	950	-	-
	계	16,448	3,532	9,835	1,884
병행	공급중	1,661	609	967	176
	건설중	1,685	356	-	-
	계	3,346	965	967	176
총계	공급중	38,465	10,511	25,779	6,204
	건설중	9,861	3,661	-	-
	계	48,326	14,172	25,779	6,204

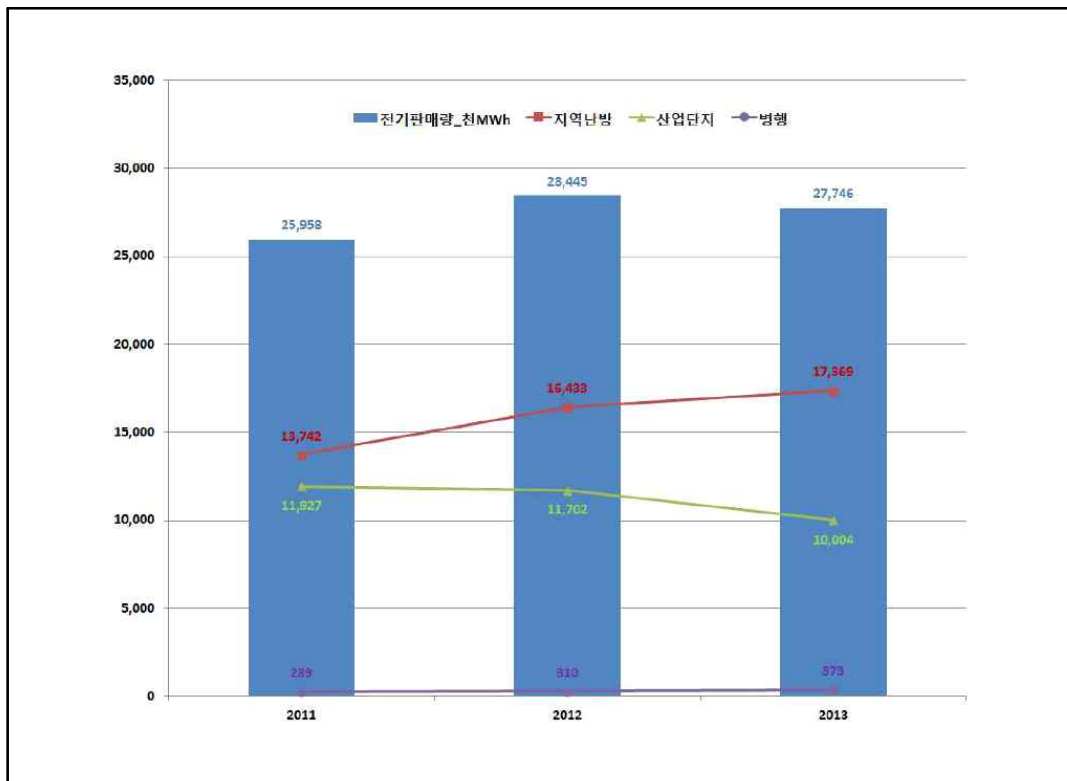
* 자료 : 에너지관리공단, 2014 집단에너지편람, 2015



[그림 3-5-11] 최근 5년간 열생산 추이



[그림 3-5-12] 최근 3년간 전기 생산량 추이



[그림 3-5-13] 최근 3년간 전기 판매량 추이

라. 경상북도 집단에너지 도입현황

- 경상북도에서 운영중인 집단에너지 사업장수는 지역난방 1개소, 산업단지 2개소이며, 추진·건설예정인 사업장으로는 칠곡 북삼지구(2008년 2월 12일 지정)가 지정
- 경북김천혁신도시의 경우 지역지정 해지(2007.6.27)된 상태이며 경북도청 이전 신도시 역시 지역지정 해지(2013.8.30)된 상태

1) 지역난방

- 경상북도에서 공급중인 지역난방은 (주)포스메이트 1개 사업자가 포항지역에서 열공급 중
- 포항 지역난방사업은 POSCO가 제철소 소결공장의 조업중 발생하는 잉여열을 회수하여 200만평의 단지내 주택 및 공공·업무지역(포항공대 등)에 열원을 공급하기 위한(2001.11~) 열 생산 및 수송설비(배열회수장치, 배관, 순환 Pump 등)에 329억원을 투자한 설비이며, (주)포스메이트에서 양수하여 운영하고 있는 사업



[그림 3-5-14] 포항시 지역난방 체계

- 포항 지역난방 열 생산 개요
 - 고로의 부 원료인 소결광을 생산하는 과정에서 발생하는 고온의 Hot Gas(250~450℃)를 이용하여 120℃의 중온수로 열 교환 후, 효자 지역 공공시설 및 주택지역에 냉/난방 열원으로 공급

□ 열공급 및 판매 현황

- 경상북도 집단에너지 공급의 경우 주택용의 경우 5,770세대를 공급하고 있으며 업무용의 경우 11개소, 공공용의 경우 포항공대외 14개소에 공급하고 있는 것으로 분석
- 열판매에서 난방은 전체(97,517,095Mcal)에서 주택용이 58.9%(57,461,330Mcal)로 가장 많았으며 다음이 공공용(33.9%, 33,021,481Mcal), 업무용(7.2%, 7,034,284Mcal) 순으로 공급
- 냉방의 경우 공공용이 전체의 75.1%(5,128,180Mcal)로 가장 많았으며 다음으로 업무용이 24.9%(1,704,262Mcal)를 판매

〈표 3-5-23〉 포항지역 지역난방 열공급 현황(2014년 기준)

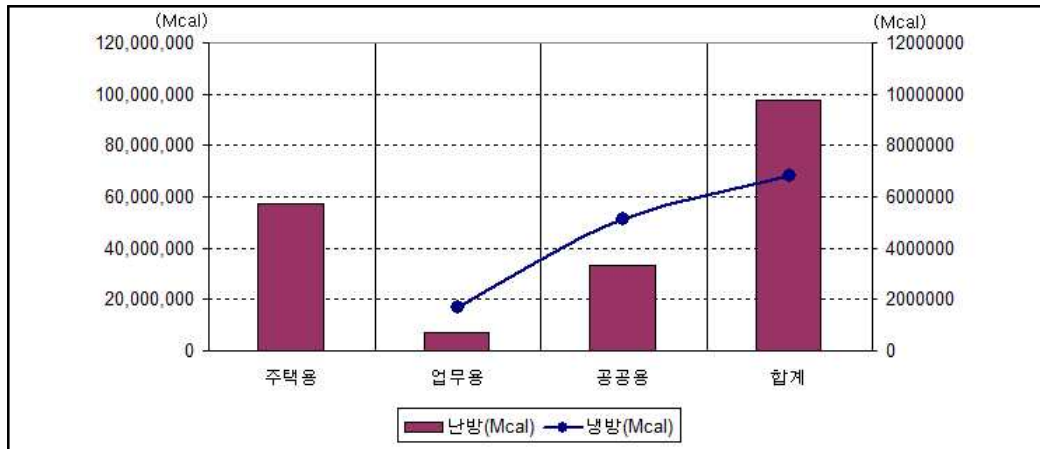
구 분		전용면적(m ²)	용량(Mcal/Hr)	비 고
주 택 용	승리/행복/화목	46,989		613세대
	낙 원	14,910		135세대
	그린 1차	92,936		1,288세대
	그린 2차	196,226		2,364세대
	LG 빌라	67,032		798세대
	교수/포스빌	53,348		572세대
	계	471,441		5,770세대
업무용			13,339	포스코한마당외10개소
공공용			54,334	공대 #1P/P 외 14개소

*자료 : (주)포스메이트, 포항지역난방 사업, 2015.4.

〈표 3-5-24〉 포항지역 열판매 현황(2014년 기준)

구 분	주택용	업무용		공공용		합 계	
	난방	난방	냉방	난방	냉방	난방	냉방
판매량(Mcal)	57,461,330	7,034,284	1,704,262	33,021,481	5,128,180	97,517,095	6,832,442
비율(%)	58.9%	7.2%	24.9%	33.9%	75.1%	100.0%	100.0%

*자료 : (주)포스메이트, 포항지역난방 사업, 2015.4.



[그림 3-5-15] 포항지역 난방 및 냉방 판매 현황

2) 산업단지

- 경상북도에서 공급중인 산업단지내 집단에너지는 구미 국가 산업단지에서 시행되고 있는 (주)GSEnR과 김천산업단지의 김천에너지서비스의 2개 사업자가 열과 전기를 사업체에 공급

가) 구미 국가산업단지

- 구미 국가 산업단지에 공급하고 있는 (주)GSEnR의 구미발전소는 구미 국가산업단지에서 열과 전기를 60여개 사업체에 공급
- 전기판매사업을 위해 집단에너지사업법, 전기사업법에 따라 산업통상자원부 장관의 허가를 득하였으며, 전력시장운영규칙에 따라 전력거래를 실시 중
- 판매방법
 - 증기 : 보일러 4기로 구미 산업단지의 약 60여개 업체에 증기 배관망을 통하여 증기를 판매하고 있으며 증기사업업체와 공급계약 체결하여 판매하고, 판매대금은 월 단위로 정산
 - 전기 : 발전기에서 생산된 전력량을 한국전력거래소를 통하여 한전에 전량 판매

□ 생산설비

- 증기 : 2기(주 보일러 및 보조보일러)를 운영하고 있으며 71.428Km 열수송관으로 7, 16, 20, 55Kg/cm²의 공급압력 설비 운영
- 전기 : 주 터빈 1기(85.5MW, 추기배압복수식), 보조터빈 1기(11.6MW, 배압식)를 운영하고 있으며 연간 발전 용량은 850,596MWH

〈표 3-5-25〉 구미 산업단지 집단에너지 생산시설

산업단지명	사업주체	구분		시설내용
구미 국가 산업단지	GSEnR	증 기	시설개요	·주보일러:225T/H X 2기(유연탄, 중유연소) ·보조보일러:200T/H X 1기(유연탄, 중유연소) ·보조보일러:200T/H X 1기(중유, 도시가스연소)
			열수송관	·공급압력 : 7, 16, 20, 55 Kg/cm ² ·총배관망 : 71.428Km
		전 기	시설개요	·주터빈 : 85.5MW X 1기(추기배압복수식) ·보조터빈 : 11.6MW X 1기(배압식)
			발전용량	·연간 850,596MWH

*자료 : 금융감독원 전자공시시스템, 지에스이엔알 사업보고서,
<http://dart.fss.or.kr/dsab001/main.do?autoSearch=true>, 2015. 4

□ 생산능력

- 증기 : 지난 3개년(2011~2014) 생산능력은 약 7,446,200톤/년 규모
- 전기 : 지난 3개년(2011~2014) 발전용량은 약 850,596MW/년 규모

〈표 3-5-26〉 구미 산업단지 집단에너지 생산능력

산업단지명	사업주체	구분	년도별 생산능력		
			2014	2012	2011
구미 국가 산업단지	GSEnR	증 기(톤)	7,446,200	7,446,200	7,466,400
		전 기(MW)	850,596	850,596	852,926

*자료 : 금융감독원 전자공시시스템, 지에스이엔알 사업보고서,
<http://dart.fss.or.kr/dsab001/main.do?autoSearch=true>, 2015. 4

□ 생산실적 및 가동률

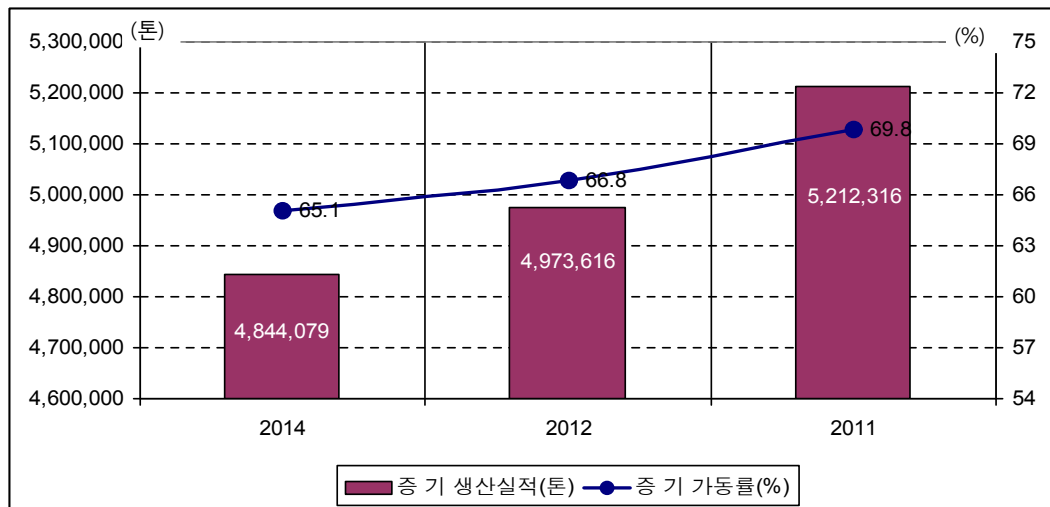
- 증기 : 지난 3개년(2011~2014) 생산실적은 평균 약 5,010,004톤/년 규모이며 가동률은 3개년 평균 약 67.2%

- 전기 : 지난 3개년(2011~2014) 발전용량은 평균 약 693,652MW/년 규모이며 가동률은 3개년 평균 약 81.4%

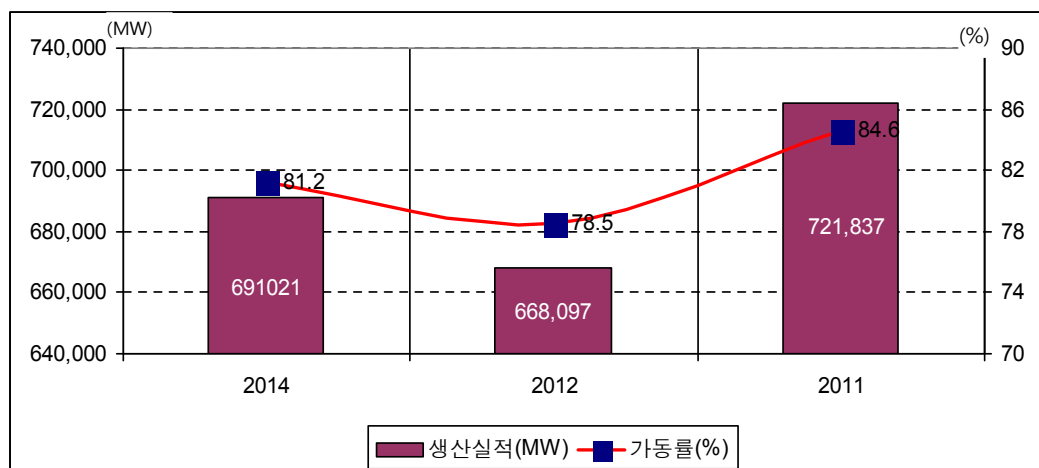
<표 3-5-27> 구미 산업단지 집단에너지 생산실적 및 가동률

산업단지명	사업주체	구분		년도별 생산능력		
				2014	2012	2011
구미 국가 산업단지	GSEnR	증 기	생산실적(톤)	4,844,079	4,973,616	5,212,316
			가동률(%)	65.1	66.8	69.8
		전 기	생산실적(MW)	691,021	668,097	721,837
			가동률(%)	81.2	78.5	84.6

*자료 : 금융감독원 전자공시시스템, 지에스이엔알 사업보고서,
<http://dart.fss.or.kr/dsab001/main.do?autoSearch=true>, 2015. 4



[그림 3-5-16] 구미 국가산업단지 집단에너지 증기 생산실적 및 가동률



[그림 3-5-17] 구미 국가산업단지 집단에너지 전기 생산실적 및 가동률

나) 김천산업단지

- 김천에너지서비스는 유연탄연소 열병합발전 및 공해방지시설을 설치하여 열(증기)과 전기를 동시에 생산하고 있으며 열은 산업단지 입주업체, 전기는 한국전력거래소에 판매하는 산업단지 집단에너지사업자
- 현재 김천 산업단지에 소재 11개 업체에 열과 전기를 공급중
- 생산설비 및 시설
- 김천에너지서비스의 설비현황은 주요설비로서 발전용보일러, 증기터빈, 보조보일러 각 1대 씩 운영
- 보조설비로는 Coal & Ash Handling, E.P, 수처리, 폐수처리 설비 등을 운영하고 있으며 배관분야는 열수송배관 (4.0KmX2열, 증기 / 응축수회수), 전기분야는 송수전설비 (154kv, 22.9kv) / ⑩변압기 / GIS / ECMS 등을 운영

〈표 3-5-28〉 김천 산업단지 집단에너지 생산시설

산업단지명	사업주체	구분	시설내용
김천 산업단지	김천 에너지 서비스	주요설비	<ul style="list-style-type: none"> 발전용 보일러 : CFBC (330ton/hr, 538℃) Type 증기 터빈 : 추기 복수식 (59MW) 보조 보일러 : NG 보일러(135ton/hr, 95ton/hr) 각 1기
		보조설비	Coal & Ash Handling, E.P, 수처리, 폐수처리 설비 등
		배관분야	열수송배관 (4.0Km X 2열, 증기 / 응축수회수)
		전기분야	송수전설비 (154kv, 22.9kv) / ⑩변압기 / GIS / ECMS 등
		계장분야	DCS / VMS / RMS / Sampling System 등
		토건분야	공작물 : 23개소 / 건축물 : 11동

*자료 : 김천에너지서비스, 회사현황, 2015. 1.13

- 공급현황
- 증기 : 2014년 현재 1,200,000톤을 11개업체에 공급, 2015년은 1,300,000톤을 공급할 것으로 예상
- 전기 : 생산량은 433,000MWh이며 공급량(판매량)은 366,000MWh이고 차이분 67,000MWh는 소내 소비

3. 미활용에너지 및 집단에너지 전략사업

가. 미활용에너지 전략사업

1) 비전

☐ 창조형 에너지자원화 실현의 메카 경북

2) 정책목표

☐ 경상북도 미활용에너지 활용 제고에 따른 에너지 생산성 고도화

3) 사업추진 기본방향

☐ 「열에너지 활용 제고」를 통한 지역내 에너지이용 생산성 향상 및 자립도 제고

4) 전략사업

(1) 발전 온배수 미활용에너지 이용사업(3개 사업)

① 해수열(온배수) 활용 친환경 양식기반 조성사업

☐ 사업기간 : 2016~2018

☐ 사 업 비 : 103억원(국비 25억, 지방비 25억, 한수원 53억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	103	-	40	40	23	-
국 비	25	-	10	10	5	-
지방비	25	-	10	10	5	-
민 자	53	-	20	20	13	-

☐ 대상지역 : 울진군

☐ 사업내용

○ 주요내용

- 해수열(원전 온배수 활용)을 활용하여 다양한 해양자원을 생산 할 수 있는 시설 건립
- 수산 어/패류 종묘의 상업적 생산 및 방류를 통한 어업인 소득 향상 도모

○ 사업규모

- 부지 : 12,000㎡
- 종묘 배양장 및 양식장 : 6,600㎡
- 취수/혼합시설 설치
 - 발전소 온배수 취수라인 : 2km, ø 400mm 3EA
 - 표층수 취수라인 : 1km, ø 400mm 2EA
 - 염지하수 취수공 및 취수라인 : 지하 500m, ø 150mm 1EA 등

○ 단계별 추진방안

- 제1단계 : 온배수 취수 및 혼합시설 조성
 - 취수 및 혼합시설 예산확보(한수원 20억원 기확보)
 - 원전 온배수 취수 및 혼합시설 실시 설계 용역
 - 생산기술의 개발 및 보급과 교육을 통한 생산성 극대화
 - 수출 및 유통 기반(전문조직 등) 구축
- 제2단계 : 해수자원 종묘 배양장 조성
 - 해수자원 종묘 배양장 기본 및 실시 설계 용역(2016년)
 - 원전 온배수 취수 및 혼합시설 및 종묘 배양장 조성(2017~2018)
- 제3단계 : 대규모 원자력 온배수 종묘 배양장 조성
 - 울진군 죽변면 후정리 695-1 군유지 활용
 - 수산물 생산에 있어 위해요소 중점관리기준(HACCP)인증 수준의 안정성 확보
 - 고부가 수산물종(해삼, 전복 등)의 종묘를 대량 생산하여 인근 연안 방류(중간 육성) 및 바이오 폴락 양식을 통한 흰다리 새우 생산

○ 사업장 위치 및 기본 개념도

- 사업장 위치 : 진군 죽변면 후정리 군유지
- 기본 개념도



☐ 기대효과

- 원자력 발전 온배수의 유용자원화 및 청정이미지 제고
- 지역 친환경 수산업 기반 확충 및 지역민 소득 증대
- 원자력과 해양수산의 만남을 통한 융합형 창조경제 실현

② 발전 온배수 이용 유리온실 단지 조성사업

☐ 사업기간 : 2016~2019

☐ 사업비 : 300억원(국비+지방비+지원금(한수원)) (* 5hr 조성기준, 60억원/hr)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	300	-	65	80	80	75
국 비	90	-	20	25	25	20
지방비	60	-	15	15	15	15
민 자	150	-	30	40	40	40

☐ 대상지역 : 경주시

☐ 사업내용

○ 주요내용

- 도내 원전 주변지역에 대형 랜드 마크형 지원사업 모델 발굴(발전 온배수를 이용한 유리온실 단지 조성사업) 사업
- 도내 발전소 배열을 활용한 농업용 작목(파프리카, 토마토, 장미, 호접란, 종자/종묘 등)사업

○ 단계별 추진방안

- 제1단계(유리온실 조성 단계)
 - 국가와 지자체간 협력하에 사업추진
 - 농업회사법인, 영농조합법인 등 운영주체의 역량강화 및 육성
 - 생산기술의 개발 및 보급과 교육을 통한 생산성 극대화
 - 수출 및 유통 기반(전문조직 등) 구축
- 제2단계(유리온실 단지 조성 단계)
 - 지역내외의 다양한 생산자 조직의 참여와 협력시스템 구축에 따른 순환적 물질 및 에너지 교환/이용시스템 체계화
 - 유리온실의 생산 집적도 향상과 규모화 실현

- 에너지 활용 지역거점 자립형 수익모델 창출
- 제3단계(융복합 단지 조성 단계)
 - 원전이 위치한 지역의 경제적 여건과 지역특성(기후, 토양, 재배 작물, 농업 부존자원 등)을 종합화 하고 축적된 경험을 바탕으로 구체적인 메뉴를 선택하여 결합
 - 농업의 사업간 융복합을 통해 농업의 새로운 가치 창출 및 효율적인 지역내 자원순환시스템 구축

☐ 기대효과

- 농촌 작물의 주년작(週年作)을 통해 규모의 경제 실현
- 유리온실 시설 현대화 및 자동화를 통해 경영규모 확대 촉진 및 노동생산성 향상

③ 방사능 안전정보 모니터링 시스템 구축

☐ 사업기간 : 2016~2018

☐ 사 업 비 : 20억원(국비+지방비+지원금(한수원))

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	20	-	8	8	4	-
국 비	4	-	2	2	-	-
지방비	8	-	3	3	2	-
민 자	8	-	3	3	2	-

☐ 대상지역 : 경주시, 울진군,

☐ 사업내용

○ 주요내용

- 원전 방사능 안전정보 제공을 위한 모니터링 시스템 구축

○ 기능

- 원전 온배수를 이용한 농/어촌 작물 및 어류 배양에 따른 방사능 안전 감시 및 정보 제공
- 원자력 안전에 관한 정보를 한 곳에서 편리하게 검색
- 원자력 안전규제 현황과 각종 법령, 정책, 규제정보를 신속하게 제공
- 원자력 사업자 및 민간 환경감시기구, 관련업계 종사자, 일반인

모두가 자유롭게 의견 수렴 창구 역할 제공

□ 기대효과

- 방사능 안전 유관기관 정보공유의 장(場)으로 활용
- 원전 온배수를 이용한 생산물의 방사능으로 부터의 안전성 제고
- 원전 위험에 대비한 사전 및 사후 대비 기능 강화

[사례 : 방사능 안전정보공개센터(울주군)]

- 울주군은 「방사능안전정보공개센터」를 통하여 전 군민, 넓게는 울산시민 모두에게 방사능안전에 대한 정보제공 목적의 방사능방재 전문 홈페이지를 구축하였으며, 기존의 방사능 혹은 원자력 관련 기관 홈페이지를 일일이 찾아 들어가 관련된 지식을 제공 받는 번거로움을 줄이고 손쉽게 방사능정보를 접할 수 있도록 시스템을 구축
- 주요 제공내용
 - 방사능 재난대책 : 원전방사능방재계획, 방사능재난대책, 원전방사선비상, 주민행동요령, 방재시설·설비·장비·물자현황
 - 원자력발전현황 : 실시간운전현황, 고리원전실시간정보 등
 - 환경방사선(능)모니터링 : 국가환경방사선(능)감시, 고리환경방사선(능)감시 등
 - 원자력안전정보공개 : 정보공개신청, 열린이용자포럼, 원전사고/고장등급평가현황, 원전 안전성능지표



* 자료 : 울주군 방사능정보공개센터 홈페이지 <http://울주방사능정보.한국/>

(2) 해수열 에너지를 이용한 해수자원화 사업

□ 사업기간 : 2016~2019

□ 사업비 : 370억원(국비 185억, 지방비 74억, 민자 111억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	370	-	100	100	100	70
국 비	185	-	50	50	50	35
지방비	74	-	20	20	20	14
민 자	111	-	30	30	30	21

☐ 대상지역 : 경주시, 울진군

☐ 사업내용

○ 해양바이오에너지개발

- 최적 복합생산시스템설계 및 운영
- 바이오디젤 경제성 향상 기술개발
- 원료 효율 증진 기술개발
- 부산물 처리공정 기술개발

○ 농수산물 생산기술개발

- 수산 종묘 생산 및 양성 기술
- 방류 및 자원량 증대 기술
- 농작물/화훼 관리 기술

○ 해양수중과학 및 해난전문 교육·훈련 센터

○ 해수 냉난방 이용 및 해양온도차 발전

- 취수관 및 구조물 기술, 해수열 변환 및 생산 기술, 자원평가 및 환경개선 기술, 복합이용 최적관리 기술

<표 3-5-18> 경상북도 해양온도차 발전 예비후보지 조사결과

구 분	발전용량	최대 온배수량	온배수량 (천톤)	취수구 온도	배수구 온도
울진원자력발전소	5,984MW	318.2m ³ /초	9,897,293	15.5℃	22.9℃
월성원자력발전소	2,206MW	144m ³ /초	4,478,976	16.7℃	24.3℃

* 자료 : 한국해양연구원, 원전온배수를 활용한 해수자원화 방안 연구, 2012

☐ 기대효과

- 해수열 이용 온도차 발전 및 냉난방 이용 시스템의 실용화를 통해 에너지 자급률 향상 및 해외진출 기반기술 확보
- 심층수 열에너지를 활용한 냉난방 실시에 따른 CO₂ 배출저감으로

인한 배출권 확보

- 심층수 열에너지를 개발 활용으로 화석연료 및 전기 사용량 감소를
유인하여 기후변화협약에 대비한 녹색기술로서의 적용

(3) 산림 자원을 이용한 에너지생산 기술

- ☐ 사업기간 : 2015~2019년
- ☐ 사 업 비 : 870억원(국비 580억, 지방비 290억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	870	150	150	180	180	210
국 비	580	100	100	120	120	140
지방비	290	50	50	60	60	70
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산 : ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년계획’ 에서 인용

- ☐ 대상지역 : 경북 북부지역(울진군, 청송군, 영양군 등)
- ☐ 사업내용
 - 산림 바이오매스 에너지화 기술과 연계한 바이오산업 육성
 - 경제성 높은 수목 및 식물자원 확보 및 지역의 산림지역의 경제적
경쟁력 확보
 - 숲가꾸기 부산물, 벌채목 등을 수집하여 산림바이오매스 에너지원으
로 활용
 - * 숲가꾸기 산물이 산지에 방치되어 집중호우시 홍수해 조장 원인으로 작용하고,
호수에 유입되어 수질 및 생태환경에 부작용 야기
 - 바이오에너지화에 적합한 산림자원 확보 및 기술개발에 따른 산림
바이오매스 에너지원으로 활용
 - 목재칩, 펄릿연료 등 목질계 바이오매스의 공급시설 확충 및 이용처
확보 등
- ☐ 기대효과
 - 산림 목재의 안정적 수급 및 국산 목재의 공급/관리/이용 활성화
 - 산림 바이오매스 연료 활용 보일러 보급을 통한 난방비 절감, 온실
가스 감축을 통한 기후변화에 대응

(4) 폐유기성 자원을 이용한 가스생산 시스템 도입

☐ 사업기간 : 2016~2017년

☐ 사업비 : 234억원(국비 164억, 민자 70억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	234	-	170	64	-	-
국비	164	-	119	45	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	70	-	51	19	-	-

* 사업예산 : '경상북도 제2차 녹색성장 5개년계획'에서 인용

☐ 대상지역 : 구미시, 칠곡군, 의성군

☐ 사업내용

- 축산 폐기물의 퇴비화 또는 시설처리에는 한계가 있으며 음식물 쓰레기 및 축산 폐기물을 자원화하여 친환경 자원순환 시스템 구축
- 축산분뇨 처리비용 미발생으로 축산농가 소득향상 및 처리 후 잔여물 양질의 퇴비화 친환경 순환농업 실현
- 발효과정 발생하는 폐열이용 온실농업 농가 공급 에너지 절감
- 음식물 쓰레기 및 축산 폐기물을 자원화하는 친환경 자원순환 시스템 구축
- 축산분뇨 및 음식물 폐기물을 활용한 바이오 가스 생산설비 도입
- 낙동강 수계 구미시, 칠곡군, 의성군 등 연계협력 사업으로 추진
- 플랜트 설치(공장) : 군위군 지역 내 설치
- 음식물쓰레기 및 축산분뇨 제공 : 연계협력 시군

☐ 기대효과

- 폐자원의 에너지화로 에너지자립도 제고 및 지역경제 활성화
- 가축 분뇨 바이오 가스의 생산에 따른 농축산산업의 원가 절감 및 소득 증대에 기여

(5) 폐열(배열)활용 열택배 시스템 사업

☐ 사업기간 : 2016~2017년

☐ 사업비 : 10억원(국비 6억, 지방비 1억, 자부담 3억)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	10	-	5	5	-	-
국 비	6	-	3	3	-	-
지방비	1	-	0.5	0.5	-	-
민 자	3	-	1.5	1.5	-	-

☐ 대상지역 : 포항시, 구미시

☐ 사업내용

○ 열저장용 축열재 개발

○ 배열 및 폐열에 대한 위해성 평가(식물 재배시 발생 유해성 평가)

○ 수요처 발굴 및 열택배 수송시스템 개발

☐ 추진방안

○ 제1단계(열택배 시스템 벤치스케일 실용연구 단계)

- 폐열활용 열택배 시스템 벤치 스케일 연구

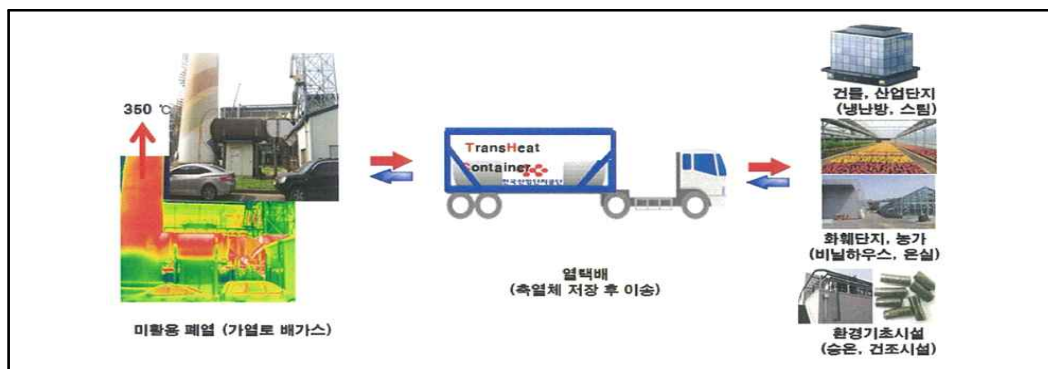
- 열저장용 축열재 개발, 배열 및 폐열에 대한 위해성 평가, 수요처 발굴 및 열택배 수송시스템 개발 등

○ 제2단계(열택배 시스템 실용화 단계)

- 스케일 업을 통한 지역내 열 공급

- 상업화 및 산업단지 공급을 위한 대규모 시스템 개발

☐ 열택배 시스템 기본 개념도



☐ 기대효과

○ 배열 및 여열의 효율적 사용과 보급에 따른 생산자 원가절감

○ 농공단지등 소규모 산업체 열공급과 농촌지역 열사용 보급에 따른 지역경제 활성화 제고

**[사례 : 폐열을 활용한 열택배 네트워크 구축
(한국산업단지공단)]**

- 열택배는 굴뚝가스에서 발생하는 중저온 폐열을 온돌처럼 열을 오랜 시간 담아둘 수 있는 축열체(알루미나)에 담은 뒤 이를 택배처럼 비닐하우스나 건조시설 등으로 이동시켜 일정 온도로 방출하는 작업
- 충남 당진지역은 많은 에너지 다소비 업체가 입지하고 있으며 폐열이 다량으로 발생하고 있는 현대제철, 당진화력, 동부제철, GS EPS 기업 등이 자리하고 있으며 산업단지에서 불과 10여km 떨어진 곳에서 개별난방을 하고 있는 아파트 단지 및 비닐하우스 농가 등, 중·저온 열을 필요로 하는 열수요처가 다수 존재
- 이 같은 지역적인 특성을 바탕으로 열택배 사업에 대한 기술개발을 통해 산업단지에서 발생하는 미활용 폐열을 다양한 열수요처로 운송해 전기난방, 열풍생산, 온수생산, 냉·난방 등에 적용, 에너지를 획기적으로 절감할 수 있는 기술을 충남 EIP사업단에서 발굴하고 주관기업인 현대제철(주)에서 개발해 빠른 사업화를 독려
- EIP사업을 통해 현대제철(주) 당진공장에서 발생되고 있는 미활용 폐열은 현대제철 사업장 내 온실과 자재창고 난방열원으로 자체적으로 사용
- 2015년 6월 3일에는 당진시에서 운영하는 음식물 폐기물 자원화 설비에 개발된 열택배 차량을 이용해 열공급을 시작
- 향후 근거리 사업장 기업을 포함한 산업단지 내 입주업체, 당진시 송악읍 농가의 비닐하우스, 지역아동센터 및 공공도서관 등 복지시설 및 독거노인 거주주택 등에 대한 난방열원으로 활용 가능하도록 준비 중

(6) 농어촌 폐자원 재활용 사업

□ 사업기간 : 2015~2019년

□ 사업비 : 40억원(국비 15억, 지방비 25억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	40	8	8	8	8	8
국비	15	3	3	3	3	3
지방비	25	5	5	5	5	5
민자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산 : '경상북도 제2차 녹색성장 5개년계획'에서 인용

- ☐ 대상지역 : 경북 지역내 농어촌
- ☐ 사업내용
 - 농어촌 폐자원 수거시스템 개선 방안연구
 - 폐비닐, 농약병, 농기구, 폐 그물 등 농어촌 폐자원 재활용 방안연구
 - 유기성 폐자원의 에너지화
- ☐ 기대효과
 - 농어촌 폐자원의 자원화 및 해양의 오염방지에 따른 농업 및 어업의 녹색산업으로의 인식전환

나. 집단에너지 전략사업

1) 비전

- ☐ 지역 맞춤형 에너지 공급의 선두주자 경북

2) 정책목표

- ☐ 경상북도 집단에너지 공급 확대에 따른 분산형 에너지시스템 확산

3) 사업추진 기본방향

- ☐ 『지역 및 에너지 특성을 고려한 맞춤형 에너지공급』 확산 추진

4) 전략사업

(1) 우드 펠릿(Wood Pellet) 사업을 통한 지역난방 보급 확대

- ☐ 사업기간 : 2016~2018
- ☐ 사 업 비 : 53억원(국비 28억, 지방비 25억, 봉화군 솔빛산림 탄소순환마을 기준)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	53	-	18	18	17	-
국 비	28	-	9	10	9	-
지방비	25	-	9	8	8	-
민 자	-	-	-	-	-	-

- ☐ 대상지역 : 경상북도 북부 지역(영양군, 청송군 등)
- ☐ 사업내용
- 농/산촌 중심의 주택용 등 펠릿보일러 확산보급
 - 산림바이오매스센터 조성
 - 중앙집중식 보일러 설치
- ☐ 기대효과
- 이산화탄소 배출 감축 및 산림 바이오매스 센터 설치와 주택개량 사업추진에 따른 농촌의 현대화
 - 연간 530t의 이산화탄소 배출량 감소 효과를 거두고 연간 8,000만~1억 원 정도의 연료비 절감효과(봉화 솔빛산림 탄소순환마을 기준)

[사례 : 솔빛산림 탄소순환마을(봉화군)]



- 2010년 경북 봉화군 춘양면 서벽리가 국내 최초로 저탄소 녹색마을인 ‘산림탄소순환마을’로 선정
- ‘산림탄소순환마을’은 산촌지역의 녹색인프라 구축 및 생태휴양자원 확충으로 산촌지역 소득창출을 위한 기반마련에 크게 기여하고, 산림바이오매스 및 목재이용 확대에 기후변화 대응 및 저탄소 녹색성장을 위해 추진
- 봉화군에는 2010년부터 2년 여간 전국 최초로 총 53억 3,000여만원을 투자하여 중앙집중형 보일러 설치 및 가정용 펠릿보일러 지원으로 등유, 연탄 등의 연료를 목재 펠릿으로 대체해 이산화탄소 배출을 줄였고, 산림 바이오매스 센터 설치 및 주택개량 사업을 추진
- 이를 통해 연간 530t의 이산화탄소 배출량 감소 효과를 거두고 연간 8,000만~1억 원 정도의 연료비 절감효과 기대

(2) 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급

- ☐ 사업기간 : 2015~2019년
- ☐ 사업비 : 10억원(전액 지방비)
- ☐ 대상지역 : 산업단지 지역(구미시, 포항시)

구 분	합 계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	10	2	2	2	2	2
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	10	2	2	2	2	2
민 자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산 : ‘경상북도 제2차 녹색성장 5개년계획’에서 인용

□ 사업내용

- 지역에서 발생하는 폐열·여열을 활용하여 난방서비스를 제공하는 지역난방 보급 확대
- 산업단지·소각장·발전소 등의 현장조사를 통해 지역에서 활용할 수 있는 폐열 및 여열의 종류와 규모 분석
- 공급 가능한 폐열 및 여열의 수요처 확보

□ 기대효과

- 에너지 이용효율 향상에 따른 에너지절약 및 온실가스 저감
- 신규 대상업체 관리에 따른 에너지수요 증가의 관리 제고

[사례 : 수도권 Green Heat 프로젝트]

- 수도권 Green Heat 프로젝트는 수도권 지역의 미활용 열에너지를 열배관 네트워크로 모아, 이를 모든 집단에너지 사업자가 열원으로 활용하는 지역난방 고속도로 사업
- 공사는 최소 1조원 규모, 총 360km에 달하는 열배관 건설공사가 추진될 계획이며, 열배관은 수도권 내 버려진 열에너지를 모아 지역난방으로 재활용하기 위한 기본 인프라로 사용될 예정
- 발전폐열, 소각열, 신재생에너지 등을 모두 합치면 총 2600만Gcal에 달하며, 현재 수도권에서 지역난방용으로 사용되는 열에너지인 1300만Gcal의 2배에 해당
- 최근 한국지역난방공사와 서울시가 여의도와 목동 간 열배관을 연결해 지역난방을 연계 공급하는 방안을 추진
- 마곡열병합 건설을 통해 나오는 열을 그대로 사용하는 것은 물론 향후 수도권 광역 열배관망의 1단계 핵심구간에 대한 열거래에 대한 양해도 추진
- 향후 이어질 집단에너지 연계공급 방안(수도권 Green Heat 프로젝트) 추진의 첫 단계

(3) 집단에너지 활용을 통한 지역난방 시스템 확대

□ 사업기간 : 2016~2019년

□ 사업비 : 200억원(국비 100억, 민자 100억)

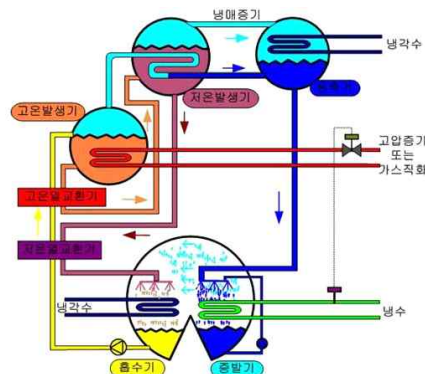
구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	200	-	50	50	50	50
국비	100	-	25	25	25	25
지방비	100	-	25	25	25	25
민자	-	-	-	-	-	-

* 사업예산 : '경상북도 제2차 녹색성장 5개년계획'에서 인용

- 대상지역 : 도내 중/대도시에서 도내전체로 순차적 확대
- 사업내용
 - 지역난방 확대보급사업과 연계 및 지역냉방요금체계 개선 및 흡수식 냉동기 보급확대
 - 구미시, 포항시, 경주시, 경산시 등 도내 중대 도시에 우선 적용되었던 집단에너지를 도내 전체로 순차적 확대
- 기대효과
 - 난방수요가 적은 하절기에 소각열, 열병합발전소 여열을 이용한 냉방방식으로 에너지 및 온실가스 절감

[참고 : 2단 저온수 흡수식 냉동기]

- 2단 저온수 흡수식 냉동기란 지역난방용으로 공급되는 온수를 이용해 냉방용 냉수를 생산하는 기술
- 최근 신도시 개발과 안정적인 전력수급을 위해 활발히 보급되는 기술로, 하절기 사용량이 감소하는 지역난방용 온수를 사용하여 냉수를 생산하기 때문에 전기 구동 냉동기와 달리 전력소모가 거의 없는 기술
- 기존 1단 저온수 흡수식 냉동기는 지역난방에 비해 4.8배의 온수량이 필요해 이론적 배관경이 난방 시에 비해 2배 이상 필요했지만, 2단 저온수 흡수식 냉동기는 40℃의 온도차를 이용해 온수유량을 40%이하로 줄일 수 있고, 이미 설치된 난방배관을 그대로 이용 가능



< 2단 저온수 흡수식 냉동기 개념도 >

제 6 절 저소득층 에너지 지원 대책

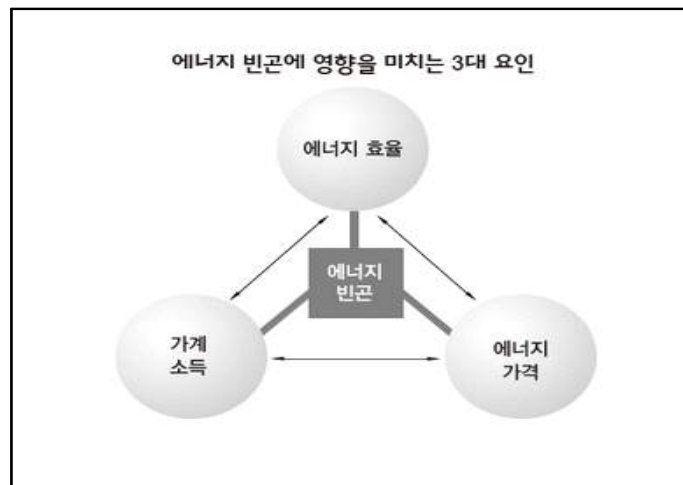
1. 에너지복지의 개념

가. 에너지복지의 정의

- ☐ 에너지 복지란 안정적인 경제성장·사회통합을 이루기 위한 사회 복지정책의 하나로 소득에 관계없이 모든 소비자에게 건강하고 안정된 생활을 유지할 수 있도록 최소 수준의 에너지 공급을 보장하는 것을 말함
- ☐ 이러한 에너지 복지를 인간으로서 건강한 생활을 유지할 수 있는 적정 수준의 에너지공급을 보장하기 위해 정부와 민간기관이 제공하는 사회적 서비스로 본다면, 에너지 복지는 난방, 온수, 취사용 연료, 전기 등을 적정한 수준에서 소비할 수 있도록 지원하는 제도, 정책 및 프로그램 등을 통합하는 개념임
- ☐ 이상의 내용으로 본다면 에너지복지는 전 국민이 에너지 서비스를 안정적으로 공급받을 수 있도록 하는 것이지만 사회복지 차원에서 저소득층, 사회적 약자 등 에너지 빈곤층에 대한 제도, 정책 및 프로그램의 관점으로 보는 것이 타당해 보임[3]
- ☐ 에너지 빈곤의 개념을 처음 도입한 영국은 “거실의 온도가 21℃, 거실 이외의 온도 18℃를 유지하기 위해 가구 소득의 10% 이상을 난방비로 사용하는 가구”를 에너지 빈곤가구로 정의
- ☐ 우리나라는 “난방, 취사, 조명 등 에너지구입에 가구소득의 10% 이상을 지출하는 계층”을 에너지 빈곤층이라고 보고 있음

나. 에너지복지의 필요성

- 에너지 빈곤 발생의 주요인은 낮은 가계소득, 높은 에너지가격, 주택의 에너지 비효율성의 결과로 볼 수 있으며, 더하여 에너지가격 상승, 사회양극화 심화, 1인당 전력사용량 증가 등으로 인해 에너지 빈곤층이 확대
- 2011년도 에너지 빈곤층은 150~191만 가구로 추정
- 소득수준이 낮은 계층일수록 다른 계층에 비해 생존에 필수적인 에너지 비용 부담이 높은 역진현상 발생
 - 1분위 가구의 소득대비 연료비는 13.2%, 10분위 가구는 1.8%로 빈곤층의 에너지 비용 부담이 고소득층 대비 약 7배 높음



[그림 3-6-1] 에너지 빈곤의 원인

- 폭한·혹서의 강도 및 빈도 증가 등 이상기후로 인한 에너지 빈곤층의 문제 심화로 대응책 수립 필요
- 대부분의 에너지 빈곤층은 냉·난방효율이 떨어지는 주거시설에 거주하여 폭한·혹서에 취약
 - 저소득 가구(기초생활수급대상자 및 차상위계층)는 30년 이상된 노후주택에 거주하는 비율이 높음
- 저소득 가구일수록 비용부담이 높은 유류를 에너지원으로 사용하는

비율이 높아 에너지비용 부담 가중

- 주택용 에너지 지출에서 유류가 차지하는 비중 : 월소득 600만원 이상의 고소득층 가구 1.6%, 100만원 미만의 저소득층 가구 26.5%

2. 국내외 에너지복지 정책

가. 국내

- 우리나라는 에너지법을 근간으로 에너지복지정책을 펼치고 있으며 2014년 작성된 제2차 에너지기본계획에서는 국민과 함께하는 에너지정책의 하위과제로 지자체의 참여 확대를 명시하고 있음

<표 3-6-1> 국내 에너지복지 관련 법안 및 계획

구분	내용
에너지법 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> 제 4조 5항 : 국가, 지방자치단체 및 에너지 공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 한다
제 1차 국가에너지 기본계획 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> ‘소득에 관계없이 인간다운 생활을 유지하기 위한 최소에너지는 사용할 수 있어야 한다’ 는 사회적 요구증대 현재 120만 가구인 에너지빈곤층을 16년까지 해소하고 30년까지 차상위계층의 에너지비용 절감을 위한 2단계 계획 추진
녹색성장 국가전략 및 5개년계획 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> 저소득층 주택 냉난방 효율 제고를 위한 지원 강화 에너지 복지 사각지대 해소의 적극 추진을 위한 지원대상 확대
저탄소 녹색성장 기본법 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> 국민이 저탄소 녹색성장의 혜택을 고루 누릴 수 있도록 저소득층에 대한 에너지 이용 혜택을 확대하고 형평성을 제고하는 등 에너지와 관련한 복지를 확대한다
에너지복지법안 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지복지법 제정 에너지빈곤 문제에 대한 국가의 책임을 구체화하고 에너지 빈곤 감소에 대한 국가의 적극적 역할을 뒷받침하기 위한 명확한 법적 근거 마련
박근혜 정부 국정과제 (2013)	<ul style="list-style-type: none"> 저소득층 지원체계를 수요자 관점에서 맞춤형으로 재편하고자 하는 것 에너지 분야: 에너지 바우처 도입
제 2차 에너지 기본계획 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> 국민과 함께하는 에너지정책은 3가지 하위과제로 구성. 1)에너지 복지제도 개편 2)지자체의 참여 확대 3)에너지 갈등관리의 선제적 대응 첫 번째 하위 과제로 에너지 바우처 언급

□ 관련 에너지 복지 프로그램은 산업통상자원부와 보건복지부를 중심으로 다양하게 운영 중

〈표 3-6-2〉 국내 복지 프로그램 총괄표

관계부처	프로그램		수행주체
	대분류	소분류	
산업통상 자원부	요금할인	전기요금 할인	한국전력공사
		전기요금 지원	한국에너지재단
		가스요금 할인	한국가스공사및 기타가스공급자
		가스요금 지원	한국에너지재단
		열요금 할인	지역난방공사및 기타열공급사업자
	공급중단 유예	전기	한국전력공사
		가스	가스사업자
	난방비지원	저소득층난방연료(등유)	한국에너지재단
		저소득층난방연료(LPG)	
		저소득층연탄보조	한국광해관리공단
	시설·제품 지원	전력효율향상(고효율조명보급) - 복지시설	한국전력공사
		전력효율향상(고효율조명보급) - 수급자	에너지관리공단
		국민임대아파트신재생에너지 설비지원	
		복지시설신재생에너지 지원	
		저소득층에너지효율개선	한국에너지재단
	에너지안전	일반용전기설비안전점검	한국전기안전공사
		서민층가스시설개선	한국가스안전공사
보건 복지부	기초생활 보장제도	생계급여 중 광열비 지급	보건복지부
		전기요금 할인	한국전력공사
	긴급복지 지원제도	동절기 연료비 지원	보건복지부
		전기요금 지원	보건복지부

1) 산업통상자원부

- 산업통상자원부는 요금할인, 전기/가스 공급중단 유예, 난방비 지원, 시설·제품 지원 및 에너지안전의 복지 정책을 추진 중

<표 3-6-3> 요금할인 제도

유형	수행주체	지원대상	선정방법	지원내용	재원
전기	한국전력공사	수급자, 차상위, 장애인, 유공자 등	수요자신청 (한국전력 고객센터서비스센터)	<ul style="list-style-type: none"> 수급자/장애인/상이자/유공자(8천원/월) 차상위(2천원/월) 복지시설(주택 21.6%) 다자녀·대가족(누진경감, 12천원 한도) 	민간자금
	한국에너지재단, 한국전력공사	순수주거용 주택거주자 중 3개월 이상 미납한 수급자 또는 차상위	기초자치단체, 사회복지기관, 한국전력공사 사업소에서 발굴	<ul style="list-style-type: none"> 미납요금 가구당 최대 20만원 한도내에서 지원 한국에너지재단지 한국전력공사에 대상자 지정계좌로 대납 	민간자금
가스	한국가스공사, 기타가스사업자	수급자, 장애인, 상이자, 유공자, 차상위	수요자신청 (지역 도시가스사업자)	<ul style="list-style-type: none"> 수급자·차상위에 대해 요금의 15% 내외 수급자(123.5원/m³) 차상위(42.5/m³) 	민간자금
	한국에너지재단	순수주거용 주택거주자 중 3개월 이상 미납한 수급자 또는 차상위	기초자치단체, 주민자치단체, 사회복지기관에서 발굴	<ul style="list-style-type: none"> 미납요금 가구당 최대 20만원 한도내에서 지원 한국에너지재단지 도시가스회사에 대상자 지정계좌로 대납 	민간자금
열	지역난방공사, 기타열공급사업자	수급자, 차상위, 장애인, 유공자, 다자녀, 소형임대주택, 복지시설	신청불필요	<ul style="list-style-type: none"> 기본요금 또는 월정액 감면(계층에 따라 요금의 6~15%, 사업자별로 차이) 	민간자금

<표 3-6-4> 공급중단유예 제도

유형	수행주체	지원대상	선정방법	지원내용	재원
전기	한국 전력공사	단전대상가구 (주거용)	신청불필요	<ul style="list-style-type: none"> 혹서기(7~9월) 유예 혹한기(12~2월) 유예 	민간자금
가스	가스 사업자	단전대상가구 (수급자, 차상위)	수요자 신청	<ul style="list-style-type: none"> 동절기(10~5월) 유예 	민간자금

〈표 3-6-5〉 난방비 지원 제도

유형	수행주체	지원대상	선정방법	지원내용	재원
저소득층 난방연료	한국에너지재단	수급자 중 소년소녀 가장/한부모세대로 기름보일러 사용가구	지자체 발굴	• 난방용 등유카드 (31만원-등유200L상당)	복권 기금
		수급자 및 차상위 (우선순위:장애인>노인>아동)	지자체 발굴	• 난방 또는 취사용 LPG카드 (9만원-LPG40kg상당)	복권 기금
저소득층 연탄보조	광해관리공단	수급자, 차상위, 소외계층	지자체 발굴	• 연탄쿠폰(169천원)	에특 회계

〈표 3-6-6〉 시설·제품지원 제도

유형	수행주체	지원대상	선정방법	지원내용	재원
전력효율향상 (고효율 조명보급)	에너지관리공단 (수급자), 한국전력공사 (복지시설)	수급자, 복지시설	지자체 추천 → 수행기관 확정	• 고효율 조명기기 무상 교체	전력 기금
국민임대아파트 신재생보급	에너지관리공단	국민임대 아파트 거주자	보급자리주택시공사 (LH공사등)신청→ 에관공신재생센터 확정	• 신재생에너지 설비지원 (정부 80%)	에특/ 전력
복지시설 신재생보급	에너지관리공단	사회복지 시설	기초/광역지자체 신청→ 에관공신재생센터 확정	• 신재생에너지 지원 (정부 50%)	에특 회계
저소득층 에너지효율개선	한국에너지재단	수급자, 차상위	시군구 추천 → 재단 확정	• 노후 주택 창호단열 공사 • 노후 보일러 교체 • 가구당 150만원 한도	에특 회계

〈표 3-6-7〉 에너지안전 관련 제도(정부)

유형	수행주체	지원대상	선정방법	지원내용	재원
일반용전기설비 안전점검	전기안전공사	수급자, 차상위, 장애인, 유공자, 복지시설	수요자 신청 → 전기안전공사 수행	• 24시간 응급조치 • 전기재해 취약설비 무상 수리	전력 기금
서민층 가스시설개선	가스안전공사, 지자체	수급자, 차상위	시군구 추천 → 산업부 확정	• LPG 고무호스를 금속 배관으로 무상 교체	에특 회계

2) 보건복지부

☐ 보건복지부는 국민기초생활보장 수급자 감면 제도와 긴급복지지원 제도를 운영 중

☐ 국민기초생활보장 수급자 감면 제도

- 소득 수준이 최저생계비 이하인 자를 대상으로 생계급여 중 광열 수도비(전기료, 연료비, 수도료) 지급
 - 2015년 표준가구 최저생계비 비목별 구성에서 광열수도비는 7.1%를 차지하고 있으며 118,850원임
- 에너지 비용 관련해서 월 8천원 한도 정액할인으로 전기요금 할인(한국전력공사)

<표 3-6-8> 2015년 최저생계비

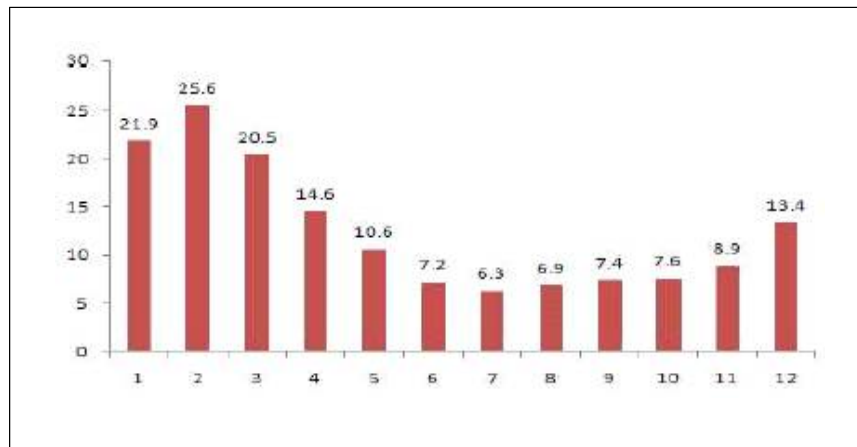
(단위 : 원)

1인가구	2인가구	3인가구	4인가구	5인가구	6인가구	7인가구
617,281	1,051,048	1,359,688	1,668,329	1,976,970	2,285,610	2,594,251

* 8인 이상 가구의 최저생계비 : 1인 증가시마다 308,641원씩 증가

☐ 긴급복지지원 제도

- 갑작스러운 위기상황(주 소득자의 사망, 가출, 구금 시설 수용 등으로 인한 소득 상실, 중병 등 생계유지 곤란 등)으로 생계유지가 곤란한 저소득층에게 생계·의료·주거지원 등 필요한 복지서비스를 신속하게 지원하여 위기상황에서 벗어날 수 있도록 돕는 제도
 - 동절기(10월~3월) 연료비 : 90,800원/월
 - 전기요금(50만원 이내) : 단전되어 1개월 경과 시 최대 50만원 지원(비주택용, 공업용, 소매상용 제외, 임대아파트 거주 연체자, 1가구 최대 50만원 이상 연체자도 제외). 1회에 한함



[그림 3-6-2] 월별 에너지빈곤층 비율(%)

나. 선진국

1) 미국

- 제1차 석유파동(1973), 제2차 석유파동(1978)을 겪으면서 1970년대에 처음으로 에너지 빈곤이라는 개념이 등장하였으며 이때부터 지역적 특성에 맞춰 에너지복지 정책을 추진
- 미국의 저소득층 에너지지원 프로그램은 크게 에너지부(DOE)의 주택 단열지원프로그램(WAP: Weatherization Assistance Program)과 보건복지부(DHHS)의 저소득가정 에너지지원 프로그램(LIHEAP: Low Income Home Energy Assistance Program)으로 구분
 - 주택단열지원 프로그램(WAP)
 - 개요 : 제 1차 석유파동 이후 1976년에 도입된 제도로써 1976년 제정된 ‘에너지보존 및 생산법(Energy Conservation and Production Act)’을 근거로 현재 에너지부(DOE) 주관 하에 실시 중
 - 목표 : 저소득가구, 고령자 가구의 에너지 효율 향상을 통한 장기적 에너지 수요 감소
 - 지원대상 : 빈곤선 대비 일정비율로 설정(빈곤선 150%에서 200%)
 - 장애인, 노인, 아동이 있는 가구는 우선 대상가구

- 가구원 중 공공부조, 식품보조, 난방비지원 대상이 있을 경우 자동적으로 대상으로 인정
- 지원내용 : 에너지 진단을 거친 후 결정. 단열 및 창호 공사, 냉난방 시설 개보수, 다락단열, 고효율전기기구 설치, 전력소비 부하 절감, 안전 및 환경 검사 등을 포함
- 저소득가정 에너지지원 프로그램(LIHEAP)
 - 개요 : 제 1,2차 석유파동을 겪으면서 유가급등이 심각한 사회문제로 표출되면서 지역사회 서비스국(Community Service Administration)의 주관 하에 분산되어 있던 관련 프로그램을 하나로 묶어 시작한 제도로써 1981년 제정된 ‘옴니버스 예산조정법(Omnibus Budget Reconciliation Act)’을 근거로 보건복지부(DHHS) 주관 하에 실시 중
 - 목표 : 에너지비용부담이 큰 저소득가구의 에너지 필요 충족
 - 특히 동계난방 및 하계냉방용 에너지 지원
 - 지원대상 : 연방빈곤선 150% 이하(최소 110%)인 가구나 주(州) 중위 소득의 60% 이하인 가구
 - 장애인, 노인, 아동이 있는 가구는 우선 대상가구
 - 주정부는 여타 사회보장프로그램 수혜가구도 대상가구로 선정할 수 있음
 - 지원내용: 에너지요금(냉·난방비) 지불지원, 대체연료 지급, 창문개조 및 에너지관련 수리 등 에너지 효율향상을 위한 주택단열지원과 건물에너지효율화, 자연재해 등 에너지관련 위기상황 지원, 에너지관련 컨설팅 및 행정비용 지원 등을 포함

2) 영국

- 2000년 “주택난방 및 에너지절약법(Warm Homes and Energy Conservation Act, WHECA)”이 제정되었고 이를 근거로 맞춰 2001년에 “에너지 빈곤 해소 전략(Fuel Poverty Strategie, FPS)을 발표함
- 에너지 빈곤 해소 전략(FPS)은 취약가구와 일반가구에 대하여 각각

2016년까지 에너지 빈곤을 해소하는 것을 목표로 하고 있으며 중간 목표로 2010년 취약계층의 에너지 빈곤을 해소하는 것으로 설정

□ 에너지 빈곤을 해소하기 위한 개별 프로그램은 크게 에너지효율 개선을 지원하는 프로그램과 연료비를 지원하는 프로그램으로 나뉨

□ 에너지효율 개선 지원 프로그램

○ 난방전선보조금(Warm Front Grant)

- 에너지 효율개선을 위한 단열, 난방기구, 조명 등의 설치 지원
- 가구당 지원액은 최대 3,500파운드(석유 중앙난방 방식의 경우 4,000파운드)
- 주택소유 여부와 상관없이 저소득지원제도, 장애인지원, 주택수당 등의 대상이 있을 경우, 16세 이하 아동이 있을 경우, 임산부, 60세 이상일 경우 지원대상이며, 특히 취약가구는 우선 사업 대상으로 고려

○ 에너지효율약정(Energy Efficiency Commitment, EEC)

- 가스와 전력공급업자들로 하여금 국내 소비자들이 에너지효율 개선을 위한 조치를 취하도록 돕거나 장려하는 의무를 부과
- 에너지 공급자는 구체적인 에너지절감 목표를 정하고 달성해야 함

○ 부가가치세 혜택(VAT and Energy Efficiency Measures)

- 펀드의 지원을 받는 에너지절약시설에 대해 부가가치세 일반 세율인 17.5%가 아닌 5%의 특별 할인 세율을 적용
- 60세 이상 노인가구의 경우 중앙난방 시스템의 유지보수, 저소득층 가구의 경우 난방시스템의 설치에도 동 할인세율을 적용

○ 에너지효율 상담(Energy Efficiency Advice)

- 에너지효율 상담센터에서 저소득층 가구를 위한 무료 상담 시행
- 전국적으로 총 52개의 센터가 노력

○ 적정가구(Decent Homes)

- 모든 사회주택이 적절한 난방수준을 유지할 수 있도록 Decent Home 기준을 정하였으며 주택소유주는 이를 달성하기 위하여 노력해야 함

○ 지역에너지(Community Energy)

- 영연방 전 지역에 걸쳐 지역에너지시스템을 설치하고 개조하도록 보조금 지원
- 주된 내용은 저소득층에게 난방을 공급하고, 이 계획의 전체 기간에 걸쳐 발생한 비용절감액을 지원하는 것

□ 연료비 지원 프로그램

○ 난방비감면제도(Warm Home Discount Scheme)

- 2010년부터 2015년까지 5년간 운영되는 제도
- 고령자 저소득층의 연료비를 리베이트 형태로 140파운드(2014~15년 기준) 할인해주는 제도
- 75세 이상의 고령자, 75세 이하의 고령자는 소득연봉연금분을 받지 못할 경우가 할인 대상이며, 별도 신청절차 없음
- 비고령자 저소득층일 경우 장애나 장기질환, 아동 등을 고려해 자격 여부를 에너지공급회사가 결정하며, 본인이 자격조건에 해당한다고 생각될 경우 공급자에게 신청

○ 동계 연료비지원(Winter Fuel Payment)

- 고령자를 대상으로 100~300파운드의 현금을 지급하는 제도
- 11월부터 12월까지 자동적으로 지급
- 고령자가 연금이나 다른 사회보장혜택을 받는 경우(주택수당, 지방세 공제, 아동수당 등은 제외) 대상에 자동적으로 포함

○ 혹한기 연료비지원(Cold Weather Payment)

- 극도로 추운 날씨에 가난한 연금생활자나 취약가구에 연료비 지원
- 2008년도 기준으로 가구당 지원금은 주당 8.5파운드
- 11월부터 3월까지의 겨울 동안 7일 연속으로 평균기온 영하 또는 전망될 때 소득지원이나 연금 크레딧을 받는 취약가구를 중심으로 우선 지급

3. 경상북도 에너지복지 프로그램 현황

□ 경상북도는 2015년도에 산업통상자원부의 에너지복지 프로그램을 중심으로 ‘저소득층 연탄보조 사업’, ‘복지시설과 수급자를 대상으로 하는 전력효율향상(고효율조명보급) 사업’, ‘복지시설 신재생에너지 지원 사업’ 및 ‘저소득층 에너지효율개선 사업’ 등을 추진 예정

□ 이외에 경북 도 자체 예산으로 노후 전기 및 가스시설을 무료로 교체 해 주는 ‘친서민 생활에너지복지 사업’ 및 ‘노약자이용 취약시설 전기안전점검 사업’ 도 추진 계획

〈표 3-6-9〉 경상북도 2015년도 에너지복지 프로그램 현황

국내에너지복지 프로그램				경상북도 에너지복지(2015)
관계부처	대분류	소분류	수행주체	
산업통상 자원부	난방비지원	저소득층 연탄보조	한국광해관리공단	18,835세대.3,183백만원 (169천원/ 세대)
	시설·제품 지원	전력효율향상 (고효율조명보급)- 복지시설	한국전력공사	21개시군. 47억원 (국비 33, 시군비 14)
		전력효율향상 (고효율조명보급)- 수급자	에너지관리공단	
		복지시설 신재생 에너지 지원	에너지관리공단	2개소. 440백만원 (국비 22, 지방비 22)
		저소득층 에너지 효율개선	한국에너지재단	-
	에너지안전	서민층가스시설개선	한국가스안전공사	11,104세대. 25억원 (국비 20 도비1.5 시군비 3.5)
기타	가스공급	농어촌 LPG배관망 공급	-	3개소. 900백만원(국비4.5 도비1 시군비2.5 자부담 0.9)
	전기공급	농어촌전기공급사업	-	3가구. 75백만원 (국비 56, 지자체 19)
	시설·제품 지원	친서민 생활에너지 복지 (노후 전기, 가스시설 무료교체)	-	600가구. 120백만원(도비)
		수급자 가스안전 차단기 (타이머록) 보급	-	6,600세대. 330백만원
	에너지안전	노약자이용 취약시설 전기안전 점검 사업	-	260개소. 65백만원(도비)

4. 저소득층 에너지 지원 전략사업

1) 비전

- ☐ 함께 나누는 따뜻한 경북

2) 정책목표

- ☐ 제2차 에너지기본계획에서는 ‘에너지복지 사각지대를 해소하고, 지원 가구의 소비특성을 반영하여 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환’ 하기 위해 ‘에너지바우처 + 요금할인 + 시설효율향상’을 연계한 전주기적 복지체계를 구축하는 것을 비전으로 내세움
- ☐ 또한 국민·기업들과 직접적인 접점에 있는 지방정부를 중심으로 한 지역에너지 거버넌스를 확립하여 정책추진의 효율을 제고하고 중앙주도에서 지역특성을 반영한 지자체 자율기획 방식으로 전환 예정
- ☐ 이러한 점을 감안하여 경북의 저소득층 에너지지원 부문의 정책목표는 『경상북도형 따뜻한 에너지복지체계 구축』으로 제시

3) 사업추진 기본방향

- ☐ 중앙정부 정책과의 연계성 강화와 지역특성을 반영한 고유사업 발굴

4) 전략사업

(1) 저소득층 주택 에너지 효율 개선 사업

- ☐ 사업기간 : 2015~2019년
- ☐ 사 업 비 : 135억원(국비 135억)

구 분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	135.0	20.0	25.0	25.0	30.0	35.0
국 비	135.0	20.0	25.0	25.0	30.0	35.0
지방비	-	-	-	-	-	-
민 자	-	-	-	-	-	-

- ☐ 대상지역 : 경북 전 지역
- ☐ 사업내용
- 노후화되어 단열효과가 떨어지는 에너지 취약계층 주택의 낮은 에너지효율을 개선하여 에너지비용 부담 경감 및 주거복지 제고

- 가구당 120만원 한도내에서 특히 동절기에 낮은 실온 문제 대응을 위해 단열시공, 창호교체 및 바닥공사 중심의 시공지원과 고효율(가스, 기름, 연탄) 보일러 등의 난방설비 교체 지원 확대
- 습기로 인한 곰팡이, 악취와 같은 열악한 실내 환경의 개선 효과 발생
- 현재 추진 중인 한국에너지재단의 ‘주택에너지효율개선사업’ 이외에 민간차원의 취약계층 에너지효율 향상을 위한 지원·기부* 활성화 유도를 통해 대상 가구 및 지원내용을 확대하여 경북인 모두가 함께하는 국민 체감형 에너지복지 서비스 구현
- * 예) 지역 내 에너지효율자재(단열재 등) 제조업체와의 협약 등을 통해 취약계층 주거에너지효율 향상을 위한 현물 기부 등

□ 기대효과

- 경상북도 동 사업 대상 저소득층의 에너지구입비용 연간 4억원 정도 절감 가능
- 최소한의 에너지공급기반 마련 및 에너지손실방지 시공으로 겨울철 저체온에 따른 건강악화 방지 및 하절기의 실내 공기질 개선
- 주택의 단열개선, 창호교체, 친환경 벽지 및 장판 교체 등의 주택 에너지효율개선사업을 통해 지역 내 고용 증대도 가능*
- * 2014년 경상북도의 주택에너지효율개선사업 대상은 총 3,691가구이며 계속 확대 예상

(2) 에너지 바우처 제도 도입

- 사업기간 : 2015~2019년
- 사업비 : 368억원(전액 국비)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	368.0	67.0	71.0	72.0	78.0	80.0
국비	368.0	67.0	71.0	72.0	78.0	80.0
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-

- 대상지역 : 경북 전 지역
- 사업내용
 - 에너지 바우처(이용권) 사업이란 2015년 처음 도입된 1,000억원

예산의 수급자 중심의 맞춤형 에너지복지사업

- 2015년 12월부터 2016년 2월까지 3개월간 중위소득 40% 이하(생계급여와 의료급여 수급자)로 겨울철 추위에 상대적으로 취약한 만 65세 이상 노인과 만 6세 미만 영유아, 1~6급 장애인이 포함된 약 80만 가구를 대상으로 에너지비용을 지원
- 지원 금액은 가구당 가구원수를 고려해 1인 가구 8만 1000원, 2인 가구 10만 2000원, 3인 이상 가구 11만 4000원 등 3단계로 차등 지급
- 지원 대상 가구들은 전자카드 형태의 에너지 바우처로 전기, 도시가스, LPG, 지역난방, 등유, 연탄 등 6대 난방에너지원을 선택하여 구입 사용
- 수급자는 11월부터 바우처를 읍·면사무소나 주민센터에서 신청할 수 있고, 난방요금은 한국전력 지방 사무소 등을 방문해 에너지 바우처로 직접 결제하거나, 몸이 불편해 이동이 어려운 경우 난방 요금을 자동 차감도 가능
- 2016년부터는 저소득층에게 연탄쿠폰 및 냉난방기구 설치를 지원하던 ‘저소득층 에너지서비스 지원 사업’을 통합 추진
- 정부에서는 기존 에너지복지 지원제도의 한계를 해소하고, 에너지 구입을 위한 바우처 결제·정산 시스템을 포함하여 산발적 운영을 통합·지원하는 시스템 구축 예정



[그림 3-6-3] 에너지 바우처 통합 운영관리시스템 개념도

☐ 기대효과

- 저소득층을 대상으로 기초생활수급자에 집중되어왔던 에너지복지
를 차상위계층 등으로 확대함으로써 복지사각 지대 최소화

- 에너지 바우처 제도를 통해 에너지 사용 취약계층⁴⁰⁾의 다소 여유 있는 에너지 사용을 지원함으로써 난방부족에 따른 저체온 사망 사고 및 의료비 감소이외에 생계관련 안전사고도 예방

(3) 에너지 복지 D/B 및 통합관리 시스템 구축

- 사업기간 : 2016~2019년
- 사업비 : 12억원(전액 지방비)

구 분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	12.0	-	9.0	1.0	1.0	1.0
국 비	-	-	-	-	-	-
지방비	12.0	-	9.0	1.0	1.0	1.0
민 자	-	-	-	-	-	-

- 대상지역 : 경북 전 지역
- 사업내용
 - 경상북도의 지역적 특성이 반영된 에너지복지 수급자의 에너지원·사용량·주거형태 등을 파악하여 정확한 정책소요를 파악하고, 도와 시·군간의 거버넌스를 효율적으로 운영할 수 있는 통합관리시스템 구축
 - 정부시책과 정렬된 에너지 복지 수요 및 경북만의 특화된 에너지 복지 수요 조사 분석
 - 통합관리 시스템 구축 이후 지속적 D/B 업데이트
 - 에너지 바우처 통합 운영관리시스템과의 연동이 가능하도록 구축
- 기대효과
 - 에너지복지 수급자의 정확한 실태 파악과 면밀한 성과분석으로 복지 사각지대 해소에 재투자할 수 있는 재원 마련과 경북 지역 맞춤형 복지지원 강화 가능
 - 지자체의 자체재원으로 추진 중인 사업과 중앙정부의 유사·중복 에너지복지 사업 정비 가능

40) 동절기(12월~2월) 연료비는 평상시(3월~11월) 대비 2배의 비용이 발생하여 연료비 부담으로 난방에 어려움을 겪는 에너지이용소외계층이 증가하는데다 특히 노인, 영유아, 장애가구 등의 취약계층은 일 반가구 대비 연료비를 더 많이 지출(예로 영유아가구는 약 25%, 장애가구는 6% 가량 난방비용 더 부담)

(4) 취약계층 전력효율 향상사업

☐ 사업기간 : 2015~2019년

☐ 사업비 : 257억원 (국비 180억, 지방비 77억원)

구 분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	257.0	47.0	50.0	50.0	50.0	60.0
국 비	180.0	33.0	35.0	35.0	35.0	42.0
지방비	77.0	14.0	15.0	15.0	15.0	18.0
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경북 전 지역

☐ 사업내용

- 사회복지시설 및 저소득층가구의 조명시설을 고효율조명(LED)으로 교체하여 전기사용량 절감 및 에너지의 합리적인 이용 추진
- 공공기관보다 LED 조명 보급률이 저조한 사회복지시설 및 저소득층 등을 중심으로 보급
- 2017년부터는 단순한 LED 조명 교체 수량 증대라는 양적 목표달성은 물론 사물인터넷 기반의 경북지역 생산 스마트 LED 조명* 보급 확대

* 단순한 LED 조명의 기능을 넘어 통신모듈과 센서로 정보를 수집하고, 소프트웨어로 이를 분석하여 스스로 조명환경 및 실내환경의 조절은 물론 유용한 정보까지 사용자에게 제공하는 조명설비

☐ 기대효과

- 기존 형광등 대비 전기요금 최대 50% 절감되고 수명도 5배 이상 증가되는 LED 조명 보급 확대로 취약계층의 전기료 절감
- IoT기반의 LED 조명 보급확대를 통해 기업생태계 활성화 가능

(5) 친서민 생활에너지 복지 사업

☐ 사업기간 : 2015~2019년

☐ 사업비 : 25억원 (국비 17.8억, 지방비 7.2억원)

구 분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	25.0	4.5	4.5	5.0	5.4	5.6
국 비	17.8	3.3	3.3	3.5	3.8	3.9
지방비	7.2	1.2	1.2	1.5	1.6	1.7
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경북 전 지역

☐ 사업내용

- 도 및 시군의 사회복지 부서를 통해 선정된 기초생활수급자 및 에너지 소외 계층 중 소년소녀가장 가구를 우선 대상으로 하고, 점진적으로 독거노인·다문화가구로 확대
- 노후된 전기시설(형광등, 누전차단기, 콘센트, 전선 등) 및 가스시설(가스안전 차단기 등)을 무료 교체
- 도 및 시·군 전기업무 담당자, 한국전기안전공사, 한국전력기술인협회, 한국전기공사협회 등의 전기 관련 재능기부 인력 지원으로 사업 추진
- 오지마을 대상가구에 대한 안전지킴이 콜센터도 운영

☐ 기대효과

- 경북지역 사회적 취약계층에 대해 재능기부를 통한 에너지복지 실현과 전기안전 강화 대책 실현

(6) 사회복지시설 에너지 저감시설 지원 사업

☐ 사업기간 : 2015~2019년

☐ 사업비 : 25억원(국비 12.5억, 지방비 12.5억)

구 분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	25.0	4.4	5.0	5.0	5.0	5.6
국 비	12.5	2.2	2.5	2.5	2.5	2.8
지방비	12.5	2.2	2.5	2.5	2.5	2.8
민 자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경북 전 지역

☐ 사업내용

- 국민임대아파트에 태양광 보급사업 지속 확대
- 사회복지시설의 노후화된 에너지설비를 신재생에너지설비로 교체하는 등 환경친화적 개보수 지원
- 교육시설에 대한 신재생에너지사용 확대 지원

☐ 기대효과

- 신재생에너지 보급 확대를 통한 에너지복지 향상과 지역 산업 활성화 기대

(7) 서민층 LP가스시설 개선사업

☐ 사업기간 : 2015~2019년

☐ 사업비 : 125억원 (국비 100억, 지방비 25억)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	125.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
국비	100.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
지방비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
민자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경북 전 지역

☐ 사업내용

○ 가스사고에 취약한 LPG호스를 사용하고 있는 저소득층의 가스시설을 개선하여 가스안전 확보, 가스사고 발생예방 및 생활안정에 기여

○ LPG 호스를 사용하는 대상가구의 가스배관을 금속배관으로 교체하고 휴즈콕 등 차단시설을 설치 후 안전검사 실시

○ 한국가스안전공사의 협조 하에 사업 추진

☐ 기대효과

○ 에너지 취약계층의 가스안전사고 예방과 찾아가는 경상북도의 에너지복지에 대한 만족도 제고

(8) 노약자이용 취약시설 전기안전 점검 사업

☐ 사업기간 : 2015~2019년

☐ 사업비 : 5.5억원 (전액 지방비)

구분	합계	2015	2016	2017	2018	2019
합계	5.5	0.65	0.85	1.0	1.5	1.5
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	5.5	0.65	0.85	1.0	1.5	1.5
민자	-	-	-	-	-	-

☐ 대상지역 : 경북 전 지역

☐ 사업내용

○ 재해로부터 취약한 노약자가 이용하는 사회복지 시설 등에 대한 전기설비(특고압 수전설비 및 저압설비, 구내설비 등 전기시설 일체) 정밀안전 진단 실시

○ 특히 구내설비 및 저압설비 부분(용량초과 전기사용, 문어발식 전기배선, 누전차단기 미설치 등)에 대한 점검 소홀과 부적합 전기설비 방치 등의 문제점 해소

○ 취약 복지시설의 전기화재경각심 제고 및 안전 불감증 해소를 위한 전기설비 정밀 안전진단 실시와 자체 관리능력 향상을 위한 전기안전 교육 실시

□ 기대효과

○ 취약 복지시설의 전기안전 문제에 대한 선행적 점검과 전기안전 교육 등을 통해 전기안전사고 예방과 노약자에 대한 에너지복지 증진



제 4 장 경상북도 지역에너지계획 추진방안

제 1 절 지역에너지계획 실행 로드맵	371
1. 경상북도 지역에너지 특화 전략사업	371
2. 전략사업 실행 로드맵	386
3. 재정계획	390
제 2 절 지역에너지계획 추진체계	399
1. 배 경	399
2. 경북 지역에너지계획 거버넌스 형태	399
3. 지역에너지계획 추진 및 시행 개선방향	401
4. 지역에너지 자체평가 시스템	411

제 4 장 경상북도 지역에너지계획 추진방안

제 1 절 지역에너지계획 실행 로드맵

1. 경상북도 지역에너지 특화 전략사업

가. 특화 전략사업 선정 기준

- ☐ 지역의 에너지수요 및 특성 반영도 및 시의성
- ☐ 지역의 에너지 신산업 창출 및 활성화 가능성
- ☐ 국가 에너지정책 추진방향과의 정합성
- ☐ 지역 산업체의 에너지·기후변화 대응 능력 강화 가능성
- ☐ 경북의 대표적 지역에너지 사업으로 타 지역의 롤 모델화 가능성
- ☐ 지역에너지 사업의 파급효과로 타 지역의 롤 모델화 가능성

나. 7대 특화 전략사업

- ☐ 특화 전략사업 선정기준에 의거하여 내부 연구자의 초기 안 선정 후 전문가 검토를 거쳐 최종적으로 발굴한 특화 전략사업은 신재생에너지 분야 2개, 에너지이용합리화 분야 3개, 미활용에너지 분야 2개 등 총 7개 사업⁴¹⁾

특화 전략사업1.

울릉도 친환경에너지 자립섬 조성사업

- ☐ 추진배경
 - 화석연료중심의 에너지공급을 신재생에너지 위주로 구성하여 친환경에너지 자립섬 및 에너지 관광 자원화 요구

41) 선정된 특화전략사업은 분야간 균형물론 전술한 전략사업들 모두 실행력을 높일 수 있도록 별도의 구체적 사업계획을 마련하여 추진 필요

- 국가 에너지산업 육성 정책, 도서지역 마이크로그리드 한국형 모델 개발이 필요
- 울릉도를 기반으로 하여 해외사업 진출 확대 활용, 글로벌 시장 경쟁력 우위 확보
- 친환경 명품에너지 관광섬으로 구축하여 국내외 관광객 유치하여 지역경제 활성화

□ 추진방안

- 위 치 : 경북 울릉군 일원
- 사업기간 : 2015~2020(6년)
- 사 업 비 : 3,902억원(국비 2,912억, 지방비 140억, 민자 850억)
- 사업규모
 - 전체 사업구성은 현재 디젤발전 및 수력으로 생산하는 전력을 신재생에너지인 태양광, 풍력, 소수력, ESS, 지열, 연료전지 등으로 구성하여 전력을 생산하기 위하여 추진하는 사업

현재(MW)		1단계(2015~2017), 2단계(2018~2020)							
디젤	수력	구분	디젤	소수력	풍력	태양광	ESS (MWh)	지열	연료전지
18.5	0.7	1단계	15.2	0.66	8.0	1.0	21.0	-	-
		2단계	예비용	0.66	8.0	1.0	36.5	4.0	23.0

○ 단계별 추진방안

- 제1단계(2015~2017) : 태양광, 풍력, 소수력으로 조성
 - 소수력발전시설 : 0.66MW 구축
 - 풍력발전시설 : 8.0MW 구축
 - 태양광 발전시설 : 1.0MW 구축
 - ESS(에너지저장장치) : 21.0MWh 구축
- 제2단계(2018~2020) : 지역발전, 연료전지시설로 조성
 - 지열발전시설 : 4.0MW 구축
 - 연료전지시설 : 23.0MW 구축
 - ESS(에너지저장장치) : 36.5MWh로 확대 구축

□ 추진체계

- 운영 : 사업비 중에서 국비지원외의 사업비는 SPC(special purpose company, 특수목적법인회사) 설립하여 운영
- 재원조달방안

- 재원조달 : 한전, 경상북도, 기업 등 출자(30%), P.F(70%) 투자금 조달



- 출자금액 : 990억원

SPC 설립 (설립비용)	출자비율 및 출자금액				비고
	지자체(15%)		한전(25%)	민간(60%)	
	경북도	울릉군			
990억	119억	29.5억	248억	593.5억	

○ 조감도



**특화
전략사업2.**

체육시설 신재생에너지 융복합발전시설 설치사업

□ 추진배경

- 기존의 신재생에너지 단일품목으로 실시하던 사업을 지양하고, 2개 이상의 신재생에너지 융복합으로 구성하여 신재생에너지 원간의 융합사업으로 패키지화사업 추진이 필요
- 공공시설 중에서 사업수행 가능지역을 발굴하여 태양광발전시스템, 온수(난방)시스템, 지열난방시스템 등을 연계하여 활용의 최적 장점을 고려한 신재생에너지 사업 수행으로 부가가치 산업 육성
- 지역 주민들의 활용 가능성이 높고 친환경적이며, 타당성을 갖는 신재생에너지원의 시설설치로 에너지를 절감하고 전기, 열 등을 활용할 수 있는 사업 육성

□ 추진방안

- 위 치 : 경북 영천시 교촌동 일원
- 사업기간 : 2016~2017(2년)
- 사 업 비 : 60억원(국비 30억, 지방비 21억, 민자 9억)
- 사업규모
 - 설치용량 : 태양광(1,000kW/h), 태양열(1,500㎡), 지열(1,400kW)
- 단계별 추진방안
 - 제1단계(2016년) : 주요 공공건물 위주로 조성
 - 태양광(700kW/h) : 영천시민운동장, 생활체육관 등(15개소)
 - 태양열(600㎡) : 영천시 민속관, 실내체육관 등(5개소)
 - 지열(600kW) : 교육문화원 등(2개소)
 - 제2단계(2017년) : 운동장 주변의 주택상가 등에 조성
 - 태양광(300kW/h) : 주택상가 등(100개소)
 - 태양열(900㎡) : 주택상가 등(35개소)
 - 지열(800kW) : 공공건물, 주택상가 등(2개소)

□ 추진체계

○ 운영



[그림 4-1-1] 체육시설 신재생에너지 융복합발전시설 설치사업 추진체계

○ 재원조달

사업비 구분	사업비 비율	세부 내역
국비	50% 이내	신재생에너지 설비, 설계비, 모니터링비
지자체 (도비, 시비)	40~50%	신재생에너지 설비, 설계비, 모니터링비, 감리비
민간부담	0~10%	운영비
기업부담	5%	유상 사후관리 예치금

○ 시설설치 장소

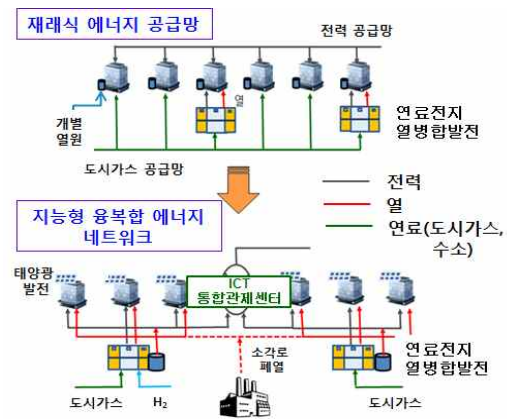


특화
전략사업3.

지능형 에너지 네트워크 구축 사업

□ 추진배경

- IoT 및 M2M 기술을 적용하여 현재 개별적으로 공급되거나 버려지고 있는 여러 에너지원(천연가스, 열, 전기, 수소, 이산화탄소)을 수요에 맞춰 효율적으로 전환/공급하여 1차 에너지사용량 및 이산화탄소 배출량을 최소화



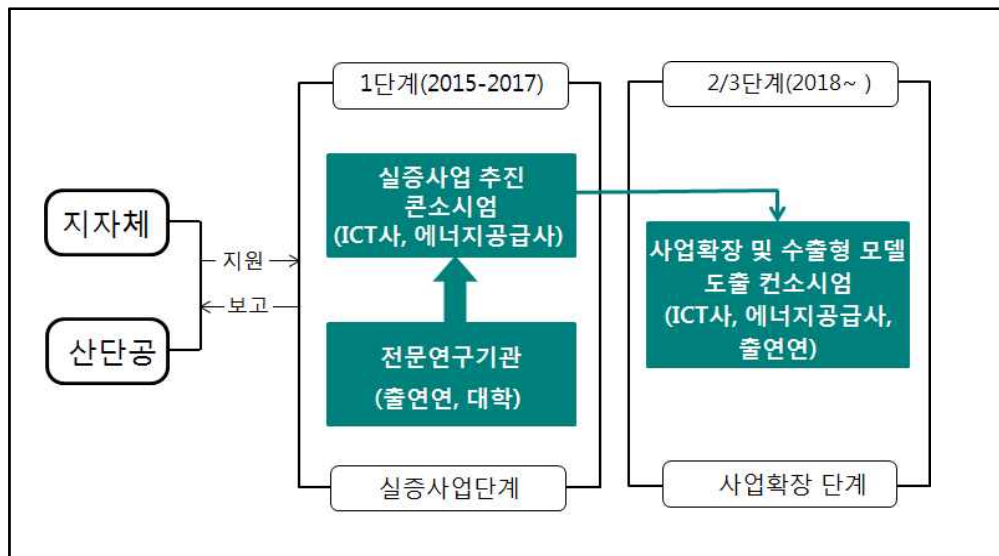
- 경북지역의 307개 에너지 다소비 업체는 “지능형 에너지 네트워크” 활용으로 온실가스 배출권 거래 대응력 및 산업 경쟁력 제고
- 경북 내 공단 및 주거/상업 지역에는 전기, 열(스팀), 연료(천연가스, 수소) 공급망이 개별적으로 구축완료 되었거나 구축 중이므로 적기에 Role Model 구축 가능

□ 추진방안

- 위 치 : 포항 산업단지
- 사업기간 : 2015~2019(5년)
- 사 업 비 : 1,101.5억원(국비 800억, 지방비 201.5억, 민자 100억)
- 단계별 추진 방안
 - 1단계(타당성 조사 및 기본계획 수립)
 - 대상지역 선정
 - 실증단지 구축 및 확장 기본안 수립
 - 2단계(실증단지 구축 및 운영)
 - 실증단지 구축 운영을 통한 B/M 타당성 입증
 - 3단계(지능형 에너지네트워크 구축 및 운영)
 - 실증단지 확장 운영을 통해 수출형 에너지 네트워크 모델 도출

☐ 추진체계

- 기본계획 수립단계에서는 에너지분야 국가출연연구기관 중심으로 추진하고, 실증단지 및 수출형 모델 도출 단계에서는 ICT/에너지 관련 업체 컨소시엄 중심으로 추진(SPC 설립은 추후 검토)



[그림 4-1-2] 지능형 에너지 네트워크 사업 추진체계

○ 재원조달

- 기본계획은 전액 지방비로 수립
- 실증단지 구축 및 운영단계에서는 지방비 (88%)와 ICT/에너지관련 업체의 민자(12%)로 추진
- 확장단지 구축 및 운영 단계에서는 국비(79%) 확보한 후 실증단지 업체 중심의 컨소시엄 매칭펀드(9%)와 지방비 (12%)로 추진

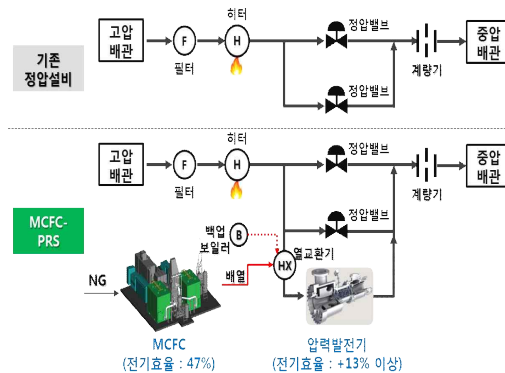


특화
전략사업4.

정압관리소 복합발전 사업

□ 추진배경

- 연료전지 복합발전(MCFC-PRS42)) 시스템은 연료전지의 배열과 정압관리소에서 버려지고 있는 압력에너지를 이용한 친환경 발전시스템(압력발전기는 연소방식이 아닌 압력에 의해서만 작동)



- 기존 2.5MW MCFC 시스템에 비해 경제성/전기효율(47%→60%)이 높은 제품으로 친환경 에너지 인프라 구축에 부합
- 정압관리소에서 고압의 천연가스를 감압하기 위해 가스히터(또는 전기히터)를 사용하여 천연가스를 예열하는데(가스히터에서 사용하는 천연가스 비용은 정압관리소 한 곳당 수억~수십억 수준), 이것을 연료전지 배열로 대체
- 연료전지-차압발전으로 정압관리소에서 버려지는 압력에너지 회수와 가스히터에서 소모되는 천연가스 양을 줄임으로서 에너지 절감

□ 추진방안

- 위 치 : 천연가스 유량 15톤/hr 이상인 정압관리소
- 사업기간 : 2016~2017 (2년)
- 사업비 : 280억원 (국비 90억, 지방비 40억, 민자 150억)
- 사업부지 : 650m²
- 단계별 추진방안
 - 제1단계 : MCFC/압력발전기 제작, 열교환시스템 설계/제작
 - 압력발전기 제작

- 열교환시스템 설계/제작 (MCFC 배열을 압력발전기에 제공)
- MCFC 시스템 제작
- 제2단계 : 압력발전기 설치/시운전
 - 정압관리소에 압력발전기/열교환 시스템 설치
 - 버너를 이용한 압력발전기 시운전/평가 (MCFC 설치전 압력발전기만 1차 시운전 수행)
- 제3단계 : MCFC 시스템 설치/시운전
 - MCFC와 압력발전기가 연계된 최종 시운전/평가
 - MCFC-PRS의 안전성 인증 (한국가스안전공사)

□ 추진체계

- 운영 : SPC(special purpose company, 특수목적법인회사) 설립 운영



[그림 4-1-3] 정압관리소 연료전지 복합발전 추진체계

○ 재원조달

- 에너지관리공단, 지자체, 사업 주관 에너지공급사, 한국가스공사 (또는 지역도시가스 사업자)가 공동으로 출자하여 사업추진



**특화
전략사업 5.**

경북 에너지 홍보관 건립 사업

□ 추진배경

- 경북은 20여 년 전 부터 에너지산업의 중요성을 인식하고 동해안에
너지클러스터조성사업, 원자력클러스터조성사업 등을 추진
- 이명박 정부 때는 그린에너지(수소연료전지, 태양광) 산업을 선도산
업으로 지정하여 집중 지원하고, 현 정부에서는 에너지소재부품산업
을 특화 및 주력산업으로 지정하여 집중 지원중이며, 신재생에너지
융복합지원사업, 100만호 보급사업 및 울릉도 친환경에너지자립섬
조성사업 등을 통해 에너지산업의 육성도 적극 추진 중
- 한수원 및 한국전력기술에서는 전력산업의 홍보/안전체험/전학교육
시설 조성, 신재생에너지, 원자력 및 발전플랜트 전시, 창업보육 등
을 통해 국민의 안전의식 고취와 수용성 고양에 노력
- 이러한 경북 지역에너지사업의 효율적 목표 달성은 도민의 적극적
협조와 참여를 통해서만 가능하다는 점을 감안할 때 경북의 에너지
산업 현황 및 육성방향, 미래비전 등의 참 모습을 이해시킬 수 있는
체계적이고 종합적인 홍보·문화 시설이 절실



□ 추진방안

- 위 치 : 경산시 또는 경주시/김천 혁신도시
- 사업기간 : 2016~2019(4년)
- 사 업 비 : 100억원(국비 60억, 지방비 40억)
- 사업규모
 - 부지(연면적) : 15,000㎡

- 홍보·문화 전시장 : 실내, 실외 총 990㎡
- 실외 체험학습장 및 미니 실증단지 : 6,600㎡
- 강 당 : 200석 1개, 100석 1개(교육, 강의, 정책회의 등에 활용)
- 회 의 실 : 25석, 50석 규모 각 1개(회의, 세미나 시 활용) 등

○ 단계별 추진방안

- 제1단계(2016년) : 실시설계, 전시자료 수집 및 제작
 - 홍보관 건립 기본계획 수립 및 실시설계용역 추진
 - 관련기관 및 기업을 통하여 전시자료 수집(기증, CSR 투자 등)
 - 미니어처, 교육자료 및 홍보물(영상, 홈페이지, 책자 등) 제작
- 제2단계(2017년) : 홍보관 건립 및 인력충원
 - 부지 조성 및 홍보관 건립
 - 전시공간 5개 영역(경북 지역에너지 랜드, 동해안 에너지클러스터랜드, 신재생에너지 융복합랜드, 에너지효율 및 절약랜드, 에너지문화랜드)의 전시/홍보 자료제작 및 공간 구성 등
 - 체험시설, 실외 학습장 및 미니 실증단지 조성 등
- 제3단계(2018~2019년) : 홍보관 자립 계획수립 및 운영
 - 홍보관 자립계획수립
 - 홍보관 시설/운영 홍보 및 참관/교육

□ 추진체계

○ 운영 : 경북TP 위탁 운영 후 2020년부터 독립법인 설립 운영

○ 재원조달 :

- 홍보관 건립 기본계획은 전액 지방비로 수립
- 홍보관 건립 단계에서는 국비와 지방비로 추진하되 공공기관(한수원, 전력기술)의 콘텐츠 확보 등을 위한 CSR 차원의 추가 투자도 검토
- 홍보관 건립 후 독립법인 설립 전까지의 운영 단계에서는 지방비(100%)로 충당하며, 이후 자립화 단계에서는 에너지홍보 및 전시와 함께 실증사업, 기업지원사업, 경북도 에너지산업 백서 발간 등 정책 사업 발굴 추진을 통해 재원 확보

**특화
전략사업6.**

해수열(온배수) 활용 친환경 양식기반 조성사업

□ 추진배경

- 국가 균형발전 특별법, 동서남해안 발전 특별법 등의 국가 시책에 부합하여 울진지역의 대규모 해양산업화를 통한 지역발전 및 피해 의식 일소 필요
- 배후부지 조성, 전문연구기관과의 연계 등의 측면에서 원전 온배수 활용의 최적 장점을 고려한 실증 및 온배수의 열에너지 자원(미활용에너지) 활용 고 부가가치 산업 육성
- 지역 주민들의 원자력 발전소 안전에 대한 부담과 피해 의식을 일소하기 위해 친환경적이고 경제적 타당성을 갖춘 원자력 온배수 종묘 배양장이 필요한 상황
- 원전 온배수를 열원으로 사용하여 가온비를 절감하고 수산 어/패류 종묘 생산 및 해삼 양식을 통한 미래 전략 사업 육성

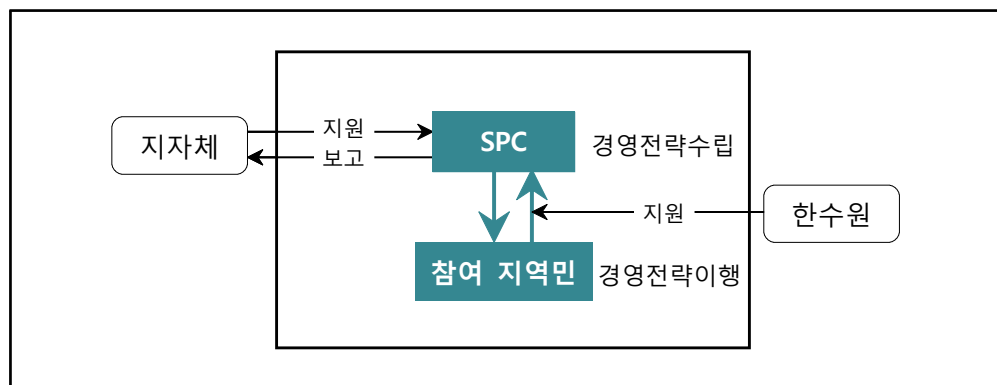
□ 추진방안

- 위 치 : 경북 울진군 죽변면 후정리 일원(군유지)
- 사업기간 : 2016~2018(3년)
- 사 업 비 : 103억원(국비 25억, 지방비 25억, 한수원 53억)
- 사업규모
 - 부지 : 12,000㎡
 - 종묘 배양장 및 양식장 : 6,600㎡
 - 취수/혼합시설 설치
 - 발전소 온배수 취수라인 : 2km, ø 400mm 3EA
 - 표층수 취수라인 : 1km, ø 400mm 2EA
 - 염지하수 취수공 및 취수라인 : 지하 500m, ø 150mm 1EA 등
- 단계별 추진방안
 - 제1단계 : 온배수 취수 및 혼합시설 조성
 - 취수 및 혼합시설 예산확보(한수원 20억원 기확보)

- 원전 온배수 취수 및 혼합시설 실시 설계 용역
 - 생산기술의 개발 및 보급과 교육을 통한 생산성 극대화
 - 수출 및 유통 기반(전문조직 등) 구축
- 제2단계 : 해수자원 종묘 배양장 조성
- 해수자원 종묘 배양장 기본 및 실시 설계 용역(2016년)
 - 원전 온배수 취수 및 혼합시설 및 종묘 배양장 조성(2017~2018)
- 제3단계 : 대규모 원자력 온배수 종묘 배양장 조성
- 울진군 죽변면 후정리 695-1 군유지 활용
 - 수산물 생산에 있어 위해요소 중점관리기준(HACCP)인증 수준의 안정성 확보
 - 고부가 수산물종(해삼, 전복 등)의 종묘를 대량 생산하여 인근 연안 방류(중간 육성) 및 바이오 플락 양식을 통한 흰다리 새우 생산

□ 추진체계

- 운영 : SPC(special purpose company, 특수목적법인회사) 설립 운영



[그림 4-1-4] 해수열(온배수) 활용 친환경 양식기반 조성사업 추진체계

- 재원조달
 - 취수 및 혼합시설, 수산종묘배양장 조성은 국가 기반시설임에 따라 국비, 지방비, 한수원이 부담
 - 취수관로, 혼합시설 등 온배수 도입 인프라 구축은 기확보된 한수원의 울진지역 원자력 발전 사업자 지원사업비 20억원으로 추진

**특화
전략사업7.**

폐열(배열)활용 열택배 시스템 사업

□ 추진배경

- 에너지 다소비 업체가 입지하고 있는 경상북도는 폐열(배열)이 다량으로 발생하고 있는 포항제철 및 구미 산업단지 등이 자리하고 있으며 산업단지에서 불과 10여km 떨어진 곳에서 개별난방을 하고 있는 아파트 단지 및 비닐하우스 농가 등, 중·저온 열을 필요로 하는 열수요처가 다수 존재하여 지역내 관련사업 확장 가능성 및 잠재력 보유
- 이 같은 지역적인 특성을 바탕으로 열택배 사업에 대한 기술개발을 통해 산업단지에서 발생하는 미활용 폐열을 다양한 열수요처로 운송해 전기난방, 열풍생산, 온수생산, 냉·난방 등에 적용, 에너지를 획기적으로 절감할 수 있는 기술을 개발하고 빠른 사업화를 추진

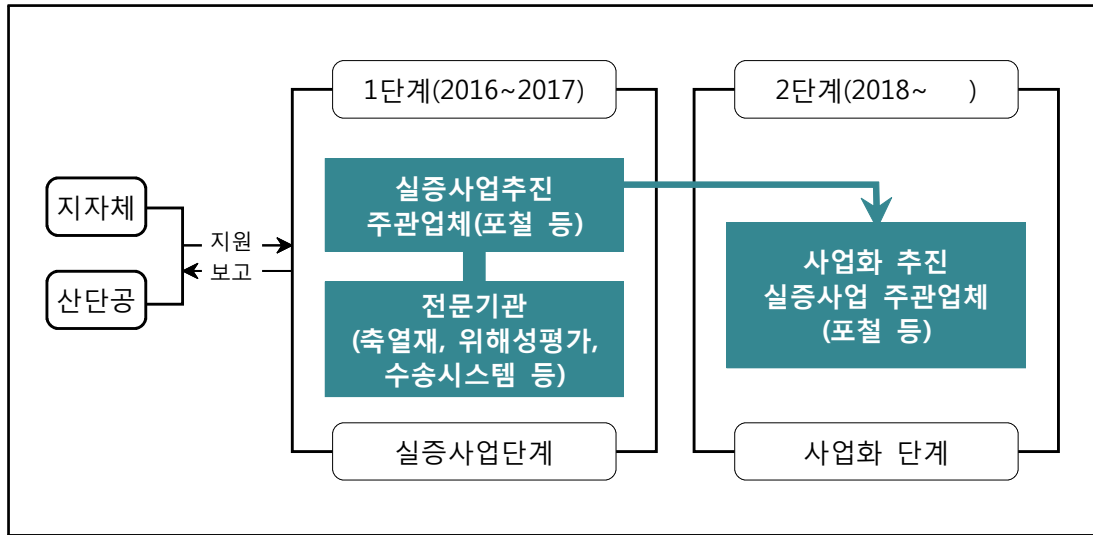
□ 추진방안

- 위 치 : 포항제철 및 국가 산업단지
- 사업기간 : 2016~2017(2년)
- 사 업 비 : 10억원(국비 6억, 지방비 1억, 자부담 3억)
- 단계별 추진방안
 - 제1단계(열택배 시스템 벤치스케일 실용연구 단계)
 - 폐열활용 열택배 시스템 벤치 스케일 연구
 - 열저장용 축열재 개발, 배열 및 폐열에 대한 위해성 평가, 수요처 발굴 및 열택배 수송시스템 개발 등
 - 제2단계(열택배 시스템 실용화 단계)
 - 스케일 업을 통한 지역내 열 공급
 - 상업화 및 산업단지 공급을 위한 대규모 시스템 개발

□ 추진체계

- 벤치스케일 연구 : 대상 유력 업체선정(포항제철 또는 구미 국가 산업단지내 업체)을 통한 벤치 스케일 실용화 연구 추진

○ 사업화 : 벤치 스케일 주관업체에서 스케일 업 및 사업화 추진



[그림 4-1-5] 폐열(배열)활용 열택배 시스템 사업 추진체계

○ 재원조달

- 제1단계 실증사업단계에서는 국가(산단공) EIP사업을 통해 지자체, 사업추진 주관업체가 공동으로 출자하여 사업추진
- 제2단계 사업화 단계에서는 1단계 실증사업 추진 주관업체가 전체 자금을 조달하여 사업화 추진



2. 전략사업 실행 로드맵

가. S1 Program (Super Efficiency) - 16개 전략사업

□ 에너지이용합리화 부문 13개 사업, · 온실가스감축 부문 3개 사업

전략 사업명	제4차 지역에너지 계획기간					대상지역
	2015	2016	2017	2018	2019	
S1-1. 지능형 에너지네트워크 구축 사업						포항시, 구미시, 경산시
S1-2. 정압관리소 복합발전 사업						천연가스 수요 15ton/hr 이상 정압관리소 위치 지역
S1-3. ICT 기반 신산업 창조형 에너지효율 개선 사업						구미시 적용 후 확대
S1-4. 자전거 이용 활성화를 위한 소셜 네트워크 구축						포항시, 구미시, 상주시
S1-5. ITS 및 BIS 확대를 통한 대중교통 이용 활성화						포항시, 경산시
S1-6. 중·소형 건축물에 대한 에너지진단 확대						경북 전지역
S1-7. 근현대사 건물의 에너지효율개선						문화재보존지역
S1-8. 서비스업체의 에너지절약 및 나눔 사업						포항시, 경주시, 우선 적용
S1-9. 에너지절약 홍보 강화						경북 전지역
S1-10. 경북 에너지홍보관 건립 사업						경산시
S1-11. 공공기관 에너지 효율화 사업						경북 전지역 공공건물
S2-12. 횡단보도 LED 맞춤형 조명설치 지원사업						경북 전지역
S1-13. 시설원에 농가 등에 에너지절감 자재·시설 보급 및 지원 확대						원예시설 소재 지역
S1-14. 중소기업 에너지·기후변화 대응 강화 사업						중소기업 소재 지역
S1-54. 친환경 전기차 보급 및 기반산업 확대						포항시
S1-16. 탄소발자국 그린아파트 찾기						구미시

나. S2 Program (Self-Supporting) - 30개 전략사업

□ 에너지 안정적 공급 및 확충 부문 3개 사업, 신재생에너지부문 16개 사업, 미활용에너지 8개 사업, 집단에너지 부문 3개 사업

전략 사업명	제4차 지역에너지 계획기간					대상지역
	2015	2016	2017	2018	2019	
S2-1. 농어촌 LPG 배관망 보급사업						농어촌지역 (11개 마을)
S2-2. 도시가스공급 기반시설 확충사업						성주군 외 4개지역
S2-3. 농어촌 전기공급사업						농어촌지역
S2-4. 신재생에너지 복합가로등 설치사업						경북 전지역
S2-5. 버스정류장 미니 태양광발전 추진사업						경북 전지역
S2-6. 신재생에너지 하이브리드시스템 보급사업						구미시 적용 후 확대
S2-7. 하수처리장 신재생에너지 활용사업						포항시 외 3개 지역
S2-8. 햇살에너지농사 프로젝트사업						경북 전지역
S2-9. 체육시설 신재생에너지 융복합발전시설 설치사업						영천시
S2-10. 도청신청사 신재생에너지 융복합랜드마크 사업						안동시(신청사)
S2-11. 소수력발전소 설치사업						경주시 외 15개 지역
S2-12. 수소연료전지 지원사업						포항시
S2-13. 중대형 풍력발전 조성사업						김천시 외 6개 지역
S2-14. 지열에너지 활용사업						포항시
S2-15. 울릉도 친환경에너지 자립섬 조성사업						울릉군

전략 사업명	제4차 지역에너지 계획기간					대상지역
	2015	2016	2017	2018	2019	
S1-16. 에너지자립 마을 조성						포항시, 경주시
S2-17. 친환경 에너지타운 조성사업						경산시
S2-18. 신재생에너지 지역 지원사업						경북 전지역
S2-19. 신재생에너지 주택지원사업						경북 전지역
S2-20. 해수열(온배수) 활용 친환경 양식기반 조성사업						울진군
S2-21. 발전 온배수 이용 유리온실 단지 조성사업						경주시
S2-22. 방사능 안전정보 모니터링 시스템 구축						경주시, 울진군
S2-23. 해수열 에너지를 이용한 해수자원화 사업						울진군
S2-24. 산림자원을 이용한 에너지생산기술						울진군, 청송군, 영양군
S2-25. 폐유기성 자원을 이용한 가스생산 시스템 도입						구미시, 칠곡군, 의성군
S2-26. 폐열활용 열택배 시스템 사업						포항시, 구미시
S2-27. 농어촌 폐자원 재활용 사업						지역내 농어촌
S2-28. 우드 펠릿(Wood Pellet) 사업을 통한 지역난방 보급 확대						영양군, 청송군
S2-29. 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급						구미시, 포항시
S2-30. 집단에너지 활용을 통한 지역냉방 시스템 확대						구미시, 포항시

다. S3 Program (S3 : Satisfactory Welfare) - 8개 전략사업

□ 저소득층 에너지 지원 부문 8개 사업

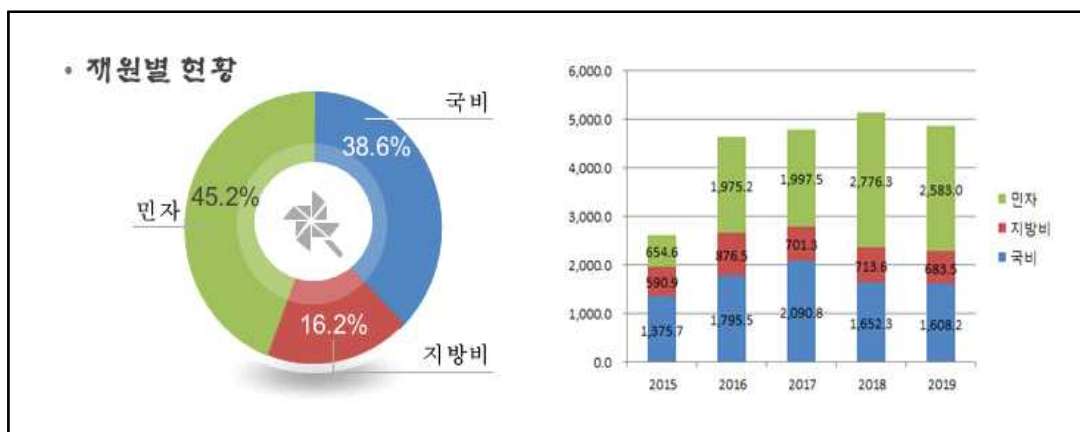
전략 사업명	제4차 지역에너지 계획기간					대상지역
	2015	2016	2017	2018	2019	
S3-1. 저소득층 주택 에너지 효율 개선 사업						경북 전지역
S3-2. 에너지 바우처 제도 도입						경북 전지역
S3-3. 에너지 복지 D/B 및 통합관리 시스템 구축						경북 전지역
S3-4. 취약계층 전력효율 향상사업						경북 전지역
S3-5. 친서민 생활에너지 복지 사업						경북 전지역
S3-6. 사회복지시설 에너지 저감시설 지원 사업						경북 전지역
S3-7. 서민층 LP가스시설 개선사업						경북 전지역
S3-8. 노약자이용 취약시설 전기안전 점검 사업						경북 전지역



3. 재정계획

가. 총괄

- 경상북도 제4차 지역에너지계획의 전략사업을 추진하기 위해 계획기간(2015~2019년) 중 총 2조 2천억원이 소요될 것으로 추정
- 예산 소요액을 재원별로 보면 국비가 8,522.5억원으로 38.6%, 지방비가 3,565.7억원으로 16.2%, 민자가 9,986.6억원으로 45.2% 차지
 - 국비는 2017년까지 증가하다가 이후 감소하여, 재원별 비중이 2015년 52.4%에서 2019년에는 33%까지 감소
 - 지방비는 2016년까지 증가하다가 이후 감소하며, 비중은 2015년 22.6%에서 2019년 14%로 점차 감소
 - 민자 소요액은 계속 증가하여 비중이 2015년 25%에서 2019년 53%로 대폭 증가



[그림 4-1-6] 경상북도 제4차 지역에너지계획 소요 예산

- 예산 소요액을 부문별로 보면 에너지안정적공급(2,157억원) 9.8%, 신재생에너지(11,875.6억원) 53.8%, 에너지이용합리화/온실가스감축(4,879.7억원) 22.1%, 미활용/집단에너지(2,210억원) 10.0%, 저소득층에너지지원(952.5%) 4.3% 차지

〈표 4-1-1〉 경상북도 제4차 지역에너지계획 전략사업 예산 (단위 : 억원)

구분	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
합 계	계	22,074.8	2,621.2	4,647.2	4,789.6	5,142.2	4,874.7
	국 비	8,522.5	1,375.7	1,795.5	2,090.8	1,652.3	1,608.2
	지방비	3,565.7	590.9	876.5	701.3	713.6	683.5
	민 자	9,986.6	654.6	1,975.2	1,997.5	2,776.3	2,583.0
1. 에너지 안정적 공급 전략사업	계	2,157.0	451.2	456.2	424.2	441.2	384.2
	국 비	21.0	2.4	3.9	3.9	5.4	5.4
	지방비	69.7	1.5	12.7	17.7	18.9	18.9
	민 자	2,066.3	447.3	439.6	402.6	416.9	359.9
2. 신재생에너지 전략사업	계	11,875.6	1,127.1	2,403.1	2,451.4	3,007.4	2,886.6
	국 비	3,944.6	841.4	940.8	958.4	622.0	582.0
	지방비	841.2	97.4	171.2	173.6	208.5	190.5
	민 자	7,089.8	188.3	1,291.1	1,319.4	2,176.9	2,114.1
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 전략사업	계	4,879.7	714.3	981.5	1,175.0	1,033.7	975.2
	국 비	2,546.6	283.4	353.0	677.5	618.6	614.1
	지방비	1,897.6	411.9	519.5	335.5	317.6	313.1
	민 자	435.5	19.0	109.0	162.0	97.5	48.0
4. 미활용에너지 및 집단에너지 전략사업	계	2,210.0	160.0	616.0	555.0	464.0	415.0
	국 비	1,197.0	103.0	341.0	293.0	237.0	223.0
	지방비	618.0	57.0	139.5	148.5	142.0	131.0
	민 자	395.0	0.0	135.5	113.5	85.0	61.0
5. 저소득층 에너지지원 전략사업	계	952.5	168.6	190.4	184.0	195.9	213.7
	국 비	813.3	145.5	156.8	158.0	169.3	183.7
	지방비	139.2	23.1	33.6	26.0	26.6	30.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 에너지안정적공급 부문은 거의 대부분(95.8%)의 예산을 민자로 조달하고, 저소득층 에너지지원부문은 국비 및 지방비로만 충당
- 신재생에너지 부문은 민자(59.7%) 비율이 가장 높고, 에너지이용합리화/온실가스감축 부문(52.2%)과 미활용/집단에너지 부문(54.2%)는 국비의 비율이 높음

- 각 재원별 예산 소요액을 다시 부문별로 살펴보면 다음과 같음
 - 국비는 신재생에너지(3,944.6억원, 46.3%)와 에너지이용합리화/온실가스감축(2,546.6억원, 29.9%) 부문에 총 예산의 76.2%가 소요
 - 지방비는 에너지이용합리화/온실가스감축(1,897.6억원) 부문의 사업추진에 53.2%가 소요되고 다음으로 신재생에너지(841.2억원, 23.6%), 미활용/집단에너지(618억원, 17.3%) 부문 순
 - 민자는 에너지안정적공급(2,066.3억원)과 신재생에너지 부문(7,089.8억원)에 91.7%의 예산(9,156.1억원)이 투입되고, 특히 ‘도시가스 공급 기반시설 확충사업(2,063억원)’ 과 ‘중대형 풍력발전조성사업(5,000억원)’ 두 가지 사업에 70.7%가 소요

나. 재원조달 방안

- 중앙정부 추진사업과 연계된 사업은 국비 조달을 위한 전략적 노력 강화
 - 지역에너지사업이란 국가에너지정책 방향과 정렬되어 추진되는 사업이므로 중앙정부의 추진 프로그램과 연계하여 사업을 추진하는 경우에는 국비 조달 노력을 강화
- 지역지원시설세 수입의 효율적 활용
 - 국비 매칭사업 및 도자체추진사업 등에 투입되는 지방비는 2015년에 약 500억원 수입이 예상되는 ‘지역지원시설세’ (원자력/화력/수력 발전소 주변지역 지원에 관한 법률에 따른 특별지원금)를 적절히 활용
 - 지역에너지사업 추진에 소요되는 지방비 투자 확대 계획을 경상북도 중기 재정계획에 반영하여 도의회 및 관련기관에 공감대를 형성하고 정부 국비 확보상의 문제에 체계적 대응
- 에너지기금의 조성
 - 에너지기본조례 개정을 통해 에너지인프라 구축, 에너지이용합리화/신재생에너지 시설의 설치 용자, 주민/민간기업 지원 등 기금 사용사업 및 근거 마련
 - 재원으로는 단기적으로 일반회계로 전입되는 도시가스 배당금을 우

선적으로 활용하고 점차 경상북도 및 시군의 일반회계 전입금, 국고 보조금, 기업의 사회적 공헌, 녹색기부, 녹색채권 등 활용

□ 민자의 적극적 활용

- 에너지안정적공급 및 신재생에너지 부문의 전략사업은 사업성격상 민자(공공기관 및 민간업체) 부담을 전제로 추진하는 것이고, 기타 민자 투자사업도 사업추진의 효율성과 합목적성 제고를 위해 민자투자가 필요
- 따라서 지자체에서는 사업추진의 제도적 문제를 해결해 주고 지역민과의 마찰을 최소화할 수 있는 여건 마련과 동시에 투자기업에 대해서는 상응하는 인센티브를 부여하여, 민간투자 활성화기반을 마련하고 민간부문에서 지속적으로 사업을 확대 및 적극 추진할 수 있도록 환경 조성

다. 세부사업별 재정계획

(단위 : 억원)

구분/세부사업	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
1. 에너지 안정적 공급 전략사업(3)	계	2,157.0	451.2	456.2	424.2	441.2	384.2
	국 비	21.0	2.4	3.9	3.9	5.4	5.4
	지방비	69.7	1.5	12.7	17.7	18.9	18.9
	민 자	2,066.3	447.0	439.6	402.6	416.9	359.9
1-1. 농어촌 LPG 배관망 보급사업	계	33.0	3.0	6.0	6.0	9.0	9.0
	국 비	16.5	1.5	3.0	3.0	4.5	4.5
	지방비	13.2	1.2	2.4	2.4	3.6	3.6
	민 자	3.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9
1-2. 도시가스 공급 기반시설 확충사업	계	2,118.0	447.0	449.0	417.0	431.0	374.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	55.0	0.0	10.0	15.0	15.0	15.0
	민 자	2,063.0	447.0	439.0	402.0	416.0	359.0
1-3. 농어촌 전기공급사업	계	6.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	국 비	4.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	지방비	1.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

구분/세부사업	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
2. 신재생에너지 전략사업(16)	계	11,875.6	1,127.1	2,403.1	2,451.4	3,007.4	2,886.6
	국 비	3,944.6	841.4	940.8	958.4	622.0	582.0
	지방비	841.2	97.4	171.2	173.6	208.5	190.5
	민 자	7,089.8	188.3	1,291.1	1,319.4	2,176.9	2,114.1
2-1. 신재생에너지 복합가로등 설치사업	계	40.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	40.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-2. 버스정류장 미니 태양광발전 추진사업	계	20.0	0.0	2.0	5.0	5.0	8.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	20.0	0.0	2.0	5.0	5.0	8.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-3. 신재생에너지 하이브리드 보급사업	계	75.0	0.0	22.5	17.5	17.5	17.5
	국 비	45.0	0.0	15.0	10.0	10.0	10.0
	지방비	30.0	0.0	7.5	7.5	7.5	7.5
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-4. 하수처리장 신재생에너지 활용사업	계	50.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	국 비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	지방비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-5. 햇살에너지농사 프로젝트사업	계	238.0	38.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	국 비	95.2	15.2	20.0	20.0	20.0	20.0
	지방비	95.2	15.2	20.0	20.0	20.0	20.0
	민 자	47.6	7.6	10.0	10.0	10.0	10.0
2-6. 체육시설 신재생에너지 융복합시설 설치사업	계	60.0	0.0	30.0	30.0	0.0	0.0
	국 비	30.0	0.0	15.0	15.0	0.0	0.0
	지방비	21.0	0.0	10.5	10.5	0.0	0.0
	민 자	9.0	0.0	4.5	4.5	0.0	0.0
2-7. 도청신청사 신재생에너지 융복합랜드마크사업	계	100.0	0.0	20.0	20.0	30.0	30.0
	국 비	50.0	0.0	10.0	10.0	15.0	15.0
	지방비	50.0	0.0	10.0	10.0	15.0	15.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-8. 소수력발전소 설치사업	계	826.8	80.1	152.6	193.1	231.9	169.1
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	민 자	826.8	80.1	152.6	193.1	231.9	169.1
2-9. 수소연료전지 지원사업	계	340.0	85.0	85.0	85.0	85.0	0.0
	국 비	240.0	60.0	60.0	60.0	60.0	0.0
	지방비	100.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-10. 중대형 풍력발전 조성사업	계	5,000.0	0.0	1,000.0	1,000.0	1,500.0	1,500.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	민 자	5,000.0	0.0	1,000.0	1,000.0	1,500.0	1,500.0

(단위 : 억원)

구분/세부사업	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
2-11. 지열에너지 활용사업	계	473.0	158.0	158.0	157.0	0.0	0.0
	국 비	195.0	65.0	65.0	65.0	0.0	0.0
	지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	민 자	278.0	93.0	93.0	92.0	0.0	0.0
2-12. 울릉도 친환경에너지 자립섬 조성사업	계	3,902.0	650.0	650.0	662.0	960.0	980.0
	국 비	2,912.0	650.0	650.0	662.0	465.0	485.0
	지방비	140.0	0.0	0.0	0.0	70.0	70.0
	민 자	850.0	0.0	0.0	0.0	425.0	425.0
2-13. 에너지 자립마을 조성사업	계	208.0	0.0	52.0	52.0	52.0	52.0
	국 비	104.0	0.0	26.0	26.0	26.0	26.0
	지방비	104.0	0.0	26.0	26.0	26.0	26.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-14. 친환경 에너지타운 조성사업	계	199.8	6.0	100.0	93.8	0.0	0.0
	국 비	114.2	4.0	50.8	59.4	0.0	0.0
	지방비	54.8	2.0	28.2	24.6	0.0	0.0
	민 자	30.8	0.0	21.0	9.8	0.0	0.0
2-15. 신재생에너지 지역지원사업	계	178.0	38.0	40.0	40.0	30.0	30.0
	국 비	89.0	19.0	20.0	20.0	15.0	15.0
	지방비	89.0	19.0	20.0	20.0	15.0	15.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2-16. 신재생에너지 주택지원사업	계	135.0	20.0	25.0	30.0	30.0	30.0
	국 비	54.0	8.0	10.0	12.0	12.0	12.0
	지방비	81.0	12.0	15.0	18.0	18.0	18.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 전략사업 (15)	계	4,879.7	714.3	981.5	1,175.0	1,033.7	975.2
	국 비	2,546.6	283.4	353.0	677.5	618.6	614.1
	지방비	1,897.6	411.9	519.5	335.5	317.6	313.1
	민 자	435.5	19.0	109.0	162.0	97.5	48.0
3-1. 지능형 에너지네트워크 구축사업	계	1,101.5	1.5	90.0	380.0	315.0	315.0
	국 비	800.0	0.0	0.0	300.0	250.0	250.0
	지방비	201.5	1.5	80.0	50.0	35.0	35.0
	민 자	100.0	0.0	10.0	30.0	30.0	30.0
3-2. 정압관리소 복합발전사업	계	280.0	0.0	140.0	140.0	0.0	0.0
	국 비	90.0	0.0	45.0	45.0	0.0	0.0
	지방비	40.0	0.0	20.0	20.0	0.0	0.0
	민 자	150.0	0.0	75.0	75.0	0.0	0.0
3-3. ICT 기반 신산업 창조형 에너지효율 개선사업	계	705.0	0.0	135.0	200.0	210.0	160.0
	국 비	375.0	0.0	75.0	100.0	100.0	100.0
	지방비	230.0	0.0	50.0	60.0	60.0	60.0
	민 자	100.0	0.0	10.0	40.0	50.0	0.0
3-4. 자전거 이용 활성화를 위한 소셜 네트워크 구축	계	1,000.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
	국 비	500.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	지방비	500.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(단위 : 억원)

구분/세부사업	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
3-5. ITS 및 BIS 확대를 통한 대중교통 이용 활성화	계	516.0	250.0	250.0	5.0	5.0	6.0
	국 비	108.0	50.0	50.0	2.5	2.5	3.0
	지방비	408.0	200.0	200.0	2.5	2.5	3.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-6. 중·소형 건축물에 대한 에너지진단 확대	계	100.0	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	국 비	30.0	0.0	7.5	7.5	7.5	7.5
	지방비	70.0	0.0	17.5	17.5	17.5	17.5
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-7. 근현대사 건물의 에너지효율개선	계	50.0	0.0	0.0	20.0	20.0	10.0
	국 비	25.0	0.0	0.0	10.0	10.0	5.0
	지방비	25.0	0.0	0.0	10.0	10.0	5.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-8. 서비스업체의 에너지절약 및 나눔사업	계	12.0	0.0	1.5	3.0	3.5	4.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	3.5	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0
	민 자	8.5	0.0	1.0	2.0	2.5	3.0
3-9. 에너지절약 홍보 강화	계	5.2	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2
	국 비	2.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
	지방비	2.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-10. 경북 에너지 홍보관 건립사업	계	100.0	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	국 비	60.0	0.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	지방비	40.0	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-11. 공공기관 에너지 효율화사업	계	580.0	217.0	63.0	100.0	100.0	100.0
	국 비	295.0	112.0	33.0	50.0	50.0	50.0
	지방비	285.0	105.0	30.0	50.0	50.0	50.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-12. 횡단보도 LED 맞춤형 조명설치 지원사업	계	20.0	0.0	4.0	4.0	6.0	6.0
	국 비	10.0	0.0	2.0	2.0	3.0	3.0
	지방비	10.0	0.0	2.0	2.0	3.0	3.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-13. 시설원에 농가 등에 에너지절감 자재·시설 보급 및 지원 확대	계	100.0	0.0	20.0	20.0	30.0	30.0
	국 비	50.0	0.0	10.0	10.0	15.0	15.0
	지방비	50.0	0.0	10.0	10.0	15.0	15.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-14. 중·소기업 에너지·기후변화 대응 강화사업	계	5.0	0.0	1.0	1.0	1.5	1.5
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	5.0	0.0	1.0	1.0	1.5	1.5
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-15. 친환경 전기차 보급 및 기반 확대사업	계	400.0	45.0	50.0	75.0	115.0	115.0
	국 비	261.0	21.0	30.0	50.0	80.0	80.0
	지방비	62.0	5.0	7.0	10.0	20.0	20.0
	민 자	77.0	19.0	13.0	15.0	15.0	15.0
3-16. 탄소발자국 그린아파트 찾기	계	5.0	0.0	1.0	1.0	1.5	1.5
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	5.0	0.0	1.0	1.0	1.5	1.5
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(단위 : 억원)

구분/세부사업	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
4. 미활용에너지 및 집단에너지 전략사업 (11)	계	2,210.0	160.0	616.0	555.0	464.0	415.0
	국 비	1,197.0	103.0	341.0	293.0	237.0	223.0
	지방비	618.0	57.0	139.5	148.5	142.0	131.0
	민 자	395.0	0.0	135.5	113.5	85.0	61.0
4-1. 해수열(온배수) 활용 친환경 양식기반 조성사업	계	103.0	0.0	40.0	40.0	23.0	0.0
	국 비	25.0	0.0	10.0	10.0	5.0	0.0
	지방비	25.0	0.0	10.0	10.0	5.0	0.0
	민 자	53.0	0.0	20.0	20.0	13.0	0.0
4-2. 발전온배수 이용 유리온실 단지 조성사업	계	300.0	0.0	65.0	80.0	80.0	75.0
	국 비	90.0	0.0	20.0	25.0	25.0	20.0
	지방비	60.0	0.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	민 자	150.0	0.0	30.0	40.0	40.0	40.0
4-3. 방사능 안전정보 모니터링시스템 구축	계	20.0	0.0	8.0	8.0	4.0	0.0
	국 비	4.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0
	지방비	8.0	0.0	3.0	3.0	2.0	0.0
	민 자	8.0	0.0	3.0	3.0	2.0	0.0
4-4. 해수열 에너지를 이용한 해수자원화 사업	계	370.0	0.0	100.0	100.0	100.0	70.0
	국 비	185.0	0.0	50.0	50.0	50.0	35.0
	지방비	74.0	0.0	20.0	20.0	20.0	14.0
	민 자	111.0	0.0	30.0	30.0	30.0	21.0
4-5. 산림자원을 이용한 에너지생산기술	계	870.0	150.0	150.0	180.0	180.0	210.0
	국 비	580.0	100.0	100.0	120.0	120.0	140.0
	지방비	290.0	50.0	50.0	60.0	60.0	70.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-6. 폐유기성 자원을 이용한 가스생산 시스템 도입	계	234.0	0.0	170.0	64.0	0.0	0.0
	국 비	164.0	0.0	119.0	45.0	0.0	0.0
	지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	민 자	70.0	0.0	51.0	19.0	0.0	0.0
4-7. 폐열활용 열택배시스템 사업	계	10.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0
	국 비	6.0	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0
	지방비	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0
	민 자	3.0	0.0	1.5	1.5	0.0	0.0
4-8. 농어촌 폐자원 재활용 사업	계	40.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	국 비	15.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	지방비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-9. 우드 펠릿(Wood Pellet) 사업을 통한 지역난방 보급 확대	계	53.0	0.0	18.0	18.0	17.0	0.0
	국 비	28.0	0.0	9.0	10.0	9.0	0.0
	지방비	25.0	0.0	9.0	8.0	8.0	0.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-10. 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역난방 보급	계	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-11. 집단에너지 활용을 통한 지역난방 시스템 확대	계	200.0	0.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	국 비	100.0	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	지방비	100.0	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(단위 : 억원)

구분/세부사업	재원별	소계	2015	2016	2017	2018	2019
5. 저소득층 에너지 자원 전략사업(8)	계	952.5	168.6	190.4	184.0	195.9	213.7
	국 비	813.3	145.5	156.8	158.0	169.3	183.7
	지방비	139.2	23.1	33.6	26.0	26.6	30.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-1. 저소득층 주택 에너지 지원 전략사업	계	135.0	20.0	25.0	25.0	30.0	35.0
	국 비	135.0	20.0	25.0	25.0	30.0	35.0
	지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-2. 에너지 바우처제도 도입	계	368.0	67.0	71.0	72.0	78.0	80.0
	국 비	368.0	67.0	71.0	72.0	78.0	80.0
	지방비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-3. 에너지 복지 D/B 및 통합관리 시스템 구축	계	12.0	0.0	9.0	1.0	1.0	1.0
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	12.0	0.0	9.0	1.0	1.0	1.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-4. 취약계층 전력효율 향상사업	계	257.0	47.0	50.0	50.0	50.0	60.0
	국 비	180.0	33.0	35.0	35.0	35.0	42.0
	지방비	77.0	14.0	15.0	15.0	15.0	18.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-5. 친서민 생활에너지 복지 사업	계	25.0	4.5	4.5	5.0	5.4	5.6
	국 비	17.8	3.3	3.3	3.5	3.8	3.9
	지방비	7.2	1.2	1.2	1.5	1.6	1.7
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-6. 사회복지시설 에너지 저감시설 지원 사업	계	25.0	4.4	5.0	5.0	5.0	5.6
	국 비	12.5	2.2	2.5	2.5	2.5	2.8
	지방비	12.5	2.2	2.5	2.5	2.5	2.8
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-7. 서민층 LPG가스시설 개선사업	계	125.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	국 비	100.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	지방비	25.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-8. 노약자이용 취약시설 전기안전 점검 사업	계	5.5	0.7	0.9	1.0	1.5	1.5
	국 비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	지방비	5.5	0.7	0.9	1.0	1.5	1.5
	민 자	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



제 2 절 지역에너지계획 추진체계

1. 배 경

- 경상북도는 지금까지 신재생에너지 보급 사업을 통해 신재생에너지발전량 전국 1위, 신재생에너지 생산량 전국 3위의 긍정적 성과를 유발
 - 반면 에너지이용합리화와 이를 통한 온실가스 감축, 신재생에너지와 미활용에너지를 포함한 분산형 에너지 보급 등의 측면에서 어느 정도의 성과가 있었는지 정량화 곤란하고 사업추진 방향 설정 어려움
 - 경북의 에너지 관련 계획 중에서 지역에너지계획과 녹색성장추진계획 간의 연계성이 뚜렷하지 않고, 다양한 부서에서 여러 가지 사업을 추진하다 보니 예산과 정책적 역량이 분산되는 문제점도 내재
- 지역에너지 사업을 보다 안정적이고 효율적으로 추진하기 위해 에너지 거버넌스 측면에서 어떠한 형태(경북 지속가능에너지공사 설립 및 자치단체-공공기관-도민의 트라이앵글형 수평적 추진협력 체계 수립)가 바람직한지 검토해 보고, 지역에너지 계획 추진 및 시행 상 개선해야 할 사항과 사업의 이행성과 평가 및 결과의 환류 대안을 검토할 필요

2. 경북 지역에너지계획 거버넌스 형태

가. 경북 지속가능에너지공사

- 경북 지속가능에너지공사(K-SEU)⁴³란 지역환경에 특화된 에너지효율과 신재생에너지원을 포함한 분산형 에너지 확대를 통해 에너지사용을 줄이고 온실가스 감축효과를 극대화하기 위해 에너지 사용자에게 에너지 절약시설 개발·설치·유지·보수 및 신기술도입 적용을 위한 기술적 재정적 지원, 분산형 에너지 보급 등을 담당하는 기구

43) 다양한 형태의 에너지 서비스 제공이 가능한 지속가능에너지사업체(SEU, Sustainable Energy Utility)를 가리키며 미국 델라웨어 주에 처음 도입된 SEU를 대표적 사례로 들 수 있음. 동 기관은 에너지절감효율을 높이고 소비자에게 저렴한 가격에 신재생에너지를 공급하는 것을 목표로 운영 중

- K-SEU 조직형태로 여러 가지가 검토 가능하지만 지자체에서 출연·출자한 공사 형태가 적합
 - 이를 위해 에너지기본조례에 K-SEU와 에너지기금 조성에 관한 근거를 마련하고, 전담 부서와 인력 그리고 사업비 재원 확보가 필요
 - 동시에 각 이해당사자들의 참여와 역할을 포괄하는 거버넌스 체계 구축, 도민의 K-SEU 취지에 대한 공감대 확보 및 수용성 제고, 에너지 정책목표 달성을 위한 로드맵 마련, 지역 산업 육성정책과의 연계 및 선순환적 구조의 사업 재투자 방안 마련도 필요

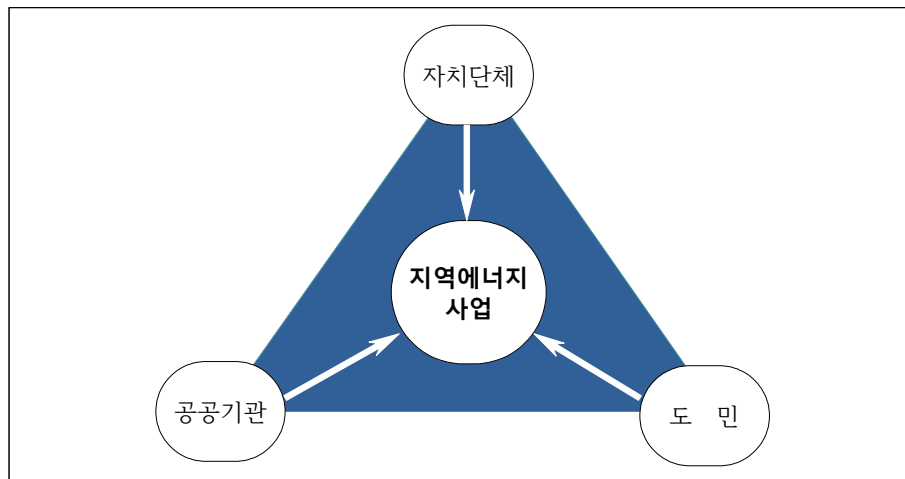
- K-SEU의 역할로는 공공의 이익에 기여하고 무분별한 자연훼손을 방지하며 선순환적 개발을 위한 3E(환경보존-에너지안보확보-일자리창출)의 주도적 역할 수행을 통해 지역의 에너지주권을 확보하고, 에너지절약 및 효율화 추진에 따른 에너지복지 제고에 일익을 담당

나. 수평적 추진협력 체계

- 에너지 해외의존도가 높은 우리나라의 에너지문제는 지속가능한 지역의 발전을 담보하는 가운데 지역특성을 반영한 에너지계획수립이라는 패러다임의 변화를 야기
 - 이에 따라 환경 보존 및 지역경제 활성화, 지역의 복지수준 제고 목표 달성을 위한 새로운 접근방식이 요구되고, 지역에너지 사업 추진 중에 발생하는 이해관계자와의 갈등은 사후적으로 해소·조정하기보다 사전적으로 예방하는 것이 중요

- 이러한 점을 감안할 때 도민들이 지역에너지사업 추진 과정에 참여하여 수평적 관계에서 논의하는 「지방자치단체-공공기관-도민」의 트라이앵글형 추진협력체계 필요
 - 도민들은 지역 주요 시책 논의 과정, 지역에너지 성과평가, 자발적 에너지절약 및 온실가스 감축, 지역특성이 반영된 신재생에너지 보급 등을 통해 참여 확대 가능

- 4차 지역에너지계획 전략사업 중 특히 이러한 추진협력체계가 필요한 사업으로 ‘햇살에너지농사추진단’, ‘경북에너지절약마중물협의체’, ‘에너지절약스쿨’, ‘에너지자립마을자문단’, ‘온실가스·에너지협의체’, ‘탄소발자국그린아파트’, ‘바이오/폐기물/풍력 지역공생협의회’ 등이 가능



[그림 4-2-1] 수평적 트라이앵글형 협력 체계

3. 지역에너지계획 추진 및 시행 개선방향

가. 경상북도 에너지기본조례 개선

1) 조례의 제정목적 및 주요내용

- 경상북도 에너지 조례는 「에너지기본법」 제4조의 규정에 의하여 경상북도의 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급구조를 실현하기 위하여 에너지 관련 시책의 수립·시행에 필요한 사항을 정함으로써 지역경제 발전과 도민 복리향상에 이바지함을 목적으로 제정
- 동 조례는 2007년 4월 16일 조례 제 2972호로 “경상북도 에너지기본조례”를 제정하여 다음 각호의 내용을 기본원칙으로 하여 에너지관련 시책을 추진(2009년 4월 23일 조례 제 3093호로 일부 개정)

- 에너지의 안정적인 공급 실현
- 신·재생에너지 등 환경친화적인 에너지의 생산 및 사용 확대
- 에너지 저소비형 경제사회구조로의 전환을 위한 에너지시책 강화
- 에너지 이용 효율의 극대화 및 에너지산업의 경쟁력 제고
- 동해안 에너지클러스터 조성
- 에너지 관련 홍보·교육 및 도민 참여

2) 조례운영실태 분석을 통한 개선방향

- 경상북도 에너지기본조례가 최초 제정 시행된 2007년부터 7년이 경과
현시점에서 관련 규정의 개정방안을 모색하기 위해서는 우선 조례로
규정한 정책의 개입이 당초 목적 한 바와 같이 그 효과가 나타나고
있는지 여부와 그간의 지역에너지 환경 등 상황 변화에 비추어 볼 때
추가로 반영해야 할 부분들이 있는지에 대한 검토가 필요
- 동 조례 제2장 제4조(도의 책무)에서 규정하고 있는 각 항목별 주체
(도지사, 사업자, 도민, 도민단체, 학교의 역할 등을 부여 받은 기관,
단체 등) 가 이 규정에 따라 그 책무를 잘 수행해오고 있는지와 그 효
과에 대하여 정책의 수혜 대상자인 도민, 사업자, 에너지소비자들이
어떠한 평가를 내리는지에 대한 인식조사가 필요
- 동 조례 제2장 제4조(도의 책무)에서 규정하고 있는 “④도는 에너지
이용 합리화를 위한 시·군 역할의 중요성을 인식하고 시·군의 에너
지 이용의 합리화 시책을 지원하도록 노력하여야 한다.” 라고 규정하
고 있으나 이와 관련한 에너지이용합리화 계획 등이 부재한 상태
- 동 조례에서 5년을 계획기간으로 하는 지역에너지계획을 5년마다 수
립하도록 규정하고 있으며, 이와 관련한 에너지계획 및 신재생에너지
보급시책 등을 자문·심의·조정하기 위한 에너지위원회를 두고 있으
나 위원회 기능이 거의 활성화되지 않고 있는 상황

- 향후 위원회 개최를 정례화하고 독자적인 운영권을 부여하여 지역에
너지사업에 대한 심의기능 강화와 아울러 지역에너지사업에 대한 중
합적인 평가기능을 추가로 부여 필요성 제기

(1) 조례 개정 착안사항

- 대부분의 조항이 에너지 관련 법규 및 관련 규정에서 이미 정하고 있
는 사항들을 재구성하고 있으며 제2장 제4조(도의 책무)는 대부분 선
언적 규정으로 구성되어 있고 이행 여부에 대한 사후관리 규정이 미
흡하여 정책 개입의 실효성 담보에 어려움 내재
- 에너지이용합리화법에 근거한 “제3장 부문별 에너지시책”에서 각
부문별 총체적인 에너지이용합리화 계획을 시행할 수 있는 마스터 플
랜(에너지이용합리화계획) 수립 조항이 없어 계획적이고 목표지향적
추진에 어려움 내재
- 조례의 목적 달성과 지역에너지계획사업 추진을 위한 구체적인 세제·
재정상의 지원범위 및 기준이 수립되지 않아 세제·재정상의 지원 근
거를 토대로 하는 중장기적 지역에너지사업계획의 수립 및 실효성 담
보에 어려움 내재
- 지역에너지정책 결정과정에서 위원회의 자문·심의 기능은 투자사업
의 시행착오를 최소화하고 사업의 효율성을 높이기 위한 사전 검증과
정책의 신뢰성과 책임성을 보다 명확하게 할 수 있는 매우 중요한 사
안이므로 ‘에너지위원회’의 책임과 권한의 강화 필요
- 2007년 4월 최초 조례제정 이후 현재까지 개정내용을 살펴보면 2009
년 4월 23일 조례 제 3093호(경상북도 행정기구 설치조례) 일부 개정작업
이 이루어졌으나 본질적 내용에 대한 개정 작업은 없는 것으로 나타
났으며 이는 본 조례를 통해서 지역에너지 정책목표 달성에 기여할
것이라는 당초 조례 제정 당시의 기대치와는 달리 자치법규로서의 효

용성이 낮아 그 활용도가 미흡하기 때문인 것으로 해석

(2) 경상북도 ‘에너지기본조례’ 조항별 개선 방향

조 항	현 황	문제점	개선방향
제5조 (지역에너지 계획)	•5년 주기 수립	<ul style="list-style-type: none"> •계획의 실행에 대한 평가 제도 부재 •도 산하 시/군의 지역 에너지계획 실행 여부 점검 부재 	<ul style="list-style-type: none"> •연도별 세부 실행계획 및 평가계획을 구체적 반영 •도 산하 시/군별 지역 에너지계획 추진 및 실행 여부 점검 반영
제6조 (에너지위원회)	<ul style="list-style-type: none"> •위 원 회(20 인 이내) •년 1회 이상 개최 원칙 •필요시 수시개최 	<ul style="list-style-type: none"> •에너지 위원회 기능 미미 •실무위원회 미구성으로 전문성 결여 	<ul style="list-style-type: none"> •에너지 관련 중요시책의 심의(현재는 필요시 자문) •지역에너지계획에 추진에 대한 연간 단위 평가기능 부여 •위원회는 분기 1회 이상 개최 의무화 •실무위원회 구성 의무화(현재는 임의 규정)
제3장 부문별 에너지 시책	•각 부문별 지원 및 협력사항 제시	•에너지이용 합리화법에 의한 계획 수립 의무화 부재	•정부시책과 연동한 에너지 이용합리화계획 수립 의무화 반영
제15조 (신재생에너지 보급)	•신 재생 에너지 전반적인 장려에 대해 제정	•신재생에너지 보급을 선도적으로 추진하기 위해 특정부분 지정	•건물부문 “신재생 열에너지” 보급 장려를 반영
제17조 (세제·재정지원 등)	•에너지이용 합리화 및 지속 가능한 에너지 수급 체계 마련을 위한 시책 추진에 세제·재정 지원	•세제·재정지원에 관한 사항을 포괄적이면서 임의 규정으로 정하고 있어서 예산 편성의 근거가 될 수 없음	<ul style="list-style-type: none"> •세제·재정지원 정책 개입의 효과성을 담보 할 수 있도록 지원대상 및 에너지원별 사업범위의 특성화, 구체화 필요 •지역에너지계획사업에 대한 예산 편성근거로 활용 필요
제19조 (시행규칙)	•조례시행에 관한 필요사항을 시행규칙으로 제정	•시행규칙 미 제정	•산업별, 사업별, 에너지원별, 에너지사용자별 세부 시행규칙 제정 필요

나. 에너지정책 추진 관련계획(에너지이용합리화계획) 수립

- ☐ **현행 에너지정책 구도 하에서는 지자체가 에너지 생산·공급을 주도적으로 추진하기 어려움에 따라 지역에너지계획은 에너지 수요관리 및 신재생에너지 보급 위주의 정책목표를 설정하고 이행 우선순위를 제시하는 것이 바람직**
- ☐ **에너지절약 대책은 하절기와 동절기의 전력위기 발생 시 매번 반복 시행되고 있으나, 지자체의 역할은 중앙정부 가이드라인에 따라 수동적, 일시적 대응 수준에 불과**
 - 에너지이용 합리화 실시계획 부재는 중앙정부의 정책 추진에 따른 각 부문별 에너지이용합리화 추진의 부실을 야기하고 결과적으로 에너지효율, 기업 및 민간단체활동 위축을 초래
 - 각 부문별 에너지 소비 현황 파악을 위한 에너지 통계는 물론 산업, 건물, 수송, 가정/상업, 공공부문에 걸친 에너지소비 주체별 프로그램 설계를 위한 소비 패턴과 행동 특성에 관한 세부적인 자료가 구축되어야 하며 중장기적인 접근이 필요
 - 이를 위해 에너지이용합리화계획을 수립하여 지역에너지계획과 연계한 경상북도 에너지 이용합리화 추진을 위한 에너지 소비 주체별 특성에 맞는 프로그램 설계 필요

다. 경상북도 시/군 에너지 조례 제정

- ☐ **지역에너지계획은 에너지 관련 최상위 계획인 국가에너지 기본계획의 지역 단위 계획으로 에너지법에 근거하여 수립**
- ☐ **반면 에너지이용합리화 계획은 에너지기본계획의 하위 계획이며, 에너지이용 합리화법에 의해 시/도지사는 에너지이용 합리화 실시계획을 수립**
- ☐ **시/군의 에너지 정책을 활성화하고 경상북도와 시군의 정책 연계성을 확보하는 방안으로 시/군 에너지 기본조례 제정을 적극적으로 권장하고**

표준 지침을 배포

- ☐ 현재 까지 경상북도 산하 23개 시군의 경우 에너지조례 제정이 미미한 상태이며 에너지 조례를 제정하여 시행하고 있는 다른 지역의 기초자치단체의 경우 에너지 정책이 상대적으로 활발하고 민관협력도 활발하게 이루어지고 있는 상태
- ☐ 이러한 에너지 조례 제정이 정책으로 이어지기 위해서는 자체단체장의 의지뿐 아니라 지역에너지 전환에 대한 시민의 인식과 실천이 중요하므로 조례 제정 과정에서 시민사회의 적극적인 참여가 필요

라. 경상북도 시/군 에너지 정책 평가 및 인센티브 제공

1) 시/군 에너지 정책 평가 지표 개발 및 평가

- ☐ 시군 에너지 통계 인프라를 토대로 에너지 절감 노력, 제도적 기반, 민관 파트너 십, 신재생에너지 보급 등 에너지 정책 전반에 걸쳐 성과를 평가하여 결과를 공개
- ☐ 에너지지표 평가는 시군의 노력을 비교하는 동시에 각 시군의 여건을 진단해 줌으로써 정책 수립 방향을 제시하는 효과 발생
 - ※ 에너지지표 예시 : 에너지소비 증가율, 에너지 집약도, 에너지관련 조례 유무, 에너지 계획 수립 여부, 지자체장의 의지, 에너지 예산 비율 지표 등
- ☐ 시군 에너지 정책 평가 지표는 정량적 지표와 함께 정성적 지표를 포함하고 시군의 에너지 정책 노력을 보다 직접적으로 측정할 수 있는 지표를 개발하여 에너지절감 노력에 대한 유인을 제공

2) 우수지자체 성과 인센티브 제공

- ☐ 시군의 에너지 정책 노력을 평가하고 우수 지자체에 성과 인센티브를

제공

- 에너지 정책 평가 지표를 미리 공표하여 시군의 관심과 참여를 촉진하고 평가 결과를 토대로 보조금, 우수사례 해외 연수, 지역에너지절약 사업이나 신재생에너지 지역 지원 사업 우선 지원, 에너지 진단 무료 컨설팅 등 다양한 형태의 인센티브 제공
- 보조금은 시설 설치뿐 아니라 주민참여 프로그램, 에너지 효율 개선 사업 지원, 2차보전 등 지역의 필요와 우선순위에 따라 소프트웨어 프로그램에도 사용할 수 있도록 재량권을 부여. 또한, 우수 사례를 발굴하여 다른 지자체로 확산

마. 경상북도 에너지 백서 발간

- 에너지 백서는 에너지이용 합리화 실시계획의 주요 내용과 추진 상황을 도민에게 알리는 목적이 있으며, 에너지 수급 동향과 전망, 에너지 시책 추진 현황, 신재생에너지 개발 및 보급 현황, 에너지 시책 관련 예산 집행 및 기금 운용 현황 등의 내용을 수록
- 조례를 개정하여 에너지 백서 내용으로 ‘경상북도 및 시군의 에너지 소비현황’을 포함하고 매년 정기적으로 에너지 백서를 발간하여 공개하고 경상북도 에너지위원회 기능에 ‘경상북도 에너지 백서 발간에 관한 주요 사항 심의’를 포함
- 에너지 백서는 경상북도 및 시군의 주요 에너지 정책과 우수사례, 조직 및 예산 현황, 주요 에너지 지표 비교 등에 관한 정보를 담아 시군의 에너지 정책 수립 및 이행 모니터링을 위한 기초 자료로 활용

바. 경상북도 에너지기금 조성

- 신재생에너지보급, 집단에너지공급, 미활용에너지적용, 에너지복지 분

야의 추진 등을 위해 가장 큰 장애요인은 안정적인 재원 확보이며 국비와 민간자본 투입에 의존하고 있는 것이 현실

- ☐ 에너지기금의 용도는 에너지 절약시설 설치뿐 아니라 신재생에너지 시설설치 용자 지원이 가능하며 신재생에너지 시설 설치와 산업 육성에 초점을 둔 에너지기금 규정 제정
- ☐ 기금 재원으로는 단기적으로 일반회계로 전입되는 도시가스 배당금을 우선적으로 활용하며, 점차 경상북도 및 시군의 일반회계 전입금, 국고보조금, 기업의 사회적 공헌, 녹색기부, 녹색채권 등 재원확보 방안 검토
- ☐ 본 계획에서는 지자체 차원의 기금조성을 통해 민간분야 사업참여와 공공에서 추진하고 있는 각종 사업추진에 필요한 재원활용을 포함
- ☐ 장기적으로 미래 세대를 위한 준비과정으로 에너지정책 추진을 고려하여 에너지기금 조성 필요

사. 지자체 에너지 통계 시스템 구축 및 근거 마련

- ☐ 지역의 수요와 특성에 맞는 에너지 정책을 수립하려면 기본적으로 에너지원별, 부문별로 에너지를 얼마나 사용하고 있는지, 공간적으로 에너지 소비특성이 어떻게 분포하는지 현황 파악을 위한 통계 필요
- ☐ 현재 매년 발간되는 지역에너지 통계연보는 광역지자체 에너지 통계만 제공하며, 기초지자체 통계는 관련 기관별로 산재되어 있고 이를 체계적으로 수집하여 제공하는 시스템이 부재한 상태
- ☐ 각 기초지자체가 발간하는 통계연보에 석유, 도시가스, 전력 등에 관한 에너지 통계가 수록되어 있으나 분류 기준이 다르고 자료의 일관성도 부족하여 에너지 통계로 활용하기 어려운 문제점 내재

- 따라서 지역 에너지 정책 통계 인프라 구축을 위해 지역 에너지 통계 작성에 관한 근거 규정을 마련할 필요
- 현실적으로 통계 작성의 목적과 거래 비용 등을 고려할 때 상향식 접근에 의해 국가 에너지 통계를 작성하는 것은 바람직하지 않으므로 광역지자체와 기초지자체 간 통계 오차를 일정 정도 감안하여 지자체 에너지 정책 활용도를 고려한 통계 작성 지침을 작성하고 이를 토대로 에너지 통계를 생산
- 이와 함께 부문별 온실가스 배출량 조사 등 국가에서 수행하는 각종 에너지, 온실가스 관련 통계 조사 설계 및 활용 과정에 지자체의 참여와 정보 공유를 보다 적극적으로 고려

아. 지역에너지계획의 실효성 및 연계성 강화

- 국가에너지기본계획은 저탄소 녹색성장 기본법 제41조에 의해 20년을 계획기간으로 수립되며, 전력수급기본계획, 신재생에너지기본계획, 에너지이용합리화계획 등 에너지 관련 다른 계획들에 대해 원칙과 방향을 제시하는 에너지 관련 최상위 계획
- 광역지자체는 국가에너지기본계획에 따라 에너지법에 의해 5년마다 5년 이상을 계획 기간으로 한 지역에너지계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출하여야 하며, 계획을 변경하였을 때도 마찬가지
- 한편 에너지이용 합리화법에 의해 수립되는 국가의 에너지 이용 합리화 기본계획에 따라 광역지자체는 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행하며, 실시계획과 시행결과를 산업통상자원부장관에게 제출
- 신에너지 및 재생에너지 개발 이용 보급 촉진법에 의해 산업통상자원부장관은 10년 이상을 계획 주기로 한 국가 신재생에너지 기본계획을 수립하고 매년 실행계획을 수립하여야 하며, 지자체의 계획 수립은 의

무사항이 아님

- ☐ 에너지 계획 수립 및 추진체계를 보면 국가 계획에 따라 지역 계획 수립을 의무적으로 규정하고 있는 것은 지역에너지계획, 에너지이용합리화 실시계획, 그리고 도시가스 사업법에 의한 가스수급계획이 전부
- ☐ 이는 기본적으로 최상위계획인 ‘국가 에너지 기본계획’ 이 에너지 이용합리화, 전력, 신재생에너지 등 에너지원별 하위 계획과 연동되어 있을 뿐 공간적 위계에 대한 고려는 전혀 없는 것에 기인
- ☐ 지역의 최상위 법정 에너지 계획인 지역에너지계획은 계획을 제출할 때 승인 과정이 없고 에너지 목표에 대한 국가와 지역의 연계성이 전혀 확보되어 있지 않아 형식적인 계획으로 운영될 여지를 내포
- ☐ 의무사항이 아닌 신재생에너지 기술개발 및 이용 보급에 관한 지역 계획은 계획 수립 시행 시 사전 협의를 명시하고 있음에도 불구하고 협의과정이 지켜지지 않고 있음
- ☐ 계획서에 대해 산업통상자원부 장관은 기본계획과의 조화성, 시의성, 다른 계획과의 중복성, 공동연구의 가능성 등을 검토하여 의견을 통보하여야 하므로, 협의 과정은 지역 계획 실효성을 높이는 중요한 수단
- ☐ 한편 에너지이용합리화 실시계획도 시행결과를 산업통상자원부장관에게 제출하도록 되어 있어 지역에너지계획에 비해 계획의 집행력은 오히려 높은 상황
- ☐ 따라서 지역에너지 기본계획에 대한 승인 절차를 강화하고 중앙과 지방자치단체의 역할 분담을 토대로 지방자치단체가 직접 관리할 수 있는 영역에 초점을 맞추어 에너지 관리 목표 설정이 필요
- ☐ 또한, 지역에너지 계획의 실효성을 높이기 위해서는 성과 지표를 중심으로 중앙정부의 지역에너지 절약사업 및 신재생에너지 보급 사업을 연계하여 지원하는 것이 바람직

- ☐ 그리고 기초지자체 지역에너지 계획 수립이 활성화되면 광역지자체 지역에너지계획이 보다 효과적인 작동이 가능
- ☐ 현재 기초 지자체는 지역에너지 계획 수립 의무가 없지만 자율적으로 지역에너지 계획을 수립하는 곳이 늘어나고 있어 에너지 조례, 지역에너지 계획수립 등의 항목을 지방자치단체 합동평가 지표에 반영하는 방안을 검토
- ☐ 나아가 신 재생에너지 기술개발 및 이용 보급에 관한 지역 계획의 사전 협의를 요청하여 국가 계획과 지역 계획의 연계성을 높이는 노력이 필요
- ☐ 중앙 집중적인 에너지계획 수립 및 집행 체계를 단계적으로 지방분권 형으로 전환하여 에너지 정책에 대한 지방자치단체의 권한과 역할을 강화할 필요가 있음

4. 지역에너지 자체평가 시스템

가. 평가 목적

- ☐ 지역에너지 계획의 부문별 사업 이행성과를 평가하고, 결과의 환류(피드백)를 통해 각각의 정책수단들이 의도한 효과를 거두었는지 어떤 개선이 필요한지에 대한 대안을 파악
- ☐ 진행 중이거나 완료된 계획의 평가를 통해 도출된 문제점을 제거하거나 보완함으로써 한정된 자원을 효율적으로 활용하고 초기에 의도한 정책이나 계획의 목표달성의 실효성을 제고

나. 평가 시행 계획

- ☐ 평가 대상 : 경상북도 및 각 시군의 지역에너지 사업
- ☐ 평가 시행 계획

- 지역에너지 평가는 평가예보, 관련 근거 마련(조례 개정), 시군의 지역특성을 반영한 평가항목 및 세부평가지표, 평가기준, 배점 등에 관한 평가계획 마련 등 2년간의 준비기간을 거쳐 2017년부터 시행
- 평가정착기간(2017~2018년)에는 평가 상의 문제점 파악 및 개선을 통해 평가본격시행기간(2019년~)부터는 보다 정확하고 유용한 평가를 추진하기 위해 메타평가⁴⁴⁾를 실시
- 년도별 평가 시행 계획

준비 기간		정착 기간		본격 시행 기간
2015	2016	2017	2018	2019~
- 2017년 평가 개시 예고	- 지역에너지 조례 개정 - 지역특성을 반영한 평가항목, 세부평가 지표 및 배점 등을 구체화한 평가계획 수립 - 1개 시군 대상의 모의 평가 실시	- 2016년도 지역에너지 사업 시행 결과 평가 - 메타평가	- 2018년도 지역에너지 사업 시행 결과 평가 - 메타평가	- 2019년도 지역에너지 사업 시행 결과 평가

다. 평가 시스템 운영

1) 평가체계

- 지역에너지실무평가위원회에서 서면 및 현장실사 위주로 실무평가를 실시하고, 그 결과는 상위의 지역에너지평가위원회에서 검토·승인
- ※ 지역에너지실무평가위원회 : 에너지정책 및 기술분야 민간 전문가 총 6인(위원장, 신재생에너지, 에너지이용합리화, 온실가스감축, 미활용/집단에너지, 에너지복지 분야 각 1인)으로 구성
- ※ 지역에너지평가위원회 : 창조경제산업실장을 위원장으로 하고 경북 지역에너지 계획 관련 부서장(과장급) 4인, 민간전문가 5인 등 총 10인으로 구성

2) 평가일정

- 지역에너지사업 시행결과 보고서 작성(년도 말 기준) : 매년 2월 말
- 계획 및 실적에 대한 실무평가(서면 및 현장실사 중심) : 매년 3월
- 메타 평가 : 평가제도 정착기간에 한해 4월 초에 실시

44) 메타평가는 평가에 대한 평가, 또는 평가의 평가(evaluation of evaluation)라는 개념으로 하나의 대상을 다양한 상황에서 다양한 방법으로 평가한 결과들을 종합하는 평가라고 할 수 있으며, 평가의 질적 관리를 위해 필요. 평가를 보다 정확하게 이해하고 평가활동의 질적 수준을 향상시키기 위한 목적으로 실시[교육평가용어사전, 2004. 5. 31, 학지사]

- 상위 평가(실무평가결과의 검토·승인) 및 결과 발표 : 매년 4월 말

3) 평가결과의 환류

- 평가결과는 해당부서를 중심으로 환류(피드백)하고 문제에 대한 대응 방안을 마련하여 차년도 지역에너지사업 실시 계획에 반영
- 지역에너지 평가 결과에 의거하여 우수 시군 및 우수 담당자를 발굴 및 포상(인센티브 제공)함으로써 적극적인 사업 추진 동기 유발
- 평가결과를 도민에게 공표하여 사업의 투명성 제고는 물론 도민의 이해와 참여 촉진을 유도

4) 평가항목

- 평가정착기간에는 각 시군의 공통적인 평가항목*을 기준으로 평가하고, 평가본격시행기간부터는 각 시군의 지역특성을 반영한 아래 평가항목(예)를 활용하여 평가

※ 에너지절약실천위원회 구성, 지역에너지조례 제정, 에너지예산증가율 등

<표 4-2-1> 지역에너지계획 평가항목(예)

구분		평가 항목	
계획 (Plan) 부문	<ul style="list-style-type: none"> 지역특성을 반영하여 명확한 사업목표 수립 사업 전 기간의 예산확보를 통해 지역경제 활성화에 기여 할 수 있는 당해 연도 지역에너지사업 계획을 수립 실적 평가의 기준이 될 수 있도록 작성하였는지 여부를 평가 	정량지표	<ul style="list-style-type: none"> 사업 목표 및 내용 에너지절약, 온실가스 감축, 고용 창출 에너지소비증가율, 에너지집약도, 에너지예산 비율 등
		자율지표 ^{주)}	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 여건변화와 지역특성을 감안한 사업선정 여부 지자체 정책 우선순위 부합 예산조달의 타당성 비용편익 전년도 지적 개선사항 등
실행 (Do) 부문	<ul style="list-style-type: none"> 효율적 사업 추진으로 사업목표를 명확히 달성할 수 있는 추진체계의 구성 여부를 평가 	정량지표	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 협동 대기업과 중소기업의 협력
		자율지표	<ul style="list-style-type: none"> 지역민의 자발적 참여 여부 추진체계의 적절성
환류 (Act) 부문	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지사업의 투명성을 제고 평가를 통해 얻어진 결과를 업무에 환류하는 계획수립 실제 이행여부 및 효과를 평가 	정량지표	<ul style="list-style-type: none"> 사업결과의 대민 홍보 건수 에너지복지 만족도 등
		자율지표	<ul style="list-style-type: none"> 우수사례 전파 방안 기타(사회수용성 제고 등)

* 주) 지역특성을 반영하여 지자체 스스로 내용을 기술하며, 예시 항목이외의 것도 제시 가능

참 고 문 헌

[참고문헌]

[국내문헌]

- 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014. 1.
- 산업통상자원부, 제4차 신재생에너지 기본계획, 2014. 9.
- 산업통상자원부, 제3차 에너지기술개발계획('14~' 23), 2014. 12.
- 산업통상자원부, 2013년 국가온실가스배출량 분석보고서, 2014.
- 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029), 2015. 6.
- 산업통상자원부, 기후변화 대응과 에너지 수요관리, 2013. 12. 17.
- 산업통상자원부 보도자료, 2017년 최종 에너지 소비를 전망 대비 4.1% 감축, 2014. 12. 3.
- 산업자원통상부, 제2차 에너지기본계획, 2014. 1
- 산업통상자원부, 2014 지역에너지통계연보, 2015
- 지식경제부, 2조불 경제를 앞당기는 지식경제, 2013. 2.
- 지식경제부, 지역에너지계획 작성 가이드, 2011. 7.
- 지식경제부·에너지경제연구원, 동북아 주요국의 에너지복지 정책연구, 2009
- 미래창조과학부·KISTEP, 사회격차 RFP 도출 kick-off 회의, 2015, p.16
- 관계부처합동, 기후 변화 대응을 위한 「에너지 신산업 활성화 및 핵심기술 개발전략」 이행 계획, 2015. 4. 22
- 관계부처합동, 박근혜 정부 국정과제(2013~2017), 2014
- 관계부처 합동, 제2차 녹색성장 5개년계획, 2014. 6.
- 관계부처 합동, 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵, 2014. 1.

- 관계부처 합동, 제5차 에너지이용 합리화 기본계획(안), 2014. 11.
- 관계부처 합동, 기후변화대응 기본계획, 2013. 12.
- 환경부, 2015년부터 환경행정 이렇게 달라집니다, 2014. 12.
- 환경부, 2015년도 친환경 에너지타운 조성사업 추진계획, 2015. 1.
- 환경부, 2013 환경통계연감, 2013. 12.
- 환경부, IPCC 제5차 평가보고서(AR5)의 주요 내용과 시사점, 제23차 국가탄소 시장 연구회 정기포럼 발표자료,
- 외교통상부, 2012 주요국 에너지·자원 현황 및 정책, 2012. 10.
- 농림축산식품부, 농림축산식품통계연보, 2014.
- 한국에너지기술연구원, 기후변화대응 기술개발 전략연구, 2015
- 한국에너지기술연구원, 에너지복지 향상을 위한 사회기술 개발 연구, 2014, p.7
- 한국전력공사, 한국전력통계, 2015
- 한국전력공사, 제6차 전력수급기본계획 관련 장기 송배전설비계획, 2013. 8.
- 전력거래소, 중장기 전력계통 운영전망, 2013. 12.
- 에너지시민연대, 7차 전력수급기본계획의 현황과 과제, 2014. 11.
- 에너지관리공단, 2014 집단에너지편람, 2015
- 에너지관리공단, 2014 대한민국 에너지 편람, 2014. 10.
- 에너지관리공단, 2014년도 에너지·기후변화 정책설명회, 2014. 1.
- 에너지관리공단, 2015년 에너지 수요관리·신재생 정책설명회, 2015. 1.
- 에너지관리공단, 2013년 신재생에너지 보급통계, 2014. 11.
- 에너지관리공단, 2014 에너지통계 핸드북, 2014. 5.
- 에너지관리공단, 2013년도 에너지사용량 통계-에너지사용량 신고업체-, 2014. 6.

- 에너지관리공단, 2014 신재생에너지백서, 2014. 12.
- 에너지관리공단, 신재생에너지 동향자료, 2014. 6.
- 한국에너지기술평가원, 제3차 에너지기술개발계획 공청회, 2014. 10.
- 에너지경제연구원, 제4차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 수립 방안 연구, 2014. 3.
- 에너지경제연구원, 신재생에너지 온실가스 감축 기여도 평가 및 보급 확산 전략, 2012. 12.
- 에너지경제연구원, 2014 자주찾는 에너지통계, 2014. 12.
- 에너지경제연구원, 2014 에너지통계연보, 2014. 12.
- 에너지경제연구원, 2014 지역에너지통계연보, 2014. 12.
- 에너지경제연구원, www.keei.re.kr, 국가온실가스배출량
- 에너지경제연구원, 중기에너지수요전망(2013~2018), 2014. 5.
- 에너지경제연구원, 저소비·고효율 경제사회 구축을 위한 국가에너지효율화 추진전략 연구, 2012. 12
- 에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24
- 에너지경제연구원, 독일 에너지전환 정책의 추진 배경 및 전망, 세계 에너지 시장 인사이트, 제13-22호, 2013
- 과학기술정책연구원, 친환경에너지타운 조성을 위한 새로운 정책개입 방안, 2014. 12.
- 경상북도, -창조경제실현을 위한- 신재생에너지 사업계획, 2014. 12.
- 경상북도개발공사, 경북도청이전 신도시 지구단위계획, 2014. 4.
- 경상북도, 경상북도 지역에너지계획, 2009. 8.
- 경상북도, 경상북도 종합계획(2012~2020), 2013.
- 경상북도, 제2차 녹색성장 5개년 계획, 2014. 8

경상북도, 동해안 에너지 클러스터 조성 기본계획 수립에 관한 연구, 2011. 2

경상북도, 경상북도 지역에너지 계획, 2009.

경상북도, 동·서·남 해안권 초광역개발 기본구상

경상북도, 제3차 경상북도 종합계획 수정계획(2008~2020)

경상북도, 제2차 경북산업 진흥계획

경상북도, 제4차 경북권 관광개발계획(2007~2011)

경상북도, 동해안권 발전종합계획, 2010.

경상북도, 동해안 해양개발 종합계획(2006년~2020년), 2007.

경북테크노파크 정책기획단, 경북형 스마트그리드 운영 및 사업화 전략,
2014. 12

대구경북연구원, 경상북도 환동해 에너지자원 협력강화 방안, 2014.

대구·경북 경제자유구역 지정(2008년~2020년)

경주시, 2020 경주시 장기종합발전계획

포항시, 포항 장기발전계획 : 글로벌 포항 비전 2020

영덕군, 영덕군 종합계획(영덕 비전 2015)

울진군, 울진군 장기종합계획 수정계획(희망울진 2020)

광주광역시, 광주광역시 지역에너지계획, 2014. 11.

대전광역시, 대전광역시 제4차 지역에너지계획, 2012. 11.

울산광역시, 제4차 지역(신재생)에너지계획, 2013. 2.

제주특별자치도, 제4차 제주특별자치도 에너지계획, 2012. 12.

충청남도, 충청남도 제4차 지역에너지계획, 2013. 4.

충청북도, 충청북도 제4차 지역에너지계획, 2013. 2.

- 경상남도, 제5차 경상남도 지역에너지계획, 2015. 6.
- 강원도, 강원도 제4차 지역에너지계획, 2015. 2.
- 국가 균형발전 5개년계획
- 제4차 국토종합계획 수정계획(2006~2020년)
- 국가기간교통망계획(2000~2019)
- 한국산업단지관리공단, 전국산업단지현황통계, 2014.
- 온실가스종합정보센터, 2013 국가 온실가스 인벤토리 보고서, 2014.2.
- 한국보건사회연구원, 에너지 바우처 도입방안 연구, 2013
- 한국개발연구원, 2014년도 예비타당성조사 보고서 에너지 바우처 지원사업, 2014, p.67
- 한국해양연구원, 원전온배수를 활용한 해수자원화 방안 연구, 2012
- 한국해양수산개발원, 발전소 온배수 활용 저탄소 녹색 양식업 발전 방향, 2010.12
- 통계청, e-나라지표
- 한국환경공단, 지방자치단체 온실가스 배출현황, 2013. 12
- 연합뉴스, 세븐일레븐, 에너지절약 인증사진 캠페인, 2015. 6. 1
- 산업교육연구소, 2015년 신에너지 활용모델과 기술개발과 발전방향 세미나 프로시딩, 2015. 1. 20
- (재)전원지역진흥센터(편) : 해외 여러 나라의 공생발전소 사례집
- (주)포스메이트, 포항지역난방 사업, 2015.4.
- 금융감독원 전자공시시스템, 지에스이앤알 사업보고서, 2015. 4
- 김천에너지서비스, 회사현황, 2015. 1. 13
- 진상현, 정경화, 지역별 온실가스 배출특성에 관한 연구 : 지수분해 분석을

중심으로, 한국정책과학학회부, 제17권 제2호

주미대사관, 미국의 저소득가정 에너지지원 프로그램의 내용 및 시사점, 2008

[외국문헌]

USA White House, The All-of-the-Above Energy Strategy as a Path to Sustainable Economic Growth, 2014.

METI, Japan 4th strategic energy plan, 2014.

IPCC, Climate Change 2007, IPCC, 2007

中國 國務院, 能源發展戰略行動計劃(2014-2020年), 2014. 11. 19.

[인터넷 문헌]

European Commission, Energy road map 2050” , 2011” ,
http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2012_energy_roadmap_2050_en_0.pdf

금융감독원 전자공시시스템, 지에스이앤알 사업보고서,
<http://dart.fss.or.kr/dsab001/main.do?autoSearch=true>, 2015. 4

이투뉴스,
<http://www.e2news.com/news/quickViewArticleView.html?idxno=10085>

한국에너지재단,
<http://www.koref.or.kr/energy/welfare/welfare.asp?FareNumb=011>

한겨레, <http://www.hani.co.kr/arti/425384.html>

보건복지부,
http://www.mw.go.kr/front_new/policy/index.jsp?PAR_MENU_ID=06&MENU_ID=063501

울주군 방사능정보공개센터 홈페이지, <http://울주방사능정보.한국/>

국토해양부, www.mltm.go.kr/

기상청 홈페이지, <http://www.kma.go.kr/>

대한송유관공사 홈페이지, www.dopco.co.kr/

통계청 KOISS

한국가스안전공사 홈페이지, www.kgs.or.kr/

한국도시가스협회, www.citygas.or.kr/

한국에너지재단 홈페이지, <http://www.energylove.or.kr/>

(사)한국주유소협회 홈페이지, www.ikosa.or.kr/

