



C I T Y O F C L E A N E N E R G Y



경상북도 제5차 지역에너지 계획

2020. 01.



C I T Y O F C L E A N E N E R G Y



경상북도 제5차 지역에너지 계획

2020. 01.



경상북도
GYEONGSANGBUK-DO



제 출 문

경상북도지사 귀하

본 보고서를

“경상북도 제5차 지역에너지계획 수립” 연구용역의
최종보고서로 제출합니다.

2020년 1월

수행기관. 한국에너지기술연구원



참여연구진

수행기관	한국에너지기술연구원
연구책임자	홍성준
연구참여자	윤용진
	이덕기
	이유아
	유 란
	안지석
참여기관	동국대학교 경주캠퍼스
참여연구원	권철홍
	박병식
	송유진
	전동협

목 차

제1장. 일반 사항	01
제1절 지역에너지계획 개요	03
1. 배경 및 목적	03
2. 계획 수립 소요기간 및 수립 주체	05
3. 계획 기간 및 적용 범위	06
제2절 관련 법령 현황	07
1. 국가법령	07
2. 지역조례	09
제3절 기존계획의 성과 평가	09
1. 과거 계획의 주요사업 및 목표	09
2. 주요 추진실적 분석	10
3. 성과 평가	46
제2장. 정책 환경 분석	49
제1절 국내외 여건 변화 분석	51
1. 국내외 여건 분석	51
2. 국내외 정책 동향 분석	55
제2절 에너지기본계획의 목표 및 과제	65
1. 에너지기본계획 주요 내용	65
2. 지역에너지계획에 대한 시사점	69



제3장. 지역특성 및 에너지 수급 분석 71

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징	73
1. 지역 특성 종합 정리	73
2. 주요 지역계획	84
제2절 지역에너지 수급 추이 분석	93
1. 에너지 수급 현황	93
2. 경상북도 에너지 수급 현황 분석	100
3. 에너지 수급 전망 분석	105
제3절 지역에너지 수요 전망	107
1. 시나리오 가정	107
2. 수요 전망	110

제4장. 계획 수립 125

제1절 정책추진 여건 종합평가 및 개선방향	127
1. 지역 현안 및 동향	127
2. 지역에너지 추진여건 종합평가	130
3. 기존 계획의 문제점 검토 및 개선방향	132
제2절 장기 비전	133
1. 2040년 장기 비전	133
제3절 단기 정책목표 및 로드맵	135
1. 2025년 단기 정책목표	135
2. 지역에너지사업 로드맵	136
3. 에너지기본계획과의 연계성	137



제4절 수립 절차	141
1. 계획 수립 참여자 선정 및 분과 편성	141
2. 정책목표 수립 및 세부사업 선정 과정	142
3. 소통 및 여론 수렴 과정	144
제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스	149
1. 우선순위 결정원칙	149
2. 우선순위 결정 방법론	152
3. 세부사업 우선순위 산정	156
제6절 추진 체계	163
1. 관련 행정조직 현황	163
2. 행정·지원체계 기능 강화방안	165
3. 시민사회·기업과의 네트워크 구축방안	165

제5장. 세부 사업 167

제1절 안정적 에너지 공급 대책	169
1. 전통적 화석에너지원 및 전력	169
2. 안정적에너지 공급시설 확충 계획 및 공급 대책	182
3. 분산형 전원 공급대책	195
4. 세부사업	212
제2절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	235
1. 신재생에너지 보급 현황	235
2. 신재생에너지 원별 잠재량 산정	255
3. 신재생에너지 공급목표	267
4. 세부 사업	272



제3절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	311
1. 에너지소비 및 온실가스 감축	311
2. 세부 사업	322
제4절 집단에너지 공급 대책	337
1. 집단에너지 현황	337
2. 세부 사업	356
제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책	363
1. 미활용에너지원의 개발사용 대책	363
2. 세부 사업	369

제6장. 경북 특화사업 및 대책 381

제1절 에너지복지	383
1. 사회적 취약계층에 대한 에너지복지 실태	383
2. 사회적 취약계층에 대한 에너지복지 정책	389
3. 경상북도의 사회적 취약계층에 대한 에너지복지 개선방안	398
제2절 동해안 에너지클러스터 조성	409
1. 동해안 에너지클러스터 기본계획 개선방향 도출 체계	409
2. 동해안 에너지클러스터 기본계획 수립이력	410
3. 동해안 에너지클러스터 기본계획 추진 성과 분석	413
4. 동해안 에너지클러스터 조성사업 개선 방향	418
제3절 경북 특화사업 발굴 및 산업 생태계 구축 방안	425
1. 미래전략사업 산업생태계 육성 방안	425
2. 특화 미래전략사업 후보 발굴	428
3. 경상북도 4대 특화 전략사업	429

제7장. 자원 및 평가	443
제1절 법 · 제도적 지원	445
1. 법적 지원 사항	445
2. 제도적 지원 사항	448
제2절 재정적 지원	453
1. 재정 확보 방안	453
2. 지원 방안	458
제3절 추적 및 평가 방안	461
1. 지역에너지 모니터링 · 점검 체계 구축 방안	461
2. 지역에너지계획 평가 방안	461
3. 지역 내 실무 네트워크 구축방안	463
참고문헌	465



표목차

〈표 1-3-1〉 에너지절약사업 도내 공공기관 대상 투자현황	10
〈표 1-3-2〉 에너지절약사업 도내 공공기관 대상 세부 추진사업	11
〈표 1-3-3〉 에너지절약사업 시/군 공공기관 대상 투자현황	12
〈표 1-3-4〉 에너지절약사업 시/군 공공기관 대상 투자 점유율	12
〈표 1-3-5〉 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 투자현황	14
〈표 1-3-6〉 경상북도 에너지절약 시/군별 자체사업 추진현황	15
〈표 1-3-7〉 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자현황	18
〈표 1-3-8〉 경상북도 신재생에너지 지역지원사업 예산별 지원현황	19
〈표 1-3-9〉 시/군별 신재생에너지 지역지원사업 년도별 추진 현황	21
〈표 1-3-10〉 시/군별 신재생에너지 지역지원사업 세부 추진현황	22
〈표 1-3-11〉 경상북도 지역에너지절약사업 년도별 투자현황	24
〈표 1-3-12〉 경상북도 지역에너지절약사업 년도별 투자 점유율	24
〈표 1-3-13〉 지역에너지절약사업 기간중(2016~2019) 시/군별 투자현황	26
〈표 1-4-14〉 지역에너지 절약사업 년도별, 시/군별 투자현황	27
〈표 1-4-15〉 경상북도 시/군별 에너지절약사업 세부 추진현황	27
〈표 1-3-16〉 취약계층 전력효율향상사업 년도별 투자현황	28
〈표 1-3-17〉 취약계층 전력효율향상사업 년도별 투자 점유율	28
〈표 1-3-18〉 취약계층 전력효율향상사업 예산별 지원현황	29
〈표 1-3-19〉 시/군별 취약계층 전력효율향상사업 년도별 추진 현황	31
〈표 1-3-20〉 신재생에너지 주택지원사업 년도별 투자현황	32
〈표 1-3-21〉 신재생에너지 주택지원사업 년도별 투자 점유율	32
〈표 1-3-22〉 신재생에너지 주택지원사업 예산별, 시/군별 지원현황	33
〈표 1-3-23〉 시/군별 신재생에너지 주택지원사업 년도별 추진 현황	35
〈표 1-3-24〉 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 투자현황	36
〈표 1-3-25〉 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 투자 점유율	36
〈표 1-3-26〉 신재생에너지 융복합 지원사업 예산별, 시/군별 지원현황	37
〈표 1-3-27〉 시/군별 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 추진 현황	38

〈표 1-3-28〉 도시가스 보급사업 년도별 투자현황	39
〈표 1-3-29〉 도시가스 보급사업 년도별 투자 점유율	39
〈표 1-3-30〉 도시가스 보급 회사별 현황	41
〈표 1-3-31〉 시/군별 도시가스 보급사업 년도별 추진 현황	42
〈표 1-3-32〉 2015~2019년 농어촌 LPG소형저장탱크 보급사업 추진실적	43
〈표 1-3-33〉 2019년 사회복지시설 LPG소형저장탱크 지원현황	44
〈표 1-3-34〉 신재생에너지 발전량(2013년 대비 2017년)	45
〈표 2-1-1〉 16대 에너지 중점기술 분야	59
〈표 3-1-1〉 시·군별 주민등록 인구현황(2018.12월말 기준)	77
〈표 3-1-2〉 경상북도 경제 일반 현황	81
〈표 3-1-3〉 경상북도 제조업의 주요 업종별 비중	82
〈표 3-1-4〉 경상북도 서비스업의 주요 업종별 비중	83
〈표 3-1-5〉 경상북도 스마트-X 산업혁신 신전략 2022 의 내용	84
〈표 3-1-6〉 경상북도 메가프로젝트 중점과제 현황	89
〈표 3-1-7〉 광역협력권 산업 육성사업 프로젝트	91
〈표 3-2-1〉 연도별 경북 최종에너지 소비(2014~2017)	101
〈표 3-2-2〉 연도별 산업부문 경북 최종에너지 소비(2014~2017)	102
〈표 3-2-3〉 연도별 수송부문 경북 최종에너지 소비(2014~2017)	102
〈표 3-2-4〉 연도별 가정상업부문 경북 최종에너지 소비(2014~2017)	103
〈표 3-2-5〉 경북 1차에너지 공급량	104
〈표 3-2-6〉 경북 1차에너지 생산량	104
〈표 3-2-7〉 기준수요 전망 결과	105
〈표 3-2-8〉 최종에너지 원별 수요전망	105
〈표 3-2-9〉 최종에너지 부문별 수요전망	106
〈표 3-2-10〉 목표수요(최종에너지 기준)	106
〈표 3-3-1〉 에너지관련 주요 전제	108
〈표 3-3-2〉 경북도 지역내총생산 전망	108
〈표 3-3-3〉 에너지관련 주요지표 전망	110
〈표 3-3-4〉 에너지원별 수요전망	111
〈표 3-3-5〉 원별 기준전망	113
〈표 3-3-6〉 부문별 에너지 수요전망	114

〈표 3-3-7〉 산업부문 에너지 수요전망	115
〈표 3-3-8〉 가정상업 부문 에너지원별 수요전망	117
〈표 3-3-9〉 공공기타 부문 에너지원별 수요전망	118
〈표 3-3-10〉 수송부문 에너지원별 수요전망	120
〈표 3-3-11〉 부문별 절감량	122
〈표 3-3-12〉 부문별 목표수요량	123
〈표 3-3-13〉 원별 절감량	123
〈표 3-3-14〉 원별 목표수요량	123
〈표 4-3-1〉 2025년 단기 정책목표	135
〈표 4-3-2〉 안정적 에너지 공급 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성	137
〈표 4-3-3〉 친환경에너지 사용 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성	138
〈표 4-3-4〉 에너지 이용합리화 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성	139
〈표 4-3-5〉 집단에너지 공급 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성	139
〈표 4-4-1〉 소통 및 여론 수렴 과정	144
〈표 4-5-1〉 9개 하위기준 종합가중치 결과 및 순위	159
〈표 4-5-2〉 10대 대안 종합가중치 결과 및 순위	159
〈표 4-5-3〉 그룹의사결정을 통한 10대 대안 종합가중치 결과 및 순위	161
〈표 4-6-1〉 23개 시·군 지역에너지 관련 담당 부서 및 업무	163
〈표 5-1-1〉 국내 정유 업체별 원유정제 능력(2017년)	169
〈표 5-1-2〉 송유관시설 현황	170
〈표 5-1-3〉 저유시설 현황	172
〈표 5-1-4〉 경상북도 석유판매업소 현황	173
〈표 5-1-5〉 국내 무연탄 생산 및 소비량(2017년)	173
〈표 5-1-6〉 전국/경상북도 연탄공장 현황(2018년)	174
〈표 5-1-7〉 천연가스 공급지역 현황	175
〈표 5-1-8〉 도시가스 보급률	176
〈표 5-1-9〉 도시가스 용도별 소비비중(2017년)	176
〈표 5-1-10〉 도시가스 용도별 수용가 수 비중(2017년)	177
〈표 5-1-11〉 국내 연도별 설비 추이	177
〈표 5-1-12〉 국내 연도별 발전전력량 추이	178
〈표 5-1-13〉 국내 연도별 발전실적 추이	180

〈표 5-1-14〉 전국/경북 연도별 발전설비(2018년)	181
〈표 5-1-15〉 전국/경북 연도별 발전량(2018년)	181
〈표 5-1-16〉 천연가스 수요 추이	182
〈표 5-1-17〉 천연가스 수요전망	183
〈표 5-1-18〉 천연가스 저장설비 건설계획	183
〈표 5-1-19〉 기화·송출설비 규모	184
〈표 5-1-20〉 천연가스 기화송출설비 건설계획	184
〈표 5-1-21〉 천연가스 설비별 투자계획	185
〈표 5-1-22〉 도시가스 공급지역 현황 및 계획	185
〈표 5-1-23〉 8차 계획 적정 설비예비율의 구성	190
〈표 5-1-24〉 연도별 전원구성(정격기준) 전망	191
〈표 5-1-25〉 연도별 전원구성(피크기여도 기준) 전망	191
〈표 5-1-26〉 에너지원별 설비용량 구성	193
〈표 5-1-27〉 중장기 송변전설비 예상 필요량	194
〈표 5-1-28〉 분산형 전원 보급전망	195
〈표 5-1-29〉 구축설비 제원	207
〈표 5-1-30〉 동거차도 참여기업	211
〈표 5-1-31〉 안정적 에너지 공급 대책 세부사업 예산	212
〈표 5-1-32〉 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 세부사업 기대효과	213
〈표 5-2-1〉 2017 경상북도 신재생에너지 원별 생산량 현황	237
〈표 5-2-2〉 2013-17년 경상북도 신재생에너지 생산량	239
〈표 5-2-3〉 태양열 연도별 설치현황	240
〈표 5-2-4〉 태양열 용도별 누적 보급용량(m ²)	240
〈표 5-2-5〉 태양광 연도별 설치현황	241
〈표 5-2-6〉 태양광 용도별 설치현황	241
〈표 5-2-7〉 풍력 연도별 설치현황	242
〈표 5-2-8〉 풍력 용도별 설치현황	242
〈표 5-2-9〉 수력 연도별 설치현황	243
〈표 5-2-10〉 수력 용도별 설치현황	243
〈표 5-2-11〉 지열 연도별 설치현황	244
〈표 5-2-12〉 지열 용도별 설치현황	244



〈표 5-2-13〉 수열 연도별 설치현황	245
〈표 5-2-14〉 수열 용도별 설치현황	246
〈표 5-2-15〉 주요 바이오에너지의 정의	247
〈표 5-2-16〉 2017년 바이오에너지 생산량 (toe)	248
〈표 5-2-17〉 2017년 바이오에너지 발전 누적 보급량(kW)	249
〈표 5-2-18〉 2017년 바이오에너지 열설비 누적 보급량 (증기톤/hr)	250
〈표 5-2-19〉 2017년 폐기물에너지 생산량 (toe)	251
〈표 5-2-20〉 2017년 폐기물에너지 발전 누적 보급량(kW)	251
〈표 5-2-21〉 2017년 폐기물에너지 열설비 누적 보급량(증기톤/hr)	252
〈표 5-2-22〉 연료전지 연도별 설치현황	253
〈표 5-2-23〉 연료전지 용도별 설치현황	254
〈표 5-2-24〉 신재생에너지 잠재량 정의	256
〈표 5-2-25〉 신재생에너지 잠재량 영향요인	256
〈표 5-2-26〉 우리나라 신재생에너지 잠재량 현황	257
〈표 5-2-27〉 2017 경상북도 신재생에너지 원별 보급 잠재량	258
〈표 5-2-28〉 태양광 잠재량	259
〈표 5-2-29〉 태양열 잠재량	260
〈표 5-2-30〉 육상풍력 잠재량	261
〈표 5-2-31〉 해상 풍력 잠재량	261
〈표 5-3-1〉 에너지이용합리화법의 주요 내용	312
〈표 5-3-2〉 에너지이용합리화 기본계획의 성격 및 주요 내용	313
〈표 5-3-3〉 에너지이용합리화법에 근거하는 세부사업	315
〈표 5-3-4〉 에너지이용합리화법 제 31조 (에너지다소비업자의 신고 등) 주요 내용	317
〈표 5-3-5〉 경상북도 산업단지 온실가스 감축지원에 관한 조례 전문	319
〈표 5-3-6〉 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 세부사업 예산	322
〈표 5-3-7〉 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 세부사업의 기대효과	322
〈표 5-3-8〉 에너지산업 융복합단지 조성 예시	327
〈표 5-4-1〉 집단에너지사업의 종류	337
〈표 5-4-2〉 주요국가의 열병합발전 정책 현황	340
〈표 5-4-3〉 지역난방 보급현황 국제 비교	341
〈표 5-4-4〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황 (2018년말 기준)	346

〈표 5-4-5〉 2019년 집단에너지 사업자 운영실적 종합표	347
〈표 5-4-6〉 설비형태별 연료사용량	347
〈표 5-4-7〉 에너지원별 연료사용량	348
〈표 5-4-8〉 설비형태별 열 생산량	349
〈표 5-4-9〉 설비형태별 전기 생산량	349
〈표 5-4-10〉 열 및 전기 판매량	350
〈표 5-4-11〉 경상북도 집단에너지 사업자 개요	352
〈표 5-4-12〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 설비현황	352
〈표 5-4-13〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 열 생산량	352
〈표 5-4-14〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 전기 생산량	353
〈표 5-4-15〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 열 판매량	353
〈표 5-4-16〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 전기판매량	353
〈표 5-4-17〉 집단에너지 공급 대책 세부사업 구분 및 예산	356
〈표 5-4-18〉 집단에너지 공급 대책 세부사업의 기대효과	356
〈표 5-5-1〉 주요 미활용에너지의 구분과 특성	363
〈표 5-5-2〉 전국 주요 폐열 활용 스템 공급 현황	365
〈표 5-5-3〉 경상북도 소각시설 현황	366
〈표 5-5-4〉 경상북도 주요 열병합발전소 현황	368
〈표 5-5-5〉 기존 지역난방과 4세대 지역난방의 차이점	368
〈표 5-5-6〉 미활용에너지원의 개발사용 대책 세부사업 구분 및 예산	369
〈표 5-5-7〉 미활용에너지원의 개발사용 대책 세부사업의 기대효과	369
〈표 6-1-1〉 경상북도 국민기초생활수급자 현황	385
〈표 6-1-2〉 2017년도 경상북도 소득수준별 현재 거주주택 만족도	385
〈표 6-1-3〉 전국 지역별 에너지바우처 이용가구	386
〈표 6-1-4〉 도내 사회복지시설 현황	388
〈표 6-1-5〉 국내 중앙정부 및 에너지공기업의 에너지복지사업 현황	390
〈표 6-1-6〉 2018년도 경북 저소득층 에너지효율개선사업 지원가구수	394
〈표 6-1-7〉 2019년도 경북 취약계층 LED조명교체 사업 내역	395
〈표 6-1-8〉 2019년도 경북 복지시설 신재생에너지 융복합지원 및 냉난방기교체 사업 내역	396
〈표 6-1-9〉 2019년도 경북도 (가칭)에너지복지 특화사업	397
〈표 6-1-10〉 제5차 경북에너지기본계획의 에너지복지 목표	398

〈표 6-1-11〉 2020년도 경북도 에너지복지 사업	401
〈표 6-2-1〉 동해안 에너지클러스터 8대 사업	410
〈표 6-2-2〉 동해안 원자력클러스터 조성 개요 및 12개 도입시설	411
〈표 6-2-3〉 경북 신재생에너지 클러스터 전문가 IPA 분석 매트릭스	414
〈표 6-2-4〉 동해안 5개 시군별 사업성과 결정 요인	416
〈표 6-2-5〉 동해안 에너지클러스터 사업 부진 요인	417
〈표 6-3-1〉 미래전략사업 산업생태계 구축 추진 프로그램	426
〈표 6-3-2〉 미래전략사업 신산업 및 서비스 창출·육성 추진 프로그램	427
〈표 6-3-3〉 경상북도 특화전략 사업 연도별 계획(10년)	429
〈표 6-3-4〉 에너지산업 융복합단지 조성 예시	430
〈표 6-3-5〉 에너지산업 융복합단지 투자계획	431
〈표 6-3-6〉 신재생 기반의 에너지산업 융복합단지 주요기능	432
〈표 6-3-7〉 에너지 융복합 기술단지 조성 사업비	434
〈표 6-3-8〉 단계별 추진 주요내용	434
〈표 6-3-9〉 경주시 보문단지 일원 투자계획	437
〈표 6-3-10〉 스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업 사업비	440
〈표 7-1-1〉 경상북도 에너지센터 설립(안)	451
〈표 7-2-1〉 예산 구분별 조달계획	454
〈표 7-3-1〉 지역에너지계획 평가항목(예)	462
〈표 7-3-2〉 마을협동조합 태양광 발전소 모델 구축 사례	464



그림목차

[그림 1-1-1] 한반도 신경제 구상	04
[그림 1-1-2] 육지속의 섬, 환동해	04
[그림 1-1-3] 연구용역의 공간적 범위	06
[그림 1-3-1] 에너지절약사업 도내 공공기관 대상 투자현황	10
[그림 1-3-2] 에너지절약사업 시/군 공공기관 대상 투자현황	13
[그림 1-3-3] 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 투자현황	13
[그림 1-3-4] 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자현황	18
[그림 1-3-5] 신재생에너지 지역지원사업 시/군별 사업비 현황	20
[그림 1-3-6] 경상북도 지역에너지절약사업 투자현황	24
[그림 1-3-7] 지역에너지절약사업 4개년(2016~2019) 시/군별 투자현황	25
[그림 1-3-8] 경상북도 지역에너지 절약사업 년도별 추진 현황	26
[그림 1-3-9] 취약계층 전력효율향상사업 년도별 투자현황	28
[그림 1-3-10] 취약계층 전력효율향상사업 예산별 지원현황	30
[그림 1-3-11] 신재생에너지 주택지원사업 년도별 투자현황	33
[그림 1-3-12] 신재생에너지 주택지원사업 예산별, 시군별 지원현황	34
[그림 1-3-13] 시/군별 신재생에너지 주택지원사업 년도별 추진 현황	35
[그림 1-3-14] 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 투자현황	37
[그림 1-3-15] 신재생에너지 융복합 지원사업 예산별/시군별 지원현황	38
[그림 1-3-16] 도시가스 보급사업 년도별 투자현황	40
[그림 1-3-17] 다목적 태양열 시스템 보급사업 예산별/시/군별 투자현황	41
[그림 2-1-1] 세계 권역별 에너지 수요 비중 추이 및 전망(IEA)	51
[그림 2-1-2] 세계 전력 수요량 증가	52
[그림 2-1-3] 2018~2050 전 세계 지역별 신규 발전 설비 투자 규모	53
[그림 2-1-4] 재생에너지 3020 이행계획의 설비용량 변화	57
[그림 2-1-5] 제8차 전력수급기본계획 계획기간 중 발전설비용량 및 발전량 비중	58
[그림 2-1-6] 에너지효율 혁신전략 추진 기대효과	60

[그림 2-1-7] 기후변화 대응 국가 온실가스 감축후 배출량	60
[그림 2-2-1] 3차 에너지기본계획의 기본 방향	65
[그림 2-2-2] 수요 전망 및 목표 수요	68
[그림 3-1-1] 연도별 기온	74
[그림 3-1-2] 연평균 기온(2010~2018)	74
[그림 3-1-3] 월별 기온, 강수량	75
[그림 3-1-4] 연평균 강수량(2010~2018)	75
[그림 3-1-5] 10년 평균 난방도일	76
[그림 3-1-6] 경북의 인구변화 추이	78
[그림 3-1-7] 토지의 지목별 면적 및 비율	79
[그림 3-1-8] 토지의 지목별 변화 추이	79
[그림 3-1-9] 주택 현황 및 보급률 변화 추이	80
[그림 3-1-10] 자동차 등록 변화 추이	80
[그림 3-1-11] 폐기물 재활용률 변화 추이	80
[그림 3-1-12] 경북 스마트-X 산업혁신 新전략 2022	85
[그림 3-1-13] 경북도 5대 과학산업육성전략	86
[그림 3-1-14] 경북도 2030 新경북형 미래전략산업	87
[그림 3-1-15] 경북도 메가프로젝트 TF지역별 주요사업	88
[그림 3-1-16] 경상북도 권역별 발전전략(미확정 안)	90
[그림 3-1-17] 경상북도 주력산업 및 광역협력권 산업	92
[그림 3-2-1] 총에너지 소비 추이	93
[그림 3-2-2] 총에너지 원료용 및 원료용 제외 소비 추이	94
[그림 3-2-3] 주요 에너지 소비 지표 추이	94
[그림 3-2-4] 총에너지 원별 기간별 연평균 증가율	95
[그림 3-2-5] 총에너지 원별 비중 추이	96
[그림 3-2-6] 최종에너지 부문별 소비 증가율 추이	96
[그림 3-2-7] 최종에너지 부문별 소비 추이 비중	97
[그림 3-2-8] 총에너지 수요 전망	97
[그림 3-2-9] 주요 에너지 소비 지표 전망	98
[그림 3-2-10] 총에너지원별 수요 증가율 전망	98
[그림 3-2-11] 총에너지 원별 소비 점유율 전망	99

[그림 3-2-12] 최종에너지 부문별 수요증가율 전망	100
[그림 3-2-13] 연도별 경북 최종에너지 소비	101
[그림 3-2-14] 연도별 산업부문 경북 최종에너지 소비	101
[그림 3-2-15] 연도별 수송부문 경북 최종에너지 소비	101
[그림 3-2-16] 연도별 가정상업 경북 최종에너지 소비	101
[그림 3-2-17] 경북 1차에너지 공급량	103
[그림 3-2-18] 경북 1차에너지 생산량	103
[그림 3-3-1] 경북 지역내총생산 전망	107
[그림 3-3-2] 에너지수요전망 방법	109
[그림 3-3-3] 2018-2040 연간 원별 에너지 수요 전망	112
[그림 3-3-4] 2017년과 2040년 에너지 수요 믹스 전망	112
[그림 3-3-5] 부문별 수요 비중 전망	114
[그림 3-3-6] 산업부문 에너지 원별 수요전망	116
[그림 3-3-7] 가정상업 부문 에너지 원별 수요전망	117
[그림 3-3-8] 공공부문 에너지 원별 수요 전망	119
[그림 3-3-9] 수송부문 에너지 원별 수요전망	119
[그림 3-3-10] 최종에너지 기준 & 목표 수요 전망	120
[그림 3-3-11] 최종에너지 목표 수요 원단위 전망	121
[그림 3-3-12] 부문별 에너지 기준 & 목표 수요 전망	121
[그림 3-3-13] 원별 에너지 기준 & 목표 수요 전망	122
[그림 4-1-1] 용도지역 지정현황	127
[그림 4-1-2] 산업단지 분포 현황(2018. 6월말 기준)	128
[그림 4-1-3] 경북환경에너지종합타운 조감도	129
[그림 4-4-1] 자문단 구성 개요	142
[그림 4-4-2] 지역에너지계획 수립 절차	143
[그림 4-4-3] 한국에너지학회 추계학술대회(2019. 11. 1)	145
[그림 4-4-4] 한국에너지기후변화학회 추계학술대회(2019. 11. 28)	145
[그림 4-4-5] 경북지속가능발전협의회 1권역 의견수렴	146
[그림 4-4-6] 경북지속가능발전협의회 2권역 의견수렴	146
[그림 4-4-7] 경북지속가능발전협의회 3권역 의견수렴	147
[그림 4-4-8] 기업방문 인터뷰	147

[그림 4-5-1] 세부사업 우선순위 결정 프로세스	151
[그림 4-5-2] 경상북도 제5차 지역에너지계획 세부사업 우선순위 설정을 위한 AHP 계층도	157
[그림 4-5-3] 우선순위 분석절차	158
[그림 4-5-4] 1단계 상위기준의 종합 가중치 분석 결과	160
[그림 4-5-5] 2단계 하위기준의 종합 가중치 분석 결과	160
[그림 4-5-6] 최종 대안의 종합 가중치 분석 결과	161
[그림 5-1-1] 송유관 시설현황	171
[그림 5-1-2] 석유비축기지 현황	172
[그림 5-1-3] 천연가스 배관망도 및 가스공급흐름도	174
[그림 5-1-4] 국내 발전설비 추이(사업자 기준)	178
[그림 5-1-5] 국내 발전전력량 추이(사업자 기준)	179
[그림 5-1-6] 2030년 국내 전력수급 목표수요	189
[그림 5-1-7] 에너지원별 발전설비 비중	190
[그림 5-1-8] 에너지원별 전원믹스 전망	192
[그림 5-1-9] 스마트 마이크로 그리드 솔루션	196
[그림 5-1-10] 제주 가시리 풍력발전소 단지	200
[그림 5-1-11] 솔루션 구성도	201
[그림 5-1-12] 태안 마이크로그리드 구성 자료	202
[그림 5-1-13] 가파도의 태양광발전 및 전기수송수단	203
[그림 5-1-14] 가사도 에너지 자립섬	205
[그림 5-1-15] 가사도 에너지저장장치(ESS)	205
[그림 5-1-16] 가사도 설비 배치도	206
[그림 5-1-17] 가사도 마이크로그리드 운영시스템 및 EMS	206
[그림 5-1-18] 가사도 전경(태양광 및 풍력발전기)	207
[그림 5-1-19] 가사도 수상태양광	208
[그림 5-1-20] 덕적도 에코아일랜드 조감도	210
[그림 5-1-21] 거차도 위치	211
[그림 5-1-22] 전국 대비 경상북도의 도시가스 보급률	214
[그림 5-1-23] 제13차 장기 천연가스 수급계획	216
[그림 5-1-24] 밀양시 LPG 소형저장탱크	218
[그림 5-1-25] 연평균(누적) 태양 및 풍력 기상자원지도	220

[그림 5-1-26] 스마트계량기 개념도 및 도시가스 스마트계량기 앱	222
[그림 5-1-27] 에너지다소비업체 현황	224
[그림 5-1-28] 태안 마이크로그리드 구성	226
[그림 5-1-29] 4차산업 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 개념도	228
[그림 5-1-30] 에너지분야 서비스디자인 주요 사례	230
[그림 5-1-31] 캠퍼스 마이크로그리드 개요	232
[그림 5-2-1] 2017년 지역별 신재생에너지 생산 비중	235
[그림 5-2-2] 전국 신재생에너지 발전량	236
[그림 5-2-3] 2017 경상북도 신재생에너지 원별 생산 비중	238
[그림 5-2-4] 2013-17 경상북도 신재생에너지 원별 생산 추이	239
[그림 5-2-5] 잠재량 산정 체계	255
[그림 5-2-6] 임산바이오매스 에너지 시도별 잠재량	262
[그림 5-2-7] 농산 바이오매스 종별 잠재량	262
[그림 5-2-8] 해수온도차 에너지 기술적 잠재량(GWh)	266
[그림 5-2-9] 경상북도 신재생에너지 공급 목표	269
[그림 5-2-10] 경상북도 신재생에너지 공급 목표	272
[그림 5-2-11] 축사 및 버섯사 태양광 발전	274
[그림 5-2-12] 계획형 태양광 추진절차	276
[그림 5-2-13] 경상북도 산업단지 현황	280
[그림 5-2-14] 서울시 햇빛 시민 펀드 사업구조 모형도	282
[그림 5-2-15] 태양열 시스템	286
[그림 5-2-16] 경상북도 수소연료전지 산업클러스터 계획	290
[그림 5-2-17] 동해안 해상풍력단지 조성계획 및 영양군 해상풍력단지	292
[그림 5-2-18] 집단에너지 사업 개념도	294
[그림 5-2-19] 한국에너지공단 지역지원 사업 지원 체계	296
[그림 5-2-20] 융복합 지원사업 개념	298
[그림 5-2-21] 그린홈 개념	300
[그림 5-2-22] BIPV 시스템 적용 사례	302
[그림 5-2-23] 에너지공단 수용가 태양광 모니터링 시스템	306
[그림 5-3-1] 에너지 관련 주요계획 수립 및 추진체계	311
[그림 5-3-2] 에너지이용합리화법에 근거하는 세부사업	314

[그림 5-3-3] 주요국의 에너지원단위 및 전력소비 추이	316
[그림 5-3-4] 2013~2016 전국 대비 경상북도 에너지원단위	317
[그림 5-3-5] 2013~2017 전국 대비 경상북도 에너지다소비업체수	318
[그림 5-3-6] 2013~2017 전국 대비 경상북도 에너지다소비업체 에너지 소비량	318
[그림 5-3-7] 인덕션히터 렌탈서비스 사업	323
[그림 5-3-9] 지역에너지절약 홍보물 예시	329
[그림 5-3-9] 지역에너지절약사업 제도	331
[그림 5-3-10] 승강기 회생제동장치 개요	333
[그림 5-3-11] 공동활용시설 최적화 시스템 구축 사업 개요	335
[그림 5-4-1] 연도별 열 생산 및 판매량(천Gcal)	351
[그림 5-4-2] 연도별 전기 생산 및 판매량(천Gcal)	351
[그림 5-4-3] 탄소순환 마을 개념도	357
[그림 5-4-4] 청라자원회수시설의 소각열 활용 방안	359
[그림 5-4-5] 흡수식 냉동기 원리	361
[그림 5-5-1] 제3차 에너지기본계획 미활용 열 사용 확대 주요 내용	364
[그림 5-5-2] 폐기물 소각열 회수/이용 설비의 대표적인 구성	370
[그림 5-5-3] 경상북도 2019년 업무계획 및 스마트 팩토리 보급 관련 내용	372
[그림 5-5-4] 영농폐비닐 발생·수거·처리 현황	374
[그림 5-5-5] 친환경에너지타운 개념도	376
[그림 5-5-6] 안동시, 문경시, 고령군 친환경에너지타운 구축 실시계획(안)	376
[그림 5-5-7] 해수 냉난방 기술의 개요	378
[그림 6-1-1] 에너지빈곤의 3대 요인과 원인들	384
[그림 6-1-2] 2019 전국연탄사용가구 지역분포도	387
[그림 6-1-3] 가전제품 효율개선사업의 사업추진운영방안	405
[그림 6-2-1] 동해안 에너지클러스터 기본계획 개선방향 도출 체계	409
[그림 6-2-2] 경북도 신재생에너지 클러스터 전문가 IPA 분석	413
[그림 6-2-3] 2019년 규제자유특구 현황	420
[그림 6-3-1] 정부의 에너지 신산업 개요	426
[그림 6-3-2] 신재생에너지 R&D 실증단지 종합계획	431
[그림 6-3-3] 에너지 4.0 계획 및 국가온실가스감축목표	433
[그림 6-3-4] 4차 산업 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 개념도	435



[그림 6-3-5] 보문단지 내 전기서들버스 순환 노선	438
[그림 6-3-6] 통합에너지 관제시스템(안)	438
[그림 6-3-7] 캠퍼스 마이크로그리드 개념도	441
[그림 7-2-1] 경상북도 지역에너지계획 자원별 비중	453
[그림 7-2-2] 계획입지제도 추진절차(안)	458



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제1장 일반 사항

제1절 지역에너지계획 개요

제2절 관련 법령 현황

제3절 기존 계획의 성과 평가





제1절 | 지역에너지계획 개요

1. 배경 및 목적

가. 연구 배경

- 新정부가 들어서면서 점진적 원전 축소와 재생에너지발전 확대를 근간으로 하는 에너지전환정책 추진
 - 국가 최상위 단계의 에너지계획인 제3차 에너지기본계획이 발표됨에 따라 경상북도 지역특성을 고려한 에너지정책 목표 설정, 합리적인 에너지관리 등이 포함된 중·장기적인 경상북도 제5차 지역 에너지계획 수립 필요
- 지방자치단체 중심의 지역에너지계획 수립을 통해 에너지분권의 실질적인 총괄계획 수립 필요
 - 지금까지 지역에너지 계획은 지역 관련 정보 부족 및 반영 미흡으로 각 지역에 잠재하는 에너지원의 활용 가능성과 지역별 산업구조의 특수성 등을 반영한 사업의 발굴 및 추진 등 미흡
 - 중앙정부 위주의 계획이었던 기존 계획과 달리 이번 계획은 해당 지방자치단체가 중심이 되어 계획을 수립하고 실행력 담보
- 경상북도 지역에너지계획은 4차 산업혁명시대의 대두에 따라 관련 핵심기술¹⁾을 기반으로 혁신 성장의 기반이 되는 새로운 경북형 성장 엔진발굴 중요
 - 2030년까지 국가 온실가스 배출량을 BAU 대비하여 37% 감축하겠다는 국가목표 달성에 기여하기 위해 경북지역 특성화 감축정책 추진
 - 주변 환경 영향을 최소화하고 미세먼지 발생이 적은 친환경적 에너지를 보급 확대하면서, 에너지 취약계층 및 저소득층에게 최소한의 에너지를 보장하는 에너지복지를 실현하는 등 여러 가지 요구과제를 복합적으로 고려하여 계획 수립 필요

1) AI, IoT, Cloud, Big data, Mobile(AICBM)

■ 경상북도는 저출산·고령화, 지방소멸 가속화²⁾, 지역 주력도시 쇠퇴 및 산업 경쟁력 약화, 그리고 외지에서 접근하기 힘든 열악한 교통망 등 에너지산업의 발전에 기반이 되는 제반 환경이 열악한 지역임

- 특히 경상북도 동해안은 한반도 신경제구상의 실천과 남북한 경제협력 확대를 위해 구상된 3대 경제벨트³⁾의 하나인 환동해 에너지·자원 벨트 지역임
- 남쪽으로는 일본까지, 북쪽으로는 부산-울산·포항-동해·강릉-속초-원산·나진-선봉을 지나 러시아 블라디보스톡과 북극항로로 연결될 계획이지만, 많은 지역이 아직까지 ‘육지속의 섬’으로 타 지역에서 접근하기 어려워 경제·산업 발전의 불균형과 대부분의 지역 기간산업의 경쟁력 약화라는 문제점을 내포하고 있음



[그림 1-1-1] 한반도 신경제 구상



[그림 1-1-2] 육지속의 섬, 환동해

나. 연구 목적

■ 국가 에너지계획 목표 달성과 경상북도 지역특성을 고려한 에너지 분야의 중장기 계획을 수립하는 것을 목적으로 함

- 에너지기본법 제7조 규정 및 경상북도 에너지기본조례 제5조 규정과 2019년 지역에너지계획 수립 가이드라인(2019.06, 산업통상자원부)에 의거 5년 이상을 계획기간으로 시행할 수 있는 제5차 지역에너지계획을 수립

2) 2018년 6월 기준으로 볼 때 30년 내 지방소멸 상위 11곳 중 7곳이 경북

3) 환서해 산업·물류·교통벨트, 환동해 에너지·자원벨트, 접경지역 환경·관광벨트

- 2040년까지의 장기비전을 포함하여 단기적으로는 2020~2025년까지의 경상북도 제5차 지역 에너지계획 수립
 - 경상북도의 지역경제 발전을 이끌 수 있는 지역특화사업을 발굴하고, 중앙정부의 에너지 정책 목표를 달성하기 위한 경상북도 자체적인 에너지계획 수립
 - 2007년 이후 경상북도에서 중점 추진하여 왔던 동해안 에너지클러스터 조성사업의 추진전략을 재검토하며, 에너지 신사업을 포함한 제반 사업의 성공적 추진을 위해 법, 제도 측면에서의 개선 방안 수립

2. 계획 수립 소요기간 및 수립 주체

- 2019년 6월 19일부터 2020년 1월 14일까지 약 7개월간 경상북도 제5차 지역에너지계획 수립을 진행함
- 정부출연연구기관인 한국에너지기술연구원이 총괄책임을 맡고, 동국대학교(경주캠퍼스)는 용역 기관으로 에너지경제연구원과 부경대학교 등이 자문기관으로 참여함
 - 한국에너지기술연구원은 중앙정부 정책과의 연계성과 세부사업 발굴 등을 담당함
 - 동국대학교는 경상북도에 특화된 사업 발굴 및 동해안 에너지클러스터, 에너지복지, 법·제도 분석, 지역에너지센터 설립 등을 담당함
 - 에너지경제연구원은 2040년 장기 에너지수요전망을, 부경대학교는 세부사업의 우선순위 설정에 대한 자문을 담당함

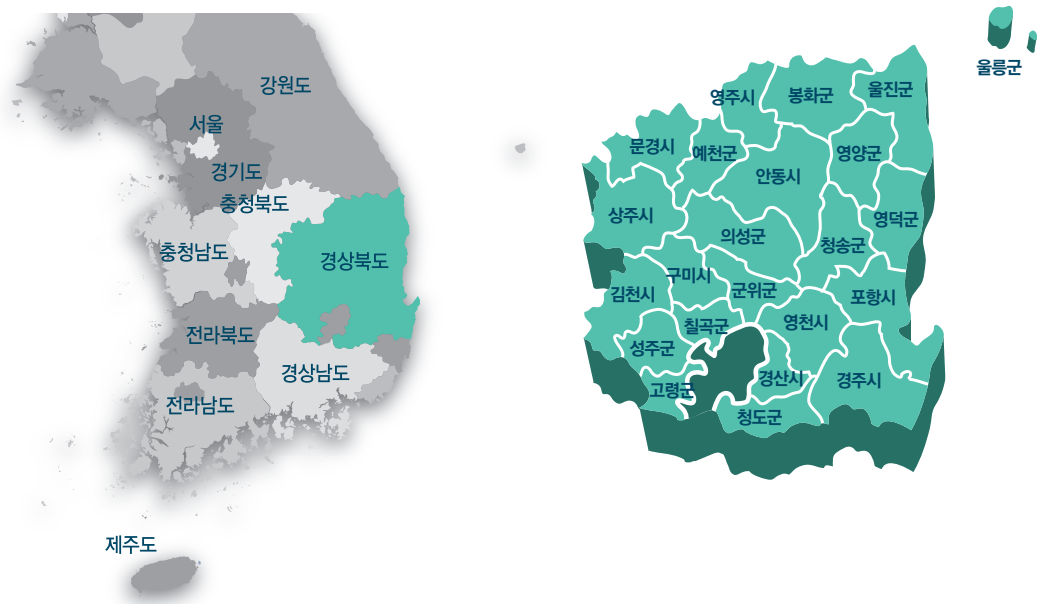
3. 계획 기간 및 적용 범위

가. 시간적 범위

- 기준년도 : 2020년
- 대상기간 : 2020년 ~ 2025년(6년)

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 1-1-3] 연구용역의 공간적 범위

제2절 | 관련 법령 현황

1. 국가법령

- (저탄소녹색성장기본법) 경제와 환경의 조화로운 발전을 위하여 저탄소 녹색성장에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소사회 구현
- (에너지법) 안정적·효율적·환경친화적 에너지 수급 구조 실현을 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써, 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리향상에 이바지
- (에너지이용합리화법) 에너지의 수급을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지 소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지
- (집단에너지사업법) 집단에너지공급 확대와 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지 시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 기후변화협약에 능동적으로 대응하고 에너지절약 및 국민생활의 편의증진에 기여함
- (신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지를 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함

2. 지역조례

■ 경상북도 에너지 조례 [제정 2007.04.16.]

- 경상북도의 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급 구조를 실현하기 위하여 에너지 관련 시책의 수립·시행에 필요한 사항을 정함으로써 지역 경제의 발전과 도민의 복지향상에 이바지함을 목적

■ 경상북도 에너지사업육성기금 설치 및 운용 조례 [제정 2015.11.05.]

- 신·재생에너지 개발보급, 에너지이용 효율화 및 에너지신산업 육성과 자유무역협정 등으로 경쟁력을 상실한 농업의 농외소득 창출 등을 위해 경상북도 에너지사업육성기금을 설치하고, 이를 효율적으로 관리·운용하는데 필요한 사항을 규정

■ 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례 [시행 2017.07.13.]

- 경상북도 태양광산업의 육성 및 지원에 필요한 사항을 규정함으로써 태양광산업의 경쟁력 강화를 통해 지역경제 활성화에 기여하는 것을 목적

■ 경상북도 동해안원자력클러스터 육성을 위한 조례 [제정 2012.07.12.]

- 경상북도의 동해안원자력클러스터 추진 체계를 구축하고, 원자력 연구·인력양성·산업 유치 등의 육성을 위하여 필요한 사항을 정함으로써 지역발전 및 주민의 생활향상에 이바지함을 목적

■ 경상북도 LED조명 보급 촉진 조례 [제정 2012.12.27.]

- LED조명의 보급을 촉진함으로써 에너지절약을 선도하고, 에너지 사용 효율화를 통해 기후변화에 실질적으로 대응하며, 도내 LED산업의 경쟁력을 향상시키는 목적

제3절 | 기존계획의 성과평가

1. 과거계획의 주요사업 및 목표

■ 정책비전 : 경상북도 도민이 행복한 친환경 창조사회 구현

■ 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 전력 생산량 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

■ 전략사업

- S1 Program(16개 사업) : 에너지이용합리화 부문 13개 사업, 온실가스감축 부문 3개 사업
- S2 Program(30개 사업) : 에너지 안정적 공급 및 확충 부문 3개 사업, 신재생에너지부문 16개 사업, 미활용에너지 부문 8개, 집단에너지 부문 3개 사업
- S3 Program(8개 사업) : 저소득층 에너지 지원 부문 8개 사업

2. 주요 추진실적 분석

가. 경상북도 에너지절약사업 자체 추진사업

1) 경상북도 공공기관 대상

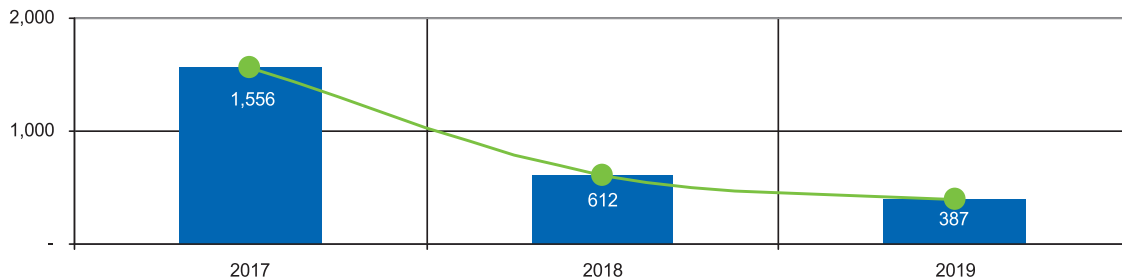
■ 경상북도는 자체사업으로 기간(2017~2019)중 도내 공공기관 대상으로 3년간 총 2,555백만원을 투자하여 추진

- 경상북도 도내 공공기관 대상으로 실시한 에너지절약사업은 2017년 기준년도로 2019년 까지 점진적 감소추세
- 2017년 1,556백만원을 투자하였으며 2018년은 전년(2017년) 대비 944백만원(60.6%)이 감소한 612백만원을, 2019년에는 2017년 대비 4배 이상 감소한 387백만원을 투자하여 추진

〈표 1-3-1〉 에너지절약사업 도내 공공기관 대상 투자현황

(단위 : 백만원)

년도	2017	2018	2019	합계
투자비	1,556	612	387	2,555



[그림 1-3-1] 에너지절약사업 도내 공공기관 대상 투자현황

■ 경상북도 도내 공공기관대상 자체사업으로 추진한 에너지절약사업의 세부사업 추진

- 경상북도 도내 공공기관대상 자체사업으로 추진한 에너지절약사업은 기간중(2017~2019) 총 31개 사업을 추진하였으며 대부분 LED조명교체 및 단열창호교체를 중심으로 세부사업 추진
- 2017년의 경우 도내 직속기관을 대상으로 LED교체사업으로 20개 사업을 추진하였으며 대부분 (20개중 13개) 소방서를 대상으로 추진하였는데 일부 수산자원연구소, 민물고기연구센터, 동물 위생시험소, 농업기술원, 어업기술센터, 경북도립대학교, 여성가족정책관 등을 대상으로 세부사업 추진

- 2018년의 경우 2017년 대비 현저하게 감소한 7개 사업을 추진하였으며 이중 3개 사업은 단열창호 교체(영천소방서의 2개 소방서)와 LED조명교체사업(2개 소방서와 경북도립대학 등)으로 4개 사업 추진
- 2019년에도 전년과 동일하게 LED조명교체(2개 소방서)와 단열창호(도립대학 등 2개소)교체사업으로 4개 사업 추진

〈표 1-3-2〉 에너지절약사업 도내 공공기관 대상 세부 추진사업

시/군	계획기간(2017~2019)중 추진 사업명
2017년 (경상북도 직속기관 등 20개 사업)	· 포항북부소방서 119안전센터 등 8개소, 포항남부소방서 본소 및 119안전센터 등 3개소, 경주소방서 본소 및 119안전센터 등 10개소, 김천소방서 119안전센터 등 4개소, 안동소방서 본소 및 119안전센터 등 21개소, 구미소방서 본소 및 119안전센터 등 7개소, 영주소방서, 본소 및 119안전센터 등 14개소, 영천소방서 본소 및 119안전센터 등 5개소, 상주소방서 본소 및 119안전센터 등 11개소, 문경소방서 본소 및 119안전센터 등 9개소, 경산소방서 119안전센터 등 5개소, 영덕소방서 본소 및 119안전센터 등 3개소, 울진소방서 본소 및 119안전센터 등 4개소, 수산자원연구소 사무실 LED조명교체 민물고기연구센터 LED 보안등 교체, 동물위생시험소 동부지소 청사 LED조명교체, 농업기술원 성주과채류시험장 청사 LED조명교체, 어업기술센터 영덕지소 LED 보안등 교체, 경북도립대학교 도립대학 LED조명교체, 여성가족정책관 道 출연기관 청소년수련원 LED조명교체
2018년 (경상북도 직속기관 등 7개 사업)	· 포항 남부소방서 외 3개소 단열창호교체, 영천소방서의 2개소 단열창호 교체, 영덕소방서의 1개소 단열창호 교체, 영천소방서 LED조명교체, 의성소방서의 1개소 LED조명교체, 영양 석보면 소재리 LED조명교체, 경북도립대학 LED조명교체
2019년 (경상북도 직속기관 등 4개 사업)	· 포항 북부소방서 흥해1149안전센터 단열창호교체, 영덕소방서 영해119안전센터 단열창호 교체, 상주화남면 동관리 갈령재 LED조명교체, 경북도립대학 LED조명교체

2) 경상북도 시/군 공공기관 대상

■ 경상북도는 자체사업으로 5개년 기간(2015~2019)중 시/군 공공기관 대상으로 5년간 총 77,970 백만원을 투자하여 추진

- 경상북도 시/군 공공기관 대상으로 실시한 에너지절약사업은 2015년 기준년도로 2019년 까지 점진적 감소추세에 있는데 전반적으로 도비는 30~40%, 시/군비는 60~70%를 지원하여 사업 추진
- 각 년도별 전체 투자 추이는 2015년 19,970백만원을 투자하여 사업을 추진하였으며 2016년에는 전년대비 약 1.5%(317백만원) 감소한 19,653백만원을, 2019년은 기준년도(2015년) 대비 약 49%(9,865백만원) 감소한 10,105백만원을 투자하여 사업 추진
- 예산 투자는 경상북도와 각 시/군이 분담하여 추진하였는데 5개년 전체 예산 77,970백만원중 38.1%(29,726백만원)는 경상북도에서, 61.9%(48,241백만원)는 시/군에서 조달하여 추진
- 2015년 전체 19,970백만원(도비 39.5%, 시/군비 60.5%)을 투자하였으며, 2016년 19,653백만원(도비 40%, 시/군비 60%), 2017년 15,450백만원(도비 38.8%, 시/군비 61.2%), 2018년 12,792백만원(도비 38.7%, 시/군비 61.3%), 2019년 10,105백만원(도비 30%, 시/군비 70%)을 투자하여 사업 추진

〈표 1-3-3〉 에너지절약사업 시/군 공공기관 대상 투자현황

(단위 : 백만원)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
도 비	7,888	7,861	5,999	4,950	3,031	29,729
시/군비	12,082	11,792	9,451	7,842	7,074	48,241
합 계	19,970	19,653	15,450	12,792	10,105	77,970

2019년 LED조명교체사업, 건물에너지절약사업(경주시, 문경시, 경산시) 포함

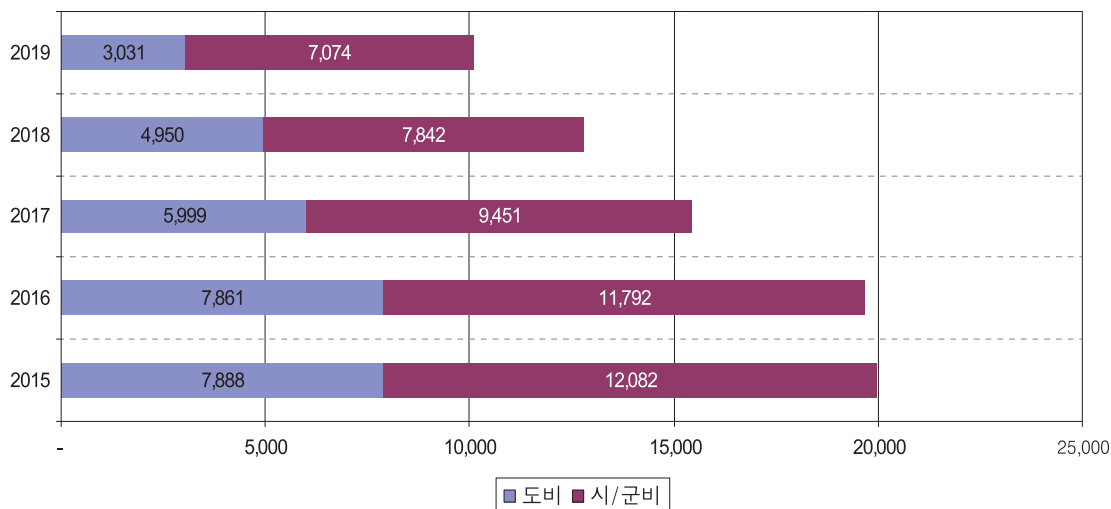
2018년 LED조명교체사업, 건물에너지절약사업(경주시, 영천시) 포함

2017년 LED조명교체사업, 건물에너지절약사업(김천시, 안동시, 구미시, 문경시, 군위군, 의성군) 포함

〈표 1-3-4〉 에너지절약사업 시/군 공공기관 대상 투자 점유율

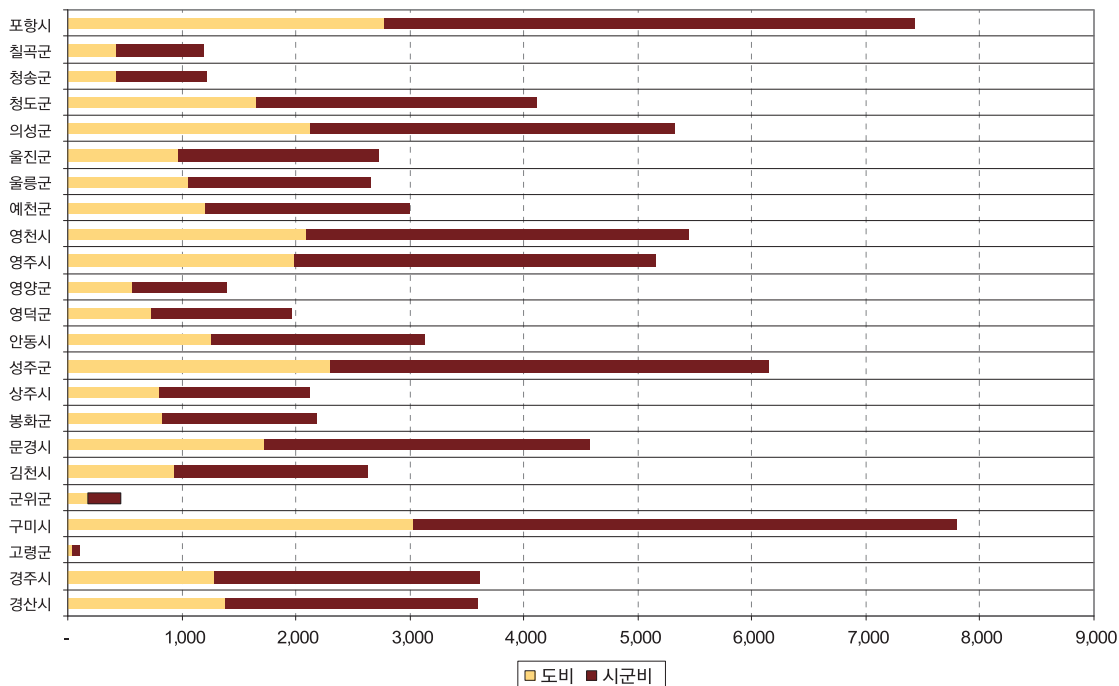
(단위 : %)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
도 비	39.5	40.0	38.8	38.7	30.0	38.1
시/군비	60.5	60.0	61.2	61.3	70.0	61.9
합 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 1-3-2] 에너지절약사업 시/군 공공기관 대상 투자현황

- 경상북도 자체적으로 추진한 사업들을 시/군별로 구분하여 보면 5개년(2015~2019)동안 23개 시/군 중에서 2개 시(구미시, 포항시)가 타 시군과 비교하여 상대적으로 많은 투자로 사업 추진
 - 전체 투자예산의 7%이상의 상위 투자 시/군(구미시, 포항시, 성주군, 영천시)의 경우 구미시가 5개년(2015~2019) 중 가장 많은 10.0%인 7,791백만원을 투자하였으며, 포항시 7,430백만원 (9.5%), 성주군 6,148백만원(7.9%), 영천시 5,445백만원(7.0%)을 투자하여 사업 추진



[그림 1-3-3] 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 투자현황

- 반면에 가장 낮은 하위 투자 그룹(5개년 전체 투자의 2% 미만) 시/군은 고령군, 군위군, 칠곡군, 청송군, 영양군이었으며 고령군이 가장 낮은 96백만원(0.1%), 군위군 460백만원(0.6%), 칠곡군 1,197백만원(1.5%), 청송군 1,221백만원(1.6%), 영양군 1,400백만원(1.8%) 순으로 가장 낮은 투자로 사업 추진

〈표 1-3-5〉 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 투자현황

(단위 : 백만원)

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
경산시	1,145	1,560	100	275	520	3,600	4.6%
경주시	1,290	240	610	845	624	3,609	4.6%
고령군	—	56	—	—	40	96	0.1%
구미시	2,240	2,430	981	1,230	910	7,791	10.0%
군위군	—	90	130	120	120	460	0.6%
김천시	160	500	421	350	1,200	2,631	3.4%
문경시	1,335	565	1,360	260	1,050	4,570	5.9%
봉화군	185	1,153	300	50	500	2,188	2.8%
상주시	310	834	449	330	200	2,123	2.7%
성주군	1,210	1,058	1,110	1,170	1,600	6,148	7.9%
안동시	900	1,231	1,000	—	—	3,131	4.0%
영덕군	800	600	—	567	—	1,967	2.5%
영양군	—	1,400	—	—	—	1,400	1.8%
영주시	1,595	822	1,240	750	750	5,157	6.6%
영천시	2,800	500	1,085	910	150	5,445	7.0%
예천군	400	622	1,380	600	—	3,002	3.9%
울릉군	700	700	1,150	75	24	2,649	3.4%
울진군	670	334	801	520	400	2,725	3.5%
의성군	2,000	1,900	280	1,070	70	5,320	6.8%
청도군	630	800	1,000	1,680	—	4,110	5.3%
청송군	—	348	170	150	553	1,221	1.6%
칠곡군	—	80	683	240	194	1,197	1.5%
포항시	1,600	1,830	1,200	1,600	1,200	7,430	9.5%
합 계	19,970	19,653	15,450	12,792	10,105	77,970	100.0%

■ 경상북도 시/군별 공공기관대상 자체사업으로 추진한 에너지절약사업 세부사업 추진

- 경상북도 도내 공공기관 대상 자체사업으로 추진한 에너지 절약사업은 기간 중(2017~2019) 총 249개 사업(2015년 43개 사업, 2016년 45개 사업, 2017년 53개 사업, 2018년 52개 사업, 2019년 57개 사업)을 추진하였으며 대부분 LED조명교체 및 단열창호교체를 중심으로 세부사업 추진
- 2015년의 경우 시/군내 공공기관을 대상으로 43개 사업을 추진하였으며 대부분 LED교체를 대상으로 실시하고 건물에너지 관리시스템구축과 전동기 인버터교체사업 등을 추진
- 2016년의 경우 45개 사업을 추진하였으며 대부분 버스승강장 및 횡단보도, 가로등, 공공시설내 조명등 LED교체와 함께 지열시스템설치사업 등을 실시
- 2017년의 경우 총 52개 사업을 실시하였으며 자연휴양림, 실내수영장, 문화공원, 시민회관, 과학관, 상하수도사업소 등을 대상으로 LED조명 교체사업을 19개 시군 43개 사업을 실시하였고 시/군 건물에너지 절약사업으로 8개 시/군 9개 사업을 추진하였는데 건물에너지 절약사업으로는 고효율보일러교체, 단열창호 교체, 지열난방 개선 등을 실시
- 2018년의 경우 총 52개 사업을 실시하였으며 청소년수련관, 보건소, 시립도서관, 횡단보도 및 가로등을 대상으로 LED조명 교체사업을 20개 시/군 50개 사업을 실시하였고 시/군 건물에너지 절약사업으로 2개 시/군 2개 사업을 추진하였는데 건물에너지 절약사업으로는 단열창호 교체사업 등을 실시
- 2019년의 경우 총 18개 시/군 57개 사업을 실시하였으며 복지회관, 박물관, 공공청사, 버스 승강장 등을 대상으로 LED조명 교체사업(18개 시/군 50개 사업)을 실시하였고 시/군 건물에너지 절약사업으로 3개 시/군 7개 사업을 추진하였는데 건물에너지 절약사업으로는 체육시설 원격제어 시스템, 단열창호 설치, 건물에너지 효율화 회생제동장치 설치사업 등을 실시

〈표 1-3-6〉 경상북도 에너지절약 시/군별 자체사업 추진현황

시/군	분석기간(2015~2019)중 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 추진사업
경산시	· 하양꿈바우시장 LED조명교체, 삼성현문화박물관 LED조명교체, 하양읍사무소 LED조명교체, 버스 승강장 태양광 LED설치, 농업기술센터 단열창호 설치, 시립박물관 LED교체, 생활체육공원 LED교체, 정수장시설지4개소 LED교체, 진량읍사무소 외1 LED교체, 구 보건소, 문화원 LED조명교체, 옥산로~경산로구간 LED가로등 교체사업, 보건지소18개소LED조명교체사업, 서부1동 학습관외 3개소 LED 조명교체사업, 시가지도로 LED등 기구교체, 경상대학교주변 LED가로등교체, 경산시보건소LED교체, 농업기술센터LED교체
경주시	· 양동마을 유물전시관 LED교체, 경주역전 성동동 간판개선, 황성공원 체육시설 원격제어시스템, 하늘마루관리사무소LED교체, 경주역전에너지절약형간판개선3:7, 원전인력양성원 건물에너지절약사업, 토함산자연휴양림 LED조명교체, 안강하수처리장 LED조명교체, 횡단보도 LED 안전등 설치, 에너지절약형 간판 개선(LED), 시내및외곽지역횡단보도LED, 투광등조명교체, 버스승강장태양광LED조명 설치, 엑스포에너지절약 시설 교체 사업, 유해환경개선 · 공공디자인 · 옥외광고시범사업, 태종로등 LED가로등교체공사

시/군	분석기간(2015~2019)중 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 추진사업
고령군	· 버스승강장 태양광 LED설치, 농산물산지유통센터LED조명교체
구미시	· 시청사 및 의회청사LED교체, 전국체전경기장 LED교체, 문화예술회관 LED교체, 농기계임대사업장 LED교체, 전국체전경기장 LED교체, 선산청소년수련관 LED교체, 환경자원화시설 LED교체, 시청사 및 의회 LED교체, 시립상모도서관 LED교체, 선산보건소 LED교체, 농촌지역 LED보안등 설치, 구미고 LED조명교체, 농촌지역 보안등 LED 교체, 시청사 별관 단열창호 교체, 노인종합복지관 고효율 보일러교체, 박정희체육관LED조명교체사업, 하수처리장등 8개소 LED조명교체사업, 시내LED가로등 및 보안등교체사업, 농촌지역LED가로등 및 보안등 교체 등 3개사업, 주민센터LED교체사업, 농산물 도매시장LED보안등교체, 공단동등LED가로등기구교체, 하수처리장LED등기구교체사업
군위군	· 문화체육시설사업소 LED교체, 군위군보건소 LED교체, 고로면청사 LED조명교체, 군청사 단열창호 필름 설치, 농업기술센터LED조명교체사업
김천시	· 종합스포츠타운경기장 LED교체, 농촌지역 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 김천실내수영장 LED교체, 김천실내수영장 LED조명교체, 직지문화공원 LED조명교체, 버스승강장 태양광LED 설치, 김천실내체육관 고효율보일러교체, 시내 및 외곽지역 횡단보도 LED투광등조명교체사업, 버스승강장 태양광LED설치사업, 종합스포츠타운 가로등 LED조명교체사업, 버스승강장태양광LED설치사업, 종합스포츠타운 실내조명등 교체
문경시	· 문경정수장 등 6개소 LED교체, 여성회관 등3개소 단열창호 설치, 산양면사무소 단열창호 설치, 관광 진흥공단 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 박물관 LED조명교체, 횡단보도 LED안전등 설치, 읍사무소 단열창호 및 외벽단열, 문화예술회관 등 4개소LED조명 설치공사, 영강문화센터 LED조명 설치공사, 시청사창호교체 등 사업, 문화예술회관LED조명교체사업
봉화군	· 봉화군 LED보안등 설치, 횡단보도 LED안전등 설치, 보안등 LED조명 교체, 물야면보건지소외 41개소 LED조명 설치사업, 군청사 에너지저장장치(ESS)설치사업, 관내농촌가로등LED교체사업, 노인복지 시설경로당LED조명교체사업
상주시	· 시민운동장 등 3개소 LED교체보건 및 체육시설LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 복지회관 LED조명교체(3개소), 보건진료소 등 LED조명교체(12개소), 횡단보도 LED안전등 설치, 풍물시장에너지 절약형간판개선(LED), 시설사업소LED조명교체사업
성주군	· 보안등 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 보안등 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 가야산야생화식물원 LED조명교체, 상하수도사업소 LED조명교체, 보안등 LED조명 교체, 성주문화 예술회관LED조명교체사업, 관내가로등LED조명교체, 수련면 가로등 및 보안등LED조명교체, 성주군 관내가로등 LED조명교체사업, 성주군의회청사LED교체사업
안동시	· 시청사 단열창호 교체, 농업기술센터청사창호개체사업, 주요간선도로LED가로등기구교체, 주요간선도로가로등LED교체, 시청주차타워LED조명교체
영덕군	· 축산항 에너지절약형 간판개선3:7, 강구항 에너지절약형 간판개선3:7, 가로등 및 보건지소조명기구 LED등 교체, 에너지절약형청사개선사업
영양군	· 고추공정 육묘장 지열시스템 설치사업
영주시	· 영주시 일원 LED보안등 설치, 영주시 일원 LED보안등 설치, 횡단보도 LED안전등 설치, 보안등 LED 조명교체, 영주시보안등LED교체사업, 영주시보건소LED조명교체사업, 근로복지회관LED교체, 전통 시장조명등및 가로등LED교체, 관내보안등LED조명교체설치

시/군	분석기간(2015~2019)중 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 추진사업
영천시	· 농업기술센터 등 3개소 LED조명교체, 신녕면 복지회관 LED교체, 대창면사무소 등2개소 LED조명 교체, 시립도서관 LED교체, 북안면보건지소 등 5개소 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 횡단보도 LED안전등 설치, 환경사업소 단열창호 설치, 그린환경센터, 운주산승마자연휴양림 LED 조명교체, 시민회관, 과학관 등 LED조명교체(4개소), 버스승강장 태양광 LED 설치, 금호읍에너지 절약형간판개선(LED), 서문오거리등 가로등기구LED교체사업, 영천시청건물에너지 관리시스템구축, 공공디자인 · 옥외광고시범사업, 관내가로등LED램프 교체, 시청사외벽단열설치사업
예천군	· 예천박물관 LED교체, 예천군민테니스장 LED교체, 면사무소 LED조명교체(3개소), 문화체육시설 LED조명교체(6개소), 면사무소LED조명교체사업, 예천공공체육시설LED조명설치사업
울릉군	· 서,북면보건지소 LED교체, 현포,태하 보건지료소 LED교체, 울릉하늘섬 공원 LED교체, 축산물 유통센터 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 보건의료원 LED조명교체, 울릉읍 보안등 LED 교체, 서북면지역LED가로등정비사업, 울릉군한마음회관LED조명교체사업, 맛고을시장 가로등LED교체 사업, 남양마을조명정비사업, 남양주마을LED조명정비사업, 관광지조명정비사업
울진군	· 매화,노음,삼근마을 간판개선, 아쿠아리움,곤충여행관 LED교체, 중앙로에너지절약형간판개선3:7, 종합운동장 LED조명교체(2개소), 과학체험관 LED조명교체, 평해읍에너지절약형간판개선(LED), 종합복지회관 등 4개소LED조명교체사업, 읍면동태양광,태양열설치사업,울진국민체육센터LED조명 교체, 울진군농업기술센터LED조명교체
의성군	· 버스승강장 태양광 LED설치, 보안등 LED조명 교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 버스승강장 태양광 LED설치, 금성 요양원 지열난방 개선, 금성면 등 4개 지역 LED가로등교체사업, 읍면동취약지구LED 가로등, 보안등교체사업, 의성군가로등LED교체, 취약지구LED가로등, 보안등 교체
청도군	· 읍사무소 보건진료기관 LED교체, 보안등 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 국민체육센터 및 군민회관LED 조명교체사업, 청도군화양읍가로등LED교체사업
청송군	· 공공청사 LED교체, 중앙로 일원 간판개선, 공공청사 LED조명교체(7개소), 청송군공공청사LED조명 교체사업
칠곡군	· 새마을회관 등 5개소 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 왜관읍사무소 LED교체, 종합운동장 LED교체, 버스승강장 태양광 LED설치, 경북 하이테크빌리지 LED조명교체, 군민회관 LED조명교체, 횡단보도 LED안전등 설치, 약목에너지절약형간판개선(LED), 근로자종합복지관LED조명교체사업
포항시	· 성곡, 방장산로 LED교체, 횡단보도 LED안전등 설치, 죽파로 '이야기가 숨쉬는 상상' 간판거리조성, 포항시보안등 LED교체, 서원재 LED교체, 횡단보도 LED 안전등 설치, 문예로 에너지절약형간판개선 3:7, 포항시 보안등 LED 교체사업, 횡단보도 LED 안전등 설치, 농산물도매시장LED조명교체사업, 포항 시내 이면도로 가로등LED교체사업, 읍면지역횡단보도LED, 투광등조명교체사업, 구도심 간선 도로LED가로등교체사업, 포항시청전동기 인버터교체사업, 포항시농산물도매시장LED교체, 유해환경 개선 · 공공디자인 · 옥외광고시범사업, 관내이면도로LED 보안등 교체사업

나. 신재생에너지 지역지원사업

■ 신재생에너지 지역지원사업은 지난 5개년(2015~2019) 동안 총 23,295백만원의 예산으로 사업을 추진

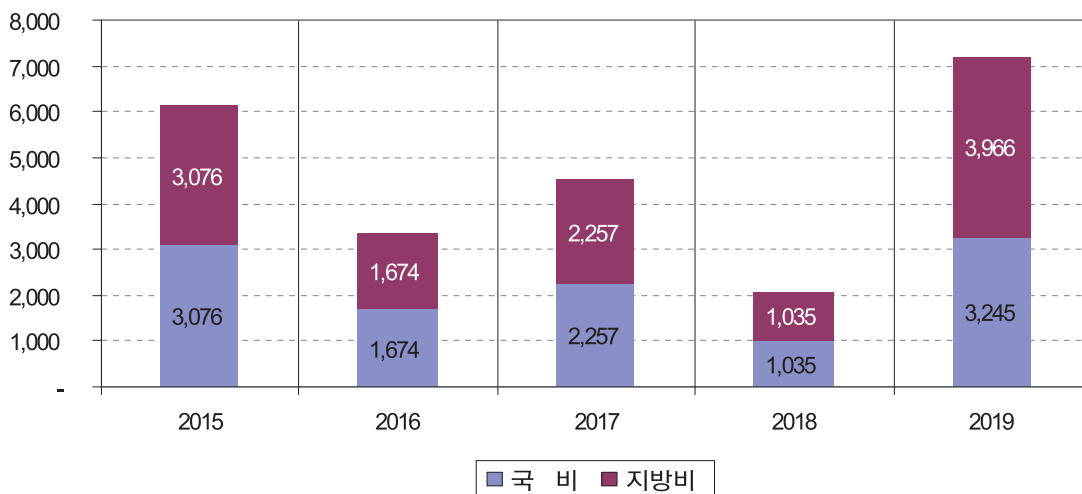
■ 동 사업은 국고 및 지방지 비율이 50:50으로 지원하는 사업으로 예산 지원처별로 살펴보면 국비가 11,287백만원(48.5%), 지방비 12,008백만원(51.5%)의 예산을 지원하여 추진

〈표 1-3-7〉 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자현황

(단위 : 백만원)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
국 비	3,076	1,674	2,257	1,035	3,245	11,287
지방비	3,076	1,674	2,257	1,035	3,966	12,008
합 계	6,152	3,348	4,514	2,070	7,211	23,295

2019년 지방비는 도비와 시/군비 합계



[그림 1-3-4] 신재생에너지 지역지원사업 년도별 투자현황

■ 5개년(2015~2019) 동안 신재생에너지 지역지원사업으로 가장 많이 지원된 시/군은 경북도로 전체의 18.4%(4,276백만원, 국비 2,119백만원, 지방비 2,157백만원)점유하여 사업 추진

● 다음으로 경산시가 13.8%(3,211백만원, 국비 1,478백만원, 지방비 1,733백만원), 구미시 10.5%(2,450백만원, 국비 1,215백만원, 지방비 1,235백만원)순으로 지원하여 추진

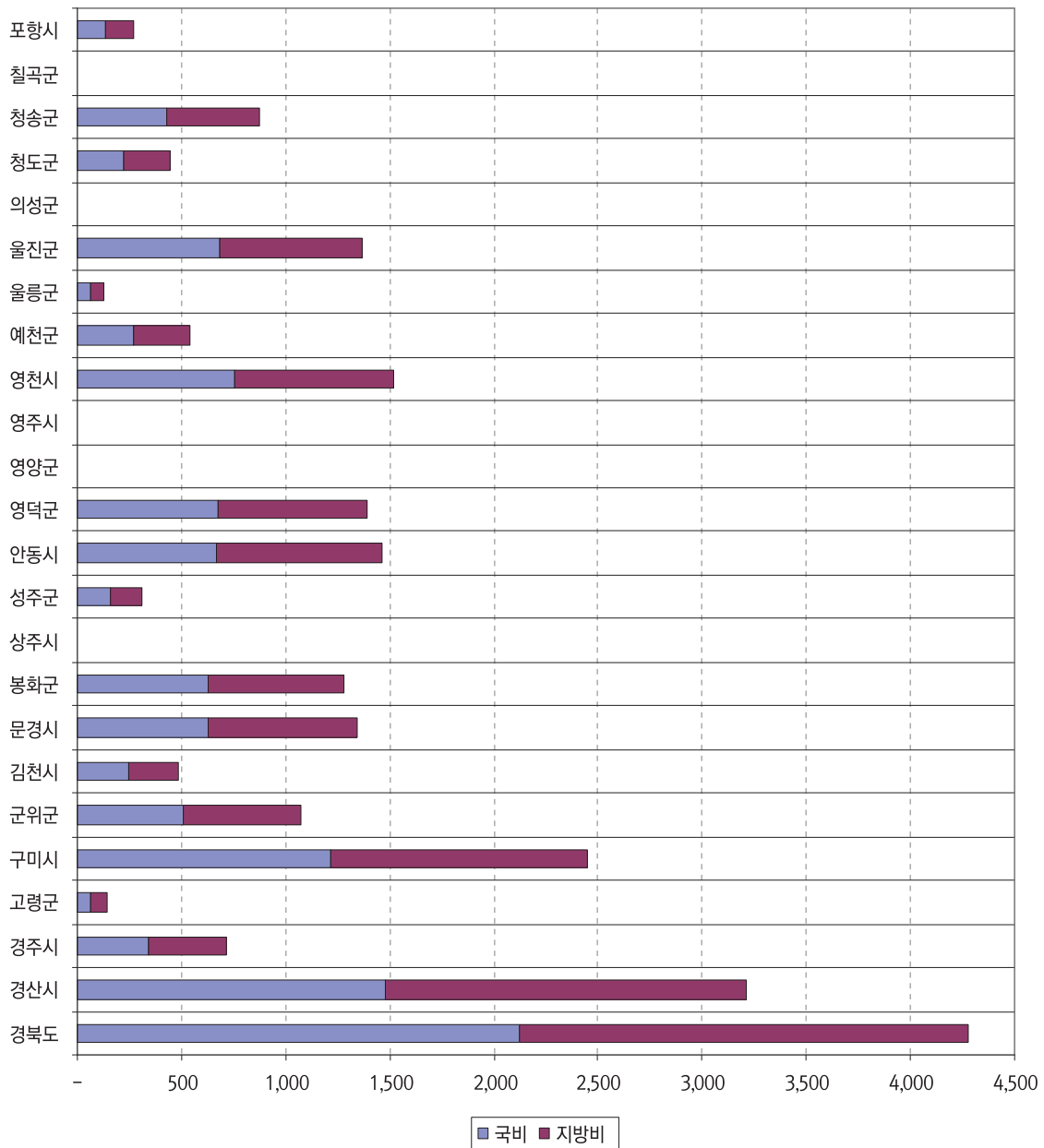
■ 5개년 동안 지역지원 사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 울릉군으로 전체의 0.5%(128백만원, 국비 64백만원, 지방비 64백만원)를 차지

○ 다음으로 고령군의 경우 역시 전체의 0.6%(146백만원, 국비 65백만원, 지방비 81백만원)로 가장 낮은 지역에 속하며, 포항시의 경우도 전체의 1.2%(272백만원, 국비 136백만원, 지방비 136백만원)의 예산이 지원되어 비교적 다른 시군과 비교하여 낮은 예산으로 추진된 것으로 분석

■ 한편, 상주시, 영양군, 영주시, 칠곡군의 4개시/군은 신재생에너지 지역지원사업 추진이 전무한 상태

〈표 1-3-8〉 경상북도 신재생에너지 지역지원사업 예산별 지원현황

시/군	5개년 합계(2015~2019)			
	국비	지방비	합계	
			(백만원)	(%)
경북도	2,119	2,157	4,276	18.4%
경산시	1,478	1,733	3,211	13.8%
경주시	338	378	716	3.1%
고령군	65	81	146	0.6%
구미시	1,215	1,235	2,450	10.5%
군위군	507	566	1,073	4.6%
김천시	244	244	488	2.1%
문경시	628	713	1,341	5.8%
봉화군	632	652	1,284	5.5%
상주시	—	—	—	0.0%
성주군	156	156	312	1.3%
안동시	670	791	1,461	6.3%
영덕군	673	716	1,389	6.0%
영양군	—	—	—	0.0%
영주시	—	—	—	0.0%
영천시	757	765	1,522	6.5%
예천군	269	269	538	2.3%
울릉군	64	64	128	0.5%
울진군	685	685	1,370	5.9%
의성군	—	—	—	0.0%
청도군	222	222	444	1.9%
청송군	429	445	874	3.8%
칠곡군	—	—	—	0.0%
포항시	136	136	272	1.2%
합 계	11,287	12,008	23,295	100.0%



[그림 1-3-5] 신재생에너지 지역지원사업 시/군별 사업비 현황

- 신재생에너지 지역지원사업의 5개년 동안 년차별 예산 투입을 살펴보면 2015년을 기준시점으로 2016년의 경우 약 45.5%(2,804백만원)감소한 3,348백만원이 지원되었으나 2017년 들어 전년(2016년) 대비 34.8%(1,166백만원) 증가한 4,514백만을 투입하여 사업 추진
- 이후 2018년 급격한 감소세로 돌아서 전년(2017년)대비 45.8%수준인 2,070백만원을 투입하여 사업을 추진하였으나 2019년 다시 회복세로 돌아서 기준년도인 2015년 대비 17.2%(1,059백만원) 증가한 7,211백만원 투입하여 사업 추진

〈표 1-3-9〉 시/군별 신재생에너지 지역지원사업 년도별 추진 현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
경북도	2,736	—	584	570	2,571	4,276	18.4%
경산시	—	—	640	—	400	3,211	13.8%
경주시	—	—	316	—	146	716	3.1%
고령군	—	—	—	—	186	146	0.6%
구미시	640	442	736	446	585	2,450	10.5%
군위군	192	136	160	—	—	1,073	4.6%
김천시	80	340	68	—	—	488	2.1%
문경시	320	—	160	—	200	1,341	5.8%
봉화군	288	316	358	122	—	1,284	5.5%
상주시	—	—	—	—	—	—	0.0%
성주군	216	—	96	—	1,197	312	1.3%
안동시	264	—	—	—	439	1,461	6.3%
영덕군	496	102	352	—	—	1,389	6.0%
영양군	—	—	—	—	—	—	0.0%
영주시	—	—	—	—	80	—	0.0%
영천시	96	360	286	700	—	1,522	6.5%
예천군	172	136	230	—	—	538	2.3%
울릉군	128	—	—	—	—	128	0.5%
울진군	—	954	416	—	—	1,370	5.9%
의성군	—	—	—	—	—	—	0.0%
청도군	300	68	48	28	160	444	1.9%
청송군	224	426	64	—	—	874	3.8%
칠곡군	—	—	—	—	—	—	0.0%
포항시	—	68	—	204	7,211	272	1.2%
합 계	6,152	3,348	4,514	2,070		23,295	100.0%

■ 경상북도 신재생에너지 지역지원사업의 세부사업 추진

- 경상북도 도내 공공기관대상 자체사업으로 추진한 에너지절약사업은 기간중(2017~2019) 총 167개 사업(2015년 45개 사업, 2016년 21개 사업, 2017년 29개 사업, 2018년 42개 사업, 2019년 30개 사업)을 추진하였으며 대부분 LED조명교체 및 단열창호교체를 중심으로 세부사업 추진
- 2015년의 경우 35개 사업을 추진하였으며 태양광발전 설비설치 사업이 주류를 이루고 있는 가운데 공공하수처리시설, 읍사무소 등을 대상으로 추진

- 2016년의 경우 21개 사업을 추진하였으며 농촌체험센터, 시립노인요양병원, 민방위교육장, 종합 복지타운, 농공단지관리사무소 등을 대상으로 태양광 설비 설치사업 추진
- 2017년의 경우 14개 시/군 29개 사업(47개소)을 실시하였으며 하수처리장, 체육진흥과주차장, 농업기술센터, 읍사무소, 수산물가공센터 등을 대상으로 태양광 설비 설치사업 추진
- 2018년의 경우 5개 시/군 42개 사업을 실시하였으며 환경자원화시설, 휴양림, 농업기술센터, 침출 수처리장 등을 대상으로 태양광 설비 설치사업 추진
- 2019년의 경우 30개 사업을 실시하였으며 정수장, 공공하수처리장, 보건진료소, 경로당, 공공시설 등을 대상으로 태양광 설비 설치사업 추진

〈표 1-3-10〉 시/군별 신재생에너지 지역지원사업 세부 추진현황

시/군	분석기간(2015~2019)중 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 추진사업
경북도	· 2019년 : 6개사업, 6개소(소방서(5개소), 경북TP(1개소)) · 2018년 : 소방서/안동의료 신재생에너지설치(9개소) · 2017년 : 소방서 신재생에너지설치(11개소)
경산시	· 경산정수장 태양광 발전시설 설치, 농업기술센터(2개소) 태양광 발전시설 설치, 체육시설(2개소) 태양광 발전시설 설치, 공공시설 6개소 태양광발전시설 설치, 와촌복지회관 태양열시설 설치, 체육진흥과 주차장 태양광발전설비설치
경주시	· 보문정수장 태양광발전설비 설치, 외동공공하수처리장 태양광발전설비 설치, 안강하수처리장 태양광 발전설비, 하늘마루 장례식장 태양광발전설비
고령군	· 덕곡 예마을 태양광발전설비 설치
구미시	· 보건진료소(8개소) 태양광발전사업 설치, 환경자원화시설 태양광발전설치, 춤새, 모레가정마을 도농 교류센터 태양광발전설치, 농업기술센터 태양광발전설비 설치, 구미디지털 전자산업관 태양광설비 설치, 가압장 및 배수지 태양광설비설치, 음식물사료화시설 태양광설비설치, 산동하수처리장태양광 설비설치, 구미시립노인요양병원 태양광설비설치, 읍·면청사(6개소)태양광시설설치, 구미보건소 태양광발전설비설치, 구미 민방위교육장 태양광설비설치, 정수장태양광발전설비설치
군위군	· 국민체육센터 태양광발전설비 설치, 고로면통합청사 태양광발전설비 설치, 농업기술센터태양광설비 설치, 군위군 환경관리센터 태양광설비설치, 고로면 통합청사 태양광발전시설, 부계면사무소태양광 발전시설, 산성면사무소태양광발전시설
김천시	· 하수처리장 태양광발전시설, 김천 농업기술센터 태양광설비설치, 김천중앙보건소태양광발전시설
문경시	· 읍지역 경로당 34개소 태양광발전시설 설치, 면지역 경로당 40개소 태양광발전시설 설치, 동지역 경로당 34개소 태양광발전시설 설치, 국제정구장 태양광발전시설, 문경읍사무소 외 3개소 태양광발전 시설

시/군	분석기간(2015~2019)중 에너지절약사업 시/군별 공공기관 대상 추진사업
봉화군	· 로컬푸드직매장 태양광발전시설설치, 봉화하수처리장 태양광설치사업, 춘양하수처리장 태양광설치사업, 문단2리 5개소 경로당 태양광발전시설 설치, 도촌1리 마을회관 태양광발전시설 외13개소, 청사 태양광발전시설, 행복광장 태양광발전설비, 행복나눔센터 태양광발전설비, 소천권역 커뮤니티센터 태양광발전시설, 경로당 태양광발전시설, 목재 문화체험장 태양광설비설치, 농공단지 오페수처리장태양광설치, 밀레니엄복지관외2개소태양광설치, 봉화열목어마을태양광설치사업, 청량산 권역 비나리 마을 학교 태양광설치사업, 억지춘양거점면주민문화교육센터태양광설치사업, 산림탄소순환마을바이오센터 태양광발전설치사업
성주군	· 금수강산 권역활성화센터태양광발전시설, 문화센터 태양광발전시설, 성주군노인회관태양광발전시설, 성주군농공단지태양광 발전시설
안동시	· 한국천연색소산업화센터 태양광발전시설 설치, 용상2정수장 태양광발전시설 설치, 안동공공하수처리 시설태양광 발전설비
영덕군	· 수산식품거점단지 작업장 태양광발전설치, 강구면사무소 등 5개소 태양광발전설비 설치, 수산물가공 센터태양광설비설치, 예주생물관태양광설비설치, 영덕시장태양광설비설치, 영해면사무소태양광설비 설치, 영덕군신재생에너지전기관태양광발전설치사업, 영덕군농업기술센터태양광 발전설비설치사업
영천시	· 해선리 경로당 등 10개소 태양광발전설비 설치, 운주산 승마자연휴양림 등3개소 태양광발전설치, 침출수처리장등2개소 태양광발전설치, 임베디드기술연구원 태양광발전설치, 임고서원 경로당등7개소 태양광발전설치, 금호하수처리장 태양광발전설비 설치, 보훈회관등 3개소 신재생에너지설비, 종합복지 센터등 5개소태양광설비설치, 청통 종합복지타운태양광□열설비설치, 금호 공설시장외 2개소태양광 설비설치, 영천시 주민센터 3개소태양광발전설비설치사업
예천군	· 용궁면 등 3개소 태양광발전설비, 예천군 감천면사무소외 3개소태양광시설설치, 예천군 공설운동장 태양광발전시설
울릉군	· 안용복기념관태양광발전설비
울진군	· 평해 농공단지폐수처리장 태양광설비, 울진지역아동센터, 매화면 복지회관, 죽변 해양바이오 폐수 처리장태양광설비, 맑은 물 사업소태양광 발전설비설치, 평해 정수장 태양광설비설치사업
청도군	· 금빛센터 태양광발전시설 설치, 장애인보로작업장 태양광발전시설, 풍각 농공단지관리사무소 태양광 시설설치, 각남 보건지소외 4개소태양광발전설치사업
청송군	· 객주문학과 태양광발전시설 설치, 청송읍사무소태양광설비설치, 청송군립 어린이집(3개소)태양광설비 설치, 경북 작은자의 집 태양광 설비설치, 청송군 진보군립공공도서관태양광발전시설사업, 청송군야송 미술관야외전시장태양광발전시설사업
포항시	· 장기봉 극기체험센터 태양광발전설치, 기계봉좌마을 태양광발전설치, 문성권역 농촌체험센터 태양광 설비설치

다. 지역에너지절약사업

■ 지역에너지 절약사업은 지난 4개년(2016~2019) 동안 총 9,523백만원의 예산으로 사업 추진

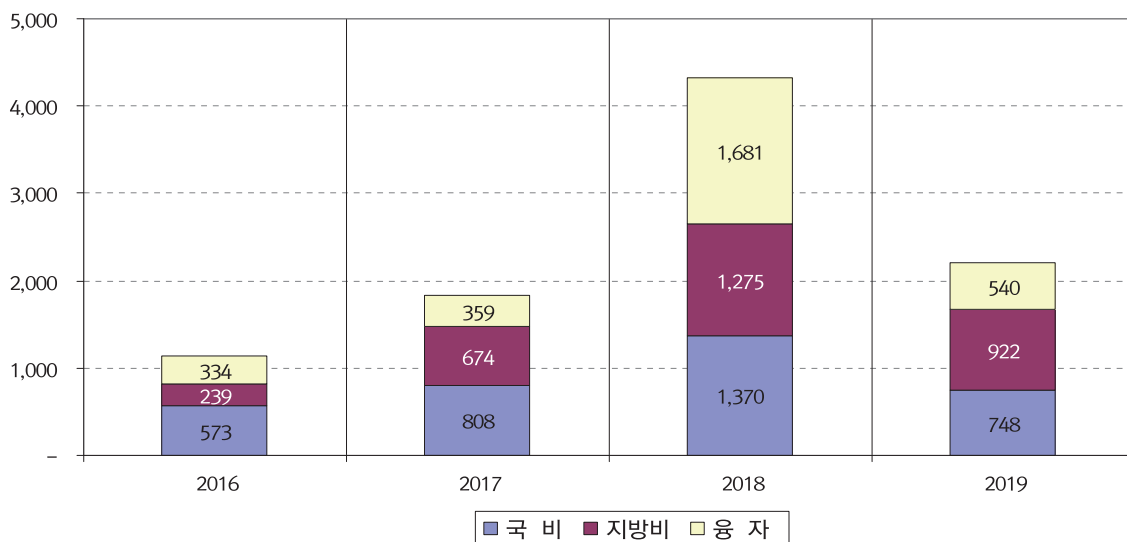
■ 예산 지원처별로 살펴보면 국비가 36.7%인 3,499백만원, 지방비가 32.7%인 3,110백만원, 융자금이 30.6%인 2,914백만원의 예산지원

〈표 1-3-11〉 경상북도 지역에너지절약사업 년도별 투자현황

시/군	2016	2017	2018	2019	합계	
					(백만원)	(%)
국비	573	808	1,370	748	3,499	36.7%
지방비	239	674	1,275	922	3,110	32.7%
융자	334	359	1,681	540	2,914	30.6%
합계	1,146	1,841	4,326	2,210	9,523	100.0%

〈표 1-3-12〉 경상북도 지역에너지절약사업 년도별 투자 점유율

시/군	2016	2017	2018	2019	합계
국비	50.0%	43.9%	31.7%	33.8%	36.7%
지방비	20.9%	36.6%	29.5%	41.7%	32.7%
융자	29.1%	19.5%	38.9%	24.4%	30.6%
합계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



[그림 1-3-6] 경상북도 지역에너지절약사업 투자현황

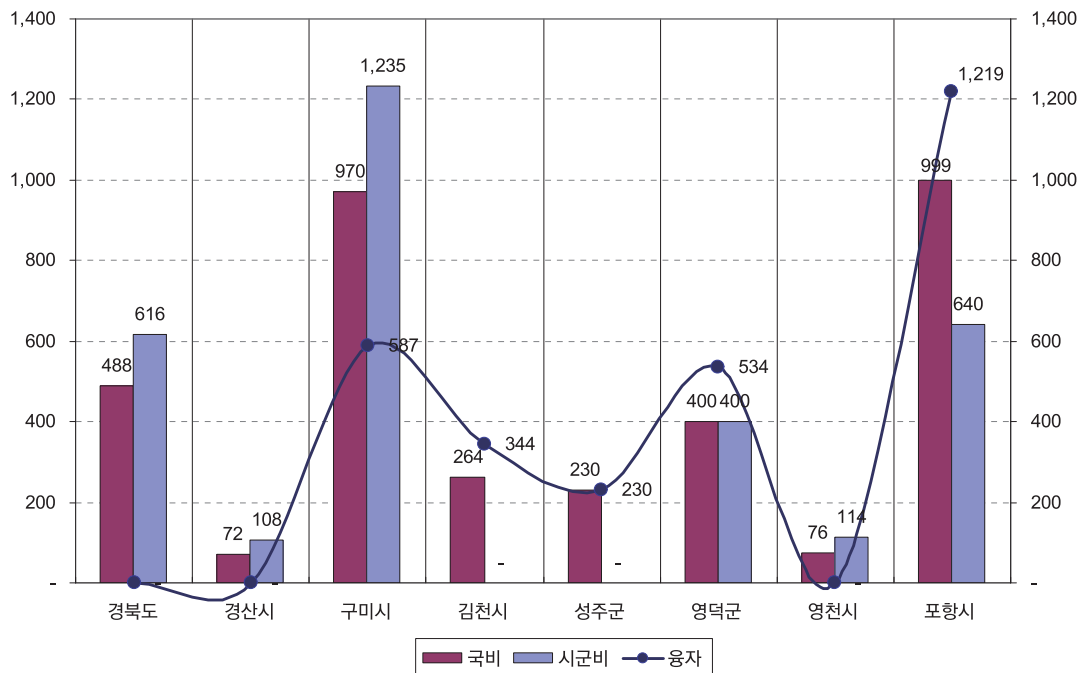
■ 5개년 동안 지역에너지절약사업으로 가장 많이 지원된 시/군은 포항시로서 전체의 30.3%(2,858백만원, 국비 999백만원, 시/군비 640백만원, 용자 1,219백만원) 차지

● 다음으로 구미시가 29.3%(2,792백만원, 국비 970백만원, 시/군비 1,235백만원, 용자 587백만원), 영덕군이 14.0%(1,334백만원, 국비 400백만원, 시/군비 400백만원, 용자 534백만원) 순으로 지원되어 추진

■ 4개년 동안 지역에너지절약사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 경산시로 전체의 1.9%(180백만원, 국비 72백만원, 시/군비 108백만원)를 차지

● 영천시의 경우 역시 전체의 2.0%(190백만원, 국비 76백만원, 시/군비 114백만원)로 낮은 범주에 속하며, 성주군의 경우 6.4%(460백만원, 국비 230백만원, 용자 230백만원)의 예산이 지원되어 비교적 다른 시군과 비교하여 낮은 예산으로 추진

■ 한편, 지역에너지절약사업의 경우 경상북도 전체 23개 시/군 중에서 7개 시/군만이 추진되었으며 경상북도 본청이 참여하여 나머지 16개 시/군은 에너지절약사업에 미참여 한 것으로 분석



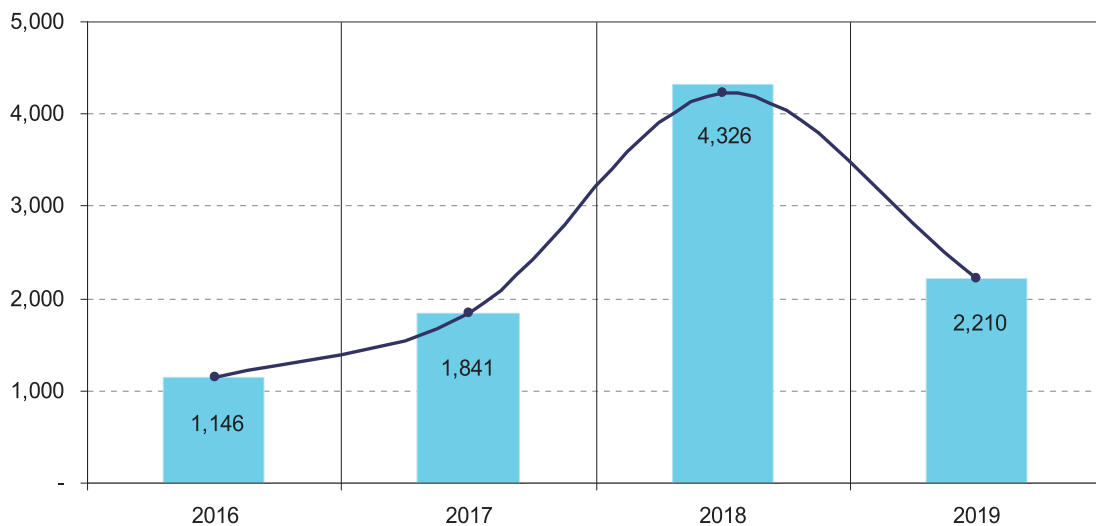
[그림 1-3-7] 지역에너지절약사업 4개년(2016~2019) 시/군별 투자현황

<표 1-3-13> 지역에너지절약사업 기간중(2016~2019) 시/군별 투자현황

시/군	기간중(2016~2019) 총합계				
	국비	지방비	용자	합계	
				(백만원)	(%)
경북도	488	616	—	1,101	11.6%
경산시	72	108	—	180	1.9%
구미시	970	1,235	587	2,792	29.3%
김천시	264	—	344	608	6.4%
성주군	230	—	230	460	4.8%
영덕군	400	400	534	1,334	14.0%
영천시	76	114	—	190	2.0%
포항시	999	640	1,219	2,858	30.0%
합 계	3,499	3,110	2,914	9,523	100.0%

■ 지역에너지 절약사업의 5개년 동안 년차별 예산 투입을 살펴보면 2016년을 기준시점으로 2017년의 경우 전년대비(2016년) 약 60.6%(695백만원)증가하였으며 2018년 들어서도 증가세는 이어져 기준년도(2016년) 대비 약 4.7배(5,472백만원)로 대폭 증가

● 그러나 2019년 들어 전년(2018년) 대비 48.9%(2,216백만원) 감소하였으나 기준년도(2016년) 대비 약 92.8%(1,064백만원) 증가된 사업비로 추진



[그림 1-3-8] 경상북도 지역에너지 절약사업 년도별 추진 현황

〈표 1-4-14〉 지역에너지 절약사업 년도별, 시/군별 투자현황

(단위 : 백만원)

시/군	2016	2017	2018	2019	합계
경북도	478	623	—	—	1,101
경산시	—	—	—	180	180
구미시	—	500	1,292	1,000	2,792
김천시	208	—	400	—	608
성주군	460	—	—	—	460
영덕군	—	—	1,334	—	1,334
영천시	—	—	—	190	190
포항시	—	718	1,300	840	2,858
합 계	1,146	1,841	4,326	2,210	9,523

- 에너지절약사업은 전체적으로 각 시/군에서 공통적으로 LED를 이용한 절약사업을 많은 부분 추진 하였으며 일부 시/군에서는 건물에너지 관리시스템(BEMS) 구축, 조명원격감시제어시스템 구축, 에너지절약 창호설치 및 외벽단열창호교체 등을 추진

〈표 1-4-15〉 경상북도 시/군별 에너지절약사업 세부 추진현황

시/군	기간(2016~2019)중 추진 사업명
경주시	· 황성공원 체육시설조명 원격감지시스템 구축
구미시	· 시청사 건물에너지 관리시스템(BEMS) 구축, 농촌지역 LED보안등교체(ESCO), 가로등 디밍 원격 제어시스템, 산업단지내 LED조명교체(ESCO), 가로등 원격제어시스템
김천시	· 체육관 조명원격감시제어시스템 구축, 실내수영장 고효율보일러 교체, 증산면 사무소 에너지절약 창호 설치, 아포읍사무소 청사창호 교체, 시청 고효율보일러 교체(2대)
성주군	· 성주소방서 외벽단열창호교체, 공기조화설비및난방설비교체
영덕군	· 스마트LED가로등 구축(ESCO)
영천시	· 환경사업소 고효율터보송풍기 교체, 가축분뇨처리장 고효율터보송풍기 교체
포항시	· LED보안등교체(ESCO), LED가로등교체(ESCO), 구도심 LED가로등교체(ESCO)

라. 취약계층 전력효율향상사업

■ 취약계층 전력효율향상사업은 그 대상을 취약계층으로 하고 있으며 주력사업은 LED조명교체에 의한 에너지절약에 중점을 두고 2014년부터 지원을 통해 취약계층 전력효율향상사업으로 추진

■ 동 사업은 2017년 까지 국비지원(70%)과 지방비(30%)로 추진되었으며 이후 2018년 2019년은 지방비 점유율이 증가하고 있는 사업

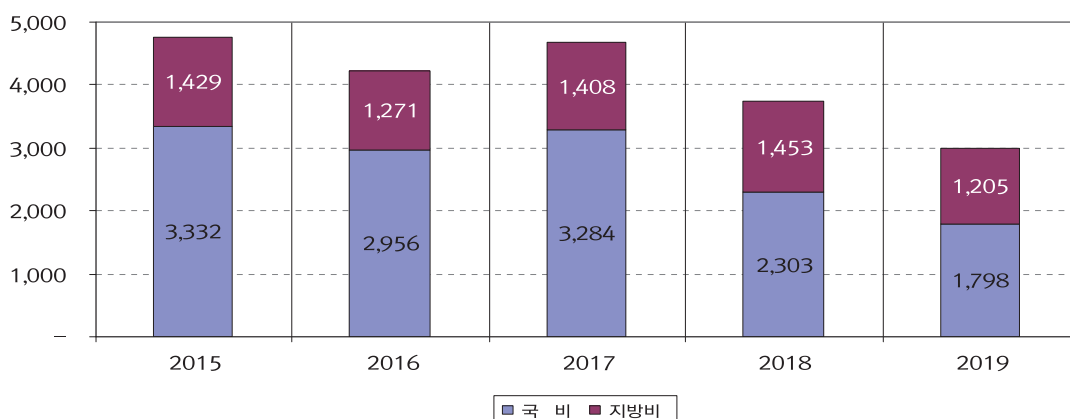
● 분석기간(2015~2019) 동안 총 20,438백만원이 지원되었으며 국비 지원규모는 13,673백만원 (66.9%)원, 지방비 규모는 6,766백만원(33.1%)의 예산으로 추진

〈표 1-3-16〉 취약계층 전력효율향상사업 년도별 투자현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
국 비	3,332	2,956	3,284	2,303	1,798	13,673	66.9%
지방비	1,429	1,271	1,408	1,453	1,205	6,766	33.1%
합 계	4,761	4,227	4,692	3,755	3,003	20,438	100.0%

〈표 1-3-17〉 취약계층 전력효율향상사업 년도별 투자 점유율

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
국 비	70.0%	69.9%	70.0%	61.3%	59.9%	66.9%
지방비	30.0%	30.1%	30.0%	38.7%	40.1%	33.1%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



[그림 1-3-9] 취약계층 전력효율향상사업 년도별 투자현황

■ 5개년(2015~2019) 동안 취약계층 전력효율향상사업으로 가장 많이 지원된 시/군은 포항시로 전체의 11.0%(2,238백만원, 국비 1,447백만원, 지방비 791백만원)점유하여 사업 추진

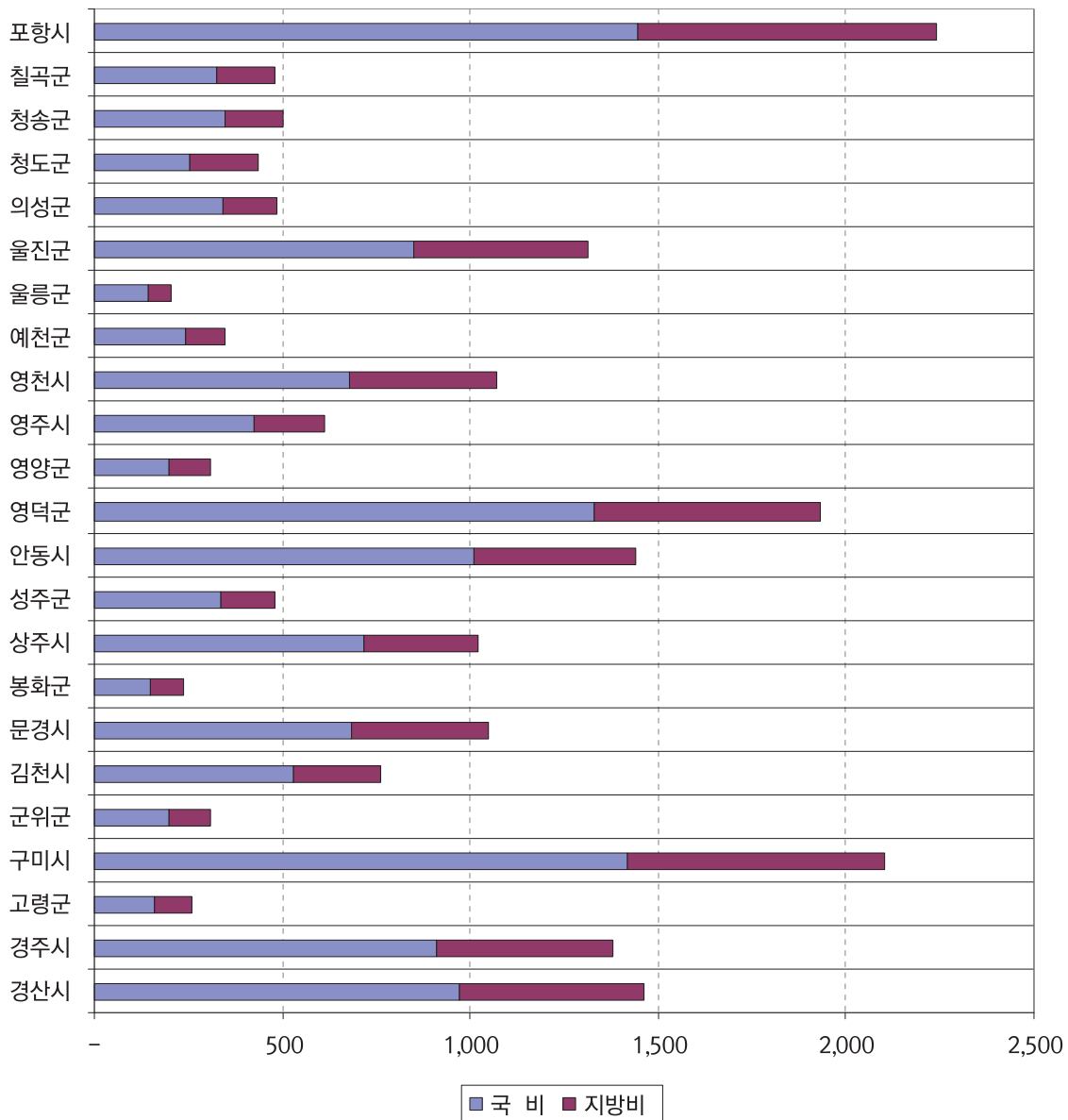
● 다음으로 구미시가 10.3%(2,100백만원, 국비 1,420백만원, 지방비 680백만원), 영덕군 9.4%(1,930백만원, 국비 1,331백만원, 지방비 599백만원)순으로 지원되어 추진

■ 5개년 동안 취약계층 전력효율향상사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 울릉군으로 전체 1.0%(1205백만원, 국비 143백만원, 지방비 62백만원)를 차지

● 다음으로 봉화군의 경우 전체의 1.1%(235백만원, 국비 151백만원, 지방비 84백만원)로 예산이 지원되어 비교적 다른 시군과 비교하여 낮은 예산으로 추진된 것으로 분석

〈표 1-3-18〉 취약계층 전력효율향상사업 예산별 지원현황

시/군	5개년 합계(2015~2019)			
	국비	지방비	합계	
			(백만원)	(%)
경산시	973	492	1,465	7.2%
경주시	910	470	1,380	6.8%
고령군	160	100	260	1.3%
구미시	1,420	680	2,100	10.3%
군위군	197	113	310	1.5%
김천시	531	229	760	3.7%
문경시	683	368	1,051	5.1%
봉화군	151	84	235	1.1%
상주시	716	307	1,023	5.0%
성주군	337	145	482	2.4%
안동시	1,009	432	1,441	7.1%
영덕군	1,331	599	1,930	9.4%
영양군	197	113	310	1.5%
영주시	427	183	610	3.0%
영천시	679	393	1,072	5.2%
예천군	244	105	349	1.7%
울릉군	143	62	205	1.0%
울진군	849	467	1,316	6.4%
의성군	341	146	487	2.4%
청도군	254	181	434	2.1%
청송군	350	150	500	2.4%
칠곡군	324	156	480	2.3%
포항시	1,447	791	2,238	11.0%
합 계	13,673	6,766	20,438	100.0%



[그림 1-3-10] 취약계층 전력효율향상사업 예산별 지원현황

■ 취약계층 전력효율향상사업의 5개년 동안 년차별 예산 투입을 살펴보면 2015년을 기준시점으로 2016년의 경우 약 11.2%(534백만원)감소한 4,227백만원이 지원되었으나 2017년 들어 전년(2016년) 대비 11.0%(465백만원) 증가한 4,692백만을 투입하여 사업 추진

● 이후 2018년과 2019년 지속적인 감소추세로 돌아서 2018년의 경우 전년(2017년)대비 19.9%(937백만원)감소한 3,755백만원이 지원되었으며 2019년의 경우 전년(2018년)대비 20.0%(752백만원)감소한 3,003백만원이 지원되어 사업 추진

- 동 사업의 예산지원 감소추세는 동 사업 추진에 따른 취약계층 전력효율향상에 기인하는 것으로 인식되며 취약계층의 에너지복지 혜택에 따른 일정부분 성공적 사업결과로 나타난 것으로 판단 되고 향후 점진적으로 감소될 것으로 전망

〈표 1-3-19〉 시/군별 취약계층 전력효율향상사업 년도별 추진 현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
경산시	290	333	366	299	177	1,465	7.2%
경주시	200	200	300	300	380	1,380	6.8%
고령군	150	—	—	—	110	260	1.3%
구미시	350	500	500	500	250	2,100	10.3%
군위군	50	60	100	—	100	310	1.5%
김천시	295	165	100	100	100	760	3.7%
문경시	230	25	536	160	100	1,051	5.1%
봉화군	—	169	—	—	66	235	1.1%
상주시	446	493	50	—	34	1,023	5.0%
성주군	100	82	100	100	100	482	2.4%
안동시	550	206	374	185	126	1,441	7.1%
영덕군	470	450	500	310	200	1,930	9.4%
영양군	110	50	50	50	50	310	1.5%
영주시	210	100	100	100	100	610	3.0%
영천시	310	160	203	286	113	1,072	5.2%
예천군	150	30	—	169	—	349	1.7%
울릉군	—	—	205	—	—	205	1.0%
울진군	50	516	390	210	150	1,316	6.4%
의성군	110	165	128	47	37	487	2.4%
청도군	40	13	130	125	126	434	2.1%
청송군	100	100	100	100	100	500	2.4%
칠곡군	180	60	60	120	60	480	2.3%
포항시	370	350	400	594	524	2,238	11.0%
합 계	4,761	4,227	4,692	3,755	3,003	20,438	100.0%

마. 신재생에너지 주택지원사업(그린홈 100만호 보급사업)

- 신재생에너지 주택지원사업은 그린홈 100만호 보급사업으로 추진되고 있는 사업으로서 그린홈 100만호 보급사업은 단독 및 공동 주택, 공기업 임대주택, 보급자리 주택 등의 주택과 10가구 이상 그린 빌리지 사업에 설치비 일부를 지원하는 사업
- 동 사업은 2015년~2017년 까지 지방비 100%로 추진되었으며 이후 2018년 ~2019년은 국비와 지방비, 자부담으로 추진되고 있는 사업
 - 분석기간(2015~2019) 동안 총 24,573백만원이 지원되었으며 국비 지원규모는 8,673백만원(35.3%), 지방비 규모는 10,781백만원(43.9%), 자부담 5,120백만원(20.8%)의 예산으로 추진
- 2015년 2,025백만원을 시점으로 2016년은 전년(2015년) 대비 43.1%(874백만원) 감소한 1,151백만원, 2017년은 전년(2016년) 대비 68.0%(783백만원)증가한 1,934백만원이 투입되어 사업 추진
 - 국비와 자부담이 포함되는 2018년은 규모가 급격하게 증가하여 2018년 10,845백만원, 2019년 8,618백만원이 지원되어 사업추진

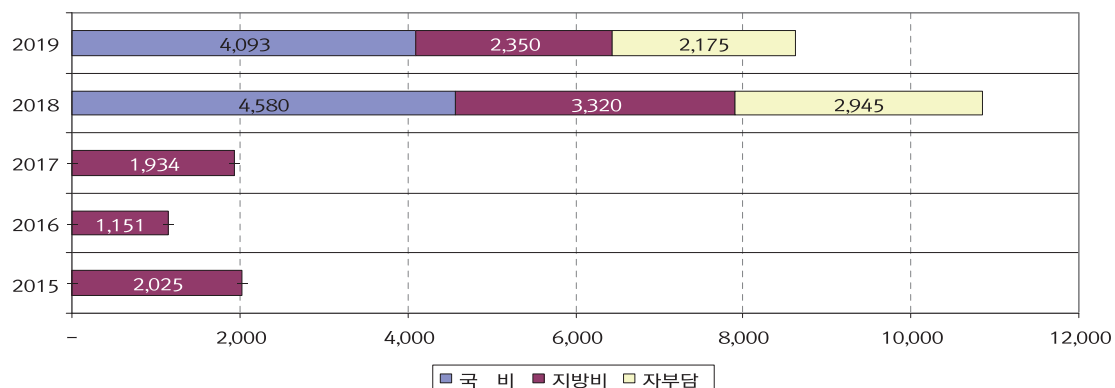
〈표 1-3-20〉 신재생에너지 주택지원사업 년도별 투자현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
국 비	—	—	—	4,580	4,093	8,673	35.3%
지방비	2,025	1,151	1,934	3,320	2,350	10,781	43.9%
자부담	—	—	—	2,945	2,175	5,120	20.8%
합 계	2,025	1,151	1,934	10,845	8,618	24,573	100.0%

각 년도별 지방비는 도비와 시군비의 합계

〈표 1-3-21〉 신재생에너지 주택지원사업 년도별 투자 점유율

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
국 비	0.0%	0.0%	0.0%	42.2%	47.5%	35.3%
지방비	100.0%	100.0%	100.0%	30.6%	27.3%	43.9%
자부담	0.0%	0.0%	0.0%	27.2%	25.2%	20.8%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



[그림 1-3-11] 신재생에너지 주택지원사업 연도별 투자현황

〈표 1-3-22〉 신재생에너지 주택지원사업 예산별, 시/군별 지원현황

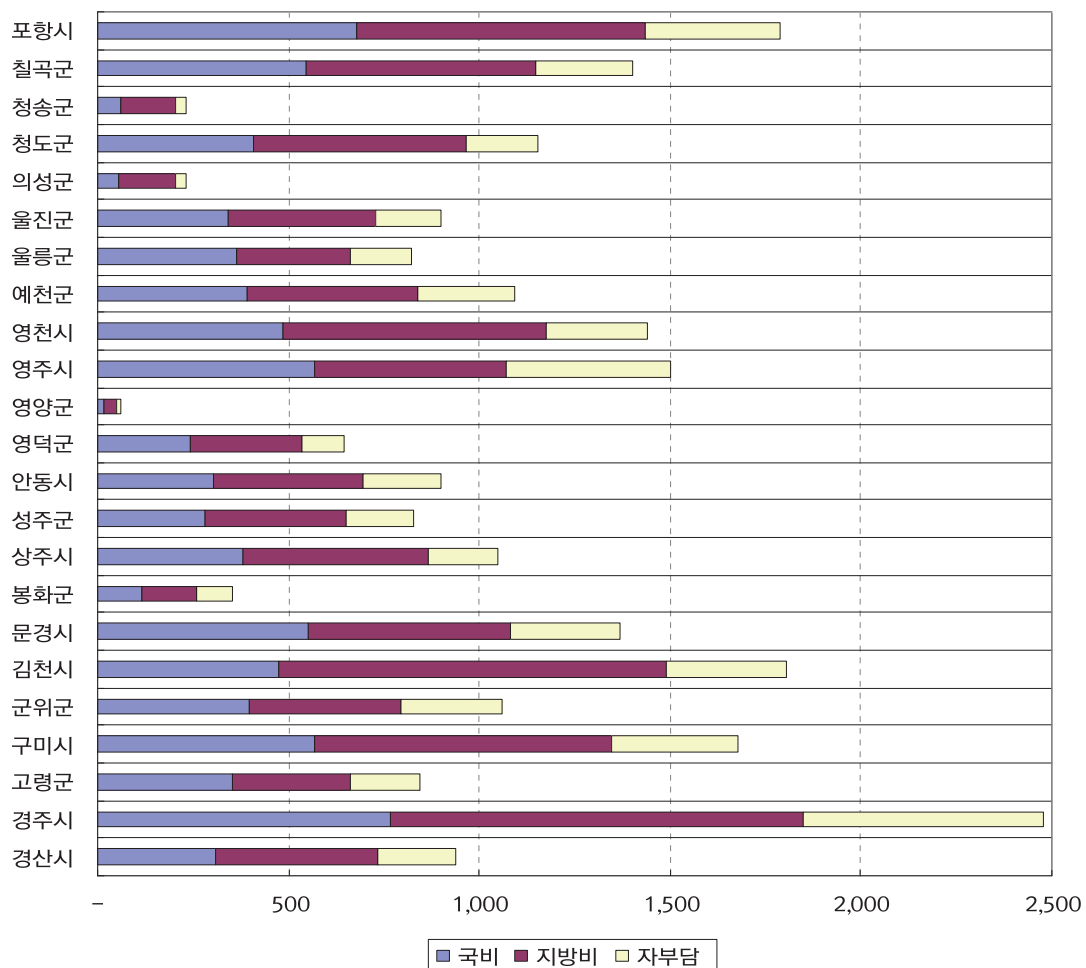
시/군	5개년 합계(2015~2019)				
	국비	지방비	자부담	합계	
				(백만원)	(%)
경산시	312	423	206	940	3.8%
경주시	766	1,085	627	2,478	10.1%
고령군	355	309	181	845	3.4%
구미시	571	775	330	1,675	6.8%
군위군	400	396	266	1,062	4.3%
김천시	474	1,018	315	1,807	7.4%
문경시	554	529	285	1,368	5.6%
봉화군	116	141	98	355	1.4%
상주시	379	488	182	1,049	4.3%
성주군	279	370	177	826	3.4%
안동시	304	392	206	902	3.7%
영덕군	243	291	114	648	2.6%
영양군	19	33	9	61	0.2%
영주시	568	501	432	1,501	6.1%
영천시	485	689	264	1,438	5.9%
예천군	393	447	251	1,090	4.4%
울릉군	365	300	155	820	3.3%
울진군	344	386	171	901	3.7%
의성군	56	146	28	230	0.9%
청도군	406	560	186	1,152	4.7%
청송군	63	140	31	234	1.0%
칠곡군	545	605	252	1,402	5.7%
포항시	677	758	355	1,790	7.3%
합 계	8,673	10,781	5,120	24,573	100.0%

■ 5개년(2015~2019) 동안 신재생에너지 주택지원사업으로 가장 많이 지원된 시/군은 경주시로 전체의 10.1%(2,476백만원, 국비 766백만원, 지방비 1,085백만원, 자부담 627백만원)점유하여 사업 추진

● 다음으로 김천시가 7.4%(1,807백만원, 국비 474백만원, 지방비 1,018백만원, 자부담 1,807백만원), 포항시 7.3%(1,790백만원, 국비 677백만원, 지방비 758백만원, 자부담 1,790백만원) 순으로 지원되어 추진

■ 5개년(2015~2019) 동안 신재생에너지 주택지원사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 영양군으로 전체 0.2%(61백만원, 국비 19백만원, 지방비 33백만원, 자부담 9백만원)를 차지

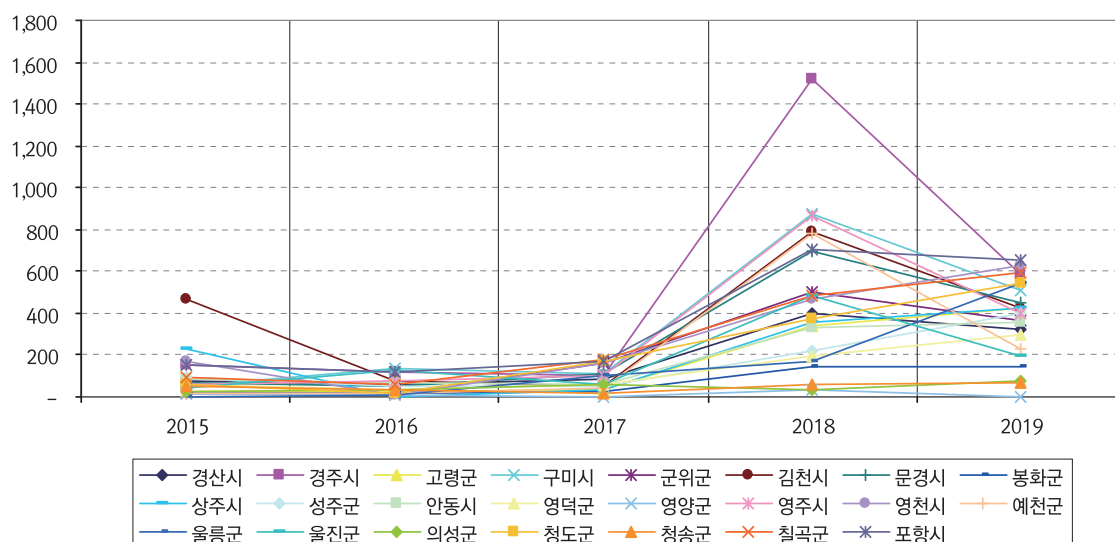
● 다음으로 의성군의 경우 전체의 0.9%(230백만원, 국비 56백만원, 지방비 146백만원, 자부담 26백만원)로 예산이 지원되어 비교적 다른 시/군과 비교하여 낮은 예산으로 추진된 것으로 분석



[그림 1-3-12] 신재생에너지 주택지원사업 예산별, 시군별 지원현황

〈표 1-3-23〉 시/군별 신재생에너지 주택지원사업 년도별 추진 현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
경산시	76	60	85	397	322	940	3.8%
경주시	150	115	100	1,524	589	2,478	10.1%
고령군	26	24	30	343	422	845	3.4%
구미시	50	134	110	873	508	1,675	6.8%
군위군	20	18	160	498	366	1,062	4.3%
김천시	464	80	52	787	424	1,807	7.4%
문경시	66	50	110	695	447	1,368	5.6%
봉화군	20	20	25	143	147	355	1.4%
상주시	230	—	35	358	426	1,049	4.3%
성주군	96	55	55	224	396	826	3.4%
안동시	85	64	60	334	359	902	3.7%
영덕군	60	35	60	198	295	648	2.6%
영양군	16	7	—	38	—	61	0.2%
영주시	60	80	100	865	396	1,501	6.1%
영천시	170	7	160	471	630	1,438	5.9%
예천군	20	15	45	781	229	1,090	4.4%
울릉군	—	11	100	166	543	820	3.3%
울진군	40	123	60	486	192	901	3.7%
의성군	26	30	60	38	76	230	0.9%
청도군	60	14	167	371	540	1,152	4.7%
청송군	50	34	20	63	67	234	1.0%
칠곡군	90	60	175	485	592	1,402	5.7%
포항시	150	115	166	707	652	1,790	7.3%
합 계	2,025	1,151	1,934	10,845	8,618	24,573	100.0%



[그림 1-3-13] 시/군별 신재생에너지 주택지원사업 년도별 추진 현황

바. 신재생에너지 융복합 지원사업

- 신재생에너지 융복합지원사업은 동일한 장소에 태양광, 태양열 등 2종 이상의 신재생에너지 설비를 동시에 설치해 에너지원간 융합을 통해 에너지 효율을 높이고 요금을 줄이는 등 에너지 이용 만족도 제고를 위해 추진하는 사업
- 경상북도 23개 시/군에서 8개 시/군이 동 사업에 참여하고 있으며 분석기간(2015~2019) 동안 총 52,709백만원이 지원
 - 국비 지원규모는 25,095백만원(47.6%), 지방비 규모는 22,303백만원(42.3%), 자부담 5,311백만원(10.1%)의 예산으로 추진
- 2015년 972백만원을 시점으로 2016년부터 2019년 까지 지속적 증가를 하였으며 2016년의 경우 급격한 증가로 전년(2015년) 대비 6배(5,939백만원) 증가한 16,911백만원, 2017년은 전년(2016년) 대비 11.9%(827백만원)증가한 7,736백만원이 투입되어 사업 추진
 - 2018년 부터 규모는 더욱 급격한 증가세로 2018년 16,134백만원, 2019년 20,954백만원이 지원 되어 사업추진

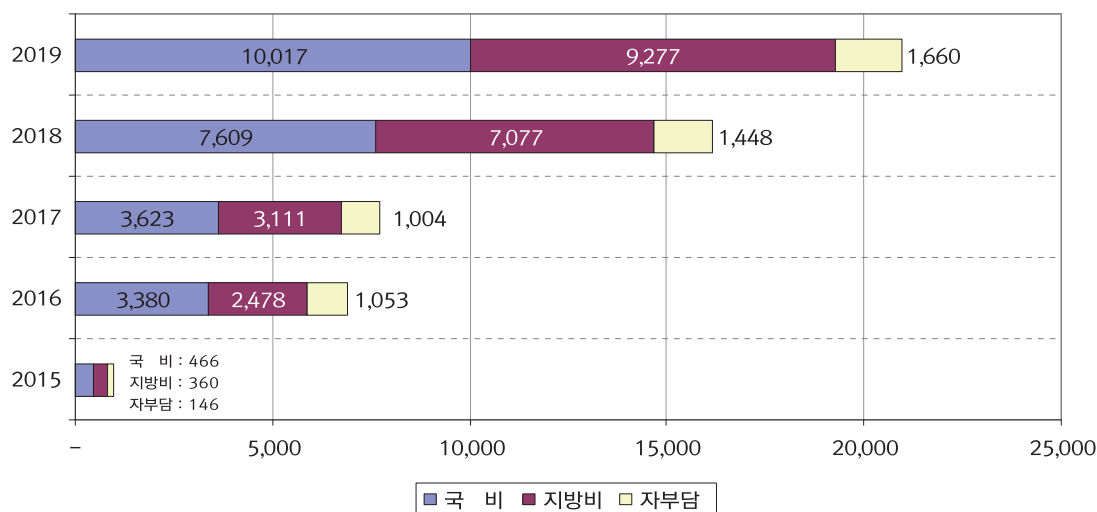
〈표 1-3-24〉 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 투자현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
국 비	466	3,380	3,623	7,609	10,017	25,095	47.6%
지방비	360	2,478	3,111	7,077	9,277	22,303	42.3%
자부담	146	1,053	1,004	1,448	1,660	5,311	10.1%
합 계	972	6,911	7,738	16,134	20,954	52,709	100.0%

각 년도별 지방비는 도비와 시군비의 합계

〈표 1-3-25〉 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 투자 점유율

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
국 비	47.9%	48.9%	46.8%	47.2%	47.8%	47.6%
지방비	37.0%	35.9%	40.2%	43.9%	44.3%	42.3%
자부담	15.0%	15.2%	13.0%	9.0%	7.9%	10.1%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



[그림 1-3-14] 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 투자현황

〈표 1-3-26〉 신재생에너지 융복합 지원사업 예산별, 시/군별 지원현황

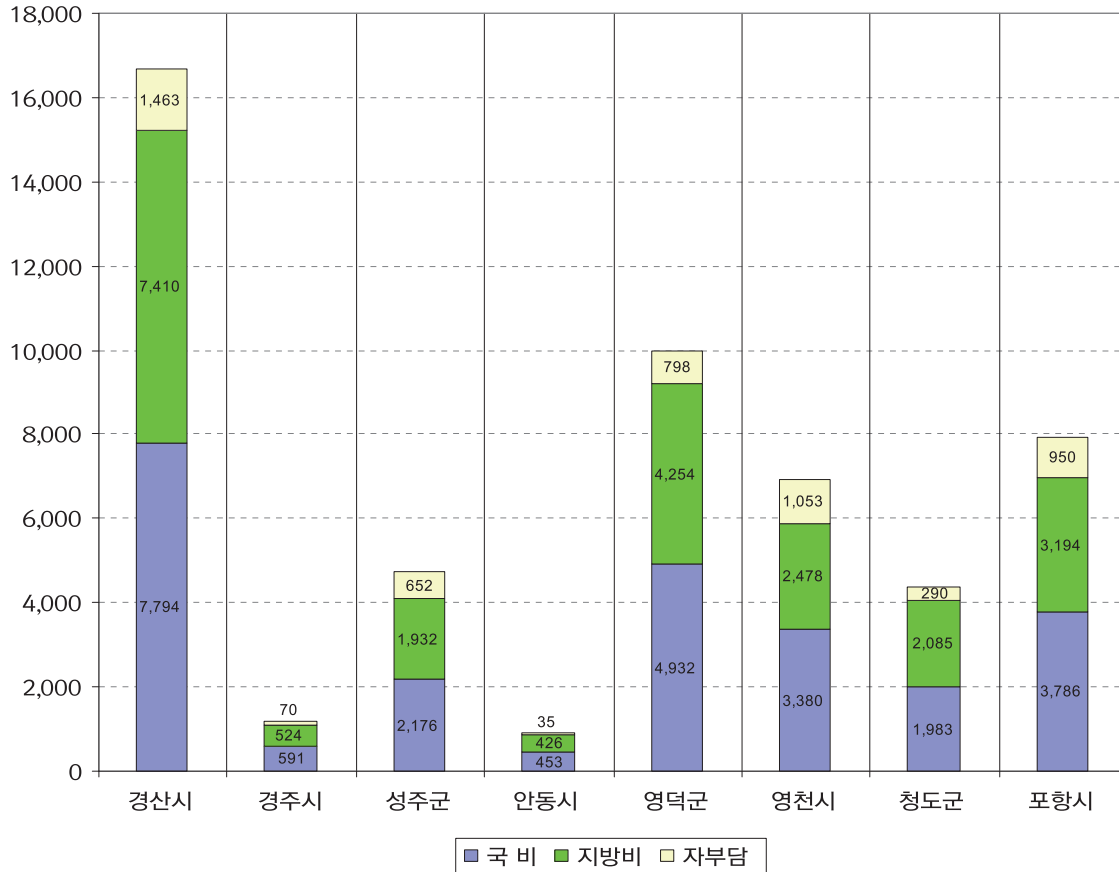
시/군	5개년 합계(2015~2019)				
	국비	지방비	자부담	합계	
				(백만원)	(%)
경산시	7,794	7,410	1,463	16,667	31.6%
경주시	591	524	70	1,185	2.2%
성주군	2,176	1,932	652	4,760	9.0%
안동시	453	426	35	914	1.7%
영덕군	4,932	4,254	798	9,984	18.9%
영천시	3,380	2,478	1,053	6,911	13.1%
청도군	1,983	2,085	290	4,358	8.3%
포항시	3,786	3,194	950	7,930	15.0%
합 계	25,095	22,303	5,311	52,709	100.0%

* 지방비는 도비와 시군비 합계

■ 5개년(2015~2019) 동안 신재생에너지 융복합 지원사업으로 가장 많이 지원된 시/군은 경산시로 전체의 31.6%(16,667백만원, 국비 7,794백만원, 지방비 7,410백만원, 자부담 1,463백만원)점유하여 사업 추진

○ 다음으로 영덕군 18.9%(9,984백만원, 국비 4,932백만원, 지방비 4,254백만원, 자부담 796백만원), 포항시 15.0%(7,930백만원, 국비 3,786백만원, 지방비 3,194백만원, 자부담 950백만원) 순으로 지원되어 추진

■ 5개년(2015~2019) 동안 신재생에너지 융복합 지원사업으로 가장 낮게 지원된 시/군은 안동시로
전체 1.7%(914백만원, 국비 453백만원, 지방비 426백만원, 자부담 35백만원) 차지



[그림 1-3-15] 신재생에너지 융복합 지원사업 예산별/시군별 지원현황

〈표 1-3-27〉 시/군별 신재생에너지 융복합 지원사업 년도별 추진 현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
경산시	-	-	-	9,252	7,415	16,667	31.6%
경주시	-	-	-	1,185	-	1,185	2.2%
성주군	-	-	4,760	-	-	4,760	9.0%
안동시	-	-	-	914	-	914	1.7%
영덕군	-	-	-	-	9,984	9,984	18.9%
영천시	-	6,911	-	-	-	6,911	13.1%
청도군	-	-	1,132	1,422	1,804	4,358	8.3%
포항시	972	-	1,846	3,361	1,751	7,930	15.0%
합 계	972	6,911	7,738	16,134	20,954	52,709	100.0%

사. 도시가스 미공급지역 지원사업

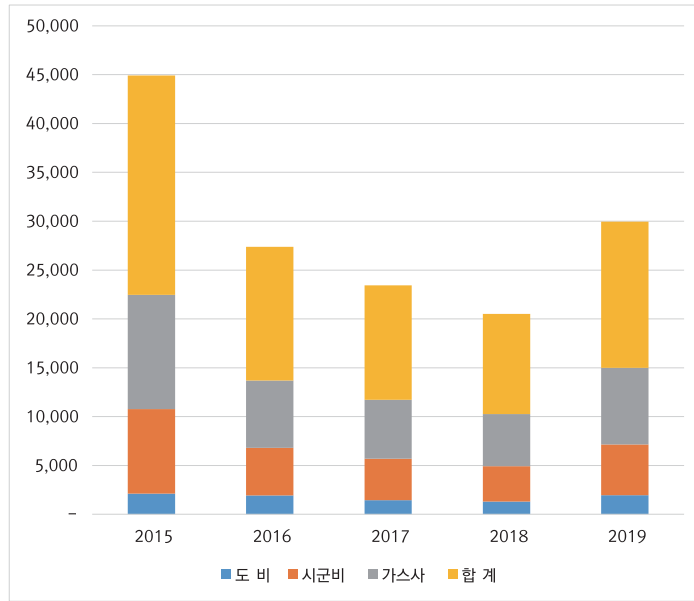
- 도시가스 공급권역(시·군)에 포함되어 있으나 경제성이 미흡한 지역에 대한 「도시가스 공급시설 설치 지원사업」 실시로 도시가스 공급을 촉진하기 위해 추진한 사업
- 동 사업은 도시가스사업법 제19조의3(가스공급시설 설치비용의 지원)과 경상북도 도시가스 미공급지역 지원조례(‘13.7.11)에 근거하여 추진
 - 재원은 본관의 경우, 도비 15%, 시군비 35%, 도시가스사 50%를 부담하며, 공급관은 도비 12%, 시군비 28%, 도시가스사 60%를 부담
 - 도비는 최대 5억원, 초과분은 시군과 도시가스사가 협의하여 부담
 - 지원대상은 도시가스 본관, 공급관, 정압기 등 공급시설 설치비가 해당됨
- 2015년 22,460백만원을 시점으로 2018년까지 지속적으로 감소(10,262백만원)하였다가 2019년에 증가(14,982백만원)하는 추세
 - 2015년부터 2019년까지 도비, 시군비, 도시가스사비의 투자비율은 각각 12.02%, 36.35%, 51.63%로서 도시가스사가 절반 이상의 비용을 부담

〈표 1-3-28〉 도시가스 보급사업 년도별 투자현황

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
도 비	2,128	1,946	1,448	1,311	1,955	8,788	12.02%
시군비	8,642	4,870	4,236	3,618	5,207	26,573	36.35%
가스사	11,690	6,874	6,029	5,333	7,820	37,746	51.63%
합 계	22,460	13,690	11,713	10,262	14,982	73,107	100.00%

〈표 1-3-29〉 도시가스 보급사업 년도별 투자 점유율

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	합계
도 비	9.47%	14.21%	12.36%	12.78%	13.05%	12.02%
시군비	38.48%	35.57%	36.16%	35.26%	34.76%	36.35%
가스사	52.05%	50.21%	51.47%	51.97%	52.20%	51.63%
합 계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



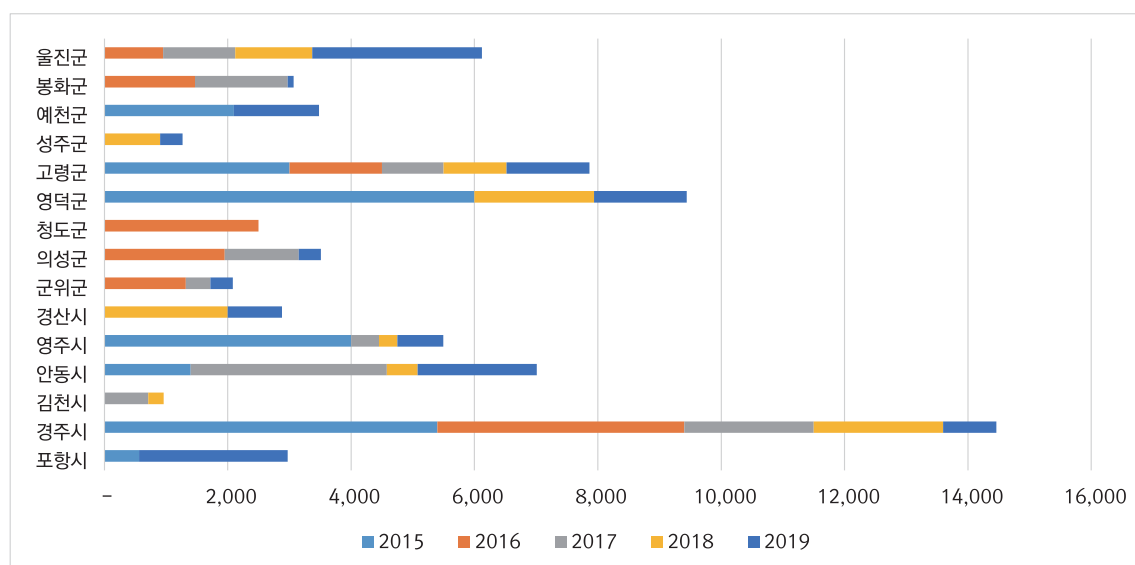
[그림 1-3-16] 도시가스 보급사업 년도별 투자현황

- 5개년(2015~2019)간 도시가스사의 투자는 52% 수준에서 유지되는 동안 도비는 2015년 9.47%에서 2019년 13.05%로 증가한 반면에 시군비는 2015년 38.48%에서 2019년 34.76%로 감소
- 2015년부터 2019년까지 총 5개의 도시가스사(영남에너지(포항), 영남에너지(구미), 서라벌도시가스, 대성청정에너지, 대성에너지)가 15개 시군 64개소 31,386세대를 대상으로 208.89km 지역에 도시가스 공급
 - 영남에너지(포항)는 포항, 영덕, 울진의 6,450세대를 대상으로 총 50.56km의 공급관을 운영하고 있으며, 도비 2,133백만원, 시군비 7,009백만원, 도시가스사 9,387백만원을 투자함
 - 영남에너지(구미)는 김천, 청도, 성주의 1,776세대를 대상으로 총 8.97km의 공급관을 운영하고 있으며, 도비 642백만원, 시군비 1,500백만원, 도시가스사 2,590백만원을 투자함
 - 서라벌도시가스는 경주의 6,283세대를 대상으로 총 54.2km의 공급관을 운영하고 있으며, 도비 1,607백만원, 시군비 5,623백만원, 도시가스사 7,230백만원을 투자함
 - 대성청정에너지는 안동, 영주, 군위, 의성, 예천, 봉화의 13,625세대를 대상으로 총 73.36km의 공급관을 운영하고 있으며, 도비 3,076백만원, 시군비 8,451백만원, 도시가스사 13,116백만원을 투자함
 - 대성에너지는 경산, 고령의 3,252세대를 대상으로 총 21.8km의 공급관을 운영하고 있으며, 도비 1,330백만원, 시군비 3,990백만원, 도시가스사 5,423백만원을 투자함

- 5개년(2015~2019) 동안 시군별 도시가스 보급사업 투자지원 분포를 살펴보면 경주시, 영덕군, 고령군, 안동시, 울진군, 영주시 순으로 20% 이상의 지원을 받음
 - 반면에 김천시, 군위군, 성주군은 10% 미만으로 지원이 미비함
 - 경주시와 고령군은 5년간 매년 도시가스 보급사업의 지원을 받았으며, 안동시, 영주시, 울진군은 4년간 지원을 받음
- 2015년에는 특정 시군지자체에 도시가스 보급사업이 집중되다가 2019년에는 대상지역을 확대하여 사업을 추진함
 - 2015년에는 7개 시군(포항시, 경주시, 안동시, 영주시, 영덕군, 고령군, 예천군)에 22,460백만원의 사업비가 투자됨
 - 2019년에는 13개 시군(포항시, 경주시, 안동시, 영주시, 경산시, 군위군, 의성군, 청도군, 영덕군, 고령군, 성주군, 예천군, 봉화군, 울진군)에 14,982백만원의 사업비가 투자됨

〈표 1-3-30〉 도시가스 보급 회사별 현황

회사	시군	공급금액(백만원)			
		도비	시군비	도시가스사	합계
영남에너지(포항)	포항,영덕,울진	2,133	7,009	9,387	18,529
영남에너지(구미)	김천,청도,성주	642	1,500	2,590	4,732
서라벌도시가스	경주	1,607	5,623	7,230	14,460
대성청정에너지	안동,영주,군위,의성,예천,봉화	3,076	8,451	13,116	24,643
대성에너지	경산,고령	1,330	3,990	5,423	10,743
합 계		8,788	26,573	37,746	73,107



[그림 1-3-17] 시/군별 도시가스 보급사업 년도별 추진 현황

〈표 1-3-31〉 시/군별 도시가스 보급사업 년도별 추진 현황

시/군	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
						(백만원)	(%)
포항시	560	—	—	—	2,410	2,970	12.75%
경주시	5,400	4,000	2,100	2,100	860	14,460	62.07%
김천시	—	—	712	250	—	962	4.13%
안동시	1,400	—	3,180	500	1,930	7,010	30.09%
영주시	4,000	—	450	300	744	5,494	23.58%
경산시	—	—	—	1,998	880	2,878	12.35%
군위군	—	1,320	400	—	360	2,080	8.93%
의성군	—	1,950	1,200	—	360	3,510	15.07%
청도군	—	2,500	—	—	—	2,500	10.73%
영덕군	6,000	—	—	1,940	1,500	9,440	40.52%
고령군	3,000	1,500	1,000	1,020	1,345	7,865	33.76%
성주군	—	—	—	904	365	1,269	5.45%
예천군	2,100	—	—	—	1,380	3,480	14.94%
봉화군	—	1,470	1,500	—	99	3,069	13.17%
울진군	—	950	1,170	1,250	2,749	6,119	26.27%
합 계	22,460	13,690	11,712	10,262	14,982	23,295	100.00%

아. LPG소형저장탱크 보급사업

1) 농어촌 LPG소형저장탱크 보급사업

■ 도시가스 미공급 농어촌지역에 LPG소형저장탱크를 설치하고 배관을 통한 LPG공급으로 사용 편의성 증대 및 유통구조를 개선하기 위한 사업임

■ 동 사업은 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 제15조에 근거하여 2014년부터 추진하고 있으며, 2017년부터는 도 자체사업으로 추진

- 사업내용으로는 LPG탱크, 옥내외배관, 가스계량기, 보일러 등을 포함
- 사업비의 경우 국비사업은 국비 50%, 지방비 405(도 20%, 시군 20%), 자부담 10%로 구성되며, 도 자체사업은 도비 45%, 시군비 45%, 자부담 10%로 추진
- 사업규모는 마을별로 3억원 내외로 30~100세대를 지원하되, 3억원을 초과하는 마을은 지자체(시군)에서 부담

- LPG 유통구조를 단순화시켜 공급가격을 20~30% 인하하는 효과가 있으며, 배관을 통한 LPG 공급으로 안정성과 편리성을 제고함으로써 도시가스 수준의 편익 제공

- 현재는 충전업자 → 용기판매자 → 소비자로 이어지은 3단계의 유통구조를 벌크로리공급(소형 탱크) → 소비자로 단순화시켜 개선

〈표 1-3-32〉 2015~2019년 농어촌 LPG소형저장탱크 보급사업 추진실적

구 분		2015	2016	2017	2018	2019
국비사업	사업대상	8개 마을	3개 마을	2개 마을	2개 마을	7개 마을
	사업비 (백만원)	3,119	1,618	784	832	3,577
자체사업	사업대상	—	—	10개 마을	17개 마을	20개 마을
	사업비 (백만원)	—	—	4,653	7,690	10,174

2) 사회복지시설 LPG소형저장탱크 보급사업

- 도시가스 미공급 지역의 에너지취약계층이 생활하는 사회복지(노인 · 아동 · 장애인)에 LPG소형 저장탱크를 설치하여 연료비 절감 및 안전성 향상을 목적으로 하는 사업

- 사회복지시설, 교육시설, 마을공동이용시설을 대상으로 하며, 사업비는 국비 80%, 자부담 20% (희망충전기금에서 10% 지원)로 분담
- 사업내용으로 LPG소형저장탱크 · 배관 설치, LPG보일러 지원을 포함

- 2019년 4월부터 12월까지 9개월간 18개소(노인 13, 아동 3, 장애인 2)를 대상으로 총 2,317 백만원의 사업비 투입

- 포항4, 경주1, 안동1, 영주1, 영천2, 상주2, 경산1, 군위2, 의성1, 고령3

〈표 1-3-33〉 2019년 사회복지시설 LPG소형저장탱크 지원현황

N0.	시/군	시설명	시설유형
1	포항시	시립니하오어린이집	영유아이용
2	포항시	갈평경로당	노인여가복지
3	포항시	진전리경로당	노인여가복지
4	포항시	사랑어린이집	영유아이용
5	경주시	천우자애원	노인복지시설
6	안동시	선산재활원	장애인복지
7	영주시	부석에덴요양원	노인요양시설
8	영천시	매호2리경로당	노인여가시설
9	영천시	매호1리경로당	노인여가시설
10	상주시	샘물주야간보호센터	장기요양기관
11	상주시	상주보림원	노인요양시설
12	경산시	루도비꼬집	장애인복지
13	군위군	성바오로안나의집	노인주거시설
14	군위군	효령어린이집	영유아이용
15	의성군	하1리경로당	노인여가시설
16	고령군	지별리경로당	노인여가시설
17	고령군	인안2리경로당	노인여가시설
18	고령군	구곡1리경로당	노인여가시설

자. 신재생에너지 지역발전량 평가(2013년 대비 2017년 누적 기준)

■ 2013년 까지 누적된 신재생에너지 7개 분야(태양광, 풍력, 수력, 연료전지, 해양, 바이오, IGCC)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, 연료전지는 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

■ 2017년 까지 누적된 신재생에너지 7개 분야(태양광, 풍력, 수력, 연료전지, 해양, 바이오, IGCC)의 경북지역 발전량은 전국(46,623,321MWh) 대비 약 20.0%인 9,324,032MWh 발전

- 태양광의 경우 전국(7,056,219MWh) 대비 11.9%인 836,810MWh, 풍력의 경우 전국(1,148,179MWh) 대비 23.8%인 515,380MWh, 수력의 경우 전국(2,819,882MWh) 대비 7.6%인 213,047MWh, 연료전지의 경우 전국 대비 1.1%인 15,664MWh, 바이오의 경우 전국(7,466,664 MWh) 대비 0.1%인 6,863 MWh 발전
- 특히 폐기물의 경우 전국에서 차지하는 비율이 월등하게 높은 전국(23,867,053MWh) 대비 32.4%인 7,736,267MWh를 발전

■ 2017년 까지 누적 신재생에너지에 의한 발전실적은 2013년 누적실적 기준대비 총량측면에서 약 58% 증가(3,423,080MWh)

- 태양광의 경우 2013년 기준년도 대비 약 2.4배(592,865MWh)증가하였으며 풍력의 경우 54.6%(82,094MWh) 증가, 수력의 경우 20.9%(856,279MWh) 감소, 바이오 11.4배(6312MWh) 증가, 폐기물 53.6%(2,701,896MWh), 증가 연료전지의 경우 19.5%(3,808MWh) 감소한 실적으로 분석

■ 경상북도의 신재생에너지 발전실적은 총량적 측면에서는 증가하였으나 전국적 점유비율(또는 보급비율) 측면에서는 2013년 27.5%에서 20.0%로 약 7.5% 감소

- 이는 전국규모의 다른 지역에서 신재생에너지에 의한 발전량이 월등하게 증가하였음을 의미하며 상대적으로 신재생에너지 발전에 따른 전국 기여가 2013년 기준시점부터 2017년까지 타 시도가 활발하게 사업추진에 따른 결과에 기인하는 것으로 분석

〈표 1-3-34〉 신재생에너지 발전량(2013년 대비 2017년)

구 분	2013년 누적			2017년 누적		
	전국(MWh)	경북(MWh)	전국비율(%)	전국(MWh)	경북(MWh)	전국비율(%)
전 국	21,437,822	5,900,952	27.5%	46,623,321	9,324,032	20.0%
태양광	1,605,182	243,945	15.2%	7,056,219	836,810	11.9%
풍 력	1,148,179	333,286	29.0%	2,169,014	515,380	23.8%
수 력	4,228,112	269,326	6.4%	2,819,882	213,047	7.6%
해 양	483,777	—	0.0%	489,466	—	0.0%
바이오	1,839,568	551	0.0%	7,466,664	6,863	0.1%
폐기물	11,554,426	5,034,371	43.6%	23,867,053	7,736,267	32.4%
연료전지	578,578	19,473	3.4%	1,469,289	15,664	1.1%
IGCC	—	—	—	1,285,733	3,606	0.3%

자료 : 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 2015/2018 각년도

3. 성과평가

- 현 정부의 에너지정책이 국민 안전과 환경을 중시하는 에너지수급 실현을 목표로 국민이 안심하는 전력공급과 함께 친환경적 에너지 수급을 제시
 - 최근 문제가 되고 있는 미세먼지를 줄이고 온실가스 감축을 강화와 에너지 수급 개선하고 미래 지향적인 에너지 정책을 위해 신재생에너지를 확대하고 저탄소 체제로 전환하겠다는 입장
- 경상북도의 제4차 지역에너지계획에 대한 사업추진은 신재생에너지사업과 에너지절약사업 등이 주축을 이루고 있는 가운데 국비와 도비를 겸용한 사업을 활발하게 추진
 - 경상북도 에너지절약사업 자체 추진사업으로 도 및 시/군 공공기관 대상 추진, 신재생에너지 지역 지원사업, 지역에너지절약사업, 취약계층 전력효율향상사업, 신재생에너지 주택지원사업(그린홈 100만호 보급사업), 신재생에너지 융복합지원사업, 다목적 태양열시스템 보급사업, 복지시설 지원 사업 등을 추진
- 경상북도는 농어촌과 산림 지역과 같은 에너지 취약 지역들이 다수 존재하기 때문에 가스 보급을 확대하기 위한 보급사업을 지속적으로 추진
 - 도시가스 미공급 지역을 대상으로 경제성이 미흡하더라도 배관망 사업과 LPG소형저장탱크 보급 사업을 통해 연료비 절감과 안전성 향상을 높이기 위한 사업 추진
- 특히, 신재생에너지를 이용한 발전량에 있어서도 전국 규모로 비교하여 상당히 높은(전국 발전량의 20.0% 점유) 비율을 차지하고 있어 동 분야에 대한 추진이 활발하게 이루어진 것으로 분석
 - 그러나 경상북도의 신재생에너지 발전실적은 총량적 측면에서는 증가하였으나 전국적 점유비율(또는 보급비율) 측면에서는 2013년 27.5%에서 20.0%로 약 7.5% 감소
 - 반면에 신재생에너지 발전량은 전남(12,347,538MWh)에 이어 전국 2위(9,324,032MWh)를 지키고 있으나 전략목표인 1위 달성은 실패
 - 이는 전국규모의 다른 지역에서 신재생에너지에 의한 발전량이 월등하게 증가하였음을 의미하며 2013년 기준시점부터 2017년까지 타 시도가 활발하게 사업추진에 따른 결과에 기인하는 것으로 분석

- 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
 - 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 생산성 및 능률성을 향상하고 낭비요인 제거 등 전반적인 에너지 절약 분위기를 확산하는 역할

- 제4차 지역에너지계획에서 제시하고 있는 다차원적 사업 수행보다는 연도별로 특정분야에 대해 다소 편중되어 사업이 수행된 것으로 분석
 - 이러한 현상은 지역에너지사업에 대한 사업 추진방향이 거대 사업 중심으로 구성되어 있고 사업 추진 타당성 평가와 함께 계획된 사업들이 미약하여 사업을 적극적으로 추진하기는 어려웠다는 것에 기인되는 것으로 분석
 - 이와 같은 제4차 지역에너지사업을 고려할 때 제5차 지역에너지계획 수립에 있어서는 새로운 사업 추진 방향이 계획되어야 하며 포함되는 지역특성을 부각시킬 수 있는 사업 창출 필요

- 제5차 지역에너지계획에서는 향후 5년간 수행되어야 할 경상북도 특성을 고려한 Action Plan이 구축되어야 하며 이와 연계한 지역의 특화사업으로 창출될 수 있는 사업 도출이 우선적으로 필요
 - 이러한 사업들이 주력해야할 분야는 에너지융합리화 중심의 사업들과 함께 복합 신재생에너지 시범보급사업 등과 같은 다양한 특색을 고루 갖춘 경상북도의 새로운 지역에너지 사업창출을 통한 에너지 사업의 활성화 추진 필요



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제2장 정책 환경 분석

제1절 국내외 여건 변화 분석

제2절 에너지기본계획의 목표 및 과제





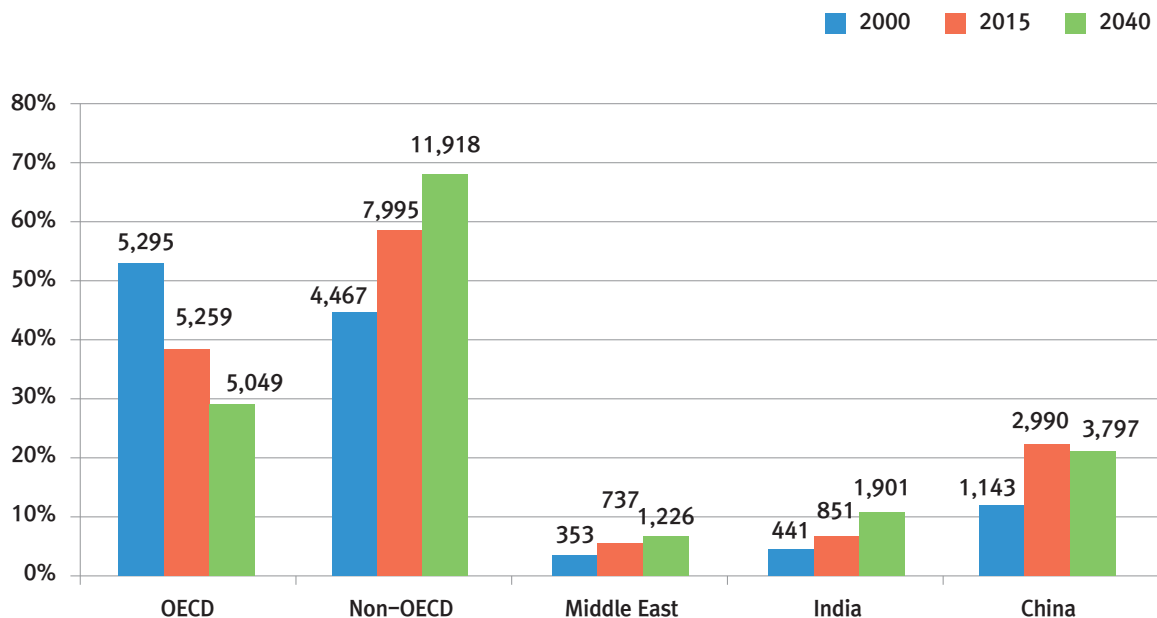
제1절 | 국내외 여건 변화 분석

1. 국내외 여건 분석

가. 세계 에너지 수요추이 및 전망

■ 세계 에너지수요는 인구 증가, 도시화 가속화, 경제성장 등의 영향으로 지속적으로 증가 전망. 국제 에너지기구(International Energy Agency, IEA)에 따르면, 2040년 세계 에너지 수요는 신규 에너지정책을 시행할 경우 2015년 대비 29% 증가한 175.8억toe에 이를 것으로 전망. 이는 현재 수준의 에너지정책을 유지하는 경우 에너지수요인 193억toe보다 8.9% 개선된 수치임

■ 세계 최종 에너지소비는 2040년까지 2015년 대비 약 33% 증가한 124.6억toe에 달할 전망이다. 석탄, 석유, LNG 등 전통 화석연료는 2040년에도 여전히 주력 공급 에너지원으로 사용될 예정이며(74.6%), 신재생에너지는 정책적 인센티브 및 기술 발전 등으로 공급비중이 19.7%까지 확대 될 전망

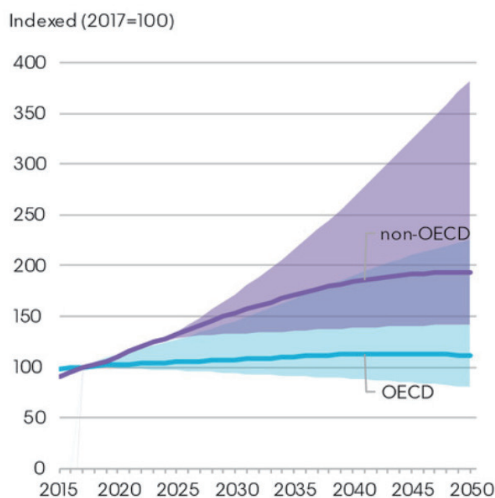


[그림 2-1-1] 세계 권역별 에너지 수요 비중 추이 및 전망(IEA) [단위:백만toe]

source: World Energy Outlook 2018, IEA자료: '제3차 에너지기본계획'에서 재인용

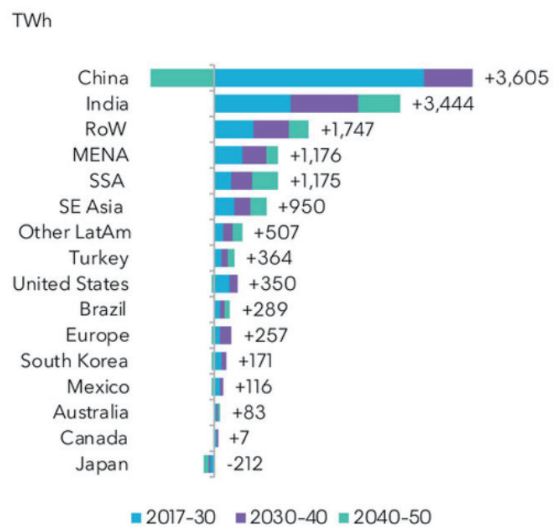
- 국가권역별로 보면 인도, 중국, 동남아시아 등 신흥국이 세계에너지 수요증가를 견인하고, 중국은 2040년까지의 수요증가율(1.0%)이 2000~2017년 증가율(4.4%) 대비 크게 감소하나, 여전히 높은 수준으로 세계 최대 에너지 소비국을 유지하며, 미국 일본의 에너지 소비는 현재 수준에 머물고 EU의 에너지 소비는 큰 폭으로 감소 전망
- 세계 에너지 투자 전망(WEIO 2018)에 의하면, 2050년 세계 전력수요는 2017년 대비 57% 증가한 38,700 TWh 로 예상되며 비 OECD국가의 수요가 두 배 가량 증가하며, 글로벌 신규 발전 용량의 79%인 10,450 GW가 신재생에너지원으로 충당될 전망
 - 전세계 발전 용량의 67%에 해당하는 양으로서, 2017년의 34%보다 두 배 가량 높은 수치임
 - 세계적으로 2017~2050년간 연 평균 3,500억 달러씩 총 11조 5천억 달러가 신규 설비에 투자, 이 중 80%(약 9조 3천억 달러)이상이 재생에너지 투자 예상

Figure 1: Global electricity demand, OECD vs non-OECD



Source: BloombergNEF. Note: the shaded area represents growth of slowest to fastest growing modelled country in respective group.

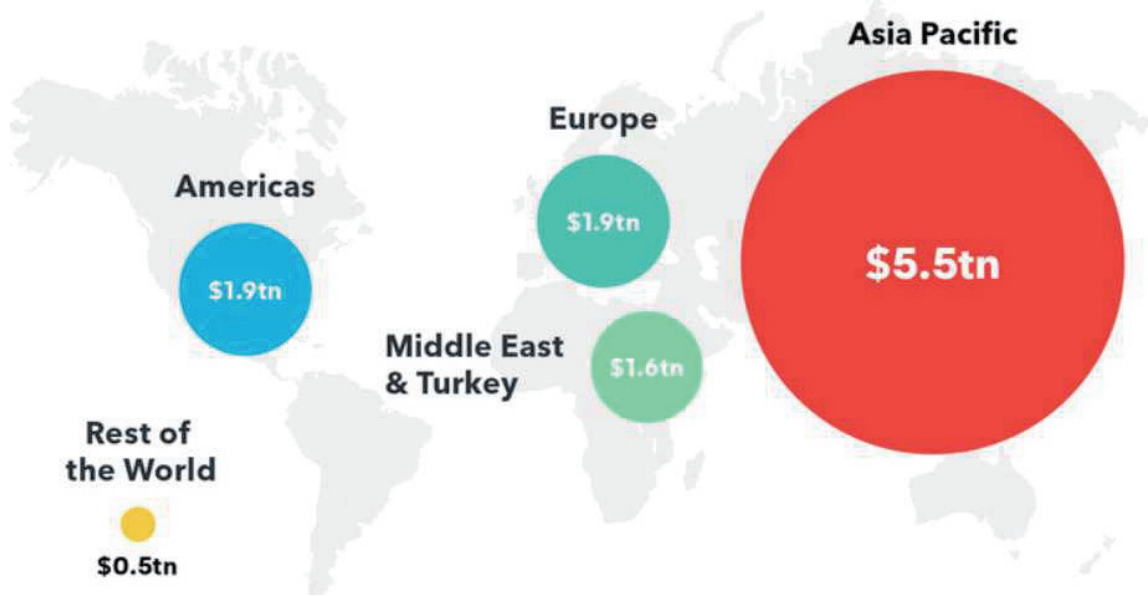
Figure 2: Change in gross electricity demand, 2017-2050



Source: BloombergNEF

[그림 2-1-2] 세계 전력 수요량 증가

Source : New Energy Outlook 2018, BloombergNEF



[그림 2-1-3] 2018-2050 전 세계 지역별 신규 발전 설비 투자 규모

(단위: \$ trillion, 2017 real)

나. 에너지 관련 주요 동향

- 전 지구적인 기후변화 대응을 강화하기 위한 파리협정 후속 조치로 '21년부터 신기후체제 출범 예정. 에너지 부문이 온실가스 배출의 3분의 2이상을 점유하고 있어 에너지 정책에서의 기후변화 대응 중요성 증가하며, 현재까지 각국이 제출한 감축목표가 2℃ 미만 상승 억제목표에 미치지 못하는 것으로 평가되어 향후 감축 압력 심화 전망
- 기술진보 및 원가절감으로 재생에너지 보급이 빠르게 확대되어 신규 발전 설비의 약 2/3가 재생에너지로 보급될 전망. 친환경 에너지로의 전환, 에너지원 다각화 등의 차원에서 수소에너지에 대한 각국의 관심 확대
- 셰일오일 가스 등 비전통 에너지원 공급이 증가하면서 글로벌 석유 가스 시장 구조가 재편되어, 석유 공급처가 다변화되고 지역적 편차가 적은 재생에너지 가스 투자활용 확대로 글로벌 에너지 시장의 지정학적 리스크 감소

- 글로벌 에너지 투자 감소에도 불구하고, 에너지 효율 향상을 위한 투자는 건물수송 분야를 중심으로 계속 확대되는 추세이며, 각국 정부는 의무부과 및 인센티브 등의 정책을 통해 효율 관련 시장을 확대 지원
- 4차 산업혁명으로 이업종간 융합과 디지털화가 가속화됨에 따라 에너지 분야에서도 새로운 서비스가 창출되며, 기존 에너지 기업 외에 IT·통신 등 다수의 신규 사업자도 에너지시장에 진입하여 경쟁 심화

다. 국내 정책 여건

- 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 위한 미세먼지 해결이 국가적 현안으로 대두된 가운데 미세먼지 저감을 위한 석탄발전의 과감한 감축이 요구되는 상황이며, 후쿠시마 원전사고(2011.3), 경주(2016.9)·포항(2017.11) 지진 이후 원전 안전에 대한 국민들의 관심과 우려 증가
- 파리협정의 당사국으로서 국제사회와의 약속 이행과 글로벌 추세 대응을 위한 온실가스 감축 노력 지속 필요
- 2000년대 들어 에너지 소비 증가율이 둔화되었으나 최근 들어 증가율이 다시 상승하면서 에너지 저효율 다소비 구조 지속. 에너지분야에 4차 산업혁명 신기술 접목을 통한 에너지 소비구조 혁신 및 새로운 서비스 창출이 선진국에 비해 더딘 상황
- 발전소, 송전선로 등 대규모 에너지시설 건설 입지 갈등 지속 등 에너지시설에 대한 지역 수용성 저하. 이를 해결하기 위해 지역에서 에너지를 스스로 생산하고 소비하는 분산형 에너지 시스템 필요성 점차 확대

2. 국내외 정책 동향 분석

가. 국내 에너지 정책 동향

1) 주요 에너지 정책 동향

- 국정운영 5개년 계획의 100대 과제에 탈원전(국정과제 60번)과 친환경미래에너지 발굴·육성(국정과제 37번) 정책을 제시한 정부는 2017년 10월 에너지전환 정책 전반에 대한 중장기 목표와 방향을 담은 에너지전환 로드맵(탈원전)을 발표. 주요 내용은 원전의 점진적 축소, 재생에너지 발전량 확대, 지역·산업 보완 대체로 구성되어 있음
- 2019년에 들어 ‘제3차 에너지기본계획(2019.6)’을 확정하고 본격 시행에 들어갔으며, 중점 추진과제로는 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환, 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환, 미세먼지 저감으로 2030 온실가스 감축로드맵 이행, 분산형·참여형 에너지 시스템을 확대하기 위한 분산형 전원 확대 및 계통체계 정비, 전력 프로슈머 확대, 지자체 역할·책임 강화, 에너지 산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 재생에너지, 수소, 효율연계 산업 등 미래 에너지산업 육성, 전통 에너지산업의 고부가가치화, 원전산업 핵심생태계 유지임
- 2018년 ‘혁신성장 전략투자 방안’에서 ‘수소경제’를 3대 전략투자 분야로 선정한 데 이어 ‘수소경제 활성화 로드맵(2019.1)’을 발표. 수소차와 연료전지를 양대 축으로 하는 수소산업 생태계가 국내외 경쟁여건, 시장 환경 변화, 기술발전 추이 등을 감안할 때 수소 생산, 운송·저장, 충전소 등의 인프라 구축을 통한 연관산업 파급효과가 크고 중소·중견기업의 투자와 고용창출이 가능한 미래 성장산업으로 판단됨과 동시에 온실가스 감축, 미세먼지 저감, 재생에너지 이용 확대 등 친환경 에너지 확산과 에너지원 다각화, 해외 에너지 의존도 감소 등 에너지 자립에도 기여할 것으로 기대함
 - 수소차는 2040년 620만대를 생산하고 수소충전소 1,200개소를 구축
 - 에너지분야에서는 2040년까지 연료전지 발전용 15GW, 가정·건물용 2.1GW을 보급
 - 수소 생산 측면에서는 추가로 공급할 수 있는 약 5만 톤의 부생 수소를 수소 경제 사회 준비 물량으로 활용하고, 2030년까지 부생수소, 추출수소, 수전해 생산방식을 합산하여 50%로 늘리는 방안 제시

2) 에너지관련 국가계획

가) 3차 에너지 기본계획 (2019.6)

■ 저탄소 녹색성장을 뒷받침하고 미래 세대의 수요를 고려한 에너지안보, 에너지효율 및 친환경 에너지 정책 추진

- 법적근거 : 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조제1항
- 계획기간 및 주기: 20년을 계획기간으로 5년마다 수립, 시행(2008년 1차 기본계획 수립)

■ 3차 계획은 1·2차 계획의 기본방향과 정합성을 유지하면서 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 목표로 수립

- 공급중심의 에너지 다소비형 체제를 소비구조 혁신을 통해 선진국형 고효율·저소비형 구조로 전환
- 안정적 에너지 수급을 유지하면서 미세먼지 문제 해결 및 파리협약에 따른 온실가스 감축 의무를 이행
- 후쿠시마 원전사고 및 경주(2016.9)·포항(2017.11)지진 이후 안전한 에너지에 대한 국민적 요구를 반영
- 대규모 중앙집중형 에너지시설 및 송전망에 대한 수용성 변화를 고려하여 분산형 에너지 및 지역, 지자체 등의 참여 확대
- 4차 산업혁명 기술의 접목을 통해 에너지 분야에서 새로운 산업·서비스를 육성하고 양질의 일자리 창출 추진

나) 제5차 에너지이용합리화 기본계획(2013~2017)

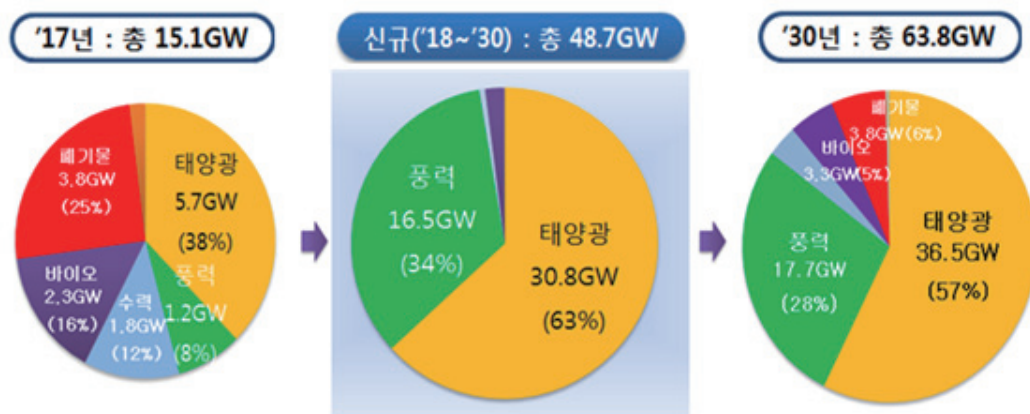
■ 에너지이용합리화를 위한 중장기계획 등은 에너지기본법, 에너지이용합리화법, 신에너지 및 재생 에너지 개발·이용·보급촉진법 등에 근거하여 추진

(목표) 제5차 에너지이용합리화 기본계획은 에기본에서 제시된 목표에 맞춰 최종에너지 소비를 2017년 BAU 대비 4.1% 감축

- 2017년 전망 227.5 백만 toe → 목표 218.2 백만 toe(△9.3 백만toe, △4.1%)로 억제, 연평균 증가율(2013~2017년)을 1.0% 이내로 관리

다) 재생에너지 3020 이행계획(2017.12.20)

- 전력계통 안정성, 국내기업의 보급여건, 잠재량 등을 고려하여 2030년까지 재생에너지 발전량 비중목표를 20%로 제고(2030년 재생에너지 누적설비용량 63.8GW)
 - 신규 설비용량의 95% 이상을 태양광·풍력 등 청정에너지로 공급
 - 자가용 설비(2.4GW), 협동조합 등 소규모 사업(7.5GW), 농가 태양광(10GW) 등 국민참여형 발전사업 및 대규모 프로젝트(28.8GW)를 통해 목표 달성



[그림 2-1-4] 재생에너지 3020 이행계획의 설비용량 변화

라) 제3차 녹색성장 5개년 계획(2019~2023)

- '녹색성장 국가전략'의 효율적·체계적 이행을 위해 저탄소 녹색성장 중장기 정책목표·추진 전략·중점 추진과제 등을 포함한 '녹색성장 5개년 계획'을 매 5년마다 수립(1차: 2009~2013, 2차: 2014~2018)
 - 경제·환경의 조화와 함께 녹색성장의「포용성」을 강화하고, 구체적 실천계획을 중심으로 5대 정책 방향 및 20개 중점과제 추진
 - (온실가스 감축) 「2030 온실가스 감축 로드맵 수립·배출권거래제 도입」에서 → 「①2030 감축로드맵 이행·②배출권 시장 활성화」추진
 - (에너지 전환) 「에너지 수요관리·신재생에너지 보급」과 함께 → 「①에너지 분권·②에너지 갈등 관리·③지역사회 복원」병행
 - (녹색기술·산업육성) 「기후변화대응 기술개발·주력산업 녹색기술 융합」과 함께 → 「①4차산업 혁명 녹색기술·②녹색 사회적 경제 활성화」추진

(녹색국토·생활) 「친환경적 국토관리체계 구축·녹색소비활성화」와 함께 → 「①녹색건축·
②수소차 보급·③미세먼지 저감」에 집중 지원
(국제협력) 「파리협정(2015말) 대응」에서 → 「신기후체제(2021~)」 이행 전환

마) 8차 전력수급기본계획(2017.12.29.)

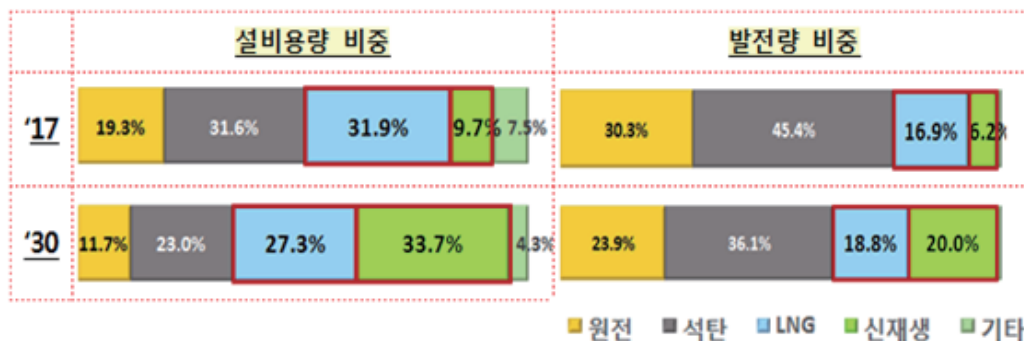
- 중장기 전력수요 전망 및 이에 따른 전력설비 확충을 위해 전기사업법 제25조 및 시행령 제15조에 따라 2년 주기로 수립

* 2002년 ‘제1차 전력수급기본계획’을 시작으로 총 8차례 계획 수립

- 직전 계획에 대한 평가, 장기 수요전망, 수요관리목표, 발전 및 송변전 설비계획, 온실가스 감축 노력 등

- 8차 계획(2017~2031년)에서는 환경급전(환경을 고려한 전기공급 개념)을 고려하여 환경성·안전성을 대폭 보강

- 원전설비는 신규 6기 건설 백지화, 노후 10기의 수명연장 중단, 월성 1호기의 공급제외
- 노후석탄발전소 10기를 2022년까지 폐지하고, 당진에코파워 등 석탄발전소 6기는 LNG로 연료를 전환
- 신재생에너지는 태양광·풍력을 중심으로 47.2GW의 신규 설비를 확충하여 2030년 58.5 GW로 목표 확대
- 설비운영과 관련하여, 경제급전과 환경급전의 조화를 통해 석탄 발전량을 줄이고 LNG 발전량 늘릴 계획



[그림 2-1-5] 제8차 전력수급기본계획 계획기간 중 발전설비용량 및 발전량 비중

바) 제4차 에너지기술개발계획(2019)

- 에너지기술개발계획은 ‘에너지법 제11조’에 근거, 향후 10년간(2019~2028)의 에너지기술개발 비전과 목표, R&D 투자전략과 제도 운영방안을 제시하는 법정 기본계획
- “에너지전환과 신산업 선도를 위한 에너지기술 강국 도약”을 중장기 에너지기술개발 비전으로 설정하고, 이러한 비전과 제3차 에너지기본계획 정책목표 달성에 필요한 16대 에너지 중점기술 분야 제시

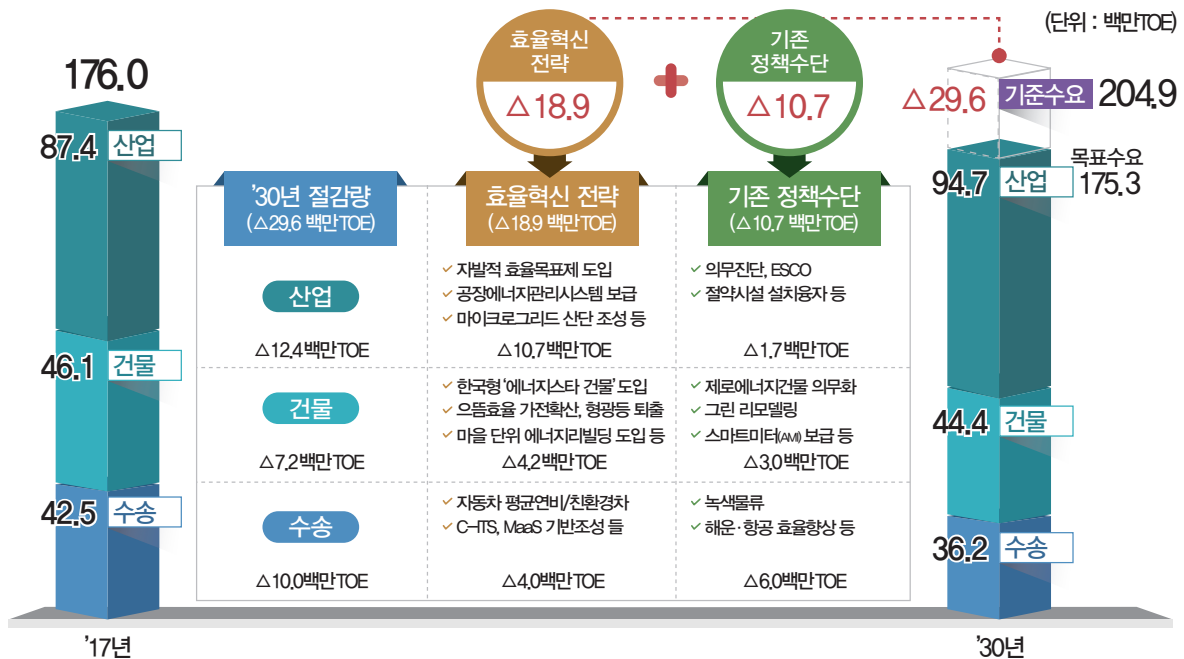
〈표 2-1-1〉 16대 에너지 중점기술 분야

에너지 기본계획 중점과제	에너지 신산업 육성	깨끗 · 안전한 에너지 공급	고효율 저소비 구조 혁신	분산형 에너지 확산
중점기술분야	<ul style="list-style-type: none"> · 태양광 · 풍력 · 수소 · 에너지신소재 	<ul style="list-style-type: none"> · 원자력 · 청정발전 · 에너지안전 · 자원개발 · 순환자원 	<ul style="list-style-type: none"> · 산업효율 · 건물효율 · 수송효율 · 빅데이터 	<ul style="list-style-type: none"> · 지능형전력망 · 에너지저장 · 사이버보안

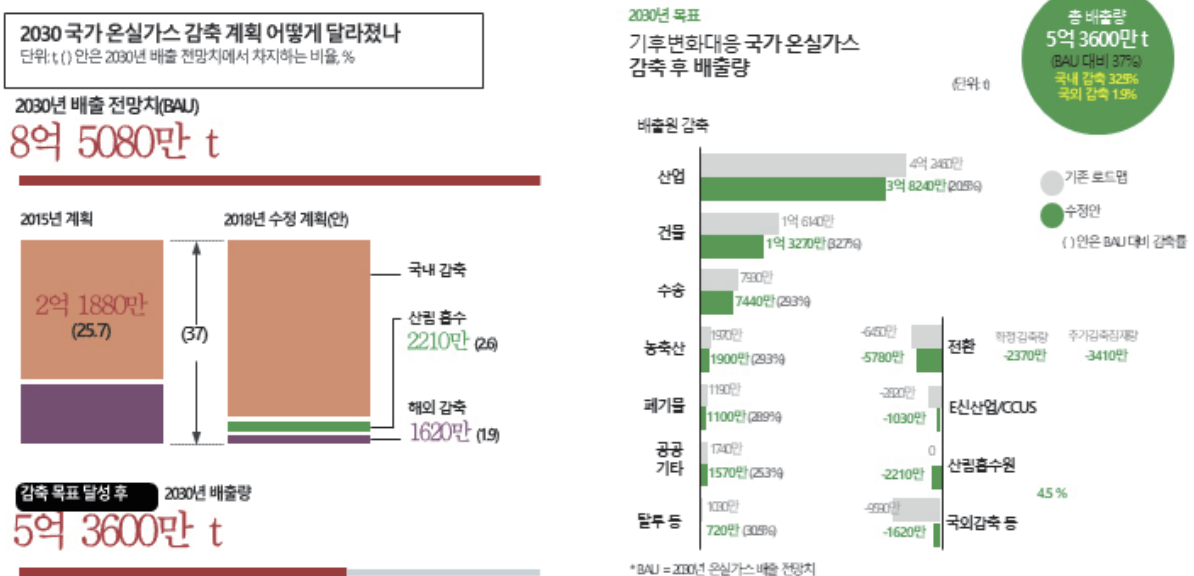
사) 에너지효율 혁신전략(2019.8.21)

- 에너지 소비구조 혁신을 위한 2030년까지의 중장기 전략을 담은 ‘에너지효율 혁신전략’을 통해, 2030년 최종에너지 소비를 기준수요(BAU) 대비 14.4%(2,960만 toe) 감소하겠다는 목표를 설정
- 구체적으로는 ▶규제 · 인센티브 조화를 통한 부문별 효율혁신 ▶시스템 · 공동체 단위 에너지소비 최적화 ▶에너지효율 혁신 인프라 확충 ▶수요관리에서 연관산업 육성병행으로 정책 패러다임 전환을 정책목표로 제시
- 부문별로는 전체 에너지소비의 61.7%를 차지하는 산업부문에서 철강, 석유화학 등 주요 에너지 다소비 사업장의 효율향상과 ICT 기반의 공장에너지관리시스템(FEMS) 활용 확대, 정부와 다소비 사업장 간 에너지원단위 개선목표를 협약하는 자발적 에너지효율목표제도를 도입하고, 건물부문에서는 미국의 ‘에너지스타 건물’ 제도를 벤치마킹한 기존건물에 대한 효율평가체계 마련과 고효율 가전 · 조명기기 확산을 지원하며, 수송 부문에서는 차량 연비향상과 차세대 교통시스템의 지속 확충을 추진

- 시스템 · 공동체 단위 에너지소비 최적화 분야에서는 산업단지 내 ‘분산전원+FEMS+통합관제센터 (TOC)’를 기반으로 한 통합 에너지관리 · 거래 표준모델을 실증 및 확대하고, 가상발전소(VPP)를 활용한 에너지거래 플랫폼, 열 · 스팀 · 압축공기 등 폐에너지의 공장간 거래 등을 추진할 예정



[그림 2-1-6] 에너지효율 혁신전략 추진 기대효과



[그림 2-1-7] 기후변화 대응 국가 온실가스 감축후 배출량

Source : 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안(관계부처 합동, 2018. 7), 중앙일보

아) 온실가스 감축 로드맵(수정안)(2018)

- 2030년 배출량을 5억 3,600만 톤(BAU 대비 37% 감축)으로 수정
- 국내 감축량은 現 BAU 대비 25.7%에서 32.5%로 수정하고 부문별로 온실가스 감축 계획을 수립 하였으며, CCUS 기술개발 및 상용화만으로 10.3 백만톤 감축 목표 제시

나. 주요국 에너지 정책 동향

- 주요 국가는 중장기 목표 설정을 통해 국가적인 에너지효율 향상 경주에 총력
 - 선진국들은 공통적으로 ①재생에너지 확대, ②에너지효율 향상, ③천연가스 비중 확대 추세
 - 석탄 원자력 발전은 환경 안전을 이유로 축소 정체되고 있으나 세부 정책방향은 국가별 여건에 따라 상이
- 에너지효율 향상에 의한 에너지절감으로 에너지 소비량 감소
 - 2040년 산업부문 에너지 소비증가율은 1.2%(에너지효율 향상 효과 배제시 2.4%), 건축부문 에너지소비증가율은 0.9%(에너지효율 향상 효과 배제시 1.5%)로 전망
 - 2016년 글로벌 에너지원단위는 전년대비 향상 추세가 소폭 감소하였으며, 최근 국가별 에너지효율 정책을 통해 분야별(건물, 운송, 산업)로 규제 의무 비율 강화

1) 미국

- 미국은 트럼프 대통령의 미국 우선 에너지계획(America First Energy Plan) 등을 바탕으로 자국 위주의 에너지 및 환경 정책을 추진
 - 트럼프 행정부 출범 후, 파리협정 탈퇴 선언(2018.6)과 석유 가스 규제 철폐 등을 통해 에너지 자립 및 산업경쟁력 확보 노력
 - 온실가스 및 환경보호를 목적으로 추진한 전통적인 에너지산업에 대한 법안 및 규제를 철폐
 - 오바마 정부가 환경보호청 법규명령으로 발표(2015.8월)한 청정발전계획(Clean Power Plan, CPP)을 완전 폐지(2017.3월)

■ 화석연료를 중심으로 자국 내 에너지 자원을 적극적으로 개발 및 활용을 통한 에너지 독립을 추진

- 트럼프 정부는 셰일, 가스, 원유 등 화석연료 생산 확대를 통해 OPEC 및 미국의 적대국 등 외국산 석유 의존에서 탈피하는 완전한 에너지 독립을 추진
- 주정부 차원에서는 재생에너지 확대 정책 강력 추진
- 재생에너지 가스 발전을 지속 확대하고 있으며 원전은 신규 4기 중 2기 건설 중단, 2기 건설 중

2) EU

■ 독일

- 탈원전 탈석탄, 재생에너지 확대를 주요 내용으로 하는 에너지전환(Energiewende) 정책 추진 중
- 2022년까지 모든 원전을 폐쇄할 계획이며 석탄위원회는 2038년까지 석탄화력 발전소 완전폐쇄 권고(2019.1)
- 전원믹스 전환을 넘어 수송 등을 포함한 통합적 에너지 전환과 디지털화를 통한 새로운 비즈니스 모델 창출도 적극 추진

■ 영국

- 청정성장전략을 수립(2017)하여 해상풍력 등 저탄소 성장분야에 투자를 집중하고 석탄발전소는 단계적으로 폐쇄(~2025)
- 원전은 2035년까지 총 13기 추가 건설 계획 발표(2015)

■ 프랑스

- 에너지전환법(2015)에 따라 2025년까지 원전 발전비중을 50%(2017, 73%)로 축소하고 재생 에너지 확대 추진(2017, 17% → 2030, 40%)
- 원전 50% 감축 시점을 2035년으로 연기하기로 발표(2018.11)
- 에너지 공급안정성 확보 및 수입의존도 감축, 에너지가격 경쟁력 유지 및 에너지 비용 지출 억제 등도 정책 목표로 제시

3) 중국

■ 에너지 분야 기본계획인 '에너지발전전략 행동계획(2014~2020)'에서 에너지발전 및 개선을 위한 에너지정책 목표와 4대 전략 및 5대과제 제시

- (4대 전략) 에너지절약 우선 전략, 자국 내 에너지공급 우선 전략, 저탄소·녹색전략, 과학기술 혁신 전략

- (5대 과제) 자주적 에너지 확보능력 강화, 에너지소비 혁명 추진, 에너지 소비구조 최적화, 에너지 국제협력 확대, 에너지 과학기술 혁신 추진
- 2016년 3월, '제13차 5개년 계획(2016~2020)'에서 에너지 수급 구조 최적화, 스마트에너지 시스템 구축, 에너지이용 효율 제고, 석탄의 청정·고효율 이용 확대 등의 에너지 정책 기조를 발표
 - 2020년까지 1차 에너지 소비량을 50억 toe로 제한하고 1차 에너지 소비에서 비화석연료가 차지하는 비중 15%를 목표로 설정
 - 2015년 대비 2020년 에너지원단위(에너지소비/GDP)는 15% 감축, 온실가스배출 원단위(CO₂/GDP)는 18% 감축하는 것을 목표로 제시
- 석탄의존도를 줄이고 대기오염을 개선하기 위해 연료 대체사업 추진 계획
 - (전기에너지로 대체) 석탄 보일러 사용지역의 전력화(약 900억 kWh), 충전시설 확충(90만개), 농촌지역 전력망 구축(1,400개 송·배전망) 및 태양광 보급사업(8GW)
 - (천연가스로 대체) 석탄연소 금지구역 및 저품질 석탄 사용 제한 지역에 산업용 및 가정용으로 사용하는 석탄을 천연가스로 대체하는 프로젝트 추진

4) 일본

- 제5차 에너지기본계획(2018)을 통해 재생에너지 주력 전원화, 천연가스 비중 확대, 에너지 효율 제고 등 추진
 - 기존 3E 원칙에 안전(Safety)을 추가하여 '3E+S'로 대체하고 이를 균형있게 실현할 수 있는 에너지 구성을 지향
 - * 3E+S : Energy Security, Economic Efficiency, Environment + Safety
- 정책체계를 '산업', '민생(업무·가정)', '운수' 부문으로 구별하여 각 부문별 규제와 지원의 양면의 대책을 실시
 - 에너지절약법에 따라 부문별 일정 규모 이상(연간 에너지사용량 1,500kℓ 이상)의 사업장에 대한 에너지사용 및 절약조치 신고를 의무화 시행중
 - 가정, 상업, 수송 부문을 대상으로 Top-Runner 프로그램을 운영 중이며, 특히 가전제품, 장비, 자동차가 주요 대상임



제2절 | 에너지기본계획의 목표 및 과제

1. 에너지기본계획의 주요 내용

가. 기본방향

- 3차 계획은 1·2차 계획의 기본방향과 정합성을 유지하면서 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 목표로 수립
 - 공급중심의 에너지 다소비형 체제를 소비구조 혁신을 통해 선진국형 고효율·저소비형 구조로 전환
 - 안정적 에너지 공급을 유지하면서 미세먼지 문제 해결 및 파리협약에 따른 온실가스 감축 의무를 이행
 - 후쿠시마 원전사고 및 경주(2016.9)·포항(2017.11)지진 이후 안전한 에너지에 대한 국민적 요구를 반영
 - 대규모 중앙집중형 에너지시설 및 송전망에 대한 수용성 변화를 고려하여 분산형 에너지 및 지역, 지자체 등의 참여 확대
 - 4차 산업혁명 기술의 접목을 통해 에너지 분야에서 새로운 산업·서비스를 육성하고 양질의 일자리 창출 추진



[그림 2-2-1] 3차 에너지기본계획의 기본 방향

나. 주요 정책 목표

■ 3차 계획은 ‘에너지전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고’라는 비전 아래 5대 중점 추진과제로 구성

1) (소비) 산업 · 수송 · 건물 등 부문별 수요관리 강화, 가격체계 합리화 등을 통해 2040년 에너지 소비효율 38% 개선, 수요 18.6% 감축 추진

* 최종에너지수요(백만toe) : (2017) 176.0 → (2040, BAU) 211.0 → (2040, 목표) 171.8

2) (생산) 재생에너지 비중 확대(2040년 30~35%), 원전 · 석탄발전의 점진적 · 과감한 감축 등을 통해 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로 전환

3) (시스템) 재생에너지, 연료전지 등 수요지 인근 분산 전원 비중을 확대하고, 지역 · 지자체의 역할과 책임 강화

4) (산업) 재생에너지 · 수소 · 효율연계 등 미래에너지산업을 육성하고 전통에너지산업은 고부가 가치화, 원전산업은 핵심생태계 유지

5) (기반) 에너지전환을 촉진하기 위해 전력 · 가스 · 열 시장제도를 개선하고, 신산업 창출을 촉진 하기 위해 에너지 빅데이터 플랫폼 구축

다. 중점과제 내용 요약

1) 에너지 소비구조 혁신

■ 산업, 건물, 수송 등 부문별 수요관리를 대폭 강화*하고 4차 산업혁명 기술을 활용하여 수요관리 시장을 활성화**한다.

* (산업) 다소비사업장 원단위절감 자발적 협약, (건물) 탑-러너이니셔티브 도입 및 형광등 퇴출('28),

(수송) 중대형차 연비목표 신규 도입('22) 및 승용차 연비향상 등

** 국민DR 시장 확대, V2G 비즈니스 모델 개발, EMS 사업자 육성 등

■ 에너지 가격체계를 지속적으로 합리화*하고, 미활용 열, 가스냉방, LNG 냉열 등 비전력에너지 활용**을 확대한다.

* (전기) 주택용 계시별 요금제, 녹색요금제, 수요관리형 요금제 등 도입

** (외부비용) 외부비용평가위를 구성하여 정례적으로 평가하여 가격 · 세제 반영

2) 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환

■ 깨끗하고 안전한 에너지에 대한 국민적 요구를 최우선으로 고려하여 지속가능한 에너지 믹스를 달성한다.

- 재생에너지는 2040년 발전비중을 30~35%로 확대하고, 향후 수립할 전력수급기본계획 등을 통해 발전비중 목표를 구체화한다.
- 석탄발전은 과감히 축소하고, 원전은 노후원전 수명은 연장하지 않고 원전 건설을 신규로 추진하지 않는 방식으로 점진적으로 감축한다.
- 천연가스는 발전용 에너지원으로 활용을 늘리고 수송, 냉방 등으로 수요처를 다변화한다.
- 석유는 수송용 에너지 역할을 축소하고 석유화학 원료 활용을 확대하며, 수소는 주요 에너지원으로서 위상을 새롭게 정립한다.

■ 원유, 천연가스 등 에너지원 도입선을 지속 다변화하고, 동북아 수퍼그리드 추진을 위해 공동연구를 실시하고 국내 추진기반을 마련한다.

■ 지하매설 에너지시설, 원전 등에 대한 안전관리도 대폭 강화한다.

3) 분산형 · 참여형 에너지시스템 확대

■ 2017년 12% 수준인 분산전원 발전비중을 2040년까지 30%로 확대하고, 분산전원 확대에 대응하여 계통체계를 정비*한다.

* 재생에너지 통합관제시스템 구축, 통합운영발전계획시스템 구축 등

■ 전력 프로슈머를 확대*하고 지역 · 지자체의 역할과 책임을 강화**한다.

* 자가용 태양광, 가정 · 건물용 연료전지 보급 확대, 전력중개시장 활성화 등

** 계획입지제도 도입, 지역에너지계획 내실화, 지역에너지센터 설립 등

4) 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화

■ 재생에너지*, 수소**, 효율연계 산업 등 미래 에너지산업을 육성한다.

* (재생에너지) 탄소인증제 도입, REC 경쟁입찰 전환, 원스톱 지원시스템 구축 등

** (수소) 수소차 290만대 · 연료전지 10.1GW 보급('40), 그린수소 등 생산방식 다양화

- 석유* · 가스 · 원전 등 전통에너지산업의 고부가가치화로 경쟁력을 제고한다.

* (석유) 고부가가치산물 생산 등 신규사업 확대, 석유 유통망 활용도 제고 등(가스) LNG 병커링, LNG 화물차 등 수송용 수요 확대를 위한 제도정비 및 인프라 구축(원전) 산업 · 인력의 핵심 생태계를 유지하고 후행주기 · 미래 유망분야 육성

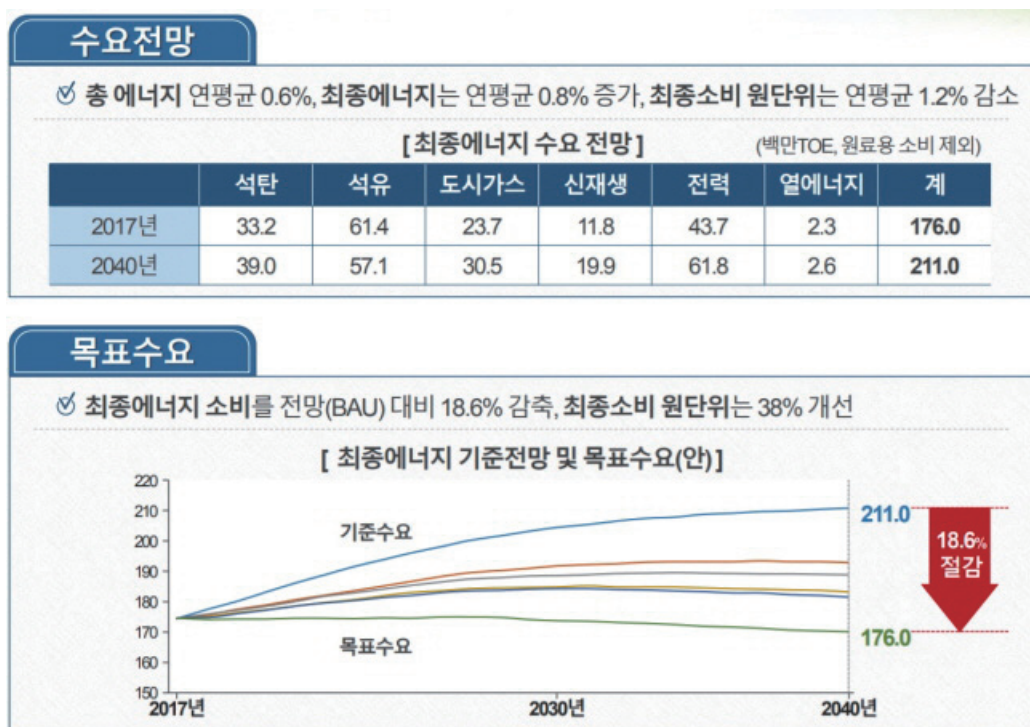
5) 에너지전환을 위한 기반 확충

- 에너지전환의 이행을 위해 전력 · 가스 · 열 시장제도를 개선*하고 에너지 기술개발 및 인력양성, 빅데이터 플랫폼 구축을 추진한다.

* (전력) 실시간 · 보조서비스 운영체계 정비, 친환경 전원 용량요금 차등보상 강화 등(가스) 가스 직수입제도 보완 및 개별요금제 도입, (열) 지역간 열연계 인센티브 등

- 정부는 3차 계획의 효과적 이행을 위해 범정부 차원의 이행 · 평가 · 환류 체계를 구축 · 운영하고, 부문별 하부 계획*을 통해 정책 과제를 구체화해 나갈 예정이다.

* 제6차 에너지이용합리화 계획, 제9차 전력수급기본계획, 제4차 에너지기술개발계획 등



[그림 2-2-2] 수요 전망 및 목표 수요

2. 지역에너지계획에 대한 시사점

■ 에너지 수급에 지역 사회 및 지자체의 책임과 역할 확대

- 지자체 중심의 계획입지제도를 도입하여 주민 수용성을 선제적으로 확보하는 등 에너지 수급 과정에서 지역의 역할 강화
- 지역별 수요관리 목표를 설정하는 등 지자체 중심의 수요관리 추진
- 에너지 분야의 중장기 지역 역할 확대 방안 연구 추진

■ 국가 계획과의 정합성을 확보하면서 지역별 특성을 반영하도록 계획 수립 지원

- 주민이 계획수립 과정에 적극적으로 참여하고 중앙정부는 계획수립 지원
- 지자체의 계획 수립시기를 통일하고, 이행 평가 및 환류체계 구축
- 지역 예산 지원시 계획 평가결과에 따른 우수 지자체 우대

■ 지역 주도의 에너지정책 실현을 위한 거점으로서 지자체별 지역에너지센터 설립

- 지자체의 지역에너지계획 수립을 지원하고, 에너지 분야 각종 지역 지원금의 효율적 활용 전략 마련
- 중앙·지방정부의 에너지 분야 지역지원사업 위탁·관리, 지역 특성에 맞는 사업 발굴·기획
- 주민, 지자체 대상 에너지 분야 교육·홍보, 소통의 매개체 역할 수행

■ 제3차 에너지기본계획의 정책목표를 달성하기 위하여 경상북도가 책임져야 하는 역할에 대한 명확한 정의 필요

- 2017년도 신재생에너지 생산량이 전남 다음으로 높은 정도로 정부정책에 기여할 수 있는 잠재력이 크며, 특히 태양광과 풍력의 잠재력이 전국 3위권 수준으로 분석됨
- 비록 현재 대부분의 신재생에너지 생산량은 폐기물이 78.94%를 차지할 정도로 높지만, 향후 태양광과 풍력의 잠재량을 고려하여 새로운 신재생에너지 마스터플랜 수립이 필요함



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제3장

지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

제2절 지역에너지 수급 추이 분석

제3절 지역에너지 수요 전망





제1절 | 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

1. 지역 특성 종합 정리

가. 자연환경

1) 위치 및 면적

- 경상북도는 한반도의 동남부에 자리잡고 있으며, 동쪽은 동해안, 북쪽은 강원 · 충북, 서쪽은 충북 · 전북, 남쪽은 경남 · 울산과 연접해 있음
 - 서울에서 반경 170~430km내에 위치하고 항공, 고속철도, 고속도로 등 입체적인 교통망이 연결되어 50분에서 3시간 내외의 편리한 접근성을 유지하고 있음
 - 위도상으로는 북위 35도 34분에서 37도 33분 사이에 위치하며, 워싱턴(미국), 도쿄(일본), 란저우(중국), 테헤란(이란), 리스본(포르투갈) 등과 비슷한 위치에 있음
- 죽령, 조령, 추풍령 등 큰 령의 이남에 위치하여 예로부터 영남으로 불려왔으며, 대체로 산지가 많고 고도가 높은 편이며, 특히 북부와 서부의 높고 험준한 소백산맥이 낙동강 유역의 광활한 평야를 병풍처럼 둘러싸고 있고, 남쪽으로는 운문산, 비슬산 등이 있어 전체적으로 거대한 분지의 지형을 가지고 있음
 - 울릉군 소재 독도는 동경 131.52'22"로 우리나라에서 가장 동쪽에 위치하고 있으며, 울릉군과 독도를 제외하면 경상북도는 거의 원형에 가까운 윤곽을 이루고 공간적 중심은 대체로 의성군이 됨
 - 총면적은 19,031km² (전 국토의 19.0%)를 차지하는 광활한 면적을 가지고 있으며, 시 · 군별로는 안동시가 1,522 km²로 가장 넓고 울릉군이 73 km²로 가장 좁음



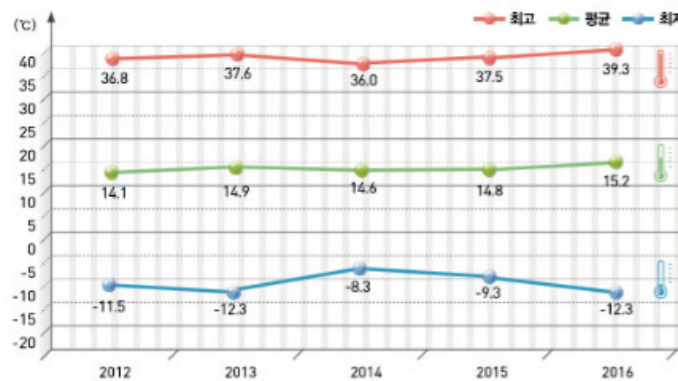
2) 기후여건

■ 대부분의 지역이 산지로 둘러싸여 있기 때문에 겨울과 여름의 기온차가 심한 편이나, 동해안은 태백산맥과 바다의 영향으로 기온차가 그다지 심하지 않고 겨울에도 따뜻한 편임

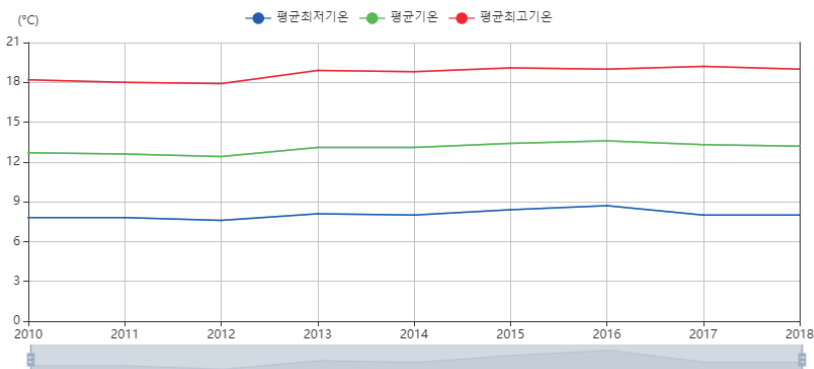
■ 연간 강수량은 900~1,400mm로 지역적인 차가 크고 내륙지방은 여름철이 매우 덥고 비가 적게 오나 울릉도는 해양성 기후의 영향으로 여름에는 시원하고 겨울에는 온난한 특수한 기후를 나타내고 있음

■ 기온(연평균 기온, 최고기온, 최저 기온)

- 2108년 경북지방의 연평균기온은 13.2℃, 평균 최저기온은 8℃, 최고기온은 19℃의 분포를 보임
- 경상북도의 최한월은 1월이며, 1월의 평균 기온은 동해안과 울릉도를 제외한 전지역이 영하의 분포를 보임
- 특히 봉화, 의성, 영주, 청송 등 내륙지방은 2월까지 평균 기온이 영하의 분포를 보이고 있음



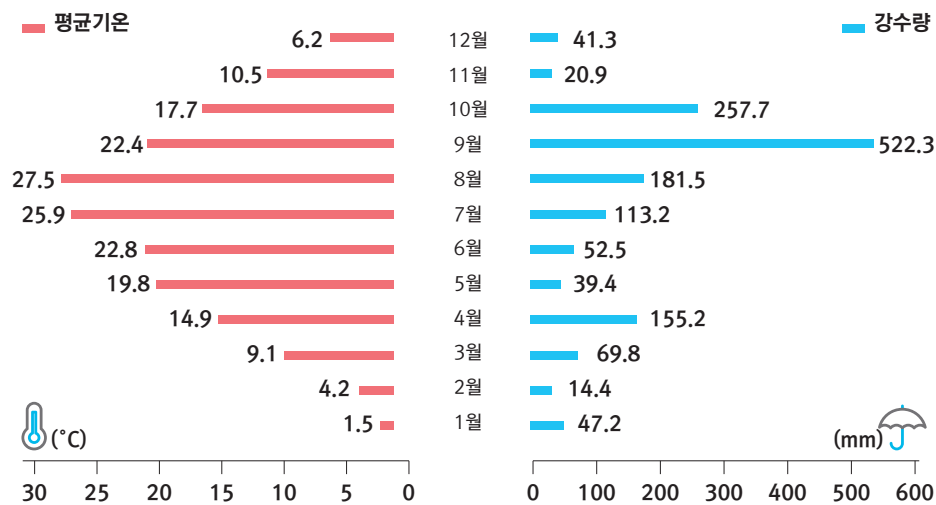
[그림 3-1-1] 연도별 기온



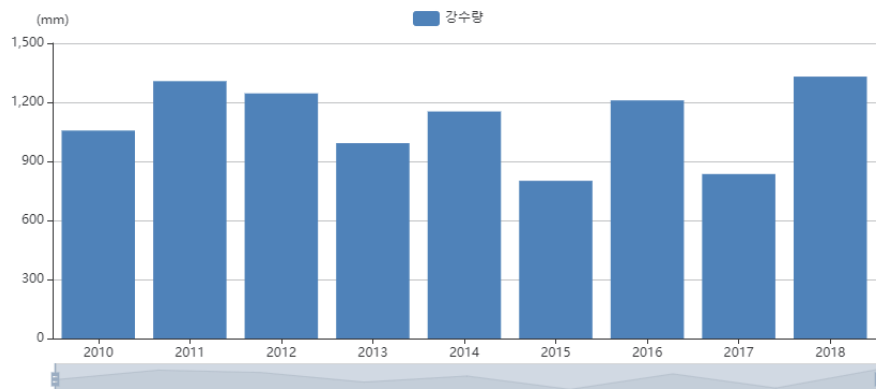
[그림 3-1-2] 연평균 기온(2010~2018)

■ 강수량(연평균)

- 연강수량은 내륙지방에서 1,032~1,291mm의 분포를 보이며 경북북부의 영주지역에서 1,290.9mm로 가장 많고, 경북내륙의 분지인 의성지역에서 1,031.7mm로 가장 적음
- 강수의 계절분포를 보면 하절기인 6, 7, 8월에 연강수량의 절반이상 내리는 집중강우현상을 나타내고, 동절기인 12, 1, 2월에는 약 10%에 불과한 강수량을 보여 경북지방은 겨울가뭄이 잦은 편임
- 2018년은 10년 동안 가장 강수량이 많은 1,330.5mm를 기록했으며, 비교적 강수량이 적었던 2015년의 강수량은 801mm로 편차가 크게 나타남



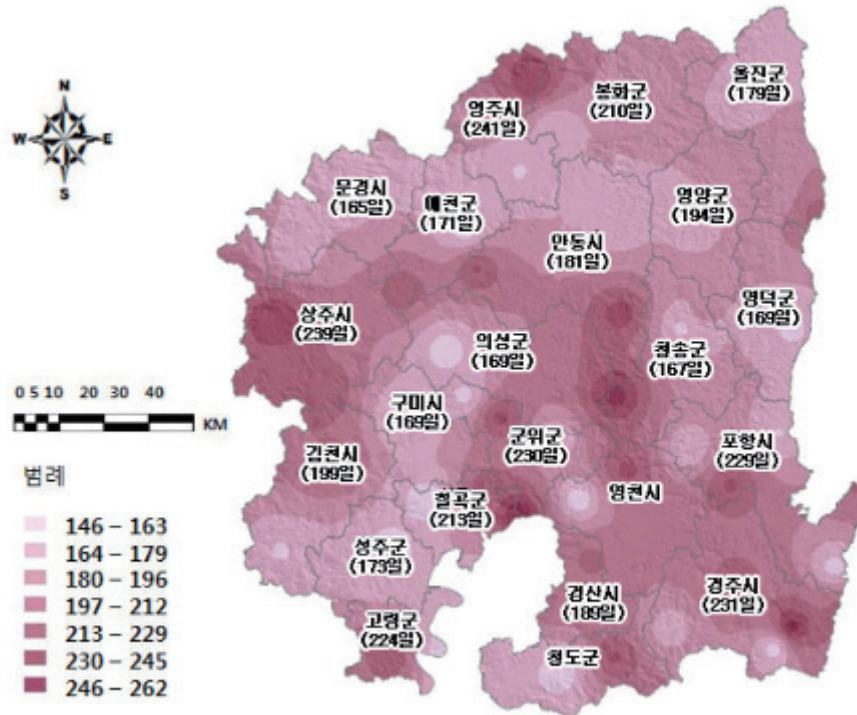
[그림 3-1-3] 월별 기온, 강수량



[그림 3-1-4] 연평균 강수량(2010~2018)

■ 난방도일

- 10년 평균 난방도일은 165일(문경)부터 241일(영주)까지 지역별로 차이가 크나, 지역별 특징은 명확하지 않음
- 18℃ 기준, 2009~2018년의 월별 난방도일은 1월이 가장 높으며, 안동은 18.5~21.3일, 문경은 17.9~21.2일, 영주는 18.5~24.5일을 기록함



[그림 3-1-5] 10년 평균 난방도일

나. 사회환경

1) 행정구역

- 경상북도는 16개 광역자치단체 중 가장 넓은 19,031km²의 면적을 차지하고 있으며, 행정구역은 23개 시·군(10시, 13군) 332 읍·면·동으로 구성되어 있음
- 지자체별 면적 및 인구는 <표 3-1-1>와 같으며, 인구수는 포항이 515천명으로 가장 많으며, 구미, 경산, 경주 순으로 인구가 많음. 인구가 가장 작은 지자체는 울릉군으로 약 1만명에 달함

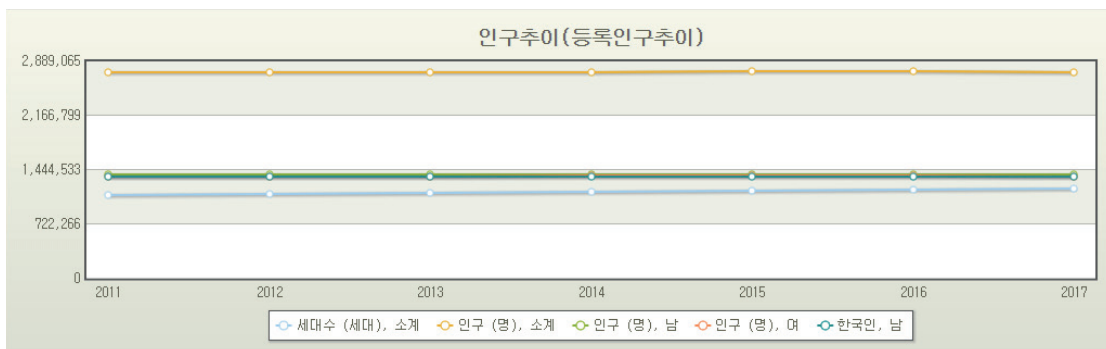
- 시군별 인구 증가 요인으로는 혁신도시 이전완료에 따른 인구이동, 산업단지 조성에 따른 내국인 전입 및 외국인 증가, 대도시 인근 택지개발에 따른 아파트 등 주거지 증가에 따른 인구 이동, 도청 이전으로 인한 인구 이동 등으로 파악됨
- 인구 감소 시군별 주요원인은 인구노령화에 의한 자연감소 및 취업과 자녀학업을 위한 인근 도시로의 전출입

〈표 3-1-1〉 시·군별 주민등록 인구현황(2018.12월말 기준)

시군	읍면동수	세대수	인구		면적(km ²)	인구밀도 (명/km ²)
			인구수	비율(%)		
계	332	1,207,351	2,733,800	100.00	19,031	143.65
포항시	29	216,654	515,945	18.87	1,130	456.59
경주시	23	116,805	268,160	9.81	1,325	202.38
김천시	22	63,443	143,480	5.25	1,009	142.20
안동시	24	73,863	163,713	5.99	1,522	107.56
구미시	27	173,269	426,684	15.61	615	693.80
영주시	19	48,982	107,976	3.95	669	161.40
영천시	16	50,020	104,970	3.84	919	114.22
상주시	24	47,527	101,237	3.70	1,255	80.67
문경시	14	34,644	72,547	2.65	912	79.55
경산시	15	112,513	272,070	9.95	412	660.36
군위군	8	12,784	24,465	0.89	614	39.85
의성군	18	27,822	53,579	1.96	1,175	40.60
청송군	8	13,723	25,881	0.95	846	30.59
영양군	6	8,913	17,562	0.64	816	21.52
영덕군	9	20,123	39,104	1.43	741	52.77
청도군	9	22,181	44,129	1.61	694	63.59
고령군	8	16,204	34,673	1.27	384	90.29
성주군	10	22,677	46,323	1.69	616	75.20
칠곡군	8	52,599	122,789	4.49	451	272.26
예천군	12	25,273	53,811	1.97	661	81.41
봉화군	10	16,705	33,150	1.21	1,202	27.58
울진군	10	25,137	51,538	1.89	990	52.06
울릉군	3	5,490	10,014	0.37	73	137.18

2) 인구 및 가구 변화 추이

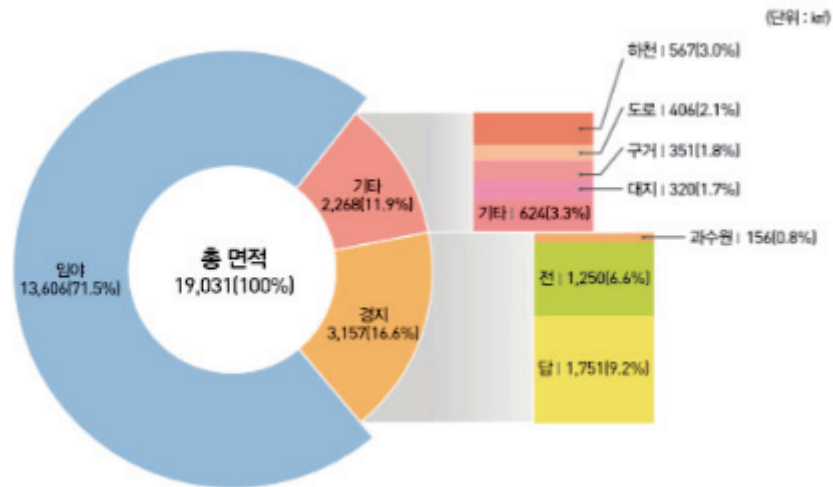
- 경북의 인구는 2010년 이후 해에 따라 증감하며 대체로 정체세를 보이고 있으며, 세대수는 늘어나고 있고 세대당 인구는 가구구조의 다양화 영향으로 감소하고 있고, 최근에는 급격하게 고령화 현상이 진행중
- 2018년말 경북의 인구는 2,734천명으로 전국인구 51,709천명의 5.39% 비중을 차지하고 있으며, 전국대비 경북인구 비중의 추이는 1995년 6.0%에서 2000년 5.9%, 2005년 5.5%, 2010년 5.4%, 2018년 5.3%로 조금씩 감소하는 경향을 보이고 있음
- 시군별 인구추이를 보면, 시의 경우 포항시와 구미시의 인구 성장과 대구시 인근도시(경산시, 영천시) 및 상주시(1986년), 문경시(1995년:구 점촌시는 1986년), 경산시(1989년)의 시 승격에 따른 인구 유입에 의하여 꾸준히 증가하는 경향을 보임



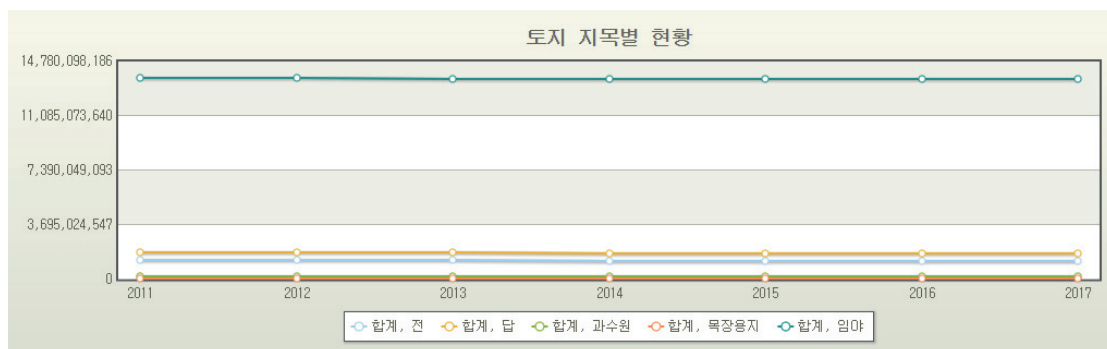
[그림 3-1-6] 경북의 인구변화 추이

3) 토지 지목별 현황

- 토지의 용도별 현황을 보면 임야는 13,606 km² 로 전체 면적의 71.5%를 차지하고 있으며, 2012년의 71.7%에 비해 약간 감소함. 다음으로 농경지가 16.6%를 차지하고 있으며 기타 11.9%의 분포를 보임



[그림 3-1-7] 토지의 지목별 면적 및 비율

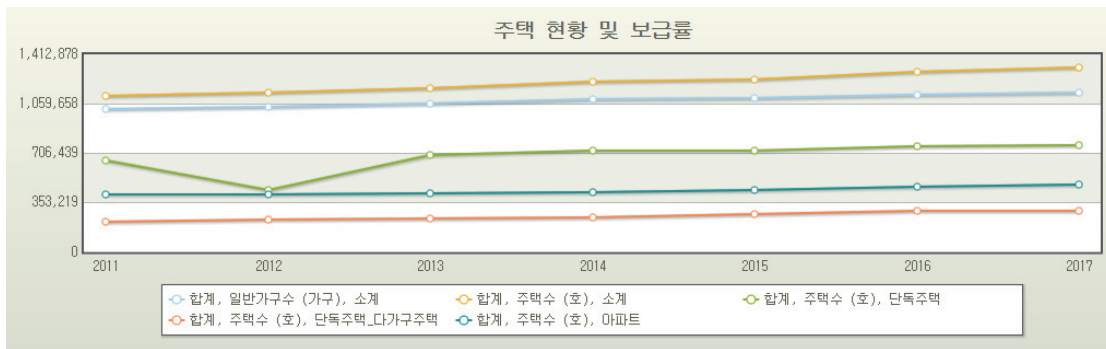


[그림 3-1-8] 토지의 지목별 변화 추이

- 농경지 중에서는 논 면적이 밭에 비해 약간 더 큰 편이나 전답 모두, 2011년에 비해 약간 감소한 반면 대지의 면적이 약간 증가함

4) 주택 수 및 보급률 등

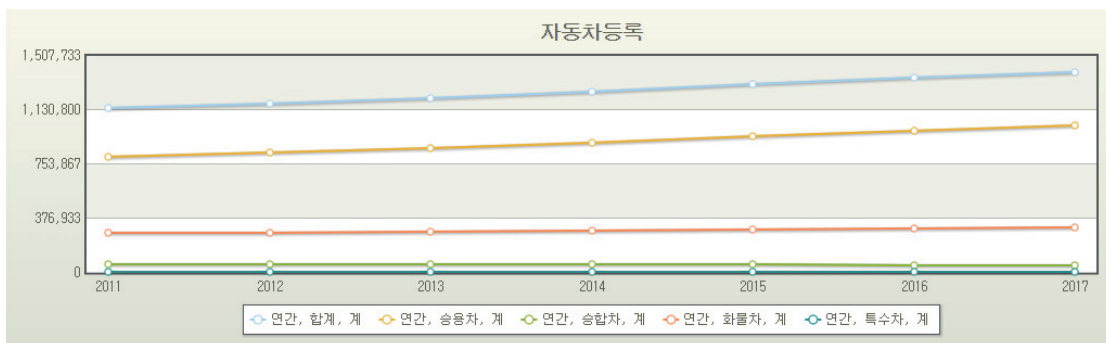
- 2017년 일반가구수는 1,141,393, 주택 1,320,481, 아파트 484,377 호로 주택보급율은 115.7 %를 기록함
- 일반 가구수는 2011년 1,022,248 호에서 2017년 1,141,393로 11.7% 증가하였으며, 아파트와 단독주택 모두 증가세를 보임



[그림 3-1-9] 주택 현황 및 보급률 변화 추이

5) 자동차 등록 추이

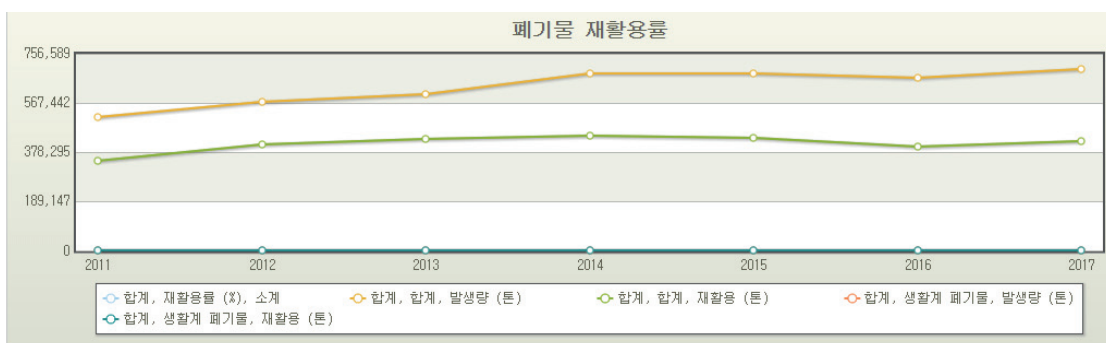
- 2017년 기준, 총 자동차 등록대수는 1,392,151 대이며 승용차가 1,022,056 대, 화물차가 311,546 대에 이릅니다
- 2011년 대비 2017년 자동차 등록 대수는 1,142,737 대에서 1,392,151 대로 21.8%가 증가하였으며, 승용차의 증가율이 가장 높음



[그림 3-1-10] 자동차 등록 변화 추이

6) 폐기물

- 전체 폐기물 발생량은 2017년에 698톤/년으로 2014년 이후 정체 혹은 감소하는 경향을 보이고 있으며 재활용은 60% 수준으로 나타남



[그림 3-1-11] 폐기물 재활용률 변화 추이

다. 지역경제적 특성

1) 지역경제 현황

- 지역내총생산(GRDP)은 2016년 기준 99조원을 기록하였으며, 전국 연평균 성장률보다 낮은 연평균 3.2% 성장하였음. 1인당 GRDP는 전국 수준보다 높은 3,679만원으로 증가하였으나, 연평균 성장률은 3.0%로 전국 성장률을 하회하였음
- 수출액은 전국적 추세와 동일하게 2014년 515억 달러에서 지속적으로 감소하였다가 2017년 반등하여 449억 달러를 기록하였음
- 재정자립도는 32.7%로 2014년의 29.1%에 비해 3.6%p 높아졌으나, 전국 재정자립도인 53.7%를 크게 하회하였음

〈표 3-1-2〉 경상북도 경제 일반 현황

구분	전국					경북				
	2014	2015	2016	2017	연평균 증가률	2014	2015	2016	2017	연평균 증가률
지역내총생산 (십억원)	1,485,505	1,565,248	1,635,555	—	4.9	92,697	94,988	98,815	—	3.2
인구(천명)	51,328	51,529	51,696	51,779	0.3	2,701	2,703	2,700	2,692	-0.1
1인당 GRDP (만원)	2,927	3,068	3,192	—	4.4	3,471	3,547	3,679	—	3.0
수출액 (백만달러)	572,665	526,757	495,426	573,694	0.1	51,476	43,458	38,518	44,870	-4.5
취업자 (천명)	25,897	26,178	26,409	26,725	1.1	1,441	1,433	1,443	1,447	0.1
재정자립도 (%)	85.3	50.6	52.5	53.7	2.2	29.1	30.0	33.3	32.7	4.0

주 : 지역내총생산은 2010년 기준가격이며, 2016년 자료는 잠정치임

자료 : 통계청, 국가통계포털(KOSIS)

2) 산업구조 현황

- 경상북도의 산업별 비중은 지역내총생산액 기준으로 서비스업 48.5%, 제조업 45.8%, 광업 농림 어업 5.7%로 나타나 17개 광역시·도 중 울산시, 충남도에 이어 세 번째로 제조업 비중이 높음
- 2016년 제조업의 업종별 구성비를 살펴보면, ‘금속가공제품’, ‘전자부품 컴퓨터 통신장비’ 등이 지역내 제조업에서 차지하는 비중이 높음. 사업체수 기준으로는 ‘금속가공제품’이 13.2%로 가장 높았으며, 종사자수 및 생산액 기준으로는 ‘전자부품 컴퓨터 통신장비’가 각각 18.0%, 34.8%로 가장 높고, 이 외에도 ‘1차 금속’, ‘자동차 및 트레일러’, ‘기타 기계 및 장비’, ‘고무 및 플라스틱제품’ 등의 비중이 높은 편임
- 2014년 대비 사업체수 기준으로는 ‘기타 기계 및 장비’, ‘자동차 및 트레일러’ 등이 증가한 반면, ‘전자부품, 컴퓨터, 통신장비’은 상대적으로 큰 폭으로 하락하였음. 종사자수는 ‘전기장비’, ‘자동차 및 트레일러’ 등이 증가하였고, 생산액은 ‘금속가공제품’, ‘자동차 및 트레일러’ 등이 상대적으로 증가하였음

〈표 3-1-3〉 경상북도 제조업의 주요 업종별 비중

(단위: %)

구분	2014			2015			2016		
	사업체수	종사자수	생산액	사업체수	종사자수	생산액	사업체수	종사자수	생산액
제조업 전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
화학물질 및 화학제품	4.5	3.8	4.1	4.7	3.8	4.2	4.6	4.0	4.1
고무제품 및 플라스틱제품	9.1	7.9	4.4	9.3	7.9	4.6	9.6	8.1	4.6
비금속 광물제품	6.0	4.7	2.7	6.1	4.8	2.8	6.1	4.7	2.8
1차 금속	7.2	11.3	21.6	7.1	10.4	19.1	7.0	10.7	19.5
금속가공제품 (기계·가구 제외)	13.3	9.7	5.2	13.2	10.0	5.9	13.2	10.0	6.5
전자부품, 컴퓨터, 통신장비	7.2	20.0	37.8	6.3	19.8	36.7	5.5	18.0	34.8
전기장비	4.6	5.2	4.0	4.4	5.5	4.5	4.5	6.1	4.6
기타 기계 및 장비	11.2	7.0	3.1	11.6	7.1	3.5	12.0	7.2	3.7
자동차 및 트레일러	11.0	12.1	7.4	11.3	12.8	8.1	12.4	14.8	9.8

주 1) 2015년은 경제총조사 자료이며, 2017년 자료없음.

2) 지역별 제조업 주요 업종(9개)의 비중을 제시하였으며, 전체 합은 100이 되지 않음

자료 : 통계청, 국가통계포털(KOSIS), 『광업·제조업 조사』, 『경제총조사』

■ 2016년 서비스업의 업종별 구성비를 살펴보면, 사업체수 기준은 ‘협회, 기타 개인 서비스업’이 35.8%로 가장 높은 비중을 차지하고 있음. 종사자수 및 매출액 기준으로는 ‘보건업 및 사회복지 서비스업’이 34.8%, 28.6%로 가장 높고, 그 외에도 ‘사업시설관리 및 사업지원 서비스업’, ‘교육 서비스업’, ‘부동산업 및 임대업’ 등의 업종이 지역내 서비스업에서 높은 비중을 차지함. 2015년 이후 전국서비스업조사에 포함된 ‘전문, 과학 및 기술서비스업’은 사업체수 6.1%, 종사자수 7.7%, 매출액 10.5%의 비중을 차지하였음

■ 2015년과 비교할 때, 사업체수 기준은 ‘부동산업 및 임대업’, ‘사업시설관리 및 사업지원 서비스업’, ‘보건업 및 사회복지 서비스업’ 비중이 증가하였음. 종사자수 기준은 ‘부동산업 및 임대업’, ‘사업 시설관리 및 사업지원 서비스업’, ‘전문, 과학 및 기술 서비스업’이 증가하였으며, 매출액 기준은 ‘하수 폐기물 처리, 환경복원업’, ‘부동산업 및 임대업’, ‘사업시설관리 및 사업지원 서비스업’, ‘예술, 스포츠 관련 서비스업’ 등이 증가하였음

〈표 3-1-4〉 경상북도 서비스업의 주요 업종별 비중

(단위: %)

구분	2014			2015			2016		
	사업체수	종사자수	생산액	사업체수	종사자수	생산액	사업체수	종사자수	생산액
서비스업 전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
하수·폐기물 처리, 환경복원업	1.6	3.5	14.4	1.3	2.4	7.2	1.5	3.2	11.5
출판, 방송통신 및 정보서비스업	1.4	1.8	4.0	1.8	2.6	7.7	1.3	1.8	3.0
부동산업 및 임대업	10.6	7.4	9.6	8.9	5.2	6.1	11.2	7.5	10.7
전문, 과학 및 기술 서비스업	—	—	—	5.7	7.2	15.1	6.1	7.7	10.5
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	4.9	14.0	12.4	4.1	10.2	6.9	4.8	11.8	10.4
교육 서비스업	16.2	9.3	6.1	15.7	25.4	23.9	14.4	8.0	4.7
보건업 및 사회복지 서비스업	14.6	35.5	31.6	11.7	24.5	18.2	13.8	34.8	28.6
예술, 스포츠 관련 서비스업	11.8	8.8	8.3	8.9	5.8	5.4	11.1	8.1	8.5
협회, 기타 개인 서비스업	38.9	19.7	13.6	41.9	16.8	9.6	35.8	17.2	12.1

주 1) 2015년은 경제총조사 자료이며, 2017년 자료없음.

2) ‘전문, 과학 및 기술 서비스업’은 2015년부터 『전국서비스업조사』에 포함

3) 전국서비스업조사의 ‘교육 서비스업’은 학교기관을 제외한 학원, 기타 교육기관, 교육지원만 포함(855~857)되며, ‘출판, 방송통신 및 정보서비스업’의 경우 통신업(61), ‘전문, 과학 및 기술 서비스업’의 경우 연구개발업(70)은 제외

자료 : 통계청, 국가통계포털(KOSIS), 『전국서비스업조사』, 『경제총조사』

2. 주요 지역계획

가. 경북 스마트-X 산업혁신 신전략 2022 (2019.1.2.)

- 경상북도의 전자 자동차 철강 등 지역의 주력산업 구조고도화와 함께 현재의 주력산업¹⁾과 연계될 수 있는 신산업 분야 육성을 위해 ‘경북 스마트-X 산업혁신 신전략 2022’를 발표
 - 전기·자율차, 인공지능, 5G 융합기기, 차세대 반도체, 미래혁신소재, 바이오·헬스, 라이프테크 등 7대 핵심분야(전기·자율차, 인공지능, 5G 융합기기, 차세대 반도체, 미래혁신소재, 바이오·헬스, 라이프테크)의 30대 프로젝트를 발굴하고, 이 중 11개 선도 프로젝트를 우선 추진
- 특히 자동차 분야에서는 기존 내연기관과 차체, 새시 위주의 산업구조에서 전기차 시대를 대비한 배터리(이차전지), 자동차 전장부품 등으로 산업 구조를 다변화하기 위해 차세대 배터리파크, 자율주행차 전장부품 클러스터 등의 사업을 추진

〈표 3-1-5〉 경상북도 스마트-X 산업혁신 신전략 2022 의 내용

구분	산업별 특성 (사업추진 목적 및 당위성)
지능형 디지털기기	<ul style="list-style-type: none"> • 대기업 종속적 구조에서 자생적 업종전환을 추진하는 산업의 특성에 따라 최근 신규 고용 및 생산액의 감소추세 반영 • 계속과제 및 신규과제 투입예산 감소(국비기준)
하이테크성형가공	<ul style="list-style-type: none"> • 대외환경 변화(사드배치에 따른 중국 수출 감소, 국내 완성차 매출감소 등)에 따라 최근 신규고용 및 생산액의 감소추세 반영 • 계속과제 및 신규과제 투입예산 감소(국비기준)
바이오뷰티	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오뷰티 기업의 규모가 작고, 창업기업 중심의 구조적 특성에 따라 최근 신규고용 및 생산액의 감소추세 반영 • 계속과제 및 신규과제 투입예산 감소(국비기준)
기능성섬유	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 섬유기업이 기능성섬유로 업종전환함에 따라 최근 신규고용 및 생산액의 감소추세 반영 • 경제협력권산업에서 지역주력산업으로 편입, 추진 중 사업의 성과를 반영하게 되어 타주력산업에 비해 성과가 낮음 • 신규과제 투입예산 규모가 타 산업에 비해 작음(국비기준)

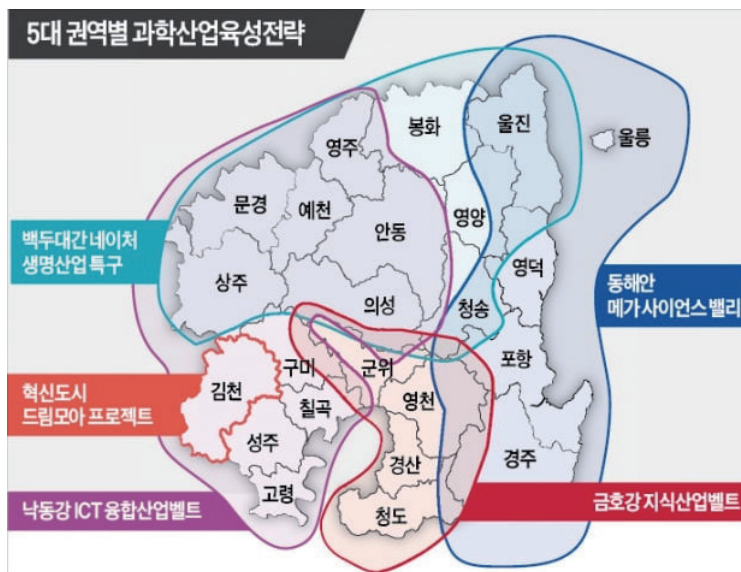
1) 경상북도는 산업기술의 융복합 및 R&D 고도화를 통한 지역주력산업의 혁신성장 기반 구축 및 고부가가치화를 위해 4개의 지역주력산업, 즉 지능형디지털기기, 하이테크 성형가공, 바이오뷰티, 기능성섬유를 선정



[그림 3-1-12] 경북 스마트-X 산업혁신 新전략 2022

나. 경북 5대 권역별 과학산업 육성 전략 (2019.3.14.)

- 기존의 철강 · 차부품 · 기계 위주 산업구조를 신산업으로 전환하고 기존 제조업도 단순생산을 탈피하여 주력산업 고도화에 집중하기 위해 2030년까지 경북의 과학산업 혁신성장을 위한 틀을 새로 마련하고자 5대 권역별 전략과 선도 프로젝트를 확대 재편
 - 5대 권역 : 동해안 메가사이언스밸리, 낙동강 정보통신기술(ICT)융합산업벨트, 금호강 지식산업 벨트, 백두대간 네이처 생명산업 특구, 혁신도시 드림모아 프로젝트
- 동해안 메가사이언스밸리는 철강과 자동차 부품, 기계 위주인 산업구조를 바이오신약, 로봇, 2차 전지, 미래형 자동차, 환경 · 자원 산업분야로 확대할 계획이며, 가속기 바이오신약 클러스터, 포항 (포스코)벤처밸리, 철강산업 미래혁신 프로젝트, 배터리 2차전지 클러스터(규제자유특구), 미래형 자동차 제조혁신 클러스터 등을 구축해 4차 산업혁명의 플랫폼으로 바꿀 예정



[그림 3-1-13] 경북도 5대 과학산업육성전략

다. 2030 新 경북형 미래전략산업 (2019.4.30.)

- 범국가적 차원에서 사회적으로 이슈화된 현안이자 경제적으로 연관분야 파급효과가 큰 과제 또는 경북이 새로운 미래 먹거리를 준비할 수 있는 5대 신산업 분야를 도출 중임
 - 5대 신산업 : 청색기술, 뷰티 · 화장품, 재난안전, 방위군수, 환경 · 자원 산업

- 이중 환경·자원 산업은 미세먼지 등 각종 오염과 공해로부터 도민이 체감하는 환경 질 개선을 위하여 물 문제 해결, 체감 대기 질 개선, 화학안전망 구축 등 환경정책사업과 연계한 과학산업 연구개발(R&D) 사업이며, 환동해지역본부와 연계하여 '동해안권 신산업 거점화 사업'을 추진 예정임

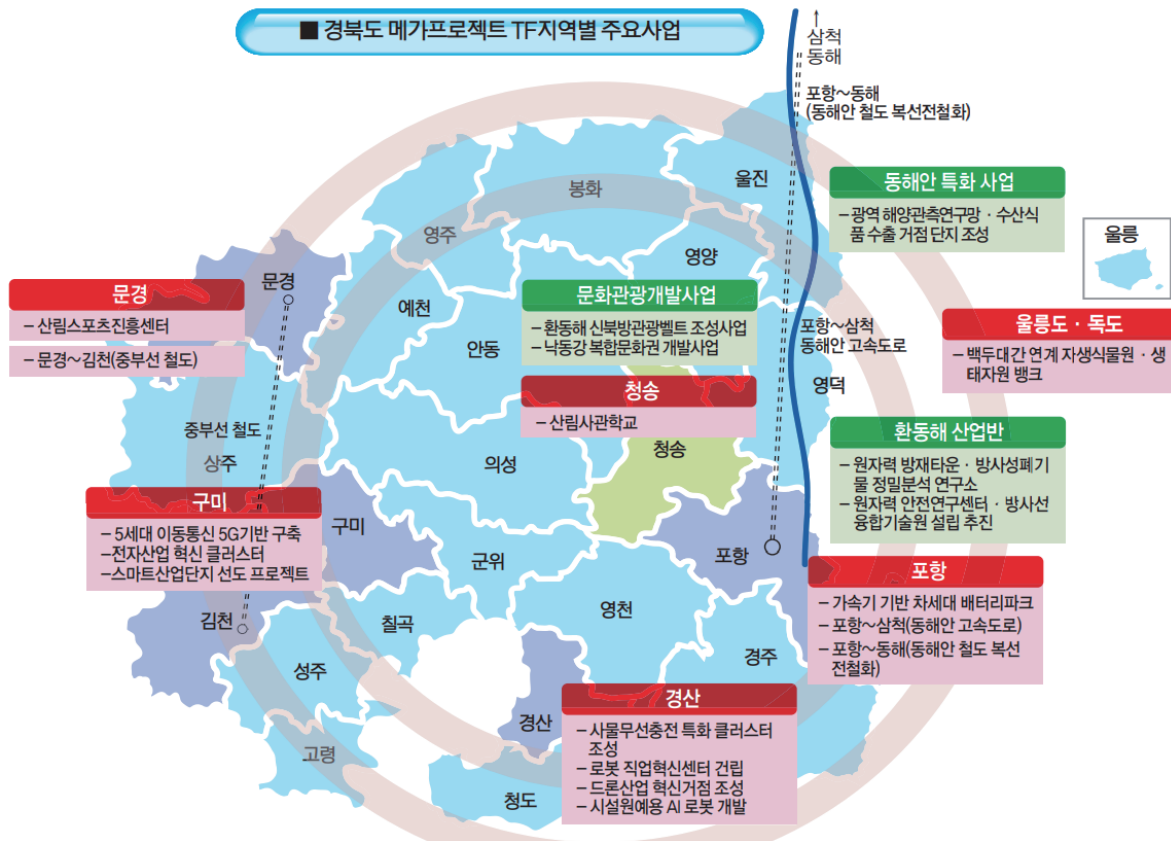


[그림 3-1-14] 경북도 2030 新경북형 미래전략산업

라. 미래 경북 메가프로젝트(2018.9~)

- 정부의 4대 플랫폼(데이터, 인공지능, 수소, 5G)과 8대 선도사업(스마트공장, 드론, 미래자동차 등)에 맞춰 정부 예비타당성 조사 대상 사업(국비 300억, 총 사업비 500억원 이상)인 특화사업을 체계적으로 발굴하고자 기획단 및 기획지원단을 출범시키고 사업 발굴 중임
- 기획단은 신산업, 농어업, 문화관광, 환동해전략산업, 산림산업, SOC의 7개 부문의 담당 공무원으로, 기획지원단은 도내 주요 연구기관 소속의 전문연구원으로 구성(2019.8)하고 정부가 4차 산업혁명 시대에 대응하여 다양한 신기술·산업부문 육성을 계획하고 있는 점을 고려하여 신산업 분야를 T/F 핵심 분야로 간주하고 있음
 - 환동해전략산업 부문은 해양 R&D·에너지·원자력·어업 관련 프로젝트를 개발하는 역할을 담당하며 脫원전 등의 정책 환경의 변화 속에서도 경북도가 여전히 전국 최대 원전산업 지역이라는 점을 고려하여, 원자력방재타운, 방사성폐기물 정밀분석 연구소, 원자력안전연구센터, 방사선 융합기술원 등 특화 사업을 준비 중

- 또한, 동해안이 가지고 있는 광활한 해수자원을 활용하여 광역 해양관측연구망과 수산식품 수출 거점 단지 조성 등도 계획 중



[그림 3-1-15] 경북도 메가프로젝트 TF지역별 주요사업

〈표 3-1-6〉 경상북도 메가프로젝트 중점과제 현황

구분	프로젝트명
신산업반 (12개)	1. 홀로그래프 기술개발산업
	2. 휴가전 로봇 육성 프로젝트
	3. 경북 전자산업 재도약 프로젝트
	4. 가속기 기반 차세대 배터리파크 조성
	5. 스마트산업단지 선도프로젝트 추진
	6. SiC 전력반도체 상용화 핵심기반 조성
	7. 사물무선충전 산업컴플렉스 조성사업
	8. 친환경 프리미엄 셀룰로오스소재 원천기술개발
	9. 뷰티 생활용품(부직포) 산업생태계 고도화 산업
	10. 고부가 인조흑연 원천기술 개발
	11. 첨단베어링 제조기술 개발 및 상용화 기반구축사업
	12. 상생혁신 철강생태계 육성사업
환동해전략산업반 (8개)	13. 광역 해양관측 감시망 구축
	14. 수소연료전지 파워밸리 조성
	15. 경북 원자력방재타운 건립
	16. 방사성폐기물 정밀분석 연구소
	17. 원자력안전연구센터 설립
	18. 방사선융합기술원 설립
	19. 중수로 해체기술원 설립(舊 원전해제연구소 유치)
	20. 수산식품 수출 거점단지 조성
환경산림반 (6개)	21. 국립 산림레포츠진흥센터 조성
	22. 한국산림사관학교 설립운영
	23. 국립 울릉도, 독도 자생식물원 조성
	24. 한국전통 국가정원 조성
	25. 국립 야생화 멀티산업 생태자원 BANK 건립
	26. 국립 동해안권 생물자원관 건립

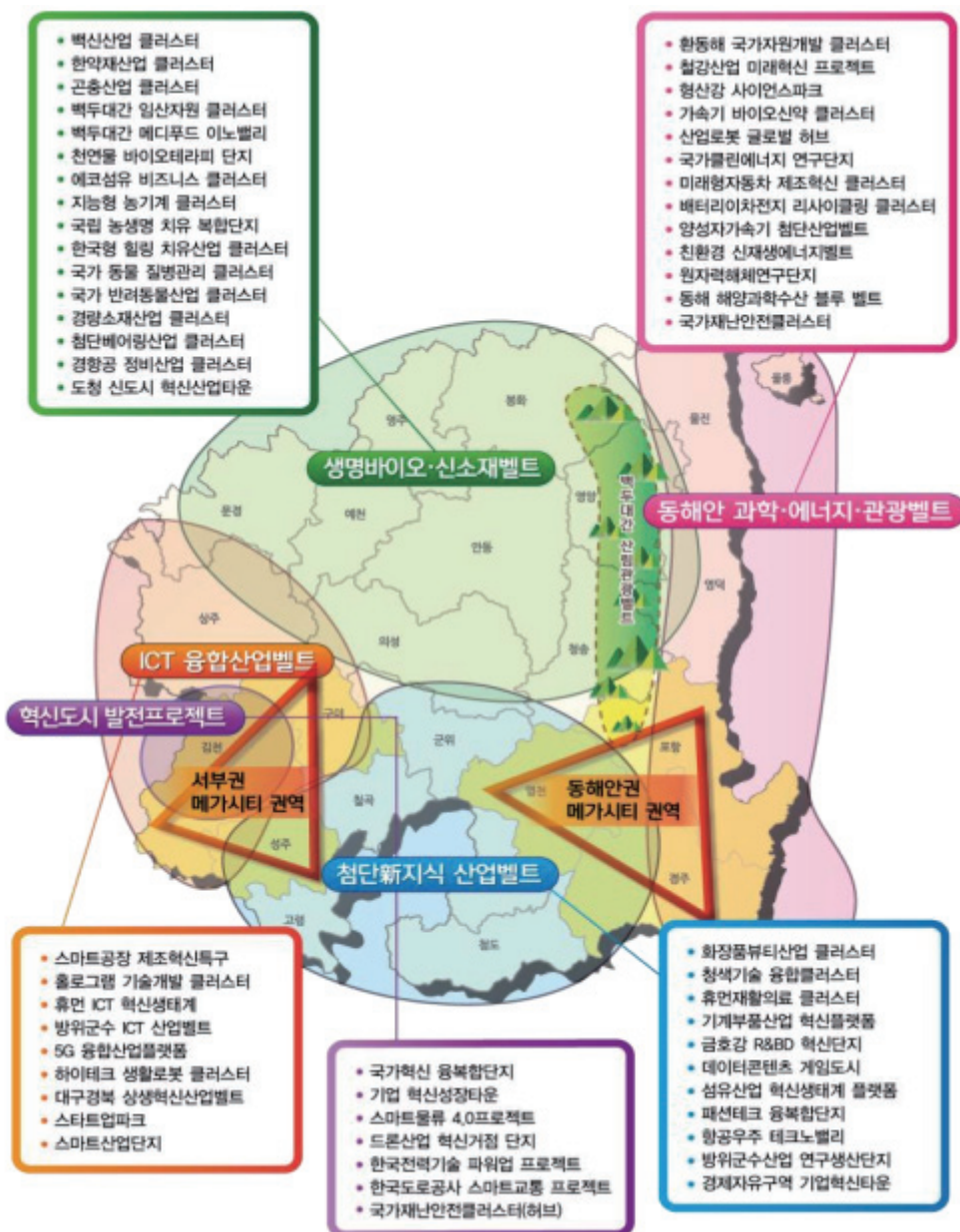
미래경북 메가프로젝트 발굴 과제 61개 중 중점과제 26개 목록, 경북도 제공

마. 제5차 국토종합계획(2020~2040) 대응 경북 발전 방향(안) (2019.9.17.)

- ‘제5차 국토종합계획(2020~2040) 대응을 위한 경북발전방안(안)’에서는 특화된 성장전략으로 신성장동력을 확보하여 지역균형발전 기반을 육성하고자 경북 동해안권을 과학 · 에너지 · 관광 벨트 + 환동해북방물류 거점으로 육성할 계획임

- 아직 최종 확정되지 않았지만 에너지 분야에서는 국가 청정에너지 산업화 거점 조성을 위해
 ①친환경 분산형 에너지시스템 확대, ②원자력 에너지 토탈시스템 구축, ③에너지융복합 산업화
 촉진 전략을 수립하고 관련 프로젝트(안) 도출 중임

- 친환경 분산형 에너지시스템 확대 프로젝트 : 주민참여형 태양광 발전 프로젝트, 수소에너지특화 단지 조성, 자원순환형 에너지생산 플랫폼 구축, 친환경 에너지신산업 육성
- 에너지융복합 산업화 촉진 프로젝트 : 경북형 에너지산업 융복합 단지조성, 원자력-신재생에너지 융합 특화발전방안 마련, 해양에너지 R&BD 파크 조성
- 원자력 에너지토탈시스템 구축 : 원자력해체 글로벌 거점화, 원자력 비즈니스 생태계 활성화, 대한민국 원자력 세이프티존



[그림 3-1-16] 경상북도 권역별 발전전략(미확정안)

바. 경북 광역협력권 사업

■ 광역협력권사업은 광역협력권산업육성사업과 초광역협력프로젝트로 구분할 수 있음. 이중 광역협력권산업육성사업은 시·도 간 자율협력으로 구성된 광역협력권산업육성을 통해 기업고용과 매출 확대를 도모하기 위한 사업으로 2018년부터 2단계 사업이 전기·자율차, 스마트 친환경선박, 에너지 등 6개 신산업분야에서 14개의 협력프로젝트로 진행되고 있음

● 이중 경상북도는 울산, 세종과 함께 전기, 자율차에 참여하고 있으며, 울산 대구와 함께 첨단 신소재를 추진

■ 경상북도는 2개 이상의 광역 시도가 공동으로 추진해 국가균형 발전에 기여할 수 있는 초광역협력 프로젝트로는 최근 ▷동해안 신용합관광벨트 조성 사업(강원, 울산) ▷환동해 기반 대북 수소철도 구축(강원) ▷동서화합 신산업 벨트 조성(전북) ▷강나루 문화 광역관광자원화 사업(대구, 경남) ▷중부권 동서횡단철도 서산~울진(충북, 충남) ▷동해선 복선전철화 사업(강원) ▷첨단 국방산업 혁신클러스터(대전, 충남)가 후보군으로 발굴되고 있는 것으로 알려짐

〈표 3-1-7〉 광역협력권 산업 육성사업 프로젝트

신산업 분야	2단계 협력프로젝트('18~'20년)	협력시도
전기·자율차	전기차 기반 전장융합부품 개발	대구, 경남
	고안전 자율주행 차량용 (협력/편의) 부품 및 시스템 개발	울산, 경북, 세종
	상용 및 SUV 특화 친환경·고안전 차량부품개발	전북, 광주, 부산
에너지신산업	태양광·풍력 기반 분산전원 핵심 융합부품 기술개발	충북, 제주
	에너지·워터 그리드 통합기기 및 시스템 개발	대전, 강원
	도심 특화 Micro-Grid 부품 및 시스템 개발	광주, 전북
바이오헬스	웰라이프 바이오 헬스케어 특화 기능성 소재 및 융합형 의료기기 기술개발	강원, 대전
	실버케어 특화 생활의료기기 및 식품 개발	충남, 세종
프리미엄소비재	천연 특화자원을 이용한 프리미엄 뷰티·향장제품 개발	제주, 충북, 충남, 전북
첨단신소재	첨단 경량소재 특화 차량용 소재부품 개발	경북, 대구, 울산
	고강도·경량화 금속 및 플라스틱 부품 상용화 플랫폼 구축	세종, 경남, 충남
	금속/고분자/세라믹분야 고기능·친환경·차세대 소재부품 개발	전남, 경남
스마트·친환경선박	LNG 병커링 특화 조선 기자재 기술 개발	경남, 울산
	ICT 융합형 스마트 친환경 선박 및 고부가가치 기자재 기술개발	부산, 전남



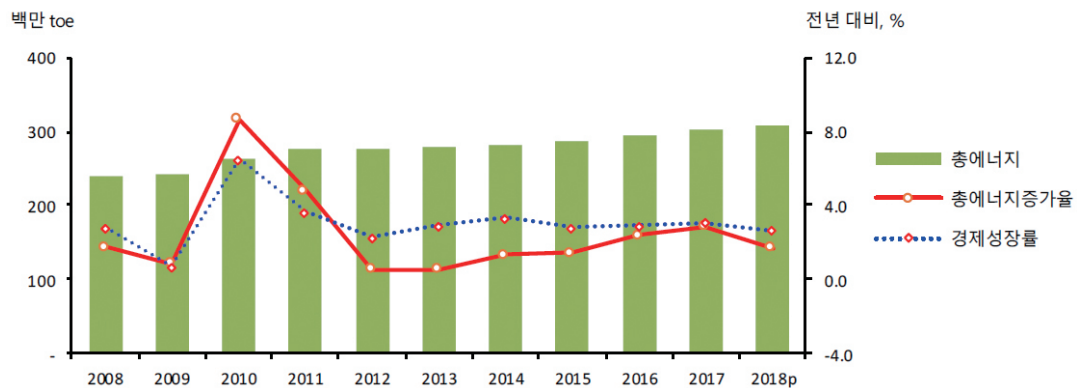
[그림 3-1-17] 경상북도 주력산업 및 광역협력권 산업

제2절 | 지역특성 및 에너지 수급 분석

1. 에너지 수급 현황

■ 총에너지 소비는 2012년 이후 증가세가 크게 둔화하여 2013~2018년 연평균 1.9% 증가

- 총에너지 소비는 2012~2013년 정체 후 2017년까지 완만하게 회복했으나, 2018년에는 다시 1% 대로 떨어짐
- 과거 대비 총에너지 소비 증가세 저조는 에너지 저소비산업의 상대적 성장, 전력 소비 둔화에 따른 발전 투입 에너지 소비 둔화 등에도 기인함

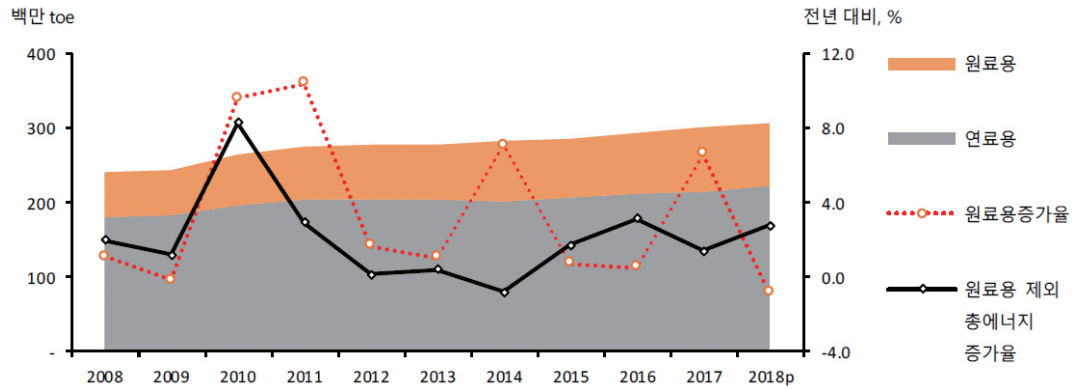


[그림 3-2-1] 총에너지 소비 추이

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

■ 원료용과 연료용 모두 증가세가 최근 5년 사이 둔화했으나 원료용이 상대적으로 양호하게 증가

- 원료용(비에너지유 및 원료탄) 에너지는 제철용 유연탄을 중심으로 2008~2013년 연평균 4.4% 증가에서 최근 5년(2013~2018년)에는 2.8% 증가로 증가세가 둔화됨
- 연료용도 발전용 석탄 및 가스 소비의 부진 등으로 2001~2012년 연평균 2.7% 증가에서 최근 5년에는 1.0% 증가로 증가세가 크게 둔화함



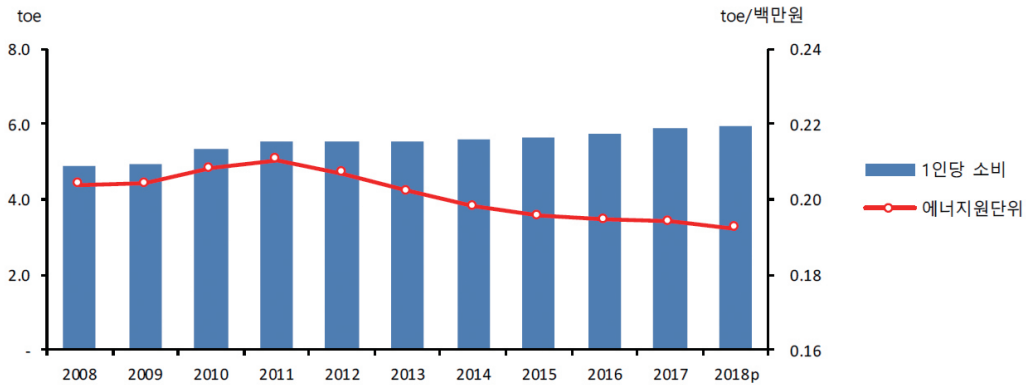
[그림 3-2-2] 총에너지 원료용 및 원료용 제외 소비 추이

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에너지경제연구원, 2019)

- 최근 5년들어 원료용과 연료용 소비 모두 증가세가 둔화했으나, 원료용의 상대적 증가로 원료용이 총에너지에서 차지하는 비중은 2012년 26.5%에서 2017년에는 28.6%로 상승함

■ 에너지원단위는 개선(하락)세를 지속, 1인당 에너지 소비의 증가세는 둔화

- 국가 에너지효율 수준을 나타내는 에너지원단위(toe/백만원)는 2009~2011년 기간을 제외하고 지속적으로 개선(하락)됨



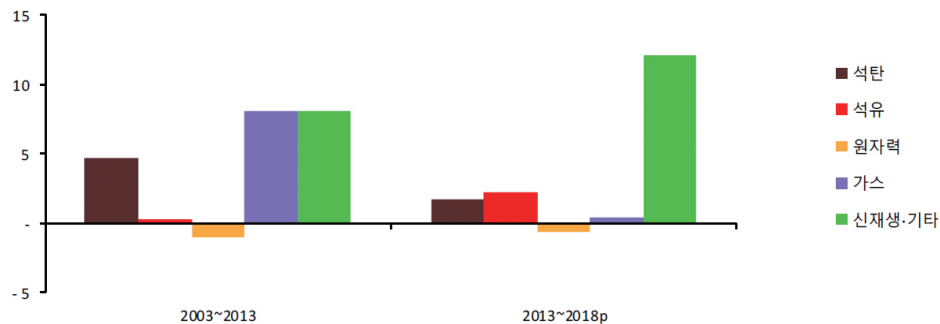
[그림 3-2-3] 주요 에너지 소비 지표 추이

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에너지경제연구원, 2019)

- 2008~2013년 연평균 2.5% 증가했던 1인당 에너지 소비는 최근 5년에는 인구 증가세 둔화 대비 빠른 총에너지의 소비 둔화로 증가세가 둔화하며 2018년 6.0 toe를 기록함

■ 최근 5년의 에너지원별 소비 증가세는 석유를 제외하고 모두 둔화 또는 감소세를 지속

- 석유 소비는 저유가와 석유화학의 설비 증설 등으로 2013~2018년 연평균 2.5% 증가함
- 석탄 소비는 철강경기 악화, 석탄화력 발전량 제한 등으로 제철용과 발전용 소비가 모두 큰 폭으로 둔화하며 2013~2018년 연평균 2.2% 증가함



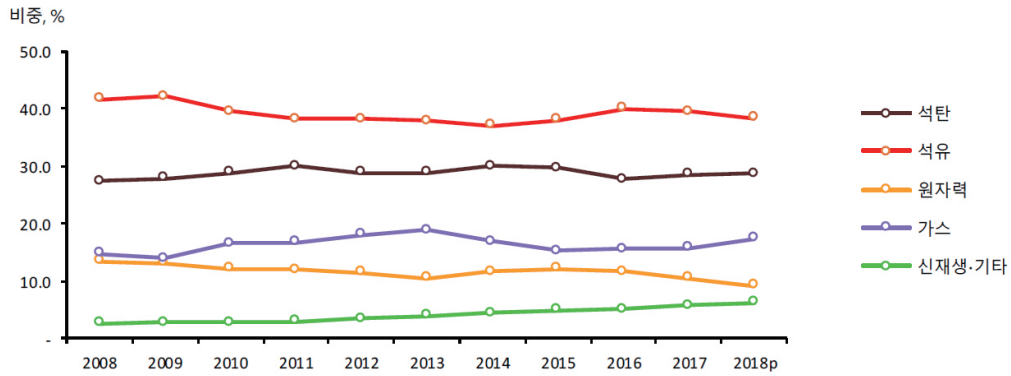
[그림 3-2-4] 총에너지 원별 기간별 연평균 증가율

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(예경연, 2019)

- 가스 소비는 2008~2013년 연평균 8.0% 증가했으나, 최근 5년에는 2014~2015년 발전용과 도시가스 제조용이 모두 정체하며 연평균 0.3% 증가함
- 원자력 발전량은 신규 원전 진입 등으로 2014~2015년에는 증가했으나, 원전 2기 폐지, 정부의 안전 점검 강화에 따른 예방정비 증가 등으로 2013~2018년 기간 연평균 0.8% 감소함
- 전력 소비는 2010년대 들어 수출 둔화, 정부의 전력 절약 정책 등으로 증가세가 둔화하며 2013~2018년에는 연평균 2.1% 증가에 그침

■ 총에너지에서 석탄, 가스, 신재생의 점유율은 상승, 석유, 원자력의 점유율은 축소

- 고유가와 타에너지원으로서의 대체 등으로 지속 하락해 온 석유의 비중은 2014년 하반기 유가 급락으로 2016년 40.1%까지 상승, 이후 유가의 완만한 상승세로 전환되며 완만하게 하락함
- 석탄의 비중은 2016년에는 석탄 화력 발전 최대출력 하향 조정 효과 등으로 27.8%까지 하락, 이후는 유연탄 발전 설비 진입 등으로 완만하게 상승함
- 가스의 비중은 전력 소비 증가와 원자력 발전량 감소에 따른 발전용의 급증과 2016~2018년 한파에 따른 도시가스 제조용의 증가로 2015년 이후 지속 상승함
- 원자력의 비중은 신규 원전 진입 효과 등으로 2015년 12.1%까지 상승했으나, 이후 경주 지역 지진 발생과 이에 따른 원전 안전점검 강화 등으로 지속 하락하며 2018년에는 10% 아래로 떨어짐
- 신재생·기타(수력 포함)의 비중은 정부의 신재생 확대 정책 등으로 2011년 3.0%에서 지속 상승 하여 2018년에는 6.2%를 기록함

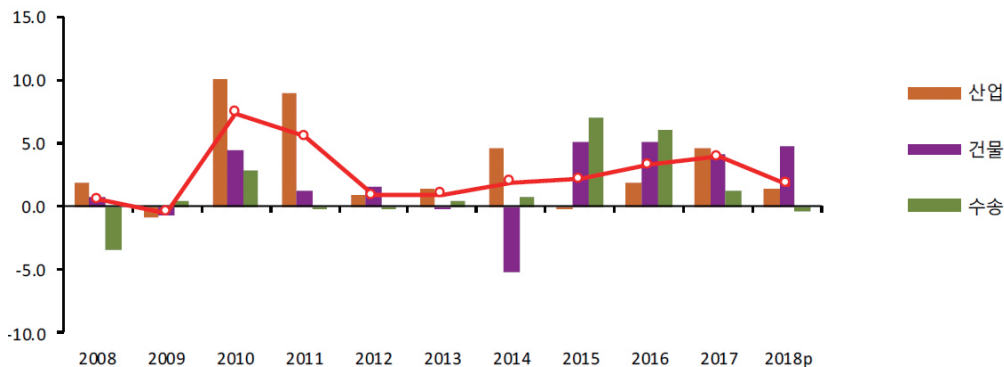


[그림 3-2-5] 총에너지 원별 비중 추이

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

■ 산업 부문의 에너지 소비 견인력은 최근 들어 약화된 반면, 수송 부문의 견인력은 저유가로 상승

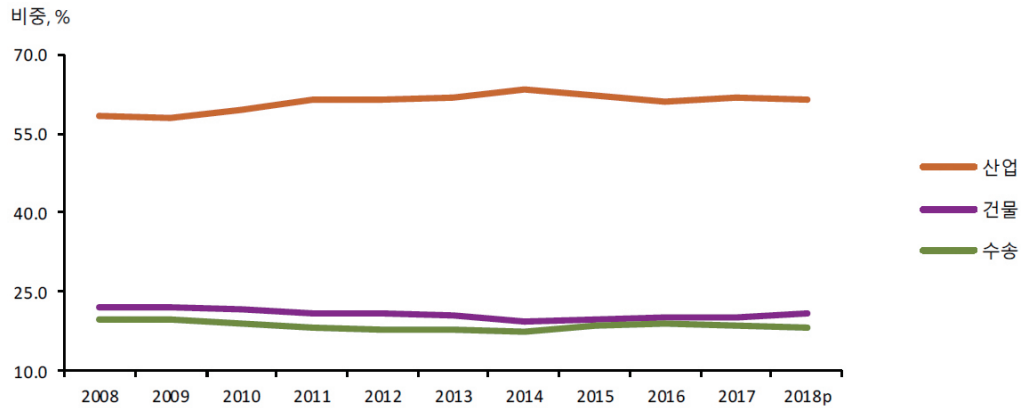
- 산업 부문의 에너지 소비는 석유화학을 중심으로 2013~2018년 연평균 2.5% 증가했으나, 경기 둔화 등으로 1차금속을 중심으로 증가세가 과거 대비 크게 둔화됨
- 수송 부문의 에너지 소비는 유가 급락으로 2015~2016년 급증한 후 유가 상승세 전환 등으로 증가세가 지속 하락하며 2013~2018년 기간 연평균 2.9% 증가함
- 건물 부문의 에너지 소비 증가세는 인구 정체, 에너지효율 향상 등으로 둔화 추세를 지속해왔으나, 2013~2018년에는 기온 효과로 연평균 2.7% 증가로 증가세가 빨라짐



[그림 3-2-6] 최종에너지 부문별 소비 증가율 추이

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

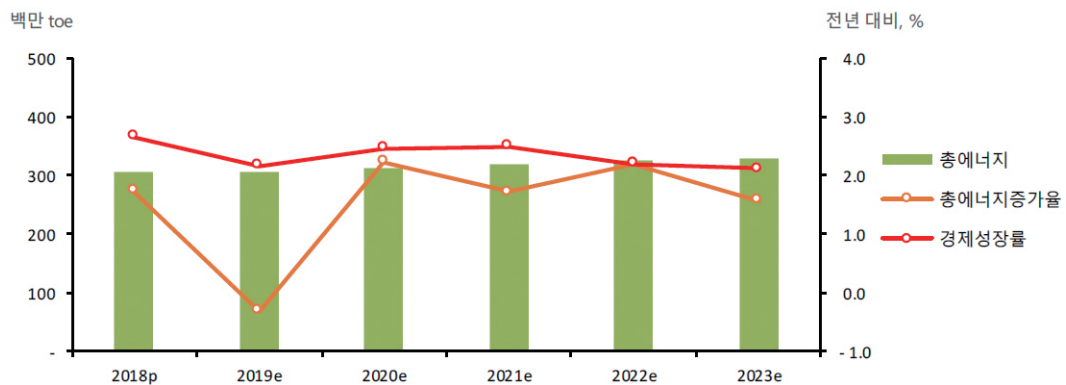
- 최종에너지에서 부문별 비중은 2014년 이후 과거의 추세와는 다른 모습을 보이며 산업용은 정체, 건물용과 수송용은 소폭 상승함



[그림 3-2-7] 최종에너지 부문별 소비 추이 비중

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

- 총에너지 수요는 2018~2023년 연평균 1.5% 증가하여 2023년에는 330.7백만 toe에 달할 전망
 - 총(일차)에너지 수요는 전망 기간(2018~2023년) 국내경기 하향 안정화로 증가세가 최근 5년 대비 하락할 것으로 전망됨
 - 연간으로는 기온 효과, 석유화학의 설비 증설 효과 등으로 총에너지 수요 증가율과 경제성장률의 전년 대비 변화는 다소 차이를 보일 것으로 예상됨
 - 원료용을 제외할 경우 총에너지 수요는 전망 기간 연평균 1.5% 증가할 것으로 예상됨

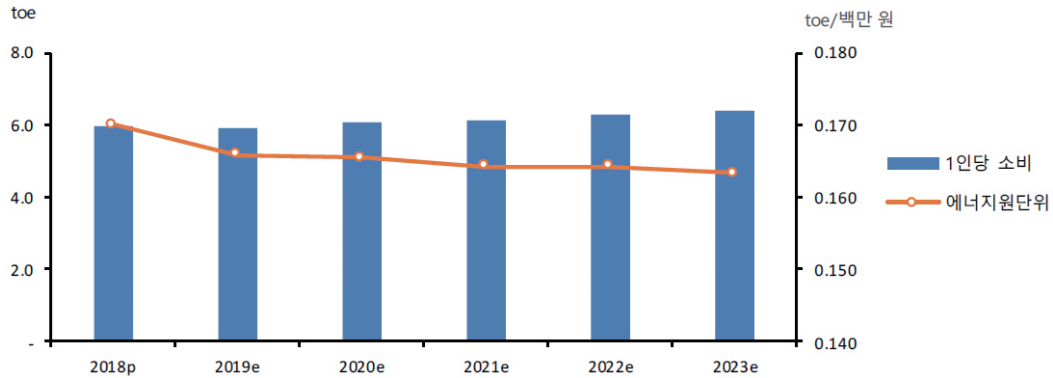


[그림 3-2-8] 총에너지 수요 전망

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

■ 에너지원단위는 지속 개선(하락), 일인당 에너지 소비는 꾸준히 증가할 것으로 예상

- 에너지원단위는 2018년 0.170에서 연평균 0.8% 개선되어 2023년에는 0.163로 하락할 전망이다
- 일인당 에너지 소비는 2018년 6.0 toe에서 연평균 1.4% 증가하여 2023년에는 6.4 toe 수준에 이를 것으로 예상됨

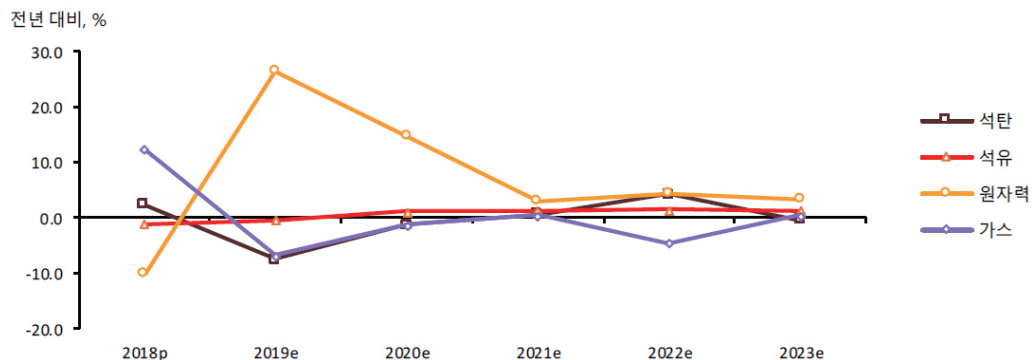


[그림 3-2-9] 주요 에너지 소비 지표 전망

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

■ 전망 기간(2017~2023년) 원자력을 제외한 대부분 에너지원의 증가세가 과거 대비 둔화 전망

- 석유 수요는 국제 유가의 감소세 완화 등으로 전망 기간 연평균 증가세가 최근 5년(2013~2018년) 대비 둔화할 것으로 전망됨
- 석탄 수요는 산업용이 철강 경기의 회복세 저조 등으로 정체하는 가운데 발전용이 정부의 석탄 화력 발전 제한 정책 등으로 감소하며 전망 기간 감소할 것으로 예상됨
- 가스 수요는 도시가스 제조용 소비가 산업용 도시가스를 중심으로 완만하게 증가하겠으나, 발전용이 빠르게 감소하며 전망 기간 감소할 것으로 전망됨
- 원자력은 원전 이용률 회복과 신규 발전소 5기 진입으로 연평균 10% 내외 급증할 것으로 예상됨



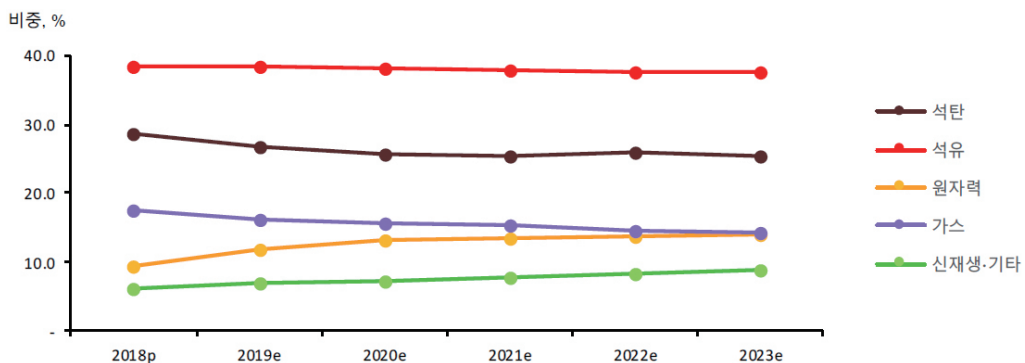
[그림 3-2-10] 총에너지원별 수요 증가율 전망

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에경연, 2019)

- 전력은 경제성장률 둔화, 전력다소비업종의 상대적 저성장 등으로 연평균 2% 미만 증가에 그칠 것으로 전망됨

■ 전망 기간(2018~2023년) 원자력과 신재생·기타의 비중은 상승, 석탄, 석유, 가스 비중은 하락

- 석유의 비중은 타에너지원으로 전환, 2021년 이후 완만한 유가 상승 등으로 전망 기간 지속 하락하겠으나, 원료용으로 쓰이는 납사 수요로 2023년에도 37% 이상을 차지하며 총에너지에서 가장 큰 비중을 유지할 전망이다
- 석탄의 비중은 2022년에는 발전용 석탄 수요 증가로 소폭 상승할 것으로 보이나, 전망 기간 전체로는 2018년 28.7%에서 2023년 26% 미만으로 하락할 것으로 보임
- 원자력의 비중은 신규 원전이 계획대로 가동될 경우, 2018년 9.3%에서 2023년 14% 수준까지 완만하게 상승할 것으로 보임
- 가스의 비중은 발전용을 중심으로 2018년 17.4%에서 완만하게 하락하며 2023년에는 원자력과 비슷한 수준을 기록할 것으로 보임
- 한편, 신재생·기타의 비중은 정부의 신재생 보급 정책 등으로 2018년 6.2%에서 지속 상승하여 2023년에는 9%에 육박할 것으로 예상됨



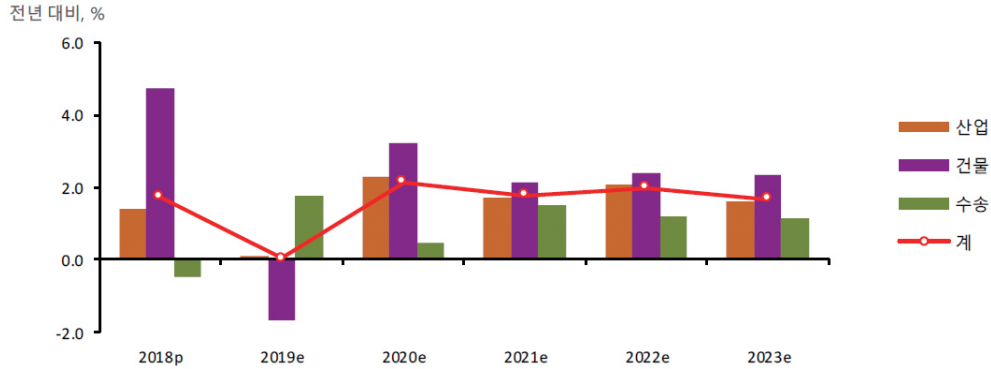
[그림3-2-11] 총에너지 원별 소비 점유율 전망

자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(예경연, 2019)

■ 최종에너지 수요는 전망 기간 연평균 1.5% 증가하여 2023년 256.6백만 toe에 달할 전망

- 산업 부문 에너지 수요는 석유화학과 조립금속에서의 소비를 중심으로 증가할 것으로 보이나, 경제성장률의 하향 안정화 등으로 연평균 1%대 증가에 그칠 것으로 예상됨
- 수송 부문의 에너지 수요도 2020년 유류세 인하 효과 소멸 및 이후 유가의 완만한 상승으로 전망 기간 증가세가 둔화하며 2018~2023년 연평균 1%대 초반의 증가에 그칠 것으로 보임

- 건물 부문의 에너지 수요는 전력과 가스를 중심으로 전망 기간 연평균 1% 대 중후반의 증가세를 이어갈 것으로 보임

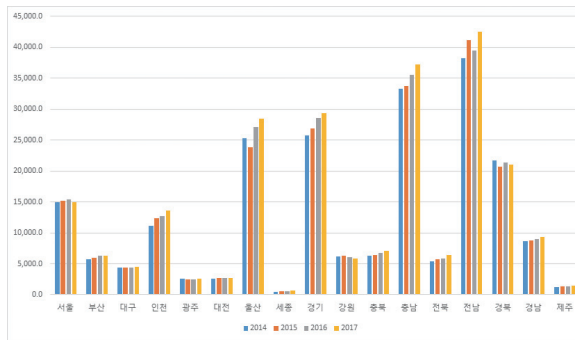


[그림 3-2-12] 최종에너지 부문별 수요증가율 전망

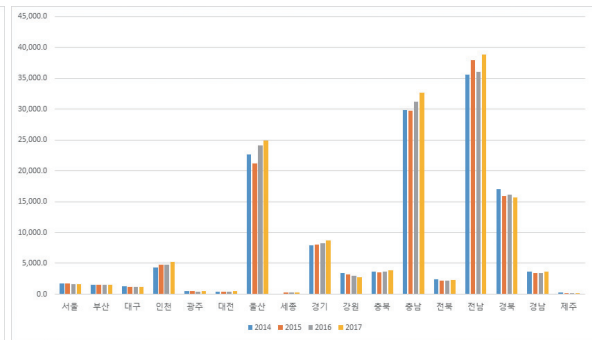
자료 : 중기 에너지수요전망 2018~2023(에너지연, 2019)

2. 경상북도 에너지 수급 현황 분석

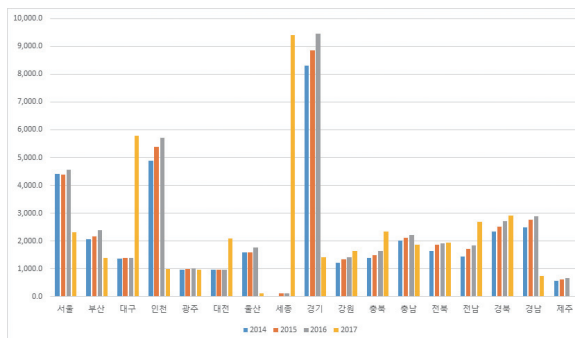
- 2017년 기준 경북의 최종에너지 소비량은 21,061.8 천toe로 전국 합계 233,901.2 천toe의 9.0%를 차지하였으며, 2014년 10.14%에서 지속적으로 감소하는 추세
- 경북의 산업부문 최종에너지 소비량은 15,698.1 천toe로 전국 합계의 10.88%를 차지하였으며, 2014년 12.54%에서 지속적으로 감소하는 추세
- 경북의 수송부문 최종에너지 소비량은 2,924.9 천toe로 전국 합계의 6.83%를 차지하였으며, 2014년 6.20%에서 지속적으로 증가하는 추세
- 경북의 가정상업부문 최종에너지 소비량은 2,275.0 천toe로 전국 합계의 5.70%를 차지하였으며, 2014년 5.58%에서 감소하다가 2017년에 증가하는 추세



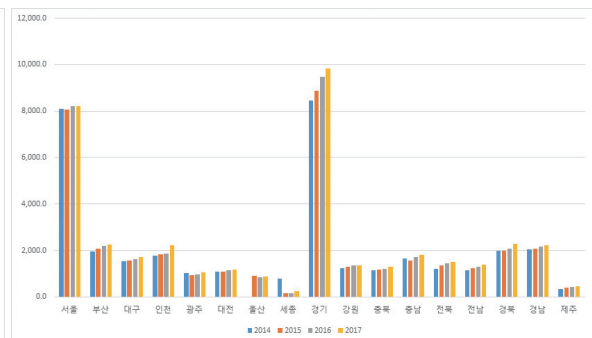
[그림 3-2-13] 연도별 경북 최종에너지 소비



[그림 3-2-14] 연도별 산업부문 경북 최종에너지 소비



[그림 3-2-15] 연도별 수송부문 경북 최종에너지 소비



[그림 3-2-16] 연도별 가정상업 경북 최종에너지 소비

〈표 3-2-1〉 연도별 경북 최종에너지 소비(2014~2017)

(단위: 천toe)

항 목	2014	2015	2016	2017
합 계	213,842.6	218,360.7	225,681.3	233,901.2
서울	14,989.2	15,204.1	15,434.5	14,990.1
부산	5,725.3	5,912.8	6,318.7	6,319.3
대구	4,353.8	4,369.7	4,436.0	4,453.8
인천	11,161.9	12,386.5	12,644.5	13,575.1
광주	2,530.2	2,470.4	2,507.8	2,570.4
대전	2,614.5	2,642.7	2,710.3	2,704.6
울산	25,336.1	23,817.0	27,133.3	28,462.2
세종	474.5	568.6	606.3	672.1
경기	25,747.2	26,902.0	28,503.6	29,332.7
강원	6,153.7	6,245.1	6,075.8	5,872.7
충북	6,246.0	6,421.8	6,772.8	7,065.7
충남	33,264.6	33,758.9	35,486.8	37,194.7
전북	5,446.1	5,684.3	5,890.5	6,374.1
전남	38,231.5	41,137.6	39,432.6	42,442.1
경북	21,683.9 (10.14%)	20,714.1 (9.49%)	21,303.7 (9.44%)	21,061.8 (9.00%)
경남	8,684.0	8,814.1	9,022.9	9,297.4
제주	1,184.0	1,294.5	1,399.7	1,512.3

〈표 3-2-2〉 연도별 산업부문 경북 최종에너지 소비(2014~2017)

(단위: 천toe)

항 목	2014	2015	2016	2017
합 계	136,086.0	135,713.0	138,469.0	144,260.0
서 울	1,689.0	1,714.0	1,649.1	1,606.8
부 산	1,490.3	1,482.6	1,520.6	1,477.6
대 구	1,271.6	1,220.1	1,225.6	1,197.4
인 천	4,304.7	4,826.4	4,724.6	5,214.9
광 주	472.1	446.9	438.3	452.5
대 전	405.3	376.6	390.3	458.7
울 산	22,683.4	21,160.2	24,164.7	24,886.7
세 종	—	243.2	255.8	227.9
경 기	7,912.3	8,004.9	8,300.3	8,750.6
강 원	3,426.3	3,245.7	2,936.9	2,764.6
충 북	3,646.5	3,538.7	3,668.3	3,837.4
충 남	29,852.6	29,754.6	31,144.9	32,598.5
전 북	2,395.7	2,177.9	2,211.3	2,328.3
전 남	35,530.5	37,969.3	36,002.2	38,870.9
경 북	17,062.7 (12.54%)	15,861.0 (11.69%)	16,165.1 (11.67%)	15,698.1 (10.88%)
경 남	3,681.9	3,470.4	3,473.2	3,678.2
제 주	246.5	204.7	196.1	210.7

〈표 3-2-3〉 연도별 수송부문 경북 최종에너지 소비(2014~2017)

(단위: 천toe)

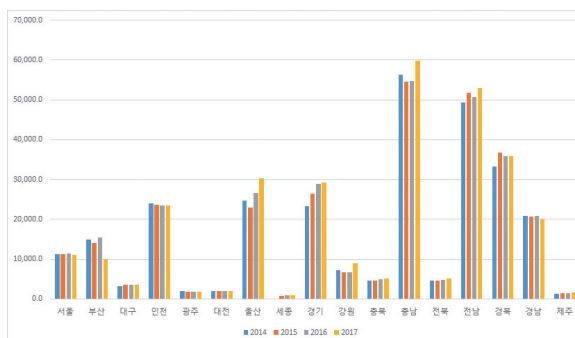
항 목	2014	2015	2016	2017
합 계	37,628.0	40,292.0	42,714.0	42,796.0
서 울	4,406.1	4,394.0	4,563.9	2,303.7
부 산	2,071.9	2,158.7	2,390.7	1,386.5
대 구	1,361.0	1,385.1	1,385.7	5,794.4
인 천	4,878.0	5,381.0	5,721.3	986.6
광 주	956.3	1,003.2	1,017.4	964.2
대 전	968.6	973.2	974.4	2,085.4
울 산	1,601.3	1,588.3	1,757.4	128.8
세 종	—	122.2	127.3	9,407.1
경 기	8,297.0	8,856.0	9,460.6	1,419.0
강 원	1,226.0	1,337.2	1,417.0	1,638.5
충 북	1,381.8	1,481.0	1,648.5	2,352.7
충 남	2,010.6	2,119.4	2,221.3	1,862.9
전 북	1,638.8	1,859.7	1,916.3	1,951.7
전 남	1,450.7	1,715.1	1,847.3	2,699.6
경 북	2,333.5 (6.20%)	2,516.7 (6.25%)	2,705.6 (6.33%)	2,924.9 (6.83%)
경 남	2,487.9	2,773.3	2,892.2	740.0
제 주	558.9	628.3	667.5	—

〈표 3-2-4〉 연도별 가정상업부문 경북 최종에너지 소비(2014~2017)

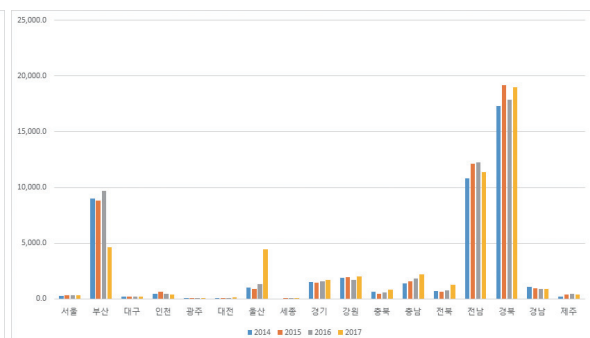
(단위: 천toe)

항 목	2014	2015	2016	2017
합 계	35,476.0	36,603.0	38,261.0	39,907.0
서 울	8,107.0	8,053.0	8,230.0	8,208.0
부 산	1,952.0	2,068.0	2,201.0	2,260.0
대 구	1,533.0	1,569.0	1,623.0	1,704.0
인 천	1,787.0	1,826.0	1,881.0	2,219.0
광 주	1,015.0	943.0	975.0	1,061.0
대 전	1,076.0	1,098.0	1,146.0	1,170.0
울 산	—	905.0	860.0	886.0
세 종	780.0	157.0	169.0	249.0
경 기	8,464.0	8,888.0	9,480.0	9,843.0
강 원	1,236.0	1,302.0	1,349.0	1,356.0
충 북	1,141.0	1,175.0	1,220.0	1,298.0
충 남	1,657.0	1,573.0	1,702.0	1,820.0
전 북	1,212.0	1,364.0	1,440.0	1,494.0
전 남	1,141.0	1,236.0	1,302.0	1,391.0
경 북	1,981.0 (5.58%)	1,982.0 (5.41%)	2,069.0 (5.41%)	2,275.0 (5.70%)
경 남	2,060.0	2,078.0	2,178.0	2,212.0
제 주	333.0	386.0	437.0	462.0

- 2017년 기준 경북의 1차에너지 공급량은 35,893.6 천toe로 전국 합계 302,065.0 천toe의 11.88%를 차지하였으며, 2014년 11.74%에서 비슷한 수준을 유지하는 추세
- 2017년 기준 경북의 1차에너지 생산량은 19,008.6 천toe로 전국 합계 49,996.0 천toe의 38.02%를 차지하였으며, 2014년 37.02%에서 소폭 증가하는 추세



[그림 3-2-17] 경북 1차에너지 공급량



[그림 3-2-18] 경북 1차에너지 생산량

〈표 3-2-5〉 경북 1차에너지 공급량

(단위: 천toe)

항 목	2014	2015	2016	2017
합 계	283,092.0	287,705.0	294,654.0	302,065.0
서 울	11,268.4	11,267.4	11,343.5	11,126.6
부 산	14,953.6	13,946.0	15,410.6	9,956.9
대 구	3,168.3	3,504.8	3,628.7	3,542.4
인 천	24,052.3	23,727.2	23,549.4	23,484.5
광 주	1,902.9	1,825.0	1,848.7	1,851.6
대 전	1,915.7	1,955.8	2,011.3	1,973.9
울 산	24,711.5	22,928.2	26,688.8	30,297.3
세 종	—	827.8	849.0	878.1
경 기	23,352.0	26,503.3	28,965.6	29,266.1
강 원	7,302.2	6,683.8	6,631.8	8,959.4
충 북	4,652.1	4,592.3	4,992.2	5,199.8
충 남	56,308.6	54,520.5	54,787.5	59,747.9
전 북	4,659.4	4,616.2	4,817.1	5,058.7
전 남	49,369.2	51,725.8	50,739.5	53,073.5
경 북	33,238.9 (11.74%)	36,746.8 (12.77%)	35,896.5 (12.18%)	35,893.6 (11.88%)
경 남	20,798.6	20,703.2	20,817.7	19,948.9
제 주	1,366.4	1,512.4	1,537.7	1,627.3

〈표 3-2-6〉 경북 1차에너지 생산량

(단위: 천toe)

항 목	2014	2015	2016	2017
합 계	46,716.0	49,809.0	50,087.0	49,995.0
서 울	293.4	334.8	316.8	350.9
부 산	9,003.3	8,808.9	9,671.1	4,653.4
대 구	196.7	182.5	181.9	179.1
인 천	429.9	628.2	469.1	387.6
광 주	74.4	67.2	70.2	73.2
대 전	57.9	66.6	86.7	113.7
울 산	1,033.0	886.4	1,331.1	4,454.7
세 종	—	57.9	79.8	65.4
경 기	1,518.6	1,446.8	1,551.9	1,688.6
강 원	1,908.1	1,970.9	1,717.4	2,011.6
충 북	665.4	439.1	568.4	806.8
충 남	1,416.1	1,580.8	1,845.7	2,231.2
전 북	690.7	665.2	752.2	1,290.8
전 남	10,821.5	12,151.2	12,255.0	11,398.2
경 북	17,292.0 (37.02%)	19,205.6 (38.56%)	17,857.9 (35.65%)	19,008.6 (38.02%)
경 남	1,071.4	927.6	904.3	906.4
제 주	220.0	367.2	426.9	374.7

3. 에너지 수급 전망 분석

가. 기준수요 및 목표수요 전망(2040년)

1) 기준수요

■ 인구 및 경제전제 하에서 현재의 기술발전, 소비행태 변화, 정책 등이 지속될 경우 예상되는 미래의 에너지 수요 전망치

- 즉, 정부의 추가정책이 없고, 소비패턴 등이 그대로 유지된다는 가정 하에 실현가능성이 높은 미래 에너지 수요(국제적으로 통용되는 방법)
- 총에너지²⁾ 수요는 연평균 0.6% 증가하고 최종에너지³⁾는 연평균 0.8% 증가하며, 최종소비 원단위는 연평균 1.1% 개선

〈표 3-2-7〉 기준수요 전망 결과

구 분	2017	2030	2040	연평균 증가율(%)
총에너지 (백만toe)	244.1	281.1	279.9	0.6
최종에너지 (백만toe)	176.0	204.9	211.0	0.8
에너지원단위 (toe/백만원)	0.113	0.096	0.087	△1.1

자료 : 제3차 에너지기본계획(산업통상자원부, 2019)

〈표 3-2-8〉 최종에너지 원별 수요전망

(단위: 백만toe, 원료용 소비 제외)

구 분	2017	2030	2040	연평균 증가율(%)
석 탄	33.2	39.7	39.0	0.7
석 유	61.4	61.0	57.1	△0.3
도시가스	23.7	28.8	30.5	1.1
신 재 생	11.8	16.9	19.9	2.3
전 력	43.7	56.1	61.8	1.5
열에너지	2.3	2.5	2.6	0.5
계	176.0	204.9	211.0	0.8

자료 : 제3차 에너지기본계획(산업통상자원부, 2019)

2) 생산, 수출입 및 재고 증감 등에 의해 국내 공급된 총 에너지의 합

3) 최종 소비자가 직접사용한 1차 에너지와 전환과정을 거친 2차 에너지의 합

〈표 3-2-9〉 최종에너지 부문별 수요전망

(단위: 백만toe, 원료용 소비 제외)

구 분	2017	2030	2040	연평균 증가율(%)
산 업	87.4	107.1	113.3	1.1
가 정	22.2	21.9	21.9	△0.1
상 업	17.6	22.1	23.9	1.3
공 공	6.4	7.6	8.0	1.0
수 송	42.5	46.2	43.8	0.1
계	176.0	204.9	211.0	0.8

자료 : 제3차 에너지기본계획(산업통상자원부, 2019)

2) 목표수요

■ 기준년도(2017)에 실행되지 않은 정책과 제3차 에너지기본계획에서 새롭게 제시된 정책들이 실현 될 경우 예상되는 미래 에너지 수요

● 에너지 소비구조 혁신을 통해 2040년 최종에너지소비를 기준수요 전망 대비 18.6% 절감

〈표 3-2-10〉 목표수요(최종에너지 기준)

(단위: 백만toe)

구 분	2017	2030	2035	2040	연평균 증가율(%)
기준수요	176.0	204.9	209.0	211.0	0.8
목표수요	176.0	175.3	173.0	171.8	△0.1
절감률	—	14.4%	17.2%	18.6%	—

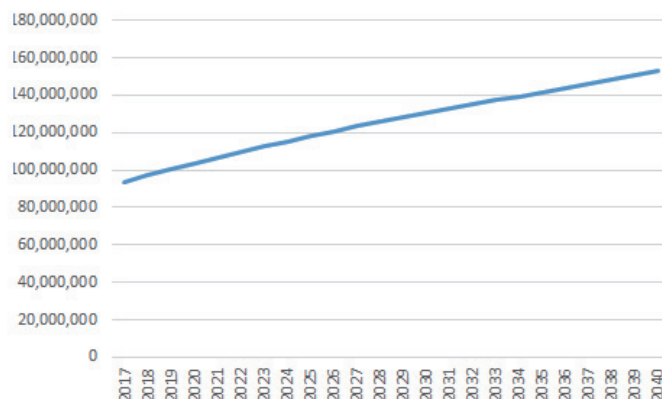
자료 : 제3차 에너지기본계획(산업통상자원부, 2019)

제3절 | 지역에너지 수요 전망

1. 주요 전제 및 전망 방법

가. 주요 전제

- 한 지역의 에너지 소비는 주로 지역에 거주하는 인구, 지역에서 생산하는 생산품과 그에 따른 경기 변동, 그리고 기온 관련 요인으로 결정됨
 - 생산 부문인 산업이나 소비부문의 생산수준이나 소비 수준이 기준이 되는 시점에 비해 긍정적으로 측정되어 나타난 것으로 이는 에너지 소비 증가와 주로 연결되며 경제 및 산업의 규모가 큰 지역일수록, 또한 에너지집약도가 높은 산업의 비중이 높은 지역일수록 이러한 증가폭은 커지게 되는 경향이 있음
 - 기온의 변동은 냉·난방용 에너지 소비를 촉진시킴
 - 연간 평균기온의 움직임은 전반적인 에너지 소비의 증감에 영향을 미치고, 겨울 동안의 추운 날씨나 여름 기간의 더위가 지속되는 것은 기온 피크를 올리면서 에너지소비를 증가시키기도 함
 - 따라서 에너지 수요전망시 인구, 경제변동과 기온 변수를 사용하는 것은 중요하며, 이러한 설명 변수의 설정이 전망결과에 영향을 미침
- 경상북도의 에너지 수요 전망을 위해 사용된 주요 설명 변수는 다음과 같음
 - 지역내 총생산(GRDP)은 전망기간 중 연평균 2.15%(2017-2040)의 증가율을 보여 2040년에는 152조원에 달할 전망이다
 - 지역내 총생산은 2017년 경북 장래인구추계 (중위추계, 2015-2045년) 자료와 KDI 국내총생산 전망 자료를 이용해 지역총생산(GRDP) 전망치를 추정함



[그림 3-3-1] 경북 지역내총생산 전망

(단위 : 백만원)

〈표 3-3-1〉 에너지관련 주요 전제

구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
GRDP	93.0	103	118	130	152	2.96%	1.72%	2.15%
인구수	155	170	192	213	243	-0.28%	-0.31%	-0.30%
총가구수	108	108	106	105	101	-0.14%	-0.15%	-0.15%

주1 : e는 전망치

주2 : GRDP 단위-2010년 불변, 1조원; 인구수 단위-만; 총가구수 단위-만

〈표 3-3-2〉 경북도 지역내총생산 전망

(단위 : 백만원)

년도	GRDP	년도	GRDP	년도	GRDP
2018	97,229,490	2026	120,874,991	2034	139,469,650
2019	100,253,292	2027	123,434,364	2035	141,555,245
2020	103,505,576	2028	125,918,751	2036	143,712,625
2021	106,859,939	2029	128,338,747	2037	145,943,502
2022	109,931,625	2030	130,702,818	2038	148,118,024
2023	112,754,837	2031	132,890,766	2039	150,362,761
2024	115,526,678	2032	135,137,900	2040	152,675,168
2025	118,236,244	2033	137,330,040	CAGR	2.15%

- 경북 인구는 최근의 추세(2010-2017년)의 증가 추세가 감소하여 점차 완만한 감소를 보여 2040년에 250만 명에 이를 것으로 추계됨
- 기온 변수로는 최근 20년의 냉·난방도일 실적 데이터를 이용하여 이동평균(moving average) 방식으로 전망기간에 대한 냉·난방도일을 전망하여 활용함
- 경제 및 기온변수와 함께 중요한 설명변수로 활용되는 에너지원별·용도별 가격은 2019년 10월 기준 경북도 석유도매가격을 이용하여 전망기간동안 에너지원별 간 상대가격이 유지되는 것을 전제함

나. 전망 방법

■ 경북 에너지수요전망의 추정모형은 ARDL (Autoregressive distributed lag)모형을 이용함

- ARDL 모형은 설명변수와 독립변수의 시차변수를 이용하여 독립변수인 에너지 수요를 추정하는 방식임
 - 모형의 간편성과 장단기 탄력성을 쉽게 구할 수 있다는 장점이 있어수요전망 모형으로 널리 활용됨

- ARDL 모형의 기본구조는 아래 식과 같이 표현가능

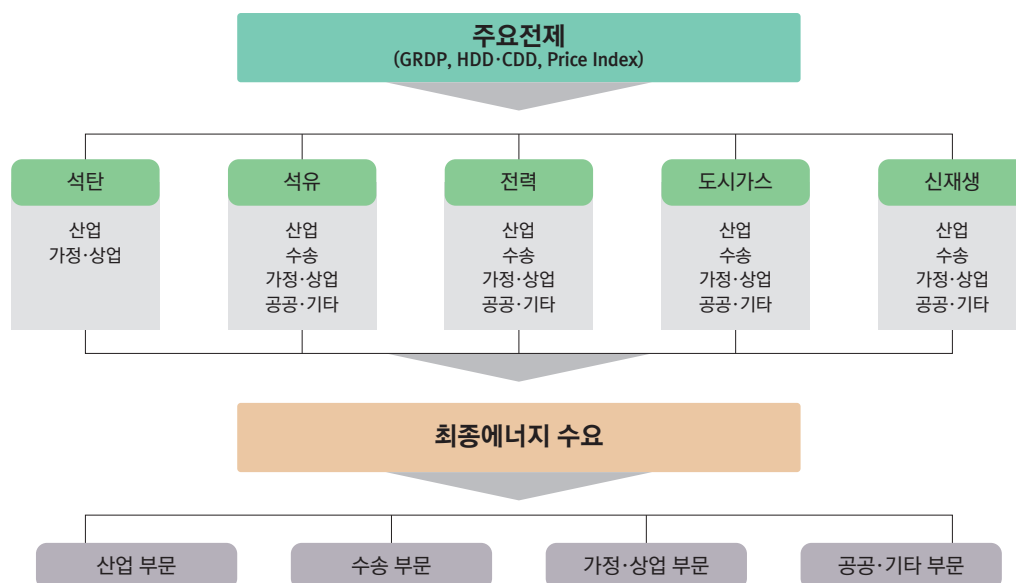
$$\ln Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{1i} \ln Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n a_{2i} \ln GRDP_{t-i} + \sum_{i=0}^n a_{3i} \ln P_{t-i} + a_4 HDD + a_5 CDD + Dummy$$

여기서, Y: 에너지 수요, GRDP: 지역내총생산, P: 에너지가격, HDD · CDD: 냉 · 난방도일, Dummy: 더비변수, t는 t년도, t-i는 t년도에서 i년도만큼의 전년도를 나타냄, i는 시차변수

- 이 모형은 설명변수(과거의 에너지수요, 과거와 동기간의 경제수준, 가격수준, 냉 · 난방도일 등)가 예측 타겟 (forecast target variable)인 에너지수요와의 선형적인 영향을 추정하는데 사용됨
- 적정시차는 Akaike Information Criterion(AIC), Schwarz Information Criterion(SIC 혹은 BIC)나 Hendry의 general-to-specific 등 다양한 모형 선택 기준(model selection criterion)에 의해 시차를 추정함

- 에너지수요전망에는 ARDL 모형과 함께 실적 자료의 유의성 및 접근성 등을 고려하여 ARIMA, 지수평활법 등 시계열 추정 모형도 보완적으로 활용함
- 경북도 에너지수요전망은 이러한 계량모형을 이용하여 향후 33년(2018~2040년)에 대하여 각 에너지원을 기반으로 용도별 에너지수요를 각각 추정 후, 이를 최종에너지 소비 부문별로 결합하는 상향식(bottom-up) 추정방식 이용

- 전망한 GRDP외에 인구 전망 자료는 경북도 인구 중위추계를 이용, 기온은 최근 20년의 평균 기온을 이용



[그림 3-3-2] 에너지수요전망 방법

2. 수요 전망

- 경북도의 에너지 수요는 기존 경제활동이 그 추세가 계속된다는 가정 하에서의 에너지 수요를 먼저 전망(“기준수요”)하고, 정부의 정책이 반영된 에너지 수요(“목표수요”)를 추정함
- 기준수요는 현재까지의 에너지 및 정책 추세가 2040년까지 유지된다는 가정 하에 부문별·원별 에너지 수요 전망을 진행함

가. 에너지 관련 수요 지표 전망

- 최종에너지 수요는 2017부터 2040년까지 연평균 0.65%로 완만히 증가하여, 2040년에 24,269 천toe를 달성할 전망(총 약 16%의 에너지 소비 증가율을 전망함)
 - 이는 2017-2040 동안의 지역총생산(GRDP)의 같은 기간 동안의 연평균 성장률인 2.15%에 비해 다소 완만하게 증가하는 것임
 - 에너지원단위는 최근 감소하는 추세를 따라 연평균 -0.80%로 감소하고, 1인당 에너지소비는 최종에너지 기준 0.79%, 가정·상업·공공·기타에너지 기준 0.68% 수준으로 증가하는 것으로 전망됨
 - 1차 에너지 수요는 앞으로 최종에너지 소비 증가 추세(0.65%)가 1차에너지 증가 추세(1.10%)에 비해 더 클 것으로 전망되어 2040년에는 19,000 천toe 정도의 차이가 날 것으로 전망됨

〈표 3-3-3〉 에너지관련 주요지표 전망

구 분		'17	'20e	'25e	'30e	'40e	연평균증가율(%)		
							'17~'25	'25~'40	'17~'40
최종에너지소비 ¹⁾		20.9	21.1	21.9	22.9	24.2	0.63%	0.66%	0.65%
에너지원단위 ²⁾		0.22	0.21	0.21	0.19	0.18	-0.28%	-0.30%	-0.80%
1인당 에너지소비 ³⁾	최종E	7.81	7.93	8.28	8.76	9.37	-0.14%	-0.15%	0.79%
	가상공E	0.94	0.99	1.02	1.05	1.10	0.71%	0.21%	0.68%
1차에너지 수요		26.7	26.5	39.2	40.7	43.0	1.12%	0.62%	0.80%
1인당1차에너지수요		13.4	14.0	14.9	15.7	17.2	1.40%	0.93%	1.10%

1) 단위: 백만 toe, 1차에너지수요 단위와 같음

2) 단위: toe/백만원

3) 단위: toe/1인, 1인당 에너지수요 단위와 같음

나. 에너지원별 수요전망

■ 에너지원별 수요전망

- 전력과 신재생의 비중이 늘어나며, 가스는 완만한 상승, 석유와 석탄은 감소 추세를 보일 것으로 전망됨
- 경북의 에너지소비는 석탄의 수요가 약 50%를 차지함(47.1%, 2017년)
 - 국내의 2017년 최종에너지 소비에서 석탄의 소비 비중은 18.9%에 비해, 경북의 석탄 수요 비중이 타 지역 대비 상당히 높음을 알 수 있음
 - 추후(부문별 에너지원 전망)에서 더 설명하겠지만, 산업 부문의 석탄의존도가 상당히 큰 것으로 분석됨
 - 이러한 석탄의 수요가 점차 감소하여 2040년 35.7%까지 감소할 것으로 전망함
- 전력과 신재생은 '17~'40년 연평균 1.53%와 3.14%씩 성장 추세를 보여 2040년 비중이 석탄에 이어 두 번째(전력, 22.8%), 세 번째(신재생, 17%)를 차지할 것으로 전망됨
- 가스 소비의 비중 또한 지속적으로 상승할 것으로 전망됨
 - 가스 소비의 비중은 2017년 7.0%에서 2040년 8.8%로 상승하여, 전력신재생과 함께 지속적으로 점유율이 점점 높아짐

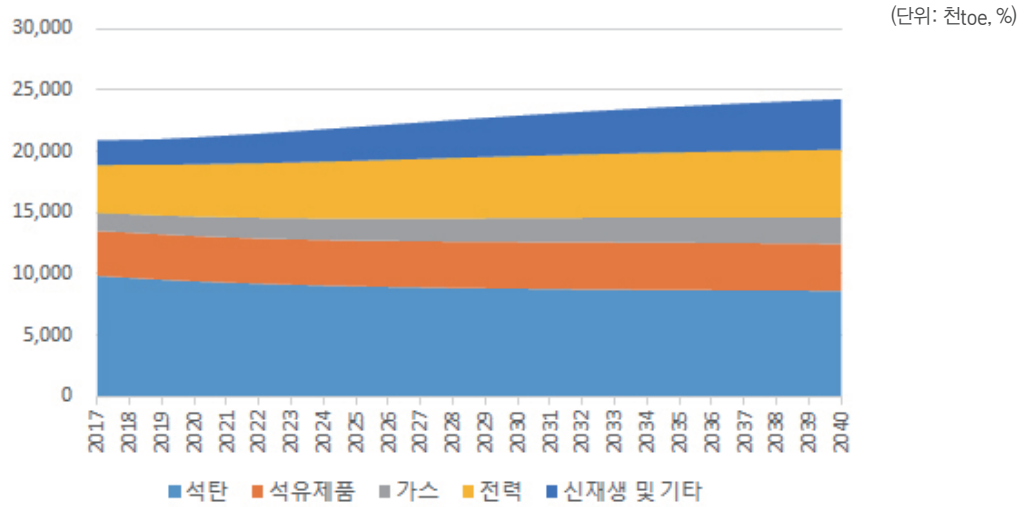
〈표 3-3-4〉 에너지원별 수요전망

(단위: 천toe, %)

구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
석탄	9,855	9,427	9,014	8,817	8,656	-1.11%	-0.27%	-0.56%
	(47.1)	(44.6)	(41.0)	(38.5)	(35.7)			
석유	3,668	3,685	3,732	3,814	3,812	0.22%	0.14%	0.17%
	(17.5)	(17.4)	(17.0)	(16.6)	(15.7)			
가스	1,459	1,596	1,794	1,941	2,139	2.62%	1.18%	1.68%
	(7.0)	(7.5)	(8.2)	(8.5)	(8.8)			
전력	3,909 〈45,456〉	4,241 〈49,314〉	4,698 〈54,628〉	5,050 〈58,721〉	5,540 〈64,419〉	2.32%	1.11%	1.53%
	(18.7)	(20.1)	(21.4)	(22.0)	(22.8)			
신재생	2,025	2,192	2,755	3,295	4,121	3.92%	2.72%	3.14%
	(9.7)	(10.4)	(12.5)	(14.4)	(17.0)			
계	20,916	21,141	21,993	22,917	24,269	0.63%	0.66%	0.65%

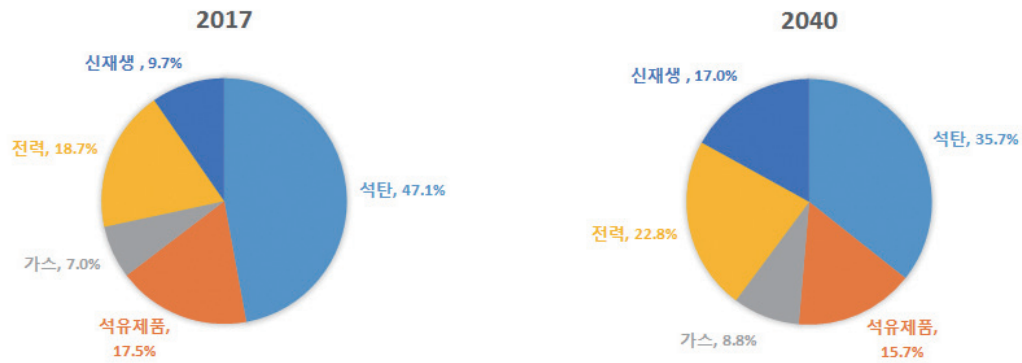
주1. ()은 연도별 에너지원의 비중을 나타내며, 〈 〉는 전력 단위를 GWh로 환산한 결과

주2. 2017년 열에너지 146천toe는 통계에서 제외



[그림 3-3-3] 2018-2040 연간 원별 에너지 수요 전망

- 석유의 비중은 2017년 최종에너지 기준으로 17.5%였으나, 전력 및 신재생에너지의 소비 증가율 대비 상대적으로 적은 증가율로 인하여, 그 비중이 점진적으로 하락하여 2040년 15.7%까지 내려갈 전망



[그림 3-3-4] 2017년과 2040년 에너지 수요 믹스 전망

〈표 3-3-5〉 원별 기준전망

(단위: 천toe)

년도	석탄	석유	가스	전력	신재생·기타	총합
2018	9,698	3,697	1,493	4,020	2,042	20,950
2019	9,552	3,687	1,545	4,131	2,101	21,017
2020	9,427	3,685	1,596	4,241	2,192	21,141
2021	9,318	3,687	1,644	4,349	2,305	21,302
2022	9,223	3,688	1,685	4,442	2,413	21,452
2023	9,143	3,701	1,724	4,532	2,526	21,625
2024	9,074	3,716	1,760	4,617	2,640	21,807
2025	9,014	3,732	1,794	4,698	2,755	21,993
2026	8,963	3,748	1,827	4,775	2,868	22,181
2027	8,918	3,766	1,858	4,849	2,979	22,370
2028	8,879	3,783	1,887	4,920	3,088	22,557
2029	8,846	3,799	1,915	4,987	3,193	22,740
2030	8,817	3,814	1,941	5,050	3,295	22,917
2031	8,791	3,826	1,964	5,107	3,387	23,075
2032	8,769	3,836	1,987	5,164	3,480	23,237
2033	8,749	3,844	2,009	5,217	3,569	23,389
2034	8,731	3,849	2,030	5,268	3,653	23,530
2035	8,715	3,850	2,049	5,314	3,732	23,660
2036	8,701	3,848	2,068	5,361	3,812	23,791
2037	8,688	3,844	2,087	5,409	3,893	23,920
2038	8,677	3,836	2,104	5,452	3,968	24,037
2039	8,666	3,826	2,122	5,496	4,044	24,153
2040	8,656	3,812	2,139	5,540	4,121	24,269
CAGR	-0.56%	0.17%	1.68%	1.53%	3.14%	0.65%

다. 부문별 수요전망

- 경북도의 부문별 에너지 수요는 산업, 수송, 가정상업, 공공기타 순으로 에너지 수요를 구성함. 그 중 산업 부문은 경북의 최종에너지 소비의 75%를 차지하고 있고 이러한 추세는 꾸준히 이어질 것으로 전망됨
- 산업 부문의 에너지 소비는 경북도 지역총생산의 성장률에 비해 낮은 수준으로 성장하고 그 외에는 가정·상업부문의 증가율이 비교적 높을 것으로 전망

– 경북도의 산업구조는 국가 대비 제조업의 비중이 상대적으로 큰 편*으로 이러한 추세가 지속될 것으로 전망

* 전국의 제조업 생산 비중은 약 30%, 서비스업은 59.9%에 반해, 경북의 제조업과 서비스업 비중은 각각 48.8%, 37.2%

– 전통적으로 섬유산업, 반도체 디스플레이 산업이 제조업 내 비중이 큰 지역이었고, 미래에도 로봇산업, 항공산업과 신소재산업 등을 추진하여 제조업 비중이 큰 경북의 산업구조는 크게 변화하지 않을 것으로 전망함

〈표 3-3-6〉 부문별 에너지 수요전망

(단위: 천toe, %)

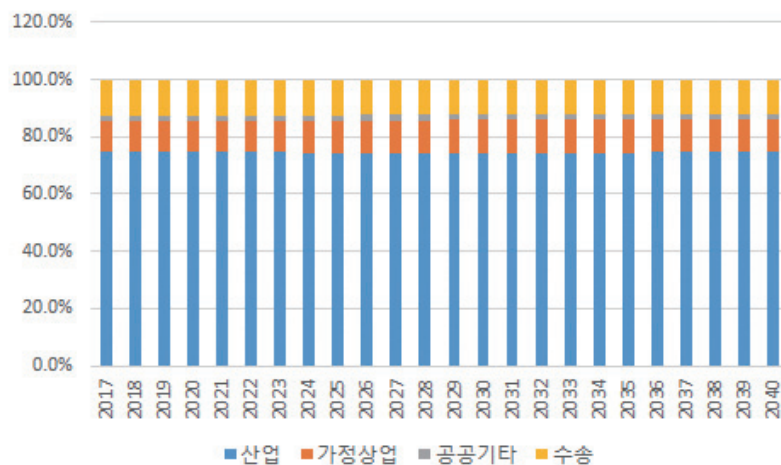
구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
산업	15,698	15,780	16,369	17,040	18,141	0.52%	0.69%	0.63%
	(75.1)	(74.6)	(74.4)	(74.4)	(74.7)			
가정상업	2131	2,267	2,460	2,625	2,742	1.81%	0.73%	1.10%
	(10.2)	(10.7)	(11.2)	(11.5)	(11.3)			
공공기타	387	398	420	440	463	1.03%	0.64%	0.78%
	(1.9)	(1.9)	(1.9)	(1.9)	(1.9)			
수송	2699	2,696	2,743	2,813	2,923	0.20%	0.42%	0.35%
	(12.9)	(12.8)	(12.5)	(12.3)	(12.0)			
계	20,915	21,141	21,993	22,917	24,269	0.63%	0.66%	0.65%

주. ()은 연도별 에너지원의 비중을 나타냄.

● 공공·기타, 수송 부문은 가정·상업 부문의 연평균 성장률에 비해 낮은 수준의 증가 추세를 보일 것으로 전망됨

– 수송부문은 꾸준히 0.35% 수준의 에너지 수요 증가 전망, 산업 부문의 에너지 수요 증가로 2040년에도 산업 부문에 이어 두 번째로 큰 비중을 차지하게 될 것으로 전망

– 가정·상업 부문 및 공공·기타 부문은 각각 1.10%, 0.78%의 증가세를 지속할 것으로 전망



[그림 3-3-5] 부문별 수요 비중 전망

■ 산업부문

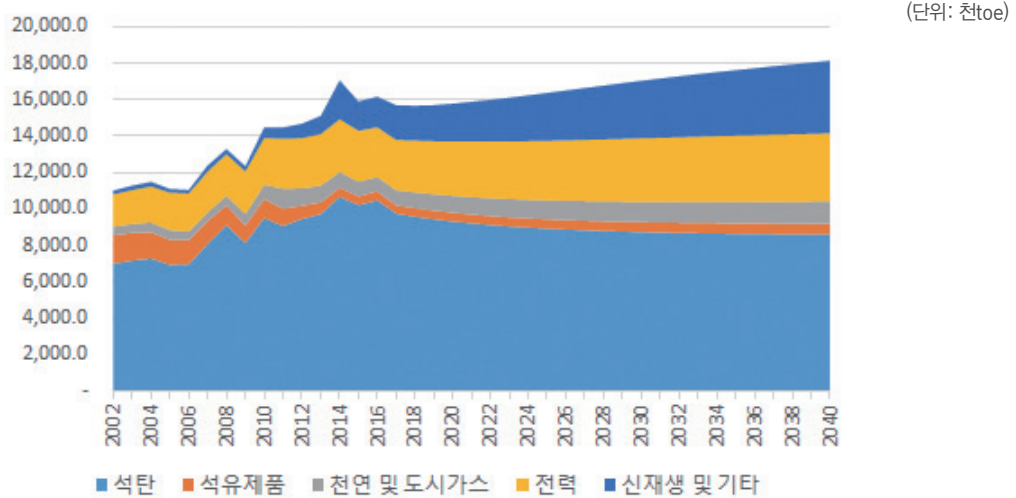
- 최근 증가추세 대비 완만한 성장을 지속하여 2040년 산업 부문 기준수요전망은 2017년 15,698 (천toe) 대비 15.6% 증가한 18,141(천toe)를 수요할 것으로 전망됨
 - 2010년부터 2017년까지의 연평균 성장률은 1.17%이나 최근 3년(2014-2017)의 산업부문 연평균 성장률이 -2.74%로 2015-2017년의 경북도 산업 부문 에너지 수요량 감소가 경향이 반영되어 국가의 산업 부문 연평균 증가율(1.1%, '17-'40)에 비해 더 완만하게 성장함(0.63%, 동기간)
 - 2017년 기준 가장 많은 비중을 차지하고 있는 석탄 부문이 꾸준히 감소할 것으로 전망되어 2040년에도 가장 많은 비중을 차지하게 될 것이고 비중은 감소할 것으로 전망됨(62.1%, 2017년 → 47.5%, 2040년)
 - 전력에너지의 소비는 꾸준히 증가할 것으로 전망되어 2040년에 큰 비중 증가를 나타냄 (17.6%, 2017년→ 20.6%, 2040년)
 - 경북도는 산업 부문에서의 신재생에너지의 수요가 큰 편이고 이러한 증가추세가 전망에 반영되어 연평균 증가 추세는 에너지원 중에서 가장 가파르게 증가할 것으로 전망됨(3.25%)
- 가스 및 석유의 수요는 매년 연평균 1.78%, 0.96%씩 증가하여 2017년 대비 각각 49.9%, 24.6% 증가한 1,237 (천toe), 565 (천toe)를 수요할 것으로 전망됨
- 석탄의 경우 2015-2017년 기간의 감소추세가 2040년까지 완만하게 이어질 것으로 전망함
 - 경북도 산업의 석탄에 의존도는 상당히 큰 수준임. 원별 석탄의 비중은 47.1%이고, 부문 중 산업의 비중은 75%임. 그 중 62.1%(2017년 기준)를 석탄에 의존하는 산업구조를 형성하고 있음
 - 점차 전력과 가스를 사용하는 구조로 변화하는 추세를 경북도도 반영할 것으로 가정하여 전망함

〈표 3-3-7〉 산업부문 에너지 수요전망

(단위: 천toe, %)

구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
석탄	9,750 (62.1)	9,320 (59.1)	8,924 (54.5)	8,739 (51.3)	8,611 (47.5)	-1.10%	-0.24%	-0.54%
석유	453 (2.9)	478 (3.0)	509 (3.1)	541 (3.2)	565 (3.1)	1.45%	0.70%	0.96%
가스	825 (5.3)	931 (5.9)	1,046 (6.4)	1,128 (6.6)	1,237 (6.8)	3.01%	1.13%	1.78%
전력	2,760 (17.6)	2,983 (18.9)	3,264 (19.9)	3,469 (20.4)	3,743 (20.6)	2.12%	0.92%	1.33%
신재생	1,910 (12.2)	2,068 (13.1)	2,627 (16.0)	3,162 (18.6)	3,985 (22.0)	4.06%	2.82%	3.25%
계	15,698	15,780	16,369	17,040	18,141	0.52%	0.69%	0.63%

주. ()은 연도별 에너지원의 비중을 나타냄



[그림 3-3-6] 산업부문 에너지 원별 수요전망

■ 가정상업부문

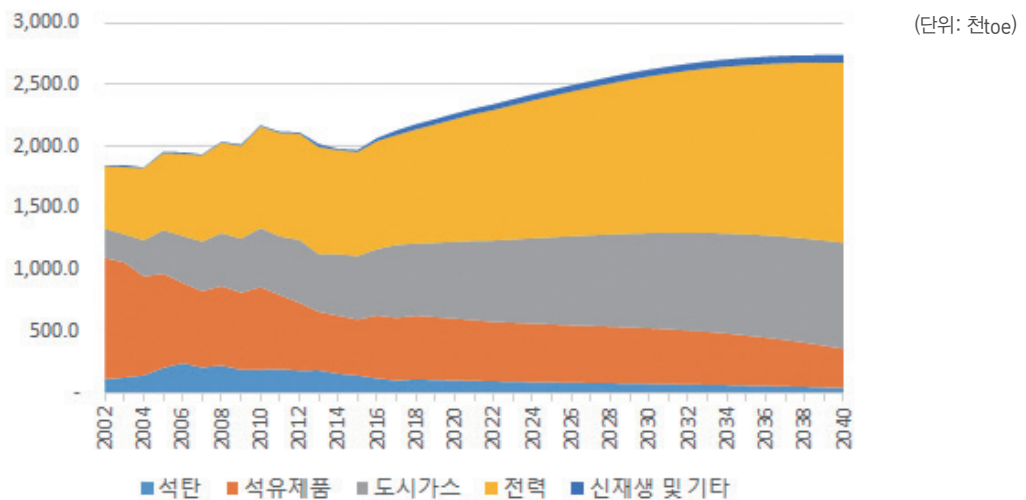
- 가정상업 부문의 2015-2017년의 증가추세가 이어지는 성장을 지속하여 2040년 가정상업 부문 기준수요전망은 2017년 2,131(천toe) 대비 28.6% 증가한 2,742(천toe)를 수요할 것으로 전망됨
 - 최근 10년간 경북도의 인구증가율은 0.12%로 동기간 국가의 인구증가율인 0.50%에 비해 완만하게 증가하는 경향을 보이므로 국가의 가정 부문과 상업부문 연평균 증가율(-0.1%, 1.3% '17-'40)과 비교했을때 경북도의 가정상업 부문 에너지 소비량은 더 빠르게 성장하는 것으로 전망됨(0.68%, 동기간)
 - 이는 최근 2015-2017년의 증가추세가 2025년까지 이어져 해당기간의 수요 증가율이 다소 높게 1.81%로 전망된 것에 기인함
- 2017년 기준 가장 많은 비중을 차지하고 있는 전력 수요와 가스 수요가 꾸준히 성장할 것이나 전력 에너지 수요의 상승 추세가 다소 클 것으로 분석(연평균 2.18%(전력), 1.64%(가스))되고, 2040년에는 전력과 가스의 비중이 모두 상승할 것으로 전망됨(전력, 41.7%, 2017년→53.2%, 2040년, 가스, 27.7%, 2017년→31.3%, 2040년,)
- 신재생에너지의 수요가 꾸준히 증가할 것이므로, 연평균 증가 추세는 에너지원 중에서 가장 가파르게 증가할 것으로 전망되나(8.45%), 타 에너지원 대비 수요는 미미하여 비중의 변화가 크지 않을 것으로 전망됨
- 석탄과 석유의 경우 꾸준히 감소될 것으로 전망(석탄, 4.9%, 2017년→1.6%, 2040년, 석유, 23.8%, 2017년→11.5%, 2040년)
 - 건물에서 사용하는 석탄과 석유를 점차 전력으로 대체하게 될 것으로 전망함

〈표 3-3-8〉 가정상업 부문 에너지원별 수요전망

(단위: 천toe, %)

구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
석탄	105 (4.9)	106 (4.7)	90 (3.7)	78 (3.0)	45 (1.6)	-1.94%	-4.53%	-3.64%
석유	507 (23.8)	501 (22.1)	469 (19.0)	449 (17.1)	316 (11.5)	-0.97%	-2.59%	-2.03%
가스	591 (27.7)	623 (27.5)	707 (28.7)	772 (29.4)	860 (31.3)	2.26%	1.31%	1.64%
전력	890 (41.7)	994 (43.8)	1,144 (46.5)	1,270 (48.4)	1,459 (53.2)	3.20%	1.63%	2.18%
신재생	38 (1.8)	44 (2.0)	50 (2.0)	55 (2.1)	62 (2.3)	3.40%	1.48%	2.15%
계	2,131	2,267	2,460	2,625	2,742	1.81%	0.73%	1.10%

주. ()은 연도별 에너지원의 비중을 나타냄



[그림 3-3-7] 가정상업 부문 에너지 원별 수요전망

■ 공공기타부문

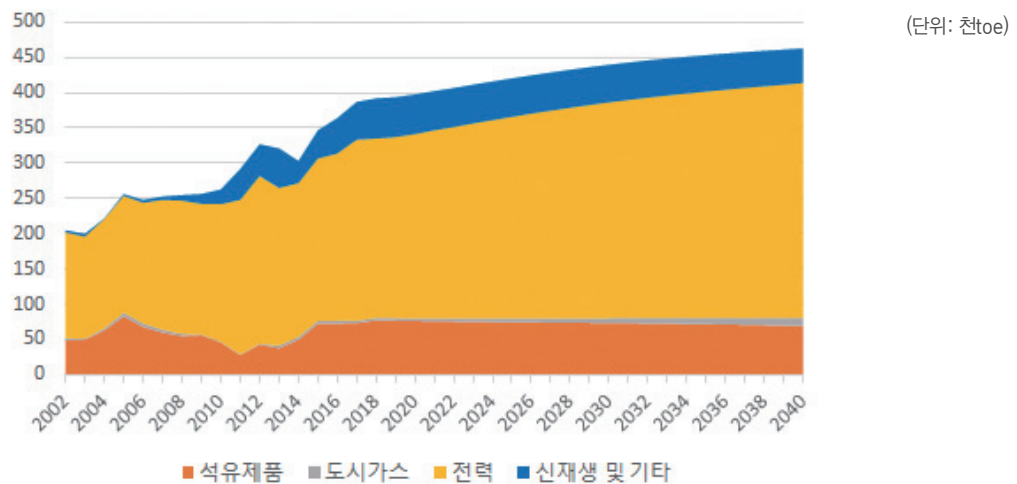
- 공공기타 부문은 2015-2017년의 가파른 증가 추세가 이어지다가 전망 후반기 완만한 성장을 지속하여 2040년 공공기타 부문 기준수요전망은 2017년 387.2(천toe) 대비 19.6% 증가한 463(천toe)를 수요할 것으로 전망됨
 - 2017-2040년 경북도 공공 부문 에너지 수요의 연평균 증가율은 0.78%로 국가의 공공 부문 증가율인 1.0%에 비해 약간 더 낮은 수준임
- 2017년 기준 가장 많은 비중을 차지하고 있는 전력 수요가 공공기타부문의 수요를 견인하며 수요가 꾸준히 성장할 전망으로 2040년의 비중이 더 증가할 것으로 전망됨(전력, 66.3%, 2017년 → 72.0%)
- 공공기타 부문의 석유에너지의 수요는 2025년부터 점차 감소할 것으로 전망됨
- 신재생에너지는 보급 추세에 따라 2025년부터 약간 감소할 것으로 전망됨(추후 정책의지가 반영되는 목표수요에서 추가 수요가 더해짐)
 - 신재생 비중은 2017년 13.9%에서 2040년 10.6%로 감소함

〈표 3-3-9〉 공공기타 부문 에너지원별 수요전망

(단위: 천toe, %)

구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
석탄	73 (18.9)	76 (19.2)	75 (17.7)	73 (16.7)	69 (15.0)	0.22%	-0.50%	-0.25%
가스	4 (0.9)	4 (1.0)	5 (1.3)	7 (1.6)	11 (2.4)	5.41%	5.07%	5.19%
전력	257 (66.3)	261 (65.6)	286 (68.0)	306 (69.6)	333 (72.0)	1.35%	1.03%	1.14%
신재생	54 (13.9)	56 (14.2)	55 (13.0)	53 (12.1)	49 (10.6)	0.21%	-0.69%	-0.37%
계	387	398	420	440	463	1.03%	0.64%	0.78%

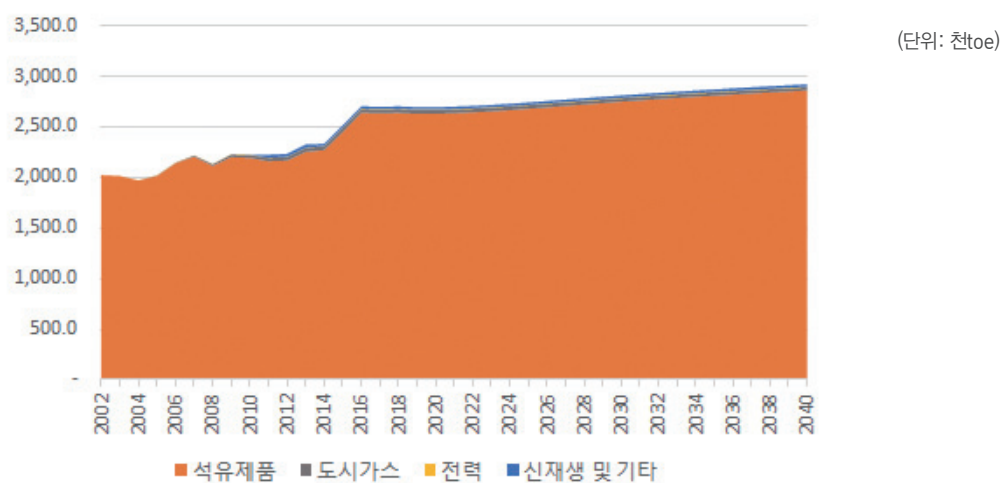
주. ()은 연도별 에너지원의 비중을 나타냄



[그림 3-3-8] 공공부문 에너지 원별 수요 전망

■ 수송부문

- 수송부문의 에너지 수요는 최근 2014-2017년의 가파른 증가 추세와 2002-2014년의 완만한 증가를 반영하여 완만한 성장을 지속하여 2040년 수송 부문 기준수요전망은 2017년 2,700(천toe) 대비 8.26% 증가한 2,923(천toe)를 수요할 것으로 전망됨
 - 수송부문에서 가장 많은 비중을 차지하고 있는 석유에너지 소비는 최근의 성장률 대비 낮지만 지속적인 성장의 지속할 것으로 2040년에도 석유 부문의 비중이 약간 증가할 것으로 전망됨(석유, 97.6%, 2017년 → 97.9%, 2040년) 2017년 2,635(천toe) 대비 8.6% 증가한 2,862(천toe)를 수요할 것으로 전망됨
 - 2017-2040년 경북도의 수송 부문 연평균 증가량은 0.35%로 국가의 수송 부문 연평균 수요 증가량인 0.1%에 비해 약간 더 높은 수준임
 - 전기차의 경우, 현재까지의 보급 추세가 이어진다고 가정하고 전망한 현 기준 전망의 경우, 전력 소비 증가율은 2.05%의 연평균 증가율을 기록할 것으로 전망됨
 - 경유 소비에 의존하는 수송용 재생에너지는 연평균 0.49%씩 증가해서 2040년 25 (천toe)를 달성할 전망임



[그림 3-3-9] 수송부문 에너지 원별 수요전망

<표 3-3-10> 수송부문 에너지원별 수요전망

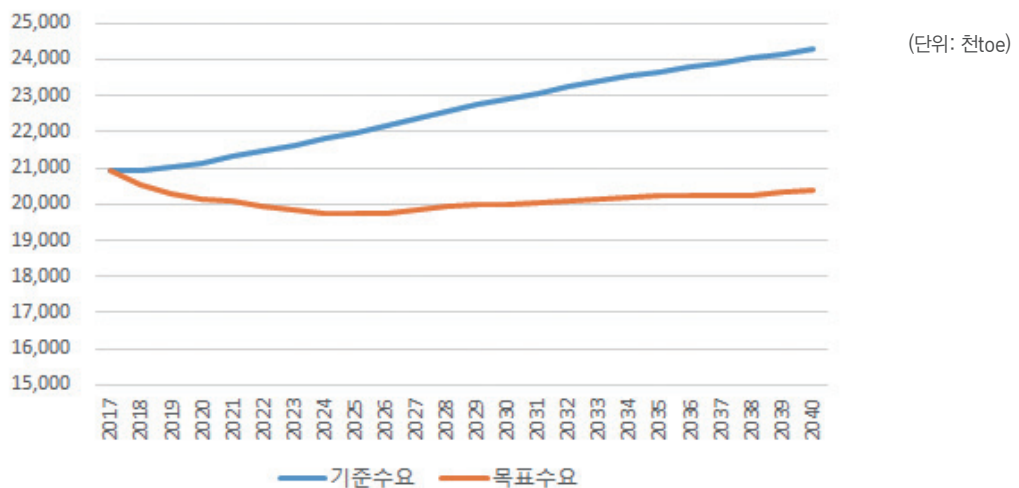
(단위: 천toe, %)

구 분	2017	2020e	2025e	2030e	2040e	연평균증가율(%)		
						'17~'25	'25~'40	'17~'40
석탄	2,635 (97.6)	2,631 (97.6)	2,680 (97.7)	2,750 (97.8)	2,862 (97.9)	0.21%	0.44%	0.36%
가스	39 (1.4)	38 (1.4)	36 (1.3)	34 (1.2)	31 (1.1)	-1.17%	-0.94%	-1.02%
전력	3 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.2)	5 (0.2)	3.69%	1.18%	2.05%
신재생	23 (0.8)	23 (0.9)	24 (0.9)	24 (0.9)	25 (0.9)	0.60%	0.44%	0.49%
계	2,700	2,696	2,743	2,813	2,923	0.20%	0.42%	0.35%

주. ()은 연도별 에너지원의 비중을 나타냄

목표수요

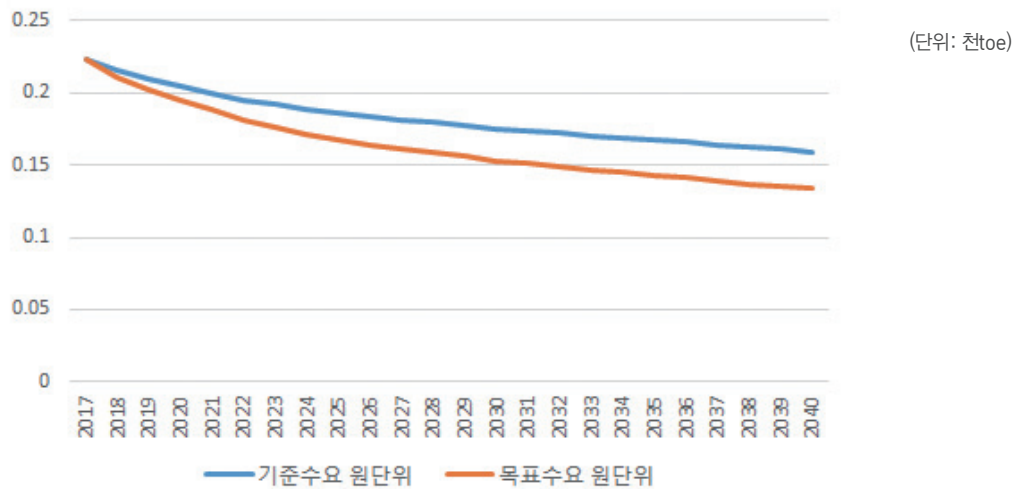
- 경상북도의 2040년 목표수요는 기준수요 대비 16.1% 절감한 20,383 천 toe를 수요할 전망이다
 - 경북도의 에너지 수요관리 정책으로 수송부문의 전기차 보급계획, 수소차 보급계획, 가정, 상업, 공공기타 부문은 조명기기효율화, 사무기기감축잠재량, 건축물냉난방에너지저감 정책 등으로 국가의 수요절감 정책과 적합성을 맞추는 방향으로 설정함
 - 경북도의 전기차 보급계획이 국가 계획과의 적합성을 따른다고 가정하고 산정하였을 때, 전기차의 에너지 효율이 내연기관차에 비해 더 높기때문에 전기차(전기버스)의 보급에 따른 석유 에너지 소비량 감소량이 전력 에너지 소비량 증가량에 비해 더 큼



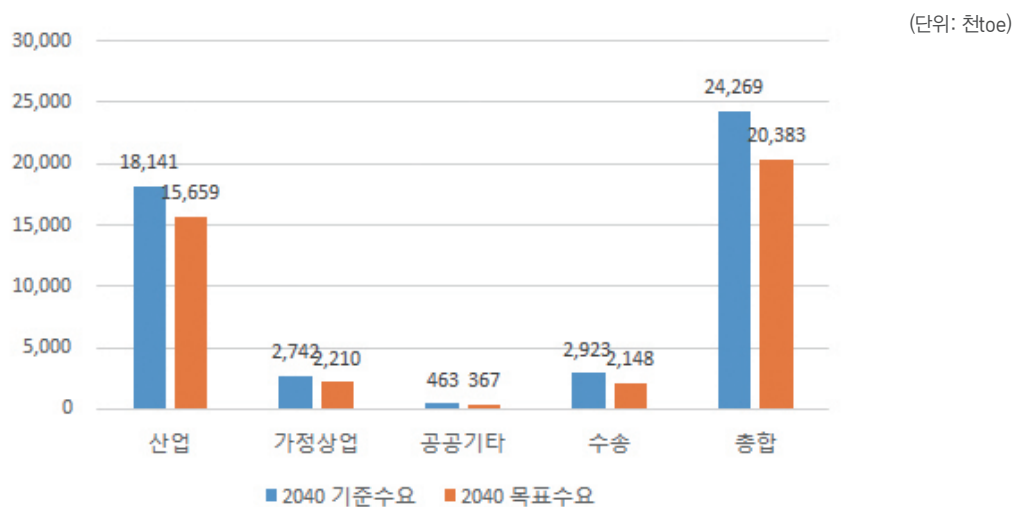
[그림 3-3-10] 최종에너지 기준 & 목표 수요 전망

- 경북도의 최종에너지수요 기준 원단위는 2017-2025년까지 연평균 2.21%로 감소(-2.21%), 2017-2040년까지 연평균 3.58%로 감소하여, 2017년 0.223에서 2040년 0.133(toe/백만원)로 낮아질 것으로 전망됨

- 기준수요의 원단위는 2017-2025년 연평균 1.47% 감소, 2017-2040년 연평균 2.26%로 감소하여 2040년 0.159(toe/백만원)를 기록할 것으로 전망됨



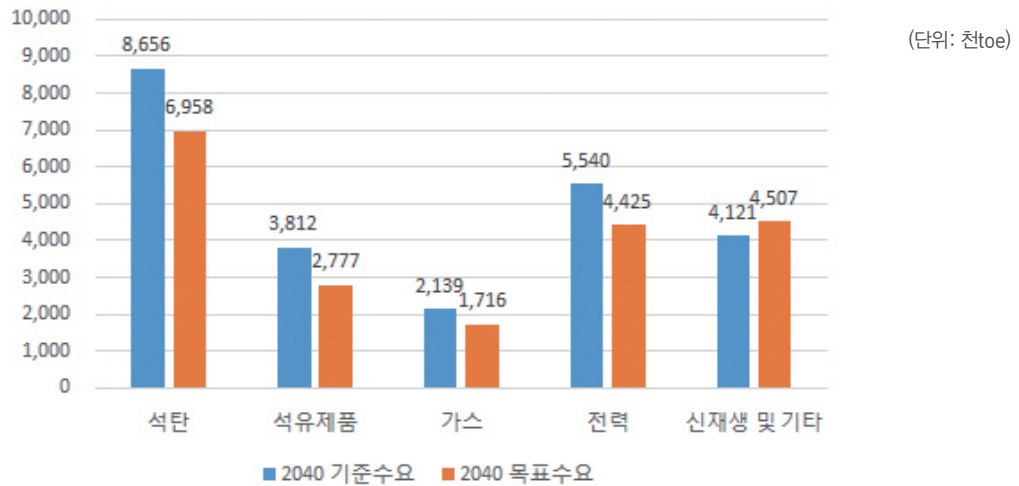
[그림 3-3-11] 최종에너지 목표 수요 원단위 전망



[그림 3-3-12] 부문별 에너지 기준 & 목표 수요 전망

- 산업부문(2,482 천toe, 13.7% ↓), 수송(775 천toe, 26.5% ↓), 가정상업(532 천toe, 19.4% ↓), 공공기타(96천toe, 20.7% ↓) 순으로 절감량 크기 및 기준 수요 대비 절감량 비율이 산정됨
- 수송부문의 감축량은 휘발유 및 경유 차량이 전기차로 대체됨으로 인한 에너지 효율의 증가가 더해져서 다른 부문과 비교하여 가장 큰 절감율을 보임
- 석탄과 석유에너지의 감축량 및 기준 수요 대비 감축비율은 1,698 천toe (19.6% ↓)와 1,035 천toe (27.1% ↓)로 에너지원 중에 가장 큰 비중을 차지하여 절감량이 크게 전망됨
- 특히, 전기승용차 및 전기버스의 보급 증가로 인한 전력 증가분이 석유소비를 대체하여 석유 절감 효과가 크게 나타남

- 전력 부문은 전기자동차 증가에 따른 전력 소비 증가량이 타 부문에서의 전력 절감(수요관리 정책으로 인하여)이 상쇄하여 전력감축량이 1,115 천toe로 전망되어, 기준수요 대비 20.1% 감소 하는 것으로 산정됨



[그림 3-3-13] 원별 에너지 기준 & 목표 수요 전망

- 경북도의 신재생에너지 소비정책이 국가 수준으로 추진된다는 가정 하에 신재생에너지의 추가 소비량은 기준보다 9.4% 더 증가하여 384 천toe 만큼 추가 수요할 것으로 전망함
- 전기자동차의 수요가 정책적으로 증가하게 될 것이므로 절감량의 크기 및 기준 수요 대비 절감 비율이 타 부문 보다 수송 부문에서 가장 크게 나타남 (775천 toe, 26.5% ↓)

〈표 3-3-11〉 부문별 절감량

(단위: 천toe, %)					
부문	2018	2020e	2025e	2030e	2040e
산업	314 (2.0)	722 (4.6)	1,531 (9.4)	1,882 (11.0)	2,482 (13.7)
가정산업	43 (2.0)	101 (4.5)	263 (10.7)	362 (13.8)	532 (19.4)
공공기타	6 (1.5)	14 (3.4)	30 (7.0)	33 (7.4)	96 (20.7)
수송	70 (2.6)	188 (7.0)	438 (16.0)	640 (22.7)	775 (26.5)
계	432 (2.1)	1,024 (4.8)	2,261 (10.3)	2,916 (12.7)	3,885 (16.0)

주. ()는 비중을 나타냄

〈표 3-3-12〉 부문별 목표수요량

(단위: 천toe)

부문	2018	2020e	2025e	2030e	2040e
산업	15,384	15,058	14,838	15,158	15,659
가정상업	2,088	2,166	2,197	2,263	2,210
공공기타	381	384	390	407	367
수송	2,629	2,508	2,305	2,173	2,148
계	20,483	20,117	19,732	20,001	20,384

〈표 3-3-13〉 원별 절감량

(단위: 천toe, %)

부문	2018	2020e	2025e	2030e	2040e
석탄	221 (2.3)	499 (5.3)	1,021 (11.3)	1,257 (14.3)	1,698 (19.6)
석유제품	93 (2.3)	243 (6.6)	562 (15.1)	813 (21.3)	1,035 (27.1)
가스	33 (2.2)	81 (5.1)	207 (11.6)	281 (14.5)	423 (19.8)
전력	90 (2.2)	217 (5.1)	524 (11.2)	709 (14.0)	1,115 (20.1)
신재생	-4 (-0.2)	-15 (-0.7)	-53 (-1.9)	-144 (-4.4)	-386 (-9.4)
계	432 (2.1)	1,024 (4.8)	2,261 (10.3)	2,916 (12.7)	3,885 (16.0)

주. ()는 비중을 나타냄

〈표 3-3-14〉 원별 목표수요량

(단위: 천toe)

부문	2018	2020e	2025e	2030e	2040e
석탄	9,634	8,928	7,993	7,560	6,958
석유제품	3,575	3,442	3,170	3,001	2,777
가스	1,426	1,515	1,587	1,660	1,716
전력	3,819 (44,407)	4,024 (46,791)	4,174 (48,535)	4,341 (50,477)	4,425 (51,453)
신재생	2,029	2,207	2,808	3,439	4,507
계	20,484	20,117	19,732	20,001	20,384

주. ()는 전력 단위를 GWh로 환산한 결과



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제4장 계획 수립

제1절 정책추진 여건 종합평가 및 개선방향

제2절 장기 비전

제3절 단기 정책목표 및 로드맵

제4절 수립 절차

제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스

제6절 추진 체계





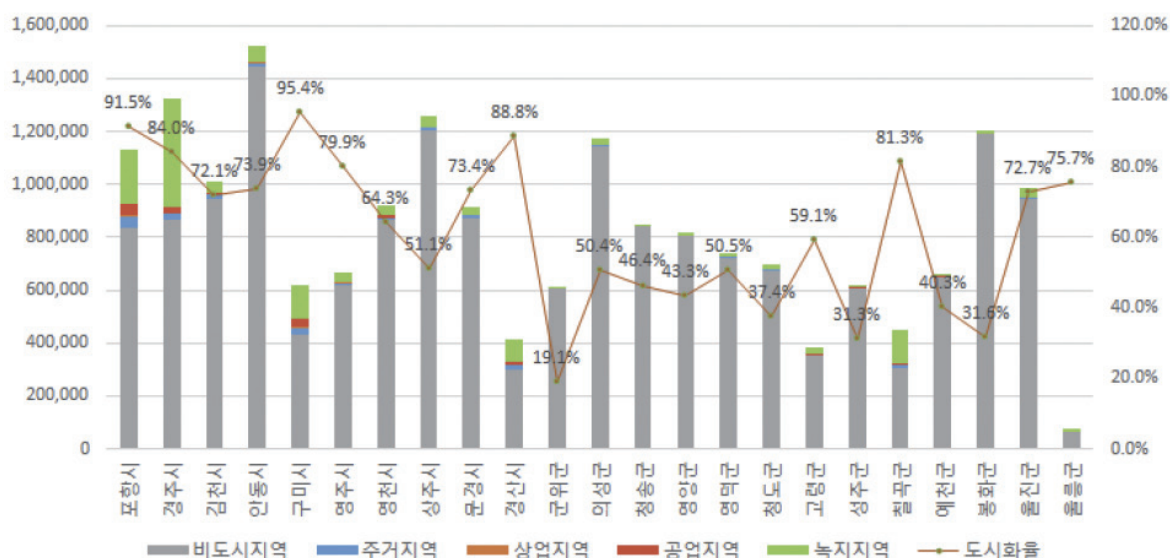
제1절 | 정책추진 여건 종합평가 및 개선방향

1. 지역 현안 및 동향

가. 도시계획 및 산업단지 현황

■ 용도지정 현황(2016. 12. 31 기준)

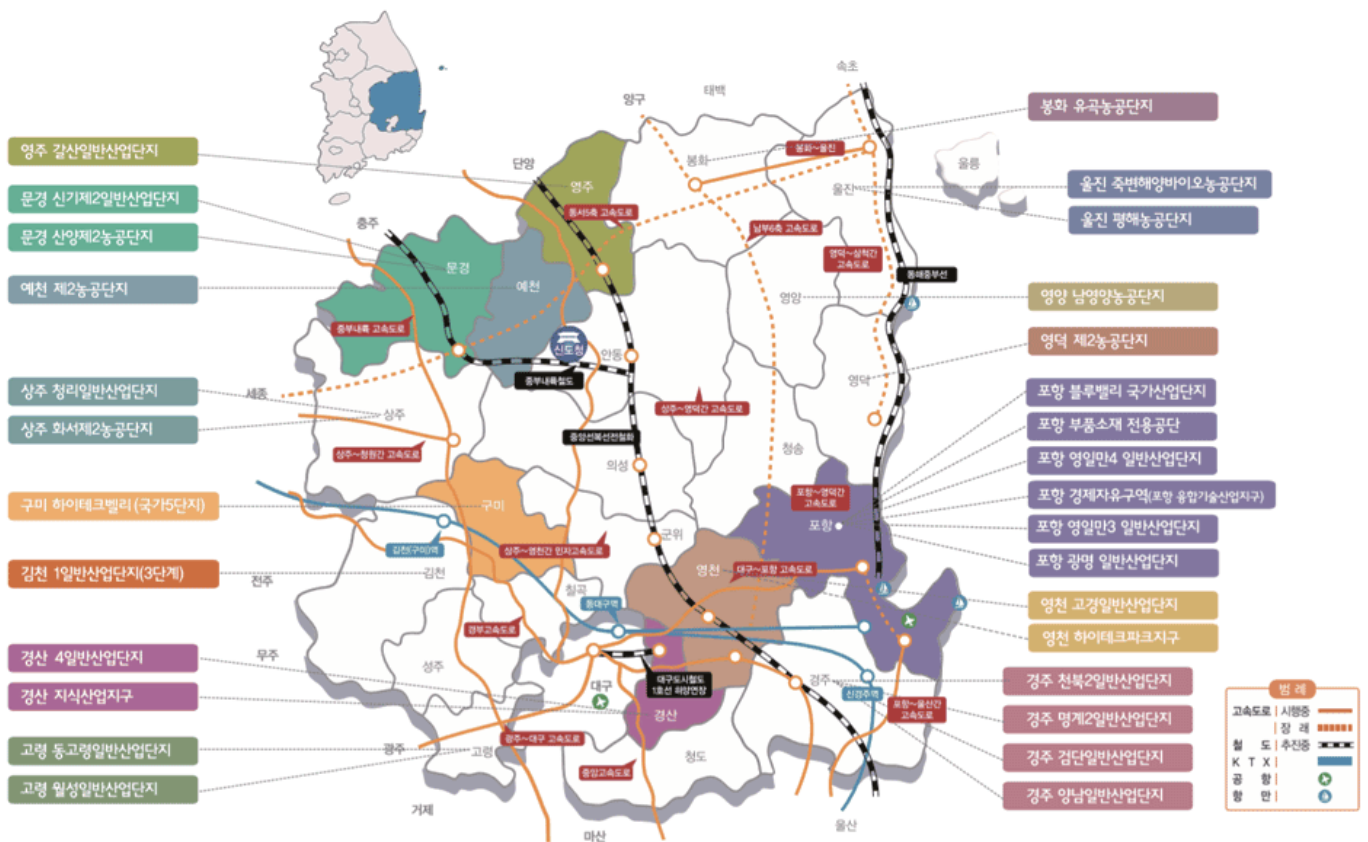
- 용도지역 기준으로 경상북도 총인구 270만여 명 중 210만여 명이 도시지역(77.87%)에 거주, 10명중 8명은 도시지역에 거주 (도시화율 77.8%)
- 시지역 중 상주시의 도시화율이 상대적으로 낮고, 군지역 중 칠곡군과 울진군, 울릉군의 도시화율이 높음
- 도시화율이 가장 높은 곳은 구미시(95.4%), 가장 낮은 곳은 군위군(19.1%)



[그림 4-1-1] 용도지역 지정현황

- 경상북도 내 가장 큰 면적 지역은 안동시(1,522.0km²)로 8.0%이며, 경주시, 상주시, 봉화군 순임
- 경상북도 전체의 임야면적은 13,595.8km²(71.5%)이며 임야비율이 높은 지역은 영양군, 울진군이 86%, 다음으로 봉화군, 청송군, 영덕군이고, 높은 임야 비율로 인해 지역간 연계가 어렵고 생활 SOC로의 접근성이 떨어짐

- 산업단지는 경제 기반의 중심이며 지역 발전의 기틀이 되는 산업임. 현재 개발중점시기인 1970-80년대에 조성된 산업단지의 노후화 및 경쟁력 저하로 인해 지역 쇠퇴의 주요 원인 중 하나로 손꼽히고 있음
- 노후산업단지의 증가는 지역 발전에 있어 저해요소로 작용한다는 부정적 인식이 있어 노후산업단지의 경쟁력 강화를 위해 산업쇠퇴가 심한 도시를 중심으로 정부에서 활성화를 위해 구조조도와 및 재생 등의 정책이 필요



[그림 4-1-2] 산업단지 분포 현황(2018. 6월말 기준)

나. 에너지 관련 주민 민원 및 갈등 현황

■ 경북 북부권에 환경에너지종합타운이 들어서면 신도시에 악취와 발암물질 등이 배출돼 주거환경이 위협받는다라는 민원 발생(2018. 9)

- 2016년 12월에 공사에 착수해 내년 6월 완공예정인 이 시설은 1,933억원(국비 603억, 도비 322억, 민자 1008억원)이 투입돼 도내 북부권 11개 시군에서 나오는 하루 최대 390t의 가연성 쓰레기와 120t의 음식물쓰레기를 처리해 각각 열전력과 바이오가스 생산 계획
- 이 시설의 발암위해도는 사람이 70년간 공기흡입시 100만명당 1명이 암에 걸릴 확률로 세계보건 기구의 기준보다 10배나 강화된 수준이며, 2015년 완공돼 최첨단 시설이라는 경기도 하남자원 회수센터보다도 더 친환경적임
- 경북도는 2016년부터 주민들을 초청해 수차례에 걸쳐 하남자원회수센터를 견학하고, 지역주민을 초청으로 초청해 설명회를 열어 주민들에게 객관적인 정보를 제공하고자 노력함



[그림 4-1-3] 경북환경에너지종합타운 조감도

■ 경북 상주시 외서면 주민들이 상주문화회관 앞에서 대규모 태양광발전소 건립을 반대하는 대규모 집회를 가짐(2018. 10)

- 주민들은 이날 상주 환경운동연합과 대규모 태양광 난개발로 인해 피해를 보고 있는 다른 지역 주민들과 연계해 태양광 공사 허가가 취소될 때까지 계속 반대운동에 나서기로 결의
- 태양광발전소의 난개발로 인한 환경훼손 문제가 심각해지는 상황에서 지역주민과의 충분한 소통없이 추진되었기에 이를 보완하기 위해 노력함

- 김천시 신음동 농공단지 내 고품폐기물 소각시설(SRF) 건립을 추진하자 지역 시민단체가 강력 반대에 나섬(2019. 10)

- 건립하려는 소각장은 고품폐기물(폐플라스틱, 폐고무, 폐타이어 등)을 하루 360ton을 태워 시간당 80여 ton의 스팀을 생산하는 것으로, 이런 시설이 분지 지형인 지역에 들어오면 피해는 매우 심각해질 것을 우려
- 2019년 1월 개정돼 10월부터 시행되는 신재생에너지법은 비재생폐기물에서 생산된 고품폐기물을 재생에너지에서 제외하였으며, 정부는 수도권과 대도시에서 고품폐기물 사용을 제한하겠다고 발표함
- 국내 고품폐기물(SRF) 사용 시설 현황을 보면 정상 가동시설은 148개소이며 추진 중인 시설은 32개로서, 정상 가동시설 중 나주시는 주민반대로 가동조차 못하고 있으며, 포항시, 원주시는 가동 중이나 지속적인 민원이 제기중임

2. 지역에너지 추진여건 종합평가

- 신정부가 출범한 이래 에너지 정책 부문에서는 탈원전과 친환경 미래 에너지 발굴·육성을 기반으로 ‘깨끗하고 안전한 에너지로의 전환’을 지속적으로 추진하여 왔음

- 원전은 신규원전 건설계획 백지화 및 노후원전 수명연장 금지를 통해 점진적 감축
- 신재생에너지는 2030년 재생에너지 발전량 비중 목표 20%를 충족시키기 위하여 신규 발전설비용량의 95% 이상을 태양광·풍력 등으로 보급하고, 국민참여형 발전사업 등을 통해 주민수용성 문제 해결
- 동시에 부존자원이나 대외환경에 큰 영향을 받지 않아 국내의 높은 에너지 수입의존도(2017년 기준 94%) 완화와 에너지 안보에도 기여할 수 있는 에너지효율의 중요성도 강조

- 정부는 또한 혁신성장을 촉진하기 위하여 플랫폼 경제에 기반하여 미래 먹거리 산업을 선점하고자, 전략투자 분야로 데이터·블록체인·공유경제, 인공지능(AI), 수소경제를 선정하고 미래차를 부각하였음

- 수소경제의 기반이 되는 수소는 무탄소 연료로 에너지전환을 촉진하고 기후변화 대응 국가목표(온실가스배출량 2030년 BAU 대비 37% 감축) 달성에 기여할 것으로 예상
- 수소차와 연료전지의 보급 확대로 세계수준의 경쟁력을 확보하고 필요한 수소 생산 방안의 하나로 그린수소(재생에너지 발전 전력으로 수전해하여 얻는 수소)의 중요성을 부각

- 지능정보, 빅데이터 등이 에너지와 결합된 기술융합의 중요성이 강조되고 재생에너지확대에 따른 기술이 융합된 사업과 서비스 발굴의 중요성도 대두

- 이와 같은 신정부의 에너지정책은 그동안 주 에너지원이었던 원전을 축소하고 재생에너지보급을 확대하는 ‘에너지전환’과 미래 혁신성장을 촉진하기 위해 ‘수소경제’를 전략분야의 하나로 선정하고 강력하게 추진해 나가고 있음을 감안하여, 이러한 국가 에너지관련 정책과의 정합성을 유지하는 것이 중요하다고 판단됨
 - 태양광 풍력 중심의 재생에너지와 수소·연료전지에 집중하되, 지역적 특성을 유지하고 울산, 대구 등의 주변 지역에 비해 차별화되거나 협업을 통해 경쟁력을 갖출수 있는 사업을 발굴하는 것이 중요
 - 에너지 신산업이 경상북도의 미래 신전략산업과의 연계를 통해 시너지 효과를 발휘하고 일자리 창출 및 경제활성화에 기여할 수 있도록 계획 수립
 - 사업촉진의 실효성 제고를 위해 에너지의 친환경성과 안전성에 기반한 보급에 대한 사회적 가치 제고와 주민 수용성 문제를 염두에 두고 사업 발굴할 것을 요망

- 경북의 총에너지 소비는 2017년까지 완만한 회복·성장세에 있었으나, 2018년부터 다시 1%대로 떨어짐
 - 그동안 에너지 저소비산업들의 성장과 다소비산업의 정체가 복합적으로 반영되어 에너지 소비가 둔화되었으며, 최근 에너지 소비의 증가세는 석유를 제외하고는 모든 에너지원이 둔화 또는 감소
 - 석유 소비는 석유화학산업의 설비 증설과 저유가 기조에 따른 소비 증가에서 기인하였으며, 산업 부문은 에너지소비의 견인력이 약화되었지만 수송분야는 저유가 기조에 따라 에너지소비 상승

3. 기존 계획의 문제점 검토 및 개선방향

- 경상북도 제5차 지역에너지계획수립에서 가장 중요한 부분을 차지해야 할 것은 크게 나누어 다음의 다섯 가지로 분류
 - 인프라 구축 및 확대 : 안정적 에너지 확보차원의 에너지자원 공급확충 계획으로 이를 뒷받침
 - 지역적 특성을 고려한 에너지원 발굴 : 기존의 신재생에너지 보급사업을 중심으로 하는 복합 신재생에너지 단지를 조성사업 등을 발굴 추진하여 이를 확대
 - 온실가스대책을 고려한 자원 발굴 : 지역내 에너지자원 활용이 가능한 환경친화적 분야를 적극 발굴하고 이를 에너지화 사업으로 추진
 - 소프트웨어적 사업추진 : 지역특성(산업단지, 발전소, 산간지역, 동해안 등)을 고려한 에너지소비 효율성 제고와 도민의식 고취를 위한 소프트웨어적 사업 추진
 - 일관성 있고 지속적인 추진 : 장기적 안목과 확실한 경제적 및 친환경적인 사업을 선정하고 이에 대한 일관성 있고, 지속적 지원

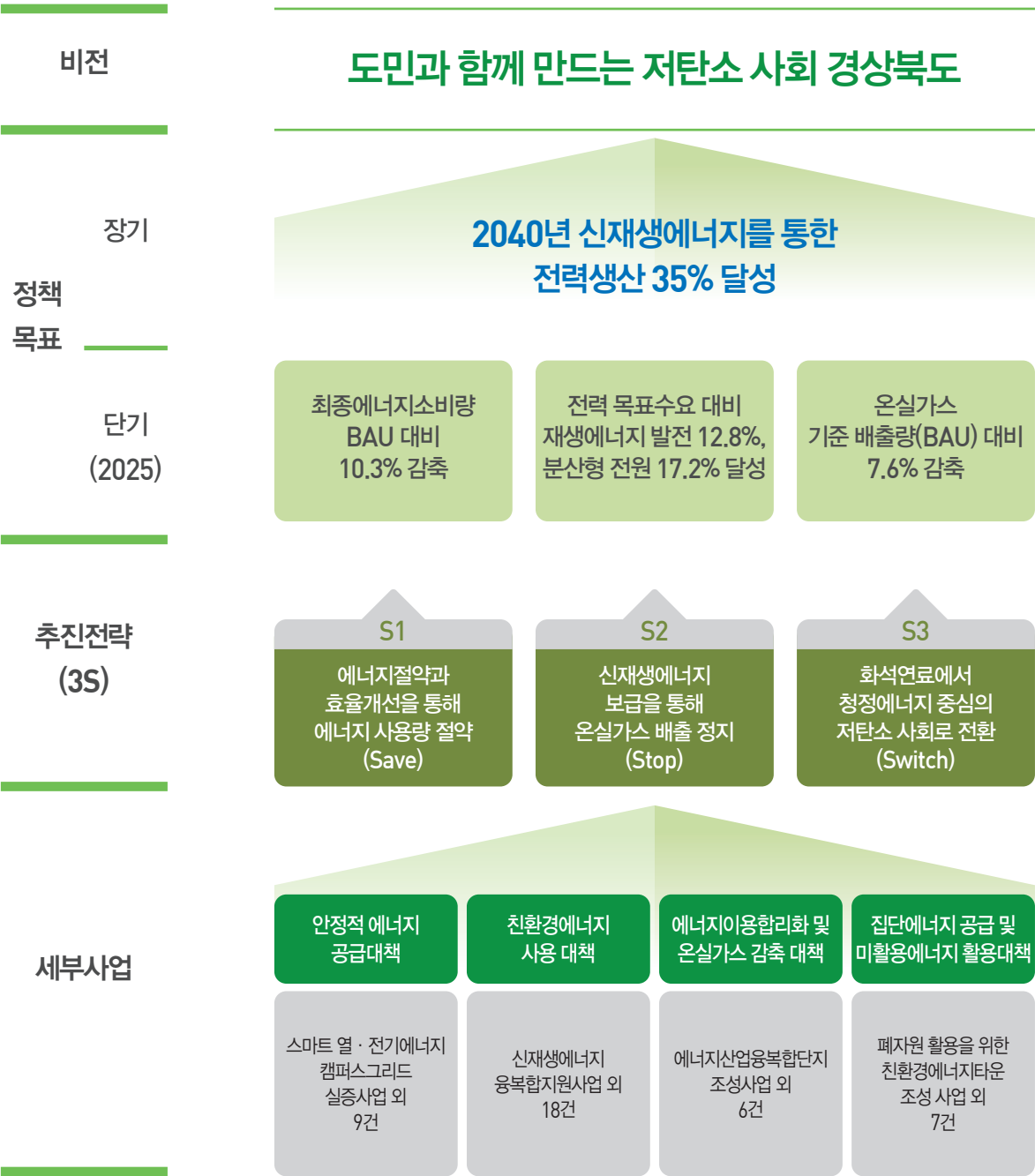
- 기존에 수행되고 있는 에너지사업과 차별성을 갖도록 시범사업을 추진하기 위해 타당성사업이 먼저 활발히 이루어져 경상북도에서 수행할 수 있는 사업 범위가 적극적으로 개발될 수 있도록 유도할 필요

- 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 설정하여 추진

- 지역에너지사업은 해당지역의 사업 적합성이 평가되는 동시에 적용 시기를 함께 설정하여 지방 정부와 중앙정부의 유기적인 협조체계 아래에서 시범적으로 추진해야 할 분야를 선정하고 이를 중점적으로 검토하여 이에 따른 추진을 병행

제2절 | 장기 비전

1. 2040년 장기 비전





제3절 | 단기 정책목표 및 로드맵

1. 2025년 단기 정책목표

■ 경상북도는 2025년 단기 정책목표를 아래와 같이 설정함

- 2025년 경북 최종에너지의 목표수요는 기준수요 전망치인 21,993천toe에서 2,261천toe(10.3%)를 감축한 19,732천toe임
- 2025년 재생에너지 발전 목표는 전력 목표수요인 48,535GWh의 12.8%에 해당하는 6,203GWh임
- 2025년 분산형 전원의 발전 목표는 전력 목표수요인 48,535GWh의 17.2%에 해당하는 8,331GWh임
- 2025년 온실가스 목표배출량은 경북의 온실가스 기준 배출량(BAU)¹⁾인 45,692천tCO₂e에서 에너지분야 감축분 3,500천tCO₂e(7.6%)에 해당하는 42,192천tCO₂e임
- 2025년 경북은 6,273억원의 경제적 수익과 2,602명의 일자리 창출 기대

〈표 4-3-1〉 2025년 단기 정책목표

구 분	2025년 정책목표	2025년 전망치 (비교기준)	비중(%)
최종에너지소비(천toe)	19,732	21,993	10.3
재생에너지발전(GWh)	6,203	48,535	12.8
분산전원발전(GWh)	8,331	48,535	17.2
온실가스배출(천tCO ₂ e)	42,192	45,692	7.6
경제적 수익성(억원)	6,273	—	—
지역경제 편익(일자리 창출(명))	2,602	—	—

1) 경북의 기후변화대응 종합계획은 없기 때문에 2025년 온실가스 배출량(BAU)을 산출하기 위하여 2030년 국가 온실가스 총 배출량인 850.8백만tCO₂으로부터 경북의 GRDP(5.7%)를 고려하여 추정함

2. 지역에너지사업 로드맵

구분	사업추진 로드맵						예산(억원)
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
1. 안정적 에너지 공급 대책							1,500.0
							840.0
							738.0
							6.0
							1,500.0
							270.0
							310.0
							500.0
							450.0
							165.0
2. 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책							55.2
							110.4
							276.0
							552.0
							3,900.0
							126.7
							180.0
							335.7
							35.0
							79.0
							5,356.0
							240.0
							426.0
							1,257.2
							485.9
							120.0
							0.6
							8.0
							1.8
3. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책							18.0
							24.0
							540.0
							1.2
							609.6
							7.0
							12.0
4. 집단에너지 공급 대책							111.9
							24.0
							300.0
5. 미활용에너지원의 개발 및 사용 대책							420.0
							200.7
							2.4
							150.0
							60.0

3. 에너지기본계획과의 연계성

- 제3차 에너지기본계획은 5대 중점 추진과제를 제시하고 있으며, 경상북도 제5차 지역에너지계획의 세부사업들은 에기본의 중점과제와 매우 높은 연계성이 있음
- 세부사업 중에서 제3차 에너지기본계획의 중점 추진과제와 연계성이 높은 사업은 높은 우선순위 부여

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

- 안정적 에너지 공급 대책의 세부사업과 제3차 에너지기본계획의 중점 추진과제와의 연계성은 다음과 같음
- 10개 세부사업 중에서 에기본과의 연계성이 높은 2개 사업을 특화사업으로 선정
 - － Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업
 - － 스마트 열 · 전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업

〈표 4-3-2〉 안정적 에너지 공급 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성

세부사업	제3차 에기본의 중점 추진과제
도시가스 보급 확대 사업	①
도시가스 미공급 지역 LPG 배관망 확충 사업	①
소형 LPG 저장탱크 보급 확대 사업	①
도시가스 배관전산망(GIS) 및 모니터링 시스템 구축 사업	①
스마트계량기(AMI) 보급 확대 사업	① ④
의무건축물 외 ESS 도입 확대 사업	① ②
도심형 마이크로그리드(경상북도 테크노파크 에너지자립단지)	① ③
Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업	① ② ③ ④ ⑤
경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업	① ③ ⑤
스마트 열 · 전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업	① ② ③ ④

■ 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책의 세부사업과 제3차 에너지기본계획의 중점 추진과제와의 연계성은 다음과 같음

- 19개 세부사업 중에서 예기본과의 연계성이 높은 4개 사업을 특화사업으로 선정
 - － 영농복합형 태양광 발전 사업
 - － 수소연료전지 산업클러스터
 - － 신재생에너지 융복합지원사업
 - － 신재생에너지 통합관리시스템 구축

〈표 4-3-3〉 친환경에너지 사용 대책 세부사업과 제3차 예기본과의 연계성

세부사업	제3차 예기본의 중점 추진과제
농촌마을 협동조합형 태양광 발전 사업	2 3
영농복합형 태양광 발전 사업	2 3 4
계획입지형 태양광 발전 사업	2 3
햇살에너지농사 지원사업	2 3
산업단지 태양광발전 육성지원	2 3
햇빛발전 시민 펀드 조성	3
복지시설 신재생에너지 지원사업	2 3
마을회관 다목적태양열시스템 보급사업	2
신재생에너지 스마트팜 기술개발 · 실증 사업	2 4
수소연료전지 산업클러스터	2 4 5
동해안 육 · 해상풍력 클러스터 조성	2
목질계 바이오매스 적용 산업단지 집단에너지 열공급사업	2
신재생에너지 지역지원사업	2 3
신재생에너지 융복합지원사업	2 3 4
신재생에너지 주택지원사업	2 3
학교 및 아파트 베란다 일체형 BIPV	2
농어촌 영농형 태양광 발전사업 원스톱 지원	2 3
신재생에너지 통합관리시스템 구축	2 3 4 5
신재생에너지 창업스쿨 사업	2

■ 에너지 이용합리화 대책의 세부사업과 제3차 에너지기본계획의 중점 추진과제와의 연계성은 다음과 같음

- 7개 세부사업 중에서 예기본과의 연계성이 높은 1개 사업을 특화사업으로 선정
 - － 신재생에너지 기반 에너지산업융복합단지 조성

〈표 4-3-4〉 에너지 이용합리화 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성

세부사업	제3차 에기본의 중점 추진과제
산업단지내 에너지효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈서비스 사업	1
산업단지내 폐수처리시설 등 공동활용시설 최적화 시스템 구축	1
신재생에너지 기반 에너지산업융합단지 조성	1 2 3 4 5
지역에너지절약 홍보물 제작	1
시군 및 도 공공기관 에너지절약사업	1 4
아파트 승강기 회생제동장치 설치 지원사업	1 2
복지시설 고효율 냉·난방기 설치 지원사업	1 3

- 집단에너지 공급 대책의 세부사업과 제3차 에너지기본계획의 중점 추진과제와의 연계성은 다음과 같음

- 3개 세부사업 중에서 에기본과의 연계성이 높은 1개 사업을 특화사업으로 선정
 - － 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급

〈표 4-3-5〉 집단에너지 공급 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성

세부사업	제3차 에기본의 중점 추진과제
우드 펠릿(Wood Pellet) 사업을 통한 지역난방 보급 확대	1 2
폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급	1 3 4
집단에너지 활용을 통한 지역냉방 시스템 확대	1 2

- 미활용에너지원의 개발사용 대책의 세부사업과 제3차 에너지기본계획의 중점 추진과제와의 연계성은 다음과 같음

- 5개 세부사업 중에서 에기본과의 연계성이 높은 1개 사업을 특화사업으로 선정
 - － 폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성

〈표 4-3-6〉 미활용에너지원의 개발사용 대책 세부사업과 제3차 에기본과의 연계성

세부사업	제3차 에기본의 중점 추진과제
소각시설 여열회수 설비 구축 지원 사업	1
스마트산단 구축을 통한 미활용에너지원의 개발 및 사용 사업	1
농어촌 영농폐기물 집중 수거 사업	1
폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성	2 3 5
해수온도차를 이용한 냉난방시스템 구축 사업	1 4



제4절 | 수립 절차

1. 계획 수립 참여자 선정 및 분과 편성

- 경상북도 제5차 지역에너지계획 수립에는 산·학·연 전문가 뿐만 아니라 시·군 지자체 담당자와 도내 에너지 다소비기업, 시민단체와 일반도민까지 폭넓고 다양한 계층의 이해관계자가 참여함
 - 산·학·연 전문가 그룹은 한국에너지기술연구원이 보유한 전문가 네트워크를 최대한 활용하였으며, 해당 분야에서 최소 5년 이상의 경력을 보유한 박사급 인력으로 구성
 - 경북의 고유한 특성을 계획에 반영하기 위하여 동국대학교(경주캠퍼스) 연구팀이 참여기관으로 연구를 함께 수행함
 - 경북 에너지위원회의 자문위원과 경상북도 신재생에너지 마스터플랜 수립의 자문위원들도 함께 참여함
 - 경북의 에너지수요전망을 제3차 에너지기본계획과 연계시키기 위하여 에너지기본계획 수립을 주관한 에너지경제연구원이 자문기관으로 참여함
 - 세부사업의 우선순위 선정을 위하여 부경대학교 연구팀이 자문위원으로 참여함
 - 한국공공정책평가협회를 통하여 경북도민의 의견을 지역에너지계획에 포함시키기 위하여 설문 조사를 실시함
- 경상북도 산하 23개 시·군 지자체의 에너지정책 담당자들이 참여하여 온/오프라인 형식으로 계획 수립 과정에 의견을 제시함
- 경상북도 지속가능발전협의회를 통해 분과위원회의 위원들과 기존 환경포럼 구성원이 지역에너지 계획 수립에 참여하여 의견을 개진함



[그림 4-4-1] 자문단 구성 개요

2. 정책목표 수립 및 세부사업 선정 과정

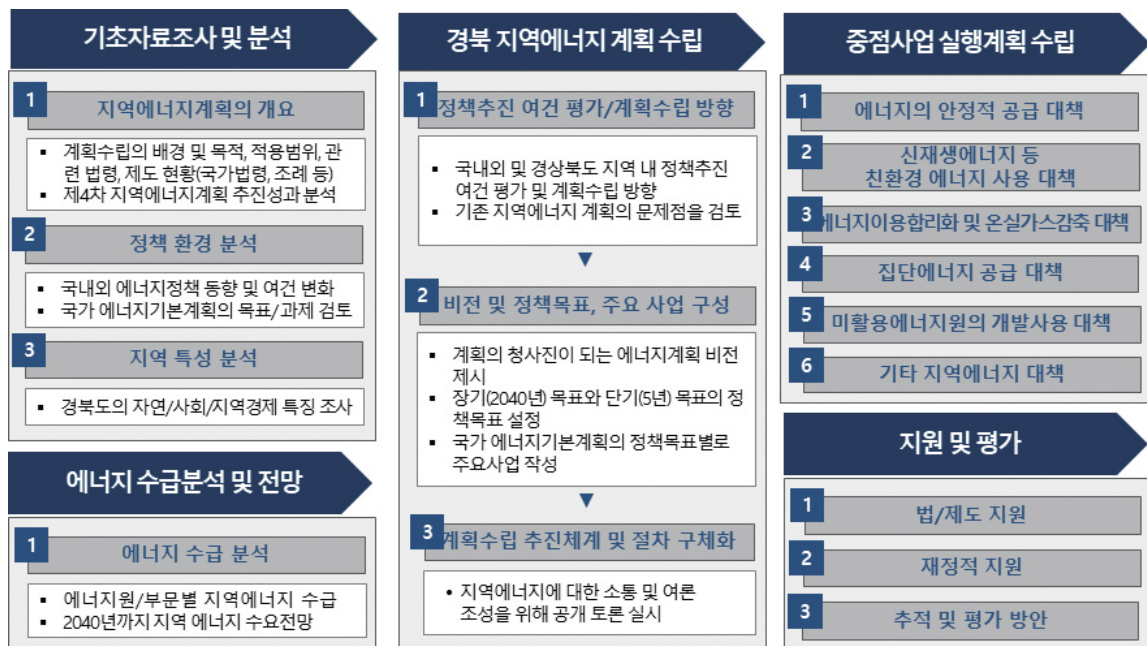
- 지역에너지계획 수립 절차는 2019년 지역에너지계획 수립 가이드라인(2019. 6, 산업통상자원부)에서 제시한 지침에 따라 정책목표를 수립하고 세부사업을 발굴함
- 기초자료조사 및 분석을 위하여 지역에너지계획의 개요와 정책환경 분석, 지역특성 분석을 실시함
 - 계획수립의 배경과 목적, 관련 법령과 제4차 지역에너지계획에 대한 추진성과 분석
 - 국내외 에너지정책 동향과 여건분석, 제3차 에너지기본계획의 주요 내용 정리
 - 경상북도의 자연/사회/지역경제의 특성 조사
- 에너지 수급분석 및 전망을 위하여 에너지원별/부문별 지역에너지 수불 현황을 조사하였으며, 2040년까지 장기 에너지수요를 전망함
- 지역에너지계획 수립에서는 정책추진 여건을 평가하고 계획 수립의 방향을 제시하였으며, 비전과 정책목표를 수립하고 계획 수립의 추진체계를 구체화함

■ 중점사업 실행계획 수립을 위하여 5개의 세부과제와 기타 지역에너지 대책으로 경북 특화사업을 발굴하여 제시함

- 에너지의 안정적 공급대책, 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책, 에너지이용합리화 및 온실가스감축 대책, 집단에너지공급 대책, 미활용에너지원의 개발사용 대책을 포함함
- 경상북도의 지역특성을 고려하여 기존 동해안 에너지클러스터의 개선점과 지역특화사업을 발굴하여 제시함

■ 지원 및 평가를 위하여 법/제도적 차원에서의 지원과 재정적 지원, 추적 및 평가방안을 제시함

- 법/제도적 지원사항으로 기존 내용에서의 개선점을 제시하고, 지역에너지사업을 추진하기 위한 지역에너지센터 설립방안 수립
- 세부사업별 소요사업비를 정리하여 에너지사업재원 확보 방안 제시
- 지역에너지 모니터링 및 점검체계 구축 방안과 이행 평가 방안 제시



[그림 4-4-2] 지역에너지계획 수립 절차

3. 소통 및 여론 수렴 과정

- 총 14차례에 걸쳐 경북 에너지위원회 자문위원과 23개 시군지자체 담당자, 산학연 전문가그룹, 경북도민, 시민단체 등 각계각층의 이해관계자들을 대상으로 소통과 여론 수렴 실시

〈표 4-4-1〉 소통 및 여론 수렴 과정

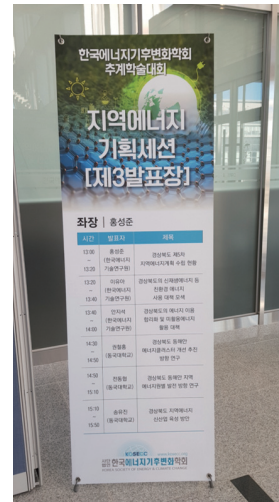
	일시	대상	방식	주요내용
1	'19.07.24	경북 에너지위원회 자문위원 및 전문가 그룹	회의	경북 제5차 지역에너지계획의 방향성 논의
2	'19.10.04 ~10.11	23개 시군지자체(1차)	설문조사	23개 시군지자체 추진사업 및 계획사업 파악(1차)
3	'19.10.17	경북 에너지위원회 및 신재생마스터 플랜 자문위원 시군지자체 담당자	회의	세부사업(안)에 대한 검토 및 특화사업 발굴 자문
4	'19.10.30 ~11.05	23개 시군지자체(2차)	설문조사	23개 시군지자체 추진사업 및 계획사업 파악(2차)
5	'19.11.01	산·학·연 전문가 및 타지자체 지역에너지계획 연구팀	회의	한국에너지학회 추계학술대회에서 신규 세부사업 타당성 검토
6	'19.11.13 ~11.19	361개 에너지다소비 사업자	설문조사	추진사업 및 계획사업 파악 규제 및 개선사항 파악
7	'19.11.1 8~11.19	구미시청, 봉하군청, 경북지속가능발전협의회 등	방문조사	시군지자체 실태파악 및 일반시민 소통전략 협의
8	'19.11.20	경북도민(1권역) (경북지속가능발전협의회)	회의	비전/전략/정책목표(안) 의견수렴
9	'19.11.21	경북도민(2권역) (경북지속가능발전협의회)	회의	비전/전략/정책목표(안) 의견수렴
10	'19.11.25	경북도민(3권역) (경북지속가능발전협의회)	회의	비전/전략/정책목표(안) 의견수렴
11	'19.11.27 ~12.03	23개 시군지자체 361개 에너지다소비 사업자 경북도민	설문조사	비전/전략/정책목표(안) 의견수렴
12	'19.11.28	에너지 분야 산·학·연 전문가	학회 특별세션	에너지기후변화학회 특별세션을 통해 산학연 전문가 의견수렴
13	'20.01.10	시민단체 및 경북도민	공청회	경북 제5차 지역에너지계획(안) 설명회
14	'20.01.13	경북 에너지위원회 및 신재생마스터 플랜 자문위원 시군지자체 담당자	회의	경북 제5차 지역에너지계획(안) 최종보고

가. 산학연 전문가 그룹의 의견수렴

- 경북 에너지위원회 자문위원과 산학연 전문가 등을 대상으로 지역에너지계획의 방향성과 세부사업들의 타당성 검토 진행
 - 착수보고, 중간보고, 최종보고시 에너지위원회 자문위원과 신재생 마스터플랜 자문위원 등 산학연 전문가 참여
 - 한국에너지학회, 한국에너지기후변화학회의 특별세션을 통해 산학연 전문가들의 의견수렴



[그림 4-4-3] 한국에너지학회 추계학술대회
(2019. 11. 1)



[그림 4-4-4] 한국에너지기후변화학회 추계학술대회
(2019. 11. 28)

나. 시민단체 및 일반도민 의견 수렴

- 경상북도를 3개 권역으로 구분하여 경북지속가능발전협의회 워크숍을 통해 제5차 지역에너지계획의 비전과 전략, 정책목표(안)에 대한 의견수렴 진행
 - 1권역은 안동, 문경, 영주, 의성, 봉화 지역의 약 30여명의 도민과 회원들을 대상으로 경북컨텐츠진흥원에서 11월 20일에 진행함



[그림 4-4-5] 경북지속가능발전협의회 1권역 의견수렴

- 2권역은 대구, 김천, 구미, 경산, 칠곡 지역의 약 60여명의 도민과 회원들을 대상으로 탄소제로 교육관에서 11월 21일에 진행함



[그림 4-4-6] 경북지속가능발전협의회 2권역 의견수렴

- 3권역은 포항, 경주, 영덕 지역의 약 20여명의 도민과 회원들을 대상으로 탄소제로교육관에서 11월 25일에 진행함



[그림 4-4-7] 경북지속가능발전협의회 3권역 의견수렴

다. 에너지다소비 업체 의견수렴

- 경북도내 361개 에너지다소비 업체를 대상으로 온라인 설문을 진행하였으며, 대림로얄이앤피(주), GS E&R, RCC 등은 직접 기업을 방문하여 인터뷰를 진행함



[그림 4-4-8] 기업방문 인터뷰



제5절 | 사업선정 원칙 및 프로세스

1. 우선순위 결정원칙

가. 사업선정 원칙

- 국가에너지계획 등과 같은 상위계획, 해당 지자체인 경상북도 발전계획 등 상위 및 해당 경상북도 관련 계획을 고려하고 종합적인 지역여건 분석 후 관련 사업 발굴 및 선정
 - 경상북도 지역이 가지는 지역여건을 충분히 검토하고 상위 및 관련계획에서 제시된 사업 등을 종합하여 사업을 발굴한 후 전문가 및 방법론을 적용한 평가를 통해 사업 선정
 - 국가 및 지역관련 계획을 충분히 고려한 후 사업선정 방향을 설정하고, 그에 따른 세부사업 발굴 및 선정
- 시민단체, 지역전문가 등의 참여를 최대화하여 지역의견수렴 실시
 - 현황분석 및 사업 발굴단계에서 경상북도 시민단체와 공동으로 연구 추진하며 이를 기반으로 사업 발굴 및 선정
- 지역에너지계획이 중기계획(5년)임을 감안하여 사업은 5년 이내 착공이 가능하거나 사업완료가능한 사업을 중심으로 발굴 및 선정
 - 선정된 사업 중 특정사업을 시범사업 또는 선도 사업으로 추진하도록 하고, 이를 보다 적극적으로 지원하기 위한 별도의 방안 마련 필요
 - 사업 발굴에 따른 사업선정 고려사항
 - 에너지공급 및 환경친화적 사업
 - 투자대비 에너지공급 효과가 높은 사업
 - 경제효과(수익창출) 및 고용창출 효과가 우수한 사업
 - 지역 적응성이 높고 에너지자원 잠재량을 최대한 활용할 수 있는 사업

■ 분야별 발굴 사업선정 원칙

- 안정적 에너지 공급 대책
 - 2018년 현재까지 공급 및 수요, 투자 현황 분석을 통하여 향후 계획 수립 및 사업 발굴 및 선정
- 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책
 - 경상북도에 잠재하고 있는 신재생에너지원에 대한 조사 결과를 토대로 적용 가능성이 높은 분야를 대상으로 사업 발굴 및 선정
- 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책
 - 국내 온실가스 배출량의 약 43%가 비산업 부문에서 배출되고 있으므로 경상북도 도민의 에너지절약의식 향상 및 생활화를 위한 사업 발굴 및 선정
- 집단에너지 공급대책
 - 경상북도에 소재한 집단에너지 공급업체를 대상으로 조사 실시 후 사업 발굴 및 개선 방향 도출
- 미활용에너지원의 개발사용 대책
 - 경상북도에 잠재하고 활용 가능한 미활용에너지 발굴 및 이용 가능한 양을 분석하여 이를 활용할 수 있는 사업 발굴 및 선정
- 기타 지역에너지 대책
 - 기타 경상북도에 속해 있는 에너지복지 사업 또는 동해안 에너지클러스터 사업등을 분석하여 현재 추진되고 있는 사업 예산 및 실적 등을 토대로 향후 지속여부 및 효과성 도출을 통한 사업 발굴 및 선정

나. 세부사업 우선순위 결정 프로세스

- 지역내 에너지원 및 특성을 고려하여 각 분야별로 발굴된 모든 사업들을 분석하고 기준에 따라 평가를 실시하여 우선순위 결정
 - 지역에너지사업의 다양성을 고려하여 경제적, 에너지공급 등 관점에서 영향요인 도출 후 AHP(Analytic Hierarchy Process), 서열평가(RM, Ranking Method), 계량적 효과 가중치를 산출하여 우선순위 평가
- 각 분야별로 발굴된 사업을 총체적으로 분석하고 이를 다시 특화사업으로 분류하여 우선적으로 추진되어야 할 사업으로 구분하여 우선순위 평가

■ 우선순위 평가 프로세스

- 1단계(지역여건 분석 단계) : 지역현황분석, 지역내 여건 조사 등
- 2단계(세부사업 발굴 단계) : 각 분야별 세부사업 발굴 및 선정
- 3단계(특화사업 발굴 단계) : 각 분야별 선정 세부사업 중 특화사업 발굴
- 4단계(우선순위 평가 단계) : 특화사업 대상 우선순위 평가
 - A – 특화사업 대상 서열평가 가중치 산출
 - B – 특화사업 대상 영향요인 도출 및 가중치 산출
 - C – 특화사업 대상 계량적 효과(예산대비 에너지공급량, CO₂절감량)의 상대적 가중치 환산
- 5단계(우선순위 결정 단계) : 평가결과 검토 및 순위 결정
 - 4단계에서 도출된 각 특화사업별 가중치를 승산하여 최종 우선순위 결정



[그림 4-5-1] 세부사업 우선순위 결정 프로세스

2. 우선순위 결정 방법론

- 대안의 선정 및 최적 자원배분을 위한 평가의 경우 지금까지 여러 가지 기법이 개발되어 왔으나 계량적 방법들의 실제 활용은 미미한 상태
- 이들 평가기법들은 여러 학자들에 의해 다양하게 분류되고 있는데 Rubenstein은 결정론적 평가법, 경제론적 평가법, 경영과학적 평가법으로 분류
- 또한 불확실성(uncertainty)아래에서 최적 대안 선정을 위한 방법론으로서 결정론적 평가방법과 다속성 의사결정(MADM, Multiple Attribute Decision Making)으로 분류
- 지역에너지계획의 세부사업 우선순위 결정을 위해서는 지역에너지 계획에서 제시되고 있는 사업들이 지니고 있는 무형적 기준, 유형적 기준, 정성적 속성, 정량적 속성에 대한 충분한 고려 필요
- 또한, 평가과정 자체가 지녀야 할 합목적성에 부합할 수 있도록 원인과 결과 이해, 균형 및 관련성, 방법론적 확실성, 신뢰 및 전달성을 포함하고 평가대상의 특성과 평가과정 자체의 합목적성을 만족시킬 수 있는 평가 방법 필요
- 따라서 경상북도 지역에너지계획 세부사업중 단기 특화사업에 대한 우선순위 도출을 위해 평가의 기본 틀로서 AHP방법론을 채택하여 수행하고 AHP평가에 의한 결과를 상호비교하기 위해 각각의 세부사업별 중요도를 관련자 및 전문가들의 직관에 의해 평가하는 서열평가법을 병행하여 추진
- 각각의 세부사업들에 영향을 끼치는 영향요인별 가중치를 AHP평가방법에 의해 산출하고 영향요인들의 중요도 가중치와 서열평가의 가중치를 승산하여 최종 복합가중치를 산출하여 우선순위 도출

가. AHP(Analytic Hierarchy Process)

1) AHP의 개요

- 일반적으로 AHP 방법은 복잡한 의사결정 문제를 체계적으로 세분하여 분석할 수 있도록 하는 도구 제공
 - AHP방법은 대안 우선순위 결정에 적합한 의사결정 방법으로 평가되고 있는데 이는 AHP가 가지는 장점에서 오는 것으로서 그 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같음
 - 첫째, AHP는 판단의 일관성 유무에 대한 점검도구를 제공
 - 둘째, 기준들간의 상호작용 효과를 고려
 - 셋째, 평가체계를 목표체계와 연결
 - 넷째, 다수 의사결정자 참여시 단순 가중치 부여를 피하고 갈등문제 해결
 - 다섯째, 정성적 요소를 모형에 고려함으로써 주관적 판단을 체계적으로 계량화
 - 여섯째, 미래를 투영하고 위험과 불확실성으로 부터의 방어
- AHP기법은 여러 대안들을 다수의 목표 또는 요인에 의하여 평가하는 방법이며 정성적 또는 무형적 기준과 정량적 또는 유형적 기준을 동시에 평가할 수 있는 방법으로서, 정성적 평가기준과 정량적인 평가기준이 혼재된 대안 선정에 적합한 방법
- AHP는 간단한 개인적인 의사결정에서부터 복잡하고 자본집약적인 의사결정까지의 넓은 범위의 다양한 문제들에 이용될 수 있는 의사결정 지원도구

2) AHP의 실행절차

- 일반적으로 AHP의 실행은 다음과 같은 5단계의 작업으로 수행된다.
 - 제1단계(평가대상 관련요소 분해) : 의사결정 문제를 상호 관련된 평가대상들을 계층으로 분류하여 의사결정계층을 설정
 - 제2단계(관련요소들의 쌍대비교) : 의사결정 속성들 간의 쌍대비교로 판단자료 수집
 - 이 단계는 상위목표를 달성하는데 관련이 있는 하위계층의 요인들을 쌍대비교하여 행렬 작성(Saaty는 9단계로 나누어서 측정)

- 제3단계(가중치(중요도)의 계산) : 고유벡터법(Eigen Value)을 사용하여 의사결정 속성들 간의 상대적인 가중치 추정

- 평가된 쌍대비교 결과들을 이용하여 각 수준 속성들의 상대적 가중치를 얻기 위해서 고유벡터법이 널리 사용되고 있는데, 속성 i 는 속성 j 와 비교하여 어느 정도 중요한지를 나타내는 상대적 중요도를 a_{ij} 라 하면 쌍대 비교행렬($A=[a_{ij}]$)은 다음과 같다.

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

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

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

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

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

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

λ : A 의 고유치 w : A 의 고유벡터

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

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

- 이를 다시 쓰면 제차 선형연립방정식인 다음과 같은 식을 얻는다.

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

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

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

CR (Consistency Ratio) : 일관성 비율

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

RI (Random Index) : 난수지수

- RI 는 난수 지수로 Saaty가 컴퓨터 시뮬레이션으로 산출한 가중치의 평균 지수

- 제4단계(복합 가중치 계산) : 평가대상이 되는 여러 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사 결정 사항들의 상대적 가중치를 종합화

- 즉, 의사결정 계층 구조에서 첫 번째 수준의 속성의 측면에서 k 번째 수준에서의 속성들의 복합 상대 가중치 벡터는 다음과 같다.

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

- 여기서, $C[1, k]$ 는 의사결정 계층 구조에서, 수준 1의 측면에서 수준 k 에 대한 속성들의 가중치 이고, B_i 는 벡터(w)로 구성된 행을 가진 행렬($n_{i-1} \times n_i$ 행렬)

- $C[1, k]$ 의 첫 번째 열인 b_1 은 수준 k 에서의 첫 번째 속성의 가중치, b_n 은 n 번째 속성의 가중치

- 제5단계(대안 평가 및 분석) : 제4단계에서 산출된 복합가중치를 대상으로 전체적으로 동일 기준을 적용하기 위해 규준화(normalize)시키며 규준화된 복합가중치를 토대로 우선순위 부여

나. 서열평가법(RM, ranking method)

- 본 평가에서는 제조원별로 전문가를 통해 직관적으로 서열을 정하는 직관평가 실시
- 본 평가를 실시하는 목적은 AHP를 통해 분석된 영향요인의 가중치를 전문가의 서열평가에 적용하여 우선순위 도출을 위해 실시
- 평가 방법은 특화사업으로 도출된 사업들을 대상으로 각 평가 전문가들이 우선순위 서열을 부여하여 결정토록 하며 중요도가 큰 속성의 계수가 큰 수로 들어가야 하므로 평가된 우선순위를 역으로 한 후 각 수치를 속성별로 표준화
- 각 요소를 표준화하는 방법으로 벡터 표준화(Vector normalization)를 들 수 있으며 이 방법은 각 열벡터(column vector)를 자신의 norm으로 나눔으로써 획득
- 이 방법은 모든 요소가 무차원 단위(Non-dimensional unit)로 표현됨으로써 요소들 간의 비교가 가능하게 하는데 본 평가대상인 도출된 특화사업 n개를 하나의 속성으로 보고 각 속성값 x_i 에 대한 표준화 값을 r_i 라 한다면 이를 구하기 위한 식은 다음식과 같이 설정

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

3. 세부사업 우선순위 산정

가. 우선순위 분석절차

1) 분석과정

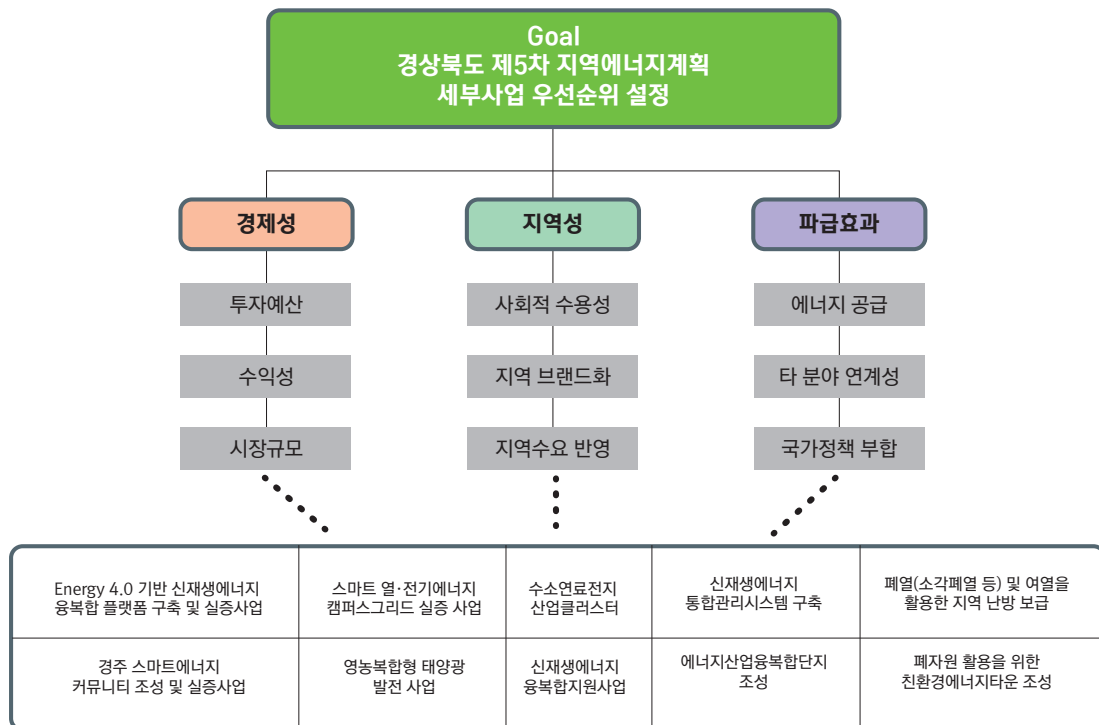
- 계층설정에서 가중치 도출까지 4 단계의 분석과정을 통하여 AHP 분석을 진행
 - 경상북도 제5차 지역에너지계획 관련 중요 요인을 포함한 2단계 계층 구성

- Goal : 경상북도 제5차 지역에너지계획 세부사업 우선순위 설정
- 1단계 계층 : 경제성, 지역성, 파급효과
- 경제성 하위 계층 : 투자예산, 수익성, 시장규모
- 지역성 하위 계층 : 사회적 수용성, 지역 브랜드화, 지역수요 반영
- 파급효과 하위 계층 : 에너지공급, 타 분야 연계성, 국가정책 부합

● 10대 지역특화사업을 우선순위 선정을 위한 대안으로 설정

- Energy 4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업
- 경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업
- 스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업
- 영농복합형 태양광 발전 사업
- 수소연료전지 산업클러스터
- 신재생에너지 융복합지원사업
- 신재생에너지 통합관리시스템 구축
- 에너지산업융복합단지 조성
- 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급
- 폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성

■ 상기 제시한 우선순위 설정을 위한 2단계 계층과 10대 지역특화사업을 중심으로 설정된 대안을 종합한 본 분석에서 활용한 AHP 계층을 도식화한 결과는 아래에서 확인 가능



[그림 4-5-2] 경상북도 제5차 지역에너지계획 세부사업 우선순위 설정을 위한 AHP 계층도

- 본 분석은 아래와 같이 5단계의 분석절차를 통해 진행하였으며, 각 평가기준의 중요도 및 10대 지역특화사업의 종합 우선순위를 산출



[그림 4-5-3] 우선순위 분석절차

나. 분석결과

1) 전문가 별 분석결과

- 총 8인의 국가 및 지역에너지계획의 전문가를 대상으로 설문을 진행하였으며, 각 계층 별 중요도를 도식화
- 첫 번째 계층인 경제성, 지역성, 파급효과를 대상으로 전문가 별 중요도를 도식화
 - 아래 그림을 통하여 전문가 8인의 개별적 관점에 따른 가중치 산출 결과를 확인 가능
 - 각 전문가 별로 경제성, 지역성, 파급효과에 대한 중요도를 인식하는 기준이 상이한 것을 확인하였으며, 그룹의사결정을 통한 종합분석 결과가 더욱 중요해질 것으로 판단
 - AHP 그룹의사결정 전 각 평가기준 가중치의 산출평균을 계산해보면, 경제성(0.356), 지역성(0.4275), 파급효과(0.2166)으로 나타났음. 개략적으로 '지역성' > '경제성' > '파급효과' 순으로 중요도를 인식

- 1단계 계층의 평가기준 별 하위요소에 대하여 계층 1의 분석결과를 반영한 종합 가중치에 대하여 각 전문가 별 결과를 아래와 같이 제시
 - 아래 그림을 통하여 전문가 8인의 개별적 관점에 따른 2단계 하위 기준의 종합 가중치 산출 결과를 확인 가능
 - 각 전문가 별로 투자예산, 수익성, 시장규모, 사회적수용성, 지역 브랜드화, 지역수요 반영, 에너지 공급, 타 분야 연계성, 국가정책 부합의 9개 하위 기준에 대한 종합 중요도의 인식 정도가 상이
 - 이는 1단계에서 분석된 3개 상위 요소에 대한 가중치가 부분적으로 반영된 결과로 판단 가능
 - AHP 그룹의사결정 전 각 평가기준 가중치의 산술평균을 계산한 결과는 아래 표에서 확인 가능

〈표 4-5-1〉 9개 하위기준 종합가중치 결과 및 순위

항목	종합가중치	순위
투자예산	0.176125	1
사회적수용성	0.170125	2
지역브랜드화	0.149375	3
수익성	0.1205	4
지역수요 반영	0.108	5
국가정책 부합	0.088375	6
타 분야 연계성	0.079875	7
시장규모	0.05925	8
에너지 공급	0.048625	9

- 대안 종합 가중치 분석결과
 - 아래 그림을 통하여 전문가 8인의 개별적 관점에 따른 최종 10개 대안에 대한 종합 가중치 산출 결과를 확인 가능
 - 각 전문가 별로 10대 지역특화산업에 대한 종합 중요도의 인식 정도가 상이
 - 이는 1단계와 2단계에서 분석된 종합 가중치가 부분적으로 반영된 결과로 판단 가능
 - AHP 그룹의사결정 전 각 평가기준 가중치의 산술평균을 계산한 결과는 아래 표에서 확인 가능

〈표 4-5-2〉 10대 대안 종합가중치 결과 및 순위

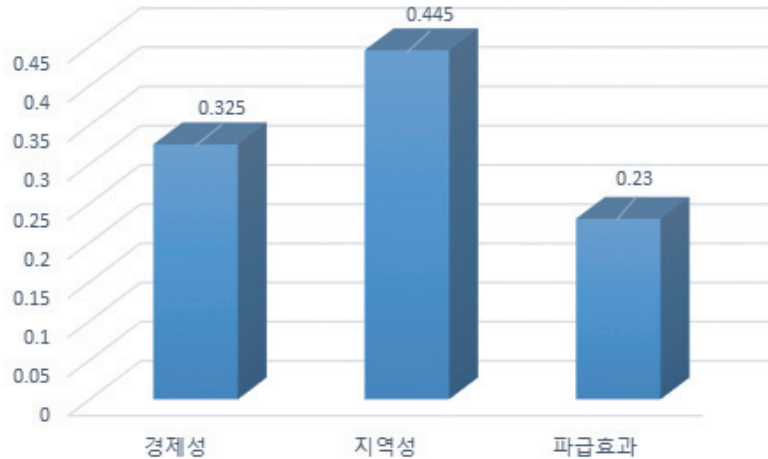
특화사업명	특화사업 번호	평균	순위
폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성	G	0.147727	1
폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급	I	0.131818	2
수소연료전지 산업클러스터	E	0.109091	3
신재생에너지 통합관리시스템 구축	G	0.109091	3
스마트 열 · 전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업	C	0.097727	5
신재생에너지 융복합지원사업	F	0.097727	5
에너지산업융복합단지 조성	H	0.097727	5
영농복합형 태양광 발전 사업	D	0.095455	8
경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업	B	0.068182	9
Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업	A	0.045455	10

2) 그룹의사결정을 통한 종합 분석결과

■ 각 전문가의 의견에 대한 자세한 사항을 보기 위하여 위와 같은 분석을 실시하였으나, 중요 의사결정을 위하여 AHP의 그룹의사결정 방식의 모든 전문가의 의견을 종합한 결과의 도출이 중요

● 1단계 계층에 대한 최종 가중치 중요도를 도식화

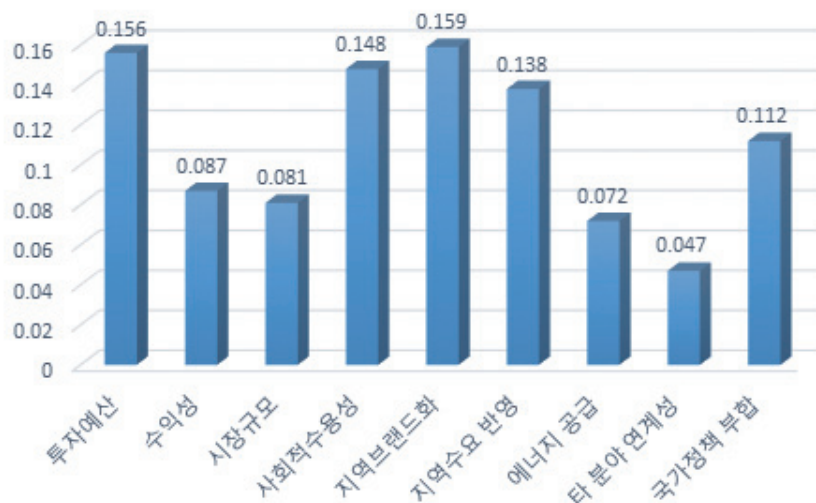
－ 분석결과 ‘지역성 > 경제성 > 파급효과’의 순으로 경상북도 제5차 지역에너지계획 세부사업 우선순위 설정을 위한 중요도가 결정



[그림 4-5-4] 1단계 상위기준의 종합 가중치 분석 결과

● 2단계 계층에 대한 최종 가중치 중요도를 도식화

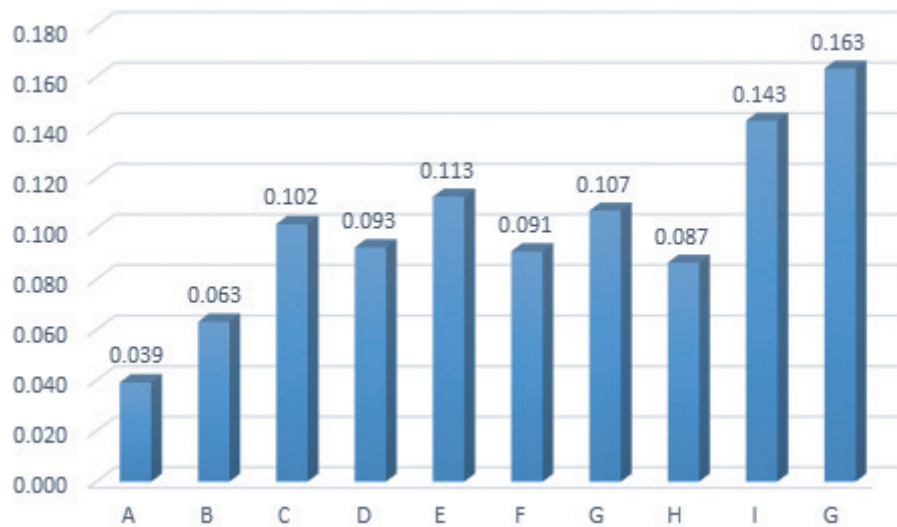
－ 경제성, 지역성, 파급효과를 고려한 9개 하위 기준의 최종 중요도 분석을 진행함. 투자예산, 사회적수용성, 지역 브랜드화, 지역수요 반영, 국가정책 부합 등을 중요 하위 기준으로 도출



[그림 4-5-5] 2단계 하위기준의 종합 가중치 분석 결과

○ 가장 마지막인 10개 대안에 대한 최종 가중치 중요도를 도식화

- 3개 상위 기준과 9개 하위 기준의 종합 가중치를 모두 반영한 최종 10개 대안의 종합 가중치 분석 결과를 도식화
- 스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업, 수소연료전지 산업클러스터, 신재생에너지 통합관리시스템 구축, 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급, 폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성 등이 중요 지역특화사업으로 제안 가능



[그림 4-5-6] 최종 대안의 종합 가중치 분석 결과

〈표 4-5-3〉 그룹의사결정을 통한 10대 대안 종합가중치 결과 및 순위

특화사업명	특화사업 번호	평균	순위
폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성	G	0.163	1
폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급	I	0.143	2
수소연료전지 산업클러스터	E	0.113	3
신재생에너지 통합관리시스템 구축	G	0.107	4
스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업	C	0.102	5
영농복합형 태양광 발전 사업	D	0.093	6
신재생에너지 융복합지원사업	F	0.091	7
에너지산업융복합단지 조성	H	0.087	8
경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업	B	0.063	9
Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업	A	0.039	10



제6절 | 추진 체계

1. 관련 행정조직 현황

- 경상북도는 환동해지역본부의 동해안전락산업국 중심으로 지역내 에너지 관련 업무를 담당하고 있으며, 동해안정책과/에너지산업과/원자력정책과로 구성되어 있음
 - 동해안정책과는 동해안 전략산업 발굴, 해양신산업 발굴, 동해안권 발전 종합계획 수립, 남북경협 업무 등을 총괄함
 - 에너지산업과는 동해안 에너지클러스터 추진, 지역에너지계획 및 신재생에너지 종합계획 수립, 신재생에너지 보급사업, 에너지신산업 등을 총괄함
 - 원자력정책과는 원자력산업 정책개발 및 신규산업 발굴, 원자력 인력양성사업, 동해안 원자력안전 클러스터 조성사업, 원자력 안전관리를 주요 업무로 수행함

- 경상북도 산하 23개 시·군 지자체에서 지역에너지 관련 업무를 담당하는 부서와 역할은 아래와 같음

〈표 4-6-1〉 23개 시·군 지역에너지 관련 담당 부서 및 업무

시군명	부서명	에너지 관련 업무
포항시	미래전략산업과	신재생에너지팀 전기사업 에너지전반
	일자리경제노동과	산업생활에너지팀
경주시	경제정책과	친환경에너지팀 신재생 에너지절약
김천시	일자리경제과	에너지과학담당 에너지절약, 허가 신재생에너지
안동시	일자리경제과	에너지팀 에너지절약, 취약계층, 인허가 신재생에너지
구미시	신산업정책과	에너지산업담당 취약계층 신재생에너지
영주시	일자리경제과	에너지팀 에너지전반

시군명	부서명	에너지 관련 업무
영천시	일자리경제과	에너지산업담당 에너지전반 주택
상주시	교통에너지과	에너지팀 인허가, 신재생, 취약계층 신재생
문경시	일자리경제과	녹색에너지담당 인허가 신재생, 에너지절약, 취약계층
경산시	일자리경제과	에너지담당 신재생, 에너지절약, 취약계층 인허가
군위군	경제과	에너지기업담당 취약계층 인허가 신재생, 에너지절약
의성군	경제투자과	신재생에너지담당 신재생, 에너지절약 취약계층
청송군	새마을도시과	에너지경제담당 에너지전반
영양군	지역경제과	경제정책담당 허가, 신재생, 취약계층
영덕군	새마을경제과	에너지담당 에너지전반 인허가, 지역에너지
청도군	경제산림과	에너지담당 에너지전반
고령군	기업경제과	에너지담당 신재생, 에너지전반
성주군	경제교통과	지역경제담당 에너지절약 신재생, 인허가
칠곡군	일자리경제과	에너지담당 에너지전반
예천군	새마을경제과	에너지관리팀 취약계층 신재생에너지, 에너지절약
봉화군	새마을일자리경제과	상공팀 신재생 에너지절약, 취약계층
울진군	원전안전과	원전시설팀 신재생
	일자리경제과	일자리추진팀, 경제팀 취약계층, 에너지절약
울릉군	경제교통과	친환경에너지팀 에너지절약 신재생

2. 행정 · 지원체제 기능 강화방안

- 경북도청과 각 시군지자체는 기존의 고유 기능을 유지하되, 지역에너지계획을 총괄 수행하는 (가칭) 지역에너지센터를 신설하여 지원체제 기능을 강화
- 지역에너지센터는 기본적으로 경상북도의 에너지 관련 업무를 위탁 및 관리하는 총괄 기관 역할을 수행
 - 주요 기능으로서 에너지사업 추진을 위한 산학연관 네트워크 활성화, 에너지공급자와 수요자간 사업 연계, 신재생에너지 보급확산 지원, 에너지정보공유 및 성과 홍보, 경북 에너지 정책개발 지원임

3. 시민사회 · 기업과의 네트워크 구축 방안

- 이해관계자 및 시민사회가 참여하는 포럼을 주기적으로 운영하여 경북도가 계획하는 지역에너지 사업에 대한 정보 공유
 - 경북지속가능발전협의회, 대구경북녹색연합, 포항환경운동연합, 경주환경운동연합 등 경북도내 시민단체와의 긴밀한 네트워크 유지
- 경상북도 에너지소비의 70% 이상을 차지하는 산업부문에서 지역에너지사업 발굴을 위하여 에너지다소비기업들과의 네트워크 구축 중요
 - 경북도내 주요 산업단지를 중심으로 에너지다소비기업들이 에너지절감활동을 확대해 나가기 위한 다양한 인센티브 제공 필요
 - 경북테크노파크, 포항공대, 포스코 등 주요 산 · 학 · 연이 참여하여 경상북도의 에너지신산업을 발굴하고 지역경제를 견인할 대형 지역특화사업 기획에 적극적인 참여 유도



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제5장 세부사업

제1절 안정적 에너지공급 대책

제2절 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

제3절 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

제4절 집단에너지 공급 대책

제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책





제1절 | 안정적 에너지공급 대책

1. 전통적 화석에너지원 및 전력

가. 석유

1) 공급 현황

- 국내 석유정제단지는 SK에너지(주)(울산), GS칼텍스(주)(여천), SK인천정유(주)(인천), 현대오일뱅크(주)(서산), S-Oil(주)(온산) 등 항만시설과 소비처에 인접한 5대 정유사가 전국적인 석유 공급망을 통하여 공급
- 정유회사의 원유처리 능력은 총 3,064천배럴로 이중에서 SK에너지(주) 1,215천배럴, GS칼텍스(주) 790천배럴, 현대오일뱅크(주) 390천배럴, S-Oil(주) 669천배럴을 상압증류시설로 정제

〈표 5-1-1〉 국내 정유 업체별 원유정제 능력(2017년)

(단위 : 천B/D)

회사명	가동개시일	원유 처리시설	주요사업
SK에너지(주)	1964. 04. 01.	1,215	종합에너지사업(정유, 석유개발, CWF), 석유화학 · 용제, 윤활유
GS칼텍스(주)	1969. 04. 11.	790	석유정제, 석유화학, 윤활유, 대체에너지개발, e-Biz
SK인천정유(주)	1980. 05. 06.	—	석유정제, 석유화학, 윤활기류, 윤활유
현대오일뱅크(주)	1966. 03. 10.	390	석유정제
S-Oil(주)	1971. 05. 22.	669	석유정제
계	—	3,064	

자료: 국가에너지통계 종합정보시스템 (http://www.kesis.net/sub/subChart.jsp?report_id=2030102&reportType=0)

- 송유는 크게 2단계로 구분되며, 1단계는 석유제품의 생산지(정유공 장)에서 소비지역 저유소까지의 수송을 말하고, 2단계는 저유소에서 수요처(주유소, 대리점, 중소규모 공장 등)까지의 수송을 말함

- 송유는 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 전국송유관건설계획(동자부고시 제90-70호)이 확립되면서 본격화되어 1997년 8월 성남저유소 완공과 함께 완전 개통됨으로서 본격적으로 가동
- 전국 송유관 네트워크는 본사 및 6개 지사(서울·경인·충청·대전·호남·영남)로 구성되어 총 길이는 1,200 km에 달하며 크게 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관 등 3개 노선, 판교에서 평택, 왜관에서 대구를 연결하는 TKP 송유관이 있음

〈표 5-1-2〉 송유관시설 현황

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

자료 : 대한송유관공사(www.dopco.co.kr/)

- 남북송유관은 온산에서 과천으로 연결되는 454km구간과 여수에서 판교로 연결되는 476km구간으로 이루어져 있으며, 경인송유관은 인천에서 고양, 김포공항, 인천국제공항으로 연결되는 각 31km, 24km, 23km구간으로 이루어져 있으며, 호서송유관은 대산에서 천안을 연결하는 96km구간으로 이루어져 있음



[그림 5-1-1] 송유관 시설현황

- 저유소는 송유관으로 수송된 석유를 저장, 출하는 곳으로서 송유관 시설의 핵심 중 하나로서 고양, 판교, 대전, 천안 등 4개 저유소가 있으며 총 80개의 탱크에 3,272천배럴 저장 가능
- 전국 송유관은 판교, 고양, 대전, 천안저유소가 있으며, 그중 판교저유소는 수도권 유류 공급의 핵심시설로서 총 2,059천배럴을 저장할 수 있는 40기의 탱크와 일일 446천배럴을 출하할 수 있는 능력 구비
 - 전국 송유관의 저유소 및 송유관로의 평균 저유량이 4,400천 배럴에 달해 우리나라 경질유 소비량의 6일분에 해당하는 석유류 비축 효과
- 송유관으로 석유를 수송하기 위해서는 일정한 압력을 유지해야 하며, 펌프장은 이러한 적정 압력을 유지할 수 있도록 송유관의 시발점인 정유공장과 저유소 사이 주요지점인 전주, 대구, 천안 등 12개소에 설치되어 장거리 수송에 필요한 송유관내 적정 압력을 유지시켜 주어 원활한 송유가 이루어지도록 하고 있음

〈표 5-1-3〉 저유시설 현황

구분	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(www.dopco.co.kr/)

- 2018년 12월말 기준 9개 비축기지를 운영중에 있으며 총 146백만배럴(10.3백만배럴은 울산 지하화 공사 추진중) 규모의 비축시설과 96백만배럴(공동비축물량 제외)의 비축유를 확보하고 있음



[그림 5-1-2] 석유비축기지 현황

1) 시설 현황

- 경상북도의 석유 판매소는 2012년 이후 조금씩 감소하는 경향을 보이며, 2017년 12월 기준 일반 영업 대리점 28개소, 주유소 수는 1,310개소로 구성

〈표 5-1-4〉 경상북도 석유판매업소 현황

구분	대리점				주유소		판매소				
	일반		용제				일반	용제		부생연료유	
	등록	영업	등록	영업	등록	영업	신고	등록	영업	등록	영업
2013	20	19	1	1	1,421	1,395	394	11	10	8	8
2014	20	18	1	1	1,404	1,356	369	9	9	8	6
2015	22	20	1	1	1,389	1,350	348	11	10	8	8
2016	23	19	1	1	1368	1339	395	10	10	12	6
2017	29	28	1	1	1,359	1,310	400	9	9	8	8

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

나. 석탄

1) 공급 현황

- 국내 무연탄 생산량은 지속적으로 감소하여 2017년 기준 1,485천톤을 생산하였고 소비 역시 산업, 가정·상업, 발전 전 분야에서 고르게 감소하였으며 2017년 경상북도는 산업용으로 2,300천톤, 가정·상업용으로 67천톤 소비

〈표 5-1-5〉 국내 무연탄 생산 및 소비량(2017년)

(단위 : 천톤)

연도	생산	소비						
		전국	산업	수송	가정·상업	공공·기타	발전	경북
2015	1,764	10,657	7,058		1,473		2,125	2,886
2016	1,725	10,801	7,385		1,255		2,278	3,051
2017	1,485	8,260	6,103		1,079		1,079	2,521
경북			2,300		221			

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

2) 시설 현황

〈표 5-1-6〉 전국/경상북도 연탄공장 현황(2018년)

구분	2018	소탄 운전기(대)	소탄 생산능력 (천개/시간)	중탄 운전기(대)	중탄 생산능력 (천개/시간)
전국	42	231	855.4	8	11.54
경북	12	61	210.3	4	6.24

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

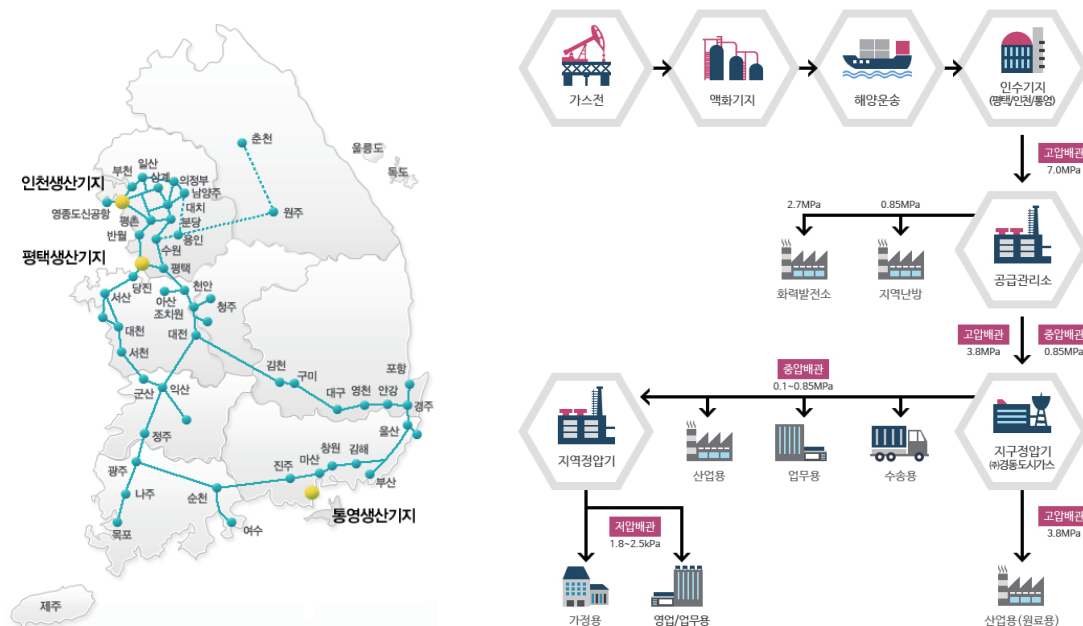
소탄: 3.6 kg, 중탄: 4.5kg 이상

다. 가스

1) 공급 현황

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

- 1964년 대한석유공사 울산정유공장에서 처음 생산되었고, 주로 산업용 연료, 가정 취사용, 영업용 차량 등에 사용
- LNG는 생산지에서 해상운송을 통해 인천, 평택, 통영기지로 도입되어 저장탱크에 보관 후 고압배관을 통해 전국 배관망을 통해 송출



[그림 5-1-3] 천연가스 배관망도 및 가스공급흐름도

(자료 : 한국가스안전공사, 경동도시가스)

- 에너지통계연보(2018)에 따르면 천연가스는 우리나라 1차 에너지원 구성비의 15.7%를 차지하는 환경친화적 화석연료이며 수요가 증가함에 따라 공급량도 증가하였음

- 2017년 기준 1차 에너지 소비량은 전체 233,901천 toe이고, 그 중 천연가스(LNG)는 36,722천 toe임

〈표 5-1-7〉 천연가스 공급지역 현황

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

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

2) 도시가스 공급 현황

- 국내 도시가스 보급률은 꾸준히 상승하여 2017년 기준 83.1%로 나타났으며 경상북도는 63.7%로 전국 보급률에 다소 못미침

- 도시가스의 주요 용도는 크게 가정용, 상업용(일반용, 업무용), 산업용, 열병합발전, 수송용의 6가지 용도로 구분하며, 2017년 기준 경상북도 용도별 소비량은 산업용이 가장 많은 815,164천㎥ (경상북도 전체의 56.72%, 전국 소비량의 10.32% 점유), 그 다음은 가정용, 일반용, 업무용, 수송용, 열병합 집단에너지, 공공기타 등의 순으로 소비하고, 전체적으로는 전국대비 비중은 6.08%

- 산업단지가 많은 경상북도 특성상 산업용 도시가스 소비량이 가장 많으며 열병합발전이나 집단 에너지 발전량 비율은 전국이나 타 지자체 대비 다소 못 미침

〈표 5-1-8〉 도시가스 보급률

연도	전국(%)	경북(%)
2005	65.6	42.7
2006	67.0	45.9
2007	68.2	49.8
2008	69.8	50.8
2009	71.2	51.0
2010	72.2	46.8
2011	75.0	48.9
2012	76.5	51.5
2013	78.6	53.8
2014	79.4	56.1
2015	80.8	59.1
2016	82.0	61.6
2017	83.1	63.7

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

〈표 5-1-9〉 도시가스 용도별 소비비중(2017년)

(단위 : 천㎥)

구분	가정용	상업용		산업용	공공기타	열병합 집단 에너지	수송용	합 계
		일반용	업무용					
국내	10,054,672	2,102,631	1,508,341	7,899,511	77,625	779,216	1,228,106	23,650,102
경북	452,391	72,627	39,414	815,164	3,539	15,811	38,118	1,437,064
비율(%)	4.50	3.45	2.61	10.32	4.56	2.03	3.10	6.08

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

- 경상북도의 도시가스 수용가 수는 가정용이 대부분이며(741,526개, 경상북도의 96.98%, 전국 가정용 수용가 수의 4.18% 점유), 다음은 산업용, 수송용, 영업용 등의 순
- 산업단지의 수용가 수가 적은 데 비해 소비량이 가장 많은 특성을 보임

〈표 5-1-10〉 도시가스 용도별 수용가 수 비중(2017년)

(단위 : 개소)

구분	가정용	영업용	업무용	산업용	열병합 집단에너지	수송용	합 계
국 내	17,746,992	574,977	228,158	15,081	1,634	192	18,567,034
경 북	741,526	16,676	5,540	837	15	6	764,600
비율(%)	4.18	2.90	2.43	5.55	0.92	3.13	4.12

자료 : 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보

라. 전력

1) 발전설비

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

〈표 5-1-11〉 국내 연도별 설비 추이

(단위 : MW)

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

자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계



[그림 5-1-4] 국내 발전설비 추이(사업자 기준)

2) 발전량

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

〈표 5-1-12〉 국내 연도별 발전전력량 추이

(단위 : GWh)

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

자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계



[그림 5-1-5] 국내 발전전력량 추이(사업자 기준)

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

〈표 5-1-13〉 국내 연도별 발전실적 추이

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

자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

3) 시설 현황

■ 2018년 기준 경상북도 발전설비는 총 13,700MW로 전국(119,092MW)대비 11.50%에 해당하며 발전량은 76,125GWh로 전국(570,646GWh)대비 13.34%를 차지

● 원자력발전량은 경상북도 전체 발전량의 약 88.71%, 전국의 50.58%를 차지할 정도로 비중이 높고 양수발전량(전국 대비 34.39%) 및 신재생발전량(전국 대비 12.56%)의 비중 역시 높은 편

〈표 5-1-14〉 전국/경북 연도별 발전설비(2018년)

구분	발전설비(MW)							
	원자력	석탄		LNG	신재생	유류	양수	계
		무연탄	유연탄					
전국	21,850	600	36,370	37,851	13,413	4,307	4,700	119,092
경북	10,000	—	156	362	1,764	19	1,400	13,700
비율(%)	45.77		0.43	0.96	13.15	0.44	29.79	11.50

자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

〈표 5-1-15〉 전국/경북 연도별 발전량(2018년)

구분	발전량(GWh)							
	원자력	석탄		LNG	신재생	유류	양수	계
		무연탄	유연탄					
전국	133,505	2,677	239,140	152,867	31,429	7,117	3,911	570,646
경북	67,528	—	883	2,347	3,948	69	1,349	76,125
비율(%)	50.58	—	0.37	1.54	12.56	0.97	34.49	13.34

자료 : 한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계

2. 안정적에너지 공급시설 확충 계획 및 공급 대책

가. 가스

1) 천연가스 수요전망

■ 천연가스 수요추이

- 국내 천연가스 수요는 1986년 공급 개시 이후 1987년 161만톤에서 2017년 3,681만톤으로 연평균 11.0%, 2002년까지는 초기 보급확대에 따라 도시가스 부문이 수요증가를 주도하면서 연평균 17.3%를 보임
- 2013년 최고치(4,008만톤) 기록 이후 하락세를 보이다 2016년 이후 발전용 가스수요 증가, 동절기 기온하락 등으로 다시 증가세로 반전

〈표 5-1-16〉 천연가스 수요 추이

(단위 : 만ton)

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

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

- 전체 천연가스 수요는 2018년 3,646만ton에서 2031년 4,049만ton으로 연평균 0.81% 증가할 것으로 전망¹⁾

- 도시가스용 : 2018년 1,994만ton에서 2031년 2,340만ton으로 연평균 1.24% 증가할 것으로 전망
- 발전용 : 2018년 1,652만ton에서 2031년 1,709만ton으로 연평균 0.26% 감소할 것으로 전망

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

〈표 5-1-17〉 천연가스 수요전망

(단위 : 만ton)

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

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

2) 천연가스 설비 및 투자계획

■ 저장설비

- 제5기지 (저장탱크 10기) 건설을 추진하여 2031년까지 356만kℓ 규모의 저장설비 추가 확충예정
이며 제5기지는 건설 소요시간 등을 감안하여 2025년 (1차 준공, 탱크 4기)~2031년 (종합 준공,
 탱크 10기) 간 단계적 건설예정
 – 가스공사의 투자 효율성 및 민간의 가스 인프라 활용 제고를 위해 민간참여 방식 (예 : JV설립 등) 으로 제5기지
 건설 운영
- 제5기지외 저장시설 확충은 민간사업자의 LNG터미널 건설계획을 고려하여 추가건설 여부 검토

〈표 5-1-18〉 천연가스 저장설비 건설계획

(단위 : 만kℓ)

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

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

주) 가스공사 저장탱크 : 제5기지 포함, 통영기지의 위성기지인 제주 애월기지 저장용량 제외
 주) 민간사 저장탱크(보령 LNG 터미널 및 POSCO의 자가용 설비) : 시설공사계획 既승인 저장탱크

■ 기화 · 송출 설비

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

〈표 5-1-19〉 기화 · 송출설비 규모

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

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

■ 공급배관 설비

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

〈표 5-1-20〉 천연가스 기화송출설비 건설계획

(단위 : 천ton)

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

주1) 제주애월기지 및 민간 가스공급시설 제외

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

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

〈표 5-1-21〉 천연가스 설비별 투자계획

(단위 : 억원)

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

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

3) 도시가스 미공급지역 보급계획

■ 미공급지역 보급 확대를 통한 지역 균형발전 및 에너지 복지 향상

- 전국 229개 지자체에 대한 가스 공급 체계 구축
- 2021년까지 진안, 제주 등 8개 지자체에 천연가스 보급
 - 기존(~2017년) 공급지역 208개에 2021년까지 8개를 추가하여 총 216개 지자체 공급
- 천연가스 미공급이 확정된 13개 지역은 군단위 LPG 배관망 사업 추진
 - 2021년까지 13개군(화천, 청송, 장수, 영양, 인제, 양구, 철원, 웅진, 신안, 남해, 진도, 완도, 울릉) 39,853세대에 LPG 배관망 구축·공급

〈표 5-1-22〉 도시가스 공급지역 현황 및 계획

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

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

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

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

■ 지자체내 미공급 세대에 대한 보급확대 방안 마련

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

4) 가스 수급관리 계획

■ 가스시장 효율성 제고를 위해 자가소비용 직수입 활성화 도모

- 가스공사는 대량 물량 공급자로서 수급 안정 기능에 중점을 두고 직수입자는 틈새시장 공략을 통한 역동성 확보에 주력
- 가스공사 공급 대량수요자와 직수입자 간 시설이용, 공급 등 관련 제반규정에서 차별적인 요소 발굴 · 해소

■ 요금제도의 합리성과 정합성 제고를 위해 요금체계 개편

- 도입, 하역, 저장 배관 등 기능별 원가를 직접 원가유발 요인에 따라 배부하도록 기준을 개선하여 원가주의 체계 강화
- 중장기적으로 도시가스 요금을 포함한 요금체계 개선을 위해 도 · 소매 분야에서 시장과 소비자 영향에 대한 검토 추진

■ 천연가스 수급 안정성 및 공정성 제고를 위해 약정물량제도 개선

- 약정물량계약 위반시 물게 되는 부가요금 부과 기준이 가스공사-발전사 간 계약조건에 따라 상이한 문제점
- 발전회사-만간발전사 간 형평성 · 효율성 제고를 위해 합리적인 약정물량제도 기준을 마련하고 규정을 일원화

■ 수급계획의 유연성 제고

- 국가에너지믹스 변화 등을 감안하여 필요시 장기천연가스 수급계획 수정 · 보완 추진
 - 향후 온실가스 감축, 적정원전비중 등을 고려한 국가 에너지믹스가 결정된 후, 필요시 수요전망 보완 추진

5) 가스 안정적 공급대책

■ 천연가스 기술경쟁력 제고

- 천연가스 산업 관련 국내 기술은 국내 수요가 존재하는 천연가스 저장 · 공급 · 수송 등 일부 분야에서 글로벌 수준에 접근하고 있으나, 세일가스 개발, 플랜트 설계 등 분야 및 미래에너지 분야에서는 선진국 대비 50% 내외에 불과하여 매우 취약함
- 천연가스 산업의 가치사슬에 따른 핵심기술의 기술력 확보가 필요하며, 특히 LNG 추진선박, 분산형 연료전지 및 냉열이용기술 등 기후 협약 이행을 위한 천연가스 신규수요 확대를 위한 중점 기술 확보

■ 천연가스 공급 인프라 확충을 통한 공급 안정성 제고

- 저장시설, 기화송출설비, 공급배관의 지속적 확충을 통해 천연가스 공급 안정성 강화
- 미공급지역에 대한 도시가스 보급 확대를 통해 지역 균형발전과 에너지 사용의 형평성 제고

■ 도시가스 시스템 경쟁력 강화

- 소비자에게 안정적인 공급을 지속 추구하되, 서비스 수준을 국민의 눈높이에 맞도록 혁신
- 도시가스 산업의 기본성격을 난방, 취사 성격의 내수형 장치산업에서 다목적 수출형 융합산업 형태로 확대 개편 추진
- 공급자와 소비자 간의 핵심 접점인 계량기에 대한 관리체계 및 성능 등을 종합 점검하여 개선 추진
- 안전차단, CO 누출 감지 등을 통해 계량기 및 보일러의 안전기능을 강화하고 기 시행중인 안전 점검제 본격 시행
- 공급계약 관련 시스템 개선, 안전사고 신고 번호 일원화, 신용카드 사용 확대 등 대국민 서비스 품질 강화

■ 합리적 천연가스 이용 촉진 및 선제적 수급관리체계 구축

- 가스요금의 원가주의 강화, 가스냉방 보급 확대 등을 통해 합리적 소비 유도과 소비패턴 개선
- 동절기 천연가스 수급관리를 위한 위원회를 구성 운영을 통해 수요가 집중되는 동절기의 안정적 수급관리 추진

나. 전력

1) 전력정책 환경변화

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

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

■ 미세먼지 대책으로 국내 배출량의 30% 이상 감축 약속(2017.9월)

- 노후석탄 조기 폐지, 석탄발전의 LNG 전환 추진 등

■ 신정부 에너지정책의 기본방향인 에너지전환로드맵 확정(2017.10월)

- 원전의 단계적 감축, 재생에너지를 2030년 발전량의 20%까지 확대
- 후쿠시마 사고(2011.3월), 경주지진(2016.9월), 포항지진(2017.11월) 등으로 국내원전의 안전에 대해 국민 우려 증가

2) 전력수급 수립방향²⁾

■ 전력수급 기본계획 수립방향

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

3) 전력수급계획 주요내용

■ 수요관리

- 공급위주의 전력수급정책을 수요관리 중심으로 전환하기 위해 실효성 있는 수요관리 수단 확보

* 제3차 에너지 기본계획 및 제6차 에너지이용합리화 기본계획 수립(2018)

2) 산업통상자원부, 제8차 전력수급 기본계획(2017~2031), 2017.12

● 기존 수요관리 대책의 내실화

- (에너지효율 향상) 주요 산업기기에 대해 최저 소비효율제를 확대 적용하여 효율기준 미달제품의 생산 및 판매 원천 금지

* 현재 변압기와 3상유도전동기에 적용중, 압축기·냉동기 확대적용 검토

- (에너지관리시스템, EMS) 에너지 다소비 건물/공장을 대상 집중 보급

● 신규 수요관리 방안 도입

- (자가용 태양광) 신재생에너지 보급지원사업 및 태양광 대여사업 확대, 소규모 전력중개사업제도 신설(전기사업법 개정)

- (수요자원(DR) 시장) 수요자원 시장을 '국민 DR시장'으로 확대·개편하여 유효물량 3.8GW 확보

- (수요관리 이행 제도 강화) 에너지공급자 효율향상 의무화제도(EERS)*, 에너지절약 우수사업장 인증제도(Energy Champion) 도입

* 에너지 공급자가 고효율기기 보급 등을 통해 판매전력의 일정비율 만큼 절감량을 실현하도록 의무화하는 제도

- (ICT 기술 활용) 전력 빅데이터 활용 수요관리서비스 확산, 공공기관 ESS 설치 의무화(2017.1월~)

● 전기요금 체계 개편

- 2016년말 누진제 개편 효과는 일시적인 것으로 판단, 미반영

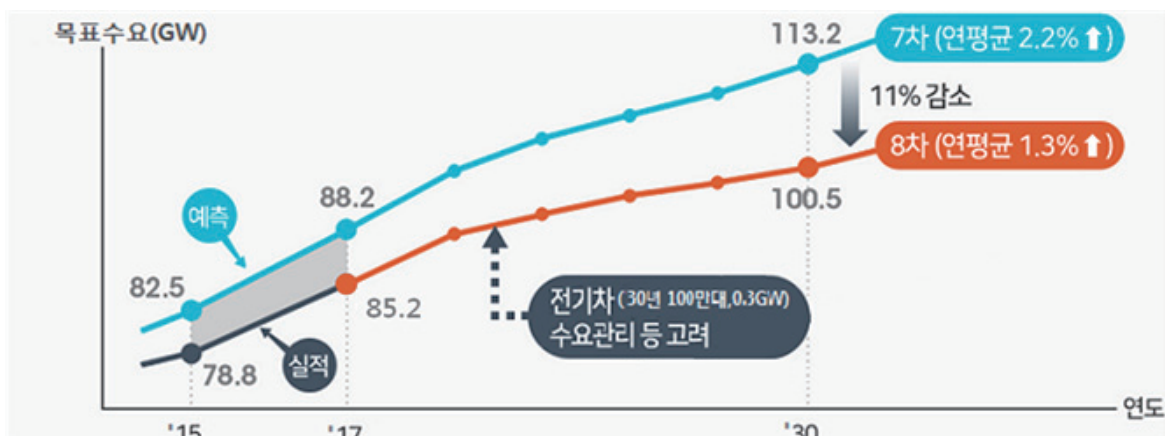
- 산업용 요금을 경부하 요금 중심으로 차등조정(전체 요금수준은 최대한 유지)하여 산업용 전력소비 효율화 유도(2018년)

* 경부하 시간대 전력피크(만kW): (2009) 6,373 → (2012) 7,284 → (2016) 7,847

- 장기적으로는 계절 및 시간대별 요금제를 확대하는 등 요금체계 전반을 개편하여 요금의 수요관리 기능 강화(2019년)

■ 목표 수요

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



[그림 5-1-6] 2030년 국내 전력수급 목표수요

■ 적정설비 예비율

- 설비 예비율 : 2030년 22%

■ 적정 설비용량 : 2030년 122.6GW

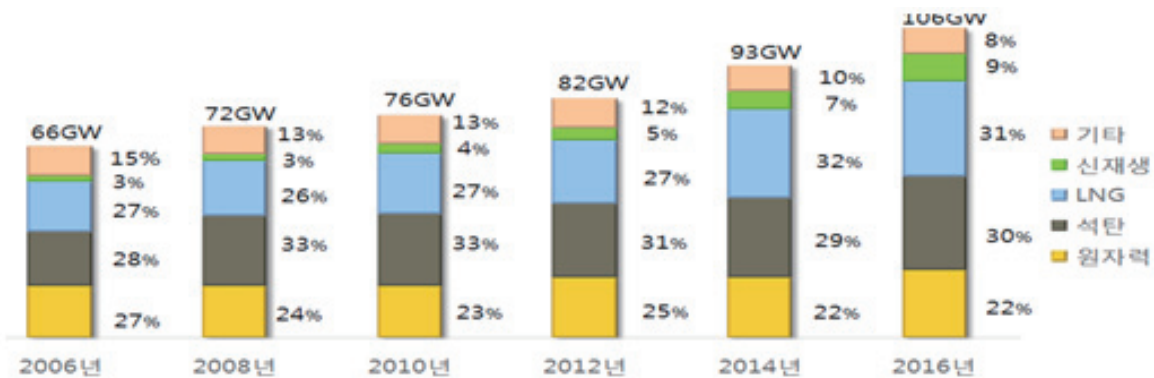
- 2030년 목표수요 100.5GW보다 적정 설비예비율 22%만큼 많은 수치

〈표 5-1-23〉 8차 계획 적정 설비예비율의 구성

구분	예비율	비고
적정 설비예비율	22%	(2018~2025년) 19%, (2026~2031년) 22%
최소예비율	13%	고장정지, 예방정비기간 등을 토대로 수리적 산정 재생에너지 백업설비 반영
불확실 대응 예비율	6~9%	장기로 갈수록 수요예측 오차, 발전소 건설지연확률 등 불확실성 반영

4) 발전설비 계획

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



[그림 5-1-7] 에너지원별 발전설비 비중

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

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

〈표 5-1-24〉 연도별 전원구성(정격기준) 전망

(단위 : GW, %)

구분	2017		2022		2026		2030		2031	
	용량	비율	용량	비율	용량	비율	용량	비율	용량	비율
원자력	22.5	19.3	27.5	19.3	23.7	15.5	20.4	11.7	20.4	11.7
석탄	36.9	31.6	42.0	29.5	39.9	26.1	39.9	23.0	39.9	22.9
LNG	37.4	31.9	42.0	29.5	44.3	29.0	47.5	27.3	47.5	27.2
신재생	11.3	9.7	23.3	16.4	38.8	25.4	58.5	33.7	58.6	33.6
석유	4.2	3.5	2.8	2.0	1.4	0.9	1.4	0.8	1.4	0.8
양수	4.7	4.0	4.7	3.3	4.7	3.1	6.1	3.5	6.7	3.8
합 계	117.0	100	142.4	100	152.8	100	173.7	100	174.5	100

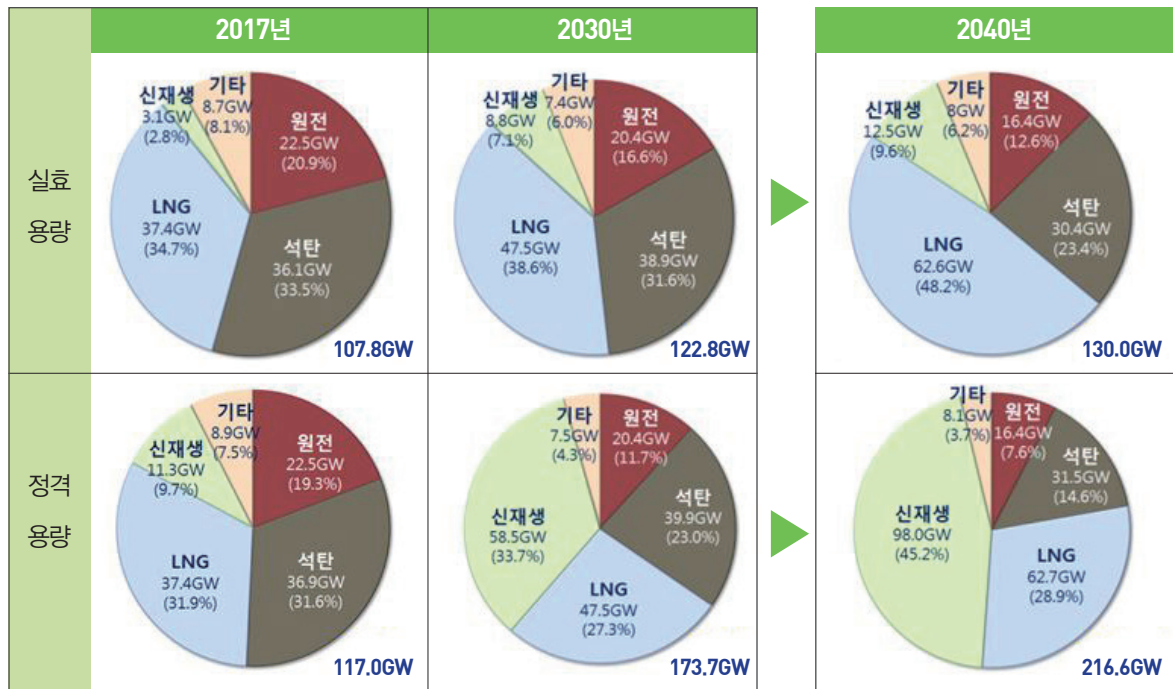
자료 : 산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031년), 2017.12.

〈표 5-1-25〉 연도별 전원구성(피크기여도 기준) 전망

(단위 : GW, %)

구분	2017		2022		2026		2030		2031	
	용량	비율	용량	비율	용량	비율	용량	비율	용량	비율
원자력	22.5	20.9	27.5	22.4	23.7	19.8	20.4	16.6	20.4	16.5
석탄	36.1	33.5	41.0	33.4	38.9	32.5	38.9	31.6	38.9	31.5
LNG	37.4	34.7	42.0	34.3	44.3	37.1	47.5	38.6	47.5	38.4
신재생	3.1	2.8	4.8	3.9	6.7	5.6	8.8	7.1	8.8	7.1
석유	4.0	3.7	2.7	2.2	1.3	1.0	1.3	1.0	1.4	1.0
양수	4.7	4.4	4.7	3.8	4.7	3.9	6.1	5.0	6.7	5.4
합 계	107.8	100	122.6	100	119.5	100	122.8	100	123.5	100

자료 : 산업통상자원부, 제8차 전력수급기본계획(2017~2031년), 2017.12.



[그림 5-1-8] 에너지원별 전원믹스 전망

발전별 확정 설비용량

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

- 원자력 발전: 에너지전환로드맵(2017.10월) 및 발전설비 현황조사 결과 반영, 월성 1호기 폐쇄 검토, 신규 6기 백지화, 신고리 6호기 준공
- 원자력 발전: 에너지전환로드맵(2017.10) 및 발전설비 현황조사 결과 반영
*월성 1호기 폐쇄 검토, 신규 6기 백지화, 신한울 1·2, 신고리 4·5 등 4기(5.6GW), 신고리 6호기(1.4GW) 준공
- 석탄 발전: 노후 7기(2.8GW) 폐지, LNG 전환(2.1GW)
*LNG 전환: 당진에코·태안1-2·삼천포3-4 등 6기

- 신재생 발전: 재생에너지 3020계획에 따라 태양광 및 풍력 중심 확충
*태양광(33.5GW) 및 풍력(17.7GW): 2030년 신재생 전체의 88%
- LNG 발전: 2030년 확정설비 118.3GW → 적정설비 대비 4.3GW 신규 필요
*신규물량은 신재생 백업이 가능한 LNG 및 양수발전기로 확충
- 기타: 7차 계획에 기 반영된 유류발전소 2.8GW 폐지

■ 확정 설비용량

- 에너지전환로드맵 · 미세먼지대책 등 그간의 정부정책, 재생에너지 확대 목표, 발전설비 현황조사 결과 등을 종합적으로 반영
* 수급기여 불확실성으로 확정설비 용량에서 제외된 설비의 경우, 추후 불확실성 해소시에는 차기 계획 등에서 확정설비로 반영 가능
** 수급계획 이후 연료전환 등 변동사항 발생시, 수급계획 변경 검토

〈표 5-1-26〉 에너지원별 설비용량 구성

구분	원전	석탄	신재생	LNG	기타	계
실효용량(GW)	20.4	38.9	8.8	44.3	6.0	118.3
정격용량(GW)	20.4	39.9	58.5	44.3	6.1	169.2

급전지시를 받지 않는(비중앙급전) 발전기에 대해 피크기여도를 적용

5) 전력수급 전망

■ 2026년까지는 예비율 22% 이상으로 전력수급 안정

- 기 계획된 기저전원의 준공(원전 4기, 석탄 7기 등 12.9GW)으로 2022년 전후의 설비예비율은 최고치인 31.4%를 기록할 전망

6) 전력계통 계획

■ 재생에너지 확대를 위한 계통 보강

- (단기) 재생에너지 접속 대기 해소를 위한 계통보강 조기 완료
 - － 2018년까지 배전선로 58회선, 변압기 31대 신설 → 신청물량 3.3GW 중 3.2GW 완료
 - － 지역별 재생에너지 계통접속 여유용량 공개
 - － 재생에너지를 실시간 감시 · 예측 · 제어하는 통합 관제센터 구축

- (중장기) 재생에너지 밀집 예상 지역에 송·변전설비 적기 보강
 - 재생에너지 계획입지제도 및 대규모 재생에너지 프로젝트 예정 입지에 선제적으로 송·변전설비 건설
 - 재생에너지용 분산형 소규모 변전소 도입을 위한 전압(70kV) 신설

〈표 5-1-27〉 중장기 송변전설비 예상 필요량

구분	변전소	변압기	송전선로	
			변전소 연계	지역간 유통
2018년~2022년	38개소	81대	76회선(760km)	—
2023년~2031년	5개소	8대	10회선(100km)	8회선(700km)
계	43개소	89대	86회선(860km)	8회선(700km)

■ 기존 송·변전 프로젝트의 차질없는 추진

- 직류송전(HVDC) 및 지중화 확대 등으로 송·변전설비에 대한 사회적 수용성 제고

■ 동북아 수퍼그리드 연계 추진

- 2022년까지 일부 구간 착공 및 러시아와의 공동연구 완료를 목표로 관련국과의 협상 가속화

3. 분산형 전원 공급대책

가. 분산전원의 정의와 추진방향

1) 분산형 전원의 기준과 목표

■ 제8차 전력수급기본계획에서 분산형 전원의 구체적 기준 명시

- 신재생 : 배전선로(22.9kV)에 접속되는 40MW 이하 소규모 발전설비
 - 해상풍력 등 수요지에서 떨어진 40MW 이상 전원은 제외
- 집단에너지(구역전기사업자 포함), 자가용발전설비
 - 송전선로(154kV)에 접속되는 500MW 이하의 수요지인근 발전설비

■ 분산형 전원 보급전망 : 2030년 총 발전량의 18.4%(7차 대비 약6%p ↑)

〈표 5-1-28〉 분산형 전원 보급전망

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

자료 : 한국전력공사, 한국전력통계(2018년), 2018. 12.

■ 경북의 분산형 전원 발전 목표 : 2025년 경북 전력 기준수요 전망치인 54,628GWh의 15.3%에 해당하는 8,331GWh 전력생산

- 2017년 신재생에너지 자가용 발전량 5,902GWh + 구미/김천 집단에너지 발전량 1,961GWh + 신규 발전량 468GWh³⁾
- 2017년 전력소비량(45,456GWh) 대비 분산전원발전량이 7,863GWh로 비율은 17.2%임

3) 안정적에너지 공급 대책 세부사업, 신재생에너지 등 친환경에너지 세부사업(햇살에너지농사 지원사업, 복지시설 신재생에너지 융복합지원사업, 마을회관 다목적태양열시스템 보급사업, 신재생에너지 스마트팜 기술개발 실증사업, 수소연료전지 산업 클러스터, 신재생에너지 지역지원사업/주택지원사업/융복합지원사업, 학교 및 아파트 베란다 일체형 BIPV)

■ 마이크로그리드(Micro Grid)

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



[그림 5-1-9] 스마트 마이크로 그리드 솔루션 (*자료: LG CNS)

나. 경상북도 추진사업 현황

1) 「지능형 에너지자립기반단지 조성」사업

■ 사업개요

- 위치 : 경주시 보문단지 일원
- 사업기간 : 2020 ~ 2023(4년간)
- 사업주체 : 산업부, 경북도, 경주시, 민간
- 사업내용 : 친환경 신재생에너지 수요 · 발전 · 관리 에너지자립도시 구현
- 총사업비 : 450억원(국비 100, 지방비 100, 민자 250)

■ 추진경과

- '17. 8. : 사업 세부계획 확정을 위한 용역비(45백만원) 확보
- '17. 12. : 경상북도 신재생에너지 융복합 단지조성 기본계획 수립
- '18. 6. : 지능형 에너지자립 기반 조성 기본계획 연구 용역 완료
- '18. 8. : 에너지분야 공유가치창출 서비스디자인 선행사업 공모 선정(1.5억원)

■ 향후계획

- 2020 계획 : 60억원(국비 15, 지방비 15, 민자 30)
 - 신재생발전클러스터(태양광 및 연료전지 발전설비 등) 기반구축 등
 - ※ 2019년 지역에너지신산업 활성화 지원사업 공모신청('19.하반기)
- 2021~2022 계획 : 200억원(국비 45, 지방비 45, 민자 110)
 - 에너지소비 클러스터(에너지수요관리, 전기차충전소 등) 구축
 - ICT기술을 적용한 블록체인 기반 에너지통합 관리시스템 구축
- 2023 계획 : 190억원(국비 40, 지방비 40, 민자 110)
 - 에너지통합관리센터 구축
 - 실증사업 결과를 바탕으로 경북형 시범단지 확대

참고 : 에너지분야 공유가치창출 서비스디자인 선행사업

● 공모개요

- 사업기간 : 2018.11 ~ 2020. 12.
- 지원금액 : 서비스모델 개발 지원(국비 1.5억원)
- 공모내용 : 신재생에너지 · 에너지기술 · 블록체인 등 융복합을 통해 에너지 비즈니스 모델 개발

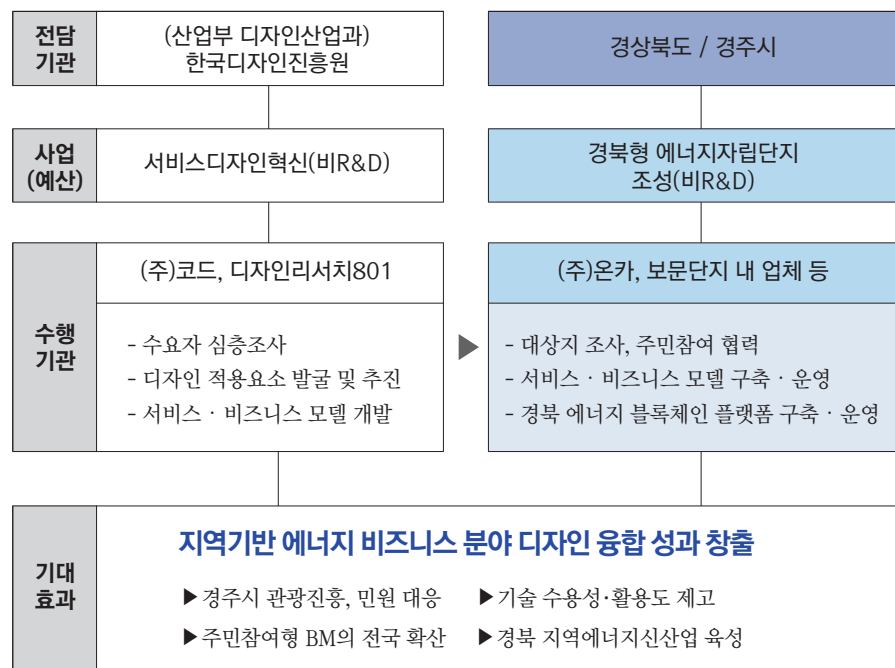
● 사업내용

- 사업명 : 경북형 에너지자립기반단지 실증사업(경주 보문단지 일원)
- 사업기간 : 2018. 9월 ~ 2020. 12월
- 참여기관 : 경북도, 경주시, (주)온카 등
- 사업내용
 - ‘경북형 에너지자립기반단지 실증사업’ 태양광 설비 디자인 확보
 - 태양광, 연료전지, 풍력 등 신재생에너지 발전량 공유 · 거래 모델 발굴
 - 신재생에너지 발전 · 공급 · 저장 · 충전 용 · 복합(블록체인) 에너지 신사업 육성
 - 사업모델에 대한 수용성 · 활용도 제고를 위한 사업 운영방안 모색

● 기대효과

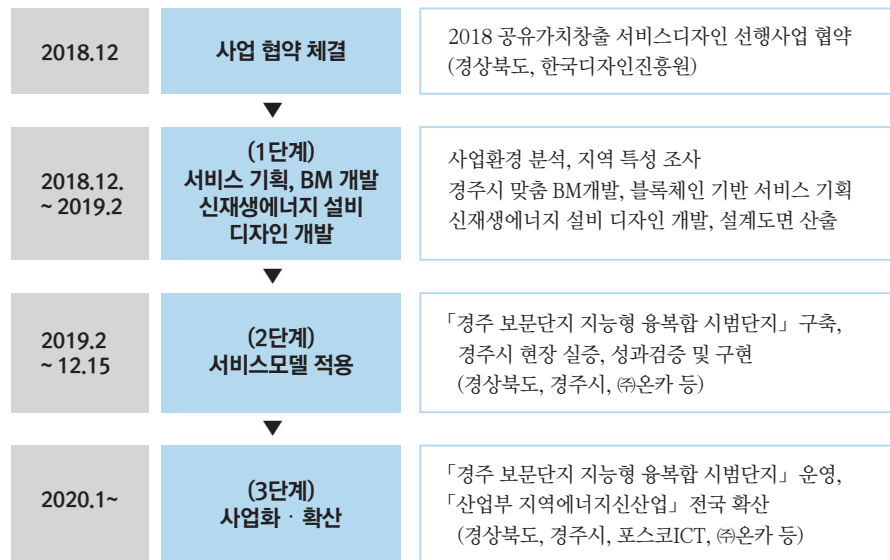
- 4차산업혁명과 연계한 경북형 에너지기반조성을 통해 신규 사업모델 발굴
- 에너지분야 공유가치 창출로 에너지신산업 발굴 · 육성 및 일자리 창출 기여

● 사업추진 체계



참고 : 에너지분야 공유가치창출 서비스디자인 선행사업 (계속)

● 추진일정



다. 국내 마이크로그리드 사례 검토

1) 제주 동북 · 북촌 풍력단지(18MWh), 가시리 풍력단지(9MWh) ESS 구축⁴⁾

■ 제주 최대 규모(27MWh) ‘풍력발전 연계형 에너지저장시스템(ESS)’을 2016년 구축하고 향후 15년간 운영

■ 본 사업에서 설치되는 ‘풍력연계형 ESS’는 민간과 공기업이 협력하여 추진하는 ‘공유형 수익모델’ (Public-Private-Partnership: PPP)에 기반한 사업임

- 사업을 기획한 LG CNS의 관련자료에 의하면, ESS를 직접 책임 운영하면서 발생하는 수익을 통해 투자비를 회수하는 동시에 사업 레퍼런스를 확보하여 향후 사업 기회를 확대 발굴할 수 있고, 제주에너지공사는 풍력단지 내 별도의 자체 투자 없이 ESS를 구축함

4) 자료: LG CNS, 보도자료 및 ‘Microgrid Control System’ 내용 재정리

(https://www.lgcns.co.kr/LGCNS.GHP.Main/News/NewsDetail?SERIAL_NO=1589)

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

- 제주 최대 규모의 풍력 연계형 ESS 구축 사업인 만큼 안정적 운영을 위해 LG화학 배터리와 LG전자 전력변환장치(PCS: Power conditioning system) 제품을 적용하여 구축 및 운영



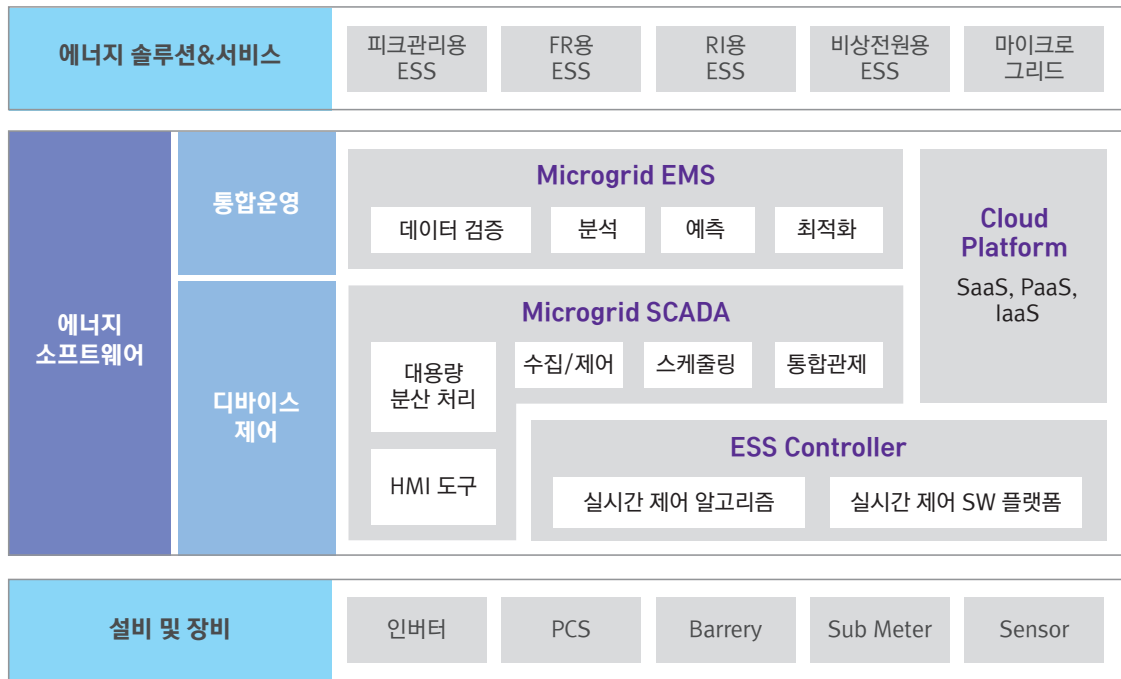
[그림 5-1-10] 제주 가시리 풍력발전소 단지

- 예측 정확도에 따른 경제성 및 대용량 처리, 고 가용성 확보

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

■ 솔루션 구성

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



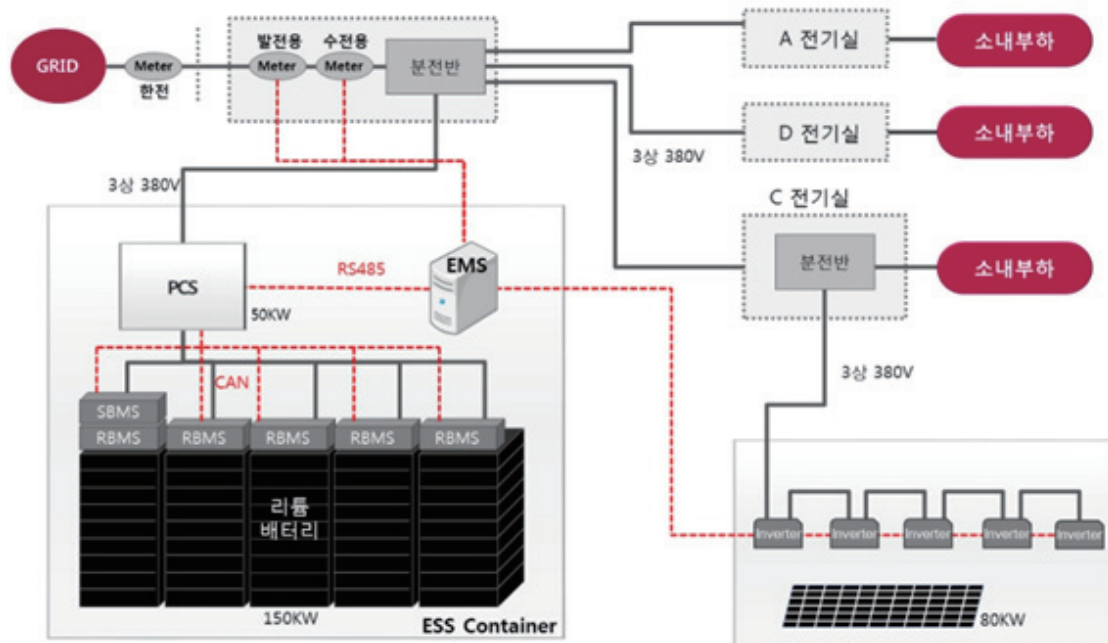
[그림 5-1-11] 솔루션 구성도

2) 태안 태양광 발전소⁵⁾

- 태안 태양광 발전소는 295,166㎡(약 10만평)의 부지에 총 69,712장의 태양광 모듈을 설치하여 13.77MW의 발전이 가능하도록 구성되어 일평균 약 52MWh(3.8시간)의 전력이 생산되며, 월평균 약 1,600MWh의 전력을 생산 가능함
- 별도의 태양광 발전시설과 ESS를 도입하여 소내전원을 공급할 수 있도록 함으로써 발전소 운영을 독립적으로 할 수 있도록 진행 중
 - 그동안 태안 태양광 발전소는 소내전원(발전소 가동 및 관리용 장비 운영에 사용되는 전원)의 사용에 따라 전기 사용료를 납부

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

- 또한 ESS를 활용하여 에너지 저장 및 야간, 주간 전력 사용 피크(peak)에 대응 체계 갖추
 - － 에너지 관리 시스템(Energy Management System, EMS)을 도입함으로써 발전이나 부하 상태, 전력 가격 등을 고려하여 운전을 지시할 수 있도록 구성함



[그림 5-1-12] 태안 마이크로그리드 구성 자료

3) 가파도 마이크로그리드⁶⁾

- 제주 가파도는 ‘2030년 탄소 없는 섬 제주’라는 계획에 따른 로드맵 중 제주도 전체를 ‘탄소 없는 섬’으로 구축하기 전에 우선 가파도에 축소 모델을 만들고 이를 적용하겠다는 복안임
- 한국전력이 구축을 총괄하고 한국남부발전, 효성, 우진산전 등의 기관이 참여
 - ‘탄소 없는 섬’ 가파도를 구축하기 위한 업무 협약이 체결된 이후, 1단계로 1년 정도 기본 인프라를 마련
 - 2012년 10월부터 1년간은 2단계로 운영시스템을 고도화하는 데 주력했으며, 1~2단계 구축사업을 마친 2013년 6월부터는 시스템 연계 및 통합 시운전에 들어간 상태

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

■ 설치 현황

- 한국남부발전에서 가파도 남서쪽 해안에 풍력 발전기 250kW급 2기 설치
- 태양광 설비는 제주도에서 ‘에너지관리공단 그린홈 100만호 보급사업’의 일환으로 3kW 설비를 38가구에 설치
- 가파도에는 효성과 우진산전에서 각각 1MWh, 860kWh의 전력저장장치를 구축
- 효성 ESS에는 삼성SDI의 리튬이온전지가, 우진산전 ESS에는 일본 신고베전기의 장수명 납축 전지가 들어가 있으며, 가파도의 전 가구에는 스마트미터, 홈 지능화 기기 등 스마트홈 기기가 구축돼 전력 사용자 중심의 서비스 제공

■ 특히 가파초등학교는 소형 풍력발전기(3kW)와 태양광 설비(3kW)로 전기를 공급하는 스마트 스쿨로 변신

- 5kW의 에너지저장시스템 및 전기차 충전시스템도 마련

■ 전기자동차 4대, 전기오토바이 5대, 전기차 완속충전기 3기 시범 보급, 단계적으로 전기를 이용한 교통시설로 교체 중

- 섬에 세워져 있던 전신주 132기는 제거하고 전선 및 전화선 지중화



[그림 5-1-13] 가파도의 태양광발전 및 전기수송수단

4) 도심형 마이크로그리드

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

5) 에너지 자립섬⁷⁾

(1) 가사도 에너지 자립섬

- 국내 최초로 에너지관리시스템(EMS)을 기반으로 한 마이크로그리드(MG)1) 기술이 적용되어 스스로 친환경에너지의 효율적 생산, 저장 및 소비 가능
- 한전 전력연구원은 신재생에너지로 상시 부하전력 100% 공급, 발전 연료비와 CO2 50% 절감을 목표로 섬 전체에 풍력발전 400kW, 태양광발전 314kW, 배터리 3MWh의 설비를 설치하여 안정적인 전력공급 체계 구축
- 또한 섬 전체의 발전량과 부하량 예측, 배터리의 충·방전관리 및 분산전원의 자동제어 등이 가능한 최적의 에너지관리시스템(EMS)을 개발하고, 이에 대한 실제 전력계통에서의 실증도 성공적으로 완료

7) 자료 : 대한전기협회, 국내 최초 에너지 자립섬 ‘가사도’, 전기저널, 2015.07.
(http://www.kea.kr/elec_journal/2015_7/12.pdf)



[그림 5-1-14] 가사도 에너지 자립섬



[그림 5-1-15] 가사도 에너지저장장치(ESS)

- 가사도 마이크로그리드 모델은 2013년 9월말 한전이 캐나다 온타리오주의 PowerStream 사(社)에 구축·실증하기로 합의한 마이크로그리드 시스템의 모태로서 전력분야 최초로 에너지 신산업 기술의 해외 선진시장 수출 성과 달성



[그림 5-1-16] 가사도 설비 배치도

■ 생산 · 공급 및 구성현황

- 가사도에는 170여 가구, 290여명이 거주하고 있으며 평균 부하량은 95kW
- 현재 가사도는 섬 내 사용 전력의 80%를 태양광과 풍력 등 신재생에너지로 충당하고 있으며, 일사량이 좋은 날의 경우 태양광 발전만으로도 전력공급 가능
- 가사도에 구축된 ESS용량은 3MW로, 100% 충전될 경우 가사도 주민들이 전력 걱정 없이 하루 24시간 사용 가능
- 이 설비는 운영시스템(EMS), 인버터, 배터리, 풍력 및 태양광 1,2단지, 태양광 3단지, 태양광 4단지(수상태양광)로 구성



[그림 5-1-17] 가사도 마이크로그리드 운영시스템 및 EMS

〈표 5-1-29〉 구축설비 제원

설비	규격	특징
운영시스템	SCADA+EMS Application	신재생 예측, SOC관리
인버터	500kVA×2대, 250kVA×1대	Grid Forming, PQ운전
배터리	3MWh	리튬이온, 1C rate
풍력발전기	100kW×4대, PMSG	출력제한, LVRT
태양광발전기	314kW(8개소)	출력제한, 수상태양광
디젤발전기	100kW×3대	Droop 운전
수요관리	상수도 탱크, 에어컨	신재생 잉여출력시 제어

급전지시를 받지 않는(비중앙급전) 발전기에 대해 피크기여도를 적용



[그림 5-1-18] 가사도 전경(태양광 및 풍력발전기)



[그림 5-1-19] 가사도 수상태양광

■ 기존 디젤발전기를 사용했을 때는 발전연료비와 유지보수비로 8억 6,000만원을 사용해 연간 7억 원 정도의 적자였으나, 마이크로그리드 구축 이후 발전연료비가 절반 이상 줄어 연간 3억 2,000만원 정도 절감

■ 가사도 마이크로그리드에는 92억 원이 투입됐고, 한전은 42억 원 정도면 가사도 규모에 맞는 신재생에너지 시스템을 운영해 20년 정도면 손익분기점을 맞출 것으로 보고 있으며, 특히, 가사도 마이크로그리드 운영 노하우를 바탕으로 캐나다, 중동/중남미지역에 태양광, 풍력 등 신재생 에너지 생산 시스템을 수출할 계획

4) 덕적도 에코 아일랜드(진행 중)⁸⁾

■ 인천광역시시는 독립형 디젤발전 운영 도서지역에 태양광 · 풍력 등의 신재생에너지원으로 전력을 공급하는 친환경 에너지자립 섬 조성 사업 추진

8) 자료 : 도시미래신문(2015.09.07.)(http://www.urban114.com/news/detail.php?wr_id=2314) 내용 재정리

- 인천시 옹진군 덕적도 일원에 옹진군, 지역 5개 발전사, 민관협업 참여기관 등과 함께 2018년까지 신재생에너지 테마 마을인 친환경 에너지자립 섬 ‘에코아일랜드’ 조성 계획

- 사업위치 : 옹진군 덕적면 덕적도 일원
- 사업기간 : 2011년 ~ 2018년(2015년 12월 : 1단계 조성완료)
- 사업규모 : 약 300억원
- 사업주체 : 인천시, 옹진군, 지역 5개발전사, 민관협업 등
- 사업내용 : 신재생에너지 마을조성(태양, 바람, 조류, 바이오 마을, 지능형 전력망) 조류와 바이오 마을은 육상간 전력계통연계 이후 추진

- 1단계 사업으로 서포리 일원 108가구에 태양광발전 그린홈 · 빌리지 사업을 완료 하였고, 지역 발전사 기탁금 사업(30억원), 신재생에너지 융 · 복합지원사업(23억원), 유관기관 협업사업 등의 태양마을, 바람마을 조성 사업을 올 연말 완료를 목표로 진행 중

- 1단계 태양, 바람마을 조성 추진사항
 - 2012년~2013년 그린홈 보급사업 : 태양광 발전 보급(3kW×108가구)
 - 2014년~2015년 5개발전사 기탁금사업(30억원)
 - 태양광 보안등 (15주), 태양광 자전거 공기주입기(2기), 태양광 버스정류장(8개소), 델리네이터 153개, 태양광 도로시설 기반 표지판(술라경고등 175개, 경광등 24개, 갈매기 표지판 84개)
 - 태양광 LED 경관조명, 조형물, 홍보용 전광판, 소형풍력 설치, 해양에코홍보관 신축, 마을회관 등 14개소 태양광 발전, 마이크로그리드 구축 등
 - 2015년 융 · 복합지원 사업(23억원) : 2014년 산업통상자원부 공모사업유치
 - 주민자치센터 등 7개소에 태양광144kW, 풍력33kW, 지열35kW, ESS(에너지저장장치)50kWh 등 설치

- 2단계 사업은 2015년 7월 산업통상자원부 공모를 통해 선정된 KT컨소시엄 사업과 유관기관 협업 사업을 연계 추진하여 친환경 에너지 자립섬 ‘덕적도 에코아일랜드’ 조성 사업이 완료될 예정

- KT컨소시엄 사업 개요
 - 사업위치 : 옹진군 덕적면 덕적도 일원
 - 사업기간 : 2015년~2018년(2015년 7월 : 산업통상자원부 공모사업 선정)
 - 사업주체 : KT컨소시엄(100%민자)
 - 사업규모 : 약 176억원
 - 사업내용 : 풍력 1.5MW, 태양광 0.5MW, ESS(에너지저장장치) 6MWh 등

● 유관기관 협업사업

- 한국전력공사: 덕적도 마이크로그리드구축 및 융복합지원사업
- 한국건설기술연구원: 소형풍력, 태양광, 음식물 자원화시설, 빗물재활용 연구사업
- 경기씨그랜트센터: 오션캠프 등 각종 체험프로그램 개발
- (주)이건산업: 창호형 태양광 전지 실증, 가천에너지연구원의 융·복합지원 사업

■ 이 외에도 백아도, 웅진군 등에 에너지 자립섬 확대 계획



[그림 5-1-20] 덕적도 에코아일랜드 조감도

자료: 도시미래신문(2015.09.07, http://www.urban114.com/news/detail.php?wr_id=2314)

5) 동거차도 에너지 자립섬⁹⁾

■ 동거차도 에너지 자립섬은 깨끗한 전력공급 및 안정적인 전력 공급이 가능하도록 설계

- 발전설비 부족으로 원활한 전력공급 불가능을 해결하기 위해 풍력발전 100kW, 태양광발전 116kW, 배터리 500kWh, 인버터 250kVA, 비상발전기 150kW를 설치
- 섬 면적의 약 90%가 해상국립공원으로 풍력 및 태양광 입지 선정 문제는 항구, 전담 부지 등 설치 가능 지역 위주로 인허가 진행

9) 한국전력 보도자료(2015.10.06.) “동거차도 에너지 자립섬 구축 착수” 내용 재정리

- 배전선로에 원격제어가 가능한 개폐기를 설치하여 비상시에 동거차도를 서거차도로부터 분리함으로써 안정적 공급 가능
 - － 사업명 : 도서지역 하이브리드형(풍력, 태양광) MG 시스템 기술개발
 - － 기간/예산 : 2014년 8월~2017년 9월(36개월)/총93억(한전 : 현금24억/현물3.3억)
 - － 주관기관 : (주)해바람에너지(전력연 : 참여) / (주)이엘티
 - － 연구목표 : 경제적인 도서지역용 하이브리드 MG 시스템 개발 및 실증



[그림 5-1-21] 거차도 위치

- 한국전력은 2014년 10월 국내 최초 마이크로그리드 운영시스템(MMS ; Microgrid Management System) 기반의 ‘가사도 에너지 자립섬’을 성공적으로 구축하였고 현재까지 정상적인 상업운전 중에 있으며, 여기서 확보된 독립형 마이크로그리드 기술을 이번 동거차도 참여 기업에 적용

〈표 5-1-30〉 동거차도 참여기업

민간	관공서	공공기관
(주)해바람에너지: 풍력	전남: 예산, 지원	전력연: 설계, 기술지원
(주)이엘티: 배터리	광주시: 예산, 지원	녹색에너지연: 태양광
(주)그린정보: 통신	진도군: 예산, 지원	전자부품연: 시험

4. 세부사업

가. 안정적에너지 공급 대책 세부사업

■ 에너지소비 및 온실가스 감축목표

- 경상북도가 본 지역에너지 계획에서 제시하는 안정적에너지 공급 대책 세부사업을 통해 감축할 수 있는 목표는 다음과 같음
 - 2020년부터 2025년까지 10개 사업을 통해 총 6,279억원의 예산을 투입하여 2025년 누적 기준 2,347,649 toe의 에너지소비량 감축효과, 281,127MWh의 전생 효과, 9,724toe의 열생산효과, 4,883,743톤의 온실가스 감축효과를 기대할 수 있음(각 기대효과는 동시에 일어나지 않으며, 각기 다른 기대효과를 하나의 기대효과로 환산한 값임)

〈표 5-1-31〉 안정적 에너지 공급 대책 세부사업 예산

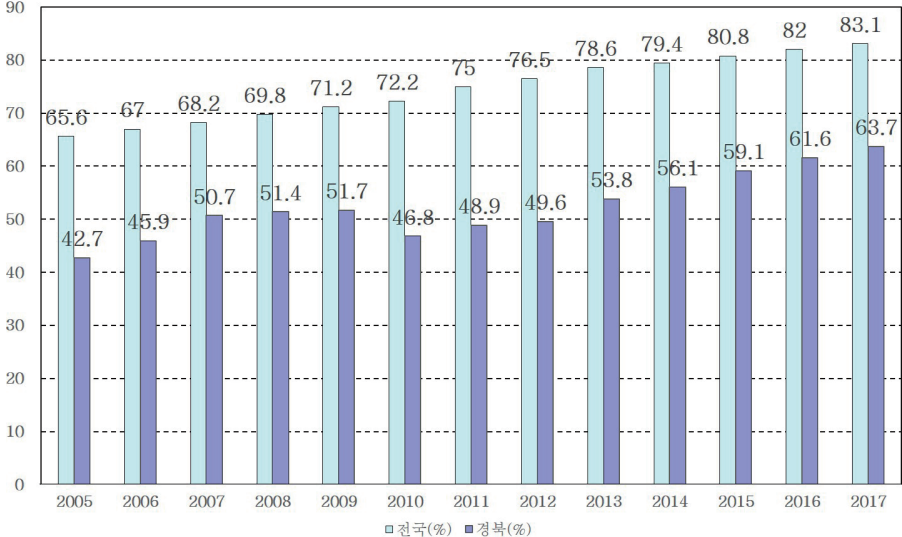
분야	구분	예산(억원)
안정적 에너지 공급 대책	도시가스 보급 확대 사업	1,500
	도시가스 미공급 지역 LPG 배관망 확충 사업	840
	소형 LPG 저장탱크 보급 확대 사업	738
	도시가스 배관전산망(GIS) 및 모니터링 시스템 구축 사업	6
	스마트계량기(AMI) 보급 확대 사업	1,500
	의무건축물 외 ESS 도입 확대 사업	270
	도심형 마이크로그리드 (경상북도 테크노파크에너지자립단지)	310
	Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합플랫폼구축 및 실증사업	500
	경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업	450
	스마트 열 · 전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업	165
	합계	6,279

〈표 5-1-32〉 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 세부사업 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
에너지소비량 감축효과(toe)		연도별	111,678	224,274	336,861	448,329	558,398	668,109
		누적량	111,678	335,952	672,813	1,121,142	1,679,540	2,347,649
신재생 에너지	전기 (MWh)	연도별	12,848	30,004	47,123	58,985	64,278	67,890
		누적량	12,848	42,852	89,975	148,960	213,237	281,127
	열 (toe)	연도별	1,621	1,621	1,621	1,621	1,621	1,621
		누적량	1,621	3,241	4,862	6,482	8,103	9,724
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	232,287	466,542	700,780	932,689	1,161,634	1,389,811
		누적량	232,287	698,829	1,399,609	2,332,298	3,493,932	4,883,743
경제적 수익성 (억원)		연도별	1916	2131	2131	2027	1815	1815
		누적량	1916	4047	6178	8205	10021	11836
지역경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	722	803	803	764	684	684
		누적량	722	1524	2327	3091	3774	4458

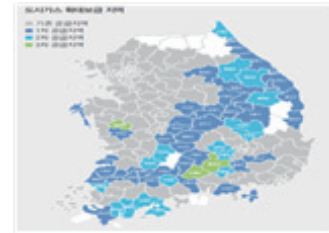
1) 도시가스 보급 확대 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용																																										
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업																																										
적용대상	도시가스 미공급 지역																																										
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">● 도시가스가 공급되지 않는 지역 주민들의 가스사용 환경개선을 위해 추진하는 한국 가스공사의 천연가스 주배관망 건설 및 공급관리소 설치 등 가스공급 기반 확충<ul style="list-style-type: none">－ 공급이 어려웠던 단독주택과 원도심 등 도시가스 미공급 지역에 대한 도시가스 공급 확대를 통해 취사, 난방비 부담이 많은 농어촌지역 주민들의 연료비 절감 목표  <table><caption>[그림 5-1-22] 전국 대비 경상북도의 도시가스 보급률</caption><thead><tr><th>연도</th><th>전국(%)</th><th>경북(%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2005</td><td>65.6</td><td>42.7</td></tr><tr><td>2006</td><td>67</td><td>45.9</td></tr><tr><td>2007</td><td>68.2</td><td>50.7</td></tr><tr><td>2008</td><td>69.8</td><td>51.4</td></tr><tr><td>2009</td><td>71.2</td><td>51.7</td></tr><tr><td>2010</td><td>72.2</td><td>46.8</td></tr><tr><td>2011</td><td>75</td><td>48.9</td></tr><tr><td>2012</td><td>76.5</td><td>49.6</td></tr><tr><td>2013</td><td>78.6</td><td>53.8</td></tr><tr><td>2014</td><td>79.4</td><td>56.1</td></tr><tr><td>2015</td><td>80.8</td><td>59.1</td></tr><tr><td>2016</td><td>82</td><td>61.6</td></tr><tr><td>2017</td><td>83.1</td><td>63.7</td></tr></tbody></table>	연도	전국(%)	경북(%)	2005	65.6	42.7	2006	67	45.9	2007	68.2	50.7	2008	69.8	51.4	2009	71.2	51.7	2010	72.2	46.8	2011	75	48.9	2012	76.5	49.6	2013	78.6	53.8	2014	79.4	56.1	2015	80.8	59.1	2016	82	61.6	2017	83.1	63.7
연도	전국(%)	경북(%)																																									
2005	65.6	42.7																																									
2006	67	45.9																																									
2007	68.2	50.7																																									
2008	69.8	51.4																																									
2009	71.2	51.7																																									
2010	72.2	46.8																																									
2011	75	48.9																																									
2012	76.5	49.6																																									
2013	78.6	53.8																																									
2014	79.4	56.1																																									
2015	80.8	59.1																																									
2016	82	61.6																																									
2017	83.1	63.7																																									
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none">● 2019년 13개 시군, 149.8억 원의 도시가스 미공급지역 지원 사업을 통해 9월 기준 보급률이 68.4%로 증가하였으며 2023년 71.7%의 목표 보급률 달성을 위해 지속적인 도시가스 보급 확대 중● 천연가스 주배관망 확대를 통한 도시가스 수요증가 대응 필요<ul style="list-style-type: none">－ 2019년 9월 기준 수용가수의 증가(814,622개)로 인하여 보급률이 68.4%로 다소 증가하였으며 2023년 71.7%의 보급률이 예상됨에도 불구하고 상당수 지역에 도시 가스 미공급 예정－ 2023년 예상 보급 수 1,249,104개에 도시가스 공급을 위해서는 5만7천여세대에 추가 보급 필요(공급량 3,694,381천 MJ)																																										
법적 근거	<ul style="list-style-type: none">● 도시가스사업법● 경상북도 도시가스 미공급지역 지원에 관한 조례																																										

사례 : 전국 도시가스 확대 보급사업

- 2031년까지 356만㎥ 규모의 저장설비 추가 확충예정
- 2023년까지 천연가스 주배관 586km 추가 건설
 - 천연가스 주배관망 총 연장
 - (2017년) 4,790km → 2023년) 5,376km
- 천연가스 공급계획이 확정된 8개 미공급지역 및 7개 신규 발전 시설 가스공급을 위한 신규 배관 건설



〈도시가스확대보급지역〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
	누적량	50,000	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	1,500	250	250	250	250	250	250
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	—	—	—	—	—	—	—
민자	1,500	250	250	250	250	250	250

■ 기대효과

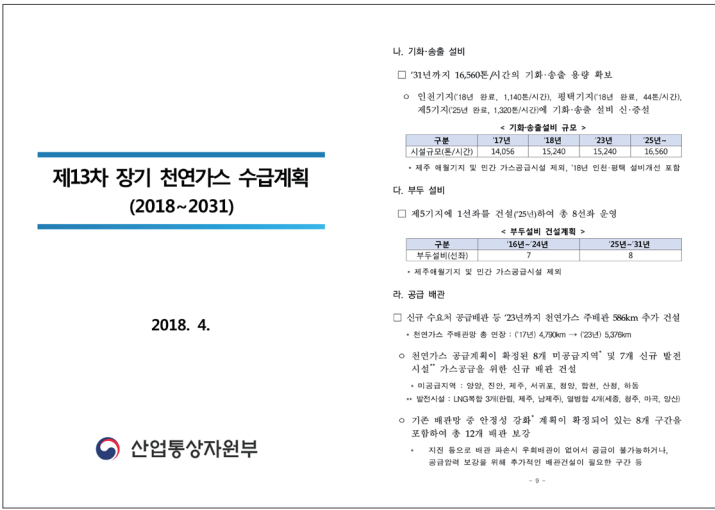
구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	66,000	132,000	198,000	264,000	330,000	396,000
	누적량	66,000	198,000	396,000	660,000	990,000	1,386,000
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	137,268	274,535	411,803	549,070	686,338	823,606
	누적량	137,268	411,803	823,606	1,372,676	2,059,014	2,882,620
경제적 수익성 (억원)	연도별	471.3	471.3	471.3	471.3	471.3	471.3
	누적량	471.3	942.5	1,413.8	1,885.0	2,356.3	2,827.5
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	177.5	177.5	177.5	177.5	177.5	177.5
	누적량	177.5	355.0	532.5	710.0	887.5	1,065.0

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 가구별 1인당 에너지사용량: 0.44 toe, 1가구 3인 기준, 등유에서 LNG로 연료전환에 의한 에너지절감효과 17.3% 가정
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885, 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

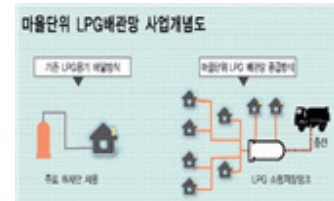
2) 도시가스 미공급 지역 LPG 배관망 확충 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업
적용대상	도시가스 미공급 확정지역(청송군 외)
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 도시가스 미공급 확정지역 주민들의 가스사용 환경개선을 위해 추진하는 LPG 배관망 보급 지원 사업 ● 제13차 장기 천연가스 수급계획('18.04, 산업통상자원부)에 따르면 천연가스 미공급이 확정된 13개 지역은 군 단위 LPG 배관망 사업을 추진할 계획임 <ul style="list-style-type: none"> － '21년까지 13개군(화천, 청송, 장수, 영양, 인제, 양구, 철원, 옹진, 신안, 남해, 진도, 완도, 울릉) 39,853세대에 LPG 배관망 구축 및 공급 예정 ● 장애인, 노인, 아동복지시설에 대해 LPG 소형저장탱크 설치를 지원하는 사회복지 시설에 지원하던 사업에서 범위를 보다 확대하여 농어촌의 마을회관, 경로당, 학교 등에 지원 <ul style="list-style-type: none"> － 세대수가 적고 건설비가 많이 드는 지역의 배관선로(세부배관) 개통 지원을 통해 소외지역 축소 <div style="text-align: center;">  <p>2018. 4.</p> <p>산업통상자원부</p> </div> <p style="text-align: center;">[그림 5-1-23] 제13차 장기 천연가스 수급계획</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 현재 시행중인 군 단위 LPG 배관망 지원사업이 2020년 종료됨에 따라 먼 단위 LPG배관망 지원사업을 국비사업으로 추진을 계획하는 등 도시가스 보급 확대에 지속적인 노력 중 － 도시가스 주배관이 미설치된 3개 군지역(영양, 청송, 울릉)에 군 단위 LPG 배관망 지원사업 (2018년 청송, 영양 174.8억, 2019년 영양, 울릉 222억) 수행
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 도시가스사업법 ● 경상북도 도시가스 미공급지역 지원에 관한 조례

사례 : LPG 배관망 확충 사업

- 도시가스 미공급지역 LPG 배관망 확충을 통한 지역 균형발전 및 에너지 복지 향상
 - 2019년 LPG배관망 지원사업에 541억 2800만원 소요
 - 도시가스가 공급되지 않은 군 지역 중 인구밀도가 높은 대표 읍면 지역을 대상으로 LPG 탱크 방식 가스연료 공급 인프라를 구축하는 사업
 - 2019년도 사업 대상은 강원 철원군, 경북 울릉군, 경남 남해군, 인천 옹진군, 전남 신안·진도·완도군



〈LPG배관망 사업개념도〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	50	50	50	50	50	50
	누적량	50	100	150	200	250	300

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	840	140	140	140	140	140	140
국비	110	10	20	20	20	20	20
지방비	110	10	20	20	20	20	20
민자	620	120	100	100	100	100	100

■ 기대효과


구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	22,878	45,756	68,634	91,512	114,390	137,268
	누적량	22,878	68,634	137,268	228,780	343,170	480,438
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	47,582	95,164	142,746	190,328	237,910	285,492
	누적량	47,582	142,746	285,492	475,819	713,729	999,221
경제적 수익성 (억원)	연도별	263.9	263.9	263.9	263.9	263.9	263.9
	누적량	263.9	527.8	791.7	1,055.6	1,319.5	1,583.4
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
	누적량	99.4	198.8	298.2	397.6	497.0	596.4

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 1마을은 2000세대로 구성, 등유에서 LNG로 연료전환에 의한 에너지절감효과 17.3% 가정
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

3) 소형 LPG 저장탱크 보급 확대 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	도시가스 미공급 확정 지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 도시가스 공급투자의 경제성이 없는 도시가스 미공급 확정 지역 내 LPG 소형저장탱크 설치 지원 등을 통해 도시가스 사각지대 해소 – 저장설비의 확충을 통해 LPG 저장용량을 추가 확보하여 연료비 절감 및 중 장기적인 공급 안정성 확보 필요 – 농어촌마을의 LPG공급방식을 개별 용기판매에서 체적거래 방식으로 유통 구조를 개선함으로써 가스 안전성을 향상시키고 도시가스요금 수준으로 LPG 공급체계를 구축함 – 농어촌마을에 LPG소형저장탱크(200kg) 및 사용자 배관공사 지원 (필요시 가스 보일러 교체 포함)  <p>[그림 5-1-24] 밀양시 LPG 소형저장탱크</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 현재 경북도내에 LNG 저장시설은 없으며(인수기지는 인천, 평택, 삼척, 통영, 제주) 향후 중앙정부 차원에서 수립하는 계획에 포함 예정 ● LPG배관망 지원사업 대상지역 외 기타 효율성이 떨어지는 지역에는 마을단위 LPG소형저장탱크 보급사업(300~100가구 규모)을 추진 중
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 도시가스사업법 ● 경상북도 도시가스 미공급지역 지원에 관한 조례

사례 : LPG 소형저장탱크 보급 사업

- 소형 LPG저장탱크 지원사업 예산은 113억 4300만원으로 배관망 사업단은 2019년 처음 먼단위 LPG지원사업을 시작하려 했으나 마을단위를 확대하는 방안으로 수정
 - 마을단위 LPG배관망 대상 지역은 55곳으로 늘어남
 - 추가 선정된 지역은 강화 5곳 7억 5000만원, 파주 7곳 마을 10억 5000만원, 대구 9곳 13억 5000만원, 구미 4곳 6억원 등
 - 그 외 30여억원은 사회복지시설에 대한 LPG지원사업



〈LPG 소형저장탱크〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	30	30	30	30	30	30
	누적량	30	60	90	120	150	180

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	738	123	123	123	123	123	123
국비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	138	23	23	23	23	23	23
민자	600	100	100	100	100	100	100

■ 기대효과

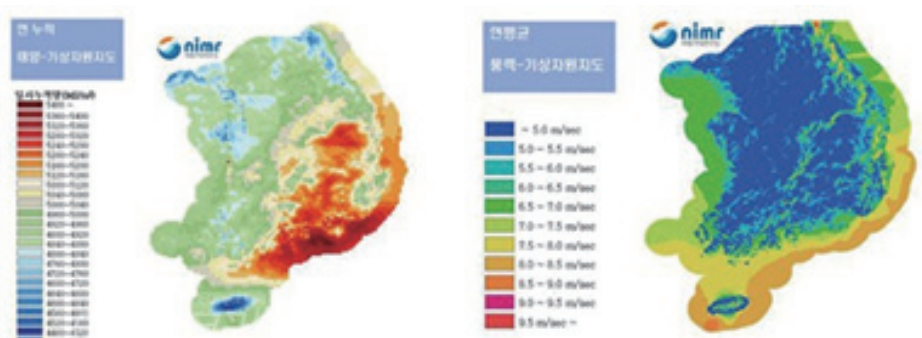
구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	6,863	13,727	20,590	27,454	34,317	41,180
	누적량	6,863	20,590	41,180	68,634	102,951	144,131
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
	열 (toe)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	14,275	28,549	42,824	57,098	71,373	85,647
	누적량	14,275	42,824	85,647	142,746	214,119	299,766
경제적 수익성 (억원)	연도별	231.9	231.9	231.9	231.9	231.9	231.9
	누적량	231.9	463.7	695.6	927.4	1,159.3	1,391.1
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3
	누적량	87.3	174.7	262.0	349.3	436.7	524.0

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 1마을은 1000세대로 구성, 가구별 1인당 에너지사용량: 0.44 toe, 1가구 3인 기준, 등유에서 LNG로 연료전환에 의한 에너지절감효과 17.3% 가정
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

4) 도시가스 배관전산망(GIS) 및 모니터링 시스템 구축 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경상북도 전 지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스 공급업체와 연계하여 공급 손실을 최소화하고 배관망의 상시 관리체계를 구축하여 에너지 효율 제고 <ul style="list-style-type: none"> 경상북도 내 도시가스 공급업체(대성(주), 대성청정에너지(주), 영남ES(주)(구미), 영남ES(주)(포항), 서리별도시가스(주))와 연계하여 업체의 공급 손실 등을 파악함 도시가스 배관망의 상시적 관리체계 마련을 위한 전산망을 구축함으로써 전산화를 통한 배관망의 노후도, 노출에 따른 위험 관리 등이 가능 배관망 자원지도 구축을 위한 관련 업체와의 연계 추진 주요 배관망 파악 및 향후 발생 가능한 누출사고의 예방 가능 가스배관 공급을 위한 시설용량 및 효율성 제고 가능 시군 지역별 신재생에너지 발전설비용량, 위치, 발전량 등의 현황정보와 신재생에너지 분야 에너지원의 잠재량 제공 국가기관과 지역 연구기관과 연계하여 지역에서 활용 가능한 에너지에 대한 자원조사와 시책 추진 홍보와 연계하여 추진
	 <p>[그림 5-1-25] 연평균(누적) 태양 및 풍력 기상자원지도</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> 대내외적으로 화석연료, 원자력 등의 한정된 자원을 활용하던 과거에 비해서 다양한 에너지원을 활용한 발전설비가 증가 중 기상청, 신재생 에너지자원 데이터센터 등 중앙기관을 중심으로 신재생 에너지원 분포 및 잠재량 등을 제공하나, 지역 활용에는 한계가 있음 <ul style="list-style-type: none"> 정부에서 추진하는 자원 현황조사 및 정보제공 등의 정책 연계
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스사업법

사례 : ArcGIS (美 'esri' 社)

- 영역별로 통합된 관리를 통하여 업무의 효율성과 안정성제고
 - 도시가스사들은 최신 IT기반의 고객센터 서비스 및 시설물 관리, 안전 관리, 현장관리, 상황관리, 배관망관리등 많은 부분에서 고도화를 추진하거나 진행중
 - 미국의 경우 57개 가스 공급 관련사 중 47개 업체가 'esri'사의 ArcGIS를 사용
 - 가스 공급 중단 사태 발생 시, 전산망을 통해 가스 중단 피해 수용가 파악 후 현장 업무 지시 및 서비스 복구 과정 안내



〈ArcGIS Pro 2.3 시스템〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	누적량	-	0.2	0.1	0.3	0.8	1.0

● 사업비 (단위 : 억원)

구분		합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계		6	1	1	1	1	1	1
국비		-	-	-	-	-	-	-
지방비		6	1	1	1	1	1	1
민자		-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	-	-	-	-	-	-
	누적량	-	-	-	-	-	-
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
	열 (toe)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	-	-	-	-	-	-
	누적량	-	-	-	-	-	-
경제적 수익성 (억원)	연도별	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
	누적량	1.9	3.8	5.7	7.5	9.4	11.3
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	누적량	0.7	1.4	2.1	2.8	3.6	4.3


산출근거 제시

· 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

· 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

5) 스마트계량기(AMI) 보급 확대 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경상북도 전 지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 효율 제고를 위한 스마트계량기(AMI) 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> 산업통상자원부 ‘가스 AMI 실증사업’ 추진(‘19.11.7 보도)과 연계한 AMI 보급사업 아파트 및 상가 노후계량기를 스마트계량기로 교체 한전 경북본부에 LOC(지역관리시스템) 설치 추진 한전의 ‘파워플래너’와 연계하여 스마트폰 및 웹페이지를 통해 소비자 맞춤형 전력 사용정보(실시간 전력사용량, 예상요금, 소비패턴, 사용량 목표 알람 등)를 실시간 제공함으로써 전기절약과 수요반응을 유도 <ul style="list-style-type: none"> 전력사용정보 실시간 제공 및 원격자동검침을 통해 전력의 자발적인 관리를 기반으로 요금 및 에너지 절감 효과 확보 향후 실시간 계통운영 데이터를 활용하여 부하예측, 정전확인, 전기품질 및 신재생 에너지 모니터링을 통해 전력설비의 효율적 운영 등 다양한 서비스를 통한 부가가치 창출 가능 향후 도시가스 스마트계량기 통합을 위한 인프라 구축 <div style="text-align: center;">  <p>스마트계량기 개념도: 스마트계량기(AMI)가 가정 내 에어컨, TV, 세탁기, 스마트기기 등을 연결하여 전력소비를 모니터링하고, 이를 통해 에너지 효율을 높이고 비용을 절감하는 시스템을 보여줍니다. 또한, 스마트계량기 앱은 실시간 전력사용량, 예상요금, 소비패턴, 사용량 목표 알람 등을 제공합니다.</p> </div>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> 경상북도는 스마트그리드 확산사업(‘16~’18년)을 진행 경험을 토대로 스마트 계량기 보급 관련 노하우 확보 <ul style="list-style-type: none"> 경상북도와 한국전력공사가 500세대 이상 아파트 및 상가(25,000호)의 노후 계량기를 스마트 계량기로 교체 ’16년(7,500호), ’17년(12,500호), ’18년(5,000호)
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> 에너지이용합리화법

[그림 5-1-26] 스마트계량기 개념도 및 도시가스 스마트계량기 앱

사례 : 美, 그린 버튼 이니셔티브(Green Button Initiative)

- 쌍방향 계량기인 스마트 계량기를 통해 수집된 에너지 소비량을 전기나 가스, 수도 공급업체에 보내면 해당 기업들은 전송받은 에너지 사용 데이터를 소비자들이 볼 수 있도록 앱을 통해서 공급함으로써 에너지 소비패턴을 모니터링해 에너지 비용 절감 방안 확보
 - 제3의 서비스 사업자와 이 정보를 손쉽게 공유할 수 있도록 에너지 정보를 개방하는 서비스
 - 2012년부터 150여 개 전력회사와 서비스 사업자, 6천만 이상의 가구와 기업이 참여
 - 미국 캘리포니아 주에서는 그린 버튼 이니셔티브 서비스를 통해 15GW의 발전소를 짓지 않아도 될 만큼 에너지 절감



〈그린버튼이용방법〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
	누적량	50,000	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000

● 사업비 (단위 : 억원 / MI 단가 50만원/가구)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	450	250	250	250	250	250	250
국비	450	75	75	75	75	75	75
지방비	450	75	75	75	75	75	75
민자	600	100	100	100	100	100	100

■ 기대효과

구분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)		연도별	13,200	26,400	39,600	52,800	66,000	79,200
		누적량	13,200	39,600	79,200	132,000	198,000	277,200
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-	-
	열 (toe)	연도별	-	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-	-
온실가스 감축효과 (tCO ₂)		연도별	27,454	54,907	82,361	109,814	137,268	164,721
		누적량	27,454	82,361	164,721	274,535	411,803	576,524
경제적 수익성 (억원)		연도별	471	471	471	471	471	471
		누적량	471	943	1,414	1,885	2,356	2,828
지역경제 편익 (일자리창출(명))		연도별	178	178	178	178	178	178
		누적량	178	355	533	710	888	1,065

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 가구별 1인당 에너지사용량: 0.44 toe, 1가구 3인 기준, AMI에 의한 에너지절감효과 20% 가정
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

6) 의무건축물 외 ESS 도입 확대 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	1천kW이상의 기존/민간건축물
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 경상북도 태양광발전시설에 ESS를 도입하여 건물 내 전원을 공급할 수 있도록 함으로써 독립적인 발전소 운영 <ul style="list-style-type: none"> 현 ESS 설치 의무건축물(계약전력 1천kW이상의 공공기관(공공기관, 학교육상, 대학교 등)) 외 기존/민간건축물 대상 `19.10. 선정된 2020년 신재생에너지 융복합 지원사업을 통해 11개 시군에 신규 설치되는 태양광발전시설과 연계하여 설치 경상북도 내 재생에너지 발전원과 에너지다소비업체 사이를 ESS를 매개로 결합하여 에너지 자립을 제고 ESS 및 에너지 관리 시스템(Energy Management System, EMS)을 도입함으로써 발전이나 부하 상태, 전력 가격 등을 고려하여 안정적인 에너지 수급 및 운전을 지시할 수 있도록 구성 재활용 배터리 기반의 ESS 도입을 통해 사업비를 절감하고 배터리 재활용과 연관된 경북의 신산업 창출효과를 도모함
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> 경상북도의 에너지다소비업체 수는 전국의 8%이지만 에너지소비량은 11.0%로 전남, 충남, 경기도에 이어 4위를 차지하는 만큼 1천 kW 이상의 에너지를 소비하는 산업/건축물이 다수 존재함 ‘18년도 에너지사용량 통계(한국에너지공단)’에 따르면 경상북도 29개 건물이 에너지다소비업체로 분류 <ul style="list-style-type: none"> 그 중, 공공기관 5개, 학교 9개, 연구소 3개를 제외한 15개 건물은 상용, 아파트, 호텔, 병원 등의 민간건축물로 1천 kW 용량의 ESS 설치가 가능함 <p>현황</p> <p>[그림 5-1-27] 에너지다소비업체 현황</p>
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정

사례 : 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정

- 산업부는 2016년 에너지 신산업 활성화와 공공기관의 에너지 이용합리화를 위해 공공기관 ESS, BEMS 의무 설치를 주요 내용으로 하는 '공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정'을 개정 · 고시
 - 계약전력 1천kW 이상의 공공기관은 내년부터 계약전력 5% 이상 규모의 ESS를 의무 설치
 - 연면적 1만㎡ 이상의 건축물 신축 시 BEMS 의무 설치



〈공공기관 ESS설치 의무화 내용〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	5	5	5	5	5	5
	누적량	5	10	15	20	25	30

● 사업비 (단위 : 억원 / 1MW급 ESS 설치비 : 9억원 가정)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	270	45	45	45	45	45	45
국비	81	14	14	14	14	14	14
지방비	81	14	14	14	14	14	14
민자	108	18	18	18	18	18	18

■ 기대효과

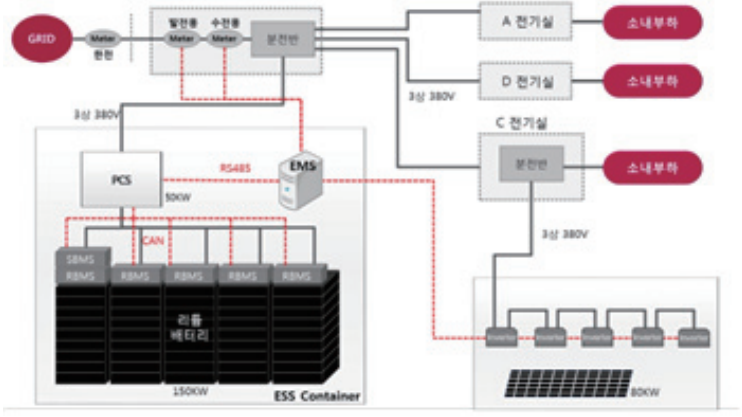
구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	777	1,555	2,332	3,110	3,887	4,665
	누적량	777	2,332	4,665	7,775	11,662	16,326
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	3,650	7,300	10,950	14,600	18,250
		누적량	3,650	10,950	21,900	36,500	54,750
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	1,617	3,234	4,851	6,468	8,085	9,702
	누적량	1,617	4,851	9,702	16,170	24,254	33,956
경제적 수익성 (억원)	연도별	85	85	85	85	85	85
	누적량	85	85	85	85	85	85
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	32	32	32	32	32	32
	누적량	32	32	32	32	32	32

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 에너지생산량 × 0.213 toe/MWh
- 전기(MWh) : ESS 설치를 통해 태양광발전을 2시간 더 발전하는 효과가 있다고 가정
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

7) 도심형 마이크로그리드(경상북도 테크노파크 에너지자립단지)

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 테크노파크 단지
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도 테크노파크 입지환경에 적합한 도심형 마이크로그리드 구축 <ul style="list-style-type: none"> – 경상북도 테크노파크에 태양광 설비와 해당 설비에서 생산한 전기를 저장할 에너지 저장장치(ESS) 설치를 통해 테크노파크에서 사용하는 전력의 일부를 자급자족화 하고자 함 – 분산전원(태양광, 연료전지 등) 구축 및 AMI, ESS, BEMS 설치 등 시스템이 융복합 된 차세대 도심형 마이크로그리드 구축을 통한 효율적인 에너지 사용과 전력공급의 안정성을 확보함 – ICT기술을 통해 건물별 빅데이터 분석을 통한 마이크로그리드 운영정보를 확보함으로써 에너지자립형 스마트시티의 컨트롤 타워 구축 ● 약 14MW 규모의 태양광모듈을 설치하여 2.47MW의 발전이 가능하도록 구성함으로써 일평균 약 9.3 MWh, 월평균 약 300 MWh의 전력을 생산할 것으로 예상됨 <ul style="list-style-type: none"> – 또한 10MW 규모의 ESS를 설치하여 전력공급의 안정성 확보(재활용 배터리 기반의 ESS 도입을 통해 사업비 절감 및 배터리 재활용과 연관된 경북의 신산업 창출효과를 도모함)
	 <p>[그림 5-1-28] 태안 마이크로그리드 구성</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경북 테크노파크는 본부를 비롯하여 총 5개 단지, 38,546 m2 부지 중 31,656 m2 에 해당하는 면적이 경산시에 자리 잡고 있어 도심형 마이크로그리드를 구축하기에 적합함
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지효율 혁신전략('19, 관계부처 합동)

사례 : 대구광역시 에너지자족도시

- 대구 에너지자족도시 대구테크노폴리스
 - 대구광역시는 한국남동발전과 함께 정주 인구 5만명인 대구테크노 폴리스에 태양광 10MW, 에너지저장장치(ESS) 10MWh와 마이크로그리드시스템을 기반으로 도심형 마이크로그리드 구축 예정

총용량	한국남동발전		한전/ LG CNS	융복합 자원사업
	태양광	ESS (에너지 저장장치)	연료전지	신재생 에너지, 자열 등
총 100MW	10MW	10MWh	60MW	20MW

〈대구테크노폴리스 전력원〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	1	3	3	3	—	—
	누적량	1	4	7	10	10	10

대구 테크노폴리스 도심형 마이크로그리드 용량 참고

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	310	40	54	54	54	54	54
국비	200	25	35	35	35	35	35
지방비	60	10	10	10	10	10	10
민자	50	5	9	9	9	9	9

대구 테크노폴리스 도심형 마이크로그리드 예산 참고

■ 기대효과


구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	280	1,120	1,959	2,799	2,799	2,799
	누적량	280	1,399	3,359	6,157	8,956	11,755
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	1,314	5,256	9,198	13,140	13,140
		누적량	1,314	6,570	15,768	28,908	42,048
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	600	2,400	4,201	6,001	6,001	6,001
	누적량	600	3,001	7,201	13,202	19,203	25,204
경제적 수익성 (억원)	연도별	75	102	102	102	102	102
	누적량	75	177	279	381	483	584
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	28	38	38	38	38	38
	누적량	28	67	105	143	182	220

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 에너지생산량×0.213 toe/MWh
- 전기(MWh) : 태양광모듈용량×3.6시간/일×365일
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

8) Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경북 일원 공공시설, 산업단지
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 4차 산업혁명에는 에너지 분야에도 혁신을 일으켜, 에너지분야와 관련 분야를 융합하여 에너지의 디지털화를 촉진하는 ‘에너지 4.0’시대로 진입중 <ul style="list-style-type: none"> – 스마트그리드, 분산전원 등과 연계된 ESS 수요는 2030년까지 연간 39조원 규모의 시장으로 급속히 성장 중 ● 이와 같은 트렌드에 맞추어 경상북도 내 신재생 에너지원과 연계된 하이브리드 ESS 시스템 개발 추진 <ul style="list-style-type: none"> – 재활용 배터리 기반 ESS 시스템 도입을 통해 사업비를 절감하고 배터리 재활용과 관련된 경북의 신산업 창출 효과 도모 – 원격 제어 시스템 및 PMS/EMS 개발 – ESS 연계형 가상발전소 플랫폼 시공 계획 및 운영 방안 수립 ● 지역산업 맞춤형 독자적 ESS 연계형 융복합 플랫폼 구축 가능 ● VPP(가상발전소) 및 시스템 운전을 원격으로 관리 및 운영하여 시스템 최적화를 통한 독립발전 비용 절감 및 합리적 운영  <p>[그림 5-1-29] 4차산업 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 개념도</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 입지조건에 따라 태양광, 해상풍력 및 수소연료전지 등 다양한 신재생 에너지원과의 연계가 가능함 ● 경상북도에는 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업의 중심 역할이 가능한 여러 산업단지 존재
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지산업융복합단지의 지정 및 지원에 관한 특별법

사례 : 가사도 에너지자립섬

- 신재생에너지로 상시 부하전력 100% 공급, 발전 연료비와 CO₂ 50% 절감을 목표로 섬 전체에 풍력발전 400kW, 태양광발전 314kW, 배터리 3MWh의 설비를 설치하여 안정적 전력공급 체계 구축
- 섬 전체의 발전량과 부하량 예측, 배터리의 충·방전관리 및 분산 전원의 자동제어 등이 가능한 최적의 에너지관리시스템(EMS)을 개발하고, 이에 대한 실제 전력계통에서의 실증도 성공적으로 완료



〈가사도 에너지자립섬〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	—	5.0	5.0	5.0	5.0	—
	누적량	—	5.0	10.0	15.0	20.0	20.0

20MW기준 태양광 5MW, 연료전지 5MW, 소형풍력 5MW, ESS 5MW

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	500.0	—	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
국비	300.0	—	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
지방비	150.0	—	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
민자	50.0	—	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

1MW급 ESS 설치비 : 9억원 가정

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	—	358	708	1,058	1,407	1,399
	누적량	—	358	1,066	2,123	3,530	4,930
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	—	1,680	3,323	4,965	6,608
		누적량	—	1,680	5,003	9,968	16,575
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	—	767	1,517	2,268	3,018	3,001
	누적량	—	767	2,285	4,552	7,570	10,570
경제적 수익성 (억원)	연도별	—	189	189	189	189	189
	누적량	—	189	377	566	754	943
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	—	71	71	71	71	71
	누적량	—	71	142	213	284	355

산출근거 제시

- 소비량 감축효과 : 에너지생산량×0.213 toe/MWh
- 전기(MWh) : 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.6시간/일, 365일 적용, 풍력발전 이용률 : 25%
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.4567(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

9) 경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경주시 보문단지
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 지역의 에너지 절감과 신재생 에너지 수용성 제고 방안, 신재생 에너지 기술과 블록체인 기술을 융합한 비즈니스 모델 개발 등 사업을 디자인하여 실증 사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 경상북도 경주시 보문단지 일원에 '경북형 에너지 자립 기반단지 조성 실증 사업'을 위한 개발 방안을 추진 - 2023년까지 총 사업비 450억원을 투입하여 친환경 신재생에너지 수요/발전/관리 에너지자립 도시구현 계획 - 블록체인 기반 신재생에너지 클러스터 구축, 에너지소비 클러스터 구축, 통합 에너지관리시스템 구축, 에너지 절전형 고효율 설비시스템 구축, 미래 에너지 비즈니스모델 개발 등 4개 부문 8개 사업에 450억원을 투입하고 실증사업 결과를 바탕으로 2023년 경북형 시범단지로 확대할 계획 <div> <div> <p>- 사용자편의성 개선 서비스 모델 개발 (스마트 미터기의 보급률 향상) - 에너지 서비스수요 충족성 진단(고객경험 진단)</p> </div> <div> <p>- 에너지 사용현황 모니터링 시스템 및 관리서비스 개발 - 지속적 에너지효율 관리 시스템화(에너지 절감분 활용 모델)</p> </div> <div> <p>- 에너지 사용량 고지서 정보전달 체계 개선 - 사용자 경험진단 및 전략도출 - 시범적용결과, 연 10% 절감 효과</p> </div> </div> <p>[그림 5-1-30] 에너지분야 서비스디자인 주요 사례 (출처 : 한국디자인진흥원)</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하기 위해 '17년부터 지능형 에너지자립기반단지 조성 사업을 추진 중 - 2018년 경상북도는 산업통상자원부의 '에너지 분야 공유가치 창출 서비스 디자인 선행사업'에 공모하여 선정
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 동해안전략산업국 에너지산업과 업무보고 ('19.7) ● 에너지효율 혁신전략('19, 관계부처 합동)

사례 : 마곡지구 스마트에너지시티

- 서울에너지공사는 23일 GS건설, LG전자, GS파워 등 에너지 전문 기업들과 함께 마곡지구 3천70만㎡를 스마트에너지시티로 조성
 - 스마트에너지 홈 · 빌딩 · 커뮤니티 · 타운 · 지역난방의 5가지 대표 모델로 구성
 - 에너지사용설비 효율 최적화, 신재생에너지발전, 생산된 에너지의 공유 및 개인간 거래 가능
 - 2022년까지 마곡지구 내 전력자립률이 30%로 높아지고 미세먼지 연간 190t, 온실가스 18만t 감축 예상



〈마곡 스마트에너지시티 개요〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	2	2	2	2		
	누적량	2	4	6	8	8	8

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	450.0	113	113	113	113	—	—
국비	100.0	25	25	25	25	—	—
지방비	100.0	25	25	25	25	—	—
민자	250.0	63	63	63	63	—	—

1MW급 ESS 설치비 : 9억원 가정

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	560	1,120	1,679	2,239	2,239	2,239
	누적량	560	1,679	3,359	5,598	7,837	10,076
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	2,628	5,256	7,884	10,512	10,512
		누적량	2,628	7,884	15,768	26,280	47,304
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	1,164	2,328	3,493	4,657	4,657	4,657
	누적량	1,164	3,493	6,985	11,642	16,299	20,956
경제적 수익성 (억원)	연도별	212	212	212	212	—	—
	누적량	212	424	636	848	848	848
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	80	80	80	80	—	—
	누적량	80	160	240	320	320	320

산출근거 제시

- 전기(MWh) : 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간 : 3.6시간/일, 365일 적용
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

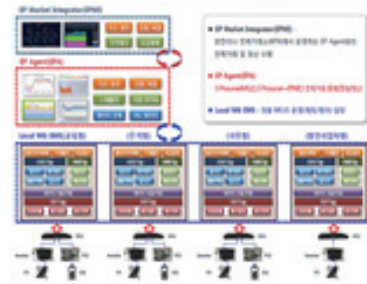
10) 스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경북내 대학 및 공공기관 각 1개
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경북 소재 대학 및 관련 공공기관을 대상으로 경상북도 및 단위 지자체와 협약을 맺어 ICT를 이용한 에너지 절약 및 신재생에너지 확대 보급이 가능한 스마트 에너지 캠퍼스그리드 실증사업을 추진 (기간내 대학과 출연연 1개씩 선정) ● 열+전기 복합 그리드 구축을 통해 에너지 신기술 융복합 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 공공기관은 에너지산업 융복합단지내 유치하는 국가출연연 분원 활용 ● 스마트에너지 캠퍼스 열+전기 복합 그리드 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 모니터링 설비와 열+전기 복합 그리드 EMS 구축 - 캠퍼스의 에너지 수급 모니터링과 에너지 최적 관리 수행 ● 에너지저장장치, 전기차 충전시스템, 스마트미터 등을 활용하여 에너지를 효율적으로 사용, 발전량 및 수요량 예측 <ul style="list-style-type: none"> - 재활용 배터리 기반의 ESS 도입을 통해 사업비 절감 및 배터리 재활용과 연관된 경북의 신산업 창출효과 도모 <p>[그림 5-1-31] 캠퍼스 마이크로그리드 개요</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 대학 또는 공공기관의 공간적 범위 내에서 자체적으로 전력생산과 소비를 할 수 있도록 소규모 전력망을 구축함에 있어 설비 투자와 투자 수익 주체가 동일하여 투자 유치가 상대적으로 쉬움
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지효율 혁신전략('19, 관계부처 합동)

사례 : 전남대학교 스마트 에너지 캠퍼스 구축 사업

- 사업기간: 2016.05~2019.04
- 사업비용: 274.2억원
 - 마이크로그리드 간 에너지거래와 예측·분석의 역할을 수행하는 마이크로그리드 에이전트를 중심으로 한 “다중 커뮤니티형 마이크로그리드 모델”을 구축
 - 전남대 캠퍼스 마이크로그리드 특성을 고려하여 700kW 태양광 발전설비와 ESS 500kW급 1개소와 250kW급 2개소를 캠퍼스 내에 설치



〈전남대 마이크로그리드〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	4	4	4	-	-	-
	누적량	4	8	12	12	12	12

1MW 태양광, 2MWh 리튬배터리, 115kW 소형열병합, 1850 Mcal 축열조, ESS 500kW급 1개소, 250kW급 2개소
전남대, 동신대 캠퍼스그리드 설비 기준

● 사업비 (단위: 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	165.0	55.0	55.0	55.0	-	-	-
국비	66.0	22.0	22.0	22.0	-	-	-
지방비	33.0	11.0	11.0	11.0	-	-	-
민자	66.0	22.0	22.0	22.0	-	-	-

1MW급 ESS 설치비: 9억원 가정

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	1,120	2,239	3,359	3,359	3,359	3,359
	누적량	1,120	3,359	6,717	10,076	13,434	16,793
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	5,256	10,512	15,768	15,768	15,768
		누적량	5,256	15,768	31,536	47,304	63,072
	열 (toe)	연도별	1,621	1,621	1,621	1,621	1,621
		누적량	1,621	3,241	4,862	6,482	8,103
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	2,328	4,657	6,985	6,985	6,985	6,985
	누적량	2,328	6,985	13,970	20,956	27,941	34,926
경제적 수익성 (억원)	연도별	104	104	104	-	-	-
	누적량	104	207	311	311	311	311
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	39	39	39	-	-	-
	누적량	39	78	117	117	117	117

산출근거 제시

- 전기(MWh): 태양광 발전시설 일평균 발전가능시간: 3.6시간/일, 365일 적용
- 열(toe): 축열조 1850Mcal, 24시간 가동 기준
- CO₂ 절감량(tCO₂): 전력부문 온실가스 배출계수 0.443(tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성: 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익: 취업유발계수 7.1명/10억원

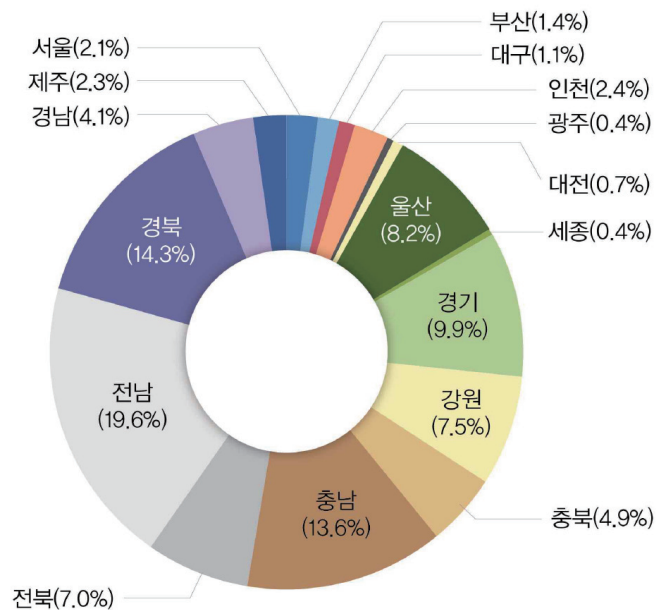


제2절 | 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

1. 신재생에너지 보급 현황

가. 신재생에너지 생산량

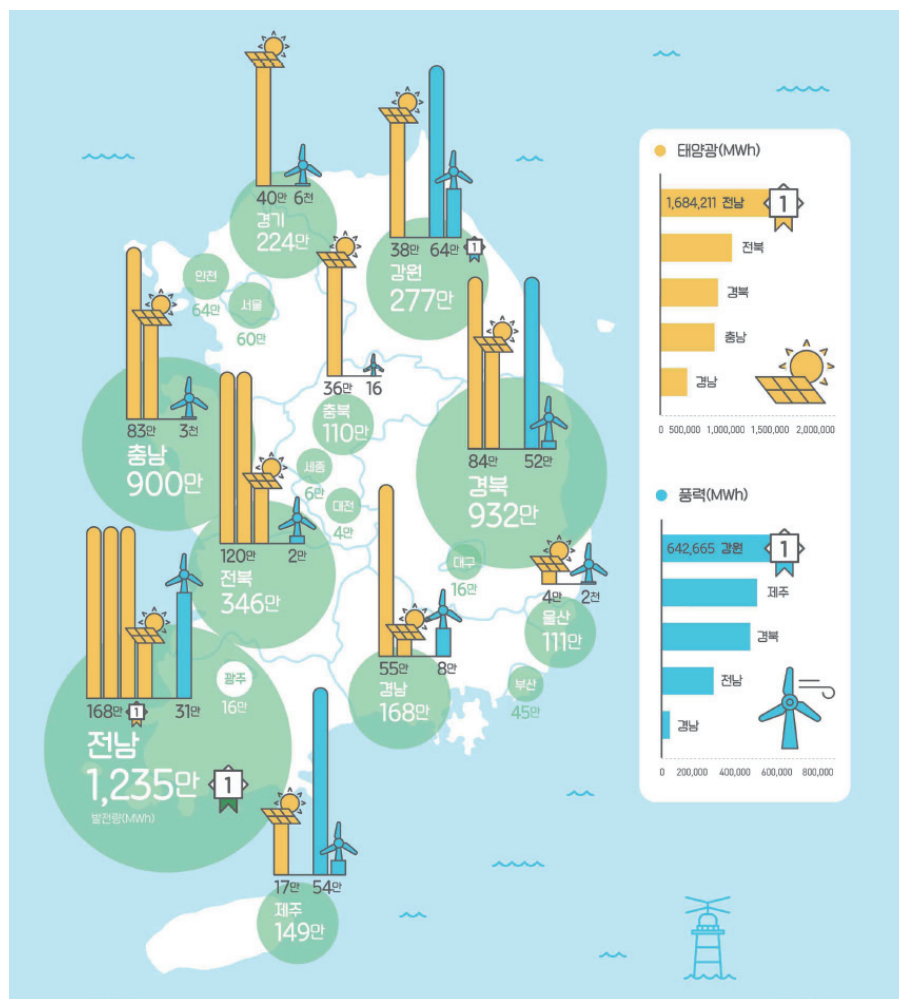
- 경상북도의 2017년도 신재생에너지 생산량은 2,345천toe로서 최종에너지소비량(21,062천toe)의 약 9.4%를 차지
- 경상북도의 신재생에너지 생산량은 전국의 14.26%로 19.63%를 생산하는 전남 다음으로 높음
- 원별 생산량 비율에서는 풍력은 전국의 23.76%, 폐기물은 19.78%, 태양열 13.36%, 태양광 11.81%을 생산



[그림 5-2-1] 2017년 지역별 신재생에너지 생산 비중

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- 경상북도는 2017년 우리나라의 신재생에너지 총 발전량 46,623GWh 중 19.9%인 9,324GWh를 공급(재생에너지 9,308GWh, 신에너지 16GWh)
 - 2017년 경북의 전력소비량은 45,456GWh이며, 이 중에서 폐기물을 제외한 재생에너지발전량은 1,572GWh(3.5%)이고 폐기물을 포함한 재생에너지발전량은 9,308GWh(20.5%)임
 - 2017년 경북의 에너지원별 발전량은 태양광 837GWh(9%), 풍력 515GWh(5.5%), 수력 213GWh(2.3%), 바이오 7GWh(0.1%), 폐기물 7,736GWh(83%), 연료전지 16GWh(0.2%)임
- 태양광 발전량은 836천MWh로 전남, 전북에 이어 세 번째로 높고, 풍력 발전량은 515천MWh로 강원, 제주에 이어 세 번째로 높음
 - 태양광 발전량이 가장 높은 전남은 1,684천MWh, 그 다음인 전북은 1,203천MWh를 생산
 - 풍력 발전량이 가장 높은 강원은 642천MWh, 그 다음인 제주는 537천 MWh를 생산



[그림 5-2-2] 전국 신재생에너지 발전량

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

〈표 5-2-1〉 2017 경상북도 신재생에너지 원별 생산량 현황

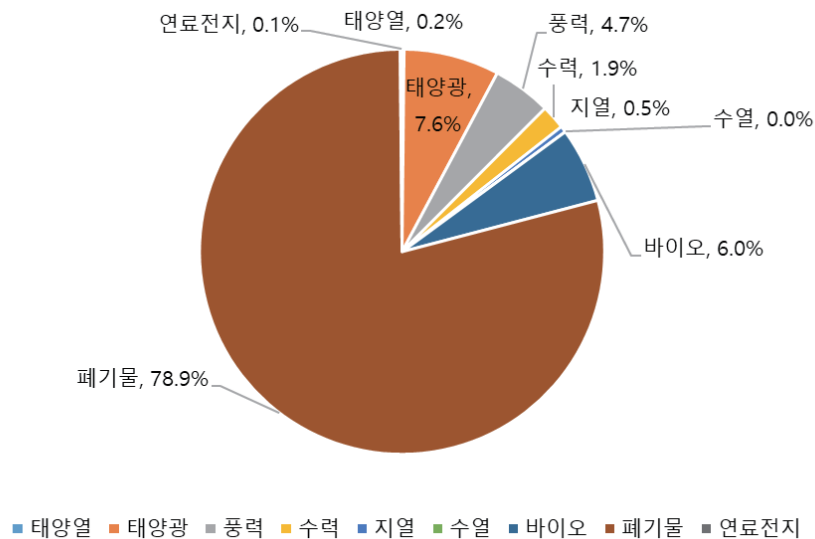
(단위: toe)

구분	전국	경상북도	
		생산량	전국대비
태양열	28,121	3,757	13.36%
태양광	1,516,349	179,136	11.81%
풍력	462,162	109,789	23.76%
수력	600,690	45,379	7.55%
해양	104,256	—	—
지열	183,922	11,815	6.42%
수열	7,941	102	1.28%
바이오	3,598,782	140,595	3.91%
폐기물	9,358,998	1,851,171	19.78%
연료전지	313,303	3,394	1.08%
합계	16,448,386	2,345,138	14.26%

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

■ 2017년 경상북도의 전체 신재생에너지 생산량 중 비중이 가장 높은 원은 폐기물이며 전체 신재생 에너지의 78.94%를 차지

● 태양광 생산량은 7.64%, 바이오 6%, 풍력 4.68%로, 상위 네 개 에너지원이 차지하는 비중이 97.3%에 이릅니다



[그림 5-2-3] 2017 경상북도 신재생에너지 원별 생산 비중

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

■ 2013-17년 경상북도의 신재생에너지 생산량은 연평균 16.8% 증가하였으며, 전국의 13.6%보다 3.2%p 높은 성장을 기록

● 전국대비 높은 증가율을 보인 신재생에너지는 태양열(7.5%p), 폐기물(6.8%p), 바이오(2.9%p) 순

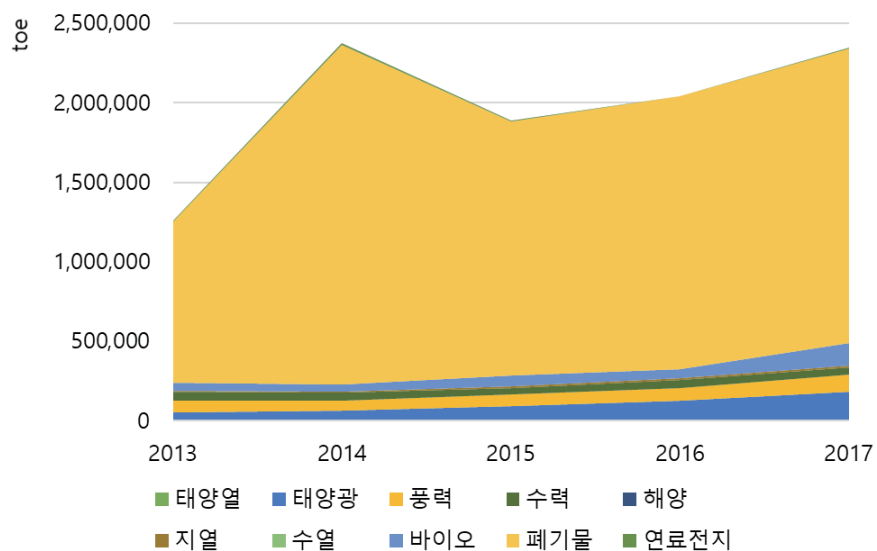
● 경상북도 내에서 증가율이 높은 신재생에너지 원은 태양광 36.3%, 바이오 26.2%, 지열 25.7%, 수열(23.4%), 폐기물 16.3% 순

〈표 5-2-2〉 2013-17년 경상북도 신재생에너지 생산량

(단위: toe)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	연평균증가율	
						경상북도	전국
태양열	2,786	3,118	3,426	3,603	3,757	7.8%	0.3%
태양광	51,841	62,408	90,121	120,053	179,136	36.3%	44.8%
풍력	70,336	61,629	69,792	84,780	109,789	11.8%	17.5%
수력	56,828	47,874	44,877	48,104	45,379	-5.5%	-9.4%
해양	-	-	-	-	-	-	0.5%
지열	4,738	5,862	8,100	10,301	11,815	25.7%	20.6%
수열	-	-	67	79	102	23.4%	28.7%
바이오	55,469	48,217	68,560	55,552	140,595	26.2%	23.3%
폐기물	1,012,245	2,136,695	1,600,274	1,718,137	1,851,171	16.3%	9.5%
연료전지	4,197	11,092	3,411	2,396	3,394	-5.2%	12.0%
합계	1,258,441	2,376,894	1,888,628	2,043,004	2,345,138	16.8%	13.6%

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.



[그림 5-2-4] 2013-17 경상북도 신재생에너지 원별 생산 추이

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

나. 경상북도 신재생에너지 원별 보급현황

1) 태양열에너지

- 경상북도의 태양열 신규 보급용량은 2015년 5,229㎡에서 2017년 5,234㎡으로 큰 변동없이 일정하게 이루어지고 있으며, 경상북도의 누적 설치용량은 136,898㎡으로 전국대비 7.32%를 보이고 있음
- 전국의 태양열 신규 보급용량은 2015년 29,033㎡에서 2017년 19,067㎡으로 감소하여 경상북도의 전국대비 신규 보급 비중은 2015년 18%에서 2017년 27.5%로 크게 증가

〈표 5-2-3〉 태양열 연도별 설치현황

(단위 : ㎡, %)

	2017년 에너지생산량(toe)	2017년 누적 보급용량(㎡)	최근 3년간 신규 보급용량(㎡)		
			'17	'16	'15
전국	2,786	3,118	19,067	28,972	29,033
경북	51,841	62,408	5,243	5,709	5,229
비중	70,336	61,629	27.50	19.70	18.01

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- 경상북도의 태양열 에너지사업은 주로 가정용과 사회복지시설에 보조금을 지급하여 설치 활용되고 있음
- 가정용의 경우 전국대비 5.96%를 점유하고 있으며 사회복지시설의 경우 전국대비 20.52%, 공공시설은 11.29%를 점유하고 있는 것으로 나타났음
- 특히 사회복지시설의 경우 경상북도 2011년부터 지속적으로 추진하고 있는 다목적 태양열 시스템 보급사업의 성과가 반영된 결과임

〈표 5-2-4〉 태양열 용도별 누적 보급용량

(단위 : ㎡, %)

	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	기타
전국	1,419,358	82,550	31,046	109,287	21,721	46,338	160,386
경북	84,566	9,864	3,504	22,420	1,160	2,858	12,527
비중	5.96	11.95	11.29	20.52	5.34	6.17	7.81

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

2) 태양광 발전

- 2015년 경상북도 태양광발전 신규설치량은 113MWh로 전국 신규 보급용량의 10%를 차지 하였으나 2017년는 그 두배인 207MWh가 신규 보급되어 전국 신규 설치량의 15.21%를 차지
- 정부의 적극적인 보급사업 정책으로 전국적으로 태양광 설치가 활발히 이루어 진 것을 고려하면, 경상북도에서 타 지자체 보다 적극적으로 태양광 보급을 추진하였음을 의미
- 2017년 경상북도 총 누적 보급용량은 703MW로 전국의 12.05%

〈표 5-2-5〉 태양광 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	2017년 에너지생산량(MWh)	2017년 누적 보급용량(kW)	최근 3년간 신규 보급용량(kW)		
			'17	'16	'15
전국	7,056,219	5,834,543	1,362,490	909,218	1,133,900
경북	836,810	703,090	207,262	119,769	113,504
비중	11.86	12.05	15.21	13.17	10.01

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

- 경상북도의 발전사업용 태양광 설비는 658MW가 보급되어 경상북도에 보급된 전체 태양광 설비의 93.7%를 차지
- 2013년 발전 사업용 태양광 시설의 전국 비중은 6.79%였으나 2017년는 그 비중이 12.74%로 증가하여 경상북도의 태양광발전 보급은 발전용을 중심으로 이루어졌음을 의미
- 전국적으로는 가정용 보급이 공공시설용보다 높지만, 경상북도에서는 공공시설의 보급이 2.74%이고, 가정용이 2.33% 보급되어 지자체의 신재생 보급 의지가 높음을 반영

〈표 5-2-6〉 태양광 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	발전 산업용	기타
전국	290,987	199,184	89,340	31,728	12,041	7,275	5,169,549	34,440
경북	16,383	19,260	3,889	1,596	626	458	658,791	2,087
비중	5.63	9.67	4.35	5.03	5.20	6.30	12.74	6.06

3) 풍력에너지

■ 풍력에너지는 바람에너지를 변화시켜 전기를 생산하여 발전하는 것으로 2017년 누적보급량은 242MW로 전국대비 21%

- 2015년 신규 보급은 59MW로 전국의 28.59%였으나, 2016년에는 14MW로 7.5%까지 감소하였다가 2017년 45MW가 설치되어 전국에 설치된 풍력의 39% 신규설치가 경상북도에서 발생

〈표 5-2-7〉 풍력 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	2017년 에너지생산량(MWh)	2017년 누적 보급용량(kW)	최근 3년간 신규 보급용량(kW)		
			'17	'16	'15
전국	2,169,014	1,143,359	113,562	186,810	207,791
경북	515,381	241,641	44,850	14,100	59,400
비중	23.76	21.13	39.49	7.55	28.59

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

■ 경상북도의 발전사업용 풍력설비는 241MW가 보급되어 경상북도에 보급된 전체 태양광 설비의 99.84%를 차지

- 전국의 발전용사업용 풍력 비중은 98.85%로 전국대비 더 높은 비율로 발전사업용 풍력발전기가 보급
- 산업시설에 설치된 풍력발전기는 239kW로 전국에 설치된 산업시설의 55.49%가 경상북도에 설치

〈표 5-2-8〉 풍력 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	발전 산업용	기타
전국	1,053	4,124	62	40	430	66	1,130,166	7,419
경북	1	15	34	—	239	2	241,250	100
비중	0.09	0.37	55.02	0.00	55.49	3.03	21.35	1.35

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

4) 수력에너지

■ 수력에너지는 물의 유동 및 위치에너지를 이용하여 발전하는 에너지를 포괄

● 재생에너지 개발이용촉진법에서는 소수력을 포함한 수력 전체를 신재생에너지로 정의

■ 2017년 경상북도의 수력발전 누적보급용량은 총 180MW로 전국의 10% 수준이며, 2015-2017년 기간 동안 전국의 신규 보급은 28MW밖에 이루어지지 않음

● 2015년에는 경상북도는 전국의 17%의 신규 풍력발전기가 보급되고 2016년에는 26%가 보급되었으나, 2017년에는 3.88%만 신규로 설치

〈표 5-2-9〉 수력 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	2017년 에너지생산량(MWh)	2017년 누적 보급용량(kW)	최근 3년간 신규 보급용량(kW)		
			'17	'16	'15
전국	2,819,882	1,794,121	6,445	19,160	2,718
경북	213,047	179,900	250	5,000	470
비중	7.56	10.03	3.88	26.10	17.29

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

■ 용량별 누적보급량을 보면 100kW ~ 5MW 규모의 작은 수력발전소의 전국 대비 설치 비중이 17~21%로 높음

〈표 5-2-10〉 수력 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

구분	50kW 이하	50~ 100kW 이하	100~ 500kW 이하	500~ 1,000kW 이하	1,000~ 5,000kW 이하	5,000~ 10,000kW 이하	10,000~ 20,000kW 이하	20,000kW 초과
전국	346	1,134	16,572	22,936	151,353	6,000	14,000	1,581,780
경북	—	65	2,829	4,990	32,016	—	—	140,000
비중	0.00	5.73	17.07	21.76	21.15	0.00	0.00	8.85

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 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 1,100MW의 설비가 보급되어 있으며, 경상북도의 경우 73MW의 설비가 보급되어 전국의 6.6%를 차지

- 경상북도의 지열에너지 설치량은 2015년 19MW에서 2016년 6MW로 감소하였다가 2017년 11MW으로 다시 증가

〈표 5-2-11〉 지열 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	2017년 에너지생산량(MWh)	2017년 누적 보급용량(kW)	최근 3년간 신규 보급용량(kW)		
			'17	'16	'15
전국	183,922	1,100,546	121,290	127,349	174,347
경북	11,815	72,602	11,056	6,154	18,799
비중	6.42	6.60	9.12	4.83	10.78

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

■ 경상북도의 지열에너지 용도별 설비보급현황은 공공시설이 38MW(51.9%)가 보급되어 높고, 그 다음으로는 기타 12MW(16.9%), 가정용 9MW(12.8%), 사회복지시설 5MW(6.9%) 순

- 전국의 공공시설 설치 비중이 40.0%, 경상북도의 공공시설의 설치비율은 51.9%로 경상북도의 공공기관이 적극적으로 지열발전을 설치

〈표 5-2-12〉 지열 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	기타
전국	179,783	440,214	167,277	60,634	23,525	18,378	210,736
경북	9,318	37,691	6,482	5,016	1,060	735	12,300
비중	5.18	8.56	3.88	8.27	4.50	4.00	5.84

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

6) 수열에너지

■ 수열에너지는 해수 표층의 열을 히트펌프를 이용하여 냉·난방에 활용하는 기술

- 겨울에는 대기보다 온도가 높고 여름에는 낮은 물의 온도차를 이용하여 기존 냉난방 시스템에 비해 약 20~50%의 에너지 절약 가능
- 발전소의 온배수열을 시설원에 또는 양식장 등의 난방열원으로 공급하여 생물성장을 촉진하고 화훼, 열대과일 등 고부가 작물 생산

■ 수열은 전국적으로 46MW의 설비가 보급되어 있으며, 경상북도에는 3MW가 보급되어 전국의 2.1%를 차지

- 경상북도의 수열에너지 설치량은 2015년 578kW, 2016에는 설치가 이루어지지 않고, 2017년에는 2,509kW가 설치됨

〈표 5-2-13〉 수열 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	2017년 에너지생산량(toe)	2017년 누적 보급용량(kW)	최근 3년간 신규 보급용량(kW)		
			'17	'16	'15
전국	7,941	146,292	58,778	39,005	48,509
경북	102	3,087	2,509	—	578
비중	1.28	2.11	4.27	0.00	1.19

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

■ 규모별 보급현황을 살펴보면 전국적으로는 200~500kW 규모의 수열발전 시스템이 52.64%로 가장 많이 보급

- 경상북도는 500~1,000kW이 전체의 35.11%, 1,000~3,000kW이 33.43%로 전국과 비교했을 때 대용량 시스템 위주로 보급이 이루어짐

〈표 5-2-14〉 수열 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

구분	17.5~100kW 이하	100~200kW 이하	200~500kW 이하	500~1,000kW 이하	1,000~3,000kW 이하
전국	242	4,989	76,569	52,459	12,032
경북	70	293	608	1,084	1,032
비중	28.90	5.87	0.79	2.07	8.58

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

7) 바이오에너지

■ 유기성 생물체를 총칭하는 바이오매스(Biomass)를 직접 또는 생화학적, 물리적 변환과정을 통해 액체, 가스, 고체연료나 전기, 열에너지 형태로 이용하는 에너지로 아래의 에너지들이 포함

- 생물유기체를 변환시킨 바이오가스, 바이오에탄올, 바이오액화유 및 합성가스
- 쓰레기매립장의 유기성폐기물을 변환시킨 매립지가스
- 동물·식물의 유지(油脂)를 변환시킨 바이오디젤
- 생물유기체를 변환시킨 펄프, 목재칩, 펠릿 및 목탄 등의 고체연료

〈표 5-2-15〉 주요 바이오에너지의 정의

바이오 에너지	설명
바이오가스	혐기적 소화작용으로 바이오매스에서 생성되는 메탄과 이산화탄소의 혼합 형태인 기체를 의미하며, 일반적으로 혼합기체에서 분리된 메탄, 즉 바이오메탄가스를 지칭
매립지가스(LFG)	폐기물 매립지에 매립된 폐기물 중 유기물질이 혐기성 분해 과정에 의해 분해되어 발생하는 가스를 말하며 그 성분은 주로 메탄과 이산화탄소로 구성
바이오디젤	쌀겨, 폐식용유, 유채꽃, 콩 등에서 식물 기름을 추출되는 경유와 유사한 성질의 물질을 가공하여 정유를 대체하거나 경유에 혼합하여 디젤 엔진에 사용할 수 있도록 만든 에너지임
우드칩	건축용 목재로 사용하지 못하는 뿌리와 가지, 기타 임목 폐기물을 분리해낸 뒤 연소하기 쉬운 칩 형태로 잘게 만들어 원료로 사용
성형탄	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
목재펠릿	일반적으로 초본과 목본을 대상으로 톱밥과 같은 작은 입자형태로 성형하여 건조, 압축한 후 펠릿(pellet) 형태로 가공한 연료
폐목재	생활가구나 건설현장 가설물, 산림개발 때 나오는 임목

■ 2017년 전국의 바이오에너지 총 생산량은 3,598천toe이며, 경상북도는 바이오가스, 바이오디젤, 성형탄, 임산연료, 목재 펠릿을 통해 140천toe를 생산하여 3.91%를 차지

- 바이오가스는 전국적으로 98,123toe가 생산되었으며, 경상북도는 3.23%인 3,256toe를 생산
- 바이오디젤은 전국적으로 428,053toe가 생산되었으며, 경상북도는 5.30%인 22,708toe를 생산
- 성형탄은 전국적으로 15,663toe가 생산되었으며, 경상북도는 5.85%인 917toe를 생산
- 임산연료는 전국적으로 648,298toe가 생산되었으며, 경상북도는 12.8%인 83,007toe를 생산
- 목재펠릿은 전국적으로 1,099,049toe가 생산되었으며, 경상북도는 2.79%인 30,708toe를 생산

〈표 5-2-16〉 2017년 바이오에너지 생산량 (toe)

	전국	경상북도	비중(%)
합계	3,598,782	140,595	3.91
바이오가스	98,123	3,256	3.32
매립지가스	77,036	—	—
바이오디젤	428,053	22,708	5.30
우드칩	122,443	—	—
성형탄	15,663	917	5.85
임산연료	648,298	83,007	12.80
목재펠릿	1,099,049	30,708	2.79
폐목재	75,605	—	—
흑액	230,016	—	—
하수슬러지 고형연료	100,749	—	—
Bio-SRF	437,734	—	—
바이오중유	266,012	—	—

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- 2017년 전국의 바이오에너지 발전 누적 설비용량은 2,284MW이며, 경상북도는 바이오가스, 매립지가스, 하수슬러지 고형연료 발전 설비를 합쳐 전국의 0.29%인 6.7MW의 설비가 보급
 - 바이오가스는 전국적으로 55,637kW의 발전설비가 보급되었고, 경상북도에는 2.25%인 1,250kW가 설치
 - 전국의 70,130kW의 매립지가스 발전 설비 중 경상북도에는 2.49%에 해당하는 2,450kW규모의 설비가 있지만 2017년에 해당시설에서 생산된 에너지는 없음
 - 전국의 166,030kW의 매립지가스 발전 설비 중 경상북도에는 1.78%에 해당하는 2,950kW규모의 설비가 있지만 2017년에는 해당시설에서 생산된 에너지는 없음

- 전국의 바이오에너지 발전설비 중 보급비율이 높은 것은 목재펠릿 55.62%, 바이오 중유 15.73%, 바이오 SRF 13.60% 이지만, 경상북도에는 해당 시설들이 보급되어 있지 않음

- 2015년과 2016년 경상북도에서는 신규 바이오에너지 발전소가 설치 되지 않았으며, 2017년에는 1,050kW 바이오가스 발전소와, 2,950kW의 하수슬러지 고형연료발전소가 설치

〈표 5-2-17〉 2017년 바이오에너지 발전 누적 보급량(kW)

	전국	경상북도	비중(%)
합계	2,284,442	6,650	0.29
바이오가스	55,637	1,250	2.25
매립지가스	70,130	2,450	3.49
우드칩	15,662	—	—
목재펠릿	1,270,523	—	—
폐목재	—	—	—
흑액	36,430	—	—
하수슬러지 고형연료	166,030	2,950	1.78
Bio-SRF	310,680	—	—
바이오중유	359,350	—	—

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- 2017년 전국 바이오에너지 발전 외 열생산설비 총량은 4,036 증기톤/hr 이며, 경상북도는 바이오 가스와 목재펠릿 설비를 합쳐 전국의 3.59%인 145 증기톤/hr이 설치

- 바이오가스는 전국적으로 55,637증기톤/hr의 발전 외 설비가 보급되었고, 경상북도에는 2.07%인 14증기톤/hr가 설치
- 목재펠릿은 열 설비는 전국적으로 1,715증기톤/hr가 설치되었고, 경상북도에는 7.61%인 131증기톤/hr가 설치

- 전국의 바이오에너지 발전 외 열생산 설비 중 보급 비율이 높은 것은 목재펠릿 42.5%, 바이오가스 17.1%, 바이오 SRF 12.4% 순

〈표 5-2-18〉 2017년 바이오에너지 열설비 누적 보급량 (증기톤/hr)

	전국	경상북도	비중(%)
합계	4,036	145	3.59
바이오가스	691	14	2.07
매립지가스	44	—	—
우드칩	367	—	—
목재펠릿	1,715	131	7.61
폐목재	391	—	—
흑액	310	—	—
하수슬러지 고형연료	18	—	—
Bio-SRF	501	—	—

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

8) 폐기물 에너지

- 폐기물에너지는 폐기물을 활용하여 연료 및 에너지를 생산하는 것으로 사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물 중 에너지 함량이 높은 폐기물을 열분해방법으로 오일화 또는 고체연료화 시켜 에너지원으로 활용하는 재생에너지

- 2017년 전국의 폐기물에너지 생산량은 9,359천toe이며, 경상북도는 1,851천toe가 생산되어 19.78%를 차지

- 전국 폐가스 생산량의 31.16%인 1,733천toe가 경상북도에서 생산되고 있으며, 전남(42.55%) 다음으로 많은 폐가스 에너지가 생산
- 산업폐기물을 활용한 에너지는 전국에서 953천toe가 생산되었으며, 경상북도에서는 5.96%인 57천toe가 생산
- 생활폐기물을 활용한 에너지는 전국에서 1,002천toe가 생산되었으며, 경상북도에서는 3.85%인 39천toe를 생산
- 정제연료유에 의해서는 전국의 10.66%인 19천toe를 생산

〈표 5-2-19〉 2017년 폐기물에너지 생산량 (toe)

	전국	경상북도	비중(%)
합계	9,358,998	1,851,171	19.78
폐가스	5,561,785	1,732,918	31.16
산업폐기물	953,426	56,821	5.96
생활폐기물	1,001,529	38,541	3.85
시멘트킬른 보조연료	654,136	—	—
SRF	1,005,761	3,445	0.34
정제연료유	182,361	19,445	10.66

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

- 2017년까지 전국의 폐기물에너지 발전 설비 누적 보급량은 3,794MW이며, 경상북도에는 전국의 30.78%인 1,167MW의 설비가 보급

- 경상북도에 설치된 폐가스 발전 설비는 전국의 33.23%인 1,154MW
- 경상북도에 설치된 생활폐기물 발전설비는 전국의 9.33%인 10MW
- 경상북도에 설치된 산업폐기물 발전설비는 전국의 4.51%인 3MW

- 2015년-2017년 사이 경상북도 폐가스 발전설비의 신규 보급은 없음

- 산업폐기물을 이용한 발전설비의 경상북도 신규보급은 2015년 3,165kW, 2016년 2,800kW, 2017년 160kW 규모로 이루어짐
- 생활폐기물을 이용한 발전설비의 경상북도 신규보급은 2015년 2,035kW이후에 없음

〈표 5-2-20〉 2017년 폐기물에너지 발전 누적 보급량(kW)

	전국	경상북도	비중(%)
합계	3,794,445	1,167,905	30.78
폐가스	3,475,180	1,154,890	33.23
산업폐기물	65,630	2,960	4.51
생활폐기물	107,762	10,055	9.33
SRF	118,390	—	0.00
정제연료유	27,483	—	0.00

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

■ 2017년까지 전국의 폐기물에너지 열설비 누적 보급량은 12MW이며, 경상북도에는 전국의 29.14%인 3.6증기톤/hr의 설비가 보급

- 경상북도에 설치된 폐가스 열설비는 전국의 71.90%인 3,238증기톤/hr
- 경상북도에 설치된 산업폐기물 열설비는 전국의 7.67%인 264증기톤/hr
- 경상북도에 설치된 생활폐기물 발전설비는 전국의 4.51%인 123증기톤/hr

■ 2015년~2017년 사이 경상북도 폐가스 열설비의 신규 보급은 없음

- 산업폐기물을 이용한 열설비의 경상북도 신규보급은 2015년 20증기톤/hr, 2016년 15증기톤/hr, 2017년 29증기톤/hr로 꾸준히 신규보급이 이루어짐
- 생활폐기물을 이용한 열설비의 경상북도 신규보급은 2015년 16증기톤/hr, 2017년 8증기톤/hr

〈표 5-2-21〉 2017년 폐기물에너지 열설비 누적 보급량(증기톤/hr)

	전국	경상북도	비중(%)
합계	12,469	3,633	29.14
폐가스	4,503	3,238	71.90
산업폐기물	3,444	264	7.67
생활폐기물	2,687	123	4.56
SRF	1,835	9	0.47

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11.

9) 연료전지

■ 연료전지는 수소와 산소의 화학반응으로 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변화시켜 이용하는 신재생에너지원임

■ 연료전지는 전국적으로 250MW의 설비가 보급되어 있으며, 경상북도에는 1.19%인 3MW 설비가 보급

- 2015년-2017년 사이 전국적으로 연료전지의 신규 보급용량이 급격히 증가하여 2015년에는 6MW가 설치되었으나, 2016년에는 47MW, 2017년에는 33MW가 설치됨
- 경상북도의 신규설치량은 2015년 120kW, 2016년 132kW, 2017년 20kW로 전국에 크게 미치지 못함

〈표 5-2-22〉 연료전지 연도별 설치현황

(단위 : kW, %)

	2017년 에너지생산량(toe)	2017년 누적 보급용량(kW)	최근 3년간 신규 보급용량(kW)		
			'17	'16	'15
전국	1,469,289	250,511	32,715	46,787	6,354
경북	15,664	2,987	20	132	120
비중	1.07	1.19	0.06	0.28	1.88

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 11

■ 경상북도의 연료전지 용도별 설치현황은 발전사업용이 80.3%로 가장 높고, 그 다음 교육시설용 8.4%, 가정용 4.2% 순서로 높음

- 전국의 연료전지는 발전사업용이 98.6%로 집중되어 있는 반면, 경상북도의 경우 가정용과, 교육 시설용, 상업시설용 까지 고루 분포

〈표 5-2-23〉 연료전지 용도별 설치현황

(단위 : kW, %)

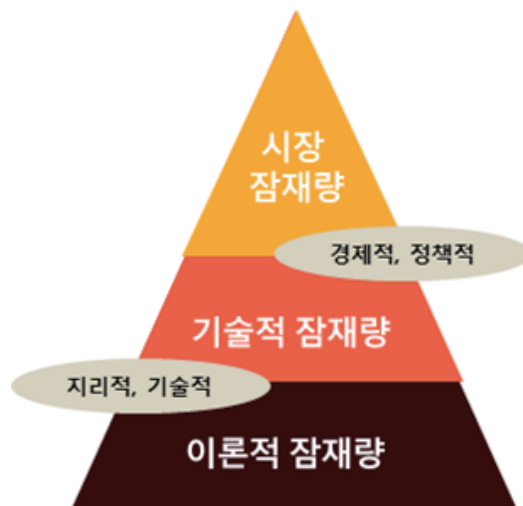
구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지 시설	산업시설	상업시설	발전사업	기타
전국	1,449	447	596	70	126	450	246,900	473
경북	124	63	250	30	—	50	2,400	70
비중	8.56	14.09	41.95	42.86	0.00	11.11	0.97	14.80

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 보급통계, 2018. 12.

2. 신재생에너지 원별 잠재량 산정¹⁰⁾

가. 신재생에너지 잠재량 산정 개요

- 신재생에너지 자원 잠재량은 우리나라 전 지역에 걸친 신재생에너지 자원량의 총량을 가늠하기 위한 자료
 - 국내 신재생에너지 보급계획 수립을 위한 기반자료로 활용되었으며, 현재 신재생에너지 기본 계획에도 적용되었음
 - 신재생에너지 자원 잠재량은 일반적으로 이론적 잠재량에서부터 시작하여 단계별 피라미드형 구조를 이룸
 - 잠재량 산정을 위해서는 장기간에 걸친 데이터 축적을 통해 자원량(자연환경조건), 지리적인 여건, 기술요소(에너지효율, 가동률, 수거율 등) 환경성, 기술진보율 등에 관한 표준계수 마련이 필요



[그림 5-2-5] 잠재량 산정 체계

- 한국에너지기술연구원의 잠재량 정의에 따라 국내 전 지역을 대상으로 잠재량 총량을 단계별로 산정
 - 우리나라에 존재하는 신재생에너지 자원량을 측정하고 평가하기 위하여 이론적 잠재량, 기술적 잠재량, 시장 잠재량을 정의 하여 활용하였으며, 각 에너지원별로 총량을 산정

10) 2018년도 신재생에너지백서(한국에너지공단, 2018.12)의 경상북도 부분을 발췌하여 재정리

<표 5-2-24> 신재생에너지 잠재량 정의

구분	설명
이론적 잠재량 (Theoretical Potential)	현재의 과학적 지식 하에서 어떠한 제약도 존재하지 않을 때 이론적으로 활용가능한 에너지의 양
기술적 잠재량 (Technical Potential)	이론적 잠재량 중 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 반영할 때 활용가능한 에너지의 양
시장 잠재량 (Market Potential)	기술적 잠재량 중 경제적 영향요인과 정책적(지원, 규제) 영향요인을 적용할 때 실질적으로 활용가능한 에너지의 양

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

■ 잠재량 연산과 관련한 영향요인에는 지원정책, 규제정책, 경제적, 기술적, 지리적 요인들이 있음

<표 5-2-25> 신재생에너지 잠재량 영향요인

영향요인		영향요인 정의	사례
정책	지원	정부의 정책적 판단으로 인해 신재생에너지의 활용을 촉진하는 제도적 요인	REC ² , 설치보조금 등
	규제	정부의 정책적 판단으로 인해 신재생에너지 활용 및 신재생에너지설비의 설치를 제약하는 제도적 요인	환경규제, 인허가규제 등
경제적		경쟁재화와의 가격경쟁력 측면에서 신재생 에너지 활용에 영향을 미치는 요인	LCOE ³ , SMP ⁴
기술적		현재의 기술수준으로 인해 신재생에너지 활용에 영향을 미치는 요인	설비효율, 설비이용률 등
지리적		현재의 기술수준 하에서 극복 불가능한 지리적인 제약요인	급경사, 심해 등

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

11) REC(Renewable Energy Certificate) : 신재생에너지공급인증서³⁾

12) LCOE(Levelized Cost of Electricity) : 균등화발전원가¹⁾

13) SMP(System Marginal Price) : 계통한계가격(전력판매가격)

〈표 5-2-26〉 우리나라 신재생에너지 잠재량 현황

(단위 : 103toe/년)

구분		이론적	기술적	시장
태양	광	28,980,217	493,318	86,721
	열	11,811,842	531,566	16,426
풍력	육상	198,762	159,516	8,229
	해상	292,235	248,136	14,981
수력	—	51,906	8,651	1,899
지열	천부	4,798,456	80,152	2,494
	심부	646,926	4,009	0
해양	조류	794,626	201,927	0
	조력	23,632	9,706	497
	파력	238,008	8,440	0
	해수 온도차	발전	844	0
		냉난방*	4,386	0
바이오	—	18,836	15,188	609
폐기물	—	9,433	6,721	6,721
합계		47,989,716	1,772,560	138,577

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

- 경상북도 신재생에너지 잠재량 분석에서 이론적 잠재량은 26,603천GWh/년, 기술적 잠재량은 1,464천GWh, 시장 잠재량은 123천GWh로 추정되었고, 각각은 경상북도의 전력소비량(2017년 45천GWh)의 585.3배, 32.2배, 2.7배에 이릅니다
- 에너지원별로는 태양광의 시장잠재량이 68.32%로 가장 크고(경상북도 태양광 누적설치량의 93.32배), 그 다음으로는 태양열의 잠재량이 16.95%, 풍력의 잠재량이 11.50%(경상북도 풍력 누적설치량의 26.07배)

〈표 5-2-27〉 2017 경상북도 신재생에너지 원별 보급 잠재량

지역		발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양광		26,228,362	342,030	84,717	20,335.90	264.8	65.5
태양열		—	904,214	21,017	—	699.9	16.2
바이오폐기물	육상	181,028	144,152	14,263	95.1	68.8	6.3
	해상	142,980	54,069	715	45.5	18.7	0.2
바이오		19,632	15,926	228	2.7	2.2	0.03
폐기물		3,028	2,157	2,157	0.4	0.3	0.3
수력		28,207	4,428	895	3.2	1.3	0.2
합계		26,603,237	1,464,819	123,992	20,483	1,056	89

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

나. 신재생에너지 원별 잠재량

1) 태양에너지

■ 태양광 잠재량은 전 국토를 1 km 크기의 격자로 나누고 각 격자에 일사량과 영향요인에 관한 정보를 입력 한 후, 입력된 정보를 이용하여 격자별로 잠재량을 산정

- 이론적 잠재량은 지표면에 입사된 일사량(kW/km²/일)으로 1년간 각 지역의 이용 가능한 시설용량 및 연간발전량으로 국내 태양에너지의 이론적 잠재량은 137,347TWh/년, 106,831GW로 국내 총 발전량('15년, 528TWh5)의 약 260배에 해당
- 기술적 잠재량은 태양 에너지의 기술적 잠재량은 설비가 입지할 수 없는 지역, 즉 산림, 하천, 경사 20도 이상, 산사태 1등급 지역, 고도 1000m 이상 등 지리적 영향요인으로 해당되는 면적을 제외하고 산정
- 태양광 시장 잠재량은 국내 총 발전량('15년, 528TWh)의 77.9%를 담당할 수 있는 수준이며, 태양 열의 이론적 태양광과 동일하며, 시장잠재량은 150GW, 191TWh/년으로 산정

■ 경상북도는 광역지자체중 가장 풍부한 태양광 잠재량을 보유하고 있으며 태양열은 경기도 다음으로 높은 잠재량 보유

- 태양광 발전량 시장잠재량은 84,717GWh/년으로 전국의 20.6%, 설비용량 시장잠재량은 65GW로 전국의 20.44%를 차지
- 태양열 발전량 시장잠재량은 21,017GWh/년으로 전국의 11.02%, 설비 용량 시장잠재량은 16.2GW로 전국의 10.79%를 차지

〈표 5-2-28〉 태양광 잠재량

지역	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
경상북도	26,228,362	342,030	84,717	20,335.90	264.8	65.6
전국	137,347,300	2,337,875	411,254	106,830.6	1,807.2	321.0
비중	19.10	14.63	20.60	19.04	14.65	20.44

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

〈표 5-2-29〉 태양열 잠재량

지역	발전량(GWh/년)		설비용량(GW)	
	기술적	시장	기술적	시장
경상북도	904,214	21,017	699.9	16.2
전국	6,180,572	190,684	4,777.8	150.2
비중	14.63	11.02	14.65	10.79

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

2) 풍력

■ 풍력발전의 이론적 잠재량은 설비용량밀도 5MW/km²로 풍력터빈을 설치한 경우를 가정하여 이론적 설비용량에 의한 격자별 잠재량을 계산

- 기술적 잠재량은 지리적 영향요인과 기술적 영향요인을 부과하여 산정하는데, 지리적 영향요인은 하천, 습지, 경사도 20도 이상, 산사태 1등급, 표고 1000 m 이상, 수심 200 m 이상 등 현 시점에서 풍력터빈 설치가 불가능하거나 매우 어려운 지리적 제약을 제외하고 산정
- 시장 잠재량은 현 시점의 전력가격, 지원정책 및 규제정책 하에서 상업운전을 할 경우 최소한의 경제성이 확보되는 조건을 갖춘 경우에 해당

■ 풍력 에너지의 이론적 잠재량 산정결과에 의하면, 남한 육·해상의 풍력자원 잠재량은 총 2,327TWh/년(설비용량 961 GW)이며, 이는 국내 총 발전량(2017년, 553.5TWh¹³)의 4.2배에 해당

- 기술적 잠재량은 이론적 잠재량의 83%(육상 80%, 해상 85%)에 해당하는 총 1,932TWh/년(설비용량 739 GW)으로 산정되었으며, 이는 국내 총 발전량의 3.5배에 해당
- 시장 잠재량은 이론적 잠재량의 5%(육상 4%, 해상 5%)에 해당하는 110TWh/년(설비용량 39 GW)으로 산정되었고, 이는 국내 총 발전량의 20%에 해당

- 광역지자체별로 육상풍력 잠재량을 살펴보면, 시장 잠재량이 경상북도, 전라남도, 그리고 제주특별자치도의 잠재량이 우수하고, 해상풍력 시장 잠재량은 전라남도, 경상남도가 시장잠재량이 우수
- 경상북도는 육상풍력의 설비용량 잠재량은 6.3GW로 전국의 37.72% 규모로 높게 나타났지만, 해상풍력의 설비용량 잠재량은 0.2GW로 전국의 0.1% 규모

〈표 5-2-30〉 육상풍력 잠재량

지역	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
경상북도	181,028	144,152	14,263	95.1	68.8	6.3
전국	942,142	755,771	38,622	498.8	352.3	16.7
비중	19.21	19.07	36.93	19.07	19.53	37.72

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

〈표 5-2-31〉 해상 풍력 잠재량

지역	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
경상북도	142,980	54,069	715	45.5	18.7	0.2
전국	1,384,904	1,175,786	70,996	461.6	386.6	22.0
비중	10.32	4.60	1.01	9.86	4.84	0.91

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

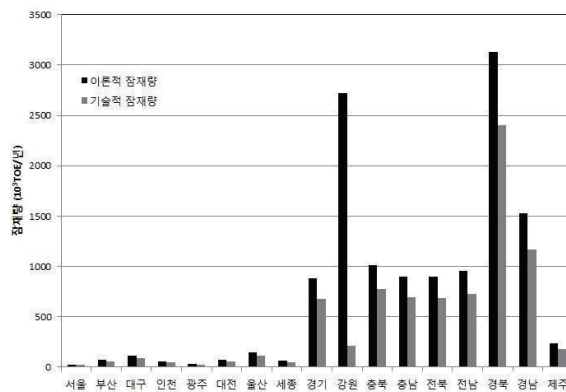
3) 바이오

■ 바이오매스의 이론적 잠재량은 육상(영토) 전체에 존재하는 바이오매스를 완전히 활용할 때 얻을 수 있는 에너지량을 의미

- 기술적 잠재량은 에너지 회수율, 설비효율 등 현재의 기술 수준을 적용하여 생산이 가능한 에너지 양으로, 지리적으로 수집 및 운송이 가능하지 않은 지역의 바이오매스는 제외
- 시장잠재량은 정부의 지원정책과 규제정책을 모두 반영할 때 적용 가능한 총 에너지의 양을 의미

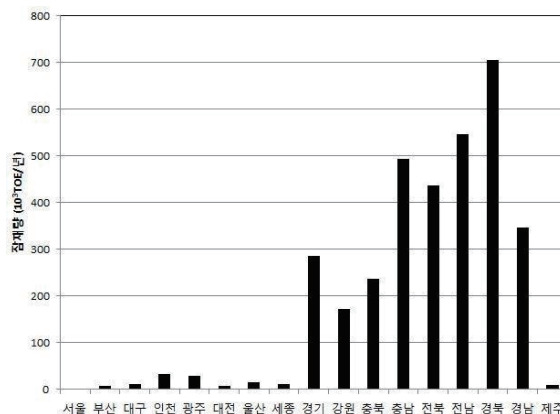
■ 대표적인 바이오매스인 임산바이오매스의 시도별 잠재량에서는 그림에서 보는 바와 같이 산림 특성상 대도시 지역에는 잠재량이 거의 없는 것으로 나타남

- 산지가 풍부한 경상북도는 이론적 잠재량과 기술적 잠재량이 모두 광역시자체 중에서 가장 우수
- 경상북도는 벼집, 왕겨, 보리짚과 같은 농산 바이오매스의 잠재량도 광역지자체 중에서 가장 우수



[그림 5-2-6] 임산바이오매스 에너지 시도별 잠재량

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.



[그림 5-2-7] 농산 바이오매스 종별 잠재량

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

- 바이오매스에너지 전국 이론적 잠재량은 89.3TWh, 12.4 GW로 산정되었으며 기술적 잠재량은 72.0TWh, 10.0 GW로 산정
- 바이오매스에너지 시장 잠재량은 다음의 표와 같이 2.9TWh (401MW) 규모로 산정되었으며, 국내 총 발전량(15년, 528TWh)의 0.5%를 담당할 수 있는 수준
- 경상북도의 이론적 잠재량은 설비용량 2.7GW로 전국의 21.7%이지만, 시장 잠재량은 0.03GW로 전국의 7.69% 수준

〈표 5-2-32〉 바이오 에너지 잠재량

지역	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
경상북도	19,632	15,926	228	2.7	2.2	0.03
전국	89,267	71,982	2,858	12.4	10	0.39
비중	21.99	22.12	7.98	21.77	22.00	7.69

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

4) 폐기물에너지

■ 폐기물 에너지는 발생원별로 생활폐기물, 사업장폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물 등을 활용하여 에너지화

- 생활폐기물 소각설비에서 스팀을 생산하는 최신 설비를 대표설비로 채택하여 경제성을 평가하고, 경제성의 유무에 따라 시장잠재량 산입을 결정

■ 폐기물 에너지 이론적 잠재량은 44.7TWh, 6.2GW로 산정되었으며, 폐기물에너지 시장잠재량 산정 결과는 다음의 표와 같이 31.9TWh, 4.4GW로 산정,

- 폐기물 시장잠재량은 국내 총 발전량('15년, 528TWh)의 약 6%를 담당할 수 있는 수준
- 경상북도의 폐기물 에너지의 시장잠재량은 2,157GWh/년으로 전국의 6.7% 수준

〈표 5-2-33〉 폐기물 에너지의 이론적 잠재량(toe/년)

	생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
경상북도	228,067.95	275,165.57	30,431.79	105,209.02	638,874.34
전국	3,911,508.58	3,956,547.62	498,104.21	1,066,506.45	9,432,666.86
비중	5.83	6.95	6.11	9.86	6.77

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12

〈표 5-2-34〉 폐기물 에너지의 기술적 잠재량(toe/년)

	생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
경상북도	162,498.42	196,055.47	21,682.65	74,961.43	455,197.96
전국	2,786,949.86	2,819,040.18	354,899.25	759,885.84	6,720,775.14
비중	5.83	6.95	6.11	9.86	6.77

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

〈표 5-2-35〉 폐기물 에너지 지자체별 시장잠재량 (GWh/년)

	생활 폐기물	사업장 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물	합계
경상북도	770	929	103	355	2,157
전국	13,208	13,360	1,682	3,601	31,852
비중	5.83	6.95	6.12	9.86	6.77

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

5) 수력에너지

■ 전국의 수력에너지 시장 잠재량의 설비용량과 발전량은 각각 8.7 TWh/년(설비용량 2.5GW)로 산정

- 광역지자체별로 분석한 결과, 시장잠재량은 경상남도, 경기도, 강원도에서 우수
- 경상북도의 시장 잠재량의 설비용량과 발전량은 각각 895GWh/년(설비용량 0.2 GW)로 발전량 기준 전국의 10.24%, 설비용량 기준 전국의 8.00% 수준

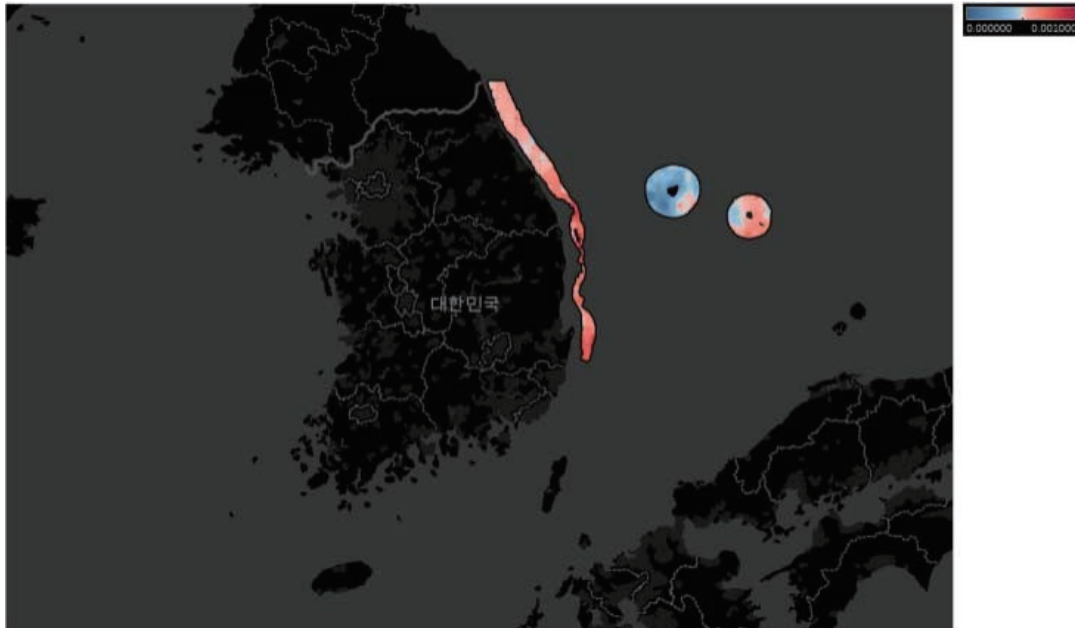
〈표 5-2-36〉 수력에너지 잠재량

지역	발전량(GWh/년)			설비용량(GW)		
	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
경상북도	28,207	4,428	895	3.2	1.3	0.2
전국	245,998	41,294	8,738	28	11.8	2.5
비중	11.47	10.72	10.24	11.43	11.02	8.00

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

6) 해양에너지

- 해수온도차 에너지 이론적 잠재량은 64GW이며, 이론적 연간발전량은 557TWh/년
 - 기술적 잠재량의 경우 설비용량은 0.6GW로 매우 작게 산정되었고 이에 따라 기술적 연간 발전량도 4TWh/년로 다른 해양에너지원에 비해 작은 수치
 - 해수온도차 에너지 기술적 잠재량은 경상북도가 가장 높고, 그 다음 강원 순으로 잠재량이 많음
- 9월에는 대부분의 동해안 해상에서 평균 표층수온이 20℃ 이상 확보되는 것으로 나타남
 - 여름 외 기간에는 온도차 확보가 어려웠으며 낮은 수온확보가 가능한 심층수의 기준을 200m로 설정하여 동해지역만 온도차 발전이 가능



[그림 5-2-8] 해수온도차 에너지 기술적 잠재량(GWh)

자료 : 한국에너지공단, 2018년 신재생에너지 백서, 2018. 12.

3. 신재생에너지 공급목표

- 경상북도의 신재생에너지 공급목표를 설정하기 위하여 정부의 신재생에너지 보급목표와 경상북도의 신재생에너지 잠재량을 고려하여 시나리오들 분석 실시
 - (1) Baseline (2) Top-down (3) Bottom-up 세 가지 접근을 통해 목표를 설정하고 범위를 제시
- Baseline 시나리오는 신규 사업 없이 현재 상황 하에서 예상되는 2025년 공급량을 의미
 - 신규사업이 없다면 기존에 보급된 신재생에너지 설비에서만 전력 공급이 이루어지게 되므로 2017년과 동일한 수준의 전력 생산
 - 경상북도에서 도전적으로 신재생에너지 사업을 추진하였던 2018~2019년은 최근 3년 (2015~2017년) 신재생에너지 전력생산 추세를 따라 증가한다고 가정하고 전력 공급량 추정
- Top-down 시나리오는 정부의 국가 공급목표 달성을 위해 경상북도에 요구되는 역할별 비중을 고려
 - 정부는 2030년 까지 생산된 전력의 20%를 신재생에너지로 공급하겠다는 계획을 발표
 - 8차 전력수급계획수급 계획에 따르면 정부목표의 달성을 위하여 2026년에는 89.5TWh, 2030년에는 125.8TWh 전력을 신재생에너지로 공급할 필요
 - 경상북도의 신재생에너지 전력 공급 비중, 경상북도의 전력소비 비중, GRDP 비중을 정부 목표 달성을 위한 경상북도의 기여율로 적용

〈표 5-2-37〉 공급목표 설정을 위한 정부정책 기여율 비교

지역	설명	기여율(%)
신재생에너지 전력 공급 비중	2017년 국가 신재생에너지 발전량 중 경상북도의 기여율	20
전력 소비 비중	국가 전력 소비량 중 경상북도의 기여율	9
GRDP 비중	국가 GRDP 중 경상북도의 기여율	5.7

■ Bottom-up 시나리오는 지역에너지 계획에 제시되어있는 각 영역별 세부사업 중 신재생에너지 관련 사업의 진행 여부를 고려

- 신재생에너지 전력생산은 개별 에너지원별 보급을 목표로 하는 신재생에너지 영역 뿐만 아니라, 안정적에너지 공급 대책이나 집단에너지 공급계획에서도 함께 고려되고 있는 상황
- 소극적인 대책으로 신재생에너지 사업분야만 진행하였을 경우와, 안정적 에너지 공급대책, 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책, 미활용에너지원의 개발사용 대책에 신재생에너지를 적극적으로 반영하였을 경우의 신재생에너지 공급 목표치를 제시

■ Baseline 시나리오에서 경상북도는 2025년 10,626GWh의 신재생에너지 전력을 공급하는 것으로 분석¹⁴⁾

- Top-down 시나리오 중 전국 신재생에너지 공급 목표의 20%를 경상북도가 공급한다고 가정할 경우 16,340GWh, 9%를 공급한다면 7,314GWh, 5.7%를 공급한다면 4,688GWh의 신재생 에너지 전력 생산 필요
- Bottom-up 시나리오에서 신규 신재생에너지 사업들만 고려한 경우 14,495GWh, 신규 신재생 에너지 이외의 타 영역의 사업까지 확장한 경우 15,242GWh의 전력을 생산하는 것으로 분석

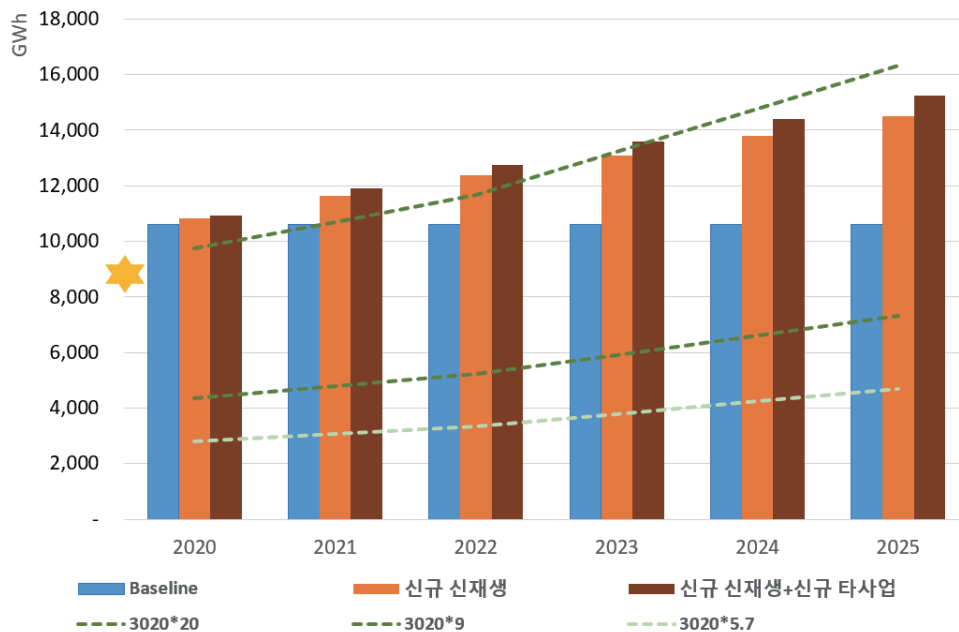
〈표 5-2-38〉 시나리오 별 2025년 신재생에너지 공급량

		2017	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2017 대비 (%)
Baseline		9,324	10,626	10,626	10,626	10,626	10,626	10,626	114
Top-down	3020*20		9,748	10,704	11,660	13,220	14,780	16,340	175
	3020*9		4,363	4,791	5,219	5,917	6,616	7,314	78
	3020*5.7		2,797	3,071	3,345	3,793	4,240	4,688	50
Bottom-up	신규 신재생		10,815	11,654	12,364	13,075	13,785	14,495	155
	신규 신재생+ 신규 타사업		10,943	11,915	12,758	13,591	14,417	15,242	163

14) 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행규칙」 일부개정령(산업통상자원부공고 제2019-297호)에 의하면, 폐기물에너지의 범주는 비재생폐기물로부터 생산된 것을 제외하여야 함. 본 절에서는 신재생에너지 공급목표 설정을 위하여 기존 통계치를 활용코자 폐기물에너지를 포함하여 산출함

■ 시나리오 중에서 Bottom-up의 신규 신재생에너지 이외의 타 영역의 사업까지 확장한 경우를 경상북도의 신재생에너지 공급목표로 최종 선정

- 타 영역의 신재생에너지 사업까지 고려한 경우 2030년 정부신재생에너지 목표의 경상북도 기여율은 15%에 이릅니다
- 경상북도는 2017년 기준 신재생에너지의 전력의 20%를 공급하고 있는데, 이는 경상북도의 전력 소비량과 GRDP 기여율 대비 높은 수준이며 에너지 원별 구성에서도 폐기물의 비중이 높아 정부의 기초와는 차이
- 경상북도가 타 지자체대비 높은 시장잠재량을 가지고 있는 태양광과 풍력 등을 중점 보급하여 국가 신재생에너지 발전의 효율적 개발을 도모



[그림 5-2-9] 경상북도 신재생에너지 공급 목표

〈표 5-2-39〉 공급목표 반영시 경상북도 신재생에너지 원별 공급량 및 비중(GWh)

	태양광	풍력	폐기물	기타	합계
2017 (비중)	837 9.0%	515 5.5%	7,736 83.0%	236 2.5%	9,324 100%
2020~2025 (누적비중)	1,750 11.6%	9,198 60.9%	4 0.0%	4,155 27.5%	15,107 100%

■ 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책에 포함되어 있는 사업들은 총 19개로 해당 사업을 추진 하는데에는 총 13,546억원의 예산이 소요

- 해당 신규 사업을 추진했을 때 2025년 누적 기준 에너지소비량 감축효과는 2,718,611toe 이고, 신재생에너지 발전량은 12,430,4911MWh, 온실가스 감축효과는 5,681,845tCO₂e가 발생할 것으로 기대됨
- 또한 경제적으로는 19,385억원의 부가가치가 창출되고, 일자리 창출효과는 9,610명으로 분석

〈표 5-2-40〉 공급목표 설정을 위한 정부정책 비교

분야	구분	예산(억원)
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	농촌마을 협동조합형 태양광 발전 사업	55.2
	영농복합형 태양광 발전 사업	110.4
	계획입지형 태양광 발전 사업	276.0
	햇살에너지농사 지원사업	552.0
	산업단지 태양광발전 육성지원	3,900.0
	햇빛발전 시민 펀드 조성	126.7
	복지시설 신재생에너지 지원사업	180.0
	마을회관 다목적태양열시스템 보급사업	335.7
	신재생에너지 스마트팜 기술개발 · 실증 사업	35.0
	수소연료전지 산업클러스터	79.0
	동해안 육 · 해상풍력 클러스터 조성	5,356.0
	목질계 바이오매스 적용 산업단지 집단에너지 열공급사업	240.0
	신재생에너지 지역지원사업	426.0
	신재생에너지 융복합지원사업	1,257.2
	신재생에너지 주택지원사업	485.9
	학교 및 아파트 베란다 일체형 BIPV	120.0
	농어촌 영농형 태양광 발전사업 원스톱 지원	0.6
	신재생에너지 통합관리시스템 구축	8.0
	신재생에너지 창업스쿨 사업	1.8
합계		13,545.6

〈표 5-2-41〉 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 세부사업의 기대효과


구분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(toe)		연도별	40,262	233,351	384,945	536,540	688,134	839,729
		누적량	40,262	273,323	657,689	1,193,358	1,880,332	2,718,611
신재생 에너지	전기 (MWh)	연도별	188,424	1,027,715	1,738,064	2,448,414	3,158,763	3,869,112
		누적량	188,424	1,216,139	2,954,203	5,402,616	8,561,379	12,430,491
	열 (toe)	연도별	360	14,841	15,131	15,421	15,711	16,001
		누적량	360	14,911	29,462	44,012	58,563	73,114
온실가스 감축효과		연도별	84,097	486,629	803,089	1,119,550	1,436,010	1,752,470
(tCO ₂ e)		누적량	84,097	570,726	1,373,815	2,493,364	3,929,374	5,681,845
경제적 수익성 (억원)		연도별	1,181	3,736	3,376	3,537	3,697	3,858
		누적량	1,181	4,918	8,294	11,830	15,527	19,385
지역경제 편익		연도별	979	1,882	1,686	1,687	1,688	1,688
(일자리 창출(명))		누적량	979	2,861	4,547	6,234	7,922	9,610

4. 세부 사업

가. 신재생에너지 보급 지원

1) 농촌마을 협동조합형 태양광 발전 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	포항, 안동, 봉화
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 농촌지역 마을주인이 100%로 참여하는 마을협동조합이 주축이 되어 해당 마을내 유휴부지에 태양광발전소를 건설 <ul style="list-style-type: none"> - 설치장소: 마을내 유휴지, 임야, 과수원, 밭 (가능한 임대 또는 매입) - 발전소 규모 : 개소당 500kW 이내 (경제성 확보) - 마을협동조합에서 투자 (도-1%, 에너지공단-1.7% 이자 융자지원) - 투자대비 년 10%이상 수익(10년내내 손익분기점) ● 주민 참여형 태양광발전사업으로 농어촌지역의 농가소득 창출, 신재생개발 갈등 해소, 농가태양광 보급 확대에 기여 <ul style="list-style-type: none"> - 발전사업 개발사업자 독점 투자로 주민참여율이 10%내외로 극히 일부인 한계를 개선하여 투자수익의 100% 주민환원이 가능 - 마을주민 스스로 사업을 발굴하는 사례가 전무하였으나 공단과 시민단체가 직접 부지를 발굴하고, 마을이장이 주민들을 설득하고 주민설명회를 개최 함에 따라 사업추진 신뢰 확보 가능
	 <p>마을협동 태양광 사업 추진절차</p> <p>1. 부지선정: 후보지 임대, 매매 여부, 안전성(확보 2년이상), 인·계가 가능 여부, 경관성 분석. 마을주민, 시군, 지속협의회, 태양광협회</p> <p>2. 주민설명회: 지역주민, 지역자주 대상, 사업계획 설명, 주민의견 수렴. 시군, 에너지공단, 지속협의회</p> <p>3. 협약체결: 마을협동조합 태양광 발전소 건립 사업비 100% 체결. 마을주민대표, 도, 시군, 에너지공단, 지속협의회</p> <p>4. 마을협동조합 설립: 발기인 모집, 정관작성, 정회원, 조합장, 임원선출, 출자금납입, 설립신고·등기. 마을주민, 지속협의회</p> <p>5. 사업자선정: 공개경쟁 입찰, 입찰서 제출, 심사심결, 입찰능력, 신의도 등. 마을협동조합, 에너지공단, 시군, 지속협의회</p> <p>6. 명칭결정: 발전사업 허가, 개발명 허가. 도, 시군, 태양광협회</p> <p>7. 시공, 준공: 규격제출 설치, 시설물 안전관리, 구조물, 지름, 간격. 마을협동조합, 에너지공단, 태양광협회</p> <p>8. 시설물 운영: 시설물 보양, 보수보결 가입, 시설물 운영관리 계약체결. 마을협동조합, 태양광협회</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 면적은 전국에서 두 번째로 높지만 인구는 극격하게 줄고 있고 노령화가 심해지고 있는 상황으로 농어촌지역 고령화 대비와 유휴지에 효율적인 투자로 이익 창출 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법 ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호) ● 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례(제3948호)

사례 : 다래골 태양광 발전소 설치

- 다래골 태양광발전소는 경상북도로부터 (사)청북2리 마을회 창립을 허가받았으며, 상주시 낙동면 낙동리에 부지를 매입해 2018년 11월 설치사업을 착공해 올해 2019년 3월 13일 준공
- 설치규모는 500kW(상주시 낙동면 산32-7, 5,522㎡)이며 쓰레기 매립장설치지원금 920백만원을 사업비로 투자
- 1,100만원/월 수입은 참여 주민들이 배당금으로 나누어 갖게 되며, 운영비등은 마을공동경비 활용하여 7년 내로 손익분기점 달성 예상



〈예천읍 다래골 태양광발전소 준공식〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	누적량	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	55.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	55.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
민자	—	—	—	—	—	—	—

■ 기대효과


구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	140	280	420	560	700	840
	누적량	140	420	840	1,399	2,099	2,939
신재생에너지 생산량 (MWh)	연도별	657	1,314	1,971	2,628	3,285	3,942
	누적량	657	1,971	3,942	6,570	9,855	13,797
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	291	582	873	1,164	1,455	1,746
	누적량	291	873	1,746	2,911	4,366	6,112
경제적 수익성 (억원)	연도별	1	3	4	5	7	8
	누적량	1	4	8	13	20	28
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	7	7	7	7	7	7
	누적량	7	13	20	26	33	39

산출근거

- 개소당 설비용량은 500kW 기준이며, 기대효과는 다래골 태양광 발전소 설치 사례 참조
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

2) 영농복합형 태양광 발전 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경상북도내 축사, 버섯사
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 버섯재배사, 축사 등 영농 건축물을 활용한 태양광 발전 사업 <ul style="list-style-type: none"> － 영농창고, 유통센터, 버섯 배지공장 등과 연계하여 태양광 시설 설치 － 여름과 겨울에 축사, 버섯 배지지역에 필요한 냉·난방용 전기를 조달하고 남은 전력을 한국전력에 판매해 수익 창출 가능 － 생업인 농업에 그대로 종사하면서 태양광 사업을 통한 추가수익을 얻을 수 있어 지역내 갈등을 최소화하고 주민 수용성 제고에도 유리 ● 신축 영농시설(축사, 농업생산시설 등)에 태양광 시설 건축 설계 반영유도 <ul style="list-style-type: none"> － 농업인들에게 수익성에 대한 신뢰성이 확보되면 향후 해당 건축물 설계시부터 일조량을 감안하여 위치를 선정하고 지붕의 기울기를 조정하는 등 발전량 증가를 위한 고려 가능 － 기존 옥상슬라브드의 건축물에는 음영을 고려해 kW당 2.5~3평의 공간이 필요하지만 태양 일조량을 고려해 지붕을 만드는 경우 kW당 2평 미만으로도 설치가 가능 － 중장기적으로 농촌의 부수익원으로 인식되면 귀농, 귀촌 인구 확대에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대
	
	[그림 5-2-11] 축사 및 버섯사 태양광 발전
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 전국의 20.3% 한우가 사육되고 있어 한우 사육이 가장 활발한 지자체로 축사 농가의 부수입원으로 태양광사업 추진이 적절 ● 문경의 표고버섯, 봉화의 송이버섯 등 경상북도의 여러 지자체에서 버섯을 특산품으로 개발하고 있는 만큼 버섯 배재지에 적절한 태양광 모델 개발시 빠른 확산효과 기대 ● 봉화군은 2019년 군정사업 중 하나로 영농복합형 태양광을 추진하며 지속적인 소득창출로 농외소득 제고 및 노후보장효과 기대
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법 ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호) ● 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례(제3948호)

사례 : 다래골 태양광 발전소 설치

- 봉화군은 주민과 기업, 지방자치단체가 소통과 협업을 통해 개발이익을 공유하는하기 위하여 '봉화군민 직접 참여형 태양광 발전사업' 진행하여 각종 민원을 최소화하며 안정적인 군민 소득창출에 나섬
- 발전 허가가 쉽고 높은 REC를 받을 수 있는 버섯 재배사를 통한 영농형 태양광을 장려하기 위해 버섯 배지공장, 유통센터 등을 적극활용
- 19년 5월 에너지전환포럼이 주관한 1주년 기념식에서 에너지 전환에 선도적인 역할을 한 공로를 인정받아 지역자치부문 에너지 전환상 수상



〈봉화군 버섯재배사 태양광발전소 준공식〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	누적량	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	110.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	110.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
민자	—	—	—	—	—	—	—

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	280	560	840	1,120	1,399	1,679
	누적량	280	840	1,679	2,799	4,198	5,878
신재생E 생산량	연도별	1,314	2,628	3,942	5,256	6,570	7,884
	누적량	1,314	3,942	7,884	13,140	19,710	27,594
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	582	1,164	1,746	2,328	2,911	3,493
	누적량	582	1,746	3,493	5,821	8,732	12,224
경제적 수익성 (억원)	연도별	3	5	8	11	13	16
	누적량	3	8	16	26	40	55
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	13	13	13	13	13	13
	누적량	13	26	39	52	65	78

산출근거

- 개소당 설비용량은 500kW 기준이며, 기대효과는 다래골 태양광 발전소 설치 사례 참조
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

3) 계획입지형 태양광 발전 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경상북도내 농지나 환경훼손 줄일 수 있는 지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 군이 농지나 환경훼손을 줄일 수 있는 적지를 선정해 우선 부지를 조성한 후 100kW 단위로 지역주민 및 귀농 귀촌인에게 분양 <ul style="list-style-type: none"> - 정부의 신재생에너지 정책 중 하나인 '계획입지제도'의 일환으로 지자체가 태양광 산업단지를 조성하여 태양광 부지 분양 - 주민 개인이 사업을 추진하고자 할 때 고려하기 어려운 마을과 이격거리, 한국전력태양광선로 용량, 임목보수제한 등 태양광발전소 개발에 필요한 사항 등을 지자체에서 우선 고려 - 주민수용성과 환경성을 사전에 확보하고 개발이익은 공유가능 ● 소규모로 난개발 되고 있는 태양광에 의해 발생하는 농촌지역의 문제 극복 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 농지나 환경훼손을 줄일 수 있는 지역에 MW 규모의 대단지 태양광 단지를 조성하여 주민 민원 문제 해결 - 시선을 차단할 수 있는 차폐목 등을 활용하여 외부에서 단지가 보여 농촌의 경관을 해치는 등의 위화감 및 주민수용성 해결 <div data-bbox="416 1111 1299 1520"> <p>◆ 절차 : 광역지자체가 부지발굴 → (중앙정부 승인) → 민간사업자에 부지 공급 → 민간사업자가 지구개발 실시계획 수립 → (중앙정부 승인 / 인허가 의제처리)</p> <p>◆ 수용성 제고 : 마을공모 방식 도입, 계획 심의 시 주민수용성 중점평가 등의 장치 마련</p> <p>◆ 환경성 검토 : 지구개발 기본/실시계획 심의 前 전략/환경영향평가 실시 의무화</p> <p>◆ 지역사회 기여 : 개발이익 공유(사업자 → 지자체), 지역지원사업 등 기여방안 마련</p> <pre> graph LR A[광역지자체가 부지발굴] --> B[민간사업자에 부지 공급] B --> C[민간사업자가 지구개발 실시계획 수립] C --> D[중앙정부 승인 / 인허가 의제처리] D --> E[인허가] A --> F[부지 발굴] F --> G[지자체] G --> H[전략환경영향평가] H --> I[지구개발 기본계획] I --> J[심의] J --> K[지자체] K --> L[사업자 공모·선정] L --> M[환경영향평가] M --> N[지구개발 실시계획] N --> O[승인] O --> E F --> P[마을공모 방식 병행] P --> Q[마을대표 동의서 등 수용성 중점평가] Q --> J L --> R[주민·협동조합 우대 주민참여계획 여부 평가] R --> J </pre> </div>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 면적은 전국에서 두 번째로 높지만 인구는 급격하게 줄고 있고 노령화가 심해지고 있는 상황으로 농어촌지역 고령화 대비와 유휴지에 효율적인 투자로 이익 창출 필요 ● 직접 사업 개발 및 관련정보의 확보가 어려운 노령인구를 위한 대책 마련 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법 ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호) ● 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례(제3948호)

[그림 5-2-12] 계획형 태양광 추진절차

자료 : 재생에너지 3020 이행계획(안)

사례 : 포천 태양광발전 시설

- 민간에서는 사업자가 대규모 발전단지를 조성하고 민간에게 분양하는 사업이 활발하게 추진 중
- 분양받은 사람은 쉽게 태양광 발전소 운영의 수익을 얻을 수 있지만, 외지의 사업자에게 이익이 돌아가고 환경훼손이 심하다는 한계가 제기
- 지자체 주도로 부지선정을 진행할 경우 이러한 문제 개선 기대
- 포천의 민간 분양사업을 예로 들면, 부지면적 총 1만 5천평에 2.5MW 규모의 단지 조성후 1구좌당 7,500만원으로 분양(태양광 25kW, 토지150평을 소유)



〈포천 분양형 태양광 발전〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	누적량	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0

● 사업비(단위 : 억원)

구분		합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계		276.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
국비		-	-	-	-	-	-	-
지방비		276.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
민자		-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	700	1,399	2,099	2,799	3,499	4,198
	누적량	700	2,099	4,198	6,997	10,496	14,694
신재생E 생산량	연도별	3,285	6,570	9,855	13,140	16,425	19,710
	누적량	3,285	9,855	19,710	32,850	49,275	68,985
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	1,455	2,911	4,366	5,821	7,276	8,732
	누적량	1,455	4,366	8,732	14,553	21,829	30,560
경제적 수익성 (억원)	연도별	7	13	20	26	33	40
	누적량	7	20	40	66	99	139
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	33	33	33	33	33	33
	누적량	33	65	98	131	163	196

산출근거

- 개소당 설비용량은 2.5MW 기준이며, 기대효과는 다래골 태양광 발전소 설치 사례 참조
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

4) 햇살에너지농사 지원사업

■ 사업 개요

구분	세부내용																								
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업																								
적용대상	도내 주소를 둔 농어업인 및 농어업인 단체																								
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">● 2016년부터 전국 자치단체중 경상북도가 최초로 신재생에너지 확대보급을 위해 추진하고 있는 역점시책으로 농어업인의 농외소득 창출을 위하여 태양광발전시설 설치비 용자 지원<ul style="list-style-type: none">－ 지원대상은 도내 주소를 둔 농어업인 및 농어업인 단체로 개인은 시설용량 100kW이하 기준 1억6천만원까지, 단체는 시설용량 500kW이하 기준 8억원까지 6개월 거치 11년 6개월 상환, 연리 1%로 용자 지원－ 발전소 지역자원시설세 특별회계를 재원으로 매년 50억씩 에너지사업육성기금을 조성 하였으며 ‘19년에는 80억으로 증액편성● 신·재생에너지 개발보급 및 농어업인의 농외소득 창출가능<ul style="list-style-type: none">－ 무분별한 농지잠식을 예방하기 위해 논·밭·과수원 등 실제로 농작물 경작지로 이용되는 농지 등에 대하여는 지원하지 않음－ 마을 협동조합형 태양광 사업과 연계하여 설치비의 용자 가능－ 태양광 관련 정책, 사업, 주민 전문가로 구성된‘햇살에너지농사 추진단’을 구성하여 사업의 심의 및 선정 <p>〈표 5-2-42〉 햇살에너지농사 사업 예상 수익</p> <table><tr><th>구분</th><th>가중치</th><th>예상수익(월)</th><th>비고</th></tr><tr><td rowspan="3">개인 100kW</td><td>1.5</td><td>1,092,576</td><td>건축물 3,000kW 이하</td></tr><tr><td>1.2</td><td>828,133</td><td>일반부지 100kW 미만</td></tr><tr><td>1.0</td><td>651,838</td><td>일반부지 100kW 이상</td></tr><tr><td rowspan="3">단체 500kW</td><td>1.5</td><td>9,907,326</td><td>건축물 3,000kW</td></tr><tr><td>1.2</td><td>8,585,113</td><td>일반부지 100kW 미만</td></tr><tr><td>1.0</td><td>7,703,638</td><td>일반부지 100kW 이상</td></tr></table>	구분	가중치	예상수익(월)	비고	개인 100kW	1.5	1,092,576	건축물 3,000kW 이하	1.2	828,133	일반부지 100kW 미만	1.0	651,838	일반부지 100kW 이상	단체 500kW	1.5	9,907,326	건축물 3,000kW	1.2	8,585,113	일반부지 100kW 미만	1.0	7,703,638	일반부지 100kW 이상
구분	가중치	예상수익(월)	비고																						
개인 100kW	1.5	1,092,576	건축물 3,000kW 이하																						
	1.2	828,133	일반부지 100kW 미만																						
	1.0	651,838	일반부지 100kW 이상																						
단체 500kW	1.5	9,907,326	건축물 3,000kW																						
	1.2	8,585,113	일반부지 100kW 미만																						
	1.0	7,703,638	일반부지 100kW 이상																						
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none">● 햇살에너지농사 지원사업은 전국 자치단체 중에서 경상북도가 최초로 도입하여 추진하고 있는 역점시책사업으로 지속적인 지원 필요																								
법적근거	<ul style="list-style-type: none">● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)● 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례(제3948호)																								

사례 : 경상북도 햇살에너지농사 지원 사업

- 16년부터 매년 50억씩 에너지사업육성기금을 조성하여 농촌 유휴부지, 축사 등에 태양광 설치시 용자 지원
- 햇살에너지농사추진단을 구성하여 사업주체의 적절성, 사업계획의 타당성, 설치장소 등의 종합평가 실시
- 2016년 초기 신청자수는 33개소였으나 17년 63개소, 125개소로 약 2배씩 급증
- 도민들의 농외소득 확보에 효과적으로 운영되고 있음



〈경상북도 햇살에너지농사추진단〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	누적량	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	552.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	480.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
민자	72.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	1,399	2,799	4,198	5,598	6,997	8,396
	누적량	1,399	4,198	8,396	13,994	20,991	29,388
신재생에너지 생산량 (MWh)	연도별	6,570	13,140	19,710	26,280	32,850	39,420
	누적량	6,570	19,710	39,420	65,700	98,550	137,970
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	2,911	5,821	8,732	11,642	14,553	17,463
	누적량	2,911	8,732	17,463	29,105	43,658	61,121
경제적 수익성 (억원)	연도별	13	26	40	53	66	79
	누적량	13	40	79	132	198	277
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	65	65	65	65	65	65
	누적량	65	131	196	261	327	392

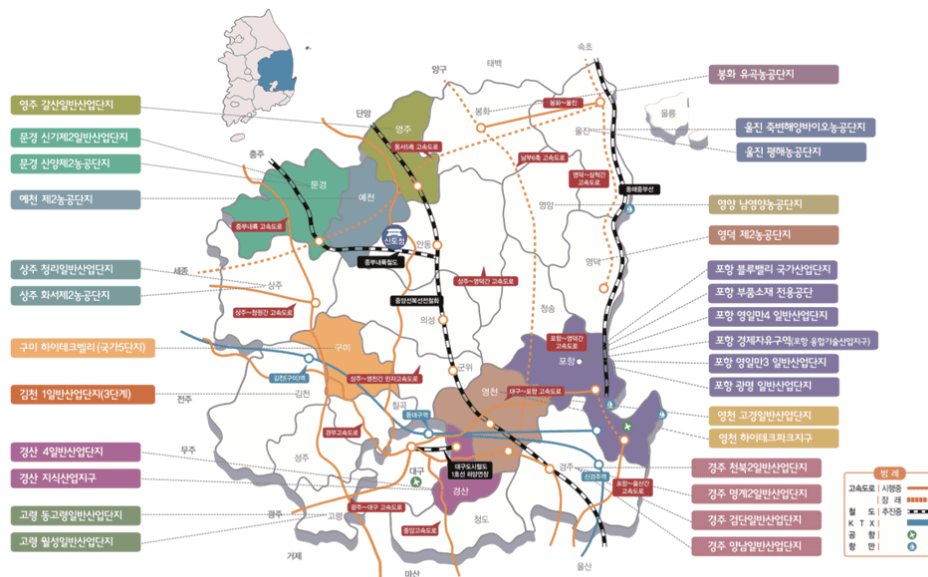
산출근거

- 개소당 설비용량은 2.5MW 기준이며, 기대효과는 다래골 태양광 발전소 설치 사례 참조
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

5) 산업단지 태양광발전 육성지원

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	일반산업단지(72개소, 48km ²), 농공단지(69개소, 11.7km ²)
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 태양광 발전시설 설치여건이 양호하고 계통연계가 용이한 산업단지내 공장 지붕과 주차장 등 유휴부지를 활용한 태양광 발전사업 <ul style="list-style-type: none"> - 공장지붕은 태양광 설치의 장애요인(부지, 수용성)이 적은 유휴 잠재 공간으로 산업단지내 기업을 대상으로 정책동향과 인허가 과정, 비즈니스 모델에 대한 안내 진행 - 지붕 임대사업 보다 안정적 수익이 가능한 직접사업으로 추진하여 기업 리스크 감소 및 새로운 소득원 개발 ● 인근주민 반대가 없고, 전력소비처와 생산처가 동일하기 때문에 추가 투자가 거의 필요하지 않아 빠르게 태양광 보급 가능 <ul style="list-style-type: none"> - RE100과 같이 기업이 필요한 전력의 100%를 재생에너지로 공급하겠다는 자발적인 글로벌 신재생에너지 캠페인이 활성화 되고 있는 상황에서 재생에너지 확대를 위한 기업의 역할 수행 - 여름철 공장 실내온도를 높이는 햇볕을 태양광 모듈이 차단해주기 때문에 공장 내부로의 열전달을 막아 냉방비 절감 효과
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도에는 국가산업단지 외에 일반산업 72개(48km²), 농공단지69개소(11.7km²)가 입지하고 있어 산업단지 태양광 설치에 적합한 후보지 발굴 용이
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법



[그림 5-2-13] 경상북도 산업단지 현황

사례 : RE100

- Renewable energy 100%로, 기업이 필요한 전력량의 100%를 태양광, 풍력 등 친환경적 재생에너지원을 통해 발전된 전력으로 사용하겠다는 캠페인
- 페이스북, GM, HP, Inc 등 미국의 여러기업들이 RE100 캠페인에 동참
- 공급사슬의 상위기업들이 재생에너지원의 전력 공급을 자발적으로 실천하고 있고, 하위 공급업체들에도 요구하는 실정에서 재생에너지원을 사용하지 않는 업체는 경쟁에서 뒤처질 위험



RE100 캠페인에 참여하는 글로벌 기업들 (사단: RE100)
[그림 2. RE100캠페인에 참여하는 글로벌 기업들]
출처: E.ON Energy

〈RE100 참여기업〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	50	50	50	50	50	50
	누적량	50	100	150	200	250	300

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	3,900	650	650	650	650	650	650
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	—	—	—	—	—	—	—
민자	3,900	650	650	650	650	650	650

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	13,994	27,988	41,982	55,976	69,971	83,965
	누적량	13,994	41,982	83,965	139,941	209,912	293,876
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	65,700	131,400	197,100	262,800	328,500	394,200
	누적량	65,700	197,100	394,200	657,000	985,500	1,379,700
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	29,105	58,210	87,315	116,420	145,526	174,631
	누적량	29,105	87,315	174,631	291,051	436,577	611,207
경제적 수익성 (억원)	연도별	132	264	396	528	660	792
	누적량	132	396	792	1,320	1,980	2,772
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	462	462	462	462	462	462
	누적량	462	923	1,385	1,846	2,308	2,769

산출근거

- 2019~2023년(5년간)까지 200MW 계획(2019 국장 업무보고)
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

6) 햇빛발전 시민 펀드 조성

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경상북도 전지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도나 발전사업자가 태양광발전 사업을 개발하고 지역주민들은 펀드에 가입하여 태양광발전사업에 따른 수익을 얻는 방식 <ul style="list-style-type: none"> - 주민들은 가지고 있는 자산을 펀드에 가입하는 방식으로 참여 - 법인은 시민펀드 조성부터 발전소 건설, 운영과 관리까지 담당 - 시민펀드 참가자는 수익률과 투자 금액 비율에 따라 수익금 배당 받음 ● 지역주민을 포함한 시민들이 이미 개발된 태양광발전사업에 자금을 투자하는 방식으로 가장 손쉽게 참여할 수 있는 방식 <ul style="list-style-type: none"> - 주민들의 태양광사업에 대한 인식제고 효과 - 서울, 부산, 안산, 진주 등 다양한 지자체에서 시민 공모형 태양광 발전 사업 추진 - 2013년엔 협동조합 6곳이 219kW의 태양광 발전소를 건설했지만, 규모가 크게 늘어 2018년에는 협동조합 68곳이 8,713kW의 신규 태양광 발전소 건설 - 현재 전국에서 태양광 발전소를 운영하는 협동조합은 91곳으로 이들은 보통 체육관, 도서관, 정수장 등 정부나 지방자치단체 소유 건물 옥상과 같은 유휴부지에 태양광 패널을 설치하여 산림파괴 논란에서 자유롭고, 토지형질 변경을 기대한 투기 우려도 없는 장점
	[그림 5-2-14] 서울시 햇빛 시민 펀드 사업구조 모형도
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 재생에너지 도입에 대한 주민 반발이 심한 지역으로, 햇빛발전 시민펀드 조성으로 군민이 쉽게 태양광 사업에 참여하고 이익을 얻는 학습효과를 통해 태양광 발전에 대한 인식 제고가 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법

사례 : 서울햇빛발전소

- 서울시는 처음으로 시민 공모편드로 '제1호 서울햇빛발전소'(4.25MW)를 건설
- 1044명이 모은 82억 5000만원으로 개화차량기지 등 지하철 차량기지 4개소에 총 4.242MW 규모의 태양광발전소를 짓고 여기서 나오는 전력 판매 수익을 공유
- 2018년 7월엔 시민펀드 가입 기간이 만료됐고 원금은 전액 상환
- 연간 시민들에게 분배한 이자가 약 9억 8000만원으로, 해당 발전소 매출액의 27%에 달하는 금액



〈개화 차량기지 태양광 발전소〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	누적량	1.1	2.3	3.4	4.6	5.7	6.9

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	126.7	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	—	—	—	—	—	—	—
민자	126.7	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	321	642	963	1,285	1,606	1,927
	누적량	321	963	1,927	3,212	4,817	6,744
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	1,508	3,016	4,523	6,031	7,539	9,047
	누적량	1,508	4,523	9,047	15,078	22,617	31,664
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	668	1,336	2,004	2,672	3,340	4,008
	누적량	668	2,004	4,008	6,680	10,019	14,027
경제적 수익성 (억원)	연도별	3	6	9	12	15	18
	누적량	3	9	18	30	45	64
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	15	15	15	15	15	15
	누적량	15	30	45	60	75	90

산출근거

- 2019~2023년(5년간)까지 200MW 계획(2019 국장 업무보고)
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

7) 복지시설 신재생에너지 지원사업¹⁾

■ 사업 개요

구분	세부내용						
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업						
적용대상	도내 사회 복지시설						
사업소개 (세부내용)	<p>● 사회복지시설에 신재생에너지 융복합 시설을 설치하고, 고효율 냉·난방설비로 교체하여 무더위쉼터 등 지원</p> <p>– 경상북도와 한전이 연계하여 지역에너지 복지 지원 및 에너지절약 인식제고 및 에너지절약 실천문화 확산</p> <p>– 3kW급 태양광 및 태양열 시설 설치로 경로당 보육시설 등 복지시설에서 사용하는 전기요금과 온수요금 절감 효과</p> <p>● 2019년 신규사업으로 도입되어 3,000백만원(도비 600, 시군비 1,400, 한전 1,000)의 예산으로 507개소(융복합지원 34, 냉난방기교체 473)를 지원</p> <p>〈표 5-2-43〉 복지시설 신재생에너지 지원 유형</p> <table> <tr> <th>사업유형</th><th>사업내용</th></tr> <tr> <td>융복합지원</td><td>태양광(3kW), 태양열(10~32㎡), 지열(17.5kW), LED교체, 태양열농산물건조기, 교육시설·기자재 등 융합지원</td></tr> <tr> <td>냉난방기교체</td><td>노후 냉난방기를 고효율 냉난방기로 교체·신설 지원(개소당 최대 32백만원 지원) ※ 한전:지방비=50%:50%</td></tr> </table>	사업유형	사업내용	융복합지원	태양광(3kW), 태양열(10~32㎡), 지열(17.5kW), LED교체, 태양열농산물건조기, 교육시설·기자재 등 융합지원	냉난방기교체	노후 냉난방기를 고효율 냉난방기로 교체·신설 지원(개소당 최대 32백만원 지원) ※ 한전:지방비=50%:50%
사업유형	사업내용						
융복합지원	태양광(3kW), 태양열(10~32㎡), 지열(17.5kW), LED교체, 태양열농산물건조기, 교육시설·기자재 등 융합지원						
냉난방기교체	노후 냉난방기를 고효율 냉난방기로 교체·신설 지원(개소당 최대 32백만원 지원) ※ 한전:지방비=50%:50%						
경북사업 선정사유 (정합성)	● 한국전력공사에서 시행하는 냉난방기 효율향상사업과 연계 추진하여 도비 투입 최소화						
법적근거	● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)						

1) 2020년부터 복지시설 신재생에너지 지원사업과 마을회관 다목적태양열시스템 보급사업을 통합하여 신재생에너지 건물지원사업으로 추진함(단, 복지시설 신재생에너지 지원사업 내 고효율냉난방기 교체사업은 별도사업으로 추진)

사례 : 횡성군 복지시설 태양열 신재생에너지 사업

- 횡성군은 군은 사업비 2억1400만 원을 투입해 장애인복지관, 안흥복지센터, 종합사회복지관 등 복지시설 3개소에 태양열 급탕·난방 시설을 설치
- 태양열 설치 보급을 통한 사회복지시설의 연료비 절감효과 및 친환경 에너지 보급 등 1석2조의 효과가 기대



〈복지시설 태양열 신재생에너지 사업(횡성군)〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	누적량	1.0	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	180	30	30	30	30	30	30
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	120	20	20	20	20	20	20
민자	60	10	10	10	10	10	10

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	293	585	878	1,170	1,463	1,756
	누적량	293	878	1,756	2,926	4,389	6,145
신재생에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	1,374	2,748	4,121	5,495	6,869
		누적량	1,374	4,121	8,243	13,738	20,607
	열 (toe)	연도별	70	70	70	70	70
		누적량	70	139	209	279	348
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	609	1,217	1,826	2,434	3,043	3,652
	누적량	609	1,826	3,652	6,086	9,129	12,780
경제적 수익성 (억원)	연도별	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6
	누적량	56.6	113.1	169.7	226.2	282.8	339.3
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	21	21	21	21	21	21
	누적량	21	43	64	85	107	128

산출근거

- '19년 수준의 복지시설지원사업 계속 추진 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

8) 마을회관 다목적태양열시스템 보급사업¹⁾

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	도내 마을회관
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 마을회관(경로당)에 태양열시스템 및 태양열 농산물 건조기를 보급 <ul style="list-style-type: none"> － 다목적태양열시스템은 신재생에너지 보급 확대를 위해 2011년 경상북도에서 자체 개발한 시스템으로 도내 마을회관, 경로당 등 마을 공동시설에 태양열설비와 건조기를 세트로 보급 － 태양열 온수/난방설비 : 31.92㎡ － 태양열 농산물건조기 1대(80kg), 모니터링시스템 1식 ● 태양열 설비로 농산물 건조와 온수, 난방수로 사용할 수 있는 시스템으로 주민들의 농산물 건조비용과 난방비 절감효과 <ul style="list-style-type: none"> － 등유 기준으로 연간 난방비 212만원 절감 － 태양열을 이용한 농산물 건조시 전기 농산물건조기에서 사용하는 87.3kWh를 16.4kWh로 절감하여 전기소비의 81% 절감 가능 － 18년 16개 시군에(127개소) 4,780백만원을 지원하였으며, 2012년부터 687개의 마을회관에 설치완료
	 <p>[그림 5-2-15] 태양열 시스템</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	● 경상북도에는 7,854개의 마을회관이 있어 2012년부터 설치된 마을 회관을 제외 하더라도 많은 잠재설치 대상을 확보
법적근거	● 신 · 재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)

1) 2020년부터 복지시설 신재생에너지 지원사업과 마을회관 다목적태양열시스템 보급사업을 통합하여 신재생에너지 건물지원사업으로 추진함(단, 복지시설 신재생에너지 지원사업 내 고효율냉난방기 교체사업은 별도사업으로 추진)

사례 : 구미시 농산물 건조기 보급사업

- 구미시는 신재생에너지 이용 보급 확대를 위하여 읍면동의 마을회관 등 마을공동시설에 태양열을 이용한 농산물 건조기를 7개소 210㎡를 설치
- 태양열을 이용, 물을 데워 보일러와 연결하여 온수를 이용하고, 형태를 바꿔 증기는 건조기와 연결하여 고추, 무, 감 등을 건조
- 태양열 농산물 건조기를 설치하면 저비용 농산물 건조는 물론 마을공동 시설의 겨울철 난방비 대폭 절약



〈구미시 태양열 농산물 건조기〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	142	142	142	142	142	142
	누적량	142	284	426	568	710	852

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	335.7	53.5	54.5	55.5	56.5	57.5	58.5
국비	148.3	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2
지방비	187.4	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2
민자	-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	290	580	870	1,160	1,450	1,741
	누적량	290	580	870	1,160	1,450	1,741
신재생E 생산량 (toe)	연도별	290	580	870	1,160	1,450	1,741
	누적량	290	580	870	1,160	1,450	1,741
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	603	1,207	1,810	2,413	3,017	3,620
	누적량	603	1,810	3,620	6,033	9,050	12,670
경제적 수익성 (억원)	연도별	101	103	105	106	108	110
	누적량	101	203	308	414	523	633
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	38	39	39	40	41	41
	누적량	38	77	116	156	197	238

산출근거

- 2019~2023년(5년간)까지 200MW 계획(2019 국장 업무보고)
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

9) 신재생에너지 스마트팜 기술개발 · 실증 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용												
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업												
적용대상	상주시, 추가 공모												
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">● 농·수·축산업에 적용 가능한 신재생에너지 설비와 최적의 운영관리시스템 접목을 위한 기술개발 및 실증<ul style="list-style-type: none">－ 농·수·축산업에 친환경적인 신재생에너지와 ICT기반 지능형 관리시스템 접목 기술개발로 경상북도형 비즈니스모델 보급－ 신재생에너지 융합 설치 및 통합운영관리시스템 구축－ 생산성 및 수익성 향상을 위한 최적의 관리운영 기법 제시● 에너지 절감 및 최적의 시설 관리·운영으로 수익창출 극대화를 통해 지속가능한 미래농어업 육성 및 청년농어업인 양성 가능<ul style="list-style-type: none">－ 지역특성에 맞는 신재생에너지 스마트팜 사업모델 개발－ 도내 기업, 대학, 연구기관이 컨소시엄을 이루어 사업을 추진－ 에너지분야 도산하 공공기관에 위탁하여 사업을 추진하고 사업 공고 후 사업 평가를 거쳐 2개 사업 선정 <p>〈표 5-2-44〉 경상북도 스마트팜 기술 개발 실증사업 지원 계획</p> <table><tr><th></th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th></tr><tr><td></td><td>10억원</td><td>15억원</td><td>10억원</td></tr><tr><td>사업내용</td><td><ul style="list-style-type: none">▶ 기본계획수립 및 기본설계▶ 실증단지 상세계획 수립 및 상세설계▶ 실증단지 1단계 구축－ 신재생에너지 융합</td><td><ul style="list-style-type: none">▶ 실증단지 2단계 구축－ 신재생에너지+ 운영제어▶ 실증단지 연동 시운전 및 검증▶ 실증단지 운영관리</td><td><ul style="list-style-type: none">▶ 통합시스템 성능 분석 및 평가▶ 경제성, 수익성 분석 및 소득 증대 방안 제시▶ 보급형 비즈니스 모델 제시</td></tr></table>		1차년도	2차년도	3차년도		10억원	15억원	10억원	사업내용	<ul style="list-style-type: none">▶ 기본계획수립 및 기본설계▶ 실증단지 상세계획 수립 및 상세설계▶ 실증단지 1단계 구축－ 신재생에너지 융합	<ul style="list-style-type: none">▶ 실증단지 2단계 구축－ 신재생에너지+ 운영제어▶ 실증단지 연동 시운전 및 검증▶ 실증단지 운영관리	<ul style="list-style-type: none">▶ 통합시스템 성능 분석 및 평가▶ 경제성, 수익성 분석 및 소득 증대 방안 제시▶ 보급형 비즈니스 모델 제시
	1차년도	2차년도	3차년도										
	10억원	15억원	10억원										
사업내용	<ul style="list-style-type: none">▶ 기본계획수립 및 기본설계▶ 실증단지 상세계획 수립 및 상세설계▶ 실증단지 1단계 구축－ 신재생에너지 융합	<ul style="list-style-type: none">▶ 실증단지 2단계 구축－ 신재생에너지+ 운영제어▶ 실증단지 연동 시운전 및 검증▶ 실증단지 운영관리	<ul style="list-style-type: none">▶ 통합시스템 성능 분석 및 평가▶ 경제성, 수익성 분석 및 소득 증대 방안 제시▶ 보급형 비즈니스 모델 제시										
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none">● 농업은 경상북도의 주요 산업의 하나로 지속가능한 농업산업 육성을 위한 기술개발 및 실증 사업 필요● 인구 감소의 대안으로 농업자체를 매력적인 환경으로 만들어 청년, 귀농인들이 쉽게 진입할 수 있는 기회 마련 필요												
법적근거	<ul style="list-style-type: none">● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법												

사례 : 에너지자립형 '스마트팜' 실증단지

- 한국전력은 국내 최초로 태양광-ESS가 결합된 에너지자립형 스마트팜, 즉 '미래형 온실' 실증시설을 구축
- '에너지자립형 스마트팜'이란 시설농가에서 소요되는 에너지를 태양광, 히트펌프 등의 신재생에너지를 활용, ESS 저장·공급하고, EM로 관리·제어
- 농업의 자동화와 선진화를 통해 농가소득을 확대할 수 있고, 농업에 농사용 전기 및 화석연료를 사용하지 않고 신재생전원을 활용함으로써 온실가스를 줄일 수 있으며, 농촌지역의 신재생에너지 보급에도 기여



〈에너지자립형 스마트팜 준공식〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1	1	—	—	—	—
	누적량	1	2	2	2	2	2

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	35.0	17.5	17.5	—	—	—	—
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	28.0	14.0	14.0	—	—	—	—
민자	7.0	3.5	3.5	—	—	—	—

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	110	219	219	219	219	219
	누적량	110	329	548	767	986	1,205
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	1,274	2,548	2,548	2,548	2,548	2,548
	누적량	1,274	3,823	6,371	8,920	11,468	14,017
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	586	1,758	2,931	4,103	5,275	6,448
	누적량	586	2,345	5,275	9,378	14,654	21,101
경제적 수익성 (억원)	연도별	33	33	—	—	—	—
	누적량	33	66	66	66	66	66
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	12	12	—	—	—	—
	누적량	12	25	25	25	25	25

산출근거

- 전국 농림어업의 에너지소비량에서 경상북도의 비중(16.5%)과 에너지절감효과(20%), 적용처(0.1%) 비중 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

10) 수소연료전지 산업클러스터

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 포항시 일원
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 미래 수소사회에 대비한 수소연료전지 핵심 원천기술 개발 및 산업집적화 단지 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 연료전지 핵심 소재, 부품, 장치의 국산화 등의 공유를 위한 플랫폼 기술 개발 - 고효율 제품 개발, 신뢰성 제고를 위한 고장 진단 기술 개발 및 장기 실증 추진, 연료전지 부품들의 인증 · 품질 · 안전 · 표준화 기준(안) 수립 - 이를 기반으로 경북내 고효율 연료전지 실증화 설비 및 보급사업 추진 ● 정부의 ‘수소경제활성화 로드맵’에 따라 연료전지 성능 · 품질 표준 인증, 안전성 지원 필요 <ul style="list-style-type: none"> - KS 인증센터 구축으로 핵심 원천기술개발 지원 및 안전성 확보 제품의 시장 확대 기여 - 지역내 수소 연료전지 시설, 기업, 연구기관 유치로 산업 집적지 조성 - 지역의 소재산업을 포함한 전통 제조업에도 새로운 활력을 불어넣을 수 있으며 에너지 신산업 육성에도 크게 일조할 것으로 기대  <p>[그림 5-2-16] 경상북도 수소연료전지 산업클러스터 계획</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 ‘2019년 수소융합단지실증사업 신규지원 대상과제’ 공모에 ‘수소 · 연료전지 발전’ 분야 대상 지자체로 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 연료전지 생산 공장 소재, 포스텍 포항산업과학연구원, 금속소재산업 진흥원 등 산학연 공동 협력 기술개발 사업이 가능한 우수 인프라 확보 ● 경상북도에서는 11년부터 연료전지 산업에 중점적으로 투자하여 클러스터 구축을 위한 기반 확보되어 있는 상황 <ul style="list-style-type: none"> - 14. 6. : 연료전지테스트베드 구축(포스텍, 포항금속소재진흥원, 포항TP) - 18. 12. : 연료전지테스트베드 기업 연구개발사업 지원(포스텍, 포항금속소재진흥원, 포항TP)
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법 ● 수소경제 활성화 로드맵(19.1.17, 관계부처 합동)

사례 : 울산 수소연료전지 실증화 센터

- 울산 수소 센터는 지역 석유화학단지의 부생수소를 활용한 연료전지 발전시스템 구축 및 실증, 수소 및 연료전지 연구, 품질시험 사업화가 가능한 실증단지 조성을 목적으로 건립
- 총 사업비는 394억 원으로 수소연료전지 연구센터와 수소품질 인증센터, 실증 플랫폼이 설치
- 1MW 연료전지 발전시스템 실증과 수소연료전지 연구센터 및 품질시험 센터, 수소배관망, 1MW 연료전지 발전시스템 실증 사업 등 기반구축 사업에 총 252억 원(국비 155억 원 · 시비 97억 원) 투입



〈수소연료전지 실증화 센터〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	10	10	—	—	—	—
	누적량	10	20	20	20	20	20

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	79	60	19	—	—	—	—
국비	48	48	—	—	—	—	—
지방비	31	12	19	—	—	—	—
민자	—	—	—	—	—	—	—

■ 기대효과

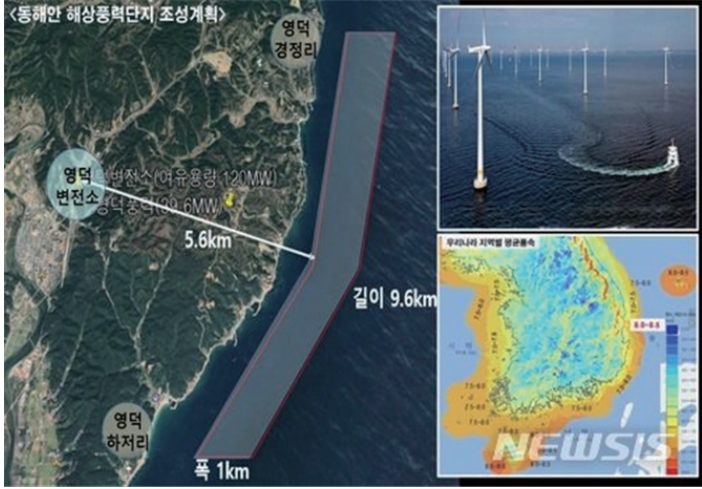
구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	19,170	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340
	누적량	19,170	57,510	95,850	134,190	172,530	210,870
신재생E 생산량	연도별	90,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
	누적량	90,000	270,000	450,000	630,000	810,000	990,000
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	39,870	79,740	79,740	79,740	79,740	79,740
	누적량	39,870	119,610	199,350	279,090	358,830	438,570
경제적 수익성 (억원)	연도별	113	36	—	—	—	—
	누적량	113	149	149	149	149	149
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	43	13	—	—	—	—
	누적량	43	56	56	56	56	56

산출근거

- 경상북도 연료전지 인증센터 구축 계획(2019) 참고
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

11) 동해안 육·해상풍력 클러스터 조성

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	경상북도 동해안 일원
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 육·해상 풍력 관련 제품의 출하, 제작, 보관 기업들이 집적하는 클러스터 및 대형 풍력 단지 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 해상풍력단지 조성을 위한 종합 검토 연구 수행 및 100MW 규모의 풍력 단지 조성 - 영덕군 창포리 인근 해역에 국비 등 40억원을 투입해 풍황 조사·분석, 전파 영향도 평가, 해저지반 조사, 입지 적합성, 하부구조물 방식, 주민 수용성 확대 방안, 최적 설계 연구 진행 - 이후 검토 결과에 따라 민자 5,000억원을 투입해 100MW 규모(5MW 20기)의 해상풍력단지를 조성할 계획 - 기초성된 경북 풍력단지들의 리파워링 시기 도래에 따라 운영·유지 보수를 위한 대규모 단지 마련 ● 현재 국내에서 서·남해안과 제주 등에서 해상풍력이 진행되고 있으나 해상풍력을 위한 풍속·풍향 등 바람의 질은 경상북도 동해안이 상대적으로 우수 <ul style="list-style-type: none"> - 경상북도 육상풍력은 그 질이 우수하여 GS, 두산중, SK디앤디 등 다양한 기업들이 풍력발전 단지 형성 및 신규 단지 추진 중 - 동해안을 풍력단지 건설과 연계한 ‘풍력산업 특구’로 지정해 국내 풍력발전기 실증·보급, 전문 기술인력 양성 등 신재생에너지 보급 정책을 적극 추진
	 <p>〈동해안 해상풍력단지 조성계획〉</p> <p>[그림 5-2-17] 동해안 해상풍력단지 조성계획 및 영양군 해상풍력단지</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 우리나라에서 가장 높은 육상풍력 시장잠재량(36.93%)을 가지고 있으며, 2017년 풍력생산량도 52만MWh로 강원, 제주에 이어 3위 수준 ● 경상북도 동해안은 해상풍력을 위한 기술적잠재량이 풍부한 지역으로 풍속·풍향 등 바람의 질 우수
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법

사례 : 울산 수소연료전지 실증화 센터

- 브레머하펜은 독일 브레멘주에 위치한 항구도시로 조선업, 수산업 등 구조조정으로 인해 지역경제가 침체되자 정부차원에서 고정식 해상풍력 산업을 통해 도시를 부흥
- 유헤항만시설을 해상풍력발전에 활용해 4개 부두 중 3개를 해상풍력과 관련한 제품의 출하, 제작, 보관 등에 사용하면서 주변에 400여개에 달하는 관련 기업과 연구소가 입주



〈브레머하펜 해상풍력 클러스터〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	—	200	200	200	200	200
	누적량	—	200	400	600	800	1,000

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	5,356	—	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071
국비	212	—	42	42	42	42	42
지방비	109	—	22	22	22	22	22
민자	5,035	—	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007

■ 기대효과


구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	—	130,612	261,223	391,835	522,446	653,058
	누적량	—	130,612	391,835	783,670	1,306,116	1,959,174
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	—	613,200	1,226,400	1,839,600	2,452,800	3,066,000
	누적량	—	613,200	1,839,600	3,679,200	6,132,000	9,198,000
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	—	271,648	543,295	814,943	1,086,590	1,358,238
	누적량	—	271,648	814,943	1,629,886	2,716,476	4,074,714
경제적 수익성 (억원)	연도별	—	2,019	2,019	2,019	2,019	2,019
	누적량	—	2,019	4,038	6,058	8,077	10,096
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	—	761	761	761	761	761
	누적량	—	761	1,521	2,282	3,042	3,803

산출근거

- 2021~2025년까지 5,456억원을 투자하여 총 1GW의 육해상풍력 클러스터 조성을 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

12) 목질계 바이오매스 적용 산업단지 집단에너지 열공급사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	구미 산업단지
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 목질계 바이오매스인 목재펠릿이나 목재칩을 용하여 열을 발생하여 공단의 집단 에너지 또는 지역에너지 형태로 에너지를 공급 <ul style="list-style-type: none"> - 바이오매스 연료는 CO₂순환 개념에 따라 CO₂가 발생하지 않는 것으로 취급하기 때문에 온실 가스 배출량 감축을 위한 연료로 각광 - 특히 구미 산업단지는 화학 및 섬유업체가 많이 입주해 있어 열 수요가 풍부 ● 집단에너지 사업은 다수의 사용자를 대상으로 열원 설비에서 생산된 에너지를 공급 하는 사업으로 공해배출시설의 집중화를 통한 공단 환경개선 및 발전설비 인접화로 인한 송전손실 감소 효과가 탁월하며, 송전선로 관련 주변 민원이 발생 최소화 <ul style="list-style-type: none"> - 목질계 바이오매스인 목재펠릿이나 목재칩을 이용하여 열을 발생하여 공단의 집단에너지로 공급 - 공단의 집단에너지 사업자는 전기는 전력거래소에 판매하고, 열은 산업단지내 열 수용가등에 직접 공급 - 목질계 바이오매스의 경우에는 일부를 국내의 산림자원에서 조달할 수 있기 때문에 에너지 자급에도 일조 가능
	 <p>[그림 5-2-18] 집단에너지 사업 개념도</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도에는 포항, 구미 등 국가산업단지가 위치하고 있어 산업단지내 열공급을 위해 집단에너지 사업 추진 중이며, 석탄, 가스 열병합 발전을 통해 공급되고 있는 열의 일부를 바이오매스 보일러를 통해 공급할 경우 온실가스 감축 효과 기대
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 집단에너지사업법

사례 : 포승 바이오매스 집단에너지 발전소

- 경기도 평택시에 위치한 포승산업단지 내에 목질계 바이오매스를 활용해 열과 전기를 생산할 수 있는 신재생에너지 발전소를 건립 중
- 대림에너지는 포승 바이오매스 에너지사업을 전담하는 포승그린파워를 지난 2014년 11월 설립하고, 총 2400억원의 사업비가 투자
- 최대 시설용량 기준으로 시간당 174.3톤의 스팀과 43.2MW의 전력을 생산
- 포승산업단지 입주 업체에 양질의 열에너지를 공급함으로써 기업 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대



〈포승지구 바이오매스 집단에너지〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	-	1	-	-	-	-
	누적량	-	1	1	1	1	1

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	240	-	240	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-	-
민자	240	-	240	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	-	22,214	22,214	22,214	22,214	22,214
	누적량	-	22,214	44,429	66,643	88,858	111,072
신재생E 생산량	전기 (MWh)	연도별	37,668	37,668	37,668	37,668	37,668
		누적량	37,668	75,336	113,004	150,672	188,340
	열 (toe)	연도별	14,191	14,191	14,191	14,191	14,191
		누적량	14,191	28,382	42,574	56,765	70,956
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	-	46,202	46,202	46,202	46,202	46,202
	누적량	-	46,202	92,404	138,606	184,808	231,010
경제적 수익성 (억원)	연도별	-	452	-	-	-	-
	누적량	-	452	452	452	452	452
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	-	170	-	-	-	-
	누적량	-	170	170	170	170	170

산출근거

- 포승 바이오매스 집단에너지의 10% 규모로 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

13) 신재생에너지 지역지원사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	청사, 체육시설, 복지시설 등 시군 공공시설
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 공공기관 및 사회복지시설에 대한 태양광, 태양열, 지열 등 신재생 에너지 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 한국에너지관리공단의 신재생에너지 지역 지원을 통해 국비 45%를 지원받고, 지방비 55% 추가지원 - 경로당, 체육센터, 군청사, 로컬푸드 직매장, 보건 진료소, 정수장, 산업화센터 등 다양한 시군 공공시설에 신재생에너지 보급 확대 - 특히, 주민들의 집회를 위해 세워진 공공건물인 '마을회관' 지원을 통해 지역주민의 신재생 에너지 설비 설치의 수용성 함양 ● 경상북도특성에 맞는 환경 친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모 <ul style="list-style-type: none"> - 시군 공공시설에 전기료, 난방비 절감 및 시민 홍보효과 증대 - 지자체 주도로 신재생에너지 보급 확대 가능 <p>[그림 5-2-19] 한국에너지공단 지역지원 사업 지원 체계</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도에서는 '18년에만 5개 시군의 42개 신재생에너지 사업이 지원 받아 704kW 태양광과, 40㎡태양열이 설치되는 등 지역에너지사업을 적극 활용
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법 ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)

사례 : 안동 신재생에너지 지역지원사업

- 안동시는 신재생에너지 지역지원사업으로 2019년 공공건물 9개소에 태양광 발전설비 설치를 추진
- 연색소산업화센터(200kW), 용상2정수장(45kW)을 비롯해 용상동(40kW), 와룡면(30kW), 임동면(25kW), 서후면(20kW), 남후면(20kW), 남선면(20kW), 안기동(20kW) 행정복지센터 등 총 9개소
- 국비를 포함해 총 12억원의 사업비를 확보



〈태양광 발전설비를 설치한
안동공공하수처리장〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	누적량	2.6	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	426	71	71	71	71	71	71
국비	192	32	32	32	32	32	32
지방비	234	39	39	39	39	39	39
민자	-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	728	1,455	2,183	2,911	3,638	4,366
	누적량	728	2,183	4,366	7,277	10,915	15,282
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	3,416	6,833	10,249	13,666	17,082	20,498
	누적량	3,416	10,249	20,498	34,164	51,246	71,744
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	1,513	3,027	4,540	6,054	7,567	9,081
	누적량	1,513	4,540	9,081	15,135	22,702	31,783
경제적 수익성 (억원)	연도별	134	134	134	134	134	134
	누적량	134	268	402	535	669	803
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	50	50	50	50	50	50
	누적량	50	101	151	202	252	302

산출근거

- '19년 수준의 지역지원사업 계속 추진 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

14) 신재생에너지 융복합지원사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 내 주택, 상가, 공공기관
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 건물내 주택, 건물, 공공시설 등 모든 건물과 시설을 대상으로 태양광, 태양열, 지열 등 2종 이상의 신재생에너지를 에너지 수요에 따라 융·복합으로 설치 지원 <ul style="list-style-type: none"> – 국비와 지방비가 85%정도 지원되고 건물주는 15%정도만 부담하면 신청이 가능 – 개별로 지원하는 신재생에너지보급(주택·건물지원)사업보다 자부담이 적어 주민 선호도가 높음 ● 경상북도 또는 공공기관 주관으로 신·재생에너지설비 설치기업과 모니터링업체, 민간 등이 합동으로 컨소시엄을 구성하여 신청 <ul style="list-style-type: none"> – 경상북도에는 융복합지원 사업을 통해 태양광 1,357, 태양열 667, 지열 180, 복합 233의 총 2,437개소가 지원을 받음 <div style="text-align: center;"> </div>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 산업통상자원부가 주관하는 ‘2020년 신재생에너지 융복합지원 공모 사업’에서 11개 사업이 선정되어 전국 최다인 161억원(국비규모 1,117억원의 14%)을 확보하는 등 적극적으로 사업을 추진 중
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법 ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)

[그림 5-2-20] 융복합 지원사업 개념

사례 : 경산시 융복합 지원 사업

- 경산시는 2020년 신재생에너지 융·복합지원사업 공모에 3년 연속 선정 되어 총사업비 27억원 규모로 17억원의 국·도비를 지원받아 지역 6개 읍면동 12개 마을, 225곳에 설치할 예정
- 성암생활체육관 외 224개소에 태양광 127개 466kW, 태양열 62개 529㎡, 지열 36개 630kW 규모의 시설을 설치하며, 개인별 자부담은 설치비의 10% 정도로 내년 1월부터 본격적인 사업시행



〈2020년 신재생에너지 융복합지원 사업 대상지인 경산시 외촌면 덕촌리〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	7	7	7	7	7	7
	누적량	7	14	21	28	34	41

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	1,257	210	210	210	210	210	210
국비	601	100	100	100	100	100	100
지방비	557	93	93	93	93	93	93
민자	100	17	17	17	17	17	17

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	1,925	3,851	5,776	7,701	9,627	11,552
	누적량	1,925	5,776	11,552	19,253	28,880	40,431
신재생E생 산량 (MWh)	연도별	9,039	18,078	27,117	36,156	45,195	54,234
	누적량	9,039	27,117	54,234	90,390	135,585	189,819
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	4,004	8,009	12,013	16,017	20,021	24,026
	누적량	4,004	12,013	24,026	40,043	60,064	84,090
경제적 수익성 (억원)	연도별	395	395	395	395	395	395
	누적량	395	790	1,185	1,580	1,975	2,370
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	149	149	149	149	149	149
	누적량	149	298	446	595	744	893

산출근거

- '19년 수준의 지역지원사업 계속 추진 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

15) 신재생에너지 주택지원사업

■ 사업 개요

구분	세부내용																					
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업																					
적용대상	도내 일반주택																					
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">● 일반주택 · 건물, 마을단위로 태양광, 태양열, 지열 등 신재생에너지 보급 확대를 위하여 일반주택 등에 신재생에너지 설치비 지원<ul style="list-style-type: none">－ 지원대상은 개별단위 지원은 기존 또는 신축 주택의 소유자 또는 소유예정자, 마을 단위 지원은 동일 최소행정구역단위(리,동)에 있는 10가구 이상－ 보급 확대를 통한 일자리창출 및 신재생에너지 산업기반 구축● 2018년 한해에만 경상북도의 23개 시군, 1,002가구, 8,367백만원(국4,048, 도572, 시군 1,335, 자부담2,412) 지원<ul style="list-style-type: none">－ 설치형태(가구) : 일반주택 617, 마을단위 385 <p>〈표 5-2-45〉 경상북도 주택지원사업 지원 현황</p> <table><tr><th>구분</th><th>'04~2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>합계</th></tr><tr><td>사업비 (백만원)</td><td>12,999</td><td>2,025</td><td>1,151</td><td>1,935</td><td>1,907</td><td>20,017</td></tr><tr><td>가구수</td><td>5,317</td><td>1,032</td><td>722</td><td>826</td><td>1,002</td><td>8,899</td></tr></table>	구분	'04~2014	2015	2016	2017	2018	합계	사업비 (백만원)	12,999	2,025	1,151	1,935	1,907	20,017	가구수	5,317	1,032	722	826	1,002	8,899
	구분	'04~2014	2015	2016	2017	2018	합계															
사업비 (백만원)	12,999	2,025	1,151	1,935	1,907	20,017																
가구수	5,317	1,032	722	826	1,002	8,899																
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none">● 농촌 비중이 높아 단독주택 보급이 많음																					
법적근거	<ul style="list-style-type: none">● 신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법제 27조(보급사업)● 신 · 재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)																					

사례 : 주택형 태양광 전기료 절감

- 태양광 주택은 태양의 빛에너지를 전기로 만들어 가정에서 사용하고, 남은 전기는 한전으로 역송전하여 송전한 만큼 전기요금이 절약되며, 전기 사용량이 많은 가정일수록 전기요금 절감효과가 큼
- 주택용 저압 월 300kWh 생산기준으로 월간 전력사용량 350kWh 인 경우 36만원, 450kWh 인 경우 107만원, 550kWh 인 경우 167만원의 전기료 절감 가능



〈그린홈 주택지원사업〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	누적량	2.3	4.5	6.8	9.0	11.3	13.6

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	486	81	81	81	81	81	81
국비	168	28	28	28	28	28	28
지방비	177	30	30	30	30	30	30
민자	141	24	24	24	24	24	24

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	633	1,266	1,899	2,532	3,165	3,799
	누적량	633	1,899	3,799	6,331	9,496	13,295
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	2,972	5,945	8,917	11,889	14,861	17,834
	누적량	2,972	8,917	17,834	29,723	44,584	62,418
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	1,317	2,633	3,950	5,267	6,584	7,900
	누적량	1,317	3,950	7,900	13,167	19,751	27,651
경제적 수익성 (억원)	연도별	153	153	153	153	153	153
	누적량	153	305	458	611	763	916
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	58	58	58	58	58	58
	누적량	58	115	173	230	288	345

산출근거

- '19년 수준의 지역지원사업 계속 추진 가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

16) 학교 및 아파트 베란다 일체형 BIPV

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도내 초·중·고교, 아파트
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 주민 수용성 확보가 용이한 베란다 및 학교를 대상으로 BIPV 사업추진 <ul style="list-style-type: none"> – 건물일체형 태양광(BIPV, Building Integrated Photovoltaic System)은 전기생산이 가능한 건축물 외장재로서 별도의 설치 장소가 필요 없고 건축물 미관이 고려되는 신기술, 신제품 – 산업통상자원부는 일반태양광에 비해 아직 경제성을 갖추지 못한 건물일체형 태양광(BIPV)을 우선 지원하는 한편 설치비를 최대 70%까지 지원 ● 차별화된 디자인을 학교나 베란да에 부착하여 환경을 새롭게 조성하고, 신재생 에너지를 직접 경험하면서 기후변화에 대응할 방안을 함께 생각하는 홍보의 기회가 될 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> – 30kW급 BIPV의 연간발전량은 약 47.714kW로 학교에서 연간 사용하는 총사용 전기량의 10%를 생산 가능 – 건물 일체형으로 기존 실리콘 태양전지의 한계로 지적되었던 안전성과 심미적 요인 개선 – 도시에 건물이 밀집해 있는 국내 여건 상 BIPV는 공간의 효율적 활용과 친환경 에너지 생산, 건물 마감재로의 미적 다양성과 마감재 절약 방안 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">[그림 5-2-22] BIPV 시스템 적용 사례</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● BIPV는 3020재생에너지 이행계획에서 중요하게 제시하고 있는 보급 수단으로 향후 연구개발 및 보급을 위한 지원이 확대 될 예정으로 경상북도에서도 추진할 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)

사례 : 텐톤 과학 학교

- 미국 포트랜드의 텐톤 과학학교는 건물 외벽에 BIPV를 부착하고 그 생산량을 모니터링 할 수 있는 시스템을 구축
- 학생들은 재생에너지 커뮤니티를 구축하고, BIPV 시스템을 통해 청정 에너지를 생성하고, 시스템 성능 데이터를 교육주제로 활용
- 학교에는 그리드에 연결된 BIPV와, 독립형 일반 태양광 시스템의 두 가지 유형의 태양광을 설치하여 성능의 비교 및 분석 실시



〈텐톤 과학 학교의 BIPV〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	120	20	20	20	20	20	20
국비	60	10	10	10	10	10	10
지방비	60	10	10	10	10	10	10
민자	-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	280	560	840	1,120	1,399	1,679
	누적량	280	840	1,679	2,799	4,198	5,878
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	1,314	2,628	3,942	5,256	6,570	7,884
	누적량	1,314	3,942	7,884	13,140	19,710	27,594
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	582	1,164	1,746	2,328	2,911	3,493
	누적량	582	1,746	3,493	5,821	8,732	12,224
경제적 수익성 (억원)	연도별	38	38	38	38	38	38
	누적량	38	75	113	151	189	226
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	14	14	14	14	14	14
	누적량	14	28	43	57	71	85

산출근거

- BIPV 설치비 2억원/100kW가정
- 경상북도 산업연관표를 활용하여 편익산출

17) 농어촌 영농형 태양광 발전사업 원스톱 지원

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	농지, 축사 영농형 태양광 설치를 원하는 농업인
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 소규모 태양광 발전사업을 희망하는 농·축산·어업인들에게 개별 맞춤형 원스톱 지원으로 농외소득 창출 <ul style="list-style-type: none"> － 신재생에너지(태양광 등)에 대한 관심도는 증가하고 있지만 대부분의 농·어업인들은 전기 사업 허가 및 지원 정책 등을 잘 알지 못하는 실정 － 민·관 원스톱 지원 추진단 구성, 컨설팅, 사업허가 대행, 용자지원, 건설 및 유지관리 ● 영농형, 유허 농지, 축사지붕 등에 100kW이하의 농어업인 태양광 발전사업 총괄 지원 <ul style="list-style-type: none"> － 민관 원스톱지원추진단 협약 : 道(시군)·한국에너지공단·전문기업, 지역금융(농협) 함께 컨설팅 및 용자지원 시행 － 컨설팅 지원규모는 건당 10만원으로 연간 총 100건 지원 － 소규모 태양광발전사업을 통한 농어업인 신소득 창출 － 신재생에너지 보급확대를 통한 주민수용성 제고 <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> '19년도 한국에너지공단 농촌태양광 용자사업 </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 지원내용 : 농촌 태양광 발전사업 용자지원(영농형 포함) ● 지원근거 : 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정(산업부 고시) ● 용자지원 : 매년 2천억원, 금리 1.75%(15년 분할상환), 사업비의 90% 지원 ● 지원근거 : 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정(산업부 고시)
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 대부분의 농·어업인들은 전기사업 및 신재생에너지 지원정책에 대한 정보가 부족한 상황으로 종합적인 컨설팅 지원을 통해 비전문가인 농·어업인들이 안심하고 사업을 추진할 수 있도록 지원 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2019-300호)

사례 : 2019 신재생에너지 원스톱컨설팅 시범사업

- 한국에너지공단 대구경상북도지역본부와 경상북도, (주)한남전기통신공사는 지난달 30일 '신재생에너지 원스톱컨설팅 시범사업 협약'을 체결
- 태양광 발전사업을 희망하나 사업허가, 자금조달 등의 복잡한 행정 절차와 전문성 부족으로 어려움을 겪고 있는 예비 사업자에게 개별 맞춤형 원스톱 컨설팅 지원
- 지원 내용 : 사업 대상지 조사, 사업성 및 경제성 분석, 인·허가 신청대행, 금융지원 연계(햇살에너지농사(경상북도), 신재생금융지원(공단))



■ 사업내용

● 사업규모

－ 농업용 신재생에너지 보급 확대를 위한 인프라 사업으로 직접적인 사업 규모 해당 없음

● 사업비(단위 : 억원)

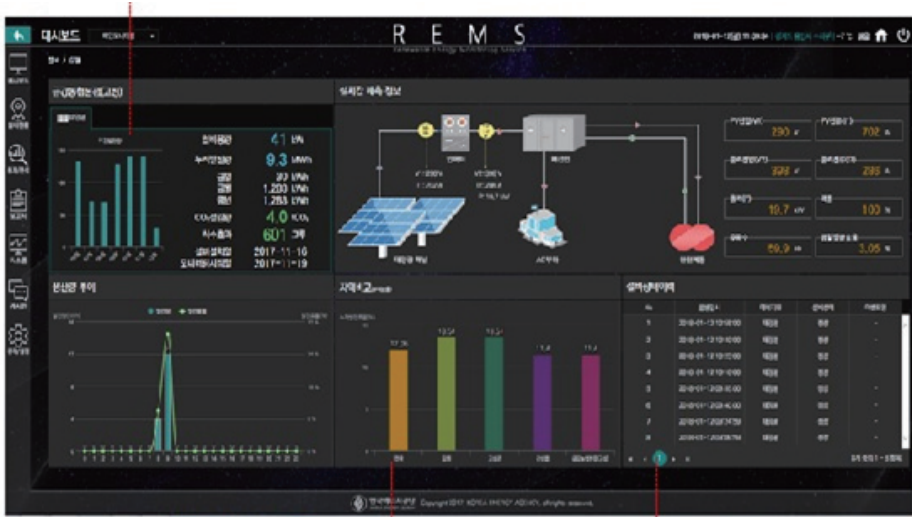
구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
민자							

■ 기대효과

- － 소규모 태양광발전사업을 통한 농어업인 소득 증대
- － 신재생에너지 보급확대를 통한 주민수용성 제고

18) 신재생에너지 통합관리시스템 구축

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업
적용대상	도내 신재생에너지 발전소(공공기관, 민간)
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 재생에너지 시설물 통합관리를 위한 데이터베이스를 구축하여 도내 효율적 신재생 에너지 관리 업무수행 <ul style="list-style-type: none"> - 신재생발전소 통합 데이터베이스 구축(공간, 속성, 기상 등) - 신재생발전소 최적지 분석 모듈 개발(발전량, 수익성, 규제 등) - 3차원 공간정보 기반 통합관리시스템(위성영상, 위치정보, 유지관리 등) - 시군 담당자가 시범 운영 기간을 갖고 일정 기간 이후에는 통합관리시스템을 공공에 개방 ● 신재생 발전소 관련 관리시스템 구축을 통한 체계적인 관리 및 정책수립 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 공간정보 기술을 이용 민원 업무수행의 신속성과 정확도 향상 - 재생에너지 보급 입지분석을 통한 지방에너지분권 토대 마련 - 3차원 공간정보를 기반으로 신재생에너지 시설물 설치 최적지 분석
	 <p>단위시간당 발전량, 발전효율 그래프</p> <p>누적발전효율에 따른 지역비교 그래프 제공</p> <p>실시간 실행상태 정보 인터페이스</p>
	[그림 5-2-23] 에너지공단 수용가 태양광 모니터링 시스템
경북사업 선정사유 (통합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도는 농가와 소득 및 노후 수단으로 태양광 보급을 집중 확대할 계획으로 효과적인 사업관리를 위하여 통합관리를 위한 데이터 베이스 구축 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 해당없음

사례 : 주택형 태양광 전기로 절감

- 한국에너지공단은 2019년 4월 신재생에너지 보급사업으로 설치된 설비의 발전현황, 고장여부 등을 실시간으로 파악할 수 있는 신재생에너지 통합모니터링시스템(REMS) 관리센터를 오픈
- REMS를 통해 설치자는 우리집에 설치한 신재생에너지설비의 발전현황, 고장여부 등을 모바일로 실시간 확인할 수 있으며 지자체 담당자도 관내 설치된 신재생에너지설비의 현황파악 및 실시간 관리가 가능
- 2018년 신재생에너지 융복합지원사업에 시범 적용해 현재 1만여개소가 연동



〈한국에너지공단 REMS〉

■ 사업내용

● 사업규모

－ 발전사업 통합관리를 위한 데이터베이스를 구축하는 인프라 사업으로 직접적인 사업 규모 해당 없음

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	8	8	—	—	—	—	—
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	8	8	—	—	—	—	—
민자	—	—	—	—	—	—	—

■ 기대효과

- － 신재생에너지 발전사업의 체계적인 통합관리로 행정업무 신속성 · 정확성 향상
- － 발전사업 가능지역 산정 및 정책기초자료(보급량, 계획입지 등) 활용

19) 신재생에너지 창업스쿨 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용											
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업											
적용대상	도내 신재생에너지분야 창업 · 취업 희망 농축산업인, 대학생											
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">● 신재생에너지분야 창업 · 취업을 희망하는 농축산업인, 대학생 등을 대상으로 관련 정보제공 및 창업교육 실시<ul style="list-style-type: none">－ 맞춤형 교육 프로그램(Two Track) 개발운영으로 일자리 창출 및 지원－ 전력시장 이해, 사업성 분석, 사업절차 등 참가자에게 실질적으로 도움이 되는 과목들을 각 실무 담당자가 직접 강의● 국내 신재생에너지 보급 정책 기관인 한국에너지공단 대구경상북도지역본부와 연계하여 운영<ul style="list-style-type: none">－ 2018년에는 183명이 참여 하였으나 2019에는 참여자가 총 250명(대학생 50, 농축산업인 200)으로 확대 <p>〈표 5-2-46〉 창업스쿨 사업 2019 프로그램</p> <table><tr><th>구분</th><th>'04~2014</th><th>2015</th></tr><tr><td>창업스쿨 (6월)</td><td>· 신재생에너지 기업 취업 및 창업교육</td><td rowspan="2">대학(원)생 (50명)</td></tr><tr><td>현장실습인턴십 (7월~8월)</td><td>· 창업스쿨과 연계한 대학생 인턴십</td></tr><tr><td>발전사업설명회 (10월)</td><td>· 태양광발전(햇살에너지)사업 설명회 · 발전사업 컨설팅 및 허가과정 교육</td><td>농축산 · 어업인 (200명)</td></tr></table>	구분	'04~2014	2015	창업스쿨 (6월)	· 신재생에너지 기업 취업 및 창업교육	대학(원)생 (50명)	현장실습인턴십 (7월~8월)	· 창업스쿨과 연계한 대학생 인턴십	발전사업설명회 (10월)	· 태양광발전(햇살에너지)사업 설명회 · 발전사업 컨설팅 및 허가과정 교육	농축산 · 어업인 (200명)
구분	'04~2014	2015										
창업스쿨 (6월)	· 신재생에너지 기업 취업 및 창업교육	대학(원)생 (50명)										
현장실습인턴십 (7월~8월)	· 창업스쿨과 연계한 대학생 인턴십											
발전사업설명회 (10월)	· 태양광발전(햇살에너지)사업 설명회 · 발전사업 컨설팅 및 허가과정 교육	농축산 · 어업인 (200명)										
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none">● 경상북도는 농가외 소득의 수단으로 태양광 보급을 확대하여 도내 귀농 인구 증가 까지 기대하고 있는 만큼, 태양광 관련 컨설팅, 협동조합, 사업설명 등의 일자리가 크게 증가할 것으로 전망											
법적근거	<ul style="list-style-type: none">● 해당없음											

사례 : 주택형 태양광 전기료 절감

- 한국에너지공단에서는 년 (예비)창업자의 초기 사업화를 위한 자금을 바우처 형태로 지급하여 유망 청년인재의 창업 도전을 지원하는 프로그램을 운영
- 태양광, 풍력 등 발전설비 제조, 운영, 발전, 파생 서비스 등 포함, 신재생, 에너지신산업의 보급 및 산업 육성에 기여할 수 있는 전 분야에 대해 20명 내외로 최대 1억원씩 지원
- 사업 설명회에서는 에너지분야 창업기업 대표들이 함께 참석해 신재생 에너지분야 기술혁신형 창업 아이템을 소개하고 예비창업자들과 교류하는 시간을 가짐



〈2019 예비창업패키지 사업〉

■ 사업내용

● 사업규모

－ 신재생에너지 창업을 위한 교육 인프라 사업으로 직접적인 사업규모 해당없음

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	1.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
민자	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

■ 기대효과

- － 신재생에너지 분야 창업 활성화 및 인력양성
- － 도내 신재생에너지 관련 정보 학습 효과로 인한 신재생에너지 보급 활성화

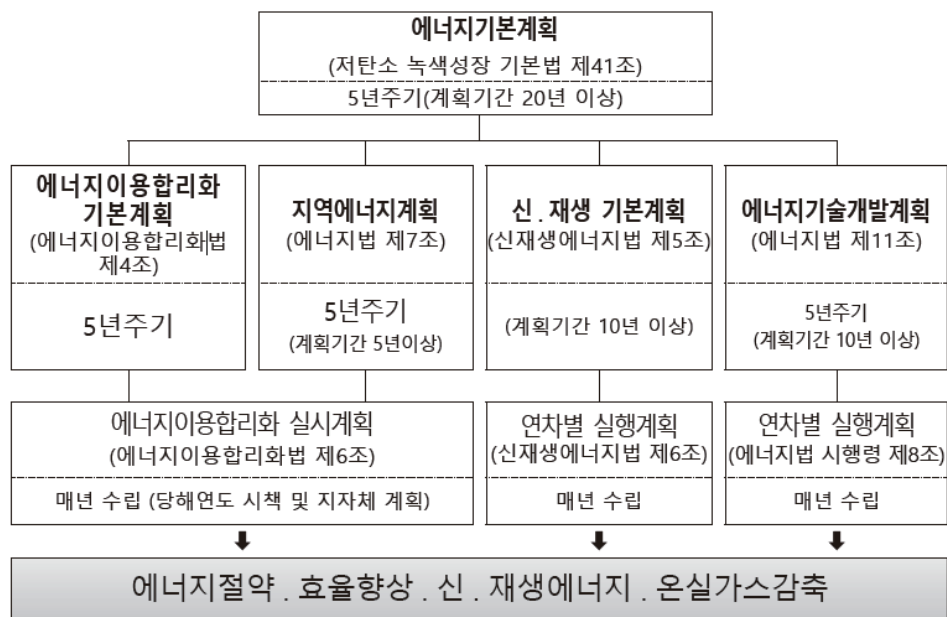


제3절 | 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

1. 에너지소비 및 온실가스 감축

■ 에너지이용합리화 대책

- 에너지이용합리화를 통한 에너지절약 정책은 1970년대에 태동하여 1980년대 기반형성기를 거쳐 1993년부터 에너지이용합리화 기본계획 수립을 통해 체계적으로 추진되고 있음
 - 「에너지이용합리화법」은 에너지의 수급을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하여 에너지 소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 1979년도에 제정
 - 1980년대에 에너지이용합리화법에 근거한 다양한 에너지절약정책 수단이 도입되었고 에너지의 합리적 이용을 위한 기반이 형성됨
- 에너지이용합리화법에 근거하여 에너지이용합리화 기본계획을 수립하며, 에너지이용합리화 기본계획은 에너지기본계획을 근간으로 하는 국가 에너지 정책의 한 축을 담당하고 있음



[그림 5-3-1] 에너지 관련 주요계획 수립 및 추진체계

(출처:KEA 에너지편람 2019)

- 에너지이용합리화법은 수요관리투자계획, 에너지사용계획협의, 금융·세제 지원, 에너지절약 전문기업(ESCO)의 지원 등의 내용을 포함하고 있으며 주요 내용은 아래 표에서 확인할 수 있음

〈표 5-3-1〉 에너지이용합리화법의 주요 내용

법률명	주요내용
에너지이용합리화법 (1979.12.28. 제정)	1) 에너지이용 합리화 기본계획(제4조) 및 에너지이용 합리화 실시계획(제6조) - 산업통상자원부장관은 에너지를 합리적으로 이용하게 하기 위하여 에너지 이용 합리화에 관한 기본계획을 5년마다 수립하고, 관계 행정기관 시도지사는 매년 실시 계획을 수립해야 함
	2) 에너지공급자의 수요관리투자계획(제9조) - 에너지공급자 중 대통령령으로 정하는 에너지공급자(한국전력공사, 한국가스공사, 한국지역난방공사)는 연차별 수요관리투자계획을 수립 · 시행하여야 하며 그 결과를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함
	3) 에너지사용계획협의(제10조~제12조) - 일정규모 이상의 에너지를 사용하는 사업을 실시하거나 시설을 설치 하는 경우 에너지 수급에 미칠 영향과 에너지소비로 인한 온실가스의 배출에 미칠 영향을 분석 하고, 소요에너지의 공급계획 및 에너지의 합리적 사용과 그 평가에 관한 계획을 수립 하여야 함
	4) 금융 · 세제 지원(제14조) - 정부는 에너지이용을 합리화하고 이를 통하여 온실가스의 배출을 줄이기 위한 사업에 대하여 금융 · 세제상의 지원, 경제적 인센티브 제공 또는 보조금의 지급, 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있음
	5) 에너지사용기자재 및 에너지관련기자재 관련 시책(제15조~제24조) - 에너지효율등급표시제도, 자동차 평균에너지소비효율제도, 대기전력경고 표시제도, 대기전력저감우수제품표시, 고효율에너지기자재의 인증제도 등에 대한 근거 조항
	6) 에너지절약전문기업(ESCO)의 지원(제25조~제27조의2) - 에너지절약형 시설투자에 관한 사업 등을 하는 자로서 산업통상자원부 장관에게 등록한 자는 사업을 하는데 필요한 지원을 받을 수 있음
	7) 에너지관리시스템(EMS)의 지원 등(제28조의3) - 산업통상자원부장관은 EMS 의 보급 활성화를 위하여 에너지사용자 에게 EMS 의 도입을 권장할 수 있으며, 이를 도입하는 자에게 필요한 지원을 할 수 있음
	8) 에너지다소비사업자의 신고(제31조) - 에너지다소비사업자는 매년 1월 31일까지 에너지사용량 등에 대해 그 에너지사용 시설이 있는 지역의 시 · 도지사에게 신고하여야 함
	9) 에너지진단(제32조~제34조) - 에너지다소비사업자는 산업통상자원부장관이 지정하는 에너지진단 전문기관으로 부터 3년 또는 5년마다 에너지진단을 받아야 함

- 에너지이용합리화법 뿐만 아니라 저탄소 녹색성장기본법 및 에너지법, 에너지이용 합리화법, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 등에 근거하여 국가 에너지 관련 주요 계획을 수립하고 있음
- 이외에도 저탄소 녹색성장과 기후변화대응을 위한 ‘녹색성장 국가전략’ (저탄소 녹색성장 기본법 제9조) 및 ‘녹색 성장 5개년 계획’(동법 시행령 제4조), ‘기후변화대응 기본계획’(동법 제40조) 등의 국가 계획이 있음

■ 에너지이용합리화 기본계획

- 1993년부터 2019년 현재까지 다섯 차례의 에너지이용합리화 기본계획이 수립·집행되는 등 에너지절약정책이 체계화 단계에 진입
- 에너지절약형 경제구조로의 전환, 이용효율의 증대, 이용합리화를 위한 기술개발과 홍보 및 교육 등의 내용이 기본계획에 포함되어야 함

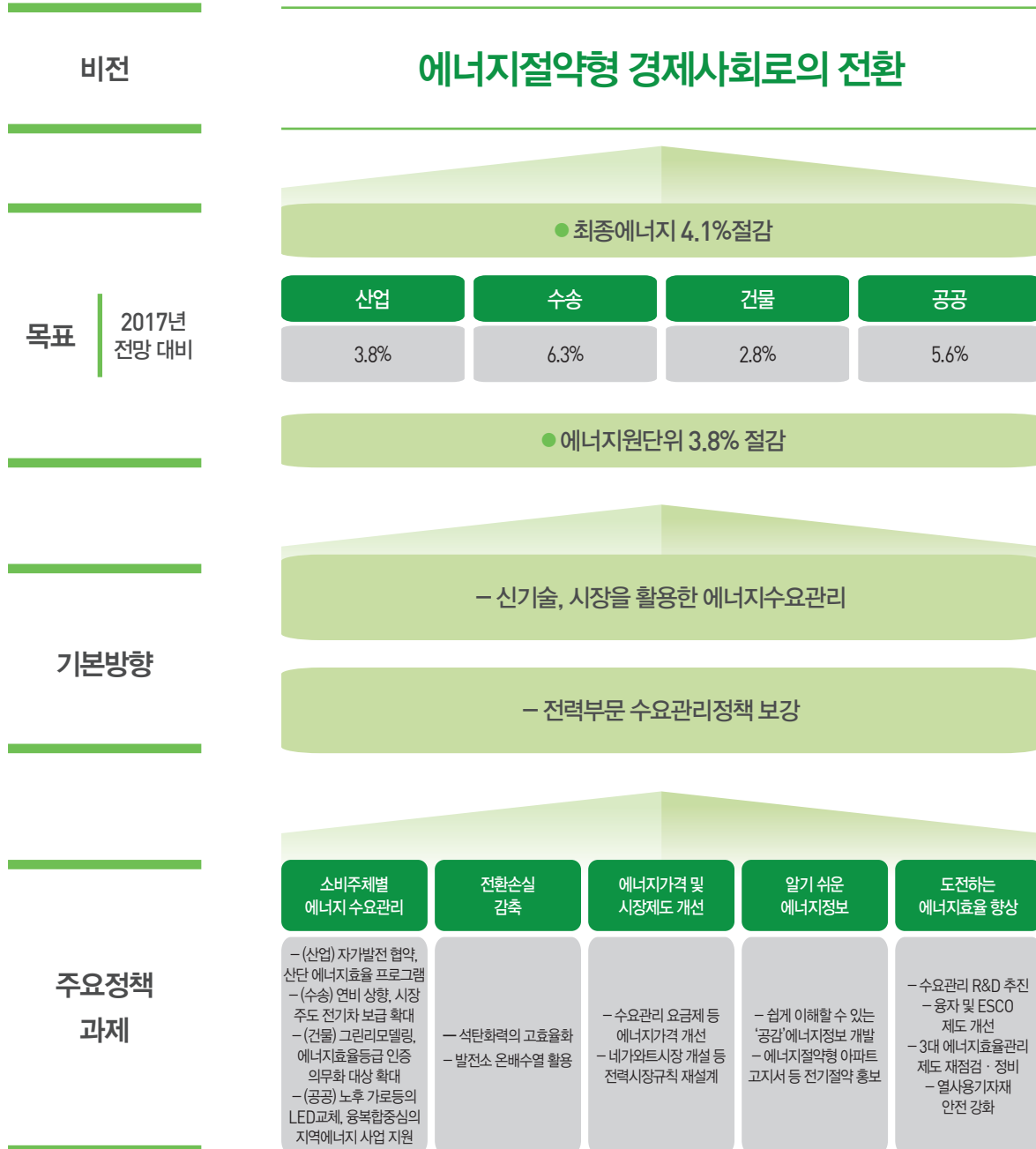
〈표 5-3-2〉 에너지이용합리화 기본계획의 성격 및 주요 내용

성격	주요내용
에너지효율향상 및 절감을 위한 국가 계획	– 에너지절약형 경제구조로의 전환
	– 에너지이용효율의 증대
	– 에너지이용 합리화를 위한 기술개발 및 홍보/교육
	– 에너지원간 대체, 열사용기자재의 안전관리
	– 에너지이용 합리화를 위한 가격예시제의 시행에 관한 사항
	– 에너지의 합리적 이용을 통한 온실가스 배출 감소 등

- 2014년 발표한 제5차 에너지이용합리화 기본계획(‘13~‘17)을 통해 정부가 주도하는 인위적 절약 위주 정책에서 벗어나 신기술, 시장을 활용한 보다 진보된 형태의 에너지 수요관리정책 추진 계획을 발표
- 전통적인 유가위기 뿐만 아니라 전력위기에도 정책 초점을 두어 국가의 합리적인 에너지 소비를 위한 계획을 수립하였음
- 제6차 에너지이용합리화 기본계획은 ‘18년 발표될 예정이었으나 계획 수립이 지연되어 2019년 12월 현재까지 수립 중인 것으로 파악됨

■ 에너지이용합리화법에 근거하는 세부사업 현황

- 한국에너지공단에서 발간하는 KEA 에너지편람을 참고하여 에너지이용합리화법에 근거하는 부문별 세부사업 정리하였고 자세한 내용은 아래 표와 같음



〈그림 5-3-2〉 에너지이용합리화법에 근거하는 세부사업

(출처: KEA 에너지편람, 2019)

■ 에너지이용합리화법에 근거하는 세부사업 현황

- 한국에너지공단에서 발간하는 KEA 에너지편람을 참고하여 에너지이용합리화법에 근거하는 부문별 세부사업 정리하였고 자세한 내용은 아래 표와 같음

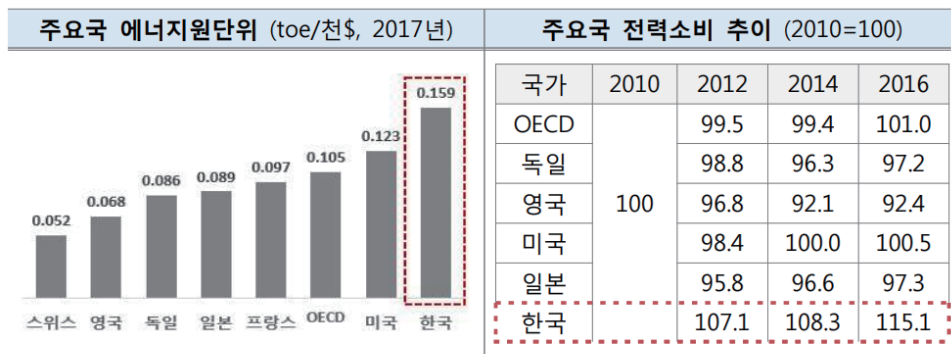
〈표 5-3-3〉 에너지이용합리화법에 근거하는 세부사업

(출처: KEA 에너지편람, 2019)

부 문	세부사업
산업	우수사업장인증제도
	스마트 에너지산업FEMS 보급지원
	에너지사용계획 협의제도
	중소중견기업 인프라 지원
	중소산업체 에너지효율향상 지원
	에너지절약기술 정보협력사업
	에너지진단 의무화제도
	에너지진단사업
	에너지공급자수요관리 투자계획
	에너지공급자 효율향상 의무화제도 시범운영
	에너지절약시설 투자 자금지원 및 세제지원 제도
	에너지절약전문기업(ESCO) 사업지원 및 육성
	열사용기자재 검사제도
	에너지데이터 분석센터(EDAC) 운영운영
건물	공공기관 에너지이용 합리화
수송	자동차 에너지소비효율등급 표시제도
	자동차 평균 에너지소비효율제도
	타이어 에너지소비효율 등급제도
	자동차 연비센터 운영
기기	에너지소비 효율등급 표시제도
	고효율 에너지기자재 인증제도
	대기전력저감 프로그램
기반구축	에너지사용량 신고제도
	지역 에너지 신산업 육성

■ 에너지 원단위

- 에너지 원단위(부가가치 원단위 기준)는 국내총생산(GDP) 100만원을 생산하는데 소비되는 에너지량으로, 에너지 소비의 효율을 나타내는 주요 지표로 사용됨
 - 부가가치 에너지 원단위는 1차에너지 공급량을 총 부가가치(GDP)로 나눈 값이며, 국가의 에너지 이용 효율이 좋을수록 부가가치 에너지 원단위가 낮아짐
 - 우리나라의 에너지원단위는 2017년 기준 OECD 35개국 중 33위를 기록하였고, 이는 동일한 부가가치를 생산하는 데에 있어 선진국과 대비하여 더 많은 양의 에너지를 사용하고 있다는 뜻
 - 또한 2010년 이후 선진국의 전력소비 증가율은 정체하거나 감소하고 있으나 우리나라는 꾸준히 증가하고 있기 때문에 전력부문의 효율개선이 필요한 상황

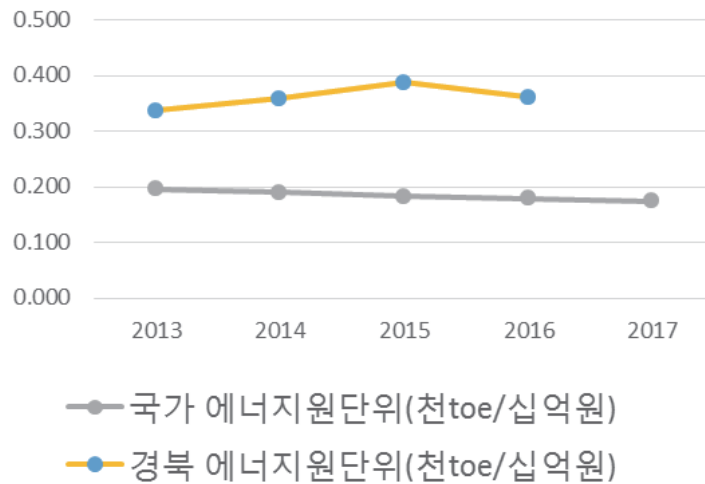


* 출처 : IEA, World Energy Balances 2018 & World Energy Statistics

[그림 5-3-3] 주요국의 에너지원단위 및 전력소비 추이

(출처: KEMRI 전력경제 REVIEW, 2019.6)

- 경상북도의 에너지 원단위는 경북의 1차에너지 공급량을 경북의 지역총생산(GRDP)으로 나누어 산출하였음 (에너지경제연구원이 발간한 ‘2018 지역에너지 통계연보’ 활용)
 - 경상북도의 에너지원단위는 전국 평균과 비교하여 다소 높은 편이며, 이는 경상북도의 에너지소비가 전국 평균 보다 비효율적임을 뜻함
 - 2016년 기준 전국 평균 에너지원단위는 0.179이나, 경상북도의 에너지원단위는 0.361을 기록하여 전국 평균 대비 두 배 정도 높은 수준의 에너지원단위를 기록함



구분		2013	2014	2015	2016	2017
전국	1차에너지 공급(천toe)	279,801	282,481	286,936	293,778	302,065
	GDP(십억원)	1,429,445	1,486,079	1,564,124	1,641,786	1,730,399
	국가 에너지원단위(천toe/십억원)	0.196	0.190	0.183	0.179	0.175
경북	1차에너지 공급(천toe)	30,035	33,239	36,747	35,897	35,894
	GRDP(십억원)	89,132	92,697	94,988	99,351	
	경북 에너지원단위(천toe/십억원)	0.337	0.359	0.387	0.361	

[그림 5-3-4] 2013~2016 전국 대비 경상북도 에너지원단위

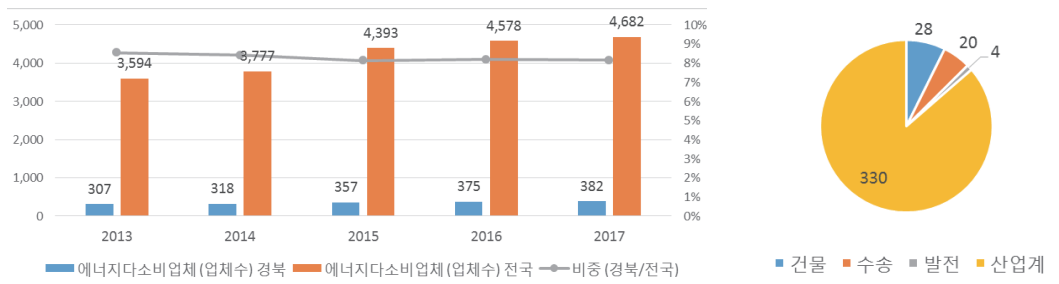
■ 에너지다소비사업자

- 에너지다소비사업자는 에너지이용합리화법에 따라 연료, 열 및 전력 등 에너지 연간 사용량 합계가 2000toe 이상인 사업자를 말함
 - － 에너지다소비사업자는 에너지합리화법에 따라 에너지사용량, 제품생산량, 에너지사용기자재 현황, 에너지이용 합리화 계획 등의 사항을 한국에너지공단에 신고해야 함

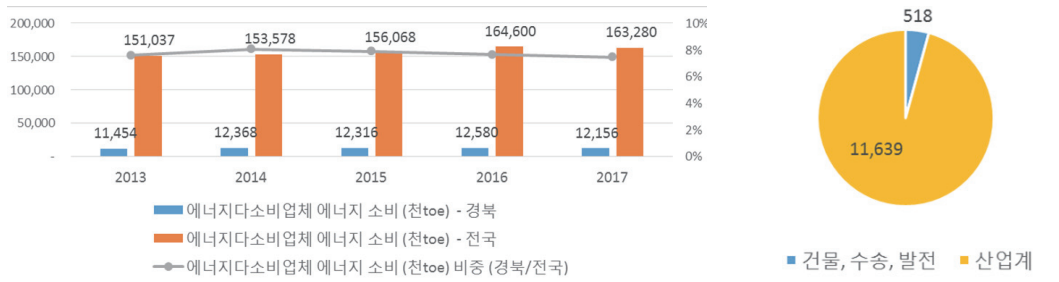
〈표 5-3-4〉 에너지이용합리화법 제 31조 (에너지다소비사업자의 신고 등) 주요 내용

법률명	주요내용
에너지합리화법 제31조 (에너지다소비사업자의 신고 등)	1. 전년도에의 분기별 에너지사용량 · 제품생산량
	2. 해당 연도의 분기별 에너지사용예정량 · 제품생산예정량
	3. 에너지사용기자재의 현황
	4. 전년도에의 분기별 에너지이용 합리화 실적 및 해당 연도의 분기별 계획
	5. 제1호부터 제4호까지의 사항에 관한 업무를 담당하는 자(에너지관리자)의 현황

- 산업통상자원부는 에너지이용합리화법에 따라 에너지다소비사업자로 지정된 업체에 대해 5년 주기로 해당 사업장의 에너지사용 실태를 의무적으로 진단해야 함
 - 진단 결과에 따라 에너지효율개선을 위해 필요한 투자내용과 투자 시 예상되는 효과 등을 포함한 제안사항을 각 사업자들에게 전달하고 이후 3년간 이행실태 조사를 실시함
 - 하지만 자금조달의 어려움, 투자 대비 절감효과 미비, 투자비 회수기간 장기화 등의 문제로 사업자들은 제안사항 대부분을 이행하고 있지 않은 것으로 파악됨
- 최근 5년(2013~2017년) 동안 전국적으로 에너지다소비사업자는 3,594개에서 4,682개로 꾸준히 증가해 왔으며 경상북도 에너지다소비업체 수는 전국의 8% 정도 수준을 차지함
 - 경상북도 에너지다소비업체는 꾸준히 증가하여 2017년 기준 382개이며, 이 중 산업계가 330개를 차지함 (330개의 산업계 업체 중 금속 182개, 화학 47개, 섬유 30개 순)
 - 동년 기준 경상북도 산업계는 경상북도 에너지다소비사업자 중 전체 에너지소비량의 96% 정도를 차지함



[그림 5-3-5] 2013~2017 전국 대비 경상북도 에너지다소비업체수



[그림 5-3-6] 2013~2017 전국 대비 경상북도 에너지다소비업체 에너지 소비량

■ 경상북도 산업단지 온실가스 감축지원에 관한 조례

- 경상북도는 2018년 행·재정적 지원을 통해 자발적인 환경관리 역량을 제고하고, 주민의 삶의 질 향상과 쾌적한 환경조성을 위한 ‘경상북도 산업단지 온실가스 감축지원에 관한 조례안’을 발의 및 제정하였음
 - － 본 조례의 주요 내용은 산업단지 내 기업이 온실가스 감축 활동을 자율적이고 적극적으로 수행하도록 장려하고, 산업단지 온실가스를 감축하기 위한 지원계획을 5년마다 수립·시행하는 것임
 - － 또한 산업단지 온실가스 감축에 관한 실태조사와 감축을 위한 사업을 지원하고, 산업단지 온실가스 배출량에 대한 체계적인 관리시스템 구축에 관한 내용을 포함
 - － 산업단지별 특성에 따른 온실가스 감축을 추진하기 위하여 산업단지별로 온실가스 감축 추진협의회 구성 및 운영, 한국에너지공단, 한국산업단지공단 등 유관기관 간의 협력체계 구축 등의 내용을 포함

〈표 5-3-5〉 경상북도 산업단지 온실가스 감축지원에 관한 조례 전문

경상북도 산업단지 온실가스 감축지원에 관한 조례

(제정) 2018-10-01 조례 제 4097호

제1조(목적) 이 조례는 산업단지에서 발생하는 온실가스 배출을 효율적으로 감축하기 위한 시책과 행정적·재정적 지원을 통해 자발적인 환경관리 역량을 제고하고, 주민의 삶의 질 향상과 쾌적한 환경 조성에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “온실가스”란 「저탄소 녹색성장 기본법」 제2조제9호에 따른 온실가스를 말한다.
2. “온실가스 감축”이란 온실가스 배출의 감축을 말한다.
3. “중소기업”이란 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업을 말한다.
4. “대기업”이란 중소기업이 아닌 기업을 말한다.
5. “산업단지”란 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조, 제7조, 제7조의2 및 제8조에 따라 지정 개발된 국가산업단지, 일반산업단지, 도시첨단산업단지 및 농공단지를 말한다.

제3조(도지사의 책무) 경상북도지사(이하 “도지사”라 한다)는 산업단지 내 기업이 온실가스 감축 활동을 자율적이고 적극적으로 수행하도록 장려하고 필요한 지원 시책을 수립하여야 한다.

제4조(지원계획의 수립·시행)

- ① 도지사는 산업단지 온실가스를 감축하기 위한 지원계획(이하 “지원계획”이라 한다)을 5년마다 수립하고 시행하여야 한다.
- ② 지원계획에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.
 1. 지원계획의 기본방향
 2. 산업단지별 특성에 맞는 온실가스 감축계획 및 추진시책
 3. 산업단지 온실가스 감축을 위한 행정적·재정적 지원 방안
 4. 산업단지의 대·중소기업간 온실가스 감축 협력체계 구축방안
 5. 온실가스 감축을 위한 교육과 홍보 방안
 6. 그 밖에 산업단지 온실가스 감축의 지원을 위하여 필요한 사항

제5조(실태조사 등)

- ① 도지사는 산업단지 온실가스 감축에 관한 실태조사를 실시할 수 있다.
 - ② 제1항에 따른 실태조사를 위하여 도지사는 산업단지 온실가스 배출업체에게 필요한 자료의 제출 또는 의견 진술을 요청할 수 있다.
 - ③ 도지사는 실태조사를 효율적으로 수행하기 위하여 온실가스 분야의 전문성을 갖춘 법인·단체 또는 개인에게 연구·조사 등을 위탁할 수 있다.
-

제6조(산업단지 온실가스 감축 지원) 도지사는 산업단지의 온실가스 감축을 위하여 다음 각 호의 사업을 우선적으로 지원할 수 있다.

1. 중소기업의 온실가스 감축 사업과 그에 따른 시설 설치비용
 2. 대기업과 중소기업의 온실가스 감축과 관련된 협력사업
 3. 산업단지 온실가스 감축 프로그램 지원사업 신청에 대한 컨설팅 지원
 4. 그 밖에 도지사가 필요하다고 인정하는 사업
-

제7조(온실가스 관리시스템 구축) 도지사는 산업단지 온실가스 배출량에 대한 체계적인 관리시스템을 구축할 수 있다.

제8조(자문·심의) 도지사는 산업단지 온실가스 감축과 관련된 다음 각 호의 사항을 「경상북도 저탄소 녹색성장 기본조례」에 따라 설치·운영되는 「경상북도 녹색성장위원회」로 하여금 자문·심의하게 할 수 있다.

1. 지원계획의 수립 및 시행에 관한 사항
 2. 실태조사의 추진에 관한 사항
 3. 온실가스 감축 지원 사업에 관한 사항
 4. 그 밖에 온실가스 감축에 필요한 사항
-

제9조(협의회 구성 등)

- ① 도지사는 산업단지별 특성에 따른 온실가스 감축을 추진하기 위하여 산업단지별로 온실가스 감축 추진협의회(이하 “협의회”라 한다)를 구성·운영 할 수 있다.
 - ② 협의회는 단지별 특성에 맞게 민·관·산·학 등이 상호 협력하여 구성하는 것을 원칙으로 한다.
 - ③ 도지사는 협의회의 온실가스 감축 활동을 장려하기 위하여 정보제공 등 필요한 지원방안을 마련하여야 한다.
-

제10조(기관 간 협력체계 구축) 도지사는 산업단지의 온실가스 감축을 효과적으로 지원하고 관리하기 위하여, 한국에너지공단 대구경북지역본부, 한국산업단지공단 대구경북지역본부 등 유관기관 간의 협력체계를 구축하기 위하여 노력하여야 한다.

제11조(교육 및 홍보) 도지사는 온실가스 감축을 위한 교육·홍보를 확대하여 산업체와 지역 주민 등이 산업단지 온실가스 감축을 위한 시책에 자발적으로 참여하고 실천할 수 있도록 다음 각 호의 조치를 마련하여야 한다.

1. 도내 모범 모델의 발굴 및 확산
2. 산업단지 온실가스 감축 교육 프로그램 마련
3. 산업단지 온실가스 감축 시책의 홍보
4. 전문가 포럼, 관계자 워크숍 개최 등을 통한 사회적 인식 확산

제12조(평가 및 포상)

- ① 도지사는 매년 산업단지 온실가스 감축 시책의 추진실적을 평가하여, 우수 업체 및 관련 기관, 단체 등에 예산의 범위에서 인센티브를 제공할 수 있다.
- ② 도지사는 산업단지 온실가스 감축을 위한 활동 및 시책 등에 기여한 우수 업체 및 관련 기관, 단체 등에 「경상북도 포상조례」에 따라 포상할 수 있다.

제13조(시행규칙) 이 조례의 시행에 관하여 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부 칙 〈2018. 10. 1.〉

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

2. 세부 사업

■ 에너지소비 및 온실가스 감축목표

- 경상북도가 본 지역에너지 계획에서 제시하는 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책을 통해 감축할 수 있는 목표는 다음과 같음
 - 2020년부터 2025년까지 7개 사업을 통해 총 1,212억원의 예산을 투입하여 2025년 누적 기준 507,481toe의 에너지소비량 감축효과, 2,216,083MWh의 전력생산효과, 1,023,746톤의 온실가스 감축효과를 기대할 수 있음 (각 기대효과는 동시에 일어나지 않으며, 각기 다른 기대효과를 하나의 기대효과로 환산한 값임)

〈표 5-3-6〉 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 세부사업 예산

법률명	구분	억원
에너지합리화법 제31조 (에너지다소비사업자의 신고 등)	산업단지내 에너지효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈서비스 사업	18
	산업단지내 폐수처리시설 등 공동활용시설 최적화 시스템 구축	24
	신재생에너지 기반 에너지산업융복합단지 조성	540
	지역에너지절약 홍보물 제작	1
	시군 및 도 공공기관 에너지절약사업	610
	아파트 승강기 화생제동장치 설치 지원사업	7
	복지시설 고효율 냉·난방기 설치 지원사업	12
합계		1,212

〈표 5-3-7〉 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 세부사업의 기대효과

구분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지 소비량 감축효과(toe)		연도별	24,166	48,332	72,497	96,663	120,829	144,995
		누적량	24,166	72,497	144,995	241,658	362,486	507,481
신재생 에너지	전기 (MWh)	연도별	105,527	211,055	316,582	422,109	527,637	633,164
		누적량	105,527	316,582	633,164	1,055,273	1,582,910	2,216,073
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)		연도별	48,750	97,500	146,249	194,999	243,749	292,499
		누적량	48,750	146,249	292,499	487,498	731,247	1,023,746
경제적 수익성 (억원)		연도별	380	380	380	380	380	380
		누적량	380	760	1,141	1,521	1,901	2,281
지역경제 편익 (일자리 창출(명))		연도별	145	145	145	145	145	145
		누적량	145	289	434	578	723	867

1) 산업단지내 에너지효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈서비스 사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도의 산업단지 (포항, 경주, 김천, 구미, 경산, 예천 등)
사업소개 (세부내용)	<p>● 산업단지 내 특정 수 이상의 기업이 활용할 수 있는 에너지효율화 및 온실가스 감축 설비의 렌탈 형식의 지원 사업</p> <ul style="list-style-type: none"> 전문기업에서 정부와 1:1 매칭을 통해 초기 시설자금을 지원하고 적용기업은 월 렌탈료를 지급하는 사업 전문기업에서는 약정기간 동안 대상설비에 대한 성과검증, 성능 유지관리 서비스를 무상 지원하고 렌탈료 완납 후 설비에 대한 소유권은 적용기업과 협의를 통해 결정 사출 및 압출성형기 인덕션 히터, IGBT 정류기 렌탈 서비스 사업 등을 통해 에너지 효율화 및 온실가스 감축에 기여 5개 이상의 다수 기업의 공통된 에너지 효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈형식 지원 예산 : 300백만원(정부 50% 지원)
	[그림 5-3-7] 인덕션히터 렌탈서비스 사업
경북사업 선정사유 (정합성)	<p>● 경북의 제조업분야 온실가스(CO₂) 배출은 전남과 충남에 이어 전국 세 번째로 많은 46,5백만톤을 기록하였으며 이는 전국 배출량의 14% 수준(출처 : 2018년 산업부문 온실가스 배출량 조사보고서)</p> <ul style="list-style-type: none"> 경북의 산업단지는 포항, 경주 김천, 구미 등 14개 시에 분포하고 있으며 이러한 산업단지에 에너지 효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈을 통한 기대효과가 큼
법적근거	<p>● 에너지이용합리화법</p> <p>● 산업입지 및 개발에 관한 법률</p> <p>● 에너지효율 혁신전략('19, 관계부처 합동)</p>

사례 : 산업단지 온실가스 저감을 위한 인덕션히터 렌탈 서비스 사업

- 사업 주체 : 에코아이, 디에이치폴리 등 10개사
- 소요 예산 : 4억7900만원(정부 2억3950만원)
- 사업 내용 : 고효율 인덕션 히터를 성형기 내 밴드히터 대신 교체 및 유지·관리
- 기대효과 : 전력소비 614.3MWh 절감, 온실가스 289tCO₂ 감축

구분

대상기술 및 사업 내용

렌탈형

(대상범용기술) 인덕션 히터 서비스
(사업내용) 전문기업에서 정부와 1:1 매칭을 통해 초기 시설자금을 지원하고 적용기업은 월 렌탈료를 지급하는 사업. 전문기업에서는 약정기간 동안 대상설비에 대한 성과검증, 성능 유지관리 서비스 무상 지원하고 렌탈료 완납 후 설비에 대한 소유권은 적용기업과 협의를 통해 결정

〈산업단지 온실가스 저감 재자원화 실증화 사업 지정공모사업〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	18	3	3	3	3	3	3
국비	9	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
지방비	4.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
민자	4.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75

■ 기대효과


구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	141	281	422	562	703	844
	누적량	141	422	844	1,406	2,109	2,953
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	289	578	867	1,156	1,445	1,734
	누적량	289	867	1,734	2,890	4,335	6,069
경제적 수익성 (억원)	연도별	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
	누적량	5.7	11.3	17.0	22.6	28.3	33.9
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	누적량	2.1	4.3	6.4	8.5	10.7	12.8

산출근거

- 한국산업단지공단에서 제시한 산업단지 온실가스 저감 재자원화 실증화 사업 기대효과와 동일한 수준이라 가정하여 본 사업의 기대효과 산출
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

2) 산업단지내 폐수처리시설 등 공동활용시설 최적화 시스템 구축

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도의 산업단지 (포항, 경주, 김천, 구미, 경산, 예천 등)
사업소개 (세부내용)	<p>● 산업단지 공동활용시설의 온실가스 감축 융복합시스템 설계 구축 및 기업간 온실가스 감축연계시스템 지원</p> <p>– 공동폐수처리시설 에너지 효율화, 기업간 폐열회수시스템 설계 및 구축 등</p> <p>– 시설 제어시스템 고도화를 위해 클라우드 기반 EMS 구축, 폐수 폐열 이용을 위한 히트펌프 도입, 분산제어형 고효율 공기압축기 도입 등의 사업 추진</p> 
경북사업 선정사유 (정합성)	<p>● 경북의 제조업분야 온실가스(CO₂) 배출은 전남과 충남에 이어 전국 세 번째로 많은 46.5백만톤을 기록하였으며 이는 전국 배출량의 14% 수준(출처 : 2018년 산업부문 온실가스 배출량 조사보고서)</p> <p>– 경북의 산업단지는 포항, 경주 김천, 구미 등 14개 시에 분포하고 있으며 이러한 산업단지에 에너지 효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈을 통한 기대효과가 큼</p>
법적근거	<p>● 에너지이용합리화법</p> <p>● 산업입지 및 개발에 관한 법률</p> <p>● 에너지효율 혁신전략('19. 관계부처 합동)</p>

[그림 5-3-8] 공동활용시설 최적화 시스템 구축 사업 개요

사례 : 지역 온실·부생가스 자원화 사업

- 사업 주체 : 전남테크노파크 전담으로 대학, 연구기관, 기업 등 참여
- 소요 예산 : 2021년까지 국비 총 72억원
- 사업 내용 : 전라남도 산업단지에서 발생하는 폐열과 가스 등을 자원으로 활용
- 기대효과 : 여수 화학 산업단지 등에서 대량으로 발생하여 버려지는 폐열, 온실가스·부생가스를 비닐하우스·축사 난방과 탄산 농법에 활용



〈여수국가산업단지 전경〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	24	4	4	4	4	4	4
국비	19.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
지방비	2.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
민자	2.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	45	89	134	179	223	268
	누적량	45	134	268	447	670	938
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	335	670	1,005	1,340	1,675	2,010
	누적량	335	1,005	2,010	3,350	5,025	7,035
경제적 수익성 (억원)	연도별	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
	누적량	7.4	14.9	22.3	29.8	37.2	44.7
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	누적량	4.2	8.3	12.5	16.6	20.8	25.0

산출근거

- 한국산업단지공단에서 제시한 사업 기대효과와 동일한 수준이라 가정
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

3) 신재생에너지 기반 에너지산업융복합단지 조성

■ 사업 개요

구분	세부내용								
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업								
적용대상	영덕군, 포항시, 경주시 등 동해안 지역 일원								
사업소개 (세부내용)	<p>● 에너지산업융복합단지는 에너지산업(석유·가스·석탄·열·전기 및 신재생 에너지 등을 포괄)과 에너지연관산업(에너지산업과 연관된 설비·부품·장비·정보화·서비스 등)의 집적 및 융복합을 촉진하기 위하여 조성된 지역으로 정의함</p> <p>－ 에너지 특화기업, 연구소, 대학, 지원기관을 비롯하여 에너지 공기업, 에너지 공급시설(발전소 등), 실증·시험시설 등으로 구성됨</p> <p>－ 재생에너지 단지, 에너지 공기업, 기존 주력산업 등을 활용하여 다양한 형태의 에너지산업 융복합단지 조성 가능</p> <p>〈표 5-3-8〉 에너지산업 융복합단지 조성 예시 (출처: 산업통상자원부)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>주요내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>재생에너지 단지 연계형</td><td> <ul style="list-style-type: none"> · (개념) 대규모 재생에너지 단지 인근에 연관 기업 및 실증·시험 설비 집적 · (효과) R&D-실증-생산-납품을 연계하여 연관 기업의 성장기회로 활용  <p>〈해상태양광 단지〉</p> </td></tr> <tr> <td>에너지 공기업 연계형</td><td> <ul style="list-style-type: none"> · (개념) 에너지 공기업이 입주한 혁신도시를 중심으로 산·학·연 집적 · (효과) 공기업이 보유한 인프라를 활용하여 지역 에너지산업 혁신역량 강화  <p>〈지역 앵커 공기업 활용〉</p> </td></tr> <tr> <td>신에너지 서비스 실증형</td><td> <ul style="list-style-type: none"> · (개념) 단지내 규제특례를 적용하여 P2P 에너지거래, 동적 요금제, 수요반응 등 신서비스 실증 · (효과) 새로운 융복합 서비스 모델 검증 및 주민 체험기회 제공  <p>〈스마트에너지 시스템〉</p> </td></tr> </tbody> </table>	구분	주요내용	재생에너지 단지 연계형	<ul style="list-style-type: none"> · (개념) 대규모 재생에너지 단지 인근에 연관 기업 및 실증·시험 설비 집적 · (효과) R&D-실증-생산-납품을 연계하여 연관 기업의 성장기회로 활용  <p>〈해상태양광 단지〉</p>	에너지 공기업 연계형	<ul style="list-style-type: none"> · (개념) 에너지 공기업이 입주한 혁신도시를 중심으로 산·학·연 집적 · (효과) 공기업이 보유한 인프라를 활용하여 지역 에너지산업 혁신역량 강화  <p>〈지역 앵커 공기업 활용〉</p>	신에너지 서비스 실증형	<ul style="list-style-type: none"> · (개념) 단지내 규제특례를 적용하여 P2P 에너지거래, 동적 요금제, 수요반응 등 신서비스 실증 · (효과) 새로운 융복합 서비스 모델 검증 및 주민 체험기회 제공  <p>〈스마트에너지 시스템〉</p>
구분	주요내용								
재생에너지 단지 연계형	<ul style="list-style-type: none"> · (개념) 대규모 재생에너지 단지 인근에 연관 기업 및 실증·시험 설비 집적 · (효과) R&D-실증-생산-납품을 연계하여 연관 기업의 성장기회로 활용  <p>〈해상태양광 단지〉</p>								
에너지 공기업 연계형	<ul style="list-style-type: none"> · (개념) 에너지 공기업이 입주한 혁신도시를 중심으로 산·학·연 집적 · (효과) 공기업이 보유한 인프라를 활용하여 지역 에너지산업 혁신역량 강화  <p>〈지역 앵커 공기업 활용〉</p>								
신에너지 서비스 실증형	<ul style="list-style-type: none"> · (개념) 단지내 규제특례를 적용하여 P2P 에너지거래, 동적 요금제, 수요반응 등 신서비스 실증 · (효과) 새로운 융복합 서비스 모델 검증 및 주민 체험기회 제공  <p>〈스마트에너지 시스템〉</p>								
경북사업 선정사유 (정합성)	<p>● 경상북도는 '19년 1월부터 동년 11월까지 산업연구원에 용역을 통해 에너지산업 융복합단지 조성계획을 수립하였음</p> <p>－ 조성계획에서 그치지 않고 실제 사업을 수행하여 에너지 중점산업을 선정하고, 기존 인프라를 최대한 활용하여 클러스터 생태계 조기 구축을 목적으로 함</p> <p>－ 정부는 '19년 11월 새만금 광주·전남 지역을 에너지산업융복합단지로 지정하였으나, 지역 특화 에너지산업 생태계 구축을 위해 수요를 파악하여 2020년에도 융복합단지를 추가로 지정할 예정</p>								
법적근거	<p>● 동해안전략산업국 에너지산업과 업무보고 ('19.7)</p> <p>● 에너지산업융복합단지의 지정 및 지원에 관한 특별법</p>								

사례 : 지역 온실·부생가스 자원화 사업

- 북해, 발트해 해상풍력단지과 지리적으로 근접, 항만 등 물류 인프라 우수
- 조선, 항공 등 연관산업 기반(Airbus, Lloyd 위치), 풍력산업 공급사슬 형성
- Nordex, Vestas, Siemens 등 1,500여개의 풍력발전 기업이 집적, 풍력분야 약 25,000명 종사
- 세계최대 풍력전시회 Global Wind Summit 개최



〈함부르크 전경〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	누적량	2.3	4.6	6.9	9.2	11.5	13.8

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	540	90	90	90	90	90	90
국비	420	70	70	70	70	70	70
지방비	420	0	0	0	0	0	0
민자	120	20	20	20	20	20	20

■ 기대효과



구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	601	1,202	1,803	2,403	3,004	3,605
	누적량	601	1,803	3,605	6,009	9,013	12,618
신재생E생 산량 (MWh)	연도별	2,624	5,248	7,872	10,495	13,119	15,743
	누적량	2,624	7,872	15,743	26,238	39,358	55,101
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	1,162	2,325	3,487	4,649	5,812	6,974
	누적량	1,162	3,487	6,974	11,624	17,435	24,410
경제적 수익성 (억원)	연도별	169.7	169.7	169.7	169.7	169.7	169.7
	누적량	169.7	339.3	509.0	678.6	848.3	1,017.9
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9
	누적량	63.9	127.8	191.7	255.6	319.5	383.4

산출근거

- 한국산업단지공단에서 제시한 사업 기대효과와 동일한 수준이라 가정
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

4) 지역에너지절약 홍보물 제작

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 23개 시·군 지자체
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 지역에너지사업의 활성화와 에너지절약 생활화를 유도하고 합리적인 에너지이용 문화 정착을 위한 홍보활동 필요 <ul style="list-style-type: none"> － 에너지이용합리화를 위한 홍보물 및 홍보물품 제작 － 에너지절약 체험교육, 에너지 대상, 에너지절약 캠페인 등 각종 에너지행사 시 에너지절약 홍보용으로 활용 － 체험 중심의 에너지절약 교육 환경을 조성함으로써 도민이 주도적으로 에너지 절약의 중요성과 효과를 체험 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">[그림 5-3-9] 지역에너지절약 홍보물 예시 (출처: 서울광역시, 대전광역시)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도 에너지관련 사업 홍보물 배포, 에너지 백서 발간, 설명회 및 전시회 개최 등 에너지 절약을 위한 다양한 홍보 활동을 통한 시민 관심도 제고 <ul style="list-style-type: none"> － 에너지 절약, 신재생에너지 보급, 에너지 복지 등 경상북도가 수행하는 에너지 관련 정책 및 사업 홍보 － 에너지 사업 관련 세미나, 설명회, 전시회 등 각종 행사 지원 － 에너지 생산 및 소비에 대한 인식 개선 및 관련 사업 참여 확산
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경북의 제조업분야 온실가스(CO₂) 배출은 전남과 충남에 이어 전국 세 번째로 많은 46.5백만톤을 기록하였으며 이는 전국 배출량의 14% 수준(출처: 2018년 산업부문 온실가스 배출량 조사보고서) <ul style="list-style-type: none"> － 경북의 산업단지는 포항, 경주 김천, 구미 등 14개 시에 분포하고 있으며 이러한 산업단지에 에너지 효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈을 통한 기대효과가 큼
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 동해안전략산업국 에너지산업과 업무보고 ('19.7) ● 에너지이용합리화법 제13조(에너지이용합리화를 위한 홍보) 에너지이용합리화법 제57조(사업)

사례 : 지역 온실 · 부생가스 자원화 사업

- 푸른문경21추진위원회는 '19년 12월 영강문화센터에서 2019년 동절기 온맵시 에너지 절약 홍보 캠페인 실시
- 온맵시란, 겨울철 따뜻한 옷차림으로 난방비와 온실가스를 줄이는 현명한 겨울 맵시이며 각 가정, 학교, 민간단체, 공무원이 주축이 되어 지구온도 2℃상승을 막기 위한 실천방법임
- 영강문화센터를 찾는 방문객들에게 지구를 건강하게 만드는 온실가스 1인1톤 줄이기 서명운동을 통해 저탄소 생활실천운동 분위기 확산



〈문경시 2019년 동절기 온맵시 에너지 절약 홍보 캠페인〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	계속사업					
	누적량	계속사업					

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
국비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
민자	—	—	—	—	—	—	—

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	—	—	—	—	—	—
	누적량	—	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	—	—	—	—	—	—
	누적량	—	—	—	—	—	—
경제적 수익성 (억원)	연도별	—	—	—	—	—	—
	누적량	—	—	—	—	—	—
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	—	—	—	—	—	—
	누적량	—	—	—	—	—	—

산출근거

· 지역에너지절약 홍보물 제작 사업의 기대효과는 정량적으로 산출하기 어려움

5) 시군 및 도 공공기관 에너지절약사업

■ 사업 개요

구분	세부내용				
사업주체	□ 국가사업 ■ 자체사업				
적용대상	경상북도 공공 청사 및 공공시설물 등				
사업소개 (세부내용)	<p>● 경상북도 공공기관의 에너지 절약 계획 수립 · 추진을 지원함 - 공공부문의 에너지 이용 효율 향상을 도모하고 범국민적 에너지절약 의식을 확산시켜 국가 경쟁력 제고에 이바지 하는데 목적이 있음</p> <p>● 지역에너지절약사업을 통해 관련 사업을 수행하기 위한 예산(국비)을 확보하여 LED 조명 교체, 도로조명 교체, 전동기, 냉난방기, 보일러 등 고효율기기 교체, 기타 건물에너지 절약사업 등을 추진 - 지역특성에 맞는 에너지이용합리화를 통해 지역에너지기본계획의 효율적인 달성 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 제반 사업을 지원</p> <p>[그림 5-3-9] 지역에너지절약사업 제도</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>지역에너지절약사업 제도</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제도의 내용</td><td> <ul style="list-style-type: none"> · 지방자치단체가 관할지역 내의 에너지수급안정 또는 에너지이용 합리화를 목적으로 추진하는 제반 사업을 지원하는 제도를 말하며 기반구축사업, 시설보조사업으로 구분 - 기반구축사업 : 지역 내의 에너지를 효율적으로 개발하거나 활용하기 위한 능력을 확충하기 위한 사업 (교육홍보사업, 타당성조사사업 등) - 시설보조사업 : 지역 내의 에너지이용합리화를 위한 에너지절약시설설치지원 사업 (LED도로조명, 폐열회수설비 등) · 지방자치단체를 대상으로 총 사업비의 40% 이내를 매칭펀드 형태로 지원 </td></tr> </tbody> </table>	구분	지역에너지절약사업 제도	제도의 내용	<ul style="list-style-type: none"> · 지방자치단체가 관할지역 내의 에너지수급안정 또는 에너지이용 합리화를 목적으로 추진하는 제반 사업을 지원하는 제도를 말하며 기반구축사업, 시설보조사업으로 구분 - 기반구축사업 : 지역 내의 에너지를 효율적으로 개발하거나 활용하기 위한 능력을 확충하기 위한 사업 (교육홍보사업, 타당성조사사업 등) - 시설보조사업 : 지역 내의 에너지이용합리화를 위한 에너지절약시설설치지원 사업 (LED도로조명, 폐열회수설비 등) · 지방자치단체를 대상으로 총 사업비의 40% 이내를 매칭펀드 형태로 지원
구분	지역에너지절약사업 제도				
제도의 내용	<ul style="list-style-type: none"> · 지방자치단체가 관할지역 내의 에너지수급안정 또는 에너지이용 합리화를 목적으로 추진하는 제반 사업을 지원하는 제도를 말하며 기반구축사업, 시설보조사업으로 구분 - 기반구축사업 : 지역 내의 에너지를 효율적으로 개발하거나 활용하기 위한 능력을 확충하기 위한 사업 (교육홍보사업, 타당성조사사업 등) - 시설보조사업 : 지역 내의 에너지이용합리화를 위한 에너지절약시설설치지원 사업 (LED도로조명, 폐열회수설비 등) · 지방자치단체를 대상으로 총 사업비의 40% 이내를 매칭펀드 형태로 지원 				
경북사업 선정사유 (정합성)	<p>● 경상북도청 및 23개 시군 청사를 제외하고도 경상북도에는 한국도로교통공단, 한국 도로공사, 한국법제연구원 등 11개의 공공기관이 위치하고 있으며 해당 공공기관에 에너지절약사업을 추진하여 공공부문의 에너지이용 효율 향상 가능</p>				
법적근거	<p>● 「에너지이용합리화법」 제8조 및 동법 시행령 제15조에 따른 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」(산업통상자원부고시 제2017-203호)</p> <p>● 경상북도 에너지산업과, 깨끗하고 안전한 에너지 전환을 위한 2020년 에너지분야 도비 지원사업 추진계획 ('19.8)</p>				

사례 : 지역 온실 · 부생가스 자원화 사업

- 한국에너지공단은 공공기관에 약 520만개의 LED조명 등 교체를 통해 소비전력 50만MWh 절감
- 공단은 공공기관 996개소에 설치된 600만 여개의 형광등 중 81%를 LED조명등으로 교체함(2018년 기준)

공공기관 LED조명등 교체에 따른 전력절감효과

구분	조명등 (개소)	소비전력 (W)	총 소비전력 (kW)	소비전력량 (kWh)	금액(억원)
형광등	5,245,108	70	367,158	763,687,725	764
LED등	5,245,108	24	125,883	261,835,791	262
절감량	-	-	241,275	501,851,933	502

〈에너지공단 ‘공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정’에 따른 공공기관(본청 · 본사 996개소)의 LED조명등기구 교체에 따른 전력절감효과 발표〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	609.3	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6
국비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	609.3	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6
민자	-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	23,248	46,496	69,744	92,992	116,240	139,489
	누적량	23,248	69,744	139,489	232,481	348,721	488,210
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	46,699	93,398	140,098	186,797	233,496	280,195
	누적량	10,694	104,093	244,190	430,987	664,483	944,679
경제적 수익성 (억원)	연도별	191.5	191.5	191.5	191.5	191.5	191.5
	누적량	191.5	383.0	574.5	766.1	957.6	1149.1
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	72.1	72.1	72.1	72.1	72.1	72.1
	누적량	72.1	144.3	216.4	288.5	360.7	432.8

산출근거

- 한국에너지공단 ‘공공기관 에너지이용합리화 추진’ 사업의 기대효과를 대입하여 에너지소비량 감축효과를 산출하였고, 전력거래소 전력부문 온실가스 배출계수 0.460tCO₂ (소비단)를 적용하여 온실가스 감축효과 산정
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

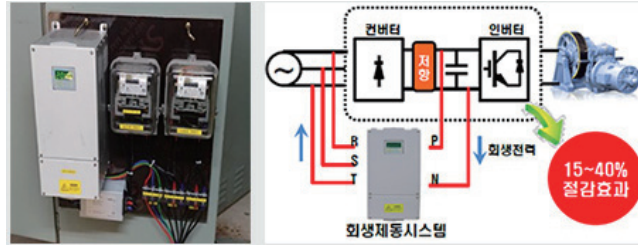
6) 아파트 승강기 회생제동장치 설치 지원사업

■ 사업 개요

구분	세부내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도내 아파트를 포함한 10층 이상 공동주택 (10층 이상 건물이 50% 이상인 아파트 단지 전체)
사업소개 (세부내용)	<p>● 아파트 승강기에 회생제동장치를 설치하여 승강기의 하강·상승 시 승강기 발전기의 동작을 통해 생산되는 전력을 사업경계 내의 다른 설비의 전원으로 활용함으로써 전력 계통으로부터 공급받는 전력 소비 절감</p> <p>－ 현재 승강기 운행 시 발생하는 전기는 저항제동장치를 이용하여 열로 소모하고 있으나, 본 사업을 통해 설치된 회생제동장치를 통해 전력을 회수 및 활용함</p> <p>⚡ 회생제동장치 소개</p> <p>▼ 개요 엘리베이터 모터가 만들어낸 전력을 열로 버리지 않고 사용 가능한 전기로 변환하여 아파트 공용전기로 공급해 전력사용량을 절감시켜주는 장치</p> <p>[그림 5-3-10] 승강기 회생제동장치 개요 (출처: 한국전력공사)</p> <p>● 보조조건 : 1대당 도비 15만원, 시군비 35만원 정액 지원</p> <p>－ 한전 지원금 50만원 별도 지원, 자부담 20~50만원 정도</p> <p>－ 설비용량 15kW 기준 1대당 120~150만원 정도</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	● 경상북도에 속하는 10층 이상 공동주택(10층 이상 건물이 50% 이상인 단지 전체)을 대상으로 한국전력공사「회생제동장치 효율향상사업」과 연계 추진
근거	● 경상북도 에너지산업과, 깨끗하고 안전한 에너지 전환을 위한 2020년 에너지분야 도비 지원사업 추진계획('19.8)

사례 : 서울 송파구 000 아파트

- 설치년월 : 2017년 12월
- 사업비 87백만원
- 설치대수 : 75대
- 에너지절감량 : 280.8MWh/년
- 에너지절감액 : 42백만원/년
- 사업비 회수기간 : 2.1년



■ 사업내용

- 국토교통부 공동주택관리정보시스템에 따르면 경상북도의 의무 관리대상아파트는 4,924 동임
- 사업 대상을 전체 의무관리아파트의 12% 정도 규모로 예측 (600동)

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	100	100	100	100	100	100
	누적량	100	200	300	400	500	600

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	7.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
국비	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
지방비	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
민자	1.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	86	171	257	343	429	514
	누적량	86	257	514	857	1,286	1,800
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	172	344	517	689	861	1,033
	누적량	172	517	1,033	1,722	2,583	3,617
경제적 수익성 (억원)	연도별	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	누적량	2.2	4.4	6.6	8.7	10.9	13.1
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	누적량	0.8	1.6	2.5	3.3	4.1	4.9

산출근거

- 서울 송파구의 사례에서 제시한 에너지절감량을 경북 사업 규모에 적용하여 에너지소비량 감축효과를 산정하고 전력거래소 온실가스 배출계수(소비단)를 적용하여 온실가스 감축효과 산정
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

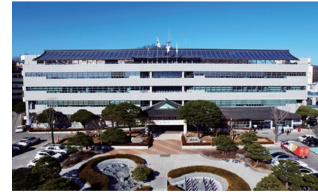
7) 복지시설 고효율 냉·난방기 설치 지원사업

■ 사업 개요

구분	세부내용							
사업주체	<input type="checkbox"/> 국가사업 <input checked="" type="checkbox"/> 자체사업							
적용대상	경상북도내 노인, 아동, 장애인 사회복지시설							
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none">● 경상북도는 광역도 최초로 한국전력공사와 도내 고효율 냉난방기 공동지원을 위한 업무협력 양해각서를 체결하여 복지시설 에너지효율 향상을 위한 사업 시행<ul style="list-style-type: none">– 매년 20억(지방비 10억, 한전 지원비 10억원)을 공동지원하여 도내 마을회관, 경로당, 아동 센터, 장애인 시설 등 500여 개소의 노후된 냉난방기 교체 및 신규 설치– 대상 품목은 에너지소비효율 1등급 제품 중 에어컨을 비롯해 냉난방기(냉난방겸용), 멀티전기히트 펌프시스템(EHP)과 한국전력 승인규격품인 축열식 히트펌프로보일러(난방 전용) 등 4개 품목– 에너지소비효율 1등급 제품 설치를 통해 국가 전력수요관리 및 온실가스 감축에도 효과가 있을 것으로 기대							
								
	<p>■ 대상품목 : 고효율 냉·난방기 4개 품목</p> <table><tr><td>에어컨</td><td>냉난방기 (냉·난방 겸용)</td><td>멀티전기히트펌프시스템 (EHP)</td><td>축열식 히트펌프로보일러 (난방전용)</td></tr><tr><td colspan="3">에너지 소비효율 1등급 제품</td><td>한국전력 승인규격품</td></tr></table> <p>(단, 히트펌프 보일러는 계약종별 심야전력(갑) 고객 대상임)</p> <p>[그림 5-3-11] 공동활용시설 최적화 시스템 구축 사업 개요</p>	에어컨	냉난방기 (냉·난방 겸용)	멀티전기히트펌프시스템 (EHP)	축열식 히트펌프로보일러 (난방전용)	에너지 소비효율 1등급 제품		
에어컨	냉난방기 (냉·난방 겸용)	멀티전기히트펌프시스템 (EHP)	축열식 히트펌프로보일러 (난방전용)					
에너지 소비효율 1등급 제품			한국전력 승인규격품					
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none">● 경상북도는 복지시설 고효율 냉난방설비 보급을 통해 에너지복지를 향상하기 위해 한국전력과 양해각서를 체결하는 등 적극적으로 사업을 추진하고 있음							
근거	<ul style="list-style-type: none">● 경상북도 에너지산업과, 깨끗하고 안전한 에너지 전환을 위한 2020년 에너지분야 도비 지원사업 추진계획('19.8)							

사례 : 안동시 복지시설 고효율 냉난방기 지원

- 안동시는 여름철과 겨울철 에너지 사용에 취약한 마을회관, 경로당, 사회 복지시설 등 78개소를 대상으로 에너지 절약형 냉 · 난방기 지원 및 교체 사업을 진행
- 마을회관과 경로당 등은 전액 지원하며, 사회복지시설의 경우 10%의 자 부담
- 고효율 냉 · 난방기 지원을 통해 전력사용량을 절감 및 에너지 절약 실천문화를 확산하여 에너지 복지 실현



〈안동시청〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (MW)	연도별	500	500	500	500	500	500
	누적량	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000

● 사업비(단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	12	2	2	2	2	2	2
국비	0	0	0	0	0	0	0
지방비	6	1	1	1	1	1	1
민자	6	1	1	1	1	1	1

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	46	92	137	183	229	275
	누적량	46	137	275	458	687	962
온실가스 감축효과 (tCO ₂ e)	연도별	92	184	276	368	460	552
	누적량	92	276	552	920	1,380	1,932
경제적 수익성 (억원)	연도별	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
	누적량	3.8	7.5	11.3	15.1	18.9	22.6
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	누적량	1.4	2.8	4.3	5.7	7.1	8.5

산출근거

- 한국에너지공단에 따르면 거실형 스탠드형 에어컨 기준 1등급과 5등급 제품의 월간 소비 전력량 차이는 100kWh 정도이며, 기대효과 산출을 위해 500대의 1등급 에어컨이 보급되며 연간 6개월 정도 가동된다 가정하였음 (냉난방 겸용 에어컨이라 가정)
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

제4절 | 집단에너지 공급 대책

1. 집단에너지 현황

가. 집단에너지사업의 개요

1) 집단에너지사업의 정의 및 종류

- 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업으로 정의함

● 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음

- 집단에너지 사업은 지역냉난방사업과 산업단지 집단에너지사업으로 구분되며 사업의 자세한 내용은 아래 표와 같음

〈표 5-4-1〉 집단에너지사업의 종류

지역	사업 내용
지역 냉·난방사업	일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업

- 집단에너지 사업은 에너지 이용효율 향상에 의한 대규모 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과가 있음

- 지역냉난방사업은 24시간 연속 냉난방을 통해 사용자가 쾌적한 주거환경을 조성할 수 있게 하며, 산업단지 집단에너지사업은 양질의 에너지를 저렴한 가격에 공급하여 기업경쟁력을 강화함
- 분산형 전원확보로 국가 전력수급의 다양화에 기여하며 하절기에는 지역냉방 보급 확대로 전력 첨두부하 완화에 기여
- 산업공정 폐열, 쓰레기 소각수열, 매립가스 등의 미활용에너지 활용을 촉진함에 따라 국가 에너지 이용효율 향상 및 석유 의존도를 감소

2) 사업관련 법적근거 및 공급기준

【법적근거】

구분	집단에너지 공급 타당성 협의	집단에너지 사업 허가	집단에너지 공급시설 공사 계획 승인
법적 근거	〈집단에너지 사업법〉 제4조	〈집단에너지 사업법〉 제9조	〈집단에너지 사업법〉 제22조
대 상	60만, 5000호 이상	열 생산 용량 - 지역 냉난방 : 5G/h - 산업단지 : 30G/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

구분		최대 열부하 (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 용열원시설이 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 뛰어나 날 경우 타당성을 별도 검토하여 결정

- ② (국가 · 사회적 편익) 타 난방방식 대비 에너지의 효율적 이용가능성, 미활용에너지 활용가능성, CHP생산전력의 가치, 환경개선효과
- ③ (소비자 편익) 열요금 적정성

－ 운영방안

- 공급기준①에 만족하는 경우 공급대상지역으로 예비공고
- 이해관계인, 개발사업 시행자, 지자체 등 의견수렴(집단에너지사업법 제5조)
- 공급기준②와 ③은 에너지관리공단의 사전 검토
- 지역지정자문위원회*에서 이해관계자 의견 및 에너지관리공단 검토결과를 반영하여 지역지정 최종 결정

* 지역지정자문위원회구성(8인) : 산업통상자원부(국장), 에너지관리공단1인, 에너지경제연구원 1인, 에너지기술연구원 1인, 경제·전력·환경·기술 부문에 관한 외부 전문가 각 1인

■ 지역냉방 공급기준

- 기존 건물 중심의 지역냉방 공급에서 공동주택으로까지 확대보급 추진
 - － 건축연면적이 3천 제곱미터 이상이거나 열생산용량의 합이 30만kcal/h 이상인 건축물에 대해 지역냉방 공급(집단에너지사업법 시행령 제8조)
 - － 공동주택 시범사업 추진경과 및 기술개발 추이에 따라, 집단에너지공급구역내 공동주택으로 지역냉방 확대보급 추진

■ 산업단지 공급기준

- 사업기준 : 자가소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 30Gcal 이상
- 공급대상 지역지정 기준

구분	항 목	요 건
신규산업단지	- 연료사용량 - 열밀도 - 에너지생산비율 - 발전시설용량	- 연간 5만toe이상 - $60\text{Gcal}/\text{km}^2 \times \text{h}$ 이상 - 열생산용량이 전력생산용량을 초과할 것 - 2만kw이상

주) 1. 공급 대상업체는 열수요가 1Gcal/h이상인 입주업체를 원칙으로 함

2. 집단에너지공급대상지역으로 지정고시된 지역에 별도의 열원시설 설치를 제한

※ 1toe(석유환산톤) : 원유 1톤이 갖는 열량으로 10Gcal를 말함

나. 집단에너지 국내외 정책동향

1) 국외

■ 집단에너지정책동향

- 유럽연합(EU)은 에너지고갈과 기후변화 대응에 있어 집단에너지를 핵심수단으로 인식하고 열병합발전과 지역냉난방 확대하고 있음
 - 특히 온실가스 감축, 재생에너지 보급, 에너지 효율 향상을 위한 EU 20-20-20 목표달성에 있어 열병합발전을 주요 수단으로 인식하여 다양한 지원제도를 도입하고 있음
 - 열병합발전이 에너지 공급원으로서의 안정성이 유연성이 뛰어난 것으로 평가 받으면서 급격히 늘어나고 있는 신재생에너지 전력 생산에 대한 변동성과 간헐성을 보완하는 수단으로 각광받고 있음
 - 유럽연합의 열병합발전 로드맵(European Cogeneration Roadmap)에 따르면, 2030년까지 열병합발전을 통해 EU 전력의 20%를 충당하는 동시에 열을 공급할 계획
- 특히 천연가스를 사용하는 열병합발전은 친환경성과 효율성측면에서 분산 전원으로 각광 받고 있음
 - 전력 수요처에서 소용량의 전기와 열을 생산하는 특징을 갖고 있으며, 송배전에 드는 비용이 적게 들어 송전시설 건립 과정에서 발생하는 사회적 갈등과 비용을 줄일 수 있음

〈표 5-4-2〉 주요국가의 열병합발전 정책 현황

구분	보조금	인증서	투자비지원	세제혜택
영국	○	○	○	○
오스트리아	○	×	○	○
벨기에	×	○	×	○
독일	○	×	○	×
핀란드	○	×	○	○
폴란드	×	○	○	×
네덜란드	×	×	○	○

출처: 한국경제, 2018. 6.

- 폴란드는 2017년 기준 총 발전량 중 76%를 석탄발전에 의지하고 있으나 최근 EU 집행위원회는 폴란드의 열병합발전 확대에 향후 10년간 50억유로를 지원하는 방안을 확정하였음
 - 폴란드 한 국가에만 국한된 지원 방안이나 EU의 기후변화 목표 달성이 기여하고 유럽의 에너지 효율 향상 측면에서도 기여한다는 판단
 - 현재열병합발전을 통해 생산된 전력은 전액 정부가 지원하고 있고, 신규 열병합발전소는 모두 천연가스를 사용할 계획임

- 독일은 EU 국가 중에서 열병합발전을 주도적으로 확대하고 있는 국가 중 하나로, 2017년 기준 17% 수준인 발전 비중을 2030년까지 25%로 확대하겠다는 계획을 갖고 있음
 - 독일 석탄화력발전소의 66%가 열병합발전이며, 특히 열 생산의 80%가 지역 소규모 열병합발전소에서 이루어지고 있음
 - 독일의 열병합발전 정책은 법률 및 중장기 계획에 근거한 지원, 지원 실적 및 잠재력 분석을 통한 정책평가, 시장여건을 반영한 정책목표 조정 등을 통해 추진되고 있음
 - 열병합발전법을 통해 발전 운영자는 보조금을 지원 받을 수 있도록 제도적 기반을 마련하였으며, 열병합발전 확대 차원에서 독일의 모든 가구에 매년 지원금을 일정 금액 납부하게 하고 있음
- 핀란드는 165개 지방자치단체 중 105곳에 열병합발전소를 보유하여 운영하고 있으며 전체 열 사용량의 82%를 열병합발전으로 공급 중
 - 2011년부터 열병합발전으로 사용하는 연료에 탄소세를 50% 감면 제도를 시행하고 있음
 - 최근 석탄 가격 하락과 유럽 경제 불황 등으로 신재생에너지 보급 확산에 걸림돌이 되고 있지만 친환경 열병합 발전 지원 논의는 정부차원에서 꾸준히 제기하고 있음

■ 지역난방현황 국제비교

- 지역난방에 대한 보급현황을 주요국 수준으로 비교하여 보면 지역난방업체수의 경우 오스트리아가 가장 많은 730개를 보유하고 있으며 이는 한국의 약 26.1배에 해당
- 열설비 용량의 경우는 미국이 가장 높은 87,734MWh를 보유하고 있으며 이는 한국의 6.8배에 해당
- 열공급망의 경우 독일이 가장 많은 19,538km를 보유하고 있으며 이는 한국의 8.6배에 이르는 열공급망을 보유하고 있는 것으로 분석

〈표 5-4-3〉 지역난방 보급현황 국제 비교

구분	지역난방 업체수		열설비용량		전력 생산비율 (%)	공급율 (%)	열공급망	
	업체수	한국대비	MWh	한국대비			km	한국대비
호주	730	26.1	8,200	0.6	18.8	20	4,201	1.9
프랑스	418	14.9	16,460	1.3	3.1	8	3,321	1.5
독일	238	8.5	51,506	4.0	12.5	14	19,538	8.6
미국	132	4.7	87,734	6.8	—	1	3,202	1.4
일본	86	3.1	4,250	0.3	—	—	736	0.3
스웨덴	439	15.7	15,000	1.2	4.0	12	21,100	9.3
대한민국	28	1.0	12,956	1.0	5.1	42	2,268	1.0

자료 : District heating and cooling 2011(Euroheat & Power)
에너지경제연구원, 집단에너지정책세미나, 2015. 4. 24 자료 재구성

2) 국 내

가) 국가에너지계획과 집단에너지공급계획

■ 우리나라의 열병합발전 지원 정책은 설비의 규모에 따라 집단에너지사업법, 에너지이용합리화법, 도시가스사업법 등에 산재되어 있음

- 열병합발전 기술 경쟁력 제고 및 보급 확대를 위해서는 산재되어있는 열병합발전 정책을 통괄하는 단일 법제도를 구축하는 것이 필요함
 - 에너지이용을 효율화하기 위해서는 열병합발전법(가칭)과 같은 기술지원 법률이 필요하며, 정부가 주관하는 에너지환경정책의 중장기 목표에 열병합발전의 보급목표가 적시될 필요가 있음
 - 또한 열병합발전의 잠재력 평가, 기대효과 분석 등과 같은 연구가 지속적으로 수행될 필요가 있음

제2차 국가에너지기본계획	제4차 집단에너지공급계획(안)
<ul style="list-style-type: none"> • 분산전원 공급목표 <ul style="list-style-type: none"> - 2035년까지 발전량의 15%이상을 분산전원으로 공급(5%수준, 2012년) • 주요 정책방향 <ul style="list-style-type: none"> - 집단에너지의 안정적 공급체계 구축 - 입지별 송전요금 차등화 중장기적 추진 • 3대 추진방안 <ul style="list-style-type: none"> - 자가 발전 설치 유도 - 분산형 신재생에너지 보급 - 집단에너지확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 정책비전 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지이용효율제고, 온실가스 감축 및 분산전원 확대의 핵심수단으로서 역할 확대 • 기본방향 <ul style="list-style-type: none"> - 안정적 열공급과 서비스 향상을 통한 소비자 권리 강화 - 합리적 에너지시장 운영을 통한 안정적 사업기반구축 - 경제성 확보를 통한 지속성장 기반 구축

나) 집단에너지 공급 기본계획의 개요

■ 집단에너지 공급 기본계획(안)은 집단에너지사업법 제3조에 따라 5년마다 산업통상자원부 장관이 대통령령이 정하는 바에 의하여 수립하고 이를 공고함

- 집단에너지 공급 기본계획의 주요 내용은 집단에너지 공급에 관한 중·장기계획, 대상 및 기준, 집단에너지 공급에 따른 에너지 절약목표 및 대기오염물질 배출량의 감소목표 등 그 밖에 집단에너지 공급에 관하여 필요하다고 인정하는 사항을 포함
- 2014년 제4차 공급계획 수립이 발표되었으며, 2019년 제5차 공급계획 수립 및 공고 예정

■ 제4차 집단에너지 공급 기본계획의 정책과제, 기본방향, 비전은 다음과 같음

비전	에너지이용효율제고, 온실가스 감축 및 분산전원 확대의 핵심수단으로서 역할 확대
기본방향	① 안정적 열공급과 서비스 향상을 통한 소비자 권리 강화 ② 합리적 에너지시장 운영을 통한 안정적 사업기반구축 ③ 경제성 확보를 통한 지속성장 기반 구축
정책과제	<div>1. 안정적 열공급 기반 마련</div> <div>2. 지역난방 서비스 수준 향상</div> <div>3. 보편적 에너지복지 및 사회공헌 실천</div> <div>4. 주민참여를 통한 공동체적 생태계 조성</div> <div>5. 열요금 제도 개선</div> <div>6. 미활용 열에너지를 통한 저비용 구조로의 전환 구축</div> <div>7. 지역난방 확대를 통한 수익구조 개선</div> <div>8. 공급기준 등 합리적 제도 개선</div>

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
- 열공급 중단시 소비자 편익 보호대책 수립
 - － 동계 열공급 중단시 전기난방기구 등을 사고지역 소비자들에게 즉시 전달될 수 있도록 공동구비 등 사업자간 협업체계 구축

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 제도를 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 확대 추진
- 지역난방 지속적 사회공헌활동 실천
 - － 소외계층 교육지원 프로그램, 난방비 지원, 독거노인 주택기증, 노인 무료건강검진 등 사회공헌활동 확대 강화

④ 지역주민참여를 통한 공동체적 생태계 조성

- 사업추진 단계별 주민참여 확대 방안 마련
 - － 집단에너지 허가시 소비자 참여방안(지분참여방식 포함)을 평가하고 가점을 부여
- 지역 친화적 활동과 지역주민과의 의사소통 확대
 - － 사업자별로 연례 보고서(Annual Report)를 작성, 발간하여 지역주민에 대한 정보제공 기능을 강화
- 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
- 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
- 지역냉방 기술개발 추진
 - － 공동주택 제습냉방시스템의 시장경쟁력 확보 및 조기 상용화를 위한 부품 개선 연구 진행

⑧ 공급기준 등 합리적 제도개선

- 열전비 규제 완화
 - － 기술진보를 반영하지 못하는 열전비 기준(1992년 5월 제정)으로 인해 고효율의 열병합발전설비와 연료전지 도입을 저해
- 공급구역에서 소비자 선택권 제한 완화
 - － 기존 사업자 이익을 침해하지 않는 조건에서 공급구역 중복을 허용하여 사용자의 선택권 보호
- 집단에너지 공급기준 합리적 보완
 - － 최근 가구당 열사용량 감소추세를 반영하여 단위열부하 적용기준, 열공급 가능범위 산정기준(최대열부하) 등을 지속적으로 보완

다. 국내 집단에너지 공급현황(2019 집단에너지 편람 기준)

■ 2018년 말 기준 집단에너지사업은 총 84개 사업자가 115개 사업장에서 허가 취득(2018 집단에너지사업 편람)

- 지역냉난방부문은 32개 사업자가 61개소에서 공급중이며, 2개 사업자가 2개소에서 신규 건설 중
- 산업단지 집단에너지 사업부문은 39개 사업자가 41개소에서 공급중이며 4개 사업자가 4개소에서 신규 건설 중
- 지역냉난방 및 산업단지 집단에너지사업 병행 부문은 6개 사업자가 6개소에서 공급중이며, 1개 사업자가 1개소에서 신규 건설 중

■ 2018년 말 기준 77개 사업자가 108개 사업장에서 집단 에너지를 공급하고 있음

- 지역냉난방의 경우, 3,106천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 17,633천세대 대비 약 17.6%를 지역냉난방으로 공급하는 수준
- 산업체의 경우, 934개의 업체에 공정용 증기 공급하고 있음

〈표 5-4-4〉 집단에너지사업 허가 및 공급현황 (2018년말 기준)

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역 냉난방	공급중	32	61	3,822,397	—	3,017,347	—
	건설중	2	2	126,361	—	—	—
	계	34	63	3,948,758	—	3,017,347	—
산업 단지	공급중	39	41	—	885	—	862
	건설중	4	4	—	61	—	—
	계	43	45	—	946	—	862
병행	공급중	6	6	149,585	77	88,637	72
	건설중	1	1	—	8	—	—
	계	7	7	149,585	85	88,637	72
총계	공급중	77	108	3,917,982	962	3,105,984	934
	건설중	7	7	126,361	69	—	—
	계	84	115	4,098,343	1,031	3,105,984	934

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

〈표 5-4-5〉 2019년 집단에너지 사업자 운영실적 종합표

구분		지역냉난방	산업단지	병행	계
연료사용량(toe)		6,804,005	8,442,325	1,340,741	16,587,070
구성비(%)		41.0	50.9	8.1	100.0
열 (천Gcal)	자체생산량	17,298	79,014	7,607	103,919
	구성비(%)	16.6	76.0	7.3	100.0
	외부수열량	9,175	3,686	644	13,505
	구성비(%)	67.9	27.3	4.8	100.0
	판매량	25,348	32,189	1,862	59,398
	구성비(%)	42.7	54.2	3.1	100.0
	자가소비 및 손실	1,126	50,512	6,389	58,027
	구성비(%)	1.9	87.0	11.0	100.0
전기 (천MWh)	자체생산량	32,264	15,398	5,962	53,623
	구성비(%)	60.2	28.7	11.1	100.0
	한전수전량	801	7,001	0	7,802
	구성비(%)	10.3	89.7	0.0	100.0
	판매량	32,170	17,563	5,529	55,262
	구성비(%)	58.2	31.8	10.0	100.0
	자가소비 및 손실	894	4,837	433	6,163
	구성비(%)	14.5	78.5	7.0	100.0

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

■ 연료사용량

- 전체 연료사용량 16,587천toe 중, CHP가 91.7%, PLB가 8.2%를 소비
 - 전체 연료사용량은 16,587천toe으로, 국내 1차에너지 소비량(306,123천toe)의 5.4%를 차지
 - 지역난방 6,804천toe, 산업단지 8,442천toe, 병행 1,341천toe

〈표 5-4-6〉 설비형태별 연료사용량

부 분	연료사용량(toe)			계
	CHP	열전용보일러	기타 ^{주)}	
지역냉난방	6,469,925	319,584	14,495	6,804,004
산업단지	7,416,124	1,026,201	—	8,442,325
병행	1,329,241	11,500	—	1,340,741
계	15,215,290	1,357,285	14,495	16,587,070
구성비(%)	91.7	8.2	0.1	100.0

주) 기타 : 연료전지, 히트펌프 등

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

- 원별 연료 사용량은 LNG와 유연탄 사용량이 49.0%, 26.7%로 가장 많은 부분을 차지함
 - 지역냉난방 사업자의 경우 에너지사용량의 대부분이 LNG이고, 산업단지 사업자의 경우 에너지사용량의 대부분을 석탄이 차지

<표 5-4-7> 에너지원별 연료사용량

구 분	연료사용량(toe)				구성비 (%)
	지역냉난방	산업단지	병행	계	
B-C	174,422	390,067	62,315	626,804	3.8
LNG	6,590,915	949,281	589,115	8,129,310	49.0
경유	15	337	—	352	0.0
매립지 가스	15,130	—	—	15,130	0.1
석탄	—	4,062,321	360,801	4,423,121	26.7
우드칩	20,365	103,132	64,788	188,285	1.1
폐기물			504,195	504,195	3.1
구성비(%)	48.97	39.64	11.39	100	

주) 주요 에너지원만 발췌하여 자료 작성

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

■ 열 및 전기생산량

- 총 열생산량 117,425천Gcal 중 자체설비에서 생산한 양이 88.5%, 외부수열이 11.5% 차지
- 열 자체생산량은 103,919천Gcal이며 지역냉난방 17,298천Gcal, 산업단지 79,014천Gcal, 병행 7,607천Gcal
 - 지역냉난방부문: 총 열생산량 26,473천Gcal 중 CHP가 54.7%, PLB가 10.3%를 생산
 - 산업단지부문: 총 열생산량 82,700천Gcal 중 CHP에서 82.3%, 열전용보일러에서 8.9%를 생산
 - 지역냉난방 및 산업단지 병행부문: 총 열생산량 8,251천Gcal 중 CHP가 91.3%, 열전용보일러가 0.9%를 생산
- 소각장 등에서 수열받는 외부수열량은 13,505천Gcal이며 지역냉난방 9,175천Gcal, 산업단지 3,686천Gcal, 병행 644천Gcal
 - 총 외부수열량 중 폐기물 소각 시 발생하는 소각열이 41.0%를 차지하였고, 발전소의 발전 배열이 39.6%를 차지하며 총 외부수열량 13,505천Gcal 중 지역냉난방부문이 67.9%(9,175천Gcal)를 차지

〈표 5-4-8〉 설비형태별 열 생산량

부 문	열생산량(Gcal)					계
	자체생산				외부 수열 ^{주2)}	
	CHP	열전용	기타 ^{주1)}	계		
지역냉난방	14,472,966	2,715,822	109,204	17,297,993	9,175,416	26,473,409
산업단지	68,047,939	7,345,284	3,620,986	79,014,209	3,685,987	82,700,195
병 행	7,530,061	77,143	—	7,607,204	644,023	8,251,227
계	90,050,966	10,138,249	3,730,191	103,919,405	13,505,426	117,424,831
점유율(%)	76.7	8.6	3.2	88.5	11.5	100.0

주1) 기타 : 연료전지, 히트펌프, 태양열 등

주2) 외부수열 : 소각열, 하수열, 산업폐열, 발전배열을 포함(사업자간 연계수열 제외)

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

- 총 전기생산량 61,425천MWh 중 CHP에서 87.3%를 생산
- 전기 자체 생산량은 53,623천MWh이며, 국내 총 발전량(593,407천MWh)의 9.0%를 차지하고, 국내 사업자 총 발전량(569,847천MWh)의 9.4%를 차지함
 - 지역냉난방 32,264천MWh, 산업단지 15,398천MWh, 병행 5,962천MWh
 - 지역냉난방부문: 총 전기생산량 33,064천MWh 중 자체생산이 97.6%
 - 산업단지부문: 총 전기생산량 22,399천MWh 중 자체생산은 68.7%
 - 지역냉난방 및 산업단지 병행부문: 총 전기생산량 5,962천MWh를 자체생산
- 구역전기 사업자가 한국전력에서 수전받은 양은 7,802천MWh이며 지역냉난방 801천MWh, 산업단지 7,001천MWh임

〈표 5-4-9〉 설비형태별 전기 생산량

부 문	전기생산량(MWh)		계
	자체생산	한전수전	
지역냉난방	32,263,632	800,734	33,064,366
산업단지	15,397,784	7,001,431	22,399,215
병 행	5,961,526	—	5,961,526
소 계	53,622,942	7,802,164	61,425,106
점유율(%)	87.3	12.7	100.0

■ 열 및 전기 판매량

- 총 열 및 전기판매량 106,923천Gcal 중 지역난방부문이 49.6%, 산업단지부문이 44.2%, 지역난방 및 산업단지 병행부문이 6.2%를 차지
- 총 열 판매량은 59,398천Gcal이며 지역난방 25,348천Gcal, 산업단지 32,189천Gcal, 병행 1,862천Gcal
- 전기 판매량은 55,262천MWh이며 지역난방 32,170천MWh, 산업단지 17,563천MWh, 병행 5,529천MWh

－ 지역난방부문

- 총 열판매량 25,348천Gcal/y 중 주택용 83.8%, 상업업무용 13.5%
- 총 전기판매량 32,170천MWh 중 역송량 96.6%, 직판량 3.4%

－ 산업단지부문

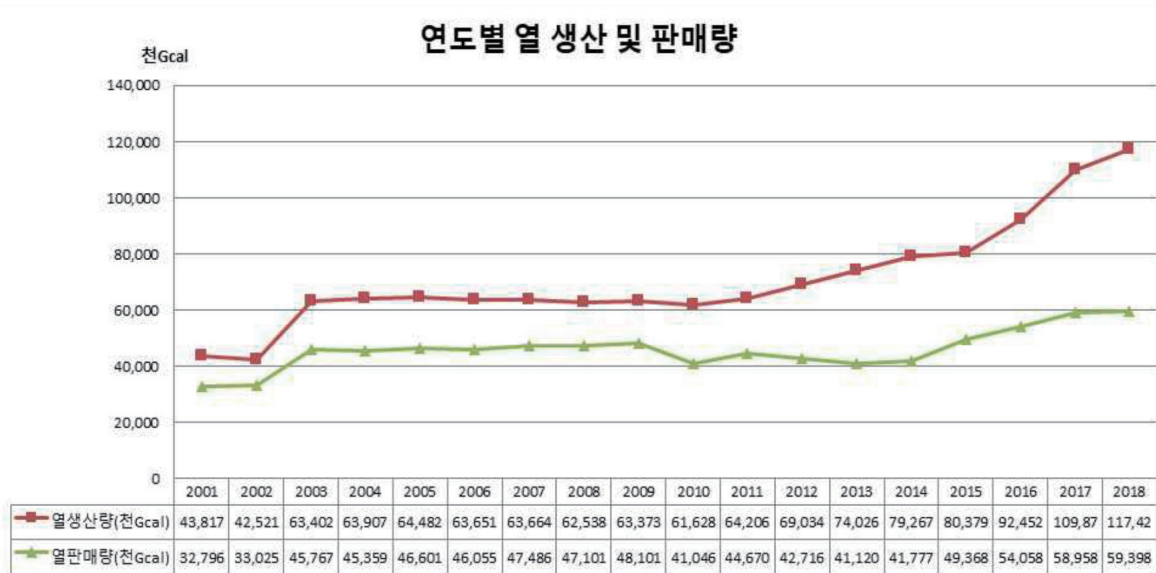
- 총 열판매량 32,189천Gcal 중 산업용 100.0%
- 총 전기판매량 17,563천MWh 중 역송량 50.0%, 직판량 50.0%

－ 지역난방 및 산업단지 병행부문

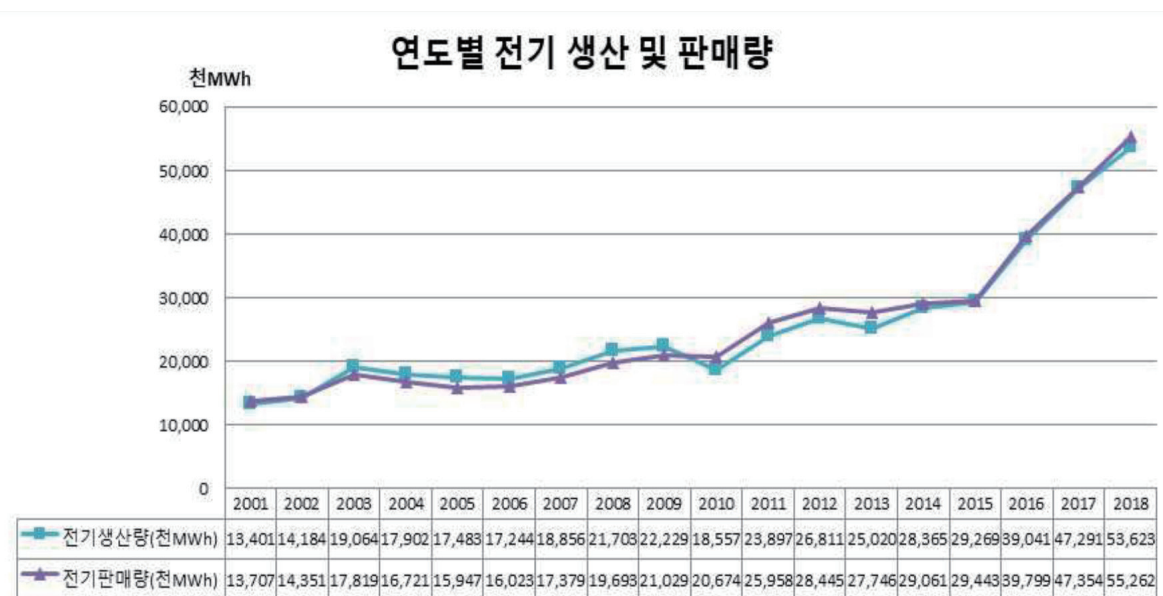
- 총 열 판매량 1,862천Gcal 중 산업용 67.2%, 주택용 30.7% 순
- 총 전기판매량 5,529천MWh 모두 한전으로 역송

〈표 5-4-10〉 열 및 전기 판매량

구분	열판매량 (천Gcal)	전기판매량 (천MWh)	계 (천Gcal)	점유율 (%)
지역난방	25,348	32,170	53,014	49.6
산업단지	32,189	17,563	47,292	44.2
병행	1,862	5,529	6,617	6.2
계	59,398	55,262	106,923	100.0



[그림 5-4-1] 연도별 열 생산 및 판매량(천Gcal)



[그림 5-4-2] 연도별 전기 생산 및 판매량(천Gcal)

라. 경상북도 집단에너지 도입현황

- 경상북도에서 운영중인 집단에너지 사업장수는 지역난방 1개소, 산업단지 2개소이며, 추진·건설 예정인 사업장은 없음

〈표 5-4-11〉 경상북도 집단에너지 사업자 개요

구 분	사업자	사업장	세대수/수용가수		공급 빌딩수	사업 허가일	초기 열공급일
			계획	공급			
지역난방	포스메이트	포항	5,198	5,988	30	99.11	01.11
산업단지	지에스이앤알	구미국가산업단지	60	58		87.01	92.06
	김천에너지 서비스	김천 1,2산단, 대광농공단지	13	12		08.09	13.07
	국인산업&영남에너지 서비스	구미국가산업단지	6	6		16.02	06.01

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

〈표 5-4-12〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 설비현황

구 분	사업자	사업장	허가용량		설치용량	
			열 (Gcal/h)	전기 (MW)	열 (Gcal/h)	전기 (MW)
지역난방	포스메이트	포항	62.9	—	62.9	—
산업단지	지에스이앤알	구미국가산업단지	868.0	83.5	868.0	77.0
	김천에너지 서비스	김천 1,2산단, 대광농공단지	429.3	59.0	429.3	59.0
	국인산업&영남에너지 서비스	구미국가산업단지	39.9	—	39.9	—

〈표 5-4-13〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 열 생산량

부 문	사업자	열생산량(Gcal)					계
		자체생산				외부 수열	
		CHP	PLB	기타	계		
지역난방	포스메이트	－	110,856	－	110,856	－	110,856
산업단지	지에스이앤알	7,410,203				183,757	7,593,960
	김천에너지 서비스	2,080,775	60,874	－	2,141,649	14,671	2,156,320
	국인산업&영남 에너지서비스	－	180,500	－	180,500	－	180,500

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

〈표 5-4-14〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 전기 생산량

구 분	사업자	사업장	전기생산량(MWh)		계
			자체생산	한전수전	
지역난방	포스메이트	포항	—	—	
산업단지	지에스이앤알	구미국가산업단지	1,207,637	—	1,207,637
	김천에너지 서비스	김천 1,2산단, 대광농공단지	353,524	—	353,524
	국인산업&영남 에너지서비스	구미국가산업단지	—	—	

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

〈표 5-4-15〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 열 판매량

구 분	사업자	전기생산량(MWh)					타사업자 승열	계
		공공용	상업업무용	주택용	산업용	계		
지역난방	포스메이트	44,710	9,200	56,946	—	110,856	—	110,856
산업단지	지에스이앤알	—	—	—	3,760,376	3,760,376	33,060	3,793,436
	김천에너지 서비스	—	—	—	1,120,451	1,120,451	—	1,120,451
	국인산업&영남 에너지서비스	—	—	—	160,580	160,580	—	160,580

자료 : 한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019

〈표 5-4-16〉 경상북도에 공급중인 집단에너지 사업장 별 전기판매량

구 분	사업자	전기판매량(MWh/y)			
		역속	직판	계	점유율(%)
지역난방	포스메이트	—	—	—	—
산업단지	지에스이앤알	988,069	—	—	5.6
	김천에너지 서비스	283,639	—	—	1.6
	국인산업&영남 에너지서비스	—	—	—	—

■ 경상북도 집단에너지 공급자 현황

1) (주)포스메이트(포스코O&M)

● 업체현황

공급구역	효자주택단지, 포항공대, 포스플렉스 등		
주소	경북 포항시 남구 지곡로 212번길 72		
최초 사업허가일	1999.11	계획세대수	5,198
열공급개시일	2001.11	공급세대수	5,988

● 설비현황

구분	허가용량	설치용량
열(Gcal/h)	62.9	62.9
전기(MW)	—	—
사업장	허가내역	설치내역
설비	열교환기 - 증기열교환기 : 25Gcal/h - 소결배열회수장치 : 37.9Gcal/h	열교환기 - 증기열교환기 : 25Gcal/h - 소결배열회수장치 : 37.9Gcal/h

2) (주)지에스이앤알

● 업체현황

공급구역	구미 : 구미국가산업단지 1단지		
주소	경상북도 구미시 1공단로6길 54		
최초 사업허가일	1987.01	계획세대수	60
열공급개시일	1992.06	공급세대수	58

● 설비현황

구분	허가용량	설치용량
열(Gcal/h)	458.2	458.2
전기(MW)	98.4	98.4
사업장	허가내역	설치내역
설비	• CHP 85.8MW + 450t/h - ST : 85.8MW × 1기 - 보일러 : 225t/h × 2기 • CHP 12.6MW + 400t/h - ST : 12.6MW × 1기 - 보일러 : 200t/h × 1기 - 보일러 : 200t/h × 1기	• CHP 85.8MW + 450t/h - ST : 85.8MW × 1기 - 보일러 : 225t/h × 2기 • CHP 12.6MW + 400t/h - ST : 12.6MW × 1기 - 보일러 : 200t/h × 1기 - 보일러 : 200t/h × 1기

3) 김천에너지서비스(주)

● 업체현황

공급구역	김천 1,2차 산업단지, 대광농공단지 내		
주소	(본사) 경북 김천시 공단4길 118-10		
최초 사업허가일	2008.09	계획세대수	13
열공급개시일	2013.07	공급세대수	12

● 설비현황

구분	허가용량	설치용량
열(Gcal/h)	429.3	429.3
전기(MW)	59.0	59.0
사업장	허가내역	설치내역
설비	<ul style="list-style-type: none"> • CHP 59MW + 273.9Gcal/h(330t/h) <ul style="list-style-type: none"> – ST : 59MW × 1기 – 보일러 : 273.9Gcal/h (330t/h) × 1기 • PLB 155.4Gcal/h(230t/h) <ul style="list-style-type: none"> – 91.2Gcal/h (135t/h) × 1기 – 64.2Gcal/h (95t/h) × 1기 	<ul style="list-style-type: none"> • CHP 59MW + 273.9Gcal/h(330t/h) <ul style="list-style-type: none"> – ST : 59MW × 1기 – 보일러 : 273.9Gcal/h (330t/h) × 1기 • PLB 155.4Gcal/h(230t/h) <ul style="list-style-type: none"> – 91.2Gcal/h (135t/h) × 1기 – 64.2Gcal/h (95t/h) × 1기

2. 세부사업

가. 집단에너지 공급 대책 세부사업

■ 에너지소비 및 온실가스 감축목표

- 경상북도가 본 지역에너지 계획에서 제시하는 집단에너지 공급 대책 세부사업을 통해 감축할 수 있는 목표는 다음과 같음
 - 2020년부터 2025년까지 3개 사업을 통해 총 436억원의 예산을 투입하여 2025년 누적 기준 55,626toe의 에너지소비량 감축효과, 40,241toe의 열생산효과, 118,281톤의 온실가스 감축효과를 기대할 수 있음(각 기대 효과는 동시에 일어나지 않으며, 각기 다른 기대효과를 하나의 기대효과로 환산한 값임)

〈표 5-4-17〉 집단에너지 공급 대책 세부사업 구분 및 예산

분 야	구 분	예산(억원)
집단에너지 공급 대책	우드 펠릿(Wood Pellet) 사업을 통한 지역난방 보급 확대	112
	폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급	24
	집단에너지 활용을 통한 지역난방 시스템 확대	300
합 계		436

〈표 5-4-18〉 집단에너지 공급 대책 세부사업의 기대효과

구분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	연도별	2,649	5,298	7,947	10,596	13,244	15,893
		누적량	2,649	7,947	15,893	26,489	39,733	55,626
신재생 에너지	전기 (MWh)	연도별	—	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—	—
	열 (toe)	연도별	1,916	3,833	5,749	7,665	9,581	11,498
		누적량	1,916	5,749	11,498	19,163	28,744	40,241
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	연도별	5,632	11,265	16,897	22,530	28,162	33,795
		누적량	5,632	16,897	33,795	56,324	84,486	118,281
경제적 수익성 (억원)	연도별	연도별	137	137	137	137	137	137
		누적량	137	274	411	548	685	822
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	연도별	52	52	52	52	52	52
		누적량	52	103	155	206	258	309

1) 우드 펠릿(Wood Pellet) 활용을 통한 지역난방 보급 확대 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 북부 지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 농/산촌 중심의 주택용 등 펠릿보일러 확산보급, 산림바이오매스센터 조성 및 중앙집중식 보일러 설치 <ul style="list-style-type: none"> – 산촌지역의 녹색인프라 구축 및 생태휴양자원 확충으로 산촌지역 소득창출을 위한 기반마련에 크게 기여하고, 산림바이오매스 및 목재이용 확대로 기후변화 대응 및 저탄소 녹색성장을 위해 추진 – 이산화탄소 배출 감축 및 산림바이오매스 센터 설치와 주택개량 사업추진에 따른 농촌의 현대화 목적 – 일본, 독일 등 선진사례를 벤치마킹해 효과적인 사업추진을 위한 마을운영협의체(법인)를 조직하고 외부 민간단체, 기업체, 연구기관, 전문가 등과의 협조 예정 <div data-bbox="509 1016 1299 1597"> <p>탄소 순환 마을 개념도</p> </div> <p>[그림 5-4-3] 탄소순환 마을 개념도</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도의 봉화군 춘양면 서벽리는 2010년 국내 최초의 저탄소 녹색마을인 '산림탄소순환마을'로 선정된 후, 성공적으로 사업을 추진한 바 있음 <ul style="list-style-type: none"> – 위 사업 수행 경험을 토대로 타 지자체에도 펠릿 기반 지역난방을 적용하는 데 수월할 것으로 예상됨
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 집단에너지사업법 ● 집단에너지사업법 시행령 및 시행규칙

사례 : 솔빛산림 탄소순환마을(봉화군)

- 2010년 경북 봉화군 춘양면 서백리가 국내 최초로 저탄소 녹색마을인 ‘산림탄소순환마을’로 선정
 - 봉화군에는 2010년부터 2년 여간 전국 최초로 총 53억 3천여만원을 투자하여 중앙집중형 보일러 설치 및 가정용 펄릿보일러 지원으로 등유, 연탄 등의 연료를 목재 펄릿으로 대체해 이산화탄소 배출을 줄이고 산림바이오매스 센터 설치 및 주택 개량사업을 추진



〈솔빛산림 탄소순환마을〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	500	500	500	500	500	500
	누적량	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	111.9	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
국비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	78.3	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1
민자	33.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6

■ 기대효과

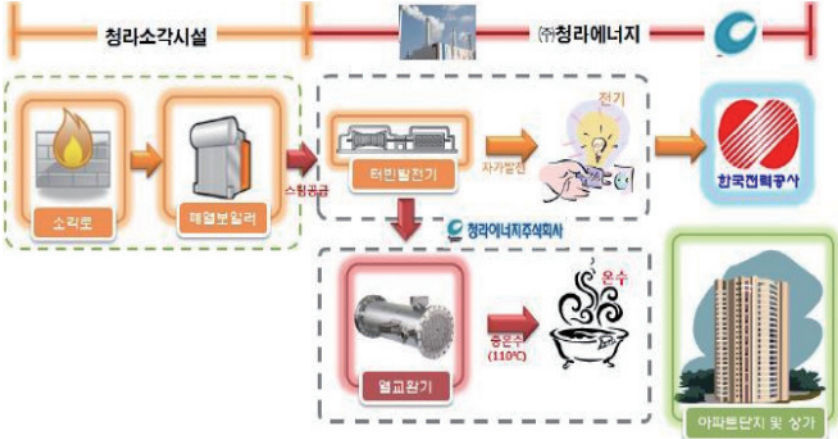
구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	1,570	3,139	4,709	6,278	7,848	9,417
	누적량	1,570	4,709	9,417	15,695	23,543	32,960
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
	열 (toe)	연도별	1,570	3,139	4,709	6,278	7,848
		누적량	1,570	4,709	9,417	15,695	23,543
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	3,365	6,730	10,096	13,461	16,826	20,191
	누적량	3,365	10,096	20,191	33,652	50,478	70,670
경제적 수익성 (억원)	연도별	35	35	35	35	35	35
	누적량	35	70	105	141	176	211
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	13	13	13	13	13	13
	누적량	13	26	40	53	66	79

* 산출근거 제시

- 열(toe) : 난방출력: 21,500 kcal/h(경동나비엔 펄릿보일러 기준)×설비용량×4시간/일×365일
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력PCC탄소배출계수(발전단)0.4567tCO₂/MWh)
- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885
- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

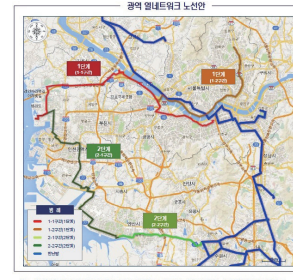
2) 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 공급

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	산업단지 지역
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> 지역에서 발생하는 폐열·여열을 활용하여 난방서비스를 제공하는 지역난방 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> 산업단지·소각장·발전소 등의 현장조사를 통해 지역에서 활용할 수 있는 폐열 및 여열의 종류와 규모 분석 경상북도 내 공급 가능한 폐열 및 여열의 수요처 확보 쓰레기 소각시 발생하는 여열(증기)을 소각설비에 필요한 여열을 제외하고 증기터빈 발전기를 가동시켜 전기를 생산해 자체 사용 할 뿐 아니라 지역 냉난방 공급에 사용하거나 발생하는 증기를 산업단지에 공급함 
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> 경상북도에는 하루 830톤의 폐기물을 처리하는 18개 소각장 뿐 아니라 150여 개의 산업단지가 있어 발생하는 폐열의 양이 상당하여 지역난방으로 활용하기에 적합함 또한 36개소의 다양한 발전소(신재생발전소 제외)가 있으므로 지역난방으로 공급 가능한 여열의 양 역시 상당함
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> 집단에너지사업법 집단에너지사업법 시행령 및 시행규칙

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
 - 인천 지역의 발전소 등에서 나오는 폐열 및 남은 열을 경기·인천지역과 여의도, 사당, 강남 등 서울지역의 난방에 재활용하기 위해 추진 중



〈수도권 Green Heat 노선안〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	2	2	2	2	2	2
	누적량	2	4	6	8	10	12

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	24	4	4	4	4	4	4
국비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	24	4	4	4	4	4	4
민자	-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	346.8	693.5	1,040.3	1,387.0	1,733.8	2,080.5
	누적량	346.8	1,040.3	2,080.5	3,467.5	5,201.3	7,281.8
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
	열 (toe)	연도별	346.8	693.5	1,040.3	1,387.0	1,733.8
		누적량	346.8	1,040.3	2,080.5	3,467.5	5,201.3
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	743.5	1,487.0	2,230.4	2,973.9	3,717.4	4,460.9
	누적량	743.5	2,230.4	4,460.9	7,434.8	11,152.2	15,613.0
경제적 수익성 (억원)	연도별	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	누적량	7.5	15.1	22.6	30.2	37.7	45.2
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	누적량	2.8	5.7	8.5	11.4	14.2	17.0

* 산출근거 제시

- 열(toe) : 소각시설 폐열: 9.5 Gcal/h×5시간×365일

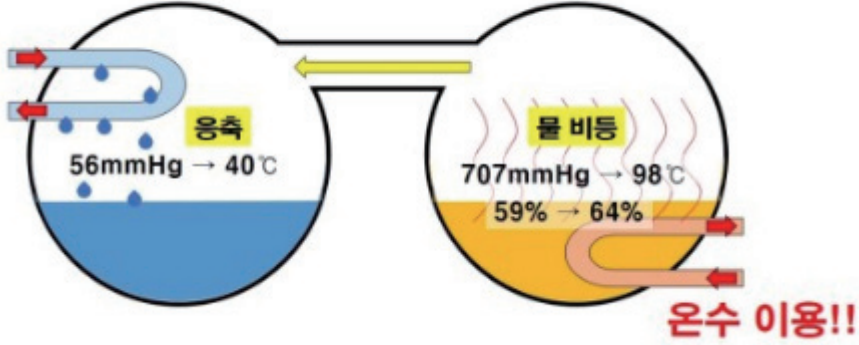
- CO₂ 절감량(tCO₂) : 전력(PCC탄소배출계수(발전단))0.4567tCO₂/MWh)

- 경제적 수익성 : 생산유발계수 1.885

- 지역경제 편익 : 취업유발계수 7.1명/10억원

3) 집단에너지 활용을 통한 지역냉방 시스템 확대

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	도내 중/대도시에서 도내전체로 순차적 확대
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 지역난방 확대보급사업과 연계 및 지역 냉방 요금체계 개선 및 흡수식 냉동기 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 열병합발전소에서 만들어지는 발전기의 폐열로 고온고압의 온수를 생산하여 사용자의 흡수식 냉동기에 공급함으로써 냉수를 만들어 각 실내에 냉방을 공급 ● 구미시, 포항시, 경주시, 경산시 등 도내 중대 도시에 우선 적용되었던 집단에너지를 도내 전체로 순차적 확대 ● 지역난방용으로 공급되는 온수를 이용해 냉방용 냉수를 생산하는 2단 저온수 흡수식 냉동기 활용  <p>[그림5-4-5] 흡수식 냉동기 원리</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도에서는 구미시, 포항시, 경주시, 경산시 등, 도 내 중대 도시에 집단에너지를 적용하고 있으므로 이와 연계하여 지역냉방을 확대할 경우 경제적인 에너지 생산 가능 ● 폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역난방 공급 사업 추진과 연계하여 인프라 공유를 바탕으로 집단에너지 사업의 경제성 제고 가능
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 집단에너지사업법 ● 집단에너지사업법 시행령 및 시행규칙

참고 : 2단 저온수 흡수식 냉동기

- 지역난방용으로 공급되는 온수를 이용해 냉방용 냉수를 생산하는 방식
 - 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 온수량을 40% 이하로 줄일 수 있고, 이미 설치된 난방배관을 그대로 이용 가능



〈2단 저온수 흡수식 냉동기〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	300	50	50	50	50	50	50
국비	150	25	25	25	25	25	25
지방비	150	25	25	25	25	25	25
민자	-	-	-	-	-	-	-

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	733	1,465	2,198	2,931	3,663	4,396
	누적량	733	2,198	4,396	7,326	10,989	15,385
신재생 에너지 생산량	전기 (MWh)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
	열 (toe)	연도별	-	-	-	-	-
		누적량	-	-	-	-	-
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	1,524	3,047	4,571	6,095	7,619	9,142
	누적량	1,524	4,571	9,142	15,237	22,856	31,998
경제적 수익성 (억원)	연도별	94	94	94	94	94	94
	누적량	94	189	283	377	471	566
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	36	36	36	36	36	36
	누적량	36	71	107	142	178	213

* 산출근거 제시

- 에너지소비량 감축효과(toe): 2015년도 지역냉방공급 효과 참조 (<http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=98945>)- CO₂ 절감량(tCO₂): 전력(PCC)탄소배출계수(발전단) 0.443tCO₂/MWh

- 경제적 수익성: 생산유발계수 1.885

- 지역경제 편익: 취업유발계수 7.1명/10억원

제5절 | 미활용에너지원의 개발사용 대책

1. 미활용에너지원의 개발사용 대책

■ 미활용에너지의 정의

- 도시폐열 에너지와 같이 더 이상 사용되지 못하고 자연계로 돌아가는 에너지와 자연에너지 중 사용할 수 있는 유효한 온도차 에너지를 말함¹⁾
 - － 하수처리장의 하수, 해수, 하천수 등 냉난방 열원으로 활용할 수 있는 온도차 에너지와 발전소, 지하철, 산업체 등에서 발생하는 폐열로 구분가능
 - － 활용가치가 있음에도 불구하고 경제적/기술적/제도적 제한 요인 등으로 인하여 실제로 이용되지 못하고 자연계로 임의로 배출된 에너지
- <에너지법 제7조> 지역에너지계획의 수립에 미활용에너지원의 개발 및 사용을 위한 대책에 관한 사항이 포함되어야 한다고 명시되어 있으나, 미활용에너지에 대한 법적 정의조차 부재한 상황
 - － 2019년 10월부터 신재생에너지인 수열에너지에 해수의 표층 및 하천수가 포함되어 미활용에너지의 범위는 더 축소됨

〈표 5-5-1〉 주요 미활용에너지의 구분과 특성

구분		에너지원	온도	안정성	이용 가능성
온도차 에너지		해수		언제나 이용 가능	대규모 시스템
		하천수(호수)	여름은 대기보다 낮고 겨울은 대기보다 높다	거의 언제나 이용 가능	중규모 시스템
		하수처리수		상동	중·소규모 시스템 수요지와 근접성 양호
도시 배열	저온 배열	지하철 폐열	연간을 통해 대기보다 높다	거의 언제나 이용 가능 하지만 계절·시간에 따라 변동	소규모 시스템
		변전소 폐열			
		발전소 온배수			수요지와 원거리
	고온 배열	폐기물 소각열 산업체 폐열	100℃ 초과	상동	수요지와 근접성 양호

(출처: 한국에너지기술연구원)

- 하수열, 지열, 폐열 등 일상생활 속에 존재하는 에너지원을 적극적으로 활용하기 위한 노력은

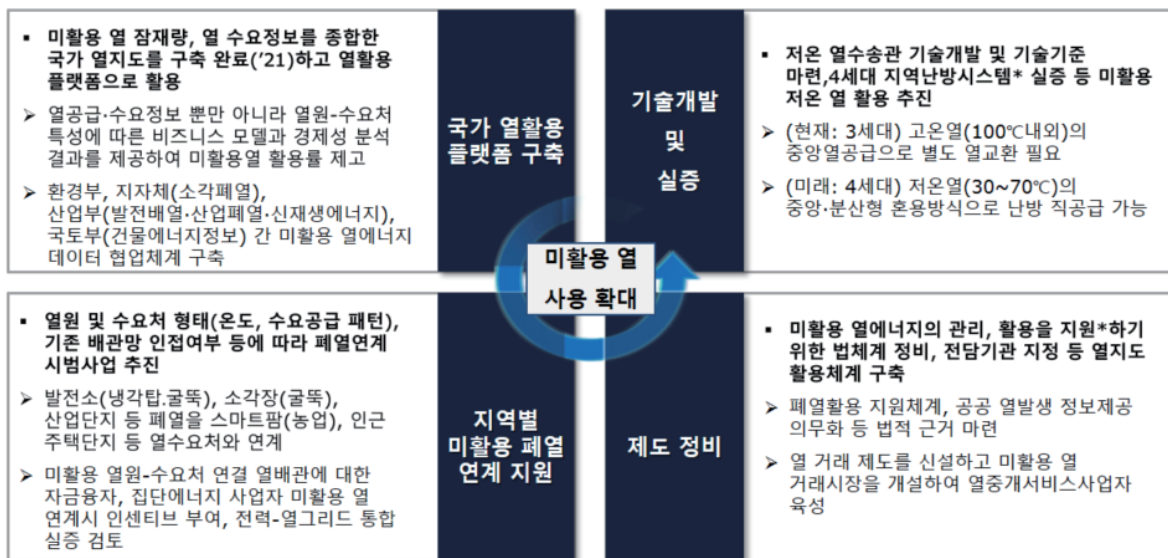
1) 매일경제, [미활용에너지가 대안이다] 하수·폐기물·지열 잘만 가꾸면 원자력 안 부럽다. 2013.02

전세계적으로 진행 중

- 1970년대 석유파동을 겪으면서 스웨덴과 노르웨이 등 북유럽에서 미활용에너지 사용을 위한 기술개발에 관심을 갖기 시작하였으며, 주로 하수열을 지역난방열로 활용하여 미활용에너지를 활용 중
- 일본은 1986년 도쿄 오치아이 하수처리장에서 발생하는 하수열을 이용하여 인근 지역의 난방에 이용하여 미활용에너지 사용을 시작하였음
- 우리나라는 주요국에 비해 상대적으로 미활용에너지 개발에 대한 관심이 적었으며, 관련 연구의 투자가 주요 신재생에너지원인 태양광, 풍력 등에 밀려 뒤떨어진 상황
- 하지만 관련 기술이 축적되고 설비투자 비용이 저렴해짐에 따라 미활용에너지 관련 사업의 경제성이 점차 높아지고 있는 것으로 보고됨

■ <제3차 에너지기본계획>의 미활용에너지 확대 방안

- '19년 6월 발표한 <제3차 에너지기본계획> 에서 정부는 에너지소비구조 혁신을 위해 비전력 에너지의 활용 확대를 중점 추진할 것이라 선언하였고, 그 중 미활용 열 사용 확대를 주요 과제로 선정하였음



[그림 5-5-1] 제3차 에너지기본계획 미활용 열 사용 확대 주요 내용

- 열, 가스 등 비전력 에너지 활용을 확대하여 전환손실을 최소화하여 에너지의 효율적 활용을 도모하고 이를 통해 에너지 소비구조를 혁신하겠다는 전략
- 주요 내용으로는 국가 열활용 플랫폼 구축, 지역별 미활용 폐열 연계 지원, 법체계 및 제도 정비, 기술개발·실증이 포함되어 있음

■ 미활용에너지 활용사업 조사(타 지자체 사업 운영 현황 조사)

- 각 지자체는 산업시설, 발전소, 쓰레기 소각장 등에서 가연성 물질을 태우는 과정에서 발생하는 폐열을 통해 생산한 스팀을 인근 공장에 에너지원으로 공급하고 있으며, 폐자원 활용을 통한 세수 증대 역할을 하고 있음
 - (울산시) 2008년 6월부터 남구 성암소각장에서 발생하는 폐열로 생산한 스팀을 인근 기업체에 공급하는 사업을 통해 10년간 666억 원의 수익 창출
 - (부산시) 명지소각장은 2007년 1월부터 녹산 국가산업단지에 있는 르노삼성자동차(주) 등 12개 업체에 연간 25만 톤의 폐열에너지를 산업체에 판매해 매년 32억원의 시 재정 수익 증대
 - (대전시) 대전시는 신일동 소각장에서 나오는 폐열 에너지를 민간회사가 운영하는 열병합발전소에 팔고, 열병합 발전소는 폐열로 만든 스팀 에너지를 아파트나 공장에 난방용 등으로 판매
 - (창원시) 생활폐기물 소각장인 성산자원회수시설에서 발생하는 폐열로 2010년부터 전기와 열을 생산하여 한전과 창원국가산업단지 기업체 등에 공급하여 연간 47억여원의 수익을 올리고 있음

〈표 5-5-2〉 전국 주요 폐열 활용 스팀 공급 현황

지역	명칭	연간 공급량	연간 판매수익	판매 시기
울산	성암소각장	11만 ~ 33만t	21억 ~ 97억원	2008년
부산	명지소각장	25만t	32억원	2007년
대전	신일동 소각장	26만 8700t	46억 ~ 47억원	1999년
창원	성산자원회수시설	32만 2000t	47억 5800만원	2010년

(출처: 서울신문)

- 폐열 활용 스팀 공급과 같은 자원순환 시스템 구축사업이 전국적으로 진행되고 있으나 기업의 자체 투자가 쉽지 않은 상황이기 때문에 정부와 지자체의 적극적인 지원이 필요함

■ 경상북도의 미활용에너지 활용 사업 (소각시설, 열병합발전소 중심)

- 타 지자체 미활용에너지사업 운영 현황 조사에서 확인할 수 있듯 소각장에서 발생하는 폐열을 통해 생산한 스팀을 에너지원으로 공급하여 수익을 창출하고 있음
 - 환경부가 2018년에 발간한 ‘2017년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황’에 따르면 경상북도의 소각시설은 18개로 파악
 - 경상북도의 18개의 소각시설 중 9개 소각시설은 가동을 하지 않고 있으며, 가동 중인 소각시설 9개 중 6개는 발생한 에너지를 외부공급과 자체사용으로 전량 활용하고 있음
 - 의성군, 고령군, 성주군의 3군데 소각장에서 발생한 에너지 사용 비중이 현저히 낮은 것(5~20%)으로 파악 되었으며, 이 시설들에 대한 미활용에너지 활용 사업이 필요할 것으로 보임

〈표 5-5-3〉 경상북도 소각시설 현황

시군구	소재지	시설용량 (톤/일)	1일평균 가동시간	2017년 처리량(톤)	가동 개시일 (년.월.일)
경주시	경감로 466-246	200	24	53,713	2012.10.24
김천시	대광동 1000-40	48	24	20,292	2008.01.01
구미시	산동면 송백로 499	200	24	60,400	2011.01.01
상주시	영남제일로 1408-51	48	24	12,641	2002.05.21
문경시	배실안길 94	36	24	15,649	2009.08.14
경산시	하양읍 무학로 62길 17	19	0	0	1999.05.17
의성군	의성읍 동부로 3085	15	24	5,008	2009.02.10
영양군	영양읍 석영로 1093-81	5	4	441	2006.01.16
영덕군	강구면 하저리 산103	20	24	6,423	2008.09.29
청도군	매전면 중앙로 84-460	19	24	3,493	2007.07.01
고령군	쌍림면 쌍쌍로 346	16	24	5,649	2014.07.01
성주군	성주읍 삼산1길 266	25	24	6,687	2010.05.10
칠곡군	왜관읍 강변대로 888	23	24	7,010	2004.04.01
봉화군		5	8	109	2003.11.18
울진군	북면 울진북로 2534-14	19	24	5,426	2004.02.02
		16	24	5,348	2010.03.10
울릉군	서면 울릉순환로 1704	16	24	3,027	2016.03.03
소계	18개소	830	21	240,356	

에너지 이용실태							(외부공급 + 자체사용) /에너지발생량
에너지발생량 (Gcal)	외부 공급(Gcal)			자체 사용(Gcal)			
	소계	열공급	전력공급	소계	열사용	전력사용	
109,180	51,623	3,940	47,683	57,556	23,131	34,425	100%
21,735	17,476	17,476	0	4,529	4,429	0	100%
166,234	0	0	0	166,234	29,961	136,273	100%
0	0	0	0	0	0	0	0
23,420	0	0	0	23,420	22,478	942	100%
0	0	0	0	0	0	0	0
13,026	0	0	0	2,605	2,605	0	20%
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
997	0	0	0	45	45	0	5%
10,630	292	0	292	1,063	1,063	0	13%
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
6,646	0	0	0	6,646	6,646	0	100%
434,160	69,391	21,416	47,975	344,120	115,038	229,082	

(출처: 2017년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 환경부, 2018)

- 정보통신기술의 발전과 신재생에너지 확대에 따른 분산에너지자원의 확대에 의해 에너지프로슈머 개념의 양방향 전력 거래가 활성화 되고 있음
- 열 부문도 기존 고온 열공급 중심의 지역난방에서 재생에너지, 미활용열원, 축열조와 히트펌프 등을 이용한 중저열원 중심의 지역난방으로 전환 중
- 경상북도 구미, 김천, 포항산업단지 내에 열병합발전소*에서 발생하는 미활용열원을 적극적으로 사용하여 4세대 지역난방에 활용할 필요성 증가

〈표 5-5-4〉 경상북도 주요 열병합발전소 현황

발전소명	위치	설비용량	상업운전	사업자
구미열병합 발전소	구미시 공단2동	전기 97.1MW (증기 850톤/H)	1992.06	STX에너지
김천열병합 발전소	김천시 응명동	전기 59MW (증기 145만톤/년)	2013.07.01	김천에너지(주)
포항부생 복합발전소	남구 송정동	263.2MW (131.6MW×2기)	2014.01	포스코에너지

* 열병합발전은 전기 발전 시 발생된 잉여 열을 지역난방으로 활용하거나 인근 산업단지에 보내 활용하는 발전방식으로 송전손실 감소, 송배전 시설 회피 등 사회적 편익 제공 가능

- 4세대 지역난방은 지역난방사업자가 별도의 열원설비의 설치 없이 미활용에너지 및 신재생에너지 활용이 가능하고 공급 열량 및 온도 감소, 전체적인 효율 향상 등이 가능함

〈표 5-5-5〉 기존 지역난방과 4세대 지역난방의 차이점

구분	기존 지역난방(3세대)	4세대 지역난방
열 공급 방식	약 100℃의 가압수	30~70℃의 저온수
배관	보온관 혹은 이중보온관	이중보온관 or flexible plastic 배관
사용자 열사용 방식	지역 난방수를 직접 또는 간접적으로 사용하는 저온 radiator(70℃). 바닥 난방. 지역난방수로 50℃까지의 열 교환기 가열. 가정용 온수 탱크가 60℃까지 가열함. 필요할 때 55℃에서 순환.	바닥난방. 저온 radiator(50℃). 간접 시스템 지역난방수로 50~40℃까지 가열하는 매우 효율적인 열교환기. 공급 온도가 30℃인 지역에서는 지역난방수를 통해 예열, 히트펌프를 통해 추가로 열을 공급 하여 온수 온도를 40℃로 증가.
에너지원	화석연료 기반의 중앙 집중식 열원	중앙 집중식 및 분산형 통합 열원과 함께 낮은 등급의 열(신·재생에너지원)
지역난방 시스템	단일 지역난방 그리드(Grid)	연료 및 전기 그리드와 상호 작용하는 통합 스마트 그리드
구축 목적	공급의 보안, 안정적 공급	지속 가능한 에너지 시스템으로의 전환
열 공급 경로	단방향	양방향

(출처: 서울에너지공사)

2. 세부 사업

■ 미활용에너지 공급목표

- 경상북도가 본 지역에너지 계획에서 제시하는 미활용에너지의 개발사용 대책을 통해 공급할 수 있는 목표는 다음과 같음
 - 2020년부터 2025년까지 5개 사업을 통해 총 833억원의 예산을 투입하여 2025년 누적 기준 41,032toe의 에너지소비량 감축효과, 179,180MWh의 전력생산효과, 134,309톤의 온실가스 감축효과를 기대할 수 있음(각 기대효과는 동시에 일어나지 않으며, 각기 다른 기대효과를 하나의 기대효과로 환산한 값임)

〈표 5-5-6〉 미활용에너지원의 개발사용 대책 세부사업 구분 및 예산

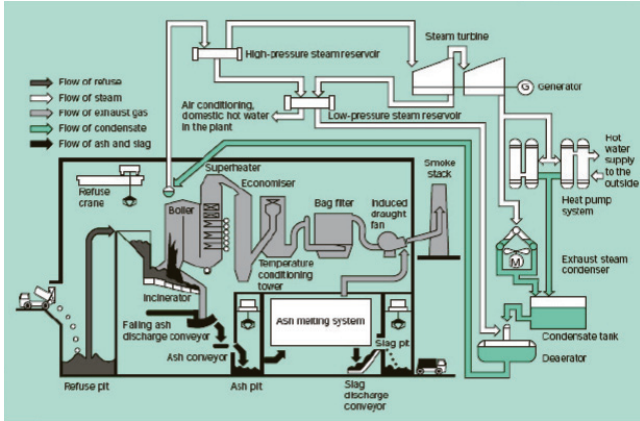
분야	구분	예산(억원)
미활용에너지원의 개발사용 대책	소각시설 여열회수 설비 구축 지원 사업	420
	스마트산단 구축을 통한 미활용에너지원의 개발 및 사용 사업	201
	농어촌 영농폐기물 집중 수거 사업	2.4
	폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성	150
	해수온도차를 이용한 냉난방시스템 구축 사업	60
	합계	833

〈표 5-5-7〉 미활용에너지원의 개발사용 대책 세부사업의 기대효과

구분			2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	연도별	2,270	4,455	6,820	7,991	9,162	10,334
		누적량	2,270	6,725	13,545	21,536	30,699	41,032
신재생 에너지	전기 (MWh)	연도별	9,913	19,454	29,781	34,896	40,011	45,125
		누적량	9,913	29,366	59,148	94,044	134,055	179,180
	열 (toe)	연도별	—	—	—	—	—	—
		누적량	—	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	연도별	7,963	15,755	23,909	26,401	28,894	31,387
		누적량	7,963	23,718	47,627	74,028	102,922	134,309
경제적 수익성 (억원)	연도별	연도별	441	441	441	83	83	83
		누적량	441	882	1,322	1,405	1,488	1,570
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	연도별	169	169	169	34	34	34
		누적량	169	337	506	539	573	607

1) 소각시설 여열회수 설비 구축 지원 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 의령군, 고령군, 성주군 소각장
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 소각장 여열회수 사업은 열회수율이 좋은 보일러 등으로 교체하거나, 여열회수 시설을 새로이 구축하는 사업 <ul style="list-style-type: none"> － 기존 소각시설은 폐기물을 안전하고 완전하게 처리하는데 중점을 두고 설계하여 열회수율이 낮으며 미활용에너지가 발생 － 소각장 여열회수 사업은 열회수율이 좋은 보일러로 교체, 여열회수시설 도입 등의 방향으로 추진  <p>[그림 5-5-2] 폐기물 소각열 회수/이용 설비의 대표적인 구성</p> <p>(출처: 2013년 중소기업 기술로드맵1 (에너지자원)) <ul style="list-style-type: none"> ● 에너지 가격 상승, 온실가스 감축 필요 등 다각적 요인에 따른 소각열의 고효율 회수, 발전 및 다양한 에너지 회수에 대한 수요 증대 <ul style="list-style-type: none"> － 소각열 회수는 폐기물 처리의 가장 안정적인 방법으로 기술에 대한 신뢰도 및 안정성이 높은 편 － 폐기물 소각으로부터 에너지를 회수함으로써 에너지 공급과 폐기물 처리문제를 동시에 해결 </p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 환경부의 '2017년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2018)'보고서에 따르면 경북은 18개 소각시설 중 현재 9개 가동 중 <ul style="list-style-type: none"> － 의성군, 고령군, 성주군의 소각장에서 발생한 미활용에너지가 상당한 것으로 파악되었으며, 이 시설들에 대한 미활용에너지 사용 사업 필요
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 폐기물관리법 시행규칙 제2조의2「에너지회수규정」 ● 산업입지 및 개발에 관한 법률 ● 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」 제2조 ● 「신·재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준」

사례 : 충주시 클린에너지파크 소각열 활용을 위한 연구

- 사업 내용 : 2015년 산업자원통상부가 실시한 지식경제 기술혁신공모 사업에 선정됨에 따라 클린에너지파크에 에너지 네트워크 구축을 통한 생태산업단지(EIP) 조성
- 클린에너지파크에서 산업단지까지 약 6.6~7.0km에 들어가는 배관 설치비 140여억 원은 시비 투입 없이 전액 ESCO자금으로 추진되고, 회수기간은 약 3.8년으로 산출
- 산단 공급 네트워크가 형성되면 연간 37억 원의 공급자 이윤창출과 6억6500만원의 수요자 비용절감효과, 1만4901톤(CO₂)의 온실가스 발생 저감, 6389toe(석유환산단위)로의 LNG 사용 저감 예상



〈충주시 클린에너지파크 소각열 활용 사업 예상도〉

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	1	1	1	0	0	0
	누적량	1	2	3	3	3	3

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	420	140	140	140	0	0	0
국비	420	140	140	140	0	0	0
지방비	0	0	0	0	0	0	0
민자	0	0	0	0	0	0	0

■ 기대효과


구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	1,041	1,997	3,133	3,133	3,133	3,133
	누적량	1,041	3,038	6,171	9,304	12,437	15,570
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	2,091	4,011	6,293	6,293	6,293	6,293
	누적량	2,091	6,103	12,396	18,689	24,983	31,276
경제적 수익성 (억원)	연도별	263.9	263.9	263.9	0	0	0
	누적량	263.9	527.8	791.7	791.7	791.7	791.7
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	99.4	99.4	99.4	0	0	0
	누적량	99.4	198.8	298.2	298.2	298.2	298.2

* 산출근거

- 의성군, 성주군, 고령군의 미활용에너지를 전량 회수하여 사용한다고 가정하고 기대효과 산출
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

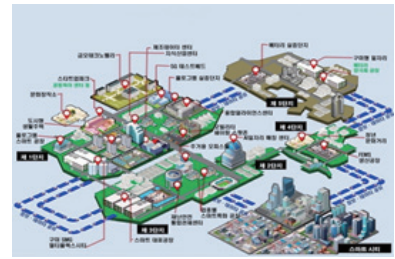
2) 스마트산업 구축을 통한 미활용에너지원의 개발 및 사용 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 산업단지(포항, 경주, 김천, 구미, 경산, 예천 등)
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 산업단지내 신재생에너지 보급, 에너지소비 효율화, 에너지거래 등 에너지 신사업 분야 패키지 실증 사업 <ul style="list-style-type: none"> － 노후화된 설비를 에너지 고효율 설비로 교체하고 공장에너지관리시스템(FEMS) 도입을 통해 산업 에너지 소비 절감 － 산업내 기업간 잉여전력 및 폐열을 P2P 방식으로 거래할 수 있도록 하는 온라인 플랫폼 구축·운영 ● 관련 사업으로 <ICT기반 폐 증기에너지 회수 및 전력수요대체 냉난방 융복합 사업 Model 구축>이 있음 <ul style="list-style-type: none"> － 공정배열회수 ICT구축사업 : 공장 내공 정사용 전력 집중화 현상 완화를 위한 ESS 및 미활용에너지회수 압축시스템 도입(고효율 공정시스템) － 울산광역시 산업단지 내 참여기업 공장에 사업을 수행하여 미활용에너지회수 압축시스템 도입하였음
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 정부는 '19년 6월 <제조업 르네상스 비전 및 전략>을 통해 2030년까지 스마트산단을 확대 조성 계획 발표 <ul style="list-style-type: none"> － '19년 9월 구미 국가산업단지가 산업통상자원부가 추진하는 스마트산업단지 신규 사업에 최종 선정 － 경상북도는 추후 전개될 사업 공모를 통해 스마트산업 확대 필요 ● 경상북도 2019년 업무계획에 따르면 4차 산업혁명 시대에 발맞추기 위해 ICT 융복합 산업을 육성할 계획이며 스마트팩토리 보급 및 고도화를 관련 사업으로 제시함 <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>❖ 스마트 혁신으로 제조업의 재도약을 이끌겠습니다.</p> <p>■ 스마트팩토리 보급 및 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 전용 스마트팩토리 지원(기업당 최대 5천만원) • 스마트팩토리 고도화 대표공장 구축(2개사) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 스마트팩토리 제조혁신특구 조성 연구용역 </div> <ul style="list-style-type: none"> • '19.1~'12. 스마트팩토리 보급 확산 및 산업생태계 구축 기본계획 수립 </div> </div> <p>[그림 5-5-3] 경상북도 2019년 업무계획 및 스마트 팩토리 보급 관련 내용</p>
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지이용합리화법 ● 산업입지 및 개발에 관한 법률 ● 에너지효율 혁신전략('19, 관계부처 합동)

사례 : 구미 스마트산업단지 신규 사업

- '19년 9월 구미 산업단지가 산업통상자원부가 추진하는 동사업에 최종 선정
- 주력산업인 전기전자 분야의 집적도가 크고 지능정보화 차세대 전자소재 첨단업종으로 고도화 가능성 보여줌
- 소재·부품 클러스터 육성, 투자유치 등 지역사업과 연계된 비전과 전략 설정을 통해 시너지효과를 보여줄 것으로 기대
- 정부는 2020년부터 2023년까지 4년간 구미 국가 1~4산업단지를 대상으로 신규 사업에는 4461억원(국비 2184, 지방비 1486, 민자 791)을 투입할 예정



구미 스마트산업 미래상

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	200.7	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5
국비	200.7	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5
지방비	-	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-	-

* 산출근거

- 구미 국가 스마트산업단지는 2020년부터 2023년까지 4년간 구미 국가 1~4산업단지를 대상으로 신규 사업에는 4,461억원(국비 2,184, 지방비 1,486, 민자 791)을 투입할 예정임
- 구미시는 경북의 광업제조업의 44.9% 비중을 차지함

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057
	누적량	1,057	2,115	3,172	4,229	5,286	6,344
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	2,124	2,124	2,124	2,124	2,124	2,124
	누적량	2,124	4,248	6,371	8,495	10,619	12,743
경제적 수익성 (억원)	연도별	63	63	63	63	63	63
	누적량	63	126	189	252	315	378
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8
	누적량	23.8	47.5	71.3	95.0	118.8	142.5

* 산출근거

- 경북 산업부문 최종에너지소비량(15,698.1천toe)에서 구미시의 비중을 고려하여 15% 절감 가정
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

3) 농어촌 영농폐기물 집중 수거 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 농촌 지역 경작지
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 농업활동을 위해 사용되었으나 방치된 폐비닐 등 영농폐기물을 수거하여 미세먼지 유발, 환경오염, 산불 발생 등을 예방하는 사업 <ul style="list-style-type: none"> – 마을 공동집하장에 모아놓은 폐비닐, 폐농약용기를 민간수거사업자가 공단 수거사업소로 운반 후 재활용 또는 처리 ● 영농폐기물의 안정적인 수거 기반 확대 및 농업잔재물 등 농촌폐기물 법수거를 방지하기 위해 폐기물 수거 및 처리 사업 <ul style="list-style-type: none"> – 폐비닐은 파쇄, 세척, 탈수, 용융, 압출 등의 과정을 거쳐 재생원료(플러프, 펠렛)로 재활용 <p>[그림 5-5-4] 영농폐비닐 발생·수거·처리 현황 (출처: 환경부)</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 환경부는 '19년 11월 18일부터 12월 23일까지 영농폐기물 집중 수거기간을 운영하는 등 방치된 영농폐기물 수거를 위해 노력 중 <ul style="list-style-type: none"> – 전국적으로 연간 발생하는 폐비닐은 약 32만 톤이며, 이중 약 19%인 6만톤은 수거되지 못하고 방치되거나 불법으로 소각되고 있는 실정 – 집중 수거를 통해 지자체, 농협, 농업인단체 등과 협조하여 매년 농번기를 전후한 봄과 가을 2차례씩 방치된 영농폐기물을 수거 ● 경상북도는 사과, 포도, 복숭아, 자두 생산에 있어 전국 생산량의 절반 이상을 차지하는 전국 최대의 생산지이며 관련한 농업 폐기물도 다량 발생 <ul style="list-style-type: none"> – 경북 영농폐기물 수거 촉진을 위해 수거보상금 제도 적극적 홍보 필요 – 성주중간처리시설사업소를 활용하여 영농폐기물 자원화 가능
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 폐기물관리법 ● 환경부 「농촌폐비닐 수거등급제 운영지침(2016.3)」

사례 : 농촌폐기물 수거 · 처리 시범사업

- (개요) 농번기 전후 농촌폐기물을 전담반에서 직접 수거 · 처리
- 경기도 이천시 신둔면(수요조사를 토대로 약 80농가 선정)
- (사업내용) 폐농약병기, 폐비닐, 농약잔재물 등 수거 · 처리
- 폐비닐, 폐농약용기는 수거 후 재활용하며, 농업 잔재물은 농민 희망에 따라 파쇄 후 살포
- 그 외 재활용 등이 불가능한 폐기물은 처리시설(소각 등)로 운반 · 처리



산간 오지 지역의 영농폐비닐 수거 전경
(출처: 환경부)

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	계속 사업					
	누적량	계속 사업					

● 사업비 (단위: 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	2.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
국비	0	0	0	0	0	0	0
지방비	2.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
민자	0	0	0	0	0	0	0

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	—	—	—	—	—	—
	누적량	—	—	—	—	—	—
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	—	—	—	—	—	—
	누적량	—	—	—	—	—	—
경제적 수익성 (억원)	연도별	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	누적량	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.5
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	누적량	2.8	5.7	8.5	11.4	14.2	17.0

* 산출근거

- 직접적으로 에너지 소비량을 감축하거나 에너지를 생산하지는 않지만, 불법적으로 소각하되 폐기물들을 회수하여 소각으로 발생하는 미세먼지 저감에 기여할 수 있으며, 또한 폐기물을 비료 등으로 자원화 할 수 있음
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

4) 폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경북 안동시, 문경시, 고령군 등
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 친환경에너지타운은 기피·혐오시설에 에너지자립, 문화관광 등 주민 수익모델을 가미하여 주민 수익을 제고하는 사업 <ul style="list-style-type: none"> － 매립장 또는 소각장, 하수처리, 폐기물 처리시설 등에서 발생하는 미활용에너지를 사용하여 해당 지역 내 에너지 자립을 도모하고 인근 관광시설과 연계 가능 － 농업부산물 및 축산분뇨를 바이오가스화 하여 전기를 생산하고, 난방에 이용함으로써 비닐하우스의 열 생산, 마을 내 전기·난방에 활용 － 소각시설의 소각열을 활용해 가스화를 하고 이를 지역주민 편의시설에 활용 <div data-bbox="518 896 1220 1272"> <pre> graph TD A[신재생 에너지생산] <--> B[혐오·기피시설] A <--> C[문화·관광] B --> D((주민참여)) C --> D D --> E[수익창출] E --> F[실질적 주민 혜택] F --> G[소득증진] F --> H[부가가치 창출] F --> I[복지향상] </pre> </div> <p>[그림 5-5-5] 친환경에너지타운 개념도</p>
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도와 경북테크노파크는 2017년 <경북형 친환경에너지타운 구축 실시계획 연구용역 사업>을 통해 경상북도에 특화된 친환경에너지타운 조성 사업의 타당성 확인 <ul style="list-style-type: none"> － 경북형 친환경에너지 타운을 조성하여 기피/혐오시설에 대한 부정적 인식 개선 가능 <div data-bbox="411 1523 1337 1787"> </div> <p><그림 5-5-6> 안동시, 문경시, 고령군 친환경에너지타운 구축 실시계획(안)</p> <p>(출처: 경북형 친환경에너지타운 구축 실시계획 연구용역 사업)</p>
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 폐기물관리법 ● 저탄소 녹색성장 기본법 제5조 (지방자치단체의 책무)

사례 : 경주 친환경에너지타운

- 경주시는 천군동 종합자원화단지에 신재생에너지를 활용한 친환경 에너지타운 조성
- 2만9000㎡의 부지에 63억원의 사업비를 들여 이동식 카라반 16대, 캠핑 사이트 4면, 친환경사랑방 300㎡, 화장실 등 부대시설 1식 규모로 조성
- 소각장 폐열을 이용해 캠핑장, 물놀이 시설을 운영함으로써 에너지와 환경문제 해결 및 인근 주민의 일자리 창출로 수익증대 전망



경주 친환경에너지타운 조감도
(출처: 경주시정뉴스)

■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	1	1	1	0	0	0
	누적량	1	2	3	3	3	3

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	150	50	50	50	0	0	0
국비	75	25	25	25	0	0	0
지방비	30	10	10	10	0	0	0
민자	45	15	15	15	0	0	0

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	58	115	173	173	173	173
	누적량	58	173	346	519	692	866
신재생E 생산량 (MWh)	연도별	252	504	756	756	756	756
	누적량	252	756	1,512	2,268	3,024	3,780
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	3,379	6,758	10,137	10,137	10,137	10,137
	누적량	3,379	10,137	20,274	30,411	40,548	50,685
경제적 수익성 (억원)	연도별	94	94	94	—	—	—
	누적량	94	189	283	283	283	283
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	35.5	35.5	35.5	—	—	—
	누적량	35.5	71.0	106.5	106.5	106.5	106.5

*산출근거

- 경북형 친환경에너지 용역 보고서에 따르면 200kW 수준의 태양광 발전시설을 설치한다고 기술되어 있으며 월 발전량은 21MWh 수준
- 환경부는 인제, 음성, 제주 등 3곳의 친환경에너지타운 건설에 따른 효과로 연간 약 21억 5,000만 원의 주민소득 향상과 150명(직접 고용 13명)의 일자리 창출, 연간 온실가스 1만 137CO2톤의 감소 효과를 기대(환경부 보도자료, '16.12.19)
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출

5) 해수온도차를 이용한 냉난방시스템 구축 사업

■ 사업 개요

구분	세부 내용
사업주체	■ 국가사업 □ 자체사업
적용대상	경상북도 영덕, 포항, 경주 등 해수취수가 가능한 곳
사업소개 (세부내용)	<ul style="list-style-type: none"> ● 해수를 열원으로 하여 직접 열교환 또는 히트펌프로 건물 냉난방, 수산양식장 및 시설 농업 온도조절 등에 활용하는 기술 <ul style="list-style-type: none"> － 해수냉난방은 해양심층수와 해양표층수의 온도차를 이용하여 열을 공급하는 시스템으로 해수를 겨울에는 난방 열원으로, 여름에는 냉방 열원으로 이용하여 냉온수를 생산하여 냉난방에 활용 가능 － 열원으로서의 해수는 부존량이 무한하고 대규모 열수요에 대응 가능함 － 우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸여 있어 해수열을 활용하기 용이한 지리조건을 보유 － 해양심층수 열에너지의 냉난방 이용은 2001년부터 국책 연구사업으로 추진되어 온 ‘해양심층수의 다목적 이용 개발’사업의 일환으로 기초실험이 실시된 바 있으며, 해양심층수 제방 및 건조 등과 함께 실시되었음 <p>[그림 5-5-7] 해수 냉난방 기술의 개요 (출처 : ecosy)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 호텔, 리조트, 공동주택, 상업시설 등이 해안에 위치하면서 열 수요가 필요한 시설이 본 사업의 적용처가 될 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> － 건물냉난방, 급탕열원 외에도 지역냉난방, 공장열원, 온실, 수산양식장 등 다양한 분야에서 활용 가능
경북사업 선정사유 (정합성)	<ul style="list-style-type: none"> ● 경상북도 동해안에 분포하고 있는 해수를 활용하여 냉난방에 활용함으로써 지역 해양수자원의 활용 가능 － 해수온도차 냉난방시스템을 구축하여 새로운 해양산업의 수익 및 고용 창출을 기대할 수 있음
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> ● 해양심층수의 개발 및 관리에 관한 법률

사례 : 500RT급 해수냉난방 시범사업

- 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소(소장 서상현)는 2015년 전남 해남군의 금오수산에서 '500RT급 해수냉난방 시범사업' 준공
- 준공된 '해수냉난방 시스템'은 작동유체, 열교환기(응축기, 증발기), 압축기 등으로 구성된 히트펌프가 핵심장치이며, 저층수나 중층수를 취수하는 설비와 열공급 배관 및 제어관리시스템으로 구성
- 이번 시범사업 적용으로 연간 약 114tOE의 에너지를 절감, 약 2억 1,000만원의 비용이 절감될 것으로 예상되며 이산화탄소 배출도 약 369tCO₂ 저감돼 저탄소 청정생산 기반구축에 일조할 수 있을 것으로 기대



■ 사업내용

● 사업규모

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
설비용량 (보급대수)	연도별	1	1	1	1	1	1
	누적량	1	2	3	4	5	6

● 사업비 (단위 : 억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합계	60	10	10	10	10	10	10
국비	60	10	10	10	10	10	10
지방비	0	0	0	0	0	0	0
민자	0	0	0	0	0	0	0

■ 기대효과

구분		2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지소비량 감축효과(toe)	연도별	114	228	342	—	570	684
	누적량	114	342	684	—	1,710	2,394
온실가스 감축효과 (tCO ₂)	연도별	498	996	1,493	—	2,489	2,987
	누적량	498	1,493	2,987	—	7,467	10,454
경제적 수익성 (억원)	연도별	18.9	18.9	18.9	0.8	18.9	18.9
	누적량	18.9	37.7	56.6	3.0	94.3	113.1
지역경제 편익 (일자리창출(명))	연도별	7.1	7.1	7.1	2.8	7.1	7.1
	누적량	7.1	14.2	21.3	11.4	35.5	42.6

* 산출근거

- 선박해양플랜트연구소의 사례에서 제시한 사업과 동일한 규모의 사업을 경상북도가 매년 한 개씩 수행한다고 가정하였으며, 그에 따른 기대효과를 산출하였음
- 예산에 대한 근거자료는 찾을 수 없었으며 사업 한 건당 10억의 국비가 소요된다고 가정하였음
- 경북 산업연관표를 활용하여 수익성과 편익 산출



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제6장

경북 특화사업 및 대책

제1절 에너지복지

제2절 동해안 에너지클러스터 조성

제3절 신성장동력 확보를 위한 신산업 육성 방안





제1절 | 에너지복지

1. 사회적 취약계층에 대한 에너지복지 실태

가. 에너지복지의 개념

- 에너지 빈곤(energy poverty)은 냉·난방 부족으로 거주자의 건강에 악영향을 주며, 광열비 비중 증가로 다른 지출항목의 감소를 유발하고, 특히 노인, 어린이, 장애인, 만성질환자 등이 있는 에너지 빈곤층은 겨울에 춥고 습한 주거환경으로 호흡기질환과 심장질환에 악영향을 받고, 천식을 유발하는 곰팡이와 진드기 번식으로 가구의 전체적인 의료비를 증가시킴
- 에너지복지란 이와 같은 문제점에 대응하여 “소득에 관계없이 모든 국민이 건강하고 안정된 생활을 유지할 수 있도록 최소한의 에너지 공급을 보장하는 제도 또는 지원 프로그램”으로 정의할 수 있으며, 안정적인 경제성장과 사회통합을 이루기 위한 사회 복지정책의 일환으로써, 사회복지 차원에서 보면 저소득층, 사회적 약자 등 에너지빈곤층에 대한 제도, 정책 및 프로그램을 통해 모든 소비자에게 최소 수준의 에너지 공급을 보장하는 것을 말함¹⁾
- 국내는 2014년 에너지복지사업지원의 근거를 마련하기 위해 신설된 「에너지법」 제16조의2(에너지 복지 사업의 실시)에서 “저소득층 등 에너지이용에서 소외되기 쉬운 계층”을 “에너지이용 소외 계층”으로 밝히고 있으나, 구체적인 정의 부재 등 에너지빈곤층에 대한 공식적인 정의가 부재함
- 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 정의하였으나, 에너지비용이 높은 고소득 가구 포함 등의 단점으로 저소득-고비용(Low Income, High Cost: LIHC) 지표²⁾로 정의하기도 함

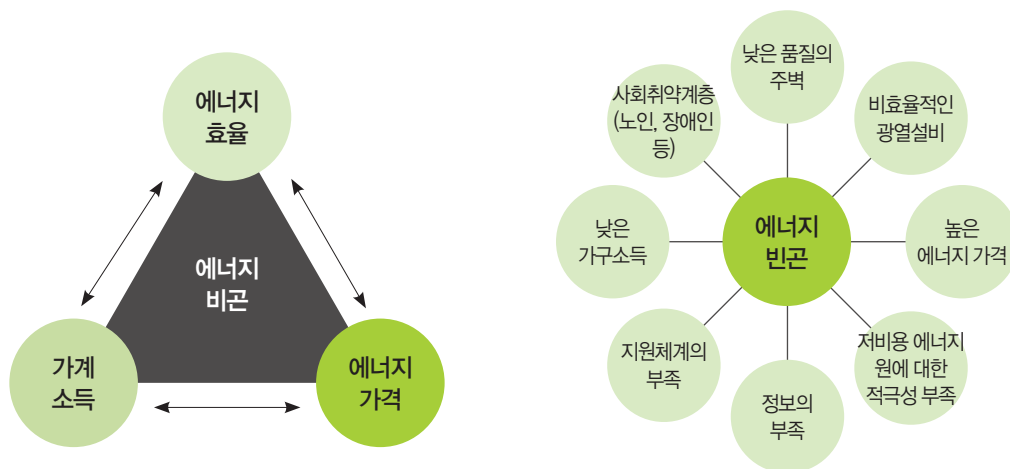
1) 에너지빈곤층이 지역의 에너지복지 상태를 나타내고 에너지지원사업의 성과를 평가할 수 있는 지표는 아니지만 향후 에너지지원사업의 방향을 설정하는데 주요한 참고지표로 활용이 가능(KEEI 정책 이슈페이퍼 17-02).

2) 연료비를 제외한 가구소득이 중위소득의 60%이하이며, 둘째, 균등화된 연료비 지출이 적정소비수준의 중위값을 넘어서는 가구를 에너지 빈곤으로 정의(CASE report, 72)

- 우리나라는 통상 “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(Atanasiu, Eleni, Francesco, 2014, p. 13), 더하여 에너지가격 상승, 사회양극화 심화, 1인당 전력사용량 증가 등으로 인해 에너지 빈곤층이 확대
 - 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
- 혹한·혹서의 강도 및 빈도 증가 등 이상기후로 인한 에너지 빈곤층의 문제 심화로 대응책 수립 필요
 - 대부분의 에너지 빈곤층은 냉·난방효율이 떨어지는 주거시설에 거주하여 혹한·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%



[그림 6-1-1] 에너지빈곤의 3대 요인과 원인들

다. 경북 에너지 빈곤층 실태

- (경상북도 국민기초생활수급자 현황) 경상북도의 빈곤층으로 분류될 수 있는 대상자를 파악하기 위해 경상북도의 국민기초생활 수급자의 현황을 보면 2011년에 113,990명에서 2014년에 95,609명으로 감소하였다가, 2018년에 107,309명으로 다시 증가하고 있음

〈표 6-1-1〉 경상북도 국민기초생활수급자 현황

항 목	2014	2016	2017
2018	107,309	100,423	6,886
2017	99,822	92,972	6,850
2016	105,146	98,043	7,103
2015	109,627	102,353	7,274
2014	95,609	88,356	7,253
2013	99,437	92,151	7,286
2012	105,193	97,784	7,409
2011	113,990	106,949	7,041

통계청, KOSIS 국가통계포털, 2019.

- (경북 도민의 거주주택 만족도) 경상북도에 거주하는 도민들의 거주주택 만족도를 보면 5점 만점에 평균 3.64점으로 나타나나, 소득수준 200만원 이하 소득 도민들의 거주만족도가 평균 3.60점, 100만원 이하의 소득 도민들의 거주만족도가 평균 3.62점으로 낮게 나타나며, 특히 소득 100만원 이하 도민과 200만원 이하 도민들의 13.8%와 13.4%가 거주주택에 불만족을 나타내고 있어 보완책이 요청되고 있음

〈표 6-1-2〉 2017년도 경상북도 소득수준별 현재 거주주택 만족도

(단위: %)

가구소득별	매우 만족	약간 만족	보통	약간 불만족	매우 불만족	평균(점)
전체평균	20.3	36.3	32.1	9.8	1.5	3.64
100만원 미만	22.2	34.5	29.4	11.1	2.7	3.62
100~200만원	21.4	33.2	32.0	11.4	2.0	3.60
200~300만원	22.7	35.7	29.1	11.0	1.6	3.67
300~400만원	23.4	39.9	26.0	9.2	1.5	3.75
400~500만원	23.2	39.7	26.5	9.6	1.0	3.75
500만원 이상	30.5	42.2	18.0	8.2	1.1	3.93

통계청, KOSIS 국가통계포털, 2019.

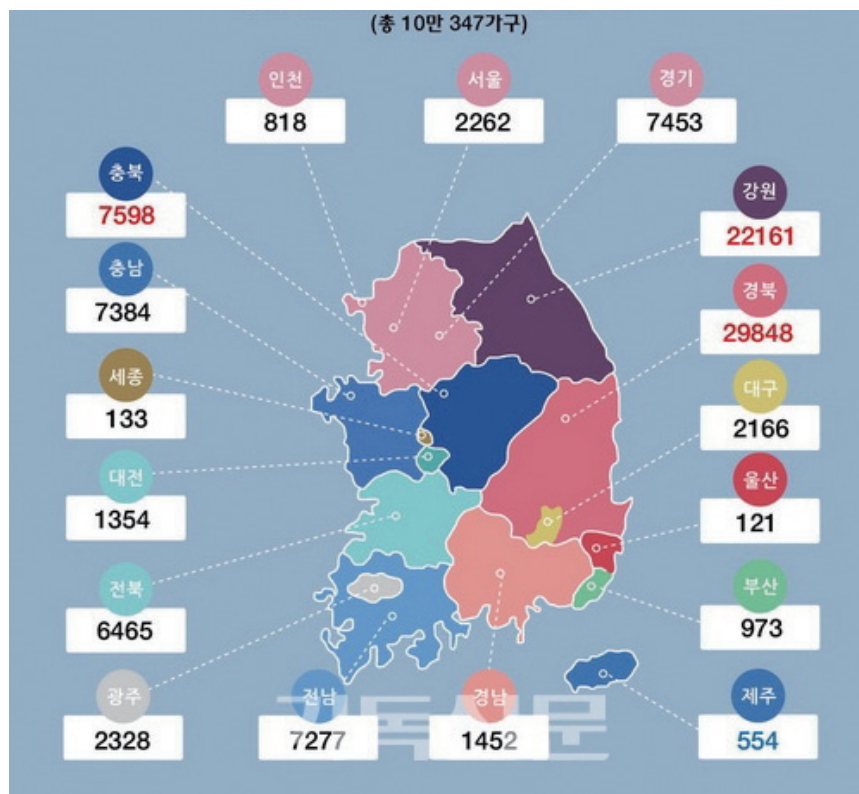
- (저소득-고비용 지표 기준) 에너지빈곤의 해소가 에너지빈곤층의 규모를 줄이는 것과 함께 에너지 빈곤의 심도(에너지 빈곤갭)를 알게 하는 것으로 보고, 한국보건사회연구원이 LIHC(중위소득 50% 이하인 가구로서 경상소득 대비 연료비 비율이 10%이상인 가구) 지표를 사용하여 전국의 빈곤층 가구 수를 2013년 현재 158.4만 가구로 산출하였는데, 2019년 12월 현재 전국의 총인구수 대비 경북의 인구수 비율 5%를 산술적으로 적용해 보면 경북의 에너지빈곤층은 대략 8만 가구 정도로 예상할 수 있음
- (에너지바우처이용가구 기준) 에너지바우처는 국민기초생활보장법에 따라 (에너지 취약계층인) 생계급여 또는 의료급여 수급자에게 에너지바우처(이용권)를 지급하여 전기, 도시가스, 지역난방, 등유, LPG, 연탄을 구입할 수 있도록 지원하는 제도로, 2016년 기준 경북의 에너지바우처 이용 가구는 32,363가구로 전국의 6.2%를 차지함

〈표 6-1-3〉 전국 지역별 에너지바우처 이용가구

구분	노인	영유아	장애인	합계	비율
경북	14,142 (43.7%)	1,269 (3.9%)	16,952 (52.4%)	32,363 (100%)	6.2%
서울	42,054(46.1%)	3,070(3.4%)	46,182(50.6%)	91,306(100%)	17.4%
부산	24,332(46.9%)	1,693(3.3%)	25,862(49.8%)	51,887(100%)	9.9%
대구	14,171(44.0%)	1,457(4.5%)	16,614(51.5%)	32,242(100%)	6.2%
인천	13,152(42.1%)	1,930(6.2%)	16,139(51.7%)	31,221(100%)	6.0%
광주	6,774(37.6%)	1,397(7.8%)	9,842(54.6%)	18,013(100%)	3.4%
대전	6,246(39.0%)	887(5.5%)	8,864(55.4%)	15,997(100%)	3.1%
울산	2,732(39.9%)	315(4.6%)	3,801(55.5%)	6,848(100%)	1.3%
세종	546(42.3%)	80(6.2%)	664(51.5%)	1,290(100%)	0.2%
경기	36,471(44.1%)	3,580(4.3%)	42,571(51.5%)	82,622(100%)	15.8%
강원	7,996(43.3%)	701(3.8%)	9,758(52.9%)	18,455(100%)	3.5%
충북	6,726(40.5%)	755(4.6%)	9,110(54.9%)	16,591(100%)	3.2%
충남	8,846(41.9%)	870(4.1%)	11,396(54.0%)	21,112(100%)	4.0%
전북	12,314(39.6%)	1,486(4.8%)	17,280(55.6%)	31,080(100%)	5.9%
전남	12,154(41.0%)	1,057(3.6%)	16,412(55.4%)	29,623(100%)	5.7%
경남	15,154(41.8%)	1,341(3.7%)	19,728(54.5%)	36,223(100%)	6.9%
제주	2,844(41.9%)	367(5.4%)	3,581(52.7%)	6,792(100%)	1.3%
합계	226,654(43.3%)	22,255(4.2%)	274,756(52.5%)	523,665(100%)	100%

자료 : 한국에너지관리공단, 2017; 경상북도 내부자료

- (연탄사용가구 기준) 밥상공동체·연탄은행(이하 연탄은행)이 2019년 5월~8월 동안 직접 31개 지역을 현장 조사한 후 발표한 ‘2019년 전국 연탄사용가구조사’ 결과를 보면 경북은 전국에서 연탄을 가장 많이 사용하는 지역으로 2만9848가구가 연탄을 사용하는데, 이는 다른 시도에 비해 산간지역과 농어촌 지역이라는 지리적 환경, 고령화 등과 연관이 있는 것으로 분석되었음. 또한 연탄사용가구 중 85.5%가 소외가구(42.5%) 수급가구(30.9%) 차상위가구(12.1%)라는 통계를 감안할 때 경북에는 연탄을 사용하는 에너지취약계층이 25,000여 가구 이상이라고 추정추계가 가능함(기독신문, 연탄 한 장의 온기 나누세요)



[그림 6-1-2] 2019 전국연탄사용가구 지역분포도

- 에너지빈곤층에 대한 국내의 정의가 없는 가운데 LIHC지표, 에너지바우처이용가구 및 연탄사용 사용 가구를 기준으로 경상북도의 에너지빈곤층은 2.5만명 ~ 8만명 사이로 추정할 수 있음
- (사회복지시설) 에너지빈곤층이 주요 이용하는 취약한 사회복지시설에 대한 체계적인 에너지 복지가 지원되어야 하며, 경북도내 사회복지시설 중에서 생활시설은 579개소로 입소자는 16,863 명이고, 이용시설은 10,759개소로 입소자는 108,359명임

〈표 6-1-4〉 도내 사회복지시설 현황

2019. 1. 1. 기준

구분		시설종류	시설수	종사자수	입소자수	비고
생활 시설	복지부 (7)	계	579	9,502	16,863	
		노숙인	4	51	341	
		정신요양	5	170	864	
		노인복지(소계)	423	7,286	11,710	
		양로시설	33	248	809	
		요양시설	389	7,027	10,812	
		노인복지주택	1	11	89	
		장애인	88	1,530	2,574	
		한센	2	30	157	
		사회복귀	13	37	133	
		아동(소계)	31	342	796	
		양육시설	18	301	733	
		공동생활가정	9	25	47	
		학대피해	4	16	16	
	여가부 (2)	한부모	7	30	244	
		청소년쉼터	6	26	44	
이용 시설	복지부 (17)	계	10,759	20,714	108,359	
		사회복지관	14	212	5,700	
		지역자활센터	21	133	2,587	
		노인이용시설(소계)	8,189	1,681	15,161	
		재가노인복지시설	99	1,282	5,346	
		노인복지관	18	167	7,360	
		노인교실	113	134	—	
		경로당	7,944	—	—	
		노인보호전문기관	3	22	55	
		노인일자리지원기관	12	76	2,400	
		장애인지역사회재활시설	120	780	6,000	
		장애인직업재활시설	44	236	1,221	
		사회복귀시설	6	17	137	
		어린이집	2,063	16,869	70,901	
		지역아동센터	268	617	6,652	
		아동보호전문기관	4	67	—	
		가정위탁지원센터	1	14	—	
	여가부 (3)	가정폭력상담소	18	50	—	
		성폭력상담소	10	33	—	
		(가정폭력·성폭력) 통합상담소	1	5	—	

2. 사회적 취약계층에 대한 에너지복지 정책

가. 국내의 경우

■ 우리나라는 에너지법³⁾을 근간으로 에너지복지정책을 펼치고 있으며, 에너지복지 지원은 법적 지원(제도적 지원)과 정책적 지원(비제도적 지원)으로 나눌 수 있음

- 법적 지원은 사회복지 주관 부처인 보건복지부 중심으로 「국민기초생활보장법」에 의해 기초생활수급자에게 광열비를 지원하는 것과 긴급복지지원대상자 중 추가적으로 연료비 지원 수요가 발생했을 때 동절기(10월~3월) 연료비와 전기요금(연 1회)을 지원
- 정책적 지원은 에너지 주관 부처인 산업자원통상부와 에너지 공기업 중심으로 운영되는 사업으로 에너지바우처 제도, 에너지서비스 공급중단 유예와 에너지요금 할인 및 감면 지원 확대, 에너지 기기 무상 보급 및 안전 개선, 에너지서비스 지원체계 구축 사업 등을 포함

■ 이러한 국내 에너지 복지사업은 지원내용을 중심으로 보면 크게 효율개선 및 보급사업, 에너지요금 할인 사업, 취약계층 공급 유예 사업 및 연료비 지원사업으로 구분이 가능함

- 효율개선 및 보급 사업 : 에너지빈곤층의 노후 주택을 대상으로 에너지효율 설비 교체, 지붕공사, 창호교체 및 단열시공으로 주택에너지효율을 개선해 주거나(저소득층 에너지효율 개선 사업), 저소득층 및 에너지복지시설에 LED조명 제품을 설치 지원하(취약계층 에너지복지사업), 서민층의 LPG 가스설비를 교체하는 사업(서민층 가스시설 개선 사업)
- 에너지요금 할인 사업 : 기초생활수급자를 대상으로 전기요금이나 가스요금을 할인해 주거나, 열요금의 기본요금을 감면해 주는 등 에너지회사들이 저소득층의 에너지비용을 보전해 주는 사업
- 취약계층 공급 유예 사업 : 기초생활수급자 등을 대상으로 일정범위 내에서 가스 공급 차단을 유예하거나 혹서기와 혹한기에 단전조치를 유예하는 사업
- 연료비 지원 사업 : 에너지빈곤층이 최소한의 연료를 쓸 수 있도록 연탄과 같은 현물을 지원하거나 한부모 또는 소년소녀 세대에게 에너지비용과 같은 현금을 지원하는 사업이 있으며, 에너지바우처 제도와 긴급복지 연료비와 전기요금을 지원하는 사업도 넓은 범위에서 연료비 지원 사업으로 구분 가능

3) 에너지법 제4조5항 : 국가, 지방자치단체 및 에너지 공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 한다

나. 선진국의 경우

1) 미국

■ 미국의 저소득층 에너지지원 프로그램은 크게 에너지부(DOE)의 주택단열지원프로그램(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, 냉난방시설 개보수, 다락단열, 고효율 전기기구 설치, 전력소비 부하 절감, 안전 및 환경 검사 등을 포함

〈표 6-1-5〉 국내 중앙정부 및 에너지공기업의 에너지복지사업 현황

사업명		지원 내용	지원기관
효율 개선 및 보급사업	저소득층 에너지효율 개선 사업	· 국민기초생활수급가구 및 차상위 계층 대상 · 에너지효율개선 시공 : 가구당 200만원 내외 에너지 효율화 집수리 서비스 · 냉방효율개선기기 보급 : 1등급 창호일체형 에어컨 설치 또는 선풍기, 냉매트 등 지원	한국에너지재단
	취약계층 에너지복지사업	· 저소득층 및 사회복지시설에 「고효율에너지기자재 인증서」 획득 LED조명 제품 및 에너지소비효율 1등급 LED조명 제품 설치 지원	한국에너지공단
	냉난방기 효율향상 사업	· 사회복지시설의 노후 냉난방기를 고효율 냉난방기로 교체 · 신설 지원	한국전력공사
	서민층 가스시설 개선 사업	· 취약계층과 취약시설을 대상으로 LPG사용시설 중 압력조정기에서 중간밸브까지 금속배관으로 교체하는 사업	한국가스안전공사

사업명		지원 내용	지원기관
요금 할인 사업	전기	· 기초생활수급자는 생계, 의료 주택용의 경우 월 16천원 한도(여름철 20천원), 차상위계층 주택은 월 8천원(여름철 1만원) 한도 할인	한국전력
	가스	· 기초생활수급자의 경우에는 취사전용 1,680원/월, 동절기(12~3월) 24,000원/월, 기타 월 6,600원/월 정액 할인	각 지역 도시가스 사업자
	열 (기본요금)	· 국민기초생활보장법에서 정한 생계 · 의료 · 교육급여 수급자는 월 10천원/월 감면	각 지역 지역난방 사업자
취약계층 공급유예 사업	가스	· 기초생활수급자 및 차상위계층 대상으로 사용일 기준 10월~다음해 5월(8개월)간 도시가스 평균사용량 (162㎡/월) 이하의 경우에 한해 유예	각 지역 도시가스 사업자
	전기	· 기초생활보장 수급자, 월 100kWh (사용료 6,780원) 이하의 경우에는 혹서기와 혹한기 단전조치 유예	한국전력
연료비 지원사업	에너지 바우처 제도	· 에너지 취약계층에게 에너지바우처(이용권) 지급하여 전기, 도시가스, 지역난방, 등유, LPG, 연탄 구입지원 · 하절기 최대 11.5천원, 동절기 최대 145천원	정부 (읍면동 주민센터)
	긴급복지 연료비/ 전기요금	· 지자체장이 긴급지원대상자 조사 및 선정하여 지원 · 연료비 : 89천원/월 이내, 10~3월, 최대 6개월 · 전기요금 : 1회, 50만원 이내	보건복지부
	저소득층 난방유	· 기름보일러를 사용하는 수급가구(생계 또는 의료급여 수급자) 중 한부모 또는 소년소녀 세대에 바우처 카드 지급(가구당 31만원)	한국에너지재단
	연탄	· 저소득층 연탄보조사업 대상자에게 연탄 가격의 현실화에 따른 연탄가스 인상분을 보조사업으로 해당 가구에 연탄쿠폰 지급	광해관리공단

■ 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) 중위소득의 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 4,000 파운드)
 - 주택소유 여부와 상관없이 저소득지원제도, 장애지원, 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 할인 세율을 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 자격여부를 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

다. 경북의 경우

■ 경상북도는 중앙정부(보건복지부, 산업자원통상부)와 에너지 공기업의 에너지복지 사업을 중심으로 관련 지침과 절차에 따라 추진 중임

● ‘효율개선 및 보급사업’ 관련하여 저소득층에너지효율개선사업과 취약계층 에너지복지 사업 및 한국전력공사에서 시행하는 고효율 냉난방기 교체 등을 추진

－ 저소득층에너지효율개선사업(한국에너지재단, 2018년 63,870백만원)은 기초지자체, 사회복지기관 및 주거복지 관련기관이 가구로 부터 직접 신청을 받거나, 해당 관할지역에서 발굴하고 지자체 협조 하에 재단에서 대상 적격여부를 확인한 후 시공업체가 방문 · 조사하여 공사가 추진되는데, 경북은 2018년 기준 3,129 가구에 지원이 이루어져 전국(30,385가구)의 10.3%를 점유. 2019년은 재단의 관련 예산(69,765백만원)이 전년대비 9.2% 증액된 점을 감안할 때 어느 정도 증가되었을 것으로 예상

〈표 6-1-6〉 2018년도 경북 저소득층 에너지효율개선사업 지원가구수

시군	지원가구 수	시군	지원가구 수
포항시	227	청송군	96
경주시	183	영양군	295
김천시	195	영덕군	157
안동시	335	청도군	104
구미시	133	고령군	175
영주시	225	성주군	24
영천시	89	칠곡군	22
상주시	102	예천군	96
문경시	57	봉화군	154
경산시	102	울진군	76
군위군	94	울릉군	—
의성군	188	합 계	3,129

출처 : 한국에너지재단 내부자료

－ 취약계층 에너지복지 사업(한국에너지공단)은 2019년 기준으로 30억 300만원(국비 17억 9800만원, 시군비 12억 500만원)의 예산으로 21개 시군에서 복지시설(경로당, 어린이집, 요양원, 장애인 · 노인복지관 등)과 저소득층(국민기초생활보장법 중 생계 · 의료 · 주거 급여수급권자) 대상으로 26개 사업(2,631개소)을 추진

〈표 6-1-7〉 2019년도 경북 취약계층 LED조명교체 사업 내역

시 군	사업명	사업비(백만원)			시군별 사업비(백만원)		
		계	국비	지방비	계	국비	시군비
합계	21시군 26개 사업	3,003.1	1,797.9	1,205.2	3,003.1	1,797.9	1,205.2
포항시	복지시설LED조명교체	264	132	132	524	314	210
	저소득층LED조명교체	260	182	78			
경주시	복지시설LED조명교체	180	90	90	380	230	150
	저소득층LED조명교체	200	140	60			
김천시	저소득층LED조명교체	100	70	30	100	70	30
안동시	저소득층LED조명교체	126	88.2	37.8	126	88.2	37.8
구미시	복지시설LED조명교체	150	75	75	250	145	105
	저소득층LED조명교체	100	70	30			
영주시	저소득층LED조명교체	100	70	30	100	70	30
영천시	복지시설LED조명교체	102	51	51	114	59.4	54.6
	저소득층LED조명교체	12	8.4	3.6			
상주시	저소득층LED조명교체	34	23.8	10.2	34	23.8	10.2
문경시	복지시설LED조명교체	100	50	50	100	50	50
경산시	복지시설LED조명교체	124	62	62	177	99.1	77.9
	저소득층LED조명교체	53	37.1	15.9			
군위군	복지시설LED조명교체	100	50	50	100	50	50
의성군	저소득층LED조명교체	36.5	25.6	10.9	36.5	25.6	10.9
청송군	저소득층LED조명교체	100	70	30	100	70	30
영양군	복지시설LED조명교체	50	25	25	50	25	25
영덕군	저소득층LED조명교체	200	140	60	200	140	60
청도군	복지시설LED조명교체	125.6	62.8	62.8	125.6	62.8	62.8
고령군	복지시설LED조명교체	110	55	55	110	55	55
성주군	저소득층LED조명교체	100	70	30	100	70	30
칠곡군	저소득층LED조명교체	60	42	18	60	42	18
봉화군	복지시설LED조명교체	66	33	33	66	33	33
울진군	복지시설LED조명교체	150	75	75	150	75	75

– 냉난방기교체사업은 한국전력공사에서 시행하는 냉난방기 효율향상사업과 연계하여 사회복지시설에 전기요금 절감 등을 위해 신재생에너지 융복합설비 지원과 노후 냉난방기를 고효율 냉난방기로 교체·신설을 지원(개소당 최대 32백만원 지원). 2019년에는 30억원의 예산으로 507개소(융복합지원 34개소, 냉난방기교체 473개소)의 복지시설에 추진

〈표 6-1-8〉 2019년도 경북 복지시설 신재생에너지 융복합지원 및 냉난방기교체 사업 내역

시군 (19개)	사업개소			사업비(백만원)			
	합계	융복합	냉난방	합계	한전	도비	시군비
합 계	507	34	473	3,000	1,000	600	1,400
포항시	50		50	204	102	31	71
경주시	14		14	150	75	22	53
김천시	27	1	26	109	33	23	53
안동시	85	5	80	539	222	95	222
구미시	98	3	95	439	168	81	190
영주시	33		33	180	90	27	63
영천시	9		9	60	30	9	21
문경시	9		9	44	22	7	15
경산시	37		37	190	95	29	66
군위군	2		2	14	7	2	5
의성군	45	9	36	253	38	64	151
영양군	14	4	10	141	12	39	90
영덕군	7		7	30	15	4	11
청도군	35	4	31	233	36	59	138
고령군	4		4	24	12	4	8
성주군	8	8		304		91	213
칠곡군	25		25	62	31	9	22
예천군	4		4	20	10	3	7
울릉군	1		1	4	2	1	1

- ‘요금할인 사업’ 관련하여 전기요금과 가스요금의 할인을 추진하고 있으며, ‘취약계층의 가스 및 전기 공급유예’도 차질없이 이루어질 수 있도록 하고, ‘연료비 지원 사업’ 관련하여 에너지 바우처 제도, 긴급복지 연료비 및 전기요금 지원, 저소득층 난방유 지원, 연탄지원 사업을 추진

- 이외에 경상북도는 기능재부나 자체예산으로 (가칭)에너지복지 특화사업을 추진하고 있음. 첫 번째는 2007년~2009년 道 전기직공무원 자체 봉사활동으로 시작된 “전기관련 단체(한국전기공사협회, 한국전기기술인협회 등·서도회)의 재능기부(친서민생활에너지복지사업)”가 있고, 두번째는 2015년부터 道 자체 취약계층 에너지복지사업으로 추진해 오고 있는 “노약자 이용 취약시설 전기안전점검 사업”이 있음
- 재능기부 활동으로 농어촌지역 기초생활수급자 및 소년소녀가장 가구 등 에너지 소외계층 가구에 노후 전기시설 무상 개·보수 및 안전점검을 실시하는데, 2019년에는 9개 시군 326가구를 대상으로 200명의 봉사인원이 활동하였으며, 도는 재료비, 교통비 및 체제비를 지원(예산 108백만원)
- 노약자 이용 취약시설 안전점검은 한국전기안전공사(대구경북지역본부)와 협력하여 노약자, 장애인 생활시설 등에 대한 전기설비 정밀안전진단을 통해 전기안전사고를 사전 예방하는 것으로 2019년에는 75백만원(도비 52, 한국전기안전공사 23)의 예산을 투입하여 20개 시군의 100개소 대상으로 추진

〈표 6-1-9〉 2019년도 경북도 (가칭)에너지복지 특화사업

사업명	사업내용	비고
노약자이용 취약시설 전기안전점검사업	<ul style="list-style-type: none"> · 도내 노인거주복지시설, 장애인거주시설 등 100개소 대상 · 사업비 : 75백만원 (도, 안전공사 분담비율 7:3) · 특고압 수전설비 및 저압설비, 구내설비 등 전기시설 일체 안전점검 실시 	한국전기안전공사 대구경북지역본부
친서민 생활에너지 복지사업	<ul style="list-style-type: none"> · 기초생활수급자, 소년소녀가장가구, 독거노인가구, 다문화 가정 및 긴급복구 필요 가구 등 대상으로 9개 시·군 326가구(울릉도 52가구 포함) 대상 · 사업비 : 108백만원(도 자체 예산) · 도내 전기기술인(200명) 재능기부 봉사 · 노후 전기시설에 대하여 무료교체·안전점검 실시 등 	전기공사협회 경상북도회, 전기기술인협회 경북 동·서도회, 전기안전공사 대경본부 (울릉도 안전 점검)

3. 경상북도의 사회적 취약계층에 대한 에너지복지 개선방안

가. 에너지복지 정책 목표

- 정부는 제2차 에너지기본계획에서 '에너지복지 사각지대를 해소하고, 저소득 가구의 소비특성을 반영하여 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환'하기 위해 '에너지바우처 + 요금할인 + 시설효율향상'을 연계한 전주기적 복지체계를 구축하고자 하였으며, 제3차 에너지기본계획에서는 '에너지복지의 질적 수준 제고를 위해 투자 규모 및 지원대상을 확대하고 지원체계를 효율화'하고자 함
- 국민·기업들과 직접적인 접점에 있는 지방정부는 지역 에너지복지 거버넌스를 확립하여 정책 추진의 효율을 제고할 필요가 있음
- 이러한 점을 감안하여 경북의 에너지복지 정책목표는 “따뜻하고 안전한 경북 에너지복지체계 구축”을 통해 『2025년 에너지복지정책 수혜자 대상으로 조사한 복지만족도를 2020년 대비 5%p 개선』으로 제시

〈표 6-1-10〉 제5차 경북에너지기본계획의 에너지복지 목표

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
에너지빈곤층 (단위 : 가구)	50,000	48,000	46,000	44,000	42,000	40,000
효율향상지원 (단위 : 가구)	3,400	3,550	3,700	3,850	4,000	4,150
복지예산 확대 (단위 : 백만원)	20,000	22,000	24,000	26,000	28,000	30,000
에너지복지만족도 (단위: 5점 만점 기준)	3.64	3.68	3.73	3.78	3.82	3.82

※ 1. 2020년 에너지빈곤층 가구를 국민기초수급자 107,309명의 반으로 설정함.

2. 2020년 에너지효율향상 지원 가구를 200가구로 전체하고 목표를 설정함

3. 2020년도 경북 복지예산기준액을 국비+지방비 200억원으로 설정하고 목표를 설정함

4. 2020년 에너지복지만족도를 2017년도 기준 복지만족도 평균값인 3.64로 설정하고 목표(5% 향상)를 설정함

나. 에너지복지 개선 방안

■ 경상북도의 에너지복지 지원 사업은 다음과 같은 문제점을 갖고 있음

- (에너지빈곤층 해소를 위한 종합적인 대책 부재) 현행 에너지복지제도는 주로 연료비용 보조, 에너지요금 감면 중심으로 이루어지고 있어 사후적 성격의 응급대책 마련에 초점이 맞추어져 있고, 주택에너지 효율화, 저비용 에너지비용으로의 전환 등의 근본적인 처방은 부족하므로 에너지빈곤의 주요 원인 및 해소효과에 따라 대책 마련 필요
- (획일적인 에너지복지 대상 선정) 현행 에너지복지 프로그램은 「국민기초생활보장법」에 의한 수급 가구와 차상위계층에 집중되어 있어 에너지복지정책을 시행하기 위한 정책대상 선정기준이 명확하게 마련되어 있지 않음. 따라서 성별, 연령별, 계층별 수요분석에 기반하여 실 수요자 중심의 에너지복지체계의 정립이 필요
- (소규모·산발적 에너지복지 사업 지원) 중앙정부, 지방정부, 공기업, 민간기업, NGO, 사회경제 조직 간의 소통 부재로 인해 소규모·산발적인 프로그램이 개별적으로 이루어지고 있어 에너지 복지 사업의 전체적인 효과성을 파악하기 어려움. 또한 중앙부처 간의 협력체계뿐만 아니라 중앙정부와 지방정부의 협조체계가 미흡하고, 민간부문의 참여통로가 부족하여 전달체계 상의 비효율성이 발생
- (국가 및 경북차원의 에너지복지 예산 및 투자 부족) 경북에너지 복지 해소를 위한 예산 및 투자가 부족한 실정이며 에너지공기업을 통해 에너지복지 프로그램이 지원
- (명확한 에너지복지 기준 미확립) 연료비 비율기준, 최소에너지기준, 에너지 바우처 기준 등 개별적으로 설정할 수 있어 명확한 기준 설정이 어려움. 일례로 저소득층 거주공간의 에너지 효율성, 연료별 열효율성 미반영 등의 문제 상존

■ 경상북도 에너지복지의 개선방안으로 다음 6가지 아젠다를 제시함

- (경북형 에너지빈곤 개념 재정립) 일반적으로 에너지빈곤을 ‘가구소득의 10%이상을 광열비로 지출하는 경우’로 정의하고 있으나, 적절한 에너지 확보에 필요한 소득수준과 적절한 에너지비용에 근거하여 정책대상을 설정할 필요가 있고, 에너지비용의 비율뿐만 아니라 에너지비용(또는 주거비)을 제외한 잔여소득을 고려하여 정책대상을 고려할 필요
- (종합적인 에너지빈곤층 해소 대책 마련) 5년(또는 10년)마다 저소득층 주택에너지 실태조사를 통한 종합계획을 수립·집행(여성 등 취약계층 고려)하도록 하고, 에너지빈곤의 원인에 따라 정책의 우선순위를 정하고, 프로그램을 마련하여 가구의 특성, 거주공간 및 지역적 상황에 따라 일정한 복지사업 프로그램으로 지원할 필요가 있음. 경상북도의 에너지복지사업을 종합대책을 수립할 때 중앙부처들의 추진방향과 중앙정부와 지방정부 간의 협력체계 구축 필요

- (에너지복지조례 제정) 에너지빈곤층 뿐만 아니라 모든 도민에 대한 에너지의 보편적 공급 및 기본권을 보장하는 제도적 기반을 마련하기 위해 에너지복지에 관한 조례를 제정할 필요
- (에너지복지기금 마련) 경상북도 에너지복지의 안정적 추진을 위해 에너지복지기금의 설치·운영이 필요함. 특히 최근에 들어 이상난동(異常暖冬)이나 폭설, 지진 등의 등 기후변화나 자연재해에 에너지빈곤층이 대응하기 위해서는 일반회계가 아닌 특별기금을 통해 효과적으로 에너지빈곤층을 지원이 가능
- (에너지복지 전담조직 신설) 정부·에너지공기업·지자체 복지사업의 원활한 추진과 시민들의 자발적 참여에 의한 복지사업 추진 등을 효율적으로 수행하는 적절한 전담조직 구축을 검토할 필요
- (에너지복지정책 개선 사항의 중앙정부 정책 반영 노력) 에너지빈곤층의 가구유형이나 주거환경 및 잔여소득의 기준 등에 따라 에너지복지 지원사업을 적절하게 운영하도록 해야 함. 이를 위해 ①유사한 연료비 부담을 안고 있음에도 가구유형 때문에 에너지 빈곤층에서 탈락하는 사각지대가 다수 존재하므로 가구유형을 감안하여 에너지복지 사업을 보완하여 추진하여야 하며, ②현행 에너지바우처 제도는 가구의 주거환경에 관계없이 가구원수에 따라 일괄적으로 동일한 금액을 지원하고 있으므로 에너지바우처 제도에 가구원수와 함께 가구의 주거환경도 감안하여 에너지바우처 제도가 운영되도록 보완하도록 하고, ③잔여소득이 낮은 가구들 중에서 높은 주거비용이 발생하는 가구들은 에너지복지 사각지대에 놓이게 되므로 높은 주거비용이 발생하는 가구들에 대해서는 실정을 파악하여 특별한 보완조치를 취해야 할 것이며, ④생계급여 및 의료급여의 사각지대의 문제가 에너지바우처 기준 사각지대로 나타난다는 점에서 제도적 보완책이 마련되어야 함. 즉, 에너지빈곤층의 거주지역이나 난방연료 사용실태, 생계급여 및 의료급여 대상기준의 적용규정 등의 다양한 환경요소들을 반영하여 에너지복지 지원액에 차등을 주는 방법이 필요. ⑤주택에너지 효율개선사업 및 주택개량사업을 제대로 시행하기 위해서는 주택의 구조안전성, 위생성, 거주적절성 등으로 구성된 적정주거기준을 마련할 필요가 있으며, 특히 열적 쾌적성 또는 에너지 효율성에 대한 기준이 필요

다. 경상북도 에너지복지 사업

1) 중앙정부·에너지공기업 에너지복지 사업 추진

- ‘19년도까지 추진하던 취약계층 에너지복지사업 및 복지시설 에너지절약사업을 포함한 ‘효율개선 및 보급사업’, ‘에너지요금 할인 사업’, ‘연료비 지원사업’을 지속적으로 추진할 예정임
- 이중 한국전력의 냉 난방기 효율향상사업과 연계하여 추진하던 고효율 냉난방기 교체사업은 냉난방기교체와 열회수형 환기장치 설치를 지원하는 ‘복지시설 에너지절약사업’으로 명칭 변경하여 지속 추진

2) 경상북도 자체예산 및 재능기부에 의한 에너지복지 특화사업 추진

- 道 전기직공무원의 자체 봉사활동으로 시작된 전기관련 단체(한국전기공사협회, 한국전기기술인 협회 등·서도회)의 재능기부인 ‘친서민생활에너지복지사업’과 道 자체 취약계층 에너지복지사업으로 추진해 오고 있는 ‘노약자이용 취약시설 전기안전점검 사업’ 또한 지속 추진할 예정임
- 또한 3만여 가구에 달하는 道내 연탄사용 가구가 보다 따뜻한 겨울을 맞이할 수 있도록 민간부분의 상생복지자선활동 모범사례 발굴 전파

〈표 6-1-11〉 2020년도 경북도 에너지복지 사업

사업명		사업내용	비고
중앙정부·에너지 공기업 에너지복지 사업	취약계층 에너지 복지 사업	- 사회복지시설(경로당, 어린이집, 요양원, 장애인·노인복지관 등) 및 저소득층(국민기초생활보장법 중 생계·의료·주거 급여수급권자) 2,631개소(복지시설 210, 저소득층 2,337) 고효율 LED 조명기구 교체 사업 · 사업비 : 3,250백만원(국비1,926, 시군비1,324) * 복지시설 : 국비/지방비 50 대 50 저소득층 : 국비/지방비 70 대 30	한국에너지공단
	복지시설 에너지절약 사업	- 노인(경로당, 마을회관), 아동 및 장애인 사회복지시설 15개 시군 242개소 538대(냉난방기 교체 333, 열회수형 환기장치 205) · 예산 : 1,247백만원 · 냉난방기교체 : 노후 냉난방기를 고효율 냉난방기로 교체·신설지원(개소당 최대 32백만원 지원, 한전:지방비:자부담=50:40:10) · 열회수형 환기장치 : 에너지절약 열회수형 환기장치 설치지원(실내 50㎡(15평)기준 2백만원(400㎡/h), 도비:시군비=30:70)	한국전력공사
경상 북도 자체 예산 및 재능 기부에 의한 에너지복지 특화 사업	노약자 이용 취약 시설 전기안전점 검 사업	- 도내 노인거주복지시설, 장애인거주시설 등 150개소 대상 · 사업비 : 75백만원(도, 안전공사 부담비율 7:3) · 특고압 수전설비 및 저압설비, 구내설비 등 전기시설 일체 안전점검 실시	한국전기안전공사 대구경북지역본부
	친서민 생활 에너지 복지사업	- 기초생활수급자, 소년소녀가장가구, 독거노인가구, 다문화 가정 및 긴급복구 필요 가구 등 대상으로 9개 시·군 326가구(울릉도 52가구 포함) 대상 · 사업비 : 108백만원(도 자체 예산) · 도내 전기기술인(200명) 재능기부 봉사 · 노후 전기시설에 대하여 무료교체·안전점검 실시 등	전기공사협회 경상 북도회, 전기기술인협회 경북 동·서 도회, 전기안전공사 대경본부 (울릉도 안전 점검)

3) 에너지복지 전략사업

① 에너지 복지 D/B 및 통합관리 시스템 구축

■ 사업기간 : 2020~2023년

■ 사업비 : 15억원(전액 지방비)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	15.0	9.0	2.0	2.0	2.0	—	—
국 비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	15.0	9.0	2.0	2.0	2.0	—	—
민 자	—	—	—	—	—	—	—

■ 대상지역 : 경북 전 지역

■ 사업내용

- 경상북도의 지역적 특성이 반영된 에너지복지 수급자의 에너지원 · 사용량 · 주거형태 등을 파악하여 정확한 정책소요를 파악하며, 정부시책과 정렬된 에너지 복지 수요 및 경북만의 특화된 에너지복지 수요를 조사 분석하여 도와 시 · 군간의 거버넌스를 효율적으로 운영할 수 있는 통합관리시스템 구축함
- 특히 에너지 빈곤층을 대상으로 주거환경, 에너지 사용실태, 지원기준 등을 조사하여 맞춤형 에너지 복지 서비스 제공을 위한 기초자료로 활용
- 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 지역맞춤형 복지지원 강화 가능
- 지자체의 자체재원으로 추진 중인 사업과 중앙정부의 유사 · 중복 에너지복지 사업 정비 가능

② 저소득층 주택 및 사회복지시설의 에너지효율화(WAP)사업

■ 사업기간 : 2020~2025년

■ 사업비 : 60억원 (전액 지방비)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	6,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
국 비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	6,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
민 자	-	-	-	-	-	-	-

■ 대상지역 : 경북 전 지역

■ 사업내용

- 경북도내 에너지빈곤층이 거주하는 주택이나 사회복지시설의 창문 등을 교체하여 벽과 지붕의 단열상태를 개선함
- 지역에너지센터가 구성되면 센터를 중심으로 에너지빈곤 실태를 조사하여 주택에너지효율화, 에너지고효율기기 지원, 미니태양광 지원사업 등의 대상가구를 선정하며 저소득층 주택이나 사회복지시설에 대한 에너지 효율화 사업을 추진함
- 경북에너지효율화사업추진협의회를 구성하여 사업을 추진하고, 이를 통해 지역경제 활성화에 기여하도록 함
- 가구당 3백만원을 지원하여 주택이나 시설의 실태조사를 통해 창문교체, 단열개선공사 및 미니태양광 설치(가능한 경우) 등을 통해 총 2000호를 대상으로 함

■ 기대효과

- 저소득층 주택과 사회복지시설의 에너지효율화를 통해 에너지복지 구현과 에너지절감(온실가스 감축)의 효과를 산출
- 건설사업의 추진으로 지역경제 활성화에 기여

③ 취약계층 전력효율 향상사업

■ 사업기간 : 2020~2025년

■ 사업비 : 195억원 (국비 117억, 지방비 78억원)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	195.0	30.0	30.0	30.0	35.0	35.0	35.0
국 비	117.0	18.0	18.0	18.0	21.0	21.0	21.0
지방비	78.0	12.0	12.0	12.0	14.0	14.0	14.0
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
- 단순한 LED 조명 교체에 더하여 사물인터넷 기반의 경북지역 생산 스마트 LED 조명* 보급 확대
* 단순한 LED 조명의 기능을 넘어 통신모듈과 센서로 정보를 수집하고, 소프트웨어로 이를 분석하여 스스로 조명 환경 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

④ 공공임대주택 에너지 효율화 사업

■ 사업기간 : 2020~2025년

■ 사업비 : 30억원 (전액 지방비)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	3,000	500	500	500	500	500	500
국 비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	3,000	500	500	500	500	500	500
민 자	-	-	-	-	-	-	-

■ 대상지역 : 경북 전 지역

■ 사업내용

- 수선주기 도래한 노후 공공임대주택을 대상으로 시설 개·보수를 통한 에너지 효율화
- 공공임대주택의 경우 저소득층이 거주하고 있으나 기초생활수급자에 해당되지 않아 에너지복지의 대상에서 제외되는 경우가 많으므로 공공임대주택의 에너지효율화와 에너지 절감 차원에서 사업을 추진함

■ 기대효과

- 공공임대주택의 주거 수준 향상과 삶의 질 제고
- 노후 공공임대주택의 개선사업을 통해 지역경제 활성화 기여

⑤ 가전제품 효율개선사업 추진

■ 사업기간 : 2020~2025년

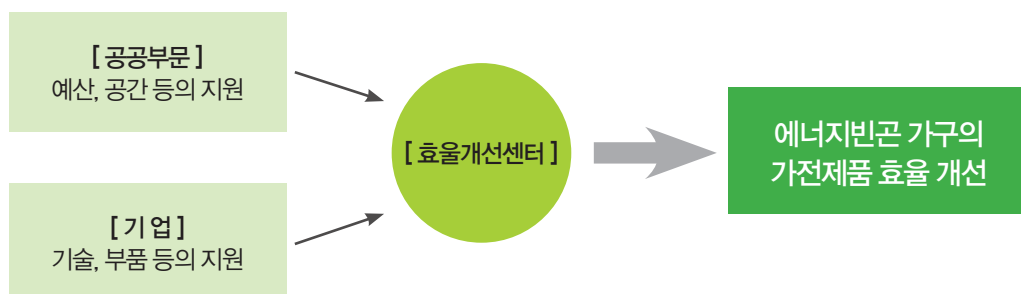
■ 사업비 : 30억원 (전액 지방비)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	3,000	500	500	500	500	500	500
국 비	—	—	—	—	—	—	—
지방비	3,000	500	500	500	500	500	500
민 자	—	—	—	—	—	—	—

■ 대상지역 : 경북 전 지역

■ 사업내용

- 저소득층과 일반 도민들을 대상으로 가전제품들의 효율개선사업을 추진하여 경북에너지 자원의 효율적 활용과 에너지 절감활동을 추진하도록 함
- 사업추진방안은 경북에너지센터(가칭)에 효율개선센터를 설립하고, 민간기업이 전문인력과 기술을 지원하여 사회적 기업 형태로 운영하며, 효율개선센터에서는 에너지관련 진단 및 상담도 병행
 - 가전제품을 신형으로 교체하기보다는 기존 제품의 부품교체를 통한 에너지효율 개선 사업방안
 - 경북도내 저소득층과 일반도민들이 사용하는 가전제품에 대한 효율성 인증을 통해 에너지절약 정신의 확산과 탄소배출권 확보에 기여하도록 함



[그림 6-1-3] 가전제품 효율개선사업의 사업추진운영방안

자료: 서울시장개발연구원, 2009, 「저소득가구의 에너지 소비실태 조사·분석」의 내용을 재구성함

■ 기대효과

- 경북도민들의 가전제품에 대한 에너지절약 정신의 확산
- 가전제품 효율개선 사업을 통해 일자리 창출 효과 확대
- 에너지절감을 통해 지역 탄소배출권 확보에 기여하도록 함

⑥ 에너지복지마을 조성사업

■ 사업기간 : 2020~2025년

■ 사업비 : 6억원 (도비 60%, 시군비 40%)

구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	600	100	100	100	100	100	100
국 비	-	-	-	-	-	-	-
지방비	600	100	100	100	100	100	100
민 자	-	-	-	-	-	-	-

■ 대상지역 : 경북 지역 소재 도시가스 미보급 마을

■ 사업내용

- 경북도내 에너지 소외지역인 도시가스 미보급 마을을 대상으로 맞춤형 태양광 주택을 지원하여 에너지복지를 실현하고 마을단위 신재생에너지 보급을 확대하는 사업임
- 도시가스 미보급 등 에너지소외 지역을 대상으로 정부에서 추진하는 신재생사업을 반영하도록 함
- 태양광 등 신재생사업을 통해 주민들이 자체적인 수익사업을 추진하면서 에너지소외지역의 문제를 극복해 나감

■ 기대효과

- 에너지 소외지역 주민들에게 에너지복지를 구현해 주면서 신재생에너지사업을 통해 주민들에게 자립역량을 확립시켜 줌
- 시군별로 에너지복지마을을 추천받도록 하여 시군별로 적극적인 에너지복지사업을 추진할 수 있는 계기를 마련하여 줌
- 에너지복지마을 조성을 통해 에너지생산자로서의 프로슈머 역할을 수행하도록 하고, 온실가스 감축 효과를 산출함

⑦ 도민참여 에너지복지기금(플랫폼) 구축

■ 사업기간 : 2020~2025년

■ 복지기금 : 120억원 (민간참여, 지방비 20억원)

주요내용	2020	2021	2022	2023	2024	2025
기금참여자(기관) (누적, 만명)	0.5	1	3	5	8	10

■ 대상지역 : 경북 전 지역

■ 사업내용

- 도민이 운영할 수 있는 에너지 복지기금을 조성하여 효율화 사업과 신·재생 에너지 생산설치 사업 및 공유형 에너지발전사업을 지원하도록 함
- 에너지복지관련 중앙부처, 지방정부, 에너지공기업, 에너지관련 민간기업, 민간 사회공헌기업, NPO, 사회경제조직, 일반 국민의 출연·후원·기부 등을 통해 에너지복지기금의 설치와 운영
- 주택에너지 효율개선사업, 고효율전자제품 교체사업, 신·재생에너지 설치 지원사업, 연료지원 사업 등을 통해 주거비 보조제도(에너지바우처, 주거급여 등)를 보완하고, 경북 에너지사업을 지원 하는 방식으로 운영
- 에너지관련 시민단체, 포스코에너지·한화케미탈 등의 민간 에너지관련 민간기업(CSR)과의 협력을 통해 에너지복지사업과 경북에너지 지원사업(예시: 미니태양광 보급사업 등)을 추진함
- 에너지복지정책 → 에너지 공급정책 → 에너지 효율정책 → 친환경에너지 전환정책으로 다각적인 접근을 추진해 나감

■ 기대효과

- 경상북도 도민 자체적인 에너지복지사업의 추진
- 에너지복지기금을 통해 경북 에너지 사업들을 지원하여 자체 기금을 확대해 나감
- 경상북도 에너지사업의 지원을 통해 일자리 창출과 지역경제 활성화 추진

⑧ 에너지복지 현장 및 조례제정

■ 사업기간 : 2020~2025년

■ 사업비 : 관계자들의 공동노력으로 추진

■ 대상지역 : 경북 전 지역

■ 사업내용

- 경상북도 차원에서 에너지 빈곤층 등 모든 도민에 대한 에너지의 보편적 공급 및 기본권 보장을 위한 제도적 기반 마련
- 경상북도에너지복지현장을 제정하여 도민들의 삶에 있어 에너지빈곤의 문제가 발생되지 않도록 공공부문에서 책임을 다하도록 하고, 민간부분도 적극 지원하도록 함
- 경상북도에너지복지조례를 제정하여 모든 도민들이 에너지빈곤에 직면하지 않도록 최소한의 수준을 삶의 질 수준을 보장하도록 함

■ 기대효과

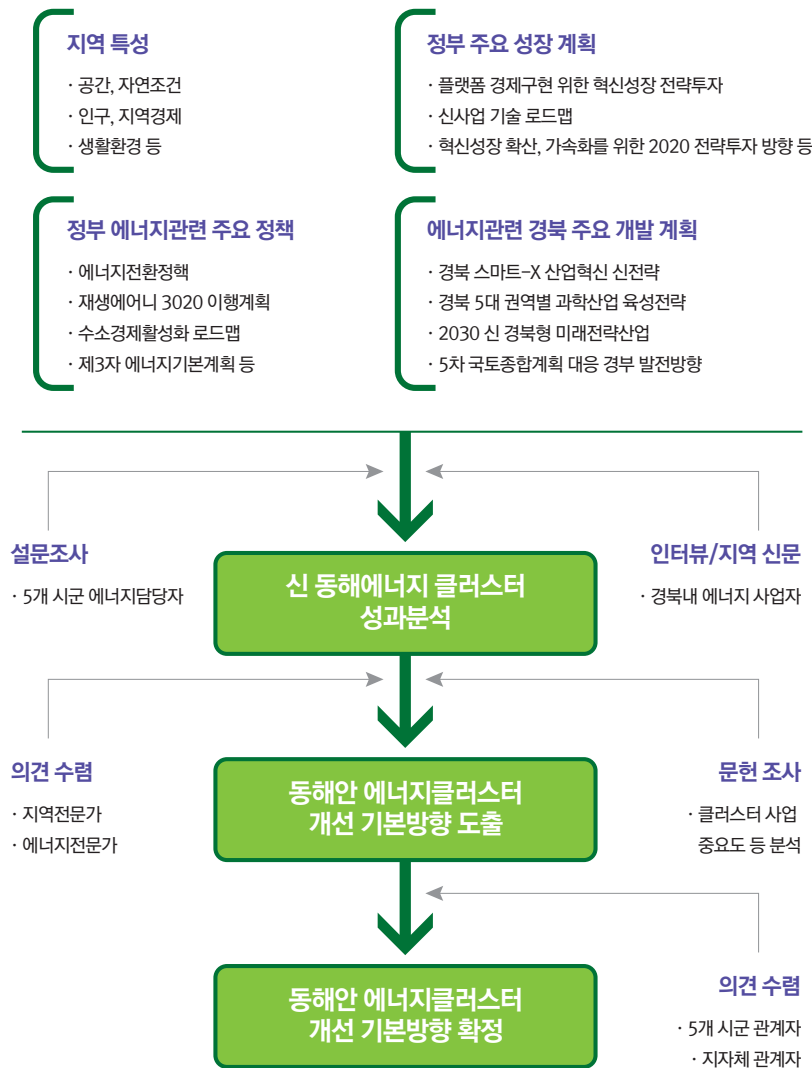
- 에너지소비에 있어 소외되는 도민이 없도록 하여 도민의 단합과 일체감을 조성
- 경상북도 도민에 대한 에너지의 보편적 공급 및 기본권 보장

제2절 | 동해안 에너지클러스터 조성

1. 동해안 에너지클러스터 기본계획 개선방향 도출 체계

■ 2007년 최초 계획이 수립된 이후 3차에 걸쳐 보완되었던 동해안 에너지클러스터 기본계획에 대해 다음과 같은 절차에 따라 개선방향을 도출하였음

- (검토대상) 2016년도 수립된 ‘동해안 에너지클러스터 조성 실천전략’, 이하 新 동해안 에너지 클러스터 기본계획
- (검토목표) 문제점 검토 및 개선 기본방향 제시



[그림 6-2-1] 동해안 에너지클러스터 기본계획 개선방향 도출 체계

2. 동해안 에너지클러스터 기본계획 수립이력

가. 2007년 '동해안 에너지클러스터 조성 기본계획' 수립

- 경북도는 서·남해 지역보다 상대적으로 소외된 동해안 지역의 개발 필요성에 따라 '동해안 에너지 클러스터 조성 기본계획'을 수립함
- 울진(미래에너지 실증타운), 영덕(풍력에너지 메카), 포항(첨단 에너지과학도시), 경주(세계 에너지 문화도시) 등 4개 지역별 테마를 설정하여 울진(3개), 영덕(1개), 포항(2개), 경주(2개)의 8대 클러스터 사업 / 13개 핵심 단위사업(총 3,161억원 규모)의 사업계획을 제시함

〈표 6-2-1〉 동해안 에너지클러스터 8대 사업

주요내용	2024	2025
울진 원자력이용실증 클러스터	원자력수소이용 실증연구단지	그린빌리지(수소마을), 원자력수소 체험단지
울진 태양광발전산업 클러스터	태양광단지, 태양광발전실증·교육단지	태양광발전 테마공원, 그린빌리지(태양광)
울진 바이오에너지 클러스터	바이오매스 발전단지, 해양바이오에너지단지	바이오에너지 홍보 및 체험단지, 바이오에너지 농장
영덕 풍력발전업무교육 클러스터	풍력발전 업무·교육단지	신재생에너지(풍력) 테마파크, 태양광발전소 조성사업, 그린빌리지, 풍력공원, 국산화풍력발전기 보급 시범사업
포항 신재생에너지 혁신클러스터	신재생에너지연구단지, 신재생에너지산업·지원단지	에너지설비 테마파크, 사이언스 빌리지/그린빌리지
포항 연료전지 산업클러스터	연료전지공단	연료전지 홍보관, 연료전지 시범주택
경주 신재생에너지업무지원 클러스터	신재생에너지 환경기업단지, 신재생에너지 생산단지	에너지박물관, 그린빌리지
경주 원자력산업연구 클러스터	원자력 기반 첨단산업·연구단지, 방사선 실용화단지	방사선관련 특화단지, 원자력관련 특화단지

자료: 경상북도(2007), 동해안에너지클러스터 조성 기본계획 수립에 관한 연구

나. 2011년 '동해안 원자력클러스터 기본계획' 수립

- 원전이 집중되어 있는 동해안의 지역특성을 반영하여 원자력산업에 집중한 '동해안 원자력 클러스터 기본계획'을 수립하여 동해안 에너지클러스터와의 시너지효과 창출을 도모함
- 지역 특색을 중심으로 지역별 소규모 클러스터를 도출한 동해안 에너지클러스터와 달리 원자력 클러스터는 원자력산업에 대한 지역 입지에 대한 의견을 우선적으로 고려하여 사업을 지역에 안배함
 - 연구개발 분야(3개), 산업생산 분야(3개), 인력양성 분야(3개), 친환경 인프라 분야(3개) 등 총 12개의 사업을 발굴하여, 2012~2028년 기간 동안 총 사업비 13조 4,554억원 규모의 사업계획을 수립

〈표 6-2-2〉 동해안 원자력클러스터 조성 개요 및 12개 도입시설

기능	도입 시설	사업비(억원)	사업기간
합 계		134,595	
추진체계	원자력 산업진흥원	100	2013~2016
과학기술	제2원자력연구원	92,090	2012~2028
	SMART 시범 원자로	7,000	2012~2016
	원자력 수소 실증단지	24,000	2012~2026
	원자력 수출 산업단지	6,205	2012~2017
산업생산	원자력 기술표준원	575	2012~2016
	원자력 대학원	85	2011~2013
인력양성	국제 원자력 기능인력교육원	1,000	2012~2016
	원자력 마이스터고	90	2012~2013
원자력 친환경 인프라	원자력병원	2,150	2012~2016
	원자력 테마파크	1,000	2012~2015
	원자력 안전문화센터	300	"

자료: 경상북도(2011), 동해안 원자력클러스터 조성 기본계획 수립 연구

다. 2016년 '동해안 에너지클러스터 조성 실천전략' 수립

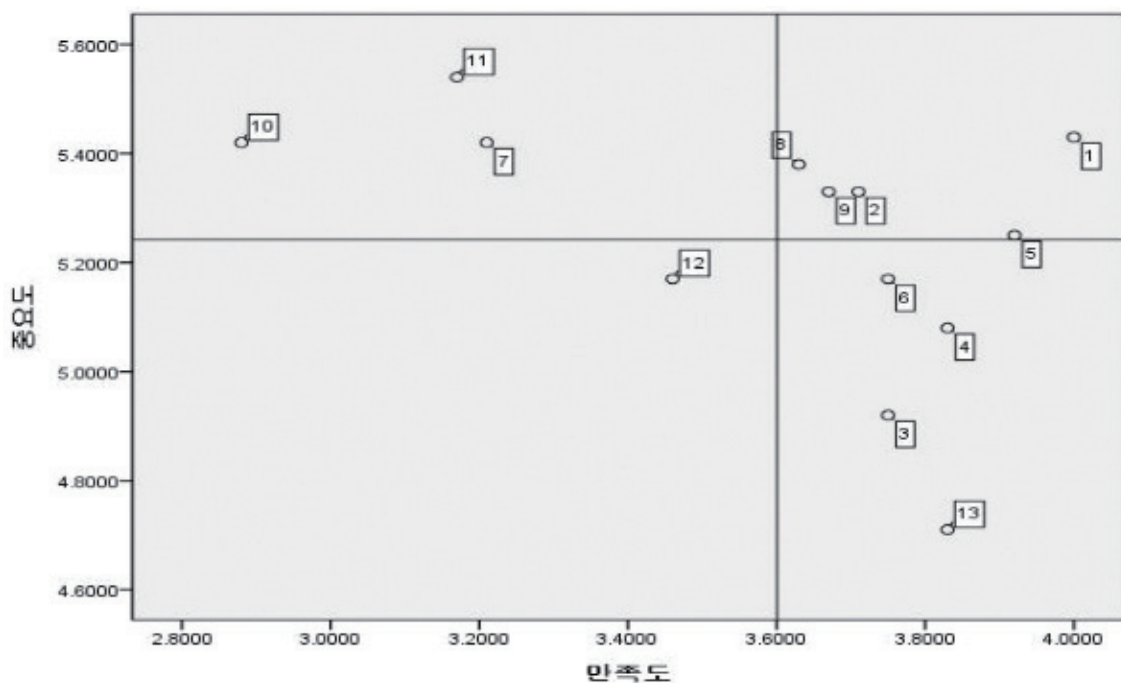
- 에너지산업의 정책 및 사업 환경변화 등을 감안하여 동해안 에너지클러스터 기본계획의 8개 클러스터 사업의 우선순위를 재정비하고 구체적인 기반 구축전략을 마련하여 사업추진 동력을 유지하고자 “동해안 에너지클러스터 조성 실천전략(이하 新 동해안 에너지클러스터 기본계획)”을 수립하였음
- 5개 지역(울진, 영덕, 포항, 경주 및 울릉)별 중점사업과 부사업으로 구분하여 15개의 단위사업을 발굴하여 ‘新동해안 에너지클러스터’를 구축할 수 있는 단위사업으로 제시
 - 울진 : 해양에너지 중심의 에너지클러스터를 계획
 - 영덕 : 해수냉난방 농공단지 구축과 더불어 군민의 정주여건 개선을 위한 원자력병원 설립을 주요 사업으로 제시
 - 포항 : 다양한 에너지산업 발전의 잠재여건이 풍부하여, LNG허브 및 지열에너지, 수소에너지, 에너지하베스팅 등의 연구개발 및 보급 등 에너지신산업 중심의 클러스터를 계획
 - 경주 : 한국수력원자력 및 한국원자력환경공단 등의 원자력기반 공기업을 중심으로 원자력 연구과 학단지 및 에너지산업 기반 문화관광 콘텐츠 개발 등의 계획을 수립
 - 울릉 : 에너지자립섬과 더불어 기저전원으로 활용 가능한 심부지열 발전과 지열에너지 테마파크 건설, 더불어 해양심층수의 냉수열을 활용한 농수산물 생산단지 등의 사업 등을 제시

3. 동해안 에너지클러스터 기본계획 추진 성과 분석

가. 동해안 에너지클러스터 IPA 분석

■ 2007년 수립된 동해안 에너지클러스터 조성 계획의 추진 성과를 IPA방법으로 분석한 결과¹⁾ 고찰을 통하여 다음과 같은 개선 착안점을 도출하였음

- 경북 에너지클러스터 사업의 경쟁력을 유지할 수 있는 제1사분면 영역에는 ①정부로부터 획일적, 표준적 정책, ②지역실정 및 지역정책 수용능력, ⑤산학연계 및 대학/연구소 기대, ⑧민간-공공 협력 혹은 파트너십, ⑨지방정부 공공부문의 능력 속성이 속함
 - 정부정책과 합일되고, 지역의 특수성과 클러스터 발전단계를 고려한 정책수립 및 사업 발굴, 지역현실 분석 선행 및 고도화, 산학연 연계의 기술교류 등을 통한 실질적인 집적효과 제고, 민간의 요구수렴, 비전 발굴 등 충실한 공공부문의 역할 수행을 지속 유지 또는 발전시키는 것이 필요
- 최소한의 투자로 최대의 효과를 거둘 수 있어 가장 우선적으로 집중하여 개선을 노력해야 하는 제2사분면에는 ⑦정치적 고려 정책, ⑩정부 부처간, 중앙정부와 지방정부간 정책 조정, ⑪정책의 지속성, 일관성 속성이 속함
 - 지역경제 활성화 및 일자리 창출 우선 고려, 중앙정부와 정열된 분권화 정책사업 추진, 단기적 성과가 아닌 장기적 관점에서의 사업계획 수립 및 수행 등 요구



[그림 6-2-2] 경북도 신재생에너지 클러스터 전문가 IPA 분석

1) IPA(Importance-Performance Analysis) : 중요도-만족도 분석

〈표 6-2-3〉 경북 신재생에너지 클러스터 전문가 IPA 분석 매트릭스

제2사분면	제1사분면
⑦ 정치적 고려의 정책 ⑩ 정부 부처간, 중앙정부와 지방정부간 정책 조정 ⑪ 정책의 지속성, 일관성	① 정부로부터 획일적, 표준적 정책 ② 지역실정 및 지역 정책 수용능력 ⑤ 산학연계 및 대학/연구소 기대 ⑧ 민간-공공 협력 혹은 파트너십 ⑨ 지방정부 공공부문의 능력
제3사분면	제4사분면
⑫ 거시 경제적 정책요소	③ 첨단산업 및 4차산업 ④ 지역 내부 중심 ⑥ 환경요인 및 물리적 집적 ⑬ 사회 통합적 정책요소

- 가장 우선순위가 낮아 추가적인 노력이나 자원 투자가 무의미하며, 제1사분면으로 이동시키기 위해 많은 노력과 자원이 요구되는 제3사분면에는 ⑫거시경제적 정책요소 속성이 속함
 - 지역의 에너지 클러스터 사업측면에서 다른 사분면의 관점에 집중할 필요
- 제4사분면 영역에는 ③첨단산업 및 4차산업, ④지역내부중심, ⑥환경요인 및 물리적 집적, ⑬사회통합적 정책요소 속성이 속함
 - 첨단산업 및 4차 산업의 중요도가 낮은 결과는 인력과 제조업 등 에너지클러스터 기반이 약한 울진, 영덕, 울릉과 잘 갖춰진 포항과 경주지역을 동시에 평가했기 때문에 나온 것으로 판단되며 추후 지역특성과 환경 그리고 클러스터 발전정도 등을 종합적으로 고려한 정책수립 및 사업발굴이 필요

나. 동해안 에너지클러스터 추진성과

1) 조사 결과

- 2016년 수립된 新 동해안 에너지클러스터 기본계획의 사업 추진성과를 5개 시군의 에너지담당자 대상 온라인 설문조사 및 방문 그리고 지역 내 에너지사업자 면담과 신문기사 검색을 통해 파악하였음
 - 울진 : 해양에너지 중심의 에너지클러스터를 계획하였으나 주민들의 수용성과 사업성 문제 등으로 크게 진척된 것은 없지만, 단위 지자체 차원의 계획외 에너지사업이 진행 중임
 - 현종산의 풍력단지(3MW급 15기, 총 53.4MW) 준공
 - 태양광발전설비 보급(2019년 상반기 110가구, 하반기 31가구)
 - 자연순환식 태양열 온수기 설치 지원(2017년 19가구, 2018년 21가구, 2019년 21가구 예정)

- 영덕 : 해수냉난방 농공단지 구축, 원자력병원 설립을 주요 사업으로 계획하였으나 탈원전 정책으로 인한 추진동력 상실 및 주민 수용성과 사업성 문제 등으로 진척된 것은 없음. 단위지자체는 신재생에너지 보급 확산을 위해 적극적 노력을 경주하고 있음

 - 육·해상풍력단지(100MW급) 조성
 - 신재생에너지산업 혁신단지 조성(핵심유치업종 변경) 및 세종정부컨벤션센터에서 기업유치 설명회 개최
 - 재생에너지 농어업 융복합 클러스터 조성 (300MW급 태양광 + 46ha 스마트팜)
 - 해상풍력단지와 연계한 그린수소생산단지 조성 계획 검토
 - 2019년 신재생에너지보급 융복합지원 사업을 통해 100억원을 확보하고 해안 6개 읍면 1,400여 가구에 태양광 2~3kW, 태양열 6m³ 시설 보급
- 포항 : LNG허브 및 지열에너지, 수소에너지, 에너지하베스팅 등의 연구개발 및 보급 등 에너지 신산업 중심의 클러스터 조성을 계획하였으나, 포항지질자원연구센터 설립(2015년), 한국농어촌공사의 마북 수상태양광발전소(2,016kW) 조성 이외에 가시적인 성과는 없음

 - 특히 (심부)지열발전은 포항지진정부합동조사단에 의거 2017년 11월15일 발생한 포항지진의 유발원인으로 지목되어 지열발전사업 자체가 중단
 - 수상태양광발전은 자연경관 저해 및 빛산란 등 주민수용성 문제로 추진 난관 봉착
 - 수소연료전지클러스터 사업은 수소연료전지 파워밸리 조성, 수소연료전지인증센터 구축, 수소융합단지실증사업, 연료전지발전단지구축, 수소에너지특화단지 등을 추진할 계획
 - 에너지담당자는 각 사업의 타당성 및 지역경제 기여도 분석, 앵커기업 유치, 조성된 설비의 운영계획 수립, 에너지하베스팅 연구원 설립에 대한 구체적 계획 수립, 법·제도 정비를 통한 주민 수용성 문제해결 등이 전제되어야 본 클러스터 사업의 추진 동력을 제고할 수 있다고 건의
- 경주 : 원자력기반 공기업을 중심으로 원자력 연구과학단지 및 에너지산업 기반 문화관광 콘텐츠 개발 등의 계획이 계획되었음

 - 원자력 부문은 '원자력에너지과학연구단지(계획기간 2020~2028년, 경북도/경주시/과기부, 입지 70만평, 국비 3,410억원, 도비 300억원, 기타 3,500억원 등 총 7210억원을 2단계로 나눠 투자)'를 경주 감포읍 일원에 조성하여 미래 원자력 연구개발, 원자력안전 실증 개발, 원자력 산업현안 기술 연구 등을 하고자 관련 사업을 적극 추진 중임. 반면 방사성폐기물 처분장 연계 문화관광콘텐츠 개발은 팔목할만한 내용은 없음
 - 비원자력 에너지 분야에서는 에너지+IoT+문화관광 콘텐츠를 담은 경북형 친환경에너지타운 계획을 수립하고 예산확보를 위해 노력 중이며, 수상태양광은 주민수용성 문제로 진척되지 않고 있음
 - 2019년~2023년에 걸쳐 강동산단의 17,000여평의 부지에 200MW급 연료전지발전 사업(투자금 11,170억원) SPC 설립 계획을 발표
- 울릉 : 에너지자립섬, 지열에너지 테마파크 건설, 해양심층수 활용 농수산물 생산단지를 계획하였으나, 포항지진의 발생원인 발표에 따라 지열발전 백지화 및 SPC(에너지피아) 청산으로 에너지자립섬 추진 자체가 큰 어려움에 봉착하였고, 해양심층수 활용 사업은 주민 수용성과 사업성 문제 등으로 추진되지 않고 있음

－에너지담당자는 일례로 내연기관 차량 운행 금지, 친환경자동차 및 모노레일 활성화 등을 통해 친환경에너지
 섬으로 사업추진방향을 변경하는 의견을 제시하였으며, 울릉도의 교통 및 지형적 특성에 따라 에너지관련
 사업을 추진하는데 비용과 유지관리 측면에서 많은 애로사항이 있음을 감안하여 계획 수립해 줄 것을 요청

2) 소결

■ 新 동해안 에너지클러스터 기본계획의 사업추진 성과가 크지 못한 것은 단위지자체의 강력한 추진
 의지에도 불구하고, 재생에너지사업의 특성상 중앙정부의 재원의존율이 높아 정부재원의 대형
 사업을 유치하지 못해 민간투자가 어려워져 사업 추진이 곤란해지고, 주민수용성 문제 제기,
 철저한 사전기획 준비 미비 및 외생변수(지진) 발생 등 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 아직
 까지 기반을 조성하는 단계에 머무르고 있음

- 낮은 주민수용성 : 수상태양광발전 사업 등
- 사업추진 기반 및 경제성 부족과 철저한 사전기획 준비 미비로 인한 중앙정부 재원확보 곤란 :
 부유식 해상풍력, 부유식 파력발전, 에너지하베스팅연구원 설립 등
- 정부 에너지전환정책(탈원전) 순시적응의 어려움 : 원자력재해대응병원 및 원자력산업단지 등
- 외생변수(지진)로 인한 사업 중단 : 포항 심부지열발전, 울릉도 에너지자립섬

〈표 6-2-4〉 동해안 5개 시군별 사업성과 결정 요인

구 분		울진	영덕	포항	경주	울릉
계획사업 부진 요인	주민수용성 문제	○	○	○	○	○
	중앙정부 재원 확보 곤란	○	○	○	○	○
	정부 정책(탈원전) 순시적응 어려움		○			
	외생변수(지진)에 대한 취약점			○		○
계획 외 사업 활성화 요인	에너지전환 정책의 성공적 연계	○	○			
	단위 지자체의 강력한 의지	○	○	○	○	○
	적극적 기업 유치(인센티브 및 법제도 정비)		○			

■ 반면 단위지자체는 이에 머물지 않고 에너지전환 정책에 따른 환경변화(원전건설 폐지 → 재생
 에너지 보급확대)에 도리어 적극 편승하거나 여러 가지 인센티브 제공을 통한 기업유치 등 단위
 지자체의 적극적인 의지로 계획외 사업을 적극 추진하고 있음

- 에너지전환 정책(신재생에너지 보급확대 및 원전의 점진적 감축)의 성공적 연계 : 대표적인 예로
 100MW급 육·해상풍력단지, 100억원 규모의 신재생에너지보급 융복합 지원 사업(이상 영덕),
 태양광 발전설비 보급(울진) 등

- 적극적 기업 유치(인센티브 및 법제도 정비)를 포함한 단위 지자체의 강력한 의지 : 신재생에너지 산업혁신단지조성, 재생에너지농어업 융복합 클러스터 조성(이상 영덕), 현종산 풍력단지, 자연순환식 태양열 온수기 설치 지원(이상 울진), 국제에너지과학연구단지(경주) 등

다. 동해안 에너지클러스터 사업 부진요인

〈표 6-2-5〉 동해안 에너지클러스터 사업 부진 요인

기능	2007년 동해안 에너지클러스터 조성 기본계획	2016년 新 동해안 에너지클러스터 기본계획
외생변수에 대한 취약점 노정	<ul style="list-style-type: none"> · 2008년 국제금융위기 → 중앙 정부 재정 지원 여력 감소 → 사업추진 동력 상실 · 2011년 후쿠시마 원전사고 → 대내외적 원전수요 하락 → 에너지클러스터의 원전 시설 이용 관련 투자 난관 봉착 	<ul style="list-style-type: none"> · 2017년 포항지진 발생 → 심부지열발전 관련 사업 중단 및 포기
정부 에너지정책에 대한 순시 적응의 어려움	<ul style="list-style-type: none"> · 2008년 MB 정부 출범 시 녹색 성장 정책 추진 → 중앙정부와 지방정부 에너지 산업 부문 경쟁적 투자 → 동해안 에너지 클러스터 사업의 주도권 분산 및 상실, 추진동력 약화 	<ul style="list-style-type: none"> · 2017년 에너지전환정책(재생에너지 보급 확대 및 원전 감축) 및 혁신성장기조에 따른 수소경제 투자 중요성 부각 → 각 지자체 경쟁적 신재생에너지 사업 추진 → 경북도 사업 추진 동력 더욱 약화
지역적 특색과 차별화된 사업 발굴	<ul style="list-style-type: none"> · 2011년 9.15 순환정전 발생 → 주요 투자 부문이 ICT 기반의 에너지수요관리로 변경 	<ul style="list-style-type: none"> · 2019년 제3차 에너지기본계획 → 수요 관리, 재생에너지 및 분산전원 비중 확대, 수소생태계 육성, 에너지 신산업 창출 제시 → 동해안 클러스터 사업 재생에너지 단위사업 위주로 구성 → 새로운 초광역권 사업 포함 에너지 융복합 및 신산업 발굴 어려움
지역내 에너지산업 관련 주요 인프라 시설 미흡	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지관련 연구 및 사업기관 울산 집중 · 주요 도로 및 철도 등 하드 인프라스트럭처 미흡으로 낮은 접근성 · 에너지시설은 대부분 원전 의존도가 높은 에너지생산시설 	<ul style="list-style-type: none"> · 2019년 경북도 권역별 균형발전을 위해 환동해지역본부 신설 → 환동해안 시대 선도 의지 표명 → 부서간 시너지 효과 창출 필요 — 광역도로 철도망 확충 — 신북방경제 전초기지 구축 등
중앙정부의 재원 의존 심화	<ul style="list-style-type: none"> · 민간투자계획 부재 · 핵심사업 전액 국비 의존 	<ul style="list-style-type: none"> · 일부 민간투자계획을 수립하였으나 기업 투자유인 촉진대책 부재 → 앵커기업 유치 및 PPP 사업 발굴 어려움

4. 동해안 에너지클러스터 조성사업 개선 방향

가. 고려 사항

■ 국가에너지정책 측면

- 국가에너지 관련 정책과의 정합성을 유지하기 위해 태양광 · 풍력 중심의 재생에너지와 수소 · 연료전지 분야에서 동해안지역이 갖는 지역적 특성을 유지하고 울산, 대구 등의 주변 지역에 비해 차별화되거나 협업을 통해 경쟁력을 갖출 수 있는 사업 발굴
- 에너지 신산업이 경상북도의 미래 신전략산업과의 연계를 통해 시너지 효과를 발휘하고 일자리 창출 및 경제활성화에 기여할 수 있는 사업 발굴
- 사업 추진의 실효성 제고를 위해 에너지의 친환경성과 안전성에 기반한 보급에 대한 사회적 가치 제고와 주민 수용성 문제를 염두에 두고 사업 발굴

■ 지역 균형발전정책 측면

- 에너지전환과 혁신성장이라는 큰 기본방향에서 재생에너지, 수소, 에너지 기반 신산업 관련 사업에 집중하여 국가지원이 큰 사업 개발 필요
- 경북도 동해안지역의 균형발전을 위해 추진하는 2030 新 경북형 미래전략산업, 환동해전략 산업반의 메가프로젝트 이외에도 국내 원전의 절반이 위치하고 있는 지역 특성을 감안하여 재생 에너지 + 수소 + 신산업과 원전이 상생하는 융합특화사업 발굴 필요

■ 산업생태계 측면

- 클러스터 육성은 지역의 내생적 산업발전을 촉진하기 위한 것이므로 연관 기업유치를 최우선 과제로 설정하고, 클러스터가 경제적인 의미를 갖고 지속되기 위해서는 일정한 임계 규모와 민간-공공 부문의 협력 파트너십 형성이 중요
- 기업은 건실한 국내기업은 물론 해외기업까지 유치하여 생태계를 형성할 필요
- 이를 통해 단발성 프로젝트에서 벗어나 연관기업 중심의 산업생태계 구축을 추진하며, 공공부문은 보다 명확한 비전을 제시하고 민간 중심의 생태계 구축 시 민간 영역에 대한 직접적인 영향을 배제 하면서 공공부문이 해야 할 환경조성 등의 역할만 수행

- 지역의 에너지관련 산업이 너무 낙후되어 있는 경우에는 기존 산업간의 네트워크와 협력을 통해 지역산업의 경쟁력을 높이는 것이 어려울 수 있으므로 정책적 접근의 공간적 범위를 넓혀 혁신의 역설(innovation paradox)²⁾를 타개 할 수단을 강구할 필요
- 또한 이번에 규제자유특구³⁾ 지정을 받은 포항의 ‘차세대배터리 리사이클링 특구’와 같은 것을 에너지 분야에서도 체계적으로 철저히 준비하여 추진하는 것도 필요

■ 법·제도 측면

- 에너지클러스터의 사업과 관련된 법제도의 미비점 보완 및 정비를 통해 주민 수용성 문제 및 앵커기업 등 기업유치의 어려움 해결
- 지방세 감면과 국공유 재산 임대료 감면은 물론 국세감면과 같은 인센티브를 통해 견실한 국내기업 이외에 해외기업까지 유치할 수 있는 수단을 검토할 필요⁴⁾

■ 지리적 접근성 측면

- 에너지클러스터는 지리적 인접성과 용이성이 좋아야 협력적 체계가 활성화 될 것이며 관련 인프라 마련이 시급하며, 핵심 인력 유치를 위해 정주여건 및 생활환경 개선도 중요
- 중장기적 관점에서 고속도로 및 철도 등의 하드 인프라스트럭처 구성을 통해 광역권 협력체계 구축 기반을 신속히 마련할 필요

-
- 2) 혁신에도 불구하고 생산성이 오히려 떨어지고, 연구개발 투자를 늘렸지만 개개인 삶의 질은 크게 나아지지 않는 현상 [출처: 중앙일보] R&D 세계 1위인데 생산성은 32위 ... 한국도 혁신의 역설)
- 3) 지역특구의 지정 운영을 통하여 지역특성에 맞게 선택적으로 규제특례(완화, 규제의 일부 또는 전부에 대한 적용을 제외하거나 규제권한을 이양) 등을 적용함으로써 지역의 자립적이고 지속적인 성장기반을 구축하여 국가균형발전과 지역의 혁신적이고 전략적인 성장에 기여하는 것을 목적으로 추진. 규제자유특구는 지역단위로 신기술에 기반한 신사업을 추진할 수 있도록 비수도권 지역에 핵심규제들을 패키지로 완화하기 위해 지정되는 구역으로 2019년 7월 경북도 포함 7개 지자체가 처음으로 지정되었으며, 앞으로 2년간 신기술 개발 및 테스트 실시 가능하고, 실증특례, 임시허가, 신속확인 등 3종 세트의 규제 샌드박스가 적용될 예정
- 4) 클러스터내에 건설한 기업 유치를 촉진하기 위하여 '해양산업클러스터의 지정과 육성 등에 관한 특별법'에 따라 최근 해양산업클러스터로 지정된 부산항 우암부두, 광양항 중마부두 등에 2022년 12월 31일까지 입주할 경우, 소득세 또는 법인세를 감면하도록 법안 발의 중



[그림 6-2-3] 2019년 규제자유특구 현황

나. 개선 방향

1) 에너지정책환경 변화에 맞춰 에너지클러스터 사업범위 조정

- 클러스터란 특정지역에 특정산업분야의 기업과 대학 연구소 등이 지리적으로 집적하여 네트워크를 구축한 산업적 공간으로 기업 간 분업과 연계를 통해 집적경제를 보이는 곳임
- 동해안 에너지클러스터는 기업의 '단순집적지'를 넘어 전문화되고 집단학습을 통해 잠재적 혁신능력이 수익으로 전환되는 '실질적인 혁신지구'⁵⁾ 형태의 산업클러스터 조성을 목표로 추진되어 왔지만 여러 가지 요인으로 대외경쟁력 저하와 추진동력 약화의 문제점을 노출하고 있는 상태임
- 신재생에너지(와 원자력) 중심의 집적지 조성으로 계획되어 있는 에너지클러스터의 사업범위를 에너지환경변화(재생에너지 보급확대 및 탈원전)와 수소경제 활성화 정책에 따라 새롭게 신성장동력화로 부상되고 있는 재생에너지와 수소 관련 에너지산업까지 확대하고 지진이라는 외생적 변수로 사업이 중단된 지역을 제외하는 범위조정이 요구됨

2) 차별화되고 대외경쟁력을 갖춘 에너지클러스터 전략사업 발굴

- 경북도의 지역적특색 + 경북신산업전략 + 초광역권사업 등의 요인을 동시에 고려하여 정부 자원 조달이 가능하고 시군에서 유치를 희망하는 융복합 형태의 신규 사업을 발굴하는데 노력하여야 함
- 산업 밸류체인만이 아니라 해양 관광 문화 등 특색있는 지역자산을 활용하여 관광지내 에너지 서비스 사업 및 노후 관광지 재생 서비스 관련 사업을 발굴할 필요가 있고(예: 관광 + 에너지블록체인 사업), 사업의 추진효과 제고를 위해 필요한 경우에는 지역간 연계 · 협력하는 (초)광역권 사업 체계를 구축함

5) 클러스터의 유형에는 산업체가 모여 있는 단순집적지, 유관산업이 집적되고 안정된 노동시장이 형성되면서 거래비용이 감소되는 전문화지구, 기업 간의 조직적 네트워킹 형성과 지원서비스의 발달 및 기업-사회 간 근접성 등이 이루어진 산업지구, 집단학습이나 기업 간 기술인력 이전 등으로 잠재적 혁신능력이 실질적 수익으로 전환되는 혁신지구 등 4가지가 있음

- 신규 전략사업의 일례로 ‘태양광 + 풍력 + 수소 + 해양 기반의 그린수소 생산 · 저장 · 활용의 생태계(일명 그린수소밸리)’를 포함 중심에서 경주 영덕 울진 울릉으로 연계되는 거점과 지역의 방사형(Hub & Spoke) 클러스터로 구축하는 것을 들 수 있음

3) 경북형 에너지신산업 사업 개발

- 정부는 재생에너지의 획기적 보급 확대를 에너지신산업 육성 기회로 적극 추진하고 있는 점을 활용하여 ESS로 5~10년 재사용 가능한 차량용 廢배터리 관련 차세대 배터리 리사이클링 시범 사업과 같은 에너지신산업 관련 사업을 개발하는 노력이 필요함

- 포항이 차세대 배터리 규제자유특구로 지정됨에 따라 재생배터리 생산과 활용이 활발해 질 것으로 예상됨
 - 재생배터리는 기존의 배터리에 비해 가격이 저렴하여 ESS 산업에 경쟁력이 있으며, 경북 동해안 지역이 추구하는 신재생에너지의 저장장치로 적극 활용 가능함
 - 또한 전기자동차와 ESS 산업의 급격한 성장과 사용 후 배터리 처리 문제가 예상됨에 따라 관련 산업과의 연계가 필요함. 제주의 전기자동차 시범단지, 전기자동차, ESS 및 배터리 제조업체와의 긴밀한 연계가 필요함
 - 재생배터리 R&D센터 설립 등 연구 인프라 구축 필요

- 풍력단지 건설역사가 오래되면서 용량이 작고 성능이 떨어지는 기존 풍력발전기를 교체하는 풍력 리파워링 (Repowering) 사업은 경북과 제주 등을 중심으로 거론되고 있음

- 경북 동해안의 경우 10년 이상 운영된 풍력발전기가 울릉도, 포항, 영덕 등지에 있어 리파워링의 검토 필요
- 다만 육상풍력의 경우 지역주민들의 수용성 문제가 있어 이에 대한 검토 선행 중요

- 에너지신산업의 사업모델은 즉각적인 사업화 추진보다 경북도가 경쟁력을 가질 수 있도록 핵심 기술을 연구 개발하고 테스트베드를 구축 · 실증하여 국내의 주도권을 확보하는 것이 중요

- 관련 사업 예로 재생에너지 발전을 활용하여 원전의 긴급재난사태(지진 등) 대응을 위한 긴급전원 확보하는 ‘신재생-원자력 상생 사업’이나 ‘초고온 원자력을 활용한 원자력 수소 생산 클러스터 조성’, ‘Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업’, ‘경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업’, ‘스마트에너지 캠퍼스그리드 실증 사업’ 등을 들 수 있음

4) 민간주도의 사업 발굴 및 추진

- 에너지클러스터 추진성도가 부진한 것은 주민수용성 문제이외에도 정부재원 미확보 및 민간기업 참여 부진 등 여러 가지 요인이 복합적으로 작용했기 때문임
- 지역의 내생적 산업발달을 촉진시키기 위해 사업에 기업참여가 필요한데 기업에서 사업기획 및 예산 조달, 네트워크 조성, 주민수용성 해결 등을 주도적으로 추진할 사업발굴이 요구됨
- 공공부문은 보다 명확한 비전 제시이외에는 일절 간섭하지 않고 기업(필요시 해외기업) 유치 촉진 인센티브 등 관련 법제도 정비를 추진하고, 사업을 통해 지역의 주거여건과 생활환경이 개선될 수 있도록 유도함

5) 기초지자체 지역에너지계획 수립을 통한 수요기반의 사업 발굴

- 동해안 5개 시군의 지역에너지계획 수립을 지원하여 정부-광역시자체-기초지자체 지역에너지 계획 간의 정합성을 확보하고 지역 수요기반의 사업을 발굴·추진함으로써 간접적으로 주민 수용성 문제에 대응하며, 광역-기초지자체간에 자율적인 연계협력 체계도 구축되는 효과를 기대할 수 있음

6) 주민 참여형 통합적 사업지원체계 구축

- 에너지클러스터 사업추진에서 가장 큰 난관인 주민수용성 문제를 동반성장 상생모델로 해결하는 것 이외에 에너지사업 추진 모니터링에 주민이 참여하고 얻어진 결과 환류 및 사업내용 롤링 등을 통해 주민과의 소통을 확대해야 함
- 이를 위해 전담실행조직으로 (가칭) 지역에너지센터가 필요. 여기서는 총괄기관인 경북도에서 업무 위탁을 받아 공간적으로 동해안 지역을 포함한 경북도내의 ① 에너지사업 추진을 위한 산학연관 네트워크 활성화, ② 에너지공급자와 수요자간 사업 연계, ③ 신재생에너지 보급확산 지원, ④ 에너지정보공유 및 성과 홍보, ⑤ 경북 에너지 정책개발 지원 등의 업무를 추진
- 광역지자체 내 에너지산업과에서는 동해안 에너지클러스터 사업 기획조정 및 지원 기능을 담당할 조직을 강화하고, 법제도 정비 및 기업체 유치 인센티브 방안 마련 등 지원기반을 구축하는 것이 필요함

다. 동해안 에너지클러스터 발전계획

■ 비전 : 스마트 그린에너지 기반의 에너지벨트 조성

■ 정책목표

- 친환경분산형에너지보급확대 → 태양광 · 풍력 중심의 재생에너지와 수소 · 연료전지에 집중
- 4차산업혁명대응신산업화 육성 → AICBM 기반 사업으로 경북도의 신전략산업과 연계되고 일자리 창출 및 경제활성화 기여
- 경북형 에너지융복합 산업경쟁력 강화 → 경북도가 최대 원전 보유라는 지역 특성을 감안하여 재생 에너지 + 수소 + 에너지신산업 또는 원전 융합 특화 사업 모델 등 발굴
- 추진기반 확충 : 법 · 제도 정비로 효율적 사업추진 및 지역주민 갈등 해소

■ 정책과제 도출 방향

- 기존 15개 단위사업 중 에너지 정책 및 환경 변화로 우선순위가 낮은 분야 (지열) 사업 제외
- 지역의 내생적 산업발전을 촉진하기 위한 클러스터 육성 목적에 맞는 사업* 추진
 - * 일정한 임계 규모, 연관기업 (해외기업 포함) 유치, 민간-공공 부문의 협력 파트너십 형성이 가능한 사업
- 지역산업이 열악한 경우에는 국가 정책사업 유치로 지역 산업 유치 창출이 가능한 사업

제3절 | 경북 특화사업 발굴 및 산업 생태계 구축 방안

1. 미래전략사업 산업생태계 육성 방안

- 경상북도의 미래전략산업은 기존의 에너지신산업 분류를 확대하면서 기반에너지의 경쟁력을 강화할 수 있어야 하고, 정부와 경상북도의 에너지정책목표와 정렬되면서, 타 지자체 대비 차별화 포인트 및 경쟁력을 확보할 수 있는 산업으로 정의할 수 있음
- 경상북도 미래전략산업을 육성하기 위해서는 미래전략사업 산업생태계를 구축하기 위한 “경북형 신재생 에너지 연계 스마트그린 신산업 생태계 조성”과 “4차 산업혁명기술과 빅데이터를 활용한 에너지 신산업 및 서비스 창출 · 육성”을 중심으로 지역 에너지 전환 정책 필요
- (육성방안 1) 경북형 신재생 에너지 연계 스마트그린 신산업 생태계 조성
 - 분산형 전원으로서 수소연료전지의 융합사업 발굴 및 실증
 - 제3차 에너지기본계획 및 수소경제 활성화 로드맵을 통해 수소 저장기술 + 서비스 모델 개발 + 주력산업 고도화, 에너지하베스팅 등 새로운 시장과 일자리를 창출할 수 있는 미래 에너지산업 제시
 - 특히 그린수소 중심의 에너지 생태계 조성
 - 에너지신산업을 중심으로 하는 산학연 클러스터를 구축하여 그린수소 에너지 육성의 기반을 공고화하고, 4차산업혁명의 핵심기술을 활용하여 저탄소 인프라 구축 등을 통해 그린수소 산업 생태계 구축
 - 원전 연계형 그린수소 에너지 상생 생태계 조성 및 실증
 - 에너지전환정책으로 중점 추진되고 있는 신재생에너지와 경북의 에너지공급 특성(국내 원전의 절반 이상 소재)을 고려할 때 수소를 포함한 신재생에너지와 원자력의 상생 생태계를 구축
 - 미래전략사업의 산업생태계 구축을 위해서는 스마트 그린 에너지밸리 구축, 경북 그린수소 융복합 실증단지, 재생에너지 활용 P2G 서비스 실증사업, 수소연료전지를 연계한 VPP 구축 실증사업, 전기차를 VPP 리소스로 활용하는 V2G 실증사업, 전기차, 수소차 등 친환경차 보급 확대 (충전 인프라 등) 포함하여 총 6개 프로그램을 추진할 필요

〈표 6-3-1〉 미래전략사업 산업생태계 구축 추진 프로그램

· 스마트 그린 에너지밸리 구축
· 경북 그린수소 융복합 실증단지
· 재생에너지 활용 P2G 서비스 실증사업
· 수소연료전지를 연계한 VPP 구축 실증사업
· 전기차를 VPP 리소스로 활용하는 V2G 실증사업
· 전기차, 수소차 등 친환경차 보급 확대 (충전 인프라 등)

■ (육성방안 2) 4차 산업혁명기술과 빅데이터를 활용한 에너지 신산업 및 서비스 창출 · 육성

- 지역 에너지시스템 혁신에 따른 IoE 기반 신비즈니스 창출
 - 대형 DR 자원(공장) 외에 지역 DR(상가, 점포) 확대를 통해 효율적인 지역에너지를 사용하고, 지역 특성 (예: 관광 연계형)을 살린 IoE 기반의 스마트 에너지시스템 구축으로 친환경 · 스마트 에너지 인프라 구축 및 IoE 기반 신비즈니스 창출
- 미래전략사업의 신산업 및 서비스 창출 · 육성을 위해서는 에너지-ICT 융합 플랫폼 구축, 에너지 신기술 (IoT/AI/블록체인 등) 융합 스마트 에너지시스템 구축 및 확산, 스마트에너지 시티 구축 등 총 3개 프로그램의 10개 과제를 추진할 필요



[그림 6-3-1] 정부의 에너지 신산업 개요

〈표 6-3-2〉 미래전략사업 신산업 및 서비스 창출·육성 추진 프로그램

에너지-ICT 융합 플랫폼 구축

- 지능형 빅데이터 기반 에너지 플랫폼 구축 및 실증
- 지역 스마트 에너지통합관리시스템(EMS) 구축

에너지 신기술 (IoT/AI/블록체인 등) 융합 스마트 에너지시스템 구축 및 확산

- 에너지 IoT 실증단지 조성
- IoT 활용 VPP 구축 및 스마트에너지 서비스 실증사업
- 공공커뮤니티를 위한 블록체인 기반 전력중개 플랫폼
- 에너지클라우드 기반 전력데이터 활용 서비스 실증사업
- AI를 활용한 재생에너지 효율화(발전량/수요량 예측 등) 기술 개발

스마트에너지 시티 구축

- 경북신재생에너지 융복합 단지 조성
- 대학, 연구소 캠퍼스그리드 실증사업
- (전력 중개거래 플러스) 에너지 주택단지 조성 및 실증사업

2. 특화 미래전략사업 후보 발굴

■ 경북의 미래전략사업 산업생태계 육성방안에서 검토했던 9개 프로그램 총 16개 사업을 대상으로 경북 에너지산업 육성을 위한 비전 및 정책목표에 맞춰 타 지자체 대비 차별화 포인트 및 경쟁력 확보가 가능한 총 10개의 과제를 경북에 특화된 미래전략사업(이하 특화 전략사업) 후보로 발굴

■ (정책목표 1) 친환경 분산형 에너지시스템 보급확대

- ① 육상 및 수상 태양광 프로젝트 : 영농형, 산업단지 태양광 등
- ② 그린수소 에너지 특화단지 조성 : 수소시범도시 등 연계
- ③ 육상 풍력 프로젝트 : 울진 등
- ④ 고정식 및 부유식 해상풍력 프로젝트 : 울진, 영덕, 경주 등

■ (정책목표 2) 4차 산업혁명 대응 신산업 육성

- ⑤ 지능형 스마트에너지 산업밸리 거점 조성
 - AI/IoT 융합 스마트에너지 시스템 구축 및 실증
 - AI 활용 신재생에너지 효율화 기술개발, 블록체인 혁신파크 및 중개플랫폼 구축
- ⑥ 스마트에너지 시티 구축 및 실증
 - 스마트에너지 주택단지 조성 및 실증사업
 - IoT 기반 VPP 등 스마트에너지 서비스 실증사업
 - 대학·연구소 캠퍼스그리드 실증사업
- ⑦ 4차산업혁명, 에너지전환을 위한 미래 에너지산업 육성
 - IoT 시스템 구축/실증단지 및 사업화 추진
 - AICBM 활용 에너지 신서비스 확산
 - 에너지신기술 혁신센터 설립

■ (정책목표 3) 경북형 에너지 융복합 산업 경쟁력 강화

- ⑧ 경북형 에너지산업 융복합단지 조성
 - 영덕·포항 에너지산업 융복합단지
- ⑨ 원자력-신재생에너지 상생특화단지 조성
 - 원자력·에너지융합 전문 TFT 설립
- ⑩ 초고온가스로 활용 수소생산 단지 설립

3. 경상북도 4대 특화 전략사업

■ 특화 전략사업¹⁾ 선정 기준은 아래와 같음

- 국가 에너지 신산업 추진 정책과의 정합성
- 경북지역의 에너지 신산업 생태계 창출 가능성
- 광역지자체 중점사업으로 기획 및 사업 추진 이력
- 경북의 대표적 에너지신산업으로 국내 롤 모델화 가능성

【특화사업 1】신재생에너지 기반의 에너지산업 융복합단지

■ 배경과 목적

- 전 세계적 에너지 전환으로 태양광 · 풍력 · 수소 등 재생에너지 시장규모가 급격히 확대

〈표 6-3-3〉 경상북도 특화전략 사업 연도별 계획(10년)

재생에너지 (2030년)	수소 (2040년)	원전해체 (2050년)
· 태양광 · 풍력 투자 92조원 · 고용창출 19만명	· 경제효과 43조원 · 고용창출 42만명	· 국내 시장 13조원 · 세계 시장 318조원

- 풍력, 해양에너지, 태양광 등 풍부한 신재생에너지 자원을 활용한 에너지 융합산업 육성을 위한 집적단지 조성이 필요
- 경북내 산업단지를 중심으로 에너지산업 융복합단지 조성을 통해 신재생에너지 보급 및 확산
- 동해안 에너지클러스터 조성과 연계한 에너지산업 융복합단지 구축의 필요성

1) 여기서 거론하는 특화 전략사업은 에너지신산업 부문에 한정된 것임. 에너지신산업은 분산형 설비를 중심으로 ICT 적용에 따른 공급 및 수요 측의 양방향 정보교환이 이루어짐. 우리나라는 아직 이러한 에너지시스템 구조변화의 초기단계에 있으며 전통적 에너지 규제체제에서 비전통 사업모델이 개발되는 형태로 진행되고 있어, 전통적 에너지 시스템의 규제체제를 그대로 유지하면서 외연적 설비기술과 ICT의 적용만으로 신규 비즈니스 모델을 창출하려는 노력을 기울이고 있음. 에너지신산업 활성화를 위해서는 시장개방, 요금자유화, 정보개방 등의 정책에 맞춰 관련 법 · 제도의 정비와 필요한 실정임(이상 “에너지신산업 발전의 제도적 장애요인, 가스신문, 2016.4.7. 인용 편집). 이런 측면에서 지방정부 차원에서 지역의 에너지신산업 활성화를 위해 할 수 있는 선택지가 많지 않음. 선정된 특화 전략사업의 실행력을 제고시키기 위해 지방정부 차원에서 가능한 법 · 제도 개선과 종합적인 사업계획 마련이 선행되어야 함.

■ 관련 정책

- 에너지산업 융복합 단지²⁾의 지정 및 육성에 관한 특별법 제정(시행령 제정 : 2018. 6. 13)
- 국가차원에서 에너지 시설 특성을 고려하여 물리적 반경 · 면적 제한을 두지 않되, 산 · 학 · 연 주요입지는 ‘국가혁신융복합단지’ 수준으로 집적 유도하고 국가적 육성이 필요한 에너지 중점산업(법 제13조) 분야의 산 · 학 · 연 협력 네트워크를 구성, 기술혁신 · 융복합의 거점이 되는 클러스터 - 에너지 중점산업 : ①태양광, ②풍력, ③수소 · 연료전지, ④에너지 효율향상, ⑤석유, ⑥가스, ⑦스마트그리드, ⑧원자력, ⑨화력발전

〈표 6-3-4〉 에너지산업 융복합단지 조성 예시

(출처: 산업통상자원부)

구분	주요내용	
재생에너지 단지 연계형	(개념) 대규모 재생에너지 개발 단지 인근에 연관기업 및 실증 · 시험 설비 집적 (효과) R&D-실증-생산-납품을 연계, 연관기업 성장 기회로 활용	
에너지 공기업 연계형	(개념) 에너지 공기업이 입주한 혁신도시를 중심으로 산 · 학 · 연 집적 (효과) 공기업 인프라 활용, 지역에너지산업 혁신역량 강화 지원	
新에너지 서비스 실증형	(개념) 단지 내 규제특례를 적용하여 P2P 에너지거래, 동적요금제, 수요반응 등 新서비스 실증 (효과) 새로운 융복합 서비스 모델 검증 및 주민 체험 기회 제공	

■ 사업 개요

- 사업위치 : 영덕군, 포항시, 경주시 등 동해안 지역 일원
- 사업기간 : 2020~2025년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 경상북도, 영덕군, 포항시, 민간, 정부출연연 등
- 사업비 : 540억원(국비 420억원, 민자 120억원)
- 투자계획

2) 에너지산업융복합단지란 에너지산업(석유 · 가스 · 석탄 · 열 · 전기 및 신재생에너지 등)과 에너지연관산업(에너지산업과 연관된 설비 · 부품 · 장비 · 정보화 · 서비스 등)의 집적 및 융복합을 촉진하기 위하여 조성된 지역(법 제2조)

〈표 6-3-5〉 에너지산업 융복합단지 투자계획

(단위: 백만원)

구분	계	기투자 ~19년	2020	2021	2022	2023	2024	2025 이후
계	54,000	—	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
국 비	42,000	—	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
지방비	—	—	—	—	—	—	—	—
민 자	12,000	—	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000

■ 사업 세부 내용

● 에너지산업 특화단지 조성

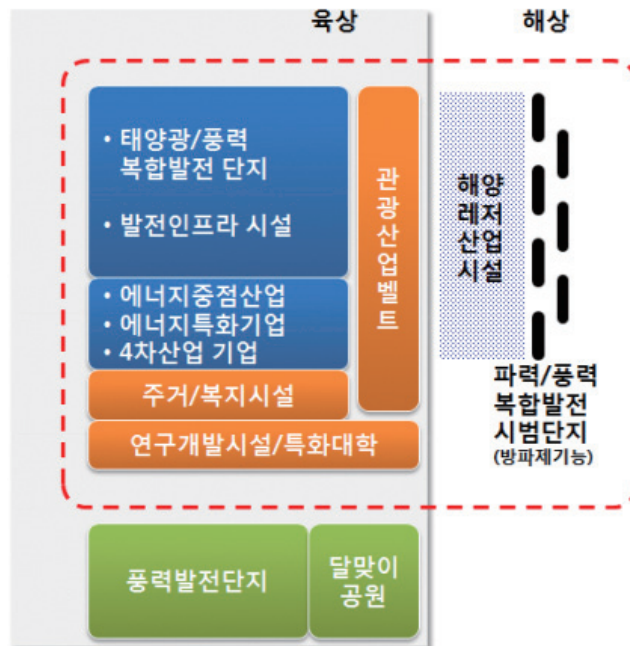
- 동해안에너지클러스터와 연계한 태양광, 해상풍력, 수소연료전지 등 특화업종 선정
- 국내외 에너지 관련 앵커기업 및 연관 중소기업 동반 유치

● 에너지 융복합 기술단지 조성

- 신재생에너지 기술개발 지원 확대
- 신재생에너지 R&D 실증단지 조성
- * 규제자유특구 또는 연구개발특구와 연계하여 출연연 분원 유치

● 에너지 융복합 전문인력 양성

- 에너지융복합 전문인력양성기관 지정 및 육성(법 제18조)
- 산학융합지구 조성사업 활용 : 동국대(경주), 포스텍, 한동대 등 지역대학과 기업간 공동 설립 · 운영



[그림 6-3-2] 신재생에너지 R&D 실증단지 종합계획

〈표 6-3-6〉 신재생 기반의 에너지산업 융복합단지 주요기능

구분	주요 기능
발전전략	단계별·구역별 융복합단지 발전전략 수립
기업 기관 유치	단지내 산·학·연 유치를 위한 지원활동 전개
시설 장비 관리	단지내 연구시설·장비 DB 제공
네트워크 지원	입주기관 간 인적 네트워크 형성, 전문가 매칭 지원
성과관리	조성계획 대비 추진성과 조사·분석 및 피드백

■ 법적근거

- 동해안전력산업국 에너지산업과 업무보고 ('19.7)
- 에너지산업융복합단지의 지정 및 지원에 관한 특별법

■ 기대효과

- 동해안 에너지클러스터와 연계된 지역 차원의 성장 동력 재창출 및 지역 경제 활성화 도모
- 4차 산업혁명에 따른 지역 차원의 에너지 신산업 육성 및 일자리 창출 선도
- 지역 에너지전환을 통한 신재생에너지 보급 확산, 신기술 개발 및 인재육성

【특화사업 2】Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업

■ 사업 배경

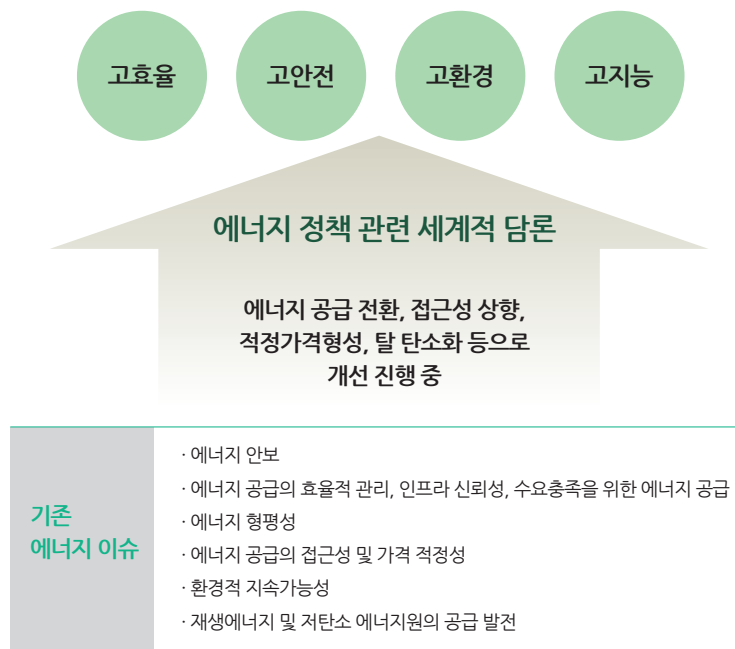
- 4차 산업혁명 기반의 Energy4.0 트렌드에 따라 스마트 그리드, 분산 전원 등과 연계된 ESS 수요는 2030년까지 연간 39조원 규모의 시장으로 급속히 성장
- 신재생에너지 보급 확대로 전력 품질, 전력망 안정성 대응, 더 많은 신재생에너지를 보다 안정적으로 활용하고 이를 통해 국가온실가스 감축목표(2030년 BAU 대비 37%↓)를 달성하기 위해 4차 산업 기반 융복합 플랫폼 구축 필요
- 4차 산업혁명은 에너지 분야에도 혁신을 일으켜, 에너지 분야와 연관 분야를 융합, 에너지의 디지털화를 촉진하는 「에너지 4.0」시대로 진입 중임
 - － 정부는 「2017년 경제정책방향」을 발표('16.12)하고 민관합동 「4차 산업혁명 전략위원회」신설, 「4차 산업혁명 대책」을 마련하여('17.4월) 분야별 대응방안을 순차적으로 수립

■ 사업 개요

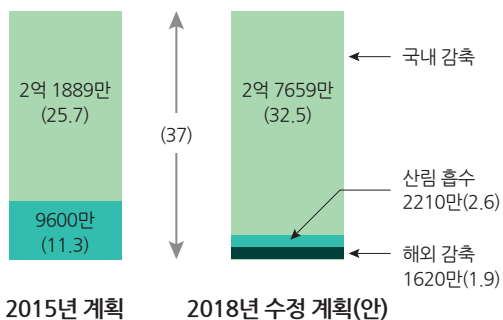
- 사업위치 : 경북 일원 공공시설, 산업단지
- 사업기간 : 2021 ~ 2025(5년)

에너지 4.0

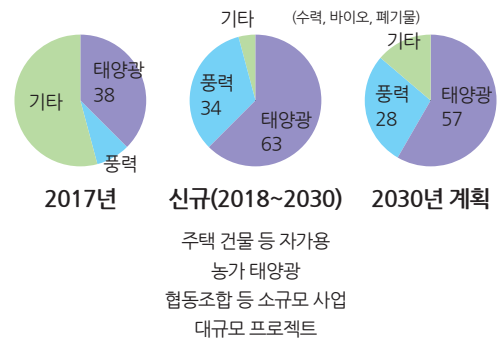
기술 혁신을 통해 기존, 신규 에너지원 간 융복합이 일어나고 이에 따라 새로운 에너지 패러다임이 도래하는 시기
→ 에너지의 디지털화 및 ICT와의 융합



2030년 배출 전망치(BAU)
8억 5080만t



감축 목표 달성 후 2030년 배출량
5억 3600만t



[그림 6-3-3] 에너지 4.0 계획 및 국가온실가스감축목표

- 사업주체 : 산업통상자원부, 지자체, 민간 등
- 사업비 : 500억원(국비: 300억, 지방비: 150억, 민자: 50억)
- 투자계획

〈표 6-3-7〉 에너지 융복합 기술단지 조성 사업비

(단위: 억원)

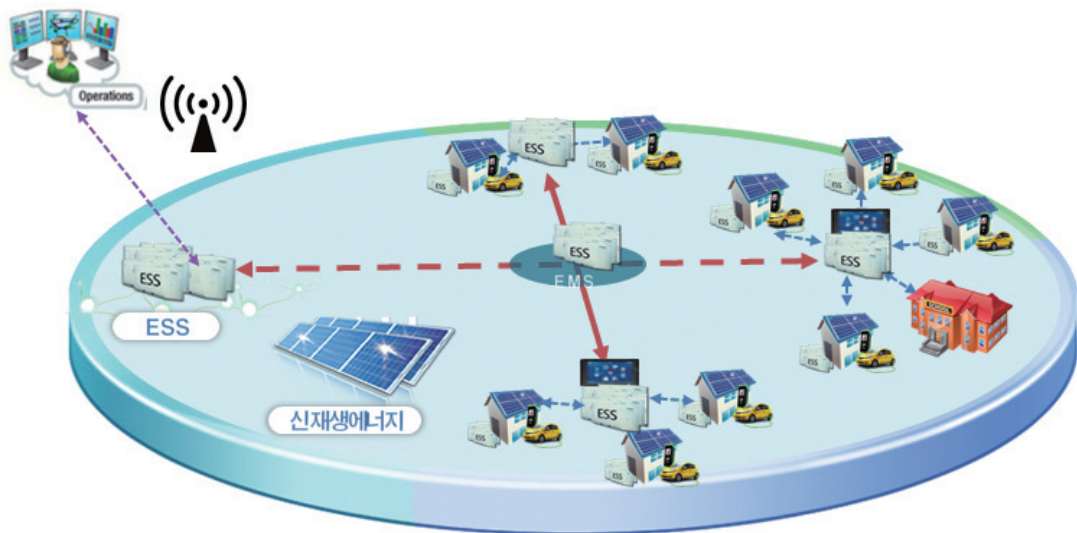
구분	합계	2021	2022	2023	2024	2025
합 계	500.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
국 비	300.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
지방비	150.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
민 자	50.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

■ 사업 세부 내용

- 신재생에너지원 연계 및 하이브리드 ESS 연계형 시스템 개발
- 원격 제어 시스템 및 PMS/EMS 개발
- ESS 연계형 플랫폼 시공 계획 및 운영 방안 수립
- ESS 연계형 가상발전소 플랫폼 시공 계획 및 운영 방안 수립

〈표 6-3-8〉 단계별 추진 주요내용

구분	추진 주요내용
1단계 (2021~2023)	<ul style="list-style-type: none"> － 스마트에너지 시스템 요구사항 및 설계 사양 도출 － 신재생에너지원 및 다양한 ESS 연계를 위한 융복합 시스템 개발 － VPP 기반의 에너지 통합 시스템 (PCS, PMS, EMS) 개발
2단계 (2024~2025)	<ul style="list-style-type: none"> － 원격 제어 시스템 개발 － 에너지 통합 시스템 운영 및 모니터링



[그림 6-3-4] 4차 산업 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 개념도

■ 법적근거

- 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률

■ 기대효과

- VPP(가상발전소) 및 시스템 운영을 원격으로 관리 및 운영하여 시스템 최적화를 통한 독립발전 비용 절감 및 합리적 운영
- 지역산업 맞춤형 독자적 ESS 연계형 융복합 플랫폼 구축 가능
- 시스템 가격 저가화로 보급 확대를 유도하여 이차전지를 생산하는 기업, 전지에 사용되는 소재, 부품을 생산하는 중소기업, 하이브리드 시스템용 PCS를 생산하는 중소기업, 에너지관리시스템을 생산하는 중소기업 등의 경쟁력 확보에 기여
- 국가 에너지 전환정책 연계를 통한 새로운 시장과 일자리를 창출하는 미래 에너지산업 육성

【특화사업 3】 경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업

■ 배경과 목적

- 주거시설, 오피스, 상업시설, 교통 등 생활전반에 걸쳐 에너지 최적이용을 지역차원에서 추진하는 차세대 에너지사회 시스템 구축
- 경북은 4차 산업혁명의 핵심기술(ICBAM : IoT, Clouds, Big Data, AI, Mobile)을 에너지 산업과 접목하여 청정에너지 기술혁신을 가속화하고 에너지 신산업 육성 추진 필요
 - 4차 산업혁명에서 에너지산업은 기존 에너지와 신규 에너지원 간 융복합 이외에도 ICT 등 다른 산업과의 융복합을 통해 국가의 주력산업으로 부상할 것으로 예상
- 스마트에너지 커뮤니티는 IoE*를 적용하여 에너지 자립을 달성하는 지역으로 정의
 - * IoE(Internet of Energy) : 에너지 생산, 전달, 소비, 저장 등을 클라우드, IoT 등의 ICT기술과 접목하여 데이터를 수집·분석·예측함으로써 에너지를 효율적으로 공급·소비할 수 있게 하는 개념(2018 산업통상자원부 업무보고)
- 또한 스마트에너지 커뮤니티는 '신재생에너지 + 에너지효율 + 환경보전' 기술로 1차 에너지 사용량과 CO₂ 배출량을 저감시킬 수 있는 에너지 모델로서 4차 산업혁명의 전진 모델로 브랜드화가 가능
- 에너지의 효율적인 이용을 위해서 재생가능에너지 도입과 스마트그리드에 의한 전력수급제어를 핵심으로 에너지를 지역단위차원에서 통합적으로 관리하는 시스템 필요
- 수요처가 사용하는 에너지를 수요처가 직접 선택할 수 있는 기술 또는 수요처에게 선택권을 주는 기술 개념의 스마트커뮤니티 지원기술 활성화 필요
 - 수요처에 경제적 인센티브를 통한 전력수요를 억제하면서 관련기기(히트펌프, 연료 전지, 조명, 가전, 이차전지)를 효율적으로 제어하여 HEMS, BEMS, FEMS 및 교통시스템을 구축

■ 관련 정책

- (일본 후쿠오카) 연구개발-실증을 연계한 “수소·연료전지 클러스터”추진
 - 산학연 연계 ‘후쿠오카 에너지전략회의’ 설립, 수소생산/저장/수송·이용 통합 실증, 신일본제철, 도레이케미칼 등 500여개 기업, 규슈대학 등 100여개 대학·연구기관 집적하여 ‘수소타운’(100여 가구)내 가정용 연료전지, 제철소 부생수소이용 수소차 테스트

■ 사업 개요

- 사업위치 : 경주시 보문단지 일원
- 사업기간 : 2020~2023년
- 사업주체 : 산업통상자원부, 경상북도, 경주시, 민간
- 사업비 : 450억원(국비 100억, 지방비 100억, 민자 250억)
- 투자계획

〈표 6-3-9〉 경주시 보문단지 일원 투자계획

(단위 : 백만원)

구분	계	기투자 ~19년	2020	2021	2022	2023	2024	2025 이후
계	45,000		11,250	11,250	11,250	11,250		
국 비	10,000		2,500	2,500	2,500	2,500		
지방비	10,000		2,500	2,500	2,500	2,500		
민 자	25,000		6,250	6,250	6,250	6,250		

■ 세부내용

● 스마트에너지 발전

- 태양광발전: 보문단지 내 건물 옥상, 주차장, 주변 저수지, 논농지 등 대상
- 연료전지발전: 보문단지 내 공공 및 민간건물 대상
- 통합관제센터 : 보문단지내 에너지거래, 신재생에너지+에너지효율 기기 및 교통량 등 최적 제어

● 주민참여형 연료전지/태양광 개발 및 에너지 거래체계 실증 사업

- 가정용 연료전지 중심의 전력망 구성 및 IoT 기반 블록체인 기술 등을 활용한 개인 간 잉여전력 거래 체계 구축
- 지역단위 전력망 내 에너지원 공급자와 소비자간 거래를 통해 선호 가격을 중심으로 거래가 가능한 에너지 프로슈머 시장 창출
- 잉여전력 중심 전력망 구성으로 그리드내 개인간 잉여전력 거래
- 보문단지 내 공공 및 민간건물 대상으로 IoT 기반 블록체인* 기술로 거래비용이 0에 수렴하는 플랫폼 구축
- * 보안이 우수한 가상의 분산형 거래장부

● 에너지 BiZ모델

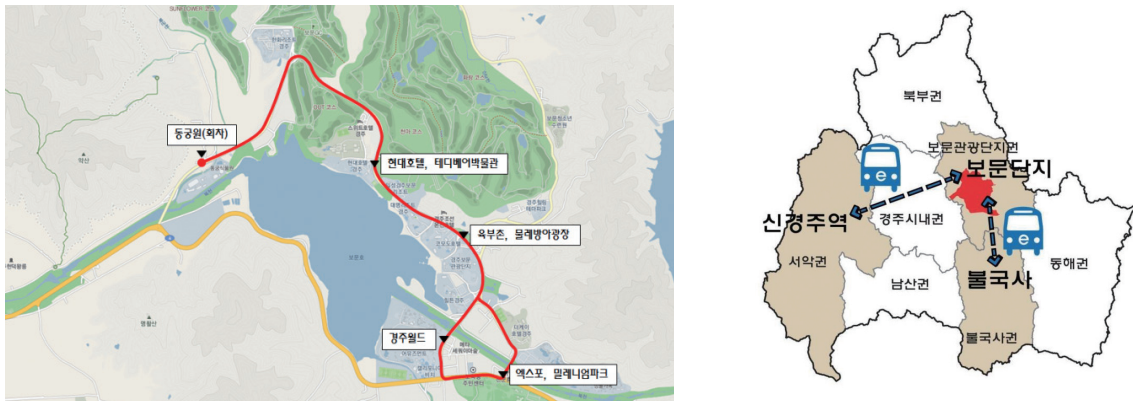
- 연료전지를 활용한 스마트팜 조성 및 생산물을 관광객에게 공급
- 경주 보문단지를 이용하는 관광객의 친환경 차량 이용(아래 친환경 차량 순환 노선 참조)
- 스마트 신재생에너지 커뮤니티로서 친환경적이고 에너지를 절감하는 경주 보문단지의 지역 랜드마크 조성

● 지역에너지센터

- 지역에너지센터를 구축하여 커뮤니티 사업모델을 국내외에 홍보 및 수출사업화
- 에너지정보의 취합 및 관리를 통한 에너지신사업 발굴

● 관광객의 친환경 차량 순환 노선

- 주 노선 길이 : 10.6km(동공원~동공원)
- 소요 시간 : 약 30분



[그림 6-3-5] 보문단지 내 전기셔틀버스 순환 노선



[그림 6-3-6] 통합에너지 관제시스템(안)

■ 법적근거

- 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률

■ 기대효과

- 신재생에너지 보급을 통한 스마트 에너지전환으로 경주보문단지를 이산화탄소 배출이 적은 청정 관광단지로 조성
 - 에너지 신기술 구현 및 스마트에너지 체험을 통해 새로운 차원의 관광자원 구현

- 지진 등 재해상황에서도 스마트에너지 시스템을 통해 안정적으로 에너지를 공급할 수 있는 시스템 구축
 - － 이차전지(축전지), 열전병합발전 등을 활용하여 지역내에서 전력수급 균형을 유지하여 재해에 강한 전력수급 구조 실현
- 에너지절약기기, 신에너지기기 시장 확대와 에너지와 정보통신기술의 융합으로 에너지컨설팅 서비스, 에너지관리서비스, 에너지정보통신 등의 신사업시장 창출
- IoT 기술을 접목한 스마트에너지 시스템 구축기반 마련
 - － 에너지거래 체계 구축을 통하여 에너지 프로슈머 산업 및 관련 기술시장 선점 실현

【특화사업 4】스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업

■ 배경 및 목적

- 경북 소재 대학 및 관련 정부출연연구기관을 대상으로 경상북도 및 단위지자체와 협약을 맺어 ICT를 이용한 에너지 절약 및 신재생에너지 확대 보급이 가능한 스마트 에너지 캠퍼스그리드 실증 사업을 추진(기간내 대학과 출연연 1개씩 선정)
- 열 + 전기 복합 그리드 구축을 통해 에너지 신기술 융복합 실증
- 대학 또는 출연연의 공간적 범위 내에서 자체적으로 전력생산과 소비를 할 수 있도록 소규모 전력망을 구축하고, 설비 투자와 투자 수익 주체가 동일하여 투자 유치가 상대적으로 쉬움

■ 사업 개요

- 사업위치 : 경북내 대학 및 공공기관 각 1개
 - * 공공기관은 에너지산업 융복합단지내 유치하는 국가 출연연 분원 활용
- 사업기간 : 2020 ~ 2022(3년)
- 사업주체 : 산업통상자원부, 경상북도, 경주시, 민간, 정부출연연
- 사업비 : 165억원(국비: 66억, 지방비: 33억, 민자: 66억)
- 투자계획

〈표 6-3-10〉 스마트 열·전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업 사업비

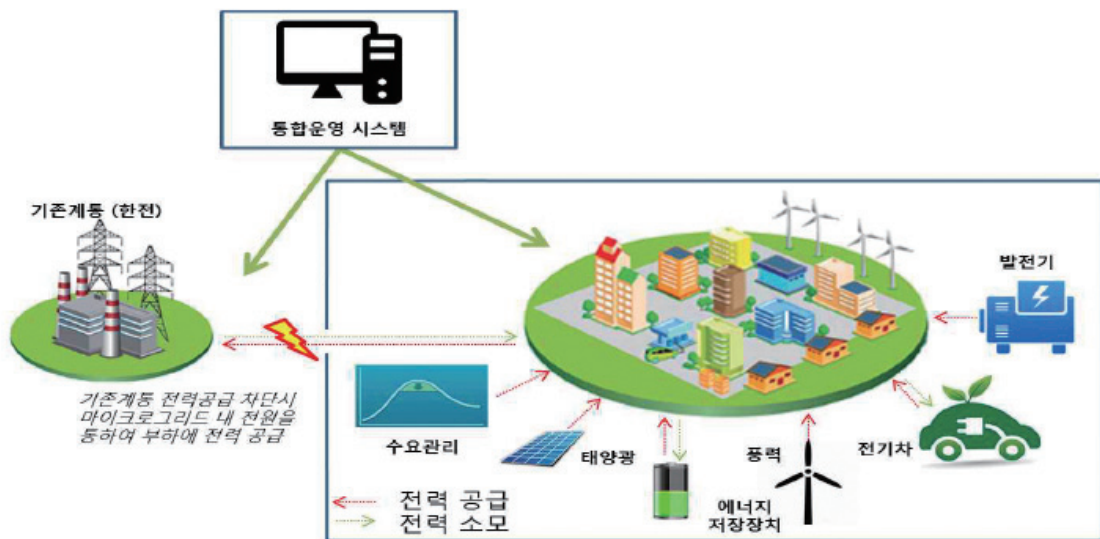
(단위 : 억원)

구분		합계	2020	2021	2022
합 계		165.0	55.0	55.0	55.0
국 비		66.0	22.0	22.0	22.0
국비	대학	60.0	20.0	20.0	20.0
	KIER	6.0	2.0	2.0	2.0
지방비		33.0	11.0	11.0	11.0
지방비	대학	30.0	10.0	10.0	10.0
	KIER	3.0	1.0	1.0	1.0
민자		66.0	22.0	22.0	22.0

근거자료 : 서울대 캠퍼스 마이크로그리드 사업(48개월 183억원(국비 120억원, 민간 63억원), 전남대 스마트 에너지 캠퍼스 사업(36개월, 274억원)을 참고하여 추정. 출연연은 대학의 1/10로 사업비 추정

■ 세부내용

- 스마트에너지 캠퍼스 열+전기 복합 그리드 실증
 - 모니터링 설비와 열+전기 복합 그리드 EMS 구축
 - 캠퍼스의 에너지 수급 모니터링과 에너지 최적 관리 수행
- 에너지저장장치, 전기차 충전시스템, 스마트미터 등을 활용하여 에너지를 효율적으로 사용, 발전량 및 수요량 예측



[그림 6-3-7] 캠퍼스 마이크로그리드 개념도

(자료: 산업통상자원부, 2015)

■ 법적근거

- 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률

■ 기대효과

- 스마트 에너지 캠퍼스그리드 사업을 통해 에너지 비용 및 피크 부하 20% 절감³⁾, 빅데이터 플랫폼 구축 및 분석으로 에너지 10% 절감
- 타지역 정부출연연구소 및 대학에 적용가능한 스마트 에너지 캠퍼스그리드 모델 개발 및 확산 - 테마파크, 식물원, 동물원 등의 적용모델 발굴
- 지역대학, 연구소, 기업 및 지자체의 상호협력 제고를 통한 상생, 동반성장
- 참여대학 학생의 현장학습 효과 및 기업의 R&D 능력제고
- 경북 방문자들의 투어코스로 활용하여 홍보효과 극대화

3) 산업통상자원부, 2015, 에너지 신산업의 플랫폼, 마이크로그리드 개발 본격화 - 서울대에서 국내 최초로 전기중심의 캠퍼스 마이크로그리드 구축



**CITY OF
CLEAN ENERGY**



제7장

지원 및 평가

제1절 법 · 제도적 지원

제2절 재정 확보 방안

제3절 추적 및 평가 방안





제1절 | 법 · 제도적 지원

1. 법적 지원 사항

가. 경상북도의 에너지 관련 법령 현황

■ 경상북도 지역에너지 관련 규정

- 경상북도 에너지 조례
- 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례
- 경상북도 에너지사업육성기금 설치 및 운영조례
- 경상북도 에너지사업육성기금 설치 및 운영조례 시행규칙
- 경상북도 LED조명 보급 촉진 조례
- 경상북도 동해안원자력클러스터 육성을 위한 조례
- 경상북도 원전해체산업 육성 조례
- 경상북도 울릉도 친환경에너지 자립성 조성 특수목적법인 설립 및 출자 등에 관한 조례

나. 경상북도의 에너지 관련 법제도의 한계점

■ 경북 에너지조례가 경북 에너지의 수요와 공급 측면을 총괄하여 관리하지 못하고 수요측면에 편중 (경상북도에너지조례 제3장)

- 에너지 산업의 큰 부분을 육성할 수 있는 공급측면이 상대적으로 소홀히 다루어짐

■ 에너지공급에 관련된 다양한 에너지원들에 대한 체계적 정비와 관리 및 중앙부처 정책과의 정합성이 이루어지지 못하고 지역에너지계획의 일부(조례 제5조)나 세제 · 재정지원의 일부 대상 (조례 제17조)으로 다루어지고 있음

- 이런 한계를 극복하고자 「경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례」, 「경상북도 에너지사업 육성기금 설치 및 운영조례」, 「경상북도 동해안원자력클러스터 육성을 위한 조례」, 「경상북도 원전 해체산업 육성 조례」를 제정하고 에너지공급 측면의 지원책을 제시하고 있음

- 대규모 에너지 수요를 사전적으로 억제할 수 있는 광역도시계획이나 도시·관리계획과 에너지 정책과 연계가 없어 에너지수요관리가 합리적으로 이루어지지 못함
 - 에너지수요는 제11조 산업부문, 제12조 수송부문, 제13조 건물부문, 제14조 공공부문으로 나누어 각 부분별 에너지 절약과 효율적 이용을 규정
- 에너지 복지를 위한 제도적 정비나 보완방안들이 제시되지 않아 별도로 에너지복지 사업을 추진 하기 위해 조례제정이 요청

다. 경상북도의 에너지 관련 법제도의 개선방안

- 현 조례를 「경상북도 에너지 기본조례(가칭)」로 확대 개정하여 경북 에너지 수요와 공급을 체계적으로 관리할 필요
 - 에너지수요관리를 통해 에너지의 효율화를 추진할 수 있는 기본방향과 개략적인 수요관리 사업을 제시하도록 함
 - 에너지공급관리를 통해 에너지공급을 공공분야나 민간분야와 합동으로 추진할 수 있는 방안들을 제시하고, 에너지공급을 통해 경상북도 에너지산업을 육성할 수 있는 기본방향을 제시하도록 함
- 「경상북도 에너지 기본조례(가칭)」에 에너지수요관리에 대한 에너지수요주체들의 역할과 책임을 제시하고, 일반시민과 사업체들도 포함하는 에너지이용의 효과적 활용을 위한 에너지이용 합리화 계획 수립 규정을 두어(「에너지이용 합리화법」제6조 제1항에 의거함) 에너지를 합리적으로 이용할 수 있는 제도적 방안을 마련
 - 현 규정은 경상북도 에너지 수요관리를 위해 산업부문, 수송부문, 건물부문, 공공부문에 대한 에너지 절약과 효율적 이용을 위한 활동을 제시하고 있으나, 일반시민이나 단체 및 사업체들에 대한 수요관리가 제시미흡
 - 에너지 이용 합리화 실시계획에 포함될 사항으로 1. 에너지절약형 경제구조로의 전환 2. 에너지 이용효율의 증대 3. 에너지이용 합리화를 위한 기술개발 4. 에너지이용 합리화를 위한 홍보 및 교육 5. 에너지원간 체(代替) 6. 열사용기자재의 안전관리 7. 에너지이용 합리화를 위한 가격 예시제(價格豫示制)의 시행에 관한 사항 8. 에너지의 합리적인 이용을 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 시책 9. 그 밖에 에너지이용 합리화를 추진하기 위하여 필요한 사항

- 「경상북도 에너지 기본조례(가칭)」에 에너지공급에 관련된 다양한 에너지원들에 대한 체계적 정비와 관리 및 중앙부처 정책과의 정합성을 가질 수 있도록 함
 - 에너지공급의 다양한 에너지원에 대한 제시, 공공과 민간 및 합동방식을 포함하는 에너지공급 주체의 명시, 중앙정부 정책과의 연계성 명시, 에너지공급 계획의 수립근거 마련, 에너지공급 업체에 대한 세제·재정지원의 근거 마련, 경상북도 에너지클러스터 조성의 근거 제시, 에너지 산업 육성 방법 제시, 에너지산업 육성기금 조성 근거 제시, 에너지수요와 공급정책의 점검과 평가의 근거를 제시하도록 함
 - 「경상북도 에너지 기본조례(가칭)」의 근거 하에 「경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례」, 「경상북도 에너지사업육성기금 설치 및 운영조례」, 「경상북도 동해안원자력클러스터 육성을 위한 조례」, 「경상북도 원전해체산업 육성 조례」들이 운영되도록 하여 전체 경상북도 에너지 수요와 공급 정책이 일관성과 체계성을 지니도록 함

- 특히 경상북도 에너지 공급은 중앙부처 및 관련 민간에너지공급업체와의 협력에 의해 추진될 수 있으므로 법령의 범위 내에서 조례상으로 중앙부처의 추진정책에 따라 민간에너지 공급업체를 지원할 수 있는 권한을 제시할 필요가 있음

- 사회적 취약계층에 대해 에너지복지를 안전하게 제공할 수 있도록 에너지기본계획에 에너지 복지규정을 두어 별도로 경상북도 에너지복지 조례를 제정할 근거를 마련하고, 에너지복지의 구체적 실현을 보장할 수 있도록 에너지복지기금의 마련방안도 제시할 필요가 있음

2. 제도적 지원 사항

가. 신규 조직의 설립·운영 방안

1) 경상북도 에너지 전담조직의 필요성

- 경상북도는 정부 주도의 분산전원 기반 에너지 신산업 육성에 힘입어 경상북도 차원에서도 분산·분권형 에너지 거버넌스 구축이 요구
 - 지금까지 경상북도 차원에서 다양한 에너지 효율사업이나 신재생에너지 사업을 추진하였으나, 정부 주도의 일괄적 정책 추진으로 지역 특성을 고려한 보다 현실적이고 유연한 지역 단위의 사업들이 추진되지 못하였음
 - 에너지 효율 및 신재생에너지 등 매년 다양한 에너지 사업이 추진되고 있으나, 이를 효율적으로 관리할 수 있는 전문 기관이 없어 지역 주도의 에너지 사업 추진이 어려운 현실
- 지역 주도의 분권형 에너지 계획 수립 및 실천이 더욱 중요해 지고 있다는 점에서, 경상북도의 지역적 특성을 고려한 에너지 사업의 체계적 이행과 종합관리, 에너지 자원 이용 및 기술개발, 보급 활성화를 위한 전문기관의 설립이 더욱 필요
 - 이러한 분권형 에너지 거버넌스 구축을 위해서는 보다 많은 지역민들이 참여하고 지역의 정책 수요를 반영하는 것이 중요함

2) 경상북도 에너지센터 설립 방안

- 경상북도 에너지 전문기관의 설립에는 다양한 조직 및 형태가 논의될 수 있으며, 크게 에너지 전문 부서 단계를 거쳐 에너지센터, 에너지공단, 에너지공사, 에너지출자기관 등으로 검토할 수 있음
 - 에너지센터는 지방자치단체에서 법령과 조례에 의해 소관 사무의 범위 안에서 독립적인 기능과 역할을 수행할 수 있는 공공기관으로 지방직영기업이나 사업소나 출장소의 형태를 가짐
 - 에너지공단은 공영사업을 간접적으로 운영하기 위해 지방자치단체가 전액을 출자하여 설립한 법인으로 수익사업을 하지 않아 지방공기업법상 자체수익금 처리규정을 갖고 있지 않는 기관임
 - 에너지공사는 공영사업을 간접적으로 운영하기 위해 지방자치단체가 전액 출자하거나 50%이상 출자하여 설립한 법인으로 수익사업을 할 수 있음
 - 에너지출자기관은 지방자치단체가 50%미만의 자본금을 출자를 한 기관으로 민간과 합동으로 공익적 사업을 추진하기 위해 설립된 주식회사형태나 재단법인의 형태인 기관임

■ 지역에너지 전담조직의 체계는 에너지센터 또는 에너지공단 형태의 에너지 전문기관 설립이 가능

- 현재의 경상북도 에너지 사업 여건상 당장의 수익 사업 확보가 어렵다는 점에서 경기도 및 충남 사례와 같이 비교적 설립이 용이하고 공공에너지 사업의 효율성을 높일 수 있는 에너지센터 설립이 타당
- 공공성이 강조된 사업 추진으로 민간 참여를 점차 확대시킬 수 있으며, 정부 중심의 소극적인 단편적 보급 사업에서 벗어나 점차 사업영역을 확장가능
- 장기적으로 볼 때 경상북도가 향후 추진할 에너지 사업이 공공성이 강한 사업인지, 수익성이 높은 사업인지를 판단하여 지역에너지센터를 확대시킬 수 있는 방안을 강구해 볼 수 있음

■ 지역에너지 전담기구 설립 및 운영은 국내외 에너지 여건 변화와 정부의 에너지 분권화 정책, 해상 풍력, 대규모 태양광발전사업 확대 등을 고려하여 단기적으로 경상북도에너지센터(가칭)를 설립 하여 운영

- 해상풍력 및 대규모 태양광발전 사업을 민간사업자들이 수익사업으로 참여하게 된다면 현 단계에서 대규모 해상풍력, 태양광 등 핵심 사업에 있어 수익이 발생하는 시기를 예단하기에는 어려움이 있으므로 지역 에너지산업의 육성과 보급을 위해 민간사업자들이 자생력을 가질 수 있도록 지원해주는 기능을 수행 가능
- 또한 에너지 사업 자체가 가지는 공익적 성격으로 인해 지역사회 전체적으로 에너지 복지 및 에너지 빈곤층에 대한 지원사업도 이루어져야 하며 경북에너지센터가 경상북도 산하기관이자 차후 경상북도 지방공기업으로서 이런 역할을 잘 수행할 수 있도록 할 필요가 있음

■ 차후 경상북도에너지센터(가칭)가 다양한 사업경험을 축적하여 경상북도 에너지 사업 중에서 경제성이 높은 사업을 중심으로 수익 창출 모델(해상풍력, 집단에너지, 태양광 등)을 구축하고, 연관성이 높은 에너지 사업을 중심으로 다양한 융합사업 발굴

- 경상북도 차원에서는 해상풍력과 대규모 태양광발전 등 신에너지 사업 등이 수익사업이 될 것이며, 소각장 폐열 등과 연계한 집단에너지 사업이나 에너지 효율화 사업도 중장기적으로 수익원을 발생시킬 수 있음
- 경북상북도에너지센터가 지역에너지 사업에서 수익성을 확보하게 되면 경북에너지공사로 확대 개편해 나감

3) 경상북도에너지센터(가칭) 설립(안)

■ 조직 및 주요 역할은 아래와 같음

- 조직은 최소인원 원칙으로 총 25명(센터장+센터원 24명), 센터장은 외부전문가 채용, 조직은 사업 지원팀(14명) + 전략기획팀(6) + 역량강화팀(5명)으로 구성
- 설립목적은 경상북도에너지센터는 경상북도의 지역에너지관련 업무 위탁 및 관리 등의 총괄 기관이며 주요 역할은 ① 에너지공급자와 수요자간 사업 연계 및 지원, ② 에너지사업을 추진을 위한 산학연관 네트워크 활성화, ③ 에너지 관련 통계 작성 및 관리, ④ 경북 에너지 정책 개발 지원, ⑤ 경상북도형 신재생에너지 비즈니스 모델 발굴, ⑥ 해안에너지클러스터 사업을 포함한 에너지 신규사업의 체계적 운영 및 주민참여형 모니터링, ⑦ 일정한 수익성 확보 시까지 민간분야의 신재생에너지 사업 인큐베이팅, ⑧ 경상북도 에너지절약전문기업 활성화 지원, ⑨ 에너지고효율 기자재 보급 리빙랩(living lab) 사업 추진 지원, ⑩ 에너지복지 관련 적정기술 보급 지원 및 사업평가, ⑪ 에너지복지 민간 참여 상생사업 추진, ⑫ 경북 지역 미활용 폐열 현황 조사 및 활용 지원 사업, ⑬ 에너지 정보 공유 및 성과 홍보, ⑭ 에너지 교육 및 관리 등

- 지역에너지 전담조직을 설립하기 위해 경상북도 에너지 조례 제5조 지역에너지 계획에 제⑦항을 신설하여 「경상북도지사는 지역에너지 계획을 효과적으로 수행하기 위해 지역에너지 전담조직을 설립한다」는 내용으로 조례 개정필요

〈표 7-1-1〉 경상북도 에너지센터 설립(안)

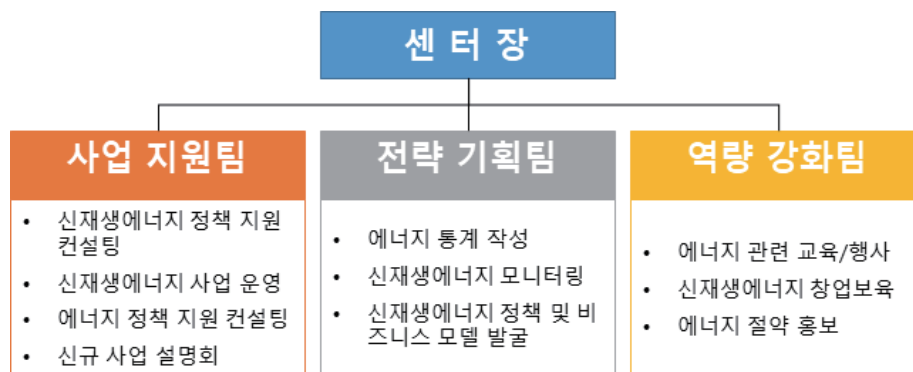
에너지 센터 목적 및 역할

- 경상북도 에너지 수요와 공급 정책의 수립
- 경상북도 지역에너지비전의 체계적 · 효율적 실행을 위한 관리 운영 기구
- 경상북도의 에너지비전을 도 전체에 확산하고, 에너지 혁신 주체와의 연계 협력 및 참여 활성화를 통해 경기도 에너지자립도 향상에 기여
- 신재생에너지의 보급 · 확대와 에너지 효율개선을 위한 역량강화
- 체계적인 신재생에너지 자원 관리 및 사업 활성화

에너지 센터 주요 기능

- 에너지공급자와 수요자간 사업 연계 및 지원
- 에너지사업을 추진을 위한 산학연관 네트워크 활성화
- 에너지 관련 통계 작성 및 관리
- 경북 에너지 정책 개발 지원
- 경상북도형 신재생에너지 비즈니스 모델 발굴
- 동해안에너지클러스터 사업을 포함한 에너지 신규사업의 체계적 운영 및 주민참여형 모니터링
- 일정한 수익성 확보 시까지 민간분야의 신재생에너지 사업 인큐베이팅
- 경상북도 에너지절약전문기업 활성화 지원
- 에너지고효율 기자재 보급 리빙랩(living lab) 사업 추진 지원
- 에너지복지 관련 적정기술 보급 지원 및 사업평가
- 에너지복지 민간 참여 상생사업 추진
- 경북 지역 미활용 폐열 현황 조사 및 활용 지원 사업
- 에너지정보 공유 및 성과 홍보
- 에너지 교육 및 관리 등

센터 조직도(안)



※전략기획팀의 [경상북도 에너지수요와 공급정책의 추진계획 수립 및 점검] 포함

나. 경상북도 에너지위원회 활성화

■ 경상북도 에너지위원회 활성화를 위하여 경상북도 에너지조례 제8조(기능)에 다양한 이해관계자들과의 소통채널 구축과 에너지정책의 공론화 의견수렴의 항목을 추가

- 현재 경상북도 에너지조례 제6조에 지역에너지계획 및 주요 에너지시책 등을 자문·심의·조정하기 위하여 지역에너지위원회를 둔
- 주요 기능은 국가 에너지계획의 효율적인 달성과 경상북도 지역특성을 고려하여 지역 에너지정책 목표 설정, 합리적인 에너지관리 등 중·장기적인 지역에너지정책을 자문·심의·조정
- 공론화 의견수렴 체계는 에너지 전문가, 경상북도 시군지자체, 에너지산업체, 에너지시민단체, 일반도민 대표자들과의 네트워크를 구축하고 경상북도 에너지정책 및 주요 시행에 대해 주기적인 소통전략 구현 및 운영
- 이를 통해 에너지의 안정적 공급, 에너지절약 및 효율화 시책의 사회적 합의 도출, 신재생에너지 정책의 주민수용성 제고를 통한 안정적 보급 확대, 이산화탄소배출 감소의 사회적 공론화 및 합의, 미활용에너지 개발과 활성화 등을 추진함

■ 경상북도 에너지 조례의 개정을 통해 경상북도 에너지위원회 내에 실무위원회를 구성하고, 에너지위원회 실무위원회에서 민간과의 협업을 통해 에너지 정책의 수립, 집행, 평가의 업무를 추진하도록 함

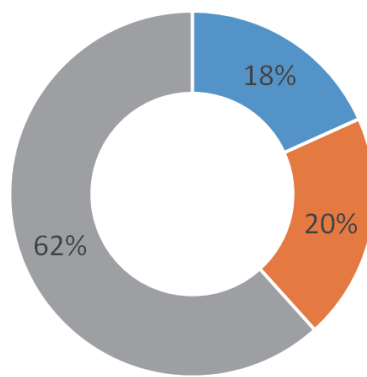
- 경상북도 에너지조례 제7조 (위원회 구성) 제⑥항의 “위원회의 업무를 원활히 추진하기 위해 간사와 서기를 둘 수 있으며 간사는 에너지 업무 담당 팀장 또는 과장이 되고 서기는 에너지 업무 담당 사무관이 된다”의 규정과 별도로 제⑦항을 두어 “경상북도에너지조례 제8조(기능)의 에너지위원회의 업무를 전문적으로 수행하기 위해 실무위원회를 두며, 실무위원회 위원장은 에너지업무 과장이나 에너지분야의 전문가가 담당한다”.
- 에너지위원회 실무위원회에서 경상북도의 특화사업인 친환경 분산형 에너지시스템 보급확대, 4차 산업혁명 대응 신산업 육성, 경북형 에너지 융복합 산업 경쟁력 강화를 경상북도 자체적으로 수행하기에 어려움이 있으므로 민관협업을 통해 추진할 수 있도록 제반 활동을 추진해 나도록 함
- 에너지위원회 실무위원회에서는 제4차 산업혁명 시대를 맞아 경상북도의 지역 특성에 맞는 분야별 추진과제를 발굴하여 민관학연 협력을 통해 구체적 사업으로 추진하도록 함

제2절 | 재정적 지원

1. 재정 확보 방안

가. 자원별 소요 예산

- 경상북도 제5차 지역에너지계획의 전략사업을 추진하기 위해 계획기간(2020~2025년) 중 총 2조 2천억원이 소요될 것으로 추정
- 예산 소요액을 자원별로 보면 국비가 4,065억원으로 18%, 지방비가 4,461억원으로 20%, 민자가 13,726억원으로 62% 차지
 - 국비 비중은 지역에너지 계획기간 중 지속적으로 감소하여 2020년 24.5%에서 2025년 15.9%로 감소
 - 지방비 비중은 2050년 25.2%에서 2025년 19.6%로 점차 감소
 - 민자 소요액은 계속 증가하여 비중이 2020년 50.5%에서 2025년 64.3%로 대폭 증가



■ 국 비 ■ 지방비 ■ 민 자

[그림 7-2-1] 경상북도 지역에너지계획 자원별 비중

- 예산 소요액을 부문별로 보면 에너지안정적공급(6,279억원) 28%, 신재생에너지(13,546억원) 61%, 에너지이용합리화/온실가스감축(1,212억원) 5%, 집단에너지(436억원) 2%, 미활용에너지(833억원) 4%를 차지

<표 7-2-1> 예산 구분별 조달계획

(단위: 억원)

	구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
계	합 계	22,305	2,913	4,290	4,014	3,770	3,659	3,660
	국 비	4,065	715	790	791	605	581	582
	지방비	4,461	734	795	762	741	716	716
	민 자	13,726	1,455	2,696	2,453	2,416	2,353	2,353
(1) 안정적에너지공급	합 계	6,279	1,017	1,131	1,131	1,076	963	963
	국 비	1,307	171	251	251	229	204	204
	지방비	1,128	169	209	209	198	173	173
	민 자	3,844	678	672	672	650	587	587
(2) 신재생에너지	합 계	13,546	1,388	2,651	2,375	2,376	2,377	2,378
	국 비	1,429	240	236	237	238	239	240
	지방비	2,435	410	431	398	398	398	398
	민 자	9,682	737	1,984	1,740	1,740	1,740	1,740
(3) 에너지이용합리화	합 계	1,212	202	202	202	202	202	202
	국 비	423	71	71	71	71	71	71
	지방비	614	102	102	102	102	102	102
	민 자	121	20	20	20	20	20	20
(4) 집단에너지	합 계	436	73	73	73	73	73	73
	국 비	150	25	25	25	25	25	25
	지방비	252	42	42	42	42	42	42
	민 자	34	6	6	6	6	6	6
(5) 미활용에너지	합 계	833	234	234	234	44	44	44
	국 비	756	208	208	208	43	43	43
	지방비	32	10	10	10	—	—	—
	민 자	45	15	15	15	—	—	—

나. 세부 사업별 예산

분야	구분	합계	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1. 안정적 에너지 공급 대책	도시가스 보급 확대 사업	1,500	250	250	250	250	250	250
	도시가스 미공급 지역 LPG 배관망 확충 사업	840	140	140	140	140	140	140
	소형 LPG 저장탱크 보급 확대 사업	738	123	123	123	123	123	123
	도시가스 배관전산망(GIS) 및 모니터링 시스템 구축 사업	6	1	1	1	1	1	1
	스마트계량기(AMI) 보급 확대 사업	1,500	250	250	250	250	250	250
	의무건축물 외 ESS 도입 확대 사업	270	45	45	45	45	45	45
	도심형 마이크로그리드(경상북도 테크노파크 에너지자립단지)	310	40	54	54	54	54	54
	Energy4.0 기반 신재생에너지 융복합 플랫폼 구축 및 실증사업	500	—	100	100	100	100	100
	경주 스마트에너지 커뮤니티 조성 및 실증사업	450	113	113	113	113	—	—
	스마트 열 · 전기에너지 캠퍼스그리드 실증 사업	165	55	55	55	—	—	—
2. 신재생 에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	농촌마을 협동조합형 태양광 발전 사업	55	9	9	9	9	9	9
	영농복합형 태양광 발전 사업	110	18	18	18	18	18	18
	계획입지형 태양광 발전 사업	276	46	46	46	46	46	46
	햇살에너지농사 지원사업	552	92	92	92	92	92	92
	산업단지 태양광발전 육성지원	3,900	650	650	650	650	650	650
	햇빛발전 시민 펀드 조성	127	21	21	21	21	21	21
	복지시설 신재생에너지 지원사업	180	30	30	30	30	30	30
	마을회관 다목적태양열시스템 보급사업	336	53	54	55	56	57	58
	신재생에너지 스마트팜 기술개발 · 실증 사업	35	18	18	—	—	—	—
	수소연료전지 산업클러스터	79	60	19	—	—	—	—
	동해안 육 · 해상풍력 클러스터 조성	5,356	—	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071
	목질계 바이오매스 적용 산업단지 집단에너지 열공급사업	240	—	240	—	—	—	—
	신재생에너지 지역지원사업	426	71	71	71	71	71	71

	신재생에너지 융복합지원사업	1,257	210	210	210	210	210	210
	신재생에너지 주택지원사업	486	81	81	81	81	81	81
	학교 및 아파트 베란다 일체형 BIPV	120	20	20	20	20	20	20
	농어촌 영농형 태양광 발전사업 원스톱 지원	1	-	-	-	-	-	-
	신재생에너지 통합관리시스템 구축	8	8	-	-	-	-	-
	신재생에너지 창업스쿨 사업	2	-	-	-	-	-	-
3. 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 대책	산업단지내 에너지효율화 및 온실가스 감축 설비 렌탈서비스 사업	18	3	3	3	3	3	3
	산업단지내 폐수처리시설 등 공동활용시설 최적화 시스템 구축	24	4	4	4	4	4	4
	신재생에너지 기반 에너지산업 융복합단지 조성	540	90	90	90	90	90	90
	지역에너지절약 홍보물 제작	1	-	-	-	-	-	-
	시군 및 도 공공기관 에너지절약사업	610	102	102	102	102	102	102
	아파트 승강기 화생제동장치 설치 지원사업	7	1	1	1	1	1	1
	복지시설 고효율 냉·난방기 설치 지원사업	12	2	2	2	2	2	2
4. 집단에너지 공급 대책	우드 펠릿(Wood Pellet) 사업을 통한 지역난방 보급 확대	112	19	19	19	19	19	19
	폐열(소각폐열 등) 및 여열을 활용한 지역 난방 보급	24	4	4	4	4	4	4
	집단에너지 활용을 통한 지역난방 시스템 확대	300	50	50	50	50	50	50
5. 미활용 에너지원의 개발사용 대책	소각시설 여열회수 설비 구축 지원 사업	420	140	140	140	-	-	-
	스마트산단 구축을 통한 미활용 에너지원의 개발 및 사용 사업	201	33	33	33	33	33	33
	농어촌 영농폐기물 집중 수거 사업	2	-	-	-	-	-	-
	폐자원 활용을 위한 친환경에너지타운 조성	150	50	50	50	-	-	-
	해수온도차를 이용한 냉난방시스템 구축 사업	60	10	10	10	10	10	10
합계		22,305	2,913	4,290	4,014	3,770	3,659	3,660

다. 에너지사업 재원 확보 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 ‘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 사용 사업 및 근거 마련
- 경상북도 에너지사업 육성기금 설치 및 운용조례(‘15.11.5)에 따라 2016년 ~2019년 매년 50억원 ~ 80억원씩 마련되어 왔던 기금의 활용 범위 확대

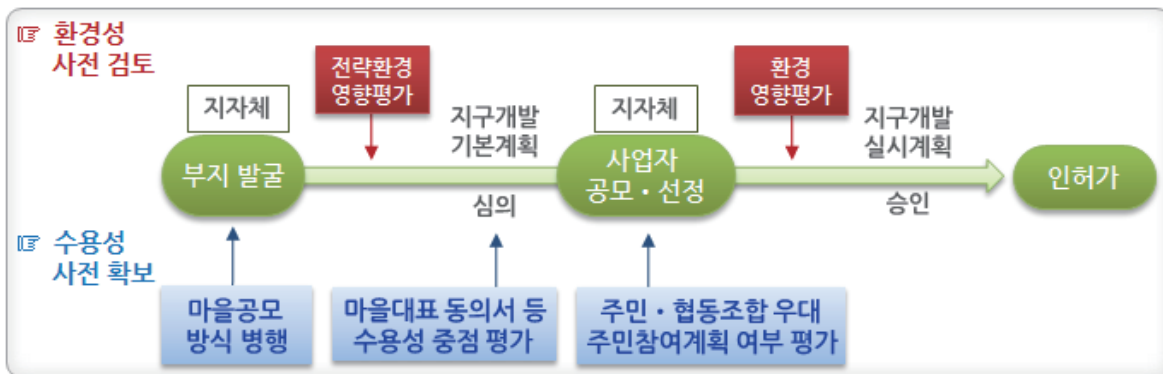
■ 민자의 적극적 활용

- 에너지안정적공급 및 신재생에너지 부문의 전략사업은 사업성격상 민자(공공기관 및 민간업체) 부담을 전제로 추진하는 것이므로 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 부여
- 민간투자 활성화기반을 마련하고 민간부문에서 지속적으로 사업을 확대 및 적극 추진할 수 있도록 환경 조성

2. 지원 방안

■ 신재생에너지 산업단지(계획입지제도) 조기 정착 필요

- 경제성 위주 발전사업허가 후, 사업 실시계획 단계에서 환경영향평가를 진행하여, 환경훼손, 주민반대 등으로 사업지연·무산 등 불확실성 가중 되는 상황
- 지방자치 단체 참여하여 환경성 검토, 주민의견수렴을 선 실시 하고 사업허가 (후 취득)확대 및 조기 확산 필요
- 태양광, 풍력 계획입지제도 구체화 및 관련 법령 개정 필요
- 환경성과 공공합의가 보장된 개발가능지구의 선 지정(계획입지)을 통해 사업실패 리스크를 감소 시키고, 환경갈등도 방지



[그림 7-2-2] 계획입지제도 추진절차(안)

■ 주민참여형 신재생에너지 사업에 대한 인센티브 부여

- 주민참여형 개념 구체화 및 참여율 상향 필요
- 단순 지분참여가 아닌 실제 주민이 소유주가 되어 지속적으로 발생하는 수익을 회수할 수 있는 방향으로 진행 필요
- 특히 경북은 감소하는 인구증가의 대책으로 농가소득 이외의 수익원 창출이 절실한 상황
- 주민참여사업 확산 지역에 대한 우선적 변전소 신설 및 용량 증설 필요

■ 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

■ 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 통계작성에 관한 근거 규정을 마련할 필요



제3절 | 추적 및 평가 방안

1. 지역에너지 모니터링 · 점검 체계 구축 방안

- 지역에너지 계획의 부문별 사업 이행성과를 모니터링하고, 평가하고, 결과의 환류(피드백)를 통해 각각의 정책수단들이 의도한 효과를 거두었는지 어떤 개선이 필요한지에 대한 점검 체계 구축
- 진행 중이거나 완료된 계획의 평가를 통해 도출된 문제점을 제거하거나 보완함으로써 한정된 자원을 효율적으로 활용하고 초기에 의도한 정책이나 계획의 목표달성의 실효성을 제고

2. 지역에너지계획 평가 방안

- 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 의 준비기간을 거쳐 2021년부터 시행

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, 에너지이용 합리화, 온실가스감축, 미활용/집단에너지, 에너지복지 분야 각 1인)으로 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
- 상위 평가(실무평가결과의 검토 · 승인) 및 결과 발표 : 매년 4월 말

3) 평가결과의 환류

- 평가결과는 해당부서를 중심으로 환류(피드백)하고 문제에 대한 대응방안을 마련하여 차 년도 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 평가항목을 기준으로 평가하고, 평가본격시행기간부터는 각 시군의 지역특성을 반영한 아래 평가항목(예)를 활용하여 평가

〈표 7-3-1〉 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, 고용창출 · 에너지소비증가율, 에너지집약도, 에너지예산 비율 등 · 주민 참여도
		자율지표	<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)

자율지표: 지역특성을 반영하여 지자체 스스로 내용을 기술하며, 예시 항목이외의 것도 제시 가능

3. 지역 내 실무 네트워크 구축방안

- 국가에너지계획의 효과적인 달성과 지역경제 발전에 이바지하기 위한 지역에너지계획 수립에 대한 관심 증대
 - 에너지사용, 생산 활용 등은 지역에서 주로 이루어지기 때문에 지방정부별로 차별화된 지역에너지 계획 수립 · 시행은 매우 중요
 - 지역에너지 사업 추진 중에 발생하는 이해관계자와의 갈등은 사후적으로 해소 · 조정하기보다 사전적으로 예방하는 것이 중요
 - 특히 태양광, 풍력, 폐기물에너지 공급이 지역주민들과의 마찰이 지속되고 있는 상황
 - 지역주민들에게 이해를 구하는 것이 아닌 실질적으로 지역주민이 이득을 볼 수 있도록 협력체계를 구축하는 방법만이 지역에너지계획을 지속가능하게 정착시킬 수 있는 방안임

- 이러한 점을 감안할 때 시민들이 지역에너지사업 추진과정에 참여하여 수평적 관계에서 논의하는 「지방자치단체 – 공공기관 – 시민」의 트라이앵글형 추진협력체계 필요
 - 시민들은 지역 주요시책 논의 과정, 지역에너지 성과평가, 자발적에너지절약 및 온실가스 감축, 지역특성이 반영된 신재생에너지 보급 등을 통해 수익을 창출하며 참여 확대 가능
 - 경북에는 이미 5개 권역으로 구분된 지속가능발전협의회가 구성되어 있어 에너지 · 환경분야의 시민의견 수렴을 위한 기틀이 마련되어 있으므로 적극적인 협업관계 유지 필요
 - 제5차 지역에너지계획 전략사업 중 특히 이러한 추진협력체계가 필요한사업으로 「농촌마을 협동 조합형 태양광 발전 사업」, 「햇살에너지농사 사업」, 「학교 및 아파트 베란다 일체형 BIPV사업」 등이 가능
 - 기초지자체, 시민단체(경제 · 사회, 환경, 소비자, 농어민) 등 다양한 주체 참여필요

<표 7-3-2> 마을협동조합 태양광 발전소 모델 구축 사례

사업목적	농촌지역 마을주민이 100%로 참여하는 태양광발전소 건설로 1) 농가소득 창출, 2) 신재생개발 갈등 해소, 3) 농가태양광 보급 확대 우수사례(모델)를 제시												
협력체계	<table><tr><th>기관</th><th>내용</th></tr><tr><td>KEA 대경본부</td><td>▷ 사업 기획 / 시민단체 협력사업비 지원 / 발전소 컨설팅 지원</td></tr><tr><td>(사)경북지속가능발전협의회</td><td>▷ 부지 발굴 / 주민 모집 / 사업 운영</td></tr><tr><td>안동시청</td><td>▷ 주민 소통 / 발전사업 및 개발행위 인 · 허가 협조</td></tr><tr><td>망천리마을협동조합</td><td>▷ 주민협동조합 구성 / 자본투자 / 운영</td></tr></table>			기관	내용	KEA 대경본부	▷ 사업 기획 / 시민단체 협력사업비 지원 / 발전소 컨설팅 지원	(사)경북지속가능발전협의회	▷ 부지 발굴 / 주민 모집 / 사업 운영	안동시청	▷ 주민 소통 / 발전사업 및 개발행위 인 · 허가 협조	망천리마을협동조합	▷ 주민협동조합 구성 / 자본투자 / 운영
기관	내용												
KEA 대경본부	▷ 사업 기획 / 시민단체 협력사업비 지원 / 발전소 컨설팅 지원												
(사)경북지속가능발전협의회	▷ 부지 발굴 / 주민 모집 / 사업 운영												
안동시청	▷ 주민 소통 / 발전사업 및 개발행위 인 · 허가 협조												
망천리마을협동조합	▷ 주민협동조합 구성 / 자본투자 / 운영												
추진방식	1) 시민단체 제안 사업 ⇒ 사업지 발굴 등 사업화 소요예산은 공단 지원 2) 공단-지자체-시민단체 협업 ⇒ 마을주민 대상 사업설명 / 주민신뢰도 확보 3) 마을협동조합 구성 ⇒ 참여주민 모집 / 투자규모 결정 / 경제성 분석 4) 주민100% 투자 발전소 운영 ⇒ 주민 100% 수익 환원 태양광발전소 모델												
	사업발굴/기획	▶	부지선정	▶	주민설명	▶							
	· 사업 제안(시민단체) · 사업 지원 및 협약		· 후보지 임대-매매 검토 · 한전선로 검토 · 인 · 허가 검토/경제성 검토		· 지역주민, 직계자손 대상 - 사업계획/의견수렴								
	공단, 경북지속협		마을주민, 시, 경북지속협		공단, 시, 경북지속협								
	마을협동조합 설립	▶	협약체결	▶	기업선정	▶							
	· 발기인 모집, 정관작성 · 창립총회, 조합장 · 임원 선출 · 출자금납입, 설립신고 · 등기		· 마을협동조합 태양광 발전소 건립 사업MOU 체결		· 공개경쟁 입찰 - 시공능력, 공사비, - 실시설계, 신뢰도 평가								
	마을주민, 경북지속협		마을협동조합 - 시 · 군 - 공단 - 경북지속협		협동조합, 공단, 시, 경북지속협								
	인허가	▶	발전소 시공/준공	▶	발전소 운영/수익창출								
	· 발전사업 허가 · 개발행위 허가		· 인증제품 설치 · 시설물 안전관리 · 구조물, 제품 검수		· 시설물 보험, 보증보험 가입 · 시설물 운영위탁, 이익 배당								
	도, 시군, 태양광업체		마을조합, 공단,기업		마을조합, 기업								

참고문헌

[국내문헌]

- 관계부처 합동, 에너지효율 혁신전략, 2019.
- 관계부처 합동, 제5차 에너지이용합리화 기본계획, 2014.
- 광명시, 에너지자립 및 주민참여형 지역에너지계획 수립연구(2017-2030), 2017.
- 경상북도, 경상북도 해양에너지 특화단지 조성 기본계획 수립, 2018.
- 경상북도 도시가스 미공급지역 지원에 관한 조례(제3432호)
- 경상북도 태양광산업 육성 및 지원에 관한 조례(제3948호)
- 경상북도, 국장업무보고, 2019.
- 경상북도, 신재생에너지분야 신규사업 추진 계획, 2019.
- 경상북도, 업무바인더, 2019.
- 경상북도, 에너지분야 신규사업 추진 계획, 2019.
- 경상북도, 의회업무보고, 2019.
- 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(제2019-188호)
- 국회예산정책처, 5대 신산업 선도프로젝트의 추진현황과 정책효과분석(경제현안분석 제96호), 2018.
- 기독신문, “연탄 한 장의 온기를 나누세요”, 2019.10.08.
- 대구경북연구원, 경상북도 에너지전문기관 설립방안, 2018.
- 도시가스사업법(법률 제15177호)
- 부산광역시, 부산광역시 제5차 지역에너지계획, 2018.
- 산업연구원, 경상북도 에너지산업융복합단지 조성계획 수립연구, 2019.
- 산업연구원, 동해안에너지클러스터 조성 실천전략 수립, 2016.
- 산업통상자원부 · 에너지경제연구원, 2018 지역에너지통계연보, 2018.
- 산업통상자원부, 재생에너지 3020 이행계획, 2017.
- 산업통상자원부, 제13차 장기 천연가스 수급계획(2018~2031), 2018.

산업통상자원부, 제3차 에너지기본계획, 2019.

산업통상자원부, 제4차 신·재생에너지 기본계획, 2014.

산업통상자원부, 제8차 전력수급 기본계획(2017~2031), 2017.

서울에너지공사, 4세대 지역난방으로의 전환을 위한 기술적 검토, 2018.

서울특별시, 서울시 제4차 지역에너지계획, 2015.

서울특별시, 지방녹색성장 추진계획, 2015.

신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법(법률 제16236호)

신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 (산업통상자원부 고시 제2019-300호)

에너지이용합리화법(법률 제16801호)

에너지경제연구원, 에너지빈곤층 추정 및 에너지소비특성 분석, 정책 이슈페이퍼 17-02, 2017.

울산광역시, 울산광역시 제5차 지역에너지계획, 2017.

정군우·설홍수, 대구광역시 수소산업 육성방안, 2018.

한국에너지공단, 에너지통계 핸드북, 2018.

한국에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, 2018.

한국에너지공단, 2017년 신재생에너지 백서, 2018.

한국에너지공단, 2019 집단에너지편람, 2019.

한국전력공사, 제 88호 (2018년) 한국전력통계, 2019. 5.

행정안전부, 주민등록 인구통계, 2019.

환경부, 전국 폐기물발생 및 처리현황(2017년도 기준), 2018.

[국외문헌]

Atanasiu B., Eleni K., & Francesco, M., Investing in home renovation, a sustainable and inclusive solution., 2014.

CASE report 72., “Getting the measure of fuel poverty, 2012”, 2012.

[인터넷문헌]

국가에너지통계 종합정보시스템

(http://www.kesis.net/sub/subChart.jsp?report_id=2030102&reportType=0)

대한송유관공사(www.dopco.co.kr)

대한석유협회(www.petrochem.or.kr)

공공데이터포털(<https://www.data.go.kr>)

한국에너지공단 신재생에너지센터(<https://www.knrec.or.kr/main/main.aspx>)

한국도시가스협회(<http://www.citygas.or.kr/index.jsp>)

KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>)

서울특별시, 에너지복지사업소개(<https://www.i-se.co.kr/welfare02>)



C I T Y O F C L E A N E N E R G Y



경상북도 제5차 지역에너지 계획



경상북도
GYEONGSANGBUK-DO