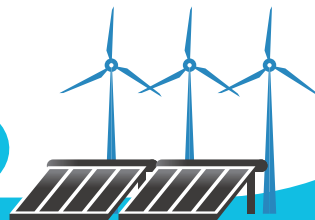


깨끗하고 안전한 클린에너지로의 전환을 위한

부산광역시 제5차 지역에너지 계획

2018. 2

BUSAN
METROPOLITAN
CITY



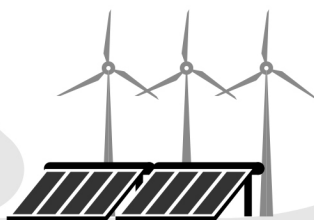
깨끗하고 안전한 클린에너지로의 전환을 위한

부산광역시

제5차 지역에너지 계획

2018. 2

BUSAN
METROPOLITAN
CITY





제 출 문

부산광역시장 귀하

본 보고서를

“부산지역 제5차 지역에너지계획 수립 연구” 용역의

최종보고서로 제출합니다.

2018년 2월

(재)부산발전연구원 원장

(재)부산테크노파크 원장

과업수행자

과업책임	최 윤 찬	연구위원	
	주 수 현	선임연구위원	
	이 동 현	선임연구위원	(재)부산발전연구원
	허 윤 수	연구위원	
	배 수 현	연구위원	
	정 혜 진	연구위원	
	석 종 민	신재생에너지센터장	
	서 정 섭	연구위원	(재)부산테크노파크
	한 진 욱	연구위원	
공동수행자	윤 성 민	교수	부산대학교
	민 은 주	실장	부산경남생태도시연구소

부산시 에너지정책위원회

위원장	서 병 수	시장	부산광역시
	정 창 석	클린에너지정책보좌관	
위원	이 영 호	회 장	한국신재생에너지학회
	이 유 수	전력정책연구본부장	에너지경제연구원
	김 영 석	특화산업기술본부장	부산테크노파크
	남 유 진	교 수	부산대학교 건축공학과
	오 철	교 수	한국해양대학교 기관공학부
	송 진 수	특임교수	신라대학교 에너지융합공학부
	손 창 식	교 수	신라대학교 신소재공학부
	옥 성 애	대표이사	썬웨이(주)
	강 윤 동	이 사	부산광역시건축사회
	양이원영	처 장	환경운동연합
	윤 나 영	정책기획국장	부산YWCA
	송 진 호	사무총장	부산YMCA
	장 인 현	운영위원	부산녹색연합
	최 수 영	사무처장	부산환경운동연합
	송 승 룡	지속가능사업부장	한전 부산울산지역본부
	서 상 기	신에너지사업팀장	한국수력원자력(주)
	김 달 태	신재생사업부장	한국남부발전(주)
	정 남 조	해양융복합연구실장	한국에너지기술연구원
	진 창 수	연구위원	한국에너지기술연구원
	이 해 원	책임연구원	한국과학기술연구원
	임 희 창	교 수	부산대학교 기계공학부
	진 성 호	교 수	부산대학교 화학교육과
	구 자 상	이 사 장	부산시민햇빛에너지협동조합
	차 연 근	상임이사	기후변화에너지대안센터
	이 철 우	본부장	한국에너지공단 부산울산본부
	유 영 문	교수	부경대학교 과학기술융합전문대학원
	황보승희	의원	부산시의회 경제문화위원회

목차

I 장. 과업개요	1
1 과업개요	3
1 과업배경	3
2 관련법령	3
1. 국가법령	3
1) 공급부분	3
2) 수요부분	4
2. 부산광역시	5
1) 에너지 관련 기본 조례	5
2) 자전거이용 활성화 관련 조례	5
3) 그 외 조례	7
3 주요 과업내용별 수행기관	8
4 추진일정	10
II 장 정책 환경 분석	11
1 국내·외 여건 변화 분석	13
1 글로벌 에너지 트렌드	13
1. 1차에너지 분야	13
2. 2차에너지 분야	13
3. 재생에너지 분야	14
2 국내 지방정부 정책 동향	18
2 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제	19
1 제8차 전력수급기본계획	19
1. 수요 및 공급 전망	19
2. 재생에너지 공급 및 투자 계획	20
2 재생에너지 3020 이행계획	20
III 장 지역특성 및 에너지 수급 분석	23
1 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징	25
1 자연, 사회 환경	25

1. 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징	25
1) 자연환경	25
2) 사회환경	31
3) 부산시 발전계획	34
② 지역 경제	57
1. 부산시 지역내총생산(GRDP)	57
2. 경제활동 참가율 및 고용률	62
1) 경제활동 참가율	62
2) 고용률	62
3. 사업체 및 종사자	63
1) 사업체수	63
2) 종사자수	65
② 지역에너지 수급추이 분석	68
① 에너지 소비특성	68
1. 최종에너지 소비 특성	68
2. 전력 소비 특성	70
3. 2030년 전력 소비량 추정	72
② 발전량 및 발전설비 현황	73
③ 지역에너지 수요전망	76
① 에너지 수요 전망 방법	76
1. 에너지수요 전망 기법 개요	76
2. 에너지 수요 전망 기법의 장단점	76
3. MAED 모형 개요	77
4. 주요 가정 및 통계자료	79
5. 부산광역시 에너지 수요 전망 방법	81
1) 2035년 부산광역시의 모습 요약	81
2) 기온전망	82
3) 인구전망	84
4) 경제 및 산업전망	86
5) 자동차수 등 수송부문 전망	92
6) 가구전망	99
7) 가전기기 전망	101
8) 에너지제품 원단위 전망	105
② 부산지역 에너지 수요 전망	106
1. BAU 시나리오 기준 부산지역 에너지 수요 전망	106
1) 최근에너지 수요	106
2) 최종에너지 수요전망 요약	107

2. 부문별 에너지 수요 전망	110
1) 산업부문	110
2) 수송부문	112
3) 건물부문(상업+가정)	115
4) 전력분야	117
3. 모형검증	119
IV장 계획 수립	121
1 정책추진여건 종합평가 및 개선방향	123
1 지역에너지 여건 변화	123
1. 4차 지역에너지 진행 기간	123
2. 5차 계획기간 전망	123
2 부산시 에너지분야 여건 변화와 대응방향	124
1. 사회적 여건과 대응방향	124
2. 신재생에너지 에너지원별 여건과 추진방향	126
2 비전/목표, 추진전략/주요과제	127
3 수립 절차	128
1 시민참여형 에너지 계획의 도입 배경	128
1. 연성에너지 경로 요구 증대	128
2. 분산 시스템으로 전환에 대응	128
3. 시민참여를 통한 사회적 합의를 실천	128
2 시민참여 사례	129
1. 위험관련 시민참여 사례	129
1) 미국의 제도와 시민참여 적용 사례	129
2) 프랑스의 시민참여 제도	130
3) 독일의 시민참여 제도	130
4) 한국의 시민참여 현황 및 개선방안	131
5) 시민참여단 타운미팅(town meeting) 사례	131
2. 지역에너지에서 시민참여 주요사례	131
1) 서울시	131
2) 대구시와 전주시	132
3. 제5차 지역에너지계획 수립 관련 부산시민참여 활동	133
1) 지역에너지 전환 워크숍	133
2) 지역에너지 계획 FGI (표적집단면접)	133
3) 지역에너지계획 시민참여 타운홀 미팅	140

4) 사전인식조사 및 타운회의 결과	143
4 부산시 사업 선정 원칙 및 프로세스 개선(안)	147
1 부산지역 사업 선정 프로세스 유형	147
1. 공공주도 사업	147
2. 기획 사업	147
3. 민간제안 사업 개선(안)	148
5 추진체계	149
1 전체 추진체계	149
2 의견수렴 과정	150
 V 장 중점 사업	 151
1 안정적 에너지 공급 대책	153
1 전통적 화석에너지원 및 전력	153
1. 개요	153
2. 에너지원별 공급현황	153
1) 석유	153
2) 전력	154
3) 가스	158
4) 석탄	160
2 분산전원 공급대책	161
1. 분산전원 정의와 추진방향	161
1) 분산형 전원의 기준과 목표	161
2) 본 과제에서의 검토방향	161
2. 마이크로 그리드 사례 검토	162
1) 제주 동북·북촌 풍력단지(18MWh), 가시리 풍력단지(9MWh) ESS 구축	162
2) 태안 태양광 발전소	163
3) 가파도 마이크로그리드	164
4) 도심형 마이크로그리드	165
5) 에너지 자립섬	166
3. 부산지역 공급대책	173
1) 도시재생 마을공동체 에너지자립마을 조성(도심형)	173
2) 부산신항만 마이크로그리드 구축(AMP 연계)	174
3) 델타에너지 자립도시 조성	175
4) 혁신도시 에너지 스마트시티 조성	181
5) 도심형 통합에너지관리시스템 실증	183
2 친환경 에너지 사용 대책	185

① 신재생에너지 보급 현황	185
1. 에너지원별 보급용량	185
2. 신규 신재생에너지 발전단지 개발	186
3. 4차 계획 이후 시행된 주요 사업	186
② 신재생에너지 잠재량	187
1. 국내 전체 잠재량	187
2. 부산시 잠재량	187
1) 태양광	187
2) 풍력	188
3) 바이오	188
4) 폐기물	189
5) 수력 에너지	189
6) 해양 에너지	189
7) 수소 에너지	190
③ 공급 대책	191
1. FGI를 통한 공급량 결정	191
1) 공급시나리오 설정	191
2) FGI(표적집단면접법) 실시	194
3) FGI를 통한 공급량 설정	194
4) 시나리오 설정 최종 결과	197
2. 전략사업	198
1) 전략사업 개요	198
2) 전략사업 분야와 주요내용	198
3. 수요대비 공급량 추정	203
④ 주요사업	208
④-1. 태양광 발전사업	208
1. 부산시 주택 태양광 보급사업	208
1) 추진배경(필요성)	208
2) 사업개요	208
3) 발전여건	208
4) 추진계획(사업내용)	209
5) 연차별 추진계획	209
6) 투자계획	209
2. 부산시 산업단지 태양광 보급사업(민관협력사업)	210
1) 추진배경(필요성)	210
2) 사업개요	210
3) 발전여건	210
4) 추진계획(사업내용)	211

5) 연차별 추진계획	211
6) 투자계획	211
3. 부산시 공공기관 태양광 보급사업	212
1) 추진배경(필요성)	212
2) 사업개요	212
3) 발전여건	212
4) 추진계획(사업내용)	214
5) 연차별 추진계획	214
6) 투자계획	214
4. 부산시 교육시설 태양광 보급사업	214
1) 추진배경(필요성)	214
2) 사업개요	214
3) 발전여건	215
4) 추진계획(사업내용)	215
5) 연차별 추진계획	215
6) 연차별 투자계획	215
④-2. 풍력 발전사업	216
1. 해기해상풍력발전단지 및 청사해상풍력	216
1) 추진배경(필요성)	216
2) 사업개요	216
3) 발전여건	216
4) 추진계획(사업내용)	216
5) 연차별 추진계획	217
6) 투자계획	217
2. 가덕도 동선 풍력발전조성사업	217
1) 추진배경(필요성)	217
2) 사업개요	217
3) 발전여건	218
4) 추진계획(사업내용)	218
5) 연차별 추진계획	218
6) 투자계획	218
3. (가칭)계획입지를 통한 해상풍력발전단지 조성	218
1) 추진배경(필요성)	218
2) 사업개요(안)	219
3) 추진계획(사업내용)	219
④-3. 수소 발전사업	219
1. 해운대 수소연료전지발전소('17년 완공)	219
1) 추진배경(필요성)	219
2) 사업개요	219

3) 추진계획(사업내용)	220
4) 연차별 발전량 및 투자계획	220
2. 부산신항 배후 연료전지	220
1) 추진배경(필요성)	220
2) 사업개요	220
3) 추진계획(사업내용)	221
4) 연차별 추진계획	221
5) 투자계획	221
3. 에코델타시티 연료전지	221
1) 추진배경(필요성)	221
2) 사업개요	221
3) 추진계획(사업내용)	221
4) 연차별 추진계획	222
5) 투자계획	222
4. 명지주거단지 연료전지	222
1) 추진배경(필요성)	222
2) 사업개요	222
3) 추진계획(사업내용)	222
4) 연차별 추진계획	223
5) 투자계획	223
5. 정관 집단에너지 수소연료전지 전환	223
1) 추진배경(필요성)	223
2) 사업개요 및 추진계획	223
6. 기장 하수처리장 연료전지(안)	224
1) 추진배경(필요성)	224
2) 사업개요	224
3) 추진계획(사업내용)	224
4) 연차별 추진계획	224
5) 연차별 투자계획	224
7. 김해신공항 수소연료전지	225
1) 추진배경(필요성)	225
2) 사업개요	225
3) 추진계획(사업내용)	225
4) 연차별 추진계획	225
5) 연차별 투자계획	225
8. 신규조성산단 수소연료전지	226
1) 추진배경(필요성)	226
2) 사업개요	226
3) 추진계획(사업내용)	226

4) 연차별 추진계획	226
5) 연차별 투자계획	226
9. 공공부지 수소연료전지	227
1) 추진배경(필요성)	227
2) 사업개요	227
3) 추진계획(사업내용)	227
4) 연차별 추진계획	227
5) 연차별 투자계획	227
④-4. 바이오 열병합 발전사업	228
1. 화전산업단지 바이오열병합발전소	228
1) 추진배경(필요성)	228
2) 사업개요	228
3) 추진계획(사업내용)	228
4) 연차별 발전량 및 투자계획	228
2. 명지지구 바이오열병합발전소	229
1) 추진배경(필요성)	229
2) 사업개요	229
3) 추진계획(사업내용)	229
4) 연차별 추진계획	229
5) 투자계획	229
3. 신규 바이오 열병합발전소	230
1) 추진배경(필요성)	230
2) 사업개요	230
3) 추진계획(사업내용)	230
4) 연차별 추진계획	230
④-5. 해양에너지 사업	231
1. 낙동강 염분차발전(100kW급 염분차 발전 파일럿 플랜트 프로젝트)	231
1) 추진배경(필요성)	231
2) 사업개요	231
3) 발전여건	231
4) 추진계획(사업내용)	231
5) 연차별 추진계획	232
6) 투자계획	232
2. 신규 해양발전	232
1) 추진배경(필요성)	232
2) 사업개요	232
3) 발전여건	233
4) 추진계획	233
5) 연차별 추진계획	233

6) 투자계획	233
5 신재생에너지 융·복합 비즈니스	234
1) 추진배경(필요성)	234
2) 사업개요	234
3) 현황(그간 추진사항)	234
4) 추진계획(사업내용)	234
5) 추진일정(2017년도 이후)	234
6) 연차별 추진계획	235
7) 투자계획	235
6 소수력 발전설비 증설	235
1) 추진방향	235
2) 추진목표	235
3) 현황 및 필요성	235
4) 사업내용	235
5) 2016년까지 실적	236
6) 추진일정('17년도 이후)	236
7) 연차별 시행계획	236
8) 소요예산	236
9) 신재생에너지 생산량(기존 전력 절감)	236
7 도시재생사업 연계 클린에너지 확대 방안 추진	237
1) 필요성	237
2) 사업내용	237
3) 향후계획	237
3 에너지 이용합리화(수요관리) / 온실가스 감축	238
1 에너지 이용 합리화(수요관리)	238
1-1. 수요관리 사업 총괄	238
1. 수요관리 사업 도출 추진절차	238
2. 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업	239
1) 기반조성분야	239
2) 산업 및 기기분야	240
3) 수송 및 건물분야	241
1-2. 수요관리 사업내용	243
1. 기반조성부문	243
1) 조례 제정 및 에너지위원회 운영	243
2) 공공부문 온실가스 목표관리제 추진	243
3) 온실가스 배출권거래제 확산	244
4) 고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	245
5) 전력 수요자원 거래시장 참여 활성화	247

6) 온실가스 1인 1톤 줄이기 범시민운동	248
7) 에너지홈닥터 및 온실가스 진단 컨설팅	248
8) 클린에너지 학교 조성 운영	249
2. 산업부문	250
1) 에너지 사용계획 협의체 운영	250
2) 에너지진단 및 시설개선사업	251
3) 부산 클린에너지 장터 운영	252
4) 신규산단 마이크로그리드 조성	252
5) 스마트그리드 확산	252
6) 냉동 클러스터 에너지 자립화	253
3. 기기분야	254
1) 공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	254
2) 민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축	255
3) LED 보급 확대(민간+공공)	256
4) 공공부문 전력설비 효율화	260
4. 수송분야	262
1) 대중교통 중심도시 구현	262
2) 중앙버스 전용차로(BRT) 설치	263
3) 친환경 경제운전(에코드라이버) 교육	264
4) 자전거 이용 활성화	265
5) 친환경 저공해 자동차 보급확대	266
6) 항만분야 LNG 도입 확대	267
5. 건물부문	268
1) ‘친환경에너지 마을 만들기’ 브랜드화 사업	268
2) 건축물 녹색설계기준 강화	269
3) 제로에너지건축 시범사업	269
4) 쿨시티(Cool -City) 사업	270
② 온실가스 감축 대책	271
1. 부산시 온실가스 발생 현황	271
2. 전망	272
③ 온실가스 감축	274
1. 공급분야 온실가스 저감량(누적량)	274
2. 수요관리분야 온실가스 저감량(누적량)	278
3. 온실가스 저감량 총괄	280
④ 집단에너지 공급 대책	281
① 집단에너지 사업	281
1. 사업개요	281
1) 사업정의와 종류	281

2) 법적근거	281
② 부산지역 보급 및 설비 현황('16말 기준)	282
1. 지역난방	282
2. 지역냉방	282
3. 산업단지 중심의 집단에너지	282
4. 설비현황	283
1) 지역난방 사업장별 설비현황	283
2) 산업단지 사업장별 설비현황	283
5. 전기생산량	283
1) 지역난방부문	283
2) 산업단지부문	283
6. 열판매량	284
1) 지역난방부문	284
2) 산업단지부문	284
③ 추가계획	284
5 미활용에너지원의 개발 · 사용 대책	286
① 미활용에너지 종류와 주요사례	286
1. 미활용에너지 정의와 종류	286
2. 서울시의 하수열에너지 활용 사례	286
② 공급 대책	287
1. 소각폐열 재이용사업 최적운영	287
1) 추진방향	287
2) 추진목표	287
3) 현황 및 필요성	288
4) 사업내용	288
5) 2016년도까지 실적	288
6) 추진일정('17년 이후)	288
7) 연차별 시행계획	289
8) 소요예산	289
2. 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 유치	289
1) 추진방향	289
2) 추진목표	289
3) 현황 및 필요성	289
4) 사업내용	289
5) 2016년도까지 실적	290
6) 추진일정('17년 이후)	290
7) 연차별 시행계획	290
8) 소요예산	290

9. 신재생에너지 생산량(기존 전력 절감)	290
6 기타 지역에너지 대책	291
1 에너지 복지분야	291
1. 에너지 바우처 사업	291
1) 에너지 바우처 의미	291
2) 사업 개요	291
3) 지원대상	291
4) 지원금액	292
5) 지원방법	292
2. 기초생활수급자 기준 및 에너지 복지사업 지원 기준	292
3. 부산시 에너지 바우처 사업	293
1) 현황	293
2) 지원금액	294
3) 향후사업	294
2 부산시 에너지 취약층 조사 결과	294
1. 조사개요	294
2. 조사결과	295
1) 난방을 위한 기본 에너지원	295
2) 동절기 월 난방비	295
3) 취사를 위한 주연료	295
4) 수혜 중인 에너지 복지 지원 종류(에너지 복지 지원 수혜자 기준)	295
5) 도시가스 공급 희망 의향	295
6) 추가비용 필요 시 선호 지불 형태	296
3 부산시 에너지 복지 확대를 위한 추가계획	296
1. 부산시 에너지 복지 사업 추진방향	296
1) 지원에서 자립으로	296
2) 전담기관 설립	296
2. 부산시 에너지 복지지원센터 설립 타당성 조사 추진	296
1) 필요성	296
2) 사업내용	297
4 부산지역 클린에너지 산업체 조사	297
1. 클린에너지 산업실태	297
1) 표준산업분류에 근거한 산업 규모 산정	297
2) 자료 및 현장조사	299
5 부산형 에너지 클러스터 조성	311
1. 산업클러스터	311
1) 산업클러스터의 특성	311

2) 성공사례	312
2. 에너지클러스터	313
1) 개념	313
2) 해외 에너지클러스터 사례와 성공요인	314
3) 국내 빛가람 에너지밸리	316
3. 부산지역 에너지 클러스터	317
1) 에너지 클러스터 잠재력 검토	317
2) 부산형 에너지클러스터 구성방향	323
3) 구성요소별 추진사업	324
4. 에너지 인력양성	335
1) 추진내용	335
2) 부산시 에너지 인력양성 추진사항	335
3) 추진계획(사업내용)	335
4) 추진일정('17년 이후)	336
5) 연차별 추진계획	336
6] 제도개선	337
1. 제8차 전력수급기본계획상의 주요 제도개선 사항	337
1) 자가용 태양광 확대와 소규모 전력 중개 사업 제도 신설	337
2) 수요관리 개편	337
3) ICT 기술의 활용	337
4) 전기요금 체계 개편	338
5) 분산전원 확대	338
6) 제로에너지건축물 인증 의무화 확대	338
7) 주민수용성과 환경성을 고려한 대규모 프로젝트 추진	338
2. 부산시 제안 제도개선	339
1) 환경영향평가 심의기준 개정	339
2) 녹색건축물 설계기준 연차별 강화	339
7] 사업추진 로드맵	341
1. 공급사업 설비용량과 발전량	342
2. 신규 투자액과 일자리 창출	345
1) 공급 사업	345
2) 수요관리 사업	347
3. 신규 발전량에 따른 온실가스 감축액	350
1) 공급사업	351
2) 수요관리 사업	353
4. 2030년 목표대비 기여도	355
1) 공급분야	355
2) 수요관리분야	356

Ⅵ장 지원 및 평가	357
1 법·제도·행정적 지원	359
1 부산시 에너지조례	359
1. 부산시 에너지 기본조례	359
2. 에너지 이용 합리화 실시계획	359
3. 부산시 에너지복지조례	360
2 부산시 에너지조례의 한계점과 개선방향	360
1. 한계점	360
2. 개선방향	360
2 재정적 지원	361
1 분야별 사업비	361
1. 공급분야	361
2. 수요관리분야	365
2 자금조달 계획	369
1. 예산조달 주체별 부담 전망	369
1) 태양광 분야	369
2) 풍력 분야	370
3) 수소연료전지 분야	370
4) 바이오열병합 분야	371
5) 해양에너지 분야	372
6) 공급분야 사업비 총액	372
2. 부산시 예산 현황과 전망	373
1) 에너지분야 예산	373
2) 부산시 예산 전망	374
3. 자금확대 방안	374
1) 신재생에너지 시민펀드 조성	374
2) 부산시 환경보전기금 활용	375
3) 부산에너지공사를 통한 신재생금융지원 기반구축	375
3 추적 및 평가 방안	376
1 유사사례 : 수질오염총량관리제도	376
2 부산지역에너지계획 추적 및 평가방안	377
참고문헌	378
부록	381

표목차

〈표 I-1〉 공급분야 법령과 지방정부의 책무	3
〈표 I-2〉 수요관리분야 법령과 지방정부나 사업자의 책무	4
〈표 I-3〉 에너지 관련 기본 조례	5
〈표 I-4〉 자전거이용 활성화 관련 조례	5
〈표 I-5〉 그 외 조례	7
〈표 I-6〉 과업내용별 수행기관과 담당자	9
〈표 II-1〉 2015년 세계 재생에너지 지표	15
〈표 II-2〉 주요 국가 재생에너지 발전설비 현황(2015년)	16
〈표 II-3〉 2015년 세계 재생에너지 누적 발전설비용량 순위	17
〈표 II-4〉 세계 재생에너지원별 고용창출 현황	17
〈표 II-5〉 국내 지자체별 신재생에너지 정책 비교	18
〈표 II-6〉 제8차 전력수급계획 발전량 비중 전망	20
〈표 II-7〉 주체별 재생에너지 설비 공급계획	20
〈표 II-8〉 ‘재생에너지 3020’을 위한 설비 투자비	20
〈표 III-1〉 부산의 경·위도상 위치	25
〈표 III-2〉 부산시 행정구역 및 면적 현황	26
〈표 III-3〉 연도별 부산시 면적	27
〈표 III-4〉 부산시 토지지목별 현황(2016)-1	28
〈표 III-5〉 부산시 토지지목별 현황(2016)-2	29
〈표 III-6〉 부산시 인구·세대·밀도 추이	32
〈표 III-7〉 부산시 도시기본계획 구역	35
〈표 III-8〉 환승시스템 유형	39
〈표 III-9〉 김해신공항 조성과 공학복합도시 배치계획도(안)	41
〈표 III-10〉 국제물류산업도시 사업 주요내용	43
〈표 III-11〉 에코델타시티 사업개요	46
〈표 III-12〉 에코델타시티 도입기능 및 시설	47
〈표 III-13〉 부산·진해경제자유구역 개발 사업개요	47
〈표 III-14〉 부산·진해경제자유구역 지구별 개발방향과 해당지구	48
〈표 III-15〉 부산·진해경제자유구역 진행상황 개요	49
〈표 III-16〉 부산 연구개발특구 범위	51
〈표 III-17〉 전국과 부산의 GRDP	57
〈표 III-18〉 최근 5년간 전국의 산업별 명목 GRDP	58
〈표 III-19〉 최근 5년간 전국의 산업별 실질 GRDP	59
〈표 III-20〉 최근 5년간 부산의 산업별 명목 GRDP 및 전국내 비중	60
〈표 III-21〉 최근 5년간 부산의 산업별 실질 GRDP 및 전국내 비중	61
〈표 III-22〉 상관관계 분석	72
〈표 III-23〉 GRDP 증가율에 따른 전력 소비량 추정(2015년 기준)	73
〈표 III-24〉 부산지역 발전소 발전량(2015년 기준)	75
〈표 III-25〉 고리지역 원자력발전소 변화와 전망	75
〈표 III-26〉 MAED 모형 적용을 위한 목록 구분	79
〈표 III-27〉 통계자료원	80

〈표 III-28〉 부산광역시 사회·경제 및 에너지 효율지표 전망 요약	82
〈표 III-29〉 기관별 국가 경제성장률 전망	90
〈표 III-30〉 가구당 에어컨 보급대수 통계분석 값	102
〈표 III-31〉 가구당 에어컨 전력소비 통계분석 값	103
〈표 III-32〉 가구당 전력소비량 통계분석 값	104
〈표 III-33〉 석유소비 통계분석 값	106
〈표 III-34〉 전력소비 통계분석 값	106
〈표 III-35〉 부산광역시 BAU 에너지 수요 전망(산업, 수송, 건물)	108
〈표 III-36〉 부산광역시 BAU 에너지원별 수요 전망(전력분야)	109
〈표 III-37〉 부산광역시 산업부문 에너지 수요 전망(BAU)	112
〈표 III-38〉 부산광역시 수송부문 에너지수요 전망(BAU)	115
〈표 III-39〉 부산광역시 건물부문 에너지수요 전망(BAU)	117
〈표 IV-1〉 부산광역시 신재생에너지 분야 여건과 추진방향	125
〈표 IV-2〉 부산광역시 신재생에너지 여건과 추진방향	126
〈표 IV-3〉 미국 NRC의 대중 미팅 유형	129
〈표 IV-4〉 기반조성분야 사업에 대한 우선순위 답변결과	135
〈표 IV-5〉 산업분야 사업에 대한 우선순위 답변결과	136
〈표 IV-6〉 기기보급분야 사업에 대한 우선순위 답변결과	136
〈표 IV-7〉 수송분야 사업에 대한 우선순위 답변결과	136
〈표 IV-8〉 에너지원별 시나리오 선택	138
〈표 IV-9〉 최다선택 시나리오	138
〈표 IV-10〉 수요관리 분야별 우선순위	139
〈표 IV-11〉 기반조성분야 우선순위	139
〈표 IV-12〉 산업분야 우선순위	139
〈표 IV-13〉 수송분야 우선순위	140
〈표 IV-14〉 기기분야 우선순위	140
〈표 IV-15〉 타운회의 진행순서	141
〈표 IV-16〉 타운회의 추진과정	141
〈표 IV-17〉 Recruiting 계획인원	142
〈표 IV-18〉 Recruiting 최종인원	142
〈표 V-1〉 전국 송유관 시설 현황	154
〈표 V-2〉 전국 저유시설 현황	154
〈표 V-3〉 부산시 석유판매업소 현황	154
〈표 V-4〉 국내 발전설비 용량(2016년 기준)	155
〈표 V-5〉 전국/부산시 변전설비 현황	156
〈표 V-6〉 전국/부산시 배전설비 현황(2016년 기준)	156
〈표 V-7〉 전국/부산시 발전설비 현황	156
〈표 V-8〉 전국/부산시 수배전용변압기 현황	156
〈표 V-9〉 천연가스 공급지역 현황	158
〈표 V-10〉 전국/부산시 도시가스 보급률	158
〈표 V-11〉 천연가스 공급설비 투자계획	159
〈표 V-12〉 부산시 도시가스 육성목표	160
〈표 V-13〉 전국/부산시 무연탄(분탄) 수급	160
〈표 V-14〉 전국/부산시 연탄공장 현황	161

〈표 V-15〉 구축설비 제원	168
〈표 V-16〉 동거차도 참여기업	172
〈표 V-17〉 도심형 에너지자립마을 연차별 추진계획	174
〈표 V-18〉 도심형 에너지자립마을 투자계획	174
〈표 V-19〉 부산신항만 마이크로그리드 구축 연차별 추진계획	175
〈표 V-20〉 부산신항만 마이크로그리드 구축 투자계획	175
〈표 V-21〉 2030 에너지신산업 정책방향과 세부추진과제와의 연계성	177
〈표 V-22〉 델타시티 대규모 도시개발 사업과 적용사업 내용	180
〈표 V-23〉 델타에너지 자립도시 사업추진방향	181
〈표 V-24〉 부산시 신재생에너지 보급용량과 사업비 내역	185
〈표 V-25〉 부산시 주택지원사업 가구수와 지원액	185
〈표 V-26〉 부산시 지역지원사업수와 사업비 내역	185
〈표 V-27〉 부산시의 추진 및 계획 중인 신재생에너지 분야 사업 현황	186
〈표 V-28〉 국내 신재생에너지 전체 잠재량	187
〈표 V-29〉 태양광에너지 잠재량	187
〈표 V-30〉 풍력에너지 잠재량	188
〈표 V-31〉 바이오에너지 이론적 잠재량	188
〈표 V-32〉 바이오에너지 지리적 잠재량	188
〈표 V-33〉 바이오에너지 기술적 잠재량	189
〈표 V-34〉 폐기물 발생량	189
〈표 V-35〉 수력에너지 잠재량	189
〈표 V-36〉 해양에너지 잠재량	189
〈표 V-37〉 시나리오 설정을 위한 설비용량 구성	192
〈표 V-38〉 신재생에너지 이용률	193
〈표 V-39〉 FGI 시행을 위한 시나리오별 최대 설비용량과 발전량	193
〈표 V-40〉 시나리오별 선택결과	194
〈표 V-41〉 FGI 시행 결과에 따른 가중치 평균기반 발전량 산정 결과	195
〈표 V-42〉 2016년 부산시 신재생에너지 설비용량 및 발전량	195
〈표 V-43〉 시나리오별 발전량과 FGI 반영 발전량 세부내용	196
〈표 V-44〉 FGI 가중치 반영 후 수정된 설비용량과 발전량 세부내용	197
〈표 V-45〉 해상태양광 연차별 추진계획	200
〈표 V-46〉 해상태양광 연차별 투자계획	200
〈표 V-47〉 건물 BIPV 연차별 추진계획	203
〈표 V-48〉 건물 BIPV 연차별 투자계획	203
〈표 V-49〉 수요관리 사업 절감량	204
〈표 V-50〉 2030년 전력수요예측(누적)	205
〈표 V-51〉 총 설비용량과 발전량	206
〈표 V-52〉 부산광역시 주택종류별 태양광 보급 용량	208
〈표 V-53〉 부산시 주택 태양광 보급사업 연차별 추진계획	209
〈표 V-54〉 부산시 주택 및 공동주택 태양광 보급사업 투자계획	209
〈표 V-55〉 부산지역 산업단지 적용 태양광 발전용량 추정	211
〈표 V-56〉 부산시 산업단지 태양광 보급사업 연차별 추진계획	211
〈표 V-57〉 부산시 산업단지 태양광 보급사업 투자계획	211
〈표 V-58〉 신재생에너지의 공급의무 비율	212

〈표 V-59〉 부산시 공공시설 및 공공부지 태양광 시설용량 추정	213
〈표 V-60〉 부산시 공공기관 태양광 보급사업 연차별 추진계획	214
〈표 V-61〉 부산시 공공기관 태양광 보급사업 투자계획	214
〈표 V-62〉 부산시 소재 학교시설 태양광 시설용량 추정	215
〈표 V-63〉 부산시 교육시설 태양광 보급사업 연차별 추진계획	215
〈표 V-64〉 부산시 교육시설 태양광 보급사업 투자계획	215
〈표 V-65〉 해기해상풍력발전단지 및 청사해상풍력사업 연차별 추진계획	217
〈표 V-66〉 해기해상풍력발전단지 및 청사해상풍력사업 연차별 투자계획	217
〈표 V-67〉 가덕도 동선 풍력발전조성사업 연차별 추진계획	218
〈표 V-68〉 가덕도 동선 풍력발전조성사업 연차별 투자계획	218
〈표 V-69〉 해운대 수소연료전지발전소 연차별 발전계획	220
〈표 V-70〉 부산신항 배후 연료전지사업 연차별 추진계획	221
〈표 V-71〉 부산신항 배후 연료전지사업 연차별 투자계획	221
〈표 V-72〉 에코델타시티 연료전지사업 연차별 추진계획	222
〈표 V-73〉 에코델타시티 연료전지사업 연차별 투자계획	222
〈표 V-74〉 명지주거단지 연료전지사업 연차별 추진계획	223
〈표 V-75〉 명지주거단지 연료전지사업 연차별 투자계획	223
〈표 V-76〉 정관 집단에너지 수소연료전지 전환 연차별 추진계획	223
〈표 V-77〉 정관 집단에너지 수소연료전지 전환 연차별 투자계획	223
〈표 V-78〉 기장 하수처리장 연료전지 사업 연차별 추진계획	224
〈표 V-79〉 기장 하수처리장 연료전지 사업 연차별 투자계획	224
〈표 V-80〉 김해신공항 수소연료전지 사업 연차별 추진계획	225
〈표 V-81〉 김해신공항 수소연료전지 사업 연차별 투자계획	225
〈표 V-82〉 신규조성산단 수소연료전지사업 연차별 추진계획	226
〈표 V-83〉 신규조성산단 수소연료전지사업 연차별 투자계획	226
〈표 V-84〉 공공부지 수소연료전지 사업 연차별 추진계획	227
〈표 V-85〉 공공부지 수소연료전지 사업 연차별 투자계획	227
〈표 V-86〉 화전산업단지 바이오열병합발전소 연차별 발전계획	228
〈표 V-87〉 명지지구 바이오열병합발전소 연차별 추진계획	229
〈표 V-88〉 명지지구 바이오열병합발전소 연차별 투자계획	229
〈표 V-89〉 신규 바이오 열병합발전소 연차별 추진계획	230
〈표 V-90〉 신규 바이오 열병합발전소 연차별 투자계획	230
〈표 V-91〉 낙동강 염분차발전 연차별 추진계획	232
〈표 V-92〉 낙동강 염분차발전 투자계획	232
〈표 V-93〉 신규 해양발전 연차별 추진계획	233
〈표 V-94〉 신규 해양발전 연차별 투자계획	233
〈표 V-95〉 신재생에너지 융복합 비즈니스사업 연차별 추진계획	235
〈표 V-96〉 신재생에너지 융복합 비즈니스사업 연차별 투자계획	235
〈표 V-97〉 소수력 발전설비 증설 연차별 시행계획	236
〈표 V-98〉 소수력 발전설비 증설 소요예산	236
〈표 V-99〉 소수력 발전설비 증설 전력 절감량	236
〈표 V-100〉 도시재생 뉴딜사업 5가지 유형과 사업내용	237
〈표 V-101〉 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업 기반조성분야	239
〈표 V-102〉 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업 산업 및 기기분야	240

〈표 V-103〉 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업 수송 및 건물분야	241
〈표 V-104〉 부산시 수요관리 정책	242
〈표 V-105〉 공공기관 온실가스 목표관리제 연차별 시행계획	244
〈표 V-106〉 온실가스 배출권거래제 운영현황	245
〈표 V-107〉 온실가스 배출거래 가능량 추정	245
〈표 V-108〉 고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	246
〈표 V-109〉 전력 수요자원 거래시장 참여 활성화 현황	247
〈표 V-110〉 전력 수요자원 거래시장 참여 활성화 연차별 추진계획	247
〈표 V-111〉 에너지홈닥터 및 온실가스 진단컨설팅 투자계획	249
〈표 V-112〉 클린에너지 학교 조성 운영 투자계획	249
〈표 V-113〉 에너지진단 및 시설개선사업 투자계획	251
〈표 V-114〉 신규산단 마이크로그리드 조성 추진 목표	252
〈표 V-115〉 공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대 연차별 추진계획	255
〈표 V-116〉 민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축 연차별 추진계획	256
〈표 V-117〉 LED 보급 확대(공공부문) 추진일정	257
〈표 V-118〉 LED 보급 확대(공공부문) 연차별 추진계획	258
〈표 V-119〉 교육시설 LED 설치현황	258
〈표 V-120〉 교육시설 LED 예산 반영 현황(2017)	258
〈표 V-121〉 LED 보급 확대(민간부문) 연차별 추진계획	260
〈표 V-122〉 최근 5년간 비효율 펌프모터 교체 현황	260
〈표 V-123〉 비효율 펌프모터 교체 예정(2022)	260
〈표 V-124〉 상수도사업본부 매리취수장 및 덕천가압장 펌프 효율화 연차별 추진계획	260
〈표 V-125〉 스포원 고효율 냉·난방기 설치 연차별 추진계획	261
〈표 V-126〉 스포원 고효율 고효율기자재 설치 연차별 추진계획	261
〈표 V-127〉 부산도시철도 전력설비의 효율적 운영 연차별 추진계획	262
〈표 V-128〉 중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선 연차별 추진계획	264
〈표 V-129〉 자전거도로 구축 현황	265
〈표 V-130〉 친환경에너지 마을만들기 연차별 확대계획	268
〈표 V-131〉 녹색건축기준 연차별 강화 세부내용	269
〈표 V-132〉 부산시 온실가스 발생 현황(2015)	271
〈표 V-133〉 부산광역시 온실가스 배출량 감축 목표	272
〈표 V-134〉 중점추진사업	273
〈표 V-135〉 비도시계획적 추진방안	273
〈표 V-136〉 공급분야 온실가스 저감량(2018~2022)	274
〈표 V-137〉 공급분야 온실가스 저감량(2023~2026)	275
〈표 V-138〉 공급분야 온실가스 저감량(2027~2030)	277
〈표 V-139〉 수요관리분야 온실가스 저감량	278
〈표 V-140〉 2018~2022년 온실가스 저감량 총괄	280
〈표 V-141〉 집단에너지 사업 법적근거	281
〈표 V-142〉 부산시 집단에너지(지역난방)	282
〈표 V-143〉 부산시 집단에너지(지역냉방)	282
〈표 V-144〉 부산시 집단에너지(산업단지)	282
〈표 V-145〉 부산시 지역냉난방 사업장별 설비현황	283
〈표 V-146〉 부산시 산업단지 사업장별 설비현황	283

〈표 V-147〉 부산시 집단에너지 전기생산량(지역냉난방)	283
〈표 V-148〉 부산시 집단에너지 전기생산량(산업단지)	283
〈표 V-149〉 부산시 집단에너지 열판매량(지역냉난방)	284
〈표 V-150〉 부산시 집단에너지 열판매량(산업단지)	284
〈표 V-151〉 집단에너지 추가계획	284
〈표 V-152〉 미활용에너지의 종류	286
〈표 V-153〉 소각폐열 재이용사업 실적(2016년까지)	288
〈표 V-154〉 소각폐열 재이용사업 최적운영 연차별 시행계획	289
〈표 V-155〉 소각폐열 재이용사업 최적운영 소요예산	289
〈표 V-156〉 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 유치 연차별 시행계획	290
〈표 V-157〉 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 유치 소요예산	290
〈표 V-158〉 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 전력절감량	290
〈표 V-159〉 에너지 바우처 지원금액	292
〈표 V-160〉 에너지복지사업 지원 기준	293
〈표 V-161〉 2017 중위소득 기준	293
〈표 V-162〉 부산시 기초생활가구 현황	293
〈표 V-163〉 부산시 에너지 바우처 16개 구분별 대상가구 현황	294
〈표 V-164〉 에너지 바우처 지원금액	294
〈표 V-165〉 클린에너지산업 분류와 산업규모	298
〈표 V-166〉 국내 폴리실리콘 생산기업 현황	299
〈표 V-167〉 국내 잉곳 생산기업 현황	300
〈표 V-168〉 국내 웨이퍼 생산기업 현황	300
〈표 V-169〉 국내 셀, 모듈 생산기업 현황	300
〈표 V-170〉 풍력분야 생산기업 현황	301
〈표 V-171〉 지역대표 신재생에너지 업체	308
〈표 V-172〉 지역대표 건축자재업체	309
〈표 V-173〉 지역대표 기타 에너지부품업체	309
〈표 V-174〉 해외 에너지클러스터 사례	314
〈표 V-175〉 부산지역 에너지클러스터 구성요소와 에너지원별 잠재력 판단결과	319
〈표 V-176〉 부산의 신성장동력 산업별 특화도 분석(2015년 기준)	322
〈표 V-177〉 4차 산업혁명 연계 유치 산업	326
〈표 V-178〉 사업다각화 5대 패키지	332
〈표 V-179〉 부산시 및 유관기관의 사업다각화분야 지원사업 요약	333
〈표 V-180〉 해상풍력발전단지 조성과 조선기자재 연계기술/설비 유사도 분석	333
〈표 V-181〉 조선기자재 기능별 분류와 해상풍력분야 적용가능성	334
〈표 V-182〉 부산형 에너지 클러스터 사업 추진시기와 우선순위(안)	335
〈표 V-183〉 해양 수송기기 특화조명 인력양성 성과 및 목표	336
〈표 V-184〉 육해상 풍력터빈 O&M 고급인력양성 성과 및 목표	336
〈표 V-185〉 에너지 인력양성 연차별 추진계획	336
〈표 V-186〉 분산형 전원 세부 적용기준	338
〈표 V-187〉 일반건축물의 녹색건축 설계기준 강화(안)	340
〈표 V-188〉 공공건축물의 녹색건축 설계기준 강화(안)	340
〈표 V-189〉 녹색건축 설계기준 강화를 위한 에너지성능지표 강화(안)	340
〈표 V-190〉 공급사업 설비용량과 발전량	342

〈표 V-191〉 공급사업 신규 투자액과 일자리 창출	345
〈표 V-192〉 수요관리 사업 신규 투자액과 일자리 창출	347
〈표 V-193〉 온실가스 배출계수	350
〈표 V-194〉 공급사업 온실가스 저감량	351
〈표 V-195〉 수요관리 사업 온실가스 저감량	353
〈표 V-196〉 공급분야 기여도	355
〈표 V-197〉 수요관리분야 기여도	356
〈표 VI-1〉 부산시 제5차 지역에너지계획 공급분야 사업비	361
〈표 VI-2〉 부산시 제5차 지역에너지계획 수요관리분야 사업비	365
〈표 VI-3〉 태양광 예산 조달 계획	369
〈표 VI-4〉 전략사업 예산 조달 계획	369
〈표 VI-5〉 풍력 예산 조달 계획	370
〈표 VI-6〉 수소연료전지 예산 조달 계획	371
〈표 VI-7〉 바이오열병합 예산 조달 계획	371
〈표 VI-8〉 해양에너지 태양광 예산 조달 계획	372
〈표 VI-9〉 공급분야 사업비 총액	372
〈표 VI-10〉 부산광역시 제5차 지역에너지계획 최종결과	373
〈표 VI-11〉 부산시 에너지분야 예산	373

그림목차

〈그림 I-1〉 과업수행기관	8
〈그림 I-2〉 과업추진일정과 주요업무	10
〈그림 II-1〉 1차에너지의 변화	13
〈그림 II-2〉 2차에너지의 변화	14
〈그림 II-3〉 주요 에너지원 비중 변화	14
〈그림 II-4〉 제8차 전력수급기본계획의 수요와 공급전망	19
〈그림 II-5〉 재생에너지 3020 계획의 보급 목표	20
〈그림 II-6〉 2030년까지 재생에너지원별 보급 비중	21
〈그림 II-7〉 태양광 확대를 위한 주요 사항	21
〈그림 II-8〉 풍력 확대를 위한 주요 사항	21
〈그림 II-9〉 재생에너지 3020 이행을 위한 소요재원과 자원조달주체	22
〈그림 III-1〉 부산시 인구추이	31
〈그림 III-2〉 2015년 부산시 세대수	32
〈그림 III-3〉 2014년 부산시 인구밀도	33
〈그림 III-4〉 2016년 부산시 연령별(10세 단위) 구성비	33
〈그림 III-5〉 2015년 부산시 65세 이상 인구 비율	34
〈그림 III-6〉 부산시 도시공간구조 종합분석	36
〈그림 III-7〉 도시발전축 구상	36
〈그림 III-8〉 부산광역시 지하도로망 계획	37
〈그림 III-9〉 부산광역시 도시철도망 계획	38
〈그림 III-10〉 부산해양산업 클러스터 기본구상도	40
〈그림 III-11〉 국제산업물류도시 개발현황도	42
〈그림 III-12〉 국제산업 물류도시 개발 방향	43
〈그림 III-13〉 서부산권 균형발전 주요 프로젝트(1)	44
〈그림 III-14〉 서부산권 균형발전 주요 프로젝트(2)	45
〈그림 III-15〉 부산에코델타시티 조감도	46
〈그림 III-16〉 부산·진해 경제자유구역 계획도	48
〈그림 III-17〉 김해신공항 조성계획과 공항복합도시 조성대상지	50
〈그림 III-18〉 부산 연구개발특구 배치도	51
〈그림 III-19〉 재생권역(도심) 전략구상도	53
〈그림 III-20〉 재생권역(중부산) 전략구상도	53
〈그림 III-21〉 재생권역(동부산권) 전략구상도	54
〈그림 III-22〉 재생권역(서부산권) 전략구상도	54
〈그림 III-23〉 전략권역(도심수변) 전략구상도	55
〈그림 III-24〉 전략권역(강변사업) 전략구상도	56
〈그림 III-25〉 부산시 경제활동 참가율	62
〈그림 III-26〉 부산시 고용률	62
〈그림 III-27〉 부산시 전 산업 사업체수	63
〈그림 III-28〉 부산시 제조업 사업체수	63
〈그림 III-29〉 부산시 운수업 사업체수	64
〈그림 III-30〉 부산시 도소매업 사업체수	64

〈그림 III-31〉 부산시 서비스업 사업체수	65
〈그림 III-32〉 부산시 제조업 종사자수	65
〈그림 III-33〉 부산시 운수업 종사자수	66
〈그림 III-34〉 부산시 도소매업 종사자수	66
〈그림 III-35〉 부산시 서비스업 종사자수	67
〈그림 III-36〉 전국/부산 최종에너지 소비	68
〈그림 III-37〉 최종에너지 원별 소비량 추이	69
〈그림 III-38〉 최종에너지 부문별 소비량 추이	69
〈그림 III-39〉 최종에너지 소비량 증감	70
〈그림 III-40〉 석탄에너지 소비량 변화 추이	70
〈그림 III-41〉 부산지역 전력 소비량 추이	71
〈그림 III-42〉 전국 지역별 전력 소비비중(2015년)	71
〈그림 III-43〉 부문별 전력 소비량	72
〈그림 III-44〉 부산시 전력소비량 및 GRDP 추이	73
〈그림 III-45〉 부산지역 및 전국 연간 발전량 추이	74
〈그림 III-46〉 전국 지역별 전력 발전비중(2015년)	74
〈그림 III-47〉 MAED 모형 입력 및 출력 자료	77
〈그림 III-48〉 MAED-2 모형의 구조	78
〈그림 III-49〉 MAED-2 모형 소프트웨어 프로그램	79
〈그림 III-50〉 평균기온, 최저기온, 최고기온 변화추이	82
〈그림 III-51〉 전 세계 평균기온 전망	83
〈그림 III-52〉 남한 평균기온 전망	84
〈그림 III-53〉 인구현황 및 전망	85
〈그림 III-54〉 부산 인구 구성비 전망	86
〈그림 III-55〉 전국 및 부산지역 총생산	87
〈그림 III-56〉 전국 및 부산 경제성장률	87
〈그림 III-57〉 부산 산업구조 변화	88
〈그림 III-58〉 전국 산업구조변화	88
〈그림 III-59〉 부산 제조업의 세부 부문별 부가가치 비율	89
〈그림 III-60〉 부산 서비스업의 세부 부문별 부가가치 비율	89
〈그림 III-61〉 1인당 GDP 전망	91
〈그림 III-62〉 부산 제조업 산업구조 전망	91
〈그림 III-63〉 부산 서비스업 산업구조 전망	92
〈그림 III-64〉 전국 및 부산의 자동차 등록대수	92
〈그림 III-65〉 부산 용도별 차량 구성비	93
〈그림 III-66〉 용도별 자동차 연비	93
〈그림 III-67〉 연료별 승용차 연비	94
〈그림 III-68〉 부산 항공부문 에너지 소비량	94
〈그림 III-69〉 부산 항공부문 에너지 원단위	95
〈그림 III-70〉 김해공항 운항편수	95
〈그림 III-71〉 부산 자동차 등록대수 전망	96
〈그림 III-72〉 부산 용도별 차량비율 전망	96
〈그림 III-73〉 부산 일통행량 전망	97
〈그림 III-74〉 부산 주행거리 분담률 전망	97

〈그림 III-75〉 자동차 종류별 연비 현황과 전망	98
〈그림 III-76〉 연료별 승용차 연비 현황 및 전망	98
〈그림 III-77〉 부산 항공부문 에너지 원단위 전망	99
〈그림 III-78〉 부산 가구수 전망	100
〈그림 III-79〉 부산 유형별 주택수 현황 및 전망	100
〈그림 III-80〉 가구당 에어컨 보급대수 및 사용시간	101
〈그림 III-81〉 가구당 에어컨 및 에어컨을 제외한 가전기기 전력소비량	101
〈그림 III-82〉 부산 에어컨 보급대수 전망	102
〈그림 III-83〉 부산지역 가구당 에어컨 전력소비량 전망	103
〈그림 III-84〉 부산지역 가구당 전력소비량 전망	104
〈그림 III-85〉 부산 석유소비 및 전력소비 원단위	105
〈그림 III-86〉 부산 석유소비 및 전력소비 원단위 전망	105
〈그림 III-87〉 부산광역시 부문별 에너지 수요 전망(건물, 수송, 산업분야)	108
〈그림 III-88〉 부산광역시 전력분야 에너지원별 에너지 수요 전망	109
〈그림 III-89〉 2010년 기준 수요전망치 비율	110
〈그림 III-90〉 부산광역시 산업부문 에너지 수요 전망	111
〈그림 III-91〉 부산광역시 산업부문 부문별 에너지 수요 전망	111
〈그림 III-92〉 부산광역시 항공부문 에너지수요 전망	113
〈그림 III-93〉 부산광역시 수송부문 에너지 수요 전망	114
〈그림 III-94〉 부산광역시 수송부문 부문별 에너지 수요 전망	114
〈그림 III-95〉 부산광역시 건물부문 에너지 수요 전망	116
〈그림 III-96〉 부산광역시 건물부문 부문별 에너지 수요 전망	116
〈그림 III-97〉 부산광역시 전력 에너지 수요 전망	117
〈그림 III-98〉 부산광역시 신재생 및 기타 에너지 수요 전망	118
〈그림 III-99〉 부산광역시 화석연료 에너지 수요 전망	118
〈그림 III-100〉 부문별 모형 검증(2015년 실제 값과의 비교)	119
〈그림 III-101〉 에너지원별 모형검증(2015년의 실제 값과의 비교)	119
〈그림 IV-1〉 부산지역에너지 기반 변화 요약도	124
〈그림 IV-2〉 부산시 지역에너지계획 수립 시민단체 참여활동	137
〈그림 IV-3〉 시민참여단 타운홀회의 과정	142
〈그림 IV-4〉 타운홀회의 현장	146
〈그림 IV-5〉 공공주도사업 선정	147
〈그림 IV-6〉 기획사업 진행과정 모식도	148
〈그림 IV-7〉 민간투자제안사업 진행 프로세스	148
〈그림 IV-8〉 부산광역시 제5차 지역에너지 계획 수립체계	149
〈그림 IV-9〉 의견수렴과정	150
〈그림 V-1〉 전국 송유관 네트워크	153
〈그림 V-2〉 국내 전력계통도	155
〈그림 V-3〉 공중선 정비작업	157
〈그림 V-4〉 부산시 소형 LPG 저장탱크 설치 현황	159
〈그림 V-5〉 제주 가시리 풍력발전소 단지	162
〈그림 V-6〉 솔루션 구성도	163
〈그림 V-7〉 태안 마이크로그리드 구성	164
〈그림 V-8〉 가사도 에너지저장장치(ESS)	166

〈그림 V-9〉 가사도 마이크로그리드 구성도	166
〈그림 V-10〉 가사도 마이크로그리드 운영시스템 및 EMS	167
〈그림 V-11〉 가사도 설비 배치도	167
〈그림 V-12〉 가사도 전경(태양광 및 풍력 발전기)	168
〈그림 V-13〉 가사도 수상태양광	168
〈그림 V-14〉 덕적도 에코아일랜드 조감도	170
〈그림 V-15〉 단계별 신재생설비 도입 계획안	171
〈그림 V-16〉 울릉도 친환경에너지 자립섬	171
〈그림 V-17〉 도심형 에너지자립마을 조성 계획	173
〈그림 V-18〉 서부산 델타에너지 자립도시 대상지역	176
〈그림 V-19〉 제주도 에너지 자립섬 개념도	177
〈그림 V-20〉 EMS 솔루션	178
〈그림 V-21〉 EMS 기능	178
〈그림 V-22〉 FGI 그룹별 특성과 토론내용	194
〈그림 V-23〉 시나리오별 최종 발전량	196
〈그림 V-24〉 해양태양광 시스템 예상도	198
〈그림 V-25〉 해외 해양태양광 설치 사례	198
〈그림 V-26〉 태안 해수 수상 태양광 발전	199
〈그림 V-27〉 국내 수상 태양광 연도별 설치용량	199
〈그림 V-28〉 BIPV 시장 확대 전망	201
〈그림 V-29〉 BIPV Color 셀과 모듈	201
〈그림 V-30〉 각국의 BIPV 건물	202
〈그림 V-31〉 BIPV 기업지원 전략	203
〈그림 V-32〉 FGI 및 전략사업 반영 후 수요-공급 추정 결과	207
〈그림 V-33〉 수요관리 정책에 의한 전력 절감량(2018~2022)	242
〈그림 V-34〉 부산광역시의 온실가스 배출량 감축 목표량(단위 : 천톤 CO ₂)	272
〈그림 V-35〉 2018~2022년 온실가스 저감량	280
〈그림 V-36〉 집단에너지 추가계획(추진상황)	285
〈그림 V-37〉 집단에너지 추가계획(향후)	285
〈그림 V-38〉 서울 하수열 이용 지역난방 공급도	287
〈그림 V-39〉 산업클러스터 성공사례	312
〈그림 V-40〉 에너지클러스터 형태	313
〈그림 V-41〉 신재생에너지클러스터 형태	314
〈그림 V-42〉 빛가람 에너지 밸리	316
〈그림 V-43〉 부산지역 풍력부품분야 R&D 수행 내용	320
〈그림 V-44〉 부산에너지 클러스터 구성요소와 취약부분 강화 방안	323
〈그림 V-45〉 부산지역 에너지 관련 주요기관과 사업지 분포도	324
〈그림 V-46〉 센텀 남부권 4차산업 선도시범지구	325
〈그림 V-47〉 센터 2지구 도시첨단 산업단지 구상도	326
〈그림 V-48〉 로봇협동화단지 조감도	327
〈그림 V-49〉 4차 첨단산업단지(2안 : 신재생에너지 분야) 조성 대상지	327
〈그림 V-50〉 4차 첨단산업단지 조성(2안) 위치도	328
〈그림 V-51〉 사업추진 로드맵	341
〈그림 VI-1〉 태양광분야 자원조달 주체별 분담비중	369

〈그림 VI-2〉 풍력분야 자원조달 주체별 분담비중 전망	370
〈그림 VI-3〉 수소연료전지분야 자원조달 주체별 분담비중 전망	370
〈그림 VI-4〉 바이오열병합 분야 자원조달 주체별 분담비중 전망	371
〈그림 VI-5〉 해양에너지분야 자원조달 주체별 분담비중 전망	372
〈그림 VI-6〉 수질오염총량관리	376
〈그림 VI-7〉 부산시 지역에너지 평가방안	377

CITY OF CLEAN ENERGY



01 과업개요

1 과업개요



1. 과업개요

1 과업배경

- 부산광역시의 제5차 지역에너지 계획은 2017년도 클린에너지 원년을 선포한 부산시의 에너지 전환 정책변화를 반영한 계획을 수립
 - 클린에너지 도시로 지속적으로 전환하기 위한 기본틀을 구성
 - 지속가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 수립되는 계획이며 지방화 시대를 맞이하여 지역에너지 계획수립을 통한 에너지 자치시대를 대비하기 위한 새로운 정책 기능을 강화하고 중앙정부와의 보완적이고, 협력적인 운영체계 구축을 위한 시스템화 및 지역의 에너지 개발을 추진
- 협치형 거버넌스를 통한 지역에너지 개발 원년
 - 중앙정부와 지방정부, 기업, 시민들이 함께하는 협치형 지역에너지 거버넌스 구축 합의를사항을 이행하고자 함
- 지역환경과 사회적 여건 그리고 지역개발사업의 전제 조건을 고려한 중장기 에너지 계획으로 지역경제와 주민복지 정책, 지역 산업의 특수성을 반영함과 아울러 계획 수립 시 지역의 고유성과 특성을 기준으로 하는 계획필요성을 반영
- 제5차 부산광역시 지역에너지 계획은 2030년까지 계획을 목적에 두고 수립하였으며, 지역에너지계획 가이드라인에 제시된 5개년 분야에 대해서는 상세 사항으로 정리하여 제시하였음

2 관련법령

1. 국가법령

1) 공급부분

〈표 1-1〉 공급분야 법령과 지방정부의 책무

법률	지방정부의 책무
전기사업법	특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다) 및 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)은 그 관할 구역의 전기사용자가 전기를 안정적으로 공급받기 위하여 필요한 시책을 마련
석유 및 석유대체연료 사업법	석유판매업을 하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다) 또는 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)에게 등록
도시가스	시·도지사는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 다음연도 이후 5년간의 가스수

사업법	급계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 가스수급계획에는 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급 확대 계획이 포함
집단에너지사업법	중앙행정기관, 지방자치단체, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 “공기업”이라 한다) 또는 공공단체의 장은 주택 건설사업, 택지개발사업, 산업단지 개발사업, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업(이하 “개발사업”이라 한다)에 관한 계획을 수립하려면 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관과 집단에너지의 공급 타당성에 관한 협의
에너지법	국가책무에 상응하는 지역책무에 관하여 지역조례로 제정
신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지를 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적으로 함

2) 수요부분

〈표 1-2〉 수요관리분야 법령과 지방정부나 사업자의 책무

법률	지방정부의 책무
에너지이용 합리화법	제6조(에너지이용 합리화 실시계획) ① 관계 행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 기본계획에 따라 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행하여야 한다.
녹색건축물 조성 지원법	제7조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 등) ① 시·도지사는 기본계획에 따라 다음 각 호의 사항이 포함된 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도(이하 “시·도”라 한다)의 녹색건축물 조성에 관한 계획(이하 “조성계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다. 제11조(지역별 건축물의 에너지총량 관리) ① 시·도지사는 대통령령으로 정하는 바에 따라 관할 지역의 건축물에 대하여 에너지 소비 총량을 설정하고 관리할 수 있다.
건축물의 에너지 절약 설계기준	제2조(건축물의 열손실방지 등) ① 건축물을 건축하거나 대수선, 용도변경 및 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 의한 열손실방지 등의 에너지이용합리화를 위한 조치를 하여야 한다. - 이하생략 -
건축물의 설비기준 등에 관한 규칙	제23조(건축물의 냉방설비 등) ②제2조제3호부터 제6호까지의 규정에 해당하는 건축물 중 산업통상자원부장관이 국토교통부장관과 협의하여 고시하는 건축물에 중앙집중냉방설비를 설치하는 경우에는 산업통상자원부장관이 국토교통부장관과 협의하여 정하는 바에 따라 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 하여야 한다.

2. 부산광역시

1) 에너지 관련 기본 조례

〈표 I -3〉 에너지 관련 기본 조례

구분	지역	법규명	제/개정일 (조례번호)	목적
광역	부산광역시	부산광역시 에너지 기본 조례	제5581호 (2017.5.31.)	에너지시책의 수립·시행과 에너지의 합리적이고 환경친화적인 이용 증진 등에 필요한 사항을 정함으로써 에너지이용의 효율화와 에너지절약을 유도함
기초	부산광역시 금정구	부산광역시 금정구 에너지 기본 조례	제1069호 (2014.4.25.)	에너지이용의 효율화와 합리적인 에너지 절약을 유도하는 것
	부산광역시 기장군	부산광역시 기장군 에너지 기본 조례	제783호 (2014.12.31.)	에너지이용의 효율화와 합리적인 에너지 절약을 유도하는 것
	부산광역시 북구	부산광역시 북구 에너지 기본 조례	제1045호 (2013.11.1.)	지역사회 구성원의 역할과 책무를 규정하고 이를 통하여 에너지이용의 효율화와 에너지절약을 유도하는 것
	부산광역시 수영구	부산광역시 수영구 에너지 기본 조례	제713호 (2013.11.1.)	에너지이용의 효율화와 합리적인 에너지 절약을 유도하는 것
	부산광역시 연제구	부산광역시 연제구 에너지 기본 조례	제722호 (2016.2.22.)	에너지이용의 효율화와 합리적인 에너지 절약을 유도하는 것
	부산광역시 해운대구	부산광역시 해운대구 에너지이용합리화와 온실가스 배출감소를 위한 조례	제912호 (2010.1.11.)	부산광역시 해운대구의 지역에너지시책의 수립·시행 등에 필요한 사항을 규정함으로써 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하고 지속가능한 에너지체계 구축에 이바지함

자료 : 자치법규정보시스템

2) 자전거이용 활성화 관련 조례

〈표 I -4〉 자전거이용 활성화 관련 조례

구분	지역	법규명	제/개정일 (조례번호)	목적
광역	부산광역시	부산광역시 자전거이용 활성화에 관한 조례	제4174호 (2007.6.6.)	「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함으로써 자전거이용 활성화에 기여함을 목적으로 함
기초	부산광역시 사하구	부산광역시 사하구 자전거 이용 활성화에 관한 조례	제785호 (2009.9.23.)	자전거이용 활성화에 관한 법률」 제11조 제3항과 같은법 시행령 제9조에 따라 자전거주차장의 관리·운영 등에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함

	부산광역시 동래구	부산광역시 동래구 자전거 이용 활성화에 관한 조례	제956호 (2011.9.19.)	「자전거이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 자전거이용의 활성화에 기여함을 목적으로 함
	부산광역시 부산진구	부산광역시 부산진구 자전거이용 활성화에 관한 조례	제955호 (2012.10.1.)	「자전거이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함으로써 자전거 이용 활성화에 기여함을 목적으로 함
	부산광역시 해운대구	부산광역시 해운대구 자전거이용 활성화에 관한 조례	제1248호 (2017.3.10.)	「자전거이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 자전거이용 활성화를 통한 에너지 절약과 온실가스 감소 및 주민 건강에 이바지함을 목적으로 함
	부산광역시 북구	부산광역시 북구 자전거 이용 활성화에 관한 조례	제1224호 (2017.9.27.)	「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 자전거 이용 활성화를 통한 교통난 해소와 주민건강증진 및 에너지 절약 생활화에 기여함을 목적으로 함
기초	부산광역시 수영구	부산광역시 수영구 자전거 이용 활성화에 관한 조례	제738호 (2014.7.1.)	「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 자전거 이용 활성화에 기여함을 목적으로 함
	부산광역시 기장군	부산광역시 기장군 자전거 이용 활성화에 관한 조례	제784호 (2014.12.31.)	「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 자전거 이용 활성화를 통한 교통난 해소와 주민건강증진 및 에너지 절약 생활화에 기여함을 목적으로 함
	부산광역시 연제구	부산광역시 연제구 자전거 이용 활성화에 관한 조례	제700호 (2015.12.30.)	「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 친환경 교통수단인 자전거 이용 활성화를 통하여 주민 건강 증진과 환경보호에 이바지함을 목적으로 함

자료 : 자치법규정보시스템

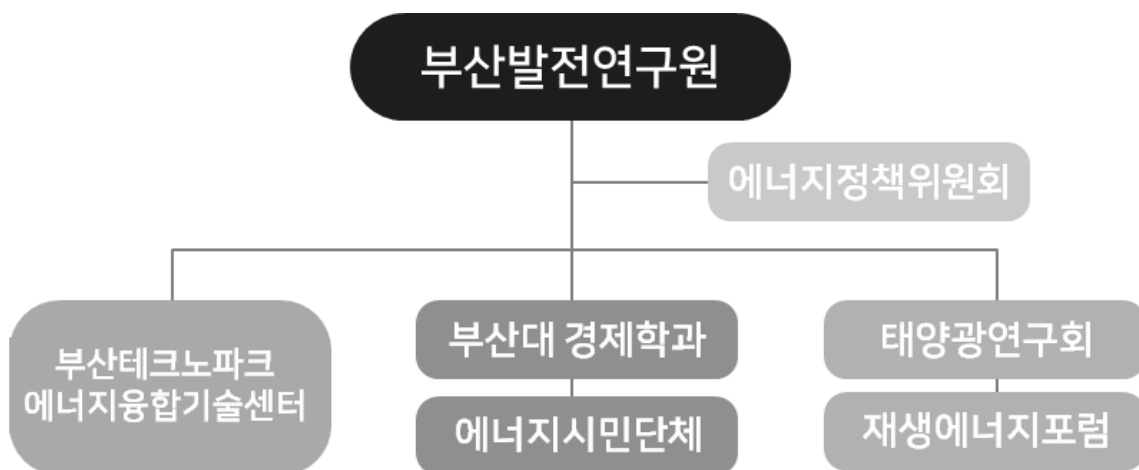
3) 그 외 조례

〈표 1-5〉 그 외 조례

구분	지역	법규명	제/개정일 (조례번호)	목적
광역	부산광역시	부산광역시 녹색건축물 조성 지원 조례	제5246호 (2015.11.4.)	「녹색건축물 조성 지원법」 및 같은 법 시행령에서 조례로 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함으로써 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 시민의 복리 향상에 이바지함을 목적으로 함
		부산광역시 발광다이오드 (LED)조명 보급 촉진에 관한 조례	제5581호 (2017.5.31.)	발광다이오드(LED)조명의 보급을 촉진함으로써 에너지 절약을 선도하고 에너지 사용 효율화를 통하여 기후변화에 실질적으로 대응하며 부산광역시 발광다이오드(LED)산업의 경쟁력을 향상시키는 것을 목적으로 함
		부산광역시 도시가스 공급시설 설치비 지원 조례	제4979호 (2014.1.1.)	도시가스를 공급하기 어려운 지역에 대한 도시가스 공급시설 설치비 지원에 필요한 사항을 규정함을 목적
		부산광역시 에너지 복지 조례	제5581호 (2017.5.31.)	에너지 빈곤층 및 빈곤지역 등에 대한 에너지 복지 지원에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함
		부산광역시 연탄수송비 지원에 관한 조례	제5671호 (2017.11.1.)	연탄의 수급 및 가격 안정을 확보하기 위하여 연탄수송비 지원에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함
		부산광역시 저탄소 녹색성장 기본 조례	제5396호 (2016.8.3.)	「저탄소 녹색성장 기본법」 및 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함으로써 부산광역시의 저탄소 녹색성장 정책을 종합적으로 추진하고, 지속가능발전과 주민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 함
		부산광역시 집단에너지 공급 시설의 관리· 운영에 관한 조례	제5608호 (2017.7.12.)	「집단에너지사업법」에 따라 부산광역시가 설치하여 집단에너지를 공급하는 시설의 관리·운영에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함
		부산광역시 하계 저탄자금 융자 조례	제3984호 (2005.2.16.)	월동기 연탄 수급의 원할을 기하기 위한 하계 저탄자금 융자에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함
		부산광역시 화력발전지역개발 특별회계 설치 조례	제5226호 (2015.9.23.)	「지방재정법」 제9조제2항에 따라 화력발전소 소재지역 및 인접지역의 방재대책과 에너지 관련 사업을 효율적으로 추진하기 위해 부산광역시 화력발전지역개발특별회계를 설치하고 그 관리 및 운용에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함

부산그린에너지 주식회사 설립 및 운영에 관한 조례	제5250호 (2015.11.4)	친환경 신재생에너지인 수소연료전지 발전시설 설치·운영을 통한 지역경제발전에 이바지하기 위하여 부산그린에너지 주식회사 설립 및 운영 에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함
부산광역시 원자력발전지역개 발특별회계 설치 조례	제5278호 (2016.1.1.)	원자력발전시설의 안전 및 재난예방과 그 인근 지역의 개발을 효율적으로 추진하기 위하여 부 산광역시원자력발전지역개발특별회계를 설치하 고 그 관리 및 운용에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함
부산광역시 전기자동차 보급 촉진 및 이용 활성화에 관한 조례	제5690호 (2018.1.10.)	「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」에서 위임된 사항과 전기자 동차의 보급 촉진 및 이용 활성화를 위하여 필 요한 사항을 규정함으로써 시민 생활환경의 향 상을 도모하고 지역경제 활성화에 이바지함을 목적으로 함
부산광역시 자동차 배출가스 저감에 관한 조례	제5485호 (2016.12.28.)	자동차 배출가스 저감을 위하여 「대기환경보전 법」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사 항을 규정함으로써 대기질을 개선하고 시민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 함

3 주요 과업내용별 수행기관



〈그림 1-1〉 과업수행기관

〈표 I -6〉 과업내용별 수행기관과 담당자

과업내용	수행기관/담당자
제1장 일반사항 1. 계획의 개요, 성격 및 적용범위 2. 관련 법령 현황 (국가법령 및 지역조례) 3. 기존 계획의 성과 평가	BDI 최윤찬
제2장 정책 환경 분석 1. 국내외 여건 변화 분석 2. 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제	BDI 최윤찬
제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석 ¹⁾ 1. 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징 - 자연환경 : 지형학적 위치, 행정구역, 인구 등 사회환경, 토지이용변화 - 사회환경 (10년 단위 시계열 자료), 지자체 발전계획 - 지역경제 : 지역총생산, 경제활동, 고용, 산업, 자동차 등 시계열 자료 분석 2. 지역 에너지 수급추이 분석 : 각종 에너지원단위별 과거 5년치 시계열 자료 분석 3. 지역 에너지 수요 전망 : 시계열, MAED 모형을 활용한 2030년까지 지역에너지수요전망	BDI 이동현 BDI 주수현 BDI 배수현 부산대학교
제4장 계획 수립 1. 정책추진여건 종합평가 및 개선방향 2. 비전 3. 정책목표 및 주요사업 4. 수립 절차 (외부위탁 2, 시민단체) 5. 사업 선정 원칙 및 프로세스 6. 추진체계	BDI 최윤찬 부산생태도시연구소
제5장 중점 사업 1. 안정적 에너지 공급 대책 가. 전통적 화석에너지원 및 전력 나. 분산전원 공급대책 2. 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 3. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 4. 집단에너지 공급 대책 5. 미활용에너지원의 개발사용 대책 6. 기타 지역에너지 대책	BDI 최윤찬 부산 TP
제6장 지원 및 평가 1. 법·제도·행정적 지원 2. 재정적 지원 3. 추적 및 평가 방안	BDI 최윤찬

1) 통계는 모두 2015년도말 기준 일괄적용

4 추진일정

- 과업은 착수보고(2017.5.30.) 이후 각종 사업발굴 진행
- 10월부터 사업에 대한 시민, 전문가 그룹 대상 FGI, 시민참여 타운홀미팅, 공청회 등을 수행
- 중간보고와 부산시의회 보고, 최종보고를 진행
- 주요결과에 대해서는 부산시 에너지정책위원회 보고를 수행



〈그림 1-2〉 과업추진일정과 주요업무

CITY OF CLEAN ENERGY



02

정책 환경 분석

- 1 국내·외 여건 변화 분석
- 2 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제



1. 국내·외 여건 변화 분석

1 글로벌 에너지 트렌드

1. 1차에너지 분야

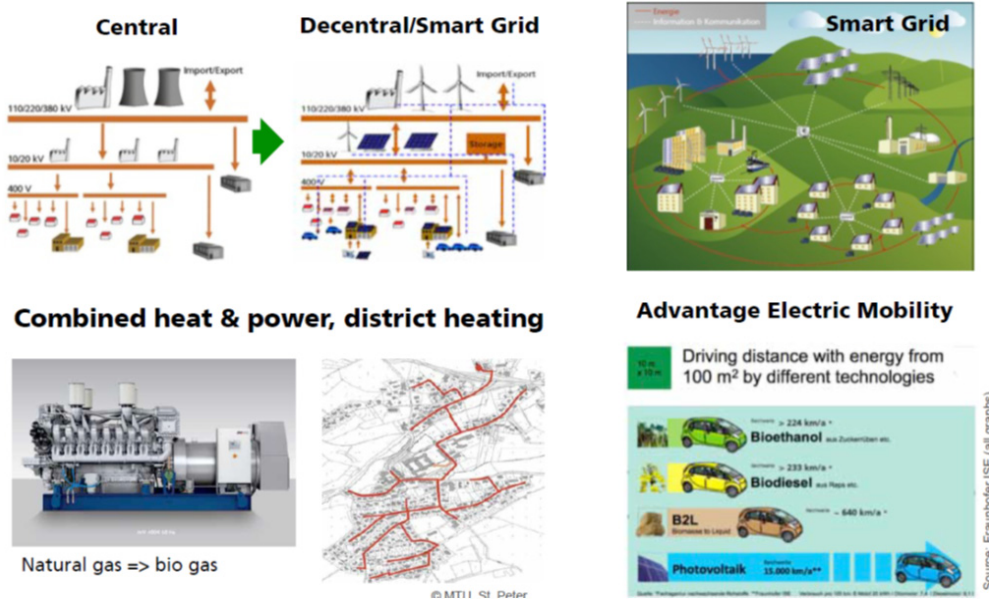
- 인류는 전통에너지 분야에서 약 100년 주기로 에너지 대전환의 시기를 경험하였음
 - 200년 전 발명된 증기기관은 석탄(고체)사용이 시작되면서 산업혁명 시대를 맞이함
 - 100년 전 석유(액체)사용이 시작되면서 가솔린, 디젤기관이 등장하였고, 석유기반의 난방에너지 시대를 경험함
 - 2000년대 초반부터 가스기반의 에너지 전환시대가 확장추세에 있으며, 이와 더불어 수소 등 기체 기반의 에너지 사용이 날로 증대되는 추세임



〈그림 II-1〉 1차에너지의 변화

2. 2차에너지 분야

- 2차에너지 분야에서는 크게 다음의 4가지 트렌드로 요약해볼 수 있음
 - 중앙집중에서 분산형으로의 전환
 - 전력망 효율화(스마트그리드 확산)
 - 열병합과 집단에너지
 - 수송분야의 전기·수소에너지 확산

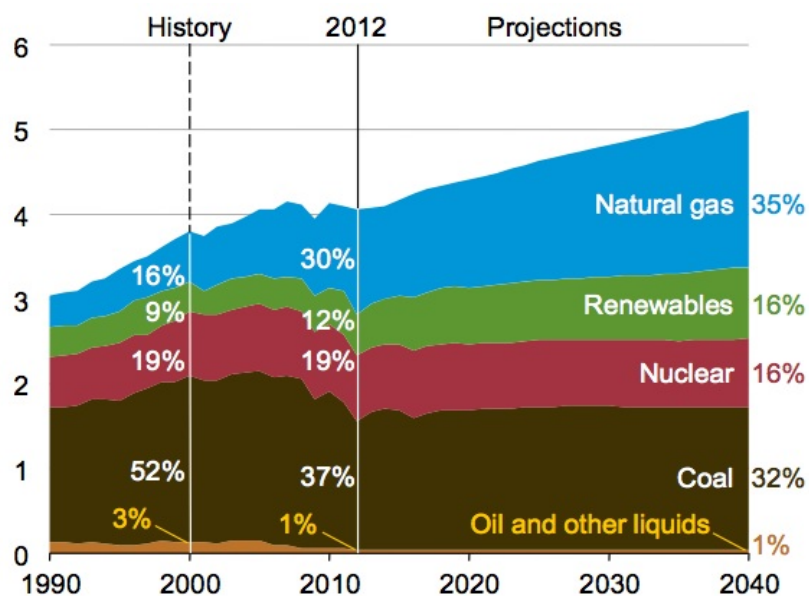


〈그림 II-2〉 2차에너지의 변화

자료 : 독일 프라운호프연구소(2016)

3. 재생에너지 분야

- 블룸버그(2016)는 2040년까지 화석연료는 32%로 감소하는 반면, 천연가스와 신재생에너지의 비중이 지속적으로 증가할 것으로 전망함



〈그림 II-3〉 주요 에너지원 비중 변화

자료 : Bloomberg, 2016, New Energy Finance; 정재민, 2016, 미래의 에너지 마이크로그리드, KOTRA 해외시장뉴스 재인용

〈표 II-1〉 2015년 세계 재생에너지 지표

구 분		단 위	2014	2015
투 자	재생에너지 신규 투자(연간)	10억\$	273	285.9
전 력	재생에너지 발전용량(수력 제외)	GW	665	785
	수력 발전용량	GW	1,036	1,064
	바이오 발전용량	GW	101	106
	바이오 발전량(연간)	TWh	429	464
	지열 발전용량	GW	12.9	13.2
	태양광 발전용량	GW	177	227
	집광 태양열 발전용량	GW	4.3	4.8
	풍력 발전용량	GW	370	433
열	태양열 온수 용량	GWth	409	435
수 송	에탄올 생산량(연간)	10억ℓ	94.5	98.3
	바이오디젤 생산량(연간)	10억ℓ	30.4	30.1

자료 : REN21, 2016, Renewables 2016 Global Status Report, p.19.

- 국가별 재생에너지 발전설비 용량의 경우 중국이 가장 많은 양을 차지하고 있으며, 다음으로 미국, 독일, 일본 순임
- 재생에너지원별로 보면 중국, 미국, 일본, 프랑스는 수력과 풍력이 가장 많은 비중을 차지하고, 이외에 독일과 영국은 풍력과 태양광이 주요 재생에너지원임
- 국가별로 2개가량의 주요 에너지원이 전체 설비용량의 70~90%를 차지할 수 있도록 특화된 보급 정책을 추진
- 에너지 믹스(Mix) 차원에서 풍력과 태양광을 중심으로 하는 독일의 모델이 부산의 여건을 고려할 때 적절할 것으로 사료됨
 - 환경적 영향을 상대적으로 적게 받는 태양광을 중심으로 하여 이에 해상풍력을 추가하는 정책이 적절할 것으로 사료됨

〈표 II-2〉 주요 국가 재생에너지 발전설비 현황(2015년)

(단위 : MW, %)

국가	구분	수력	풍력	태양광	바이오	기타	총계
중국	용량	321,230	145,104	43,050	10,320	43	519,747
	비중	61.8	27.9	8.3	2.0	0	100
미국	용량	102,117	72,578	25,540	13,765	5,344	219,344
	비중	46.6	33.1	11.6	6.3	2.4	100
독일	용량	5,552	44,999	39,739	7,110	0	97,400
	비중	5.7	46.2	40.8	7.3	0	100
일본	용량	49,146	33,300	4,076	3,035	533	90,090
	비중	54.6	37.0	4.5	3.4	0.6	100
영국	용량	4,481	13,855	9,077	5,716	19	33,148
	비중	13.5	41.8	27.4	17.2	0.1	100
프랑스	용량	25,421	10,358	6,549	1,703	243	44,274
	비중	57.4	23.4	14.8	3.8	0.5	100

※ 기타는 지열, 해양, 태양열 등이 포함

자료 : IRENA, 2016, Renewable Capacity Statistics 2016; 한국에너지공단, 2016, 2016 신·재생에너지 백서 p.16 재구성

- 국가별 누적 발전설비용량을 살펴보면 중국, 미국, 브라질, 독일, 캐나다 등이 상위 순위에 포함되어 있음
 - 캐나다의 경우 환경적 특성으로 수력자원이 풍부
- 자원의 환경적 영향을 많이 받는 수력을 제외하면 일본과 인도가 포함되는데, 이는 아시아지역 국가들의 재생에너지 투자가 지속된 결과로 볼 수 있음
- 무엇보다 중국의 경우 대부분의 발전용량에서 상위권에 위치하고 있어, 재생에너지에 대한 투자가 활발하게 이뤄지고 있음을 알 수 있음
- 유럽의 경우 국가 규모가 상대적으로 작아 전체 용량에서는 순위가 낮으나, 1인당 발전용량에서는 높은 순위를 차지함
 - 유럽 재생에너지를 주도하는 국가는 독일, 이탈리아, 스페인 등으로 자연환경의 특성에 따라 풍력과 태양광을 선택적으로 확대

〈표 II-3〉 2015년 세계 재생에너지 누적 발전설비용량 순위

구분	1위	2위	3위	4위	5위
재생에너지 발전(수력포함)	중국	미국	브라질	독일	캐나다
재생에너지 발전(수력제외)	중국	미국	독일	일본	인도
1인당 재생에너지 발전용량	덴마크	독일	스웨덴	스페인	포르투갈
바이오 발전용량	미국	중국	독일	브라질	일본
지열 발전용량	미국	필리핀	인도네시아	멕시코	뉴질랜드
수력 발전용량	중국	브라질	미국	캐나다	러시아
수력 발전량	중국	브라질	캐나다	미국	러시아
집광형 태양열 발전용량	스페인	미국	인도	모로코	남아공
태양광 발전용량	중국	독일	일본	미국	이탈리아
1인당 태양광 발전용량	독일	이탈리아	벨기에	일본	그리스
풍력 발전용량	중국	미국	독일	인도	스페인
1인당 풍력 발전용량	덴마크	스웨덴	독일	아일랜드	스페인

자료 : REN21, 2016, Renewables 2016 Global Status Report, p.21.

- 전 세계 재생에너지를 통한 고용창출은 총 800만개 이상으로 중국, 브라질, 미국, 인도 순으로 많은 일자리 창출
 - 아시아 지역에서의 재생에너지 투자가 확대됨에 따라 일자리도 증가
- 에너지원별로는 태양광이 2,772천개로 가장 많은 일자리가 창출되었으며, 다음으로 바이오연료, 풍력, 태양열 순임
 - 바이오연료, 바이오매스, 바이오가스를 모두 합치면 바이오분야의 일자리 창출이 가장 높음

〈표 II-4〉 세계 재생에너지원별 고용창출 현황

(단위 : 천개)

구분	세계	중국	브라질	미국	인도	일본	방글라 데시	EU		
								독일	프랑스	그 외
태양광	2,772	1,652	4	194	103	377	127	38	21	84
바이오연료	1,678	71	821	277	35	3	-	23	35	47
풍력	1081	507	41	88	48	5	0.1	149	20	162
태양열냉난방	939	743	41	10	75	0.7	-	10	6	19
바이오매스	822	241	-	152	58	-	-	49	48	214
바이오가스	382	209	-	-	85	-	9	48	4	14
소수력	204	100	12	8	12	-	5	12	4	31
지열	160	-	-	35	-	2	-	17	31	55
태양열	14	-	-	4	-	-	-	0.7	-	5
합계	8,052	3,523	919	768	416	387.7	141.1	346.7	169	631

자료 : REN21, 2016, Renewables 2016 Global Status Report, p.41.

2 국내 지방정부 정책 동향

- 각 지자체별 여건에 맞는 신재생에너지 보급 정책을 계획 추진

〈표 II-5〉 국내 지자체별 신재생에너지 정책 비교

구분	서울시	경기도	충청남도	제주도
정책	원전하나줄이기	에너지비전 2030	2020 지역에너지종합계획	2030 카본프리 아일랜드
목표	<ul style="list-style-type: none"> - 2020년 전력자립률 20% 달성 - 2020년까지 원전 2기 대체 	<ul style="list-style-type: none"> - 2030년 전력자립도 70% 달성 - 2030년까지 노후원전 7기 대체 	<ul style="list-style-type: none"> - 2020년 에너지 자립 100% 달성 - 2020년 석탄발전소 3.3기 대체 	<ul style="list-style-type: none"> - 2030년 전략사용량 (526만MWh) 100% 신재생에너지 대체
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> - 미니태양광 4만호 등 햇빛발전 도시 - 건물에너지 맞춤형 저감모델, 에너지 빈곤층 대책 - 재생에너지, 분산형 생산 확대 - 공공부문 LED로 100% - 에너지 허브센터 25개소 	<ul style="list-style-type: none"> - LED 교체, 공공청사 에너지자립 건물 - 노후산단 중심 그린 리모델링, 에너지 서비스 개선 - 태양광발전소, 신재생 에너지타운 조성 - IoT와 에너지, 에너지 클러스터 조성, 에너지 자립 스마트시티 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - 화력발전소 지역자원 시설세 부과활용과 전력요금차등제 도입 요구 - 친환경에너지산업 벨트 조성 - 수소연료 전지 자동차 산업 육성 - 화력발전소 온배수열 활용사업과 친환경 에너지 타운 	<ul style="list-style-type: none"> - 제주육상(해상) 풍력 개발, 전력 저장장치 도입 - 전기자동차 확대, 전기차 특구 조성 - 스마트그리드 도시 조성(실증단지, 확산 사업, 글로벌화), 스마트그리드 전문 인력 양성센터 설립
거버넌스	<ul style="list-style-type: none"> - 원전하나줄이기 시민위원회 및 실행 위원회 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지과 신설 - 민관 추진위원회 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지산업과 신설 - 에너지위원회 및 기후에너지전략특별 위원회 	<ul style="list-style-type: none"> - 제주도, LG, 한국전력 참여(SPC) 설립
자립마을	<ul style="list-style-type: none"> - 2016년 55개 	<ul style="list-style-type: none"> - 100개 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - 매년 2~3개 	<ul style="list-style-type: none"> - 추자도 자립섬
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 원전하나줄이기 1단계 추진 경험 - 에너지 거버넌스와 시민참여 	<ul style="list-style-type: none"> - 시군 협조체계 강조 - 산업부문 대책 마련과 분산 에너지 역할 중요 	<ul style="list-style-type: none"> - 신균형발전에 따른 공정한 에너지 강조 - 산업대책, 민간의 적정기술 운동 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 기술과 산업이 주도 중심 - 행정-전문가-기업 중심의 거버넌스 작동

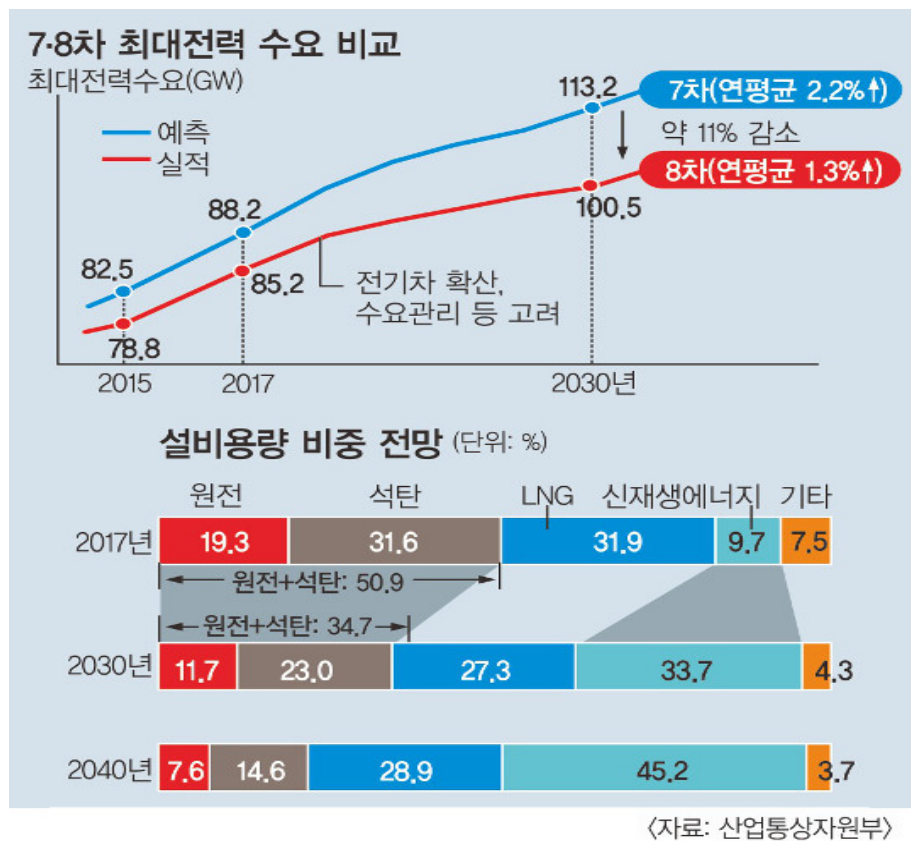
자료 : 이유진 지역에너지 전환을 위한 광역지자체 에너지정책 사례, 클린에너지 부산 실험을 위한 시민대토론회 발표자료, 2017.

2. 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제

1 제8차 전력수급기본계획

1. 수요 및 공급 전망

- 정부 발표자료에 의하면, 계획기간('17년~'31년) 연평균 1.0% 증가 전망
 - 제7차 계획에서 보다 8차에서 수요는 약 11% 감소
 - 전기차 확산, 에너지 수요관리 강화에 따른 결과로 해석



〈그림 II-4〉 제8차 전력수급기본계획의 수요와 공급전망

자료 : 국민일보(2017. 12. 15.)

(<http://news.kmib.co.kr/article/view.asp?arcid=0923867183&code=11151100> (검색일 : 2018. 01. 03.))

- 공급에 있어서는 환경비용을 고려하여 발전비용 재조정
 - 신재생 발전단가는 '30년까지 35.5% 하락 가정, 여타 연료비 및 물가 고정 가정
 - 발전연료 세제 세수 중립으로 개편(유연탄 30→36원/kg, LNG 60→12원/kg), 온실가스 배출권 거래 비용, 약품비 등을 발전비용에 추가적으로 반영
 - 결과적으로 2030년도 신재생에너지 발전 비중을 20%로 설정

〈표 II-6〉 제8차 전력수급계획 발전량 비중 전망

연도	원자력	석탄	LNG	신재생	석유	양수	계
2017	30.3%	45.4%	16.9%	6.2%	0.6%	0.7%	100%
2030	23.9%	36.1%	18.8%	20.0%	0.3%	0.8%	100%

2. 재생에너지 공급 및 투자 계획

〈표 II-7〉 주체별 재생에너지 설비 공급계획

(단위 : GW)

구분	'18~'22	'23~'30	총계
① 주택, 건물 등 자가용 확대	0.7	1.7	2.4
② 협동조합 등 소규모사업	3.4	4.1	7.5
③ 농가 태양광	3.3	6.7	10.0
④ 대규모 프로젝트 등	5.0	23.8	28.8
소계	12.4	36.3	48.7

- ‘재생에너지 3020’ 추진을 위한 총 투자비는 정부재정 18조원을 포함하여 100조원 내외

〈표 II-8〉 ‘재생에너지 3020’을 위한 설비 투자비

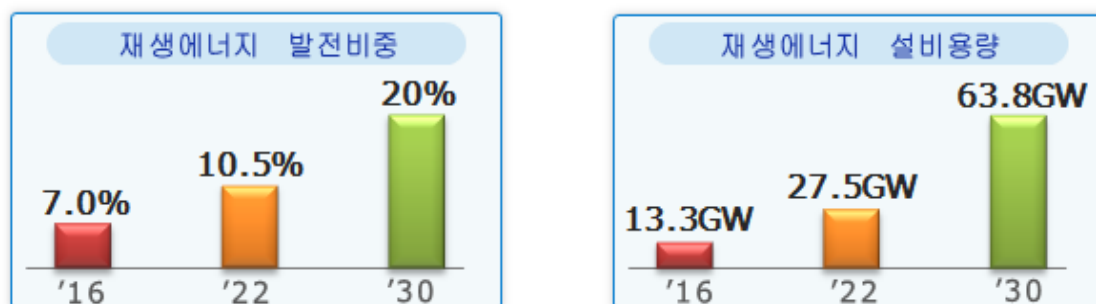
(단위 : 조원)

연도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
투자금액	2.8	4.9	4.9	5.1	5.8	6.5	7.8
연도	'25	'26	'27	'28	'29	'30	계
투자금액	8.4	8.2	8.5	9.8	9.6	9.9	92.4

※ 정부 R&D 예산 등은 미포함

2) 재생에너지 3020 이행계획2)

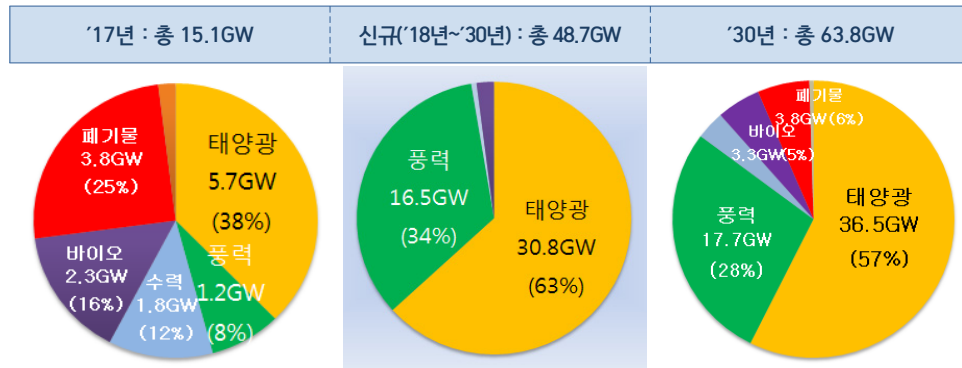
□ 총괄 : 2030년까지 재생에너지 발전량 비중 20% 목표



〈그림 II-5〉 재생에너지 3020 계획의 보급 목표

2) 본 절의 그림은 정부의 ‘재생에너지 3020 계획(안)’에 대한 보도자료를 그대로 인용하였으나, 서술내용은 저자의 독창적 지식으로 작성되었으며, 원 자료 작성자와 의견이 다를 수 있음

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



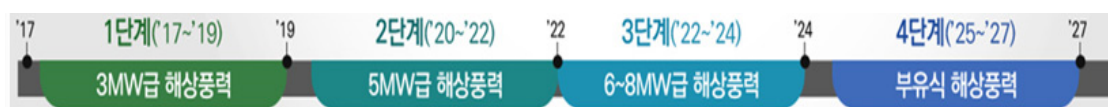
〈그림 II-6〉 2030년까지 재생에너지원별 보급 비중

- 재생에너지원 중 보급률이 가장 높은 폐기물·바이오의 추가 확장보다는 태양광·풍력 중심의 자연자원을 활용한 청정에너지 보급이 재생에너지 3020 계획에 더 부합된다고 판단
- 태양광, 풍력 보급 확대를 위하여 대규모 프로젝트, 농가태양광, 도시형 자가용 태양광 확대 등을 추진하고, 풍력의 경우 계획입지 등을 통한 대형프로젝트를 추진한다는 계획 설정
- 태양광
 - 입지규제 완화, 건물일체형 등 신기술을 접목한 입지난 해소와 주민참여 활성화



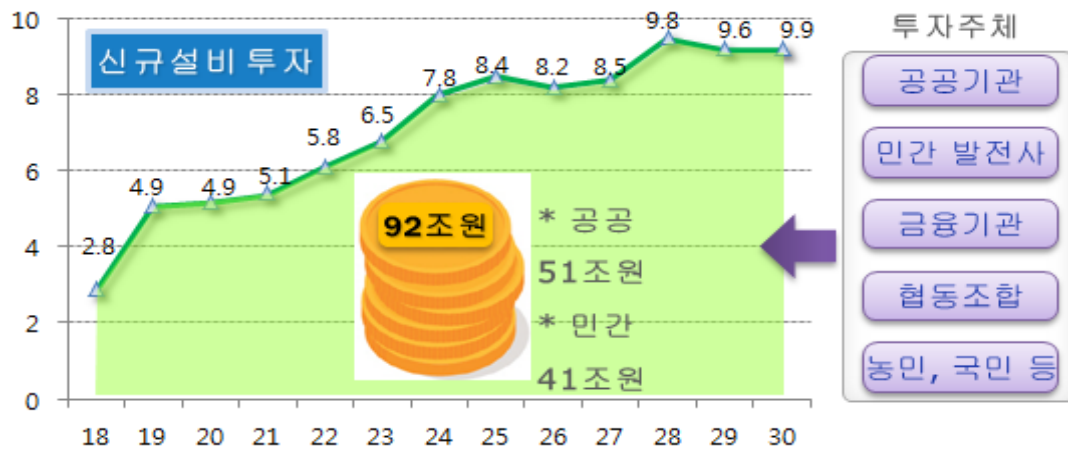
〈그림 II-7〉 태양광 확대를 위한 주요 사항

- 풍력
 - 국내산 보급 확대를 위해 국내기술의 성숙도를 감안한 단계적 보급을 추진
 - 지자체 주도로 제안되는 계획입지 사업을 중점적으로 고려하며, 민원을 최소화하고, 지역 주민이 참여하는 전략으로 해상풍력 발전단지 조성 적극 추진



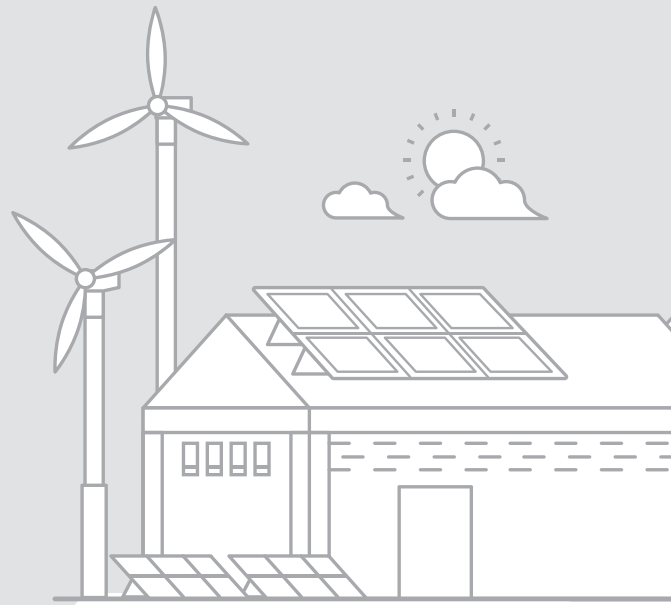
〈그림 II-8〉 풍력 확대를 위한 주요 사항

□ 소요자원 : 총 92조 중 정부투자 18조, 74조는 민간, 조합, 금융권 등이 분담 투자 전망



〈그림 II-9〉 재생에너지 3020 이행을 위한 소요자원과 자원조달주체

CITY OF CLEAN ENERGY



03

지역특성 및 에너지 수급 분석

- 1 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징
- 2 지역에너지 수급추이 분석
- 3 지역에너지 수요전망



1. 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

1 자연, 사회 환경

1. 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

1) 자연환경

(1) 위치

- 부산은 한반도의 남동단에 위치하며, 바다와 접한 남쪽 이외의 경계는 경상남도과 접하고 있음. 남쪽은 대한해협에 면해 있고, 북으로는 울산광역시와 양산시 동면·물금읍, 서쪽으로는 김해시 대동면과 경계를 이루고 있음
- 수리적 위치를 살펴보면 동단은 동경 129° 18' 13"(장안읍 효암리), 서단은 동경 128° 45' 54"(천가동 말박도), 남단은 북위 34° 53' 12"(다대동 남형제도), 북단은 북위 35° 23' 36"(장안읍 명례리)임. 따라서 북반구 중위도와 동반구 중경도에 해당됨
 - 부산과 위도가 비슷한 우리나라 도시는 진해, 광주 등이 있고, 외국의 도시로는 일본의 도쿄, 알제리의 알제이, 미국의 오클라호마시티 등이 해당됨
 - 부산과 경도가 비슷한 외국의 도시는 시베리아의 르호안스크, 일본의 나가사키, 호주의 다윈 등이 있음

〈표 III-1〉 부산의 경·위도상 위치

구분	지점	경·위도	세계 경·위도 좌표	비고
동단	기장군 장안읍 효암리	129° 18' 13"	동경 129° 18' 05"	세계 경·위도는 경·위도에서 반환
서단	강서구 천가동 말박도	128° 45' 54"	동경 128° 45' 46"	
남단	사하구 다대동 남형제도	34° 52' 50"	북위 34° 53' 12"	
북단	기장군 장안읍 명례리	35° 23' 36"	북위 35° 23' 47"	

자료 : 2015년 부산광역시 통계연보

- 부산의 국제항로를 살펴보면 일본의 도쿄·오사카·시모노세키·후쿠오카·나고야, 중국의 상해·북경 등과 연결되어 있고, 해상 항로인 여객선의 경우 일본의 오사카·시모노세키, 중국의 엔타이 등과 연결되어 있으며, 무역항로는 세계를 총 망라하여 연결되어 있음

(2) 행정구역 및 면적

- 부산시의 행정구역은 2015년 12월말 기준 15구·1군, 3읍·2면·201동으로 구성되어 있음
- 부산시 총 면적은 769.97km²로서 전 국토의 0.76%를 차지하고 있으며, 부산시 기준으로 기

장군이 28.35%로 가장 넓은 면적을 차지하고, 다음으로 강서구 23.59%, 금정구 8.48%를 차지함. 도심지인 중구와 동구는 각각 0.37%, 1.26%에 그쳐 가장 적은 면적을 차지하고 있음

〈표 III-2〉 부산시 행정구역 및 면적 현황

(단위 : 개)

구분	행정구역		구	군 · 출장소	읍 · 면	동		통(리)	반
	면적(km ²)	구성비(%)				법정	행정		
2009	766.07	—	15	1	5	187	210	4,561	26,047
2010	767.35	—	15	1	5	187	210	4,465	26,173
2011	768.41	—	15	1	5	187	209	4,484	26,296
2012	769.69	—	15	1	5	187	209	4,501	26,649
2013	769.86	—	15	1	5	187	205	4,523	26,799
2014	769.82	—	15	1	5	187	203	4,540	26,953
2015	769.97	—	15	1	5	187	206	4,564	27,120
중구	2.83	0.37	1	—	—	41	9	172	736
서구	13.94	1.81	1	—	—	24	13	207	986
동구	9.73	1.26	1	—	—	4	13	206	953
영도구	14.15	1.84	1	—	—	21	11	219	1,181
부산진구	29.69	3.86	1	—	—	11	21	495	2,821
동래구	16.63	2.16	1	—	—	9	13	313	1,721
남구	26.81	3.48	1	—	—	6	17	361	2,581
북구	39.36	5.11	1	—	—	5	13	300	1,547
해운대구	51.47	6.68	1	—	—	8	17	486	3,635
사하구	41.75	5.42	1	—	—	8	16	438	2,621
금정구	65.27	8.48	1	—	—	13	17	275	1,732
강서구	181.63	23.59	1	—	—	22	7	169	684
연제구	12.10	1.57	1	—	—	2	12	247	1,637
수영구	10.20	1.32	1	—	—	5	10	220	1,199
사상구	36.09	4.69	1	—	—	8	12	290	1,496
기장군	218.32	28.35	—	1	5	—	5	166	1,590

자료 : 2016년 부산광역시 시정백서

- 부산은 일제시기인 1944년 3월 1일 행정구역 개편에 따라 부산부제가 실시되면서 근대도시의 성격을 갖추게 되었고, 당시 면적은 84.15km²로 지금의 중구·동구·영도구·서구의 일부 정도임

- 1936년 4월 1일 제1차 행정구역 확장으로 동래군 서면, 사하면 암남리가 편입되어 면적이 112.12㎢로 늘어났으며, 1942년 10월 1일 제2차 행정구역 확장으로 동래군 동래읍, 사하면·남면·북면 일부가 편입되면서 면적이 2배 이상 확대되어 전체 면적이 241.12㎢로 늘어남
- 1963년 1월 1일 부산이 정부직할시로 승격됨과 동시에 제3차 행정구역 확장으로 동래군 구포읍·사상면·북면, 기장읍 송정리가 편입되면서 면적이 360.25㎢로 늘어났고, 1978년 2월 25일 제4차 행정구역 확장으로 김해군 대저읍·명지면·가락면 일부 지역이 편입되면서 면적이 432.32㎢로 확대됨
- 1989년 1월 1일 제5차 행정구역 확장으로 경상남도 김해군의 가락면·녹산면, 창원군 천가면이 편입되어 면적이 525.25㎢에 이르게 됨
- 1995년 1월 1일 행정기구 개편에 따라 부산시는 부산광역시로 개칭되었으며, 같은 해 3월 1일 제6차 행정구역 확장이 이루어짐에 따라 양산군·기장읍·장안읍·일광면·정관면·철마면과 진해시 웅동 일부 지역이 편입되어 면적이 749.17㎢로 늘어남. 현재(2015년 12월 31일 기준)는 769.97㎢로 확장됨

〈표 III-3〉 연도별 부산시 면적

연도(년)	1978	1989	1995	2000	2005	2009
면적(km ²)	432.32	525.95	748.92	759.86	763.46	766.07
연도(년)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
면적(km ²)	767.35	768.41	769.69	769.86	769.82	769.97

자료 : 2016년 부산광역시 시장백서

(3) 토지지목

- 부산시 토지지목별 현황은 임야가 45.2%로 가장 많은 비중을 차지했고, 이어 대지 13.8%, 답 9.9%, 도로 7.2% 등으로 나타남

〈표 III-4〉 부산시 토지지목별 현황(2016)-1

지목구분	합계	중구	서구	동구	영도구	부산진구	동래구	남구
계	769,885,000.3	2,826,064.4	13,957,907.3	9,736,385.7	14,194,746.0	29,682,127.9	16,634,278.5	26,809,094.9
전	21,082,258.2	2,213.0	423,170.9	52,032.0	354,736.3	86,657.5	188,062.0	271,703.0
답	74,641,972.2	-	44,534.0	18,870.0	118,187.9	235,052.1	117,317.4	120,173.0
과수원	2,240,891.0	-	-	-	-	-	-	-
목장용지	1,895,738.0	-	-	-	-	-	-	-
임야	346,724,061.6	106,134.1	6,807,554.4	2,739,820.0	3,920,837.2	9,710,838.9	4,418,843.0	8,413,853.2
광천지	383.1	-	-	-	4.0	3.0	206.0	-
염전	66,059.0	-	-	-	-	-	-	-
대지	107,884,267.0	1,491,201.5	3,772,568.6	3,615,029.4	4,102,880.3	9,530,401.2	7,093,454.0	8,307,640.9
공장용지	25,547,369.7	-	123,053.3	8,783.9	733,024.4	4,139.9	11,745.9	665,230.7
학교용지	12,411,770.7	87,002.7	461,623.4	209,779.8	1,016,818.1	1,152,248.9	677,005.4	1,649,805.3
주차장	1,099,486.7	32,603.1	20,018.6	31,313.0	66,569.7	44,043.8	30,683.9	80,954.1
주유소용지	721,116.7	1,242.2	6,625.2	12,780.0	53,331.0	17,770.1	21,124.6	83,221.3
창고용지	1,285,650.2	1,759.5	67,175.0	13,537.4	114,126.3	14,025.1	16,566.4	93,544.0
도로	56,670,697.1	746,180.0	1,339,134.4	1,480,249.5	1,340,389.1	3,115,768.5	2,346,036.9	2,730,711.0
철도용지	4,312,955.4	72,189.4	-	565,150.6	-	1,071,885.7	102,572.9	33,883.4
제방	2,663,977.0	-	21,474.3	4,045.8	49,872.7	-	14,438.0	42,106.3
하천	43,744,851.3	14,123.9	22,378.9	54,175.0	-	270,018.6	545,797.6	112,816.6
구거	12,817,194.1	15,647.2	111,454.1	133,048.7	144,755.7	347,596.5	223,936.8	155,880.0
유지	1,304,110.4	-	1,815.0	-	176.0	962.0	342.0	39.0
양어장	46,963.0	-	-	-	-	-	-	-
수도용지	2,994,630.4	40,181.3	18,462.5	51,905.8	25,128.0	56,502.0	98,549.0	35,330.8
공원	10,092,849.7	170,514.9	6,045.2	15,617.2	98,390.5	3,526,340.6	64,983.6	73,120.0
체육용지	4,218,131.7	-	75,491.0	-	12,876.8	13,978.0	194,469.0	234,289.3

유원지	2,460,310.6	-	18,335.3	-	-	1,542,761.0	6,361.6	31,352.0	950.0
종교용지	1,737,193.9	23,251.1	76,237.4	49,751.1	110,114.1	139,674.7	-	117,976.1	84,733.0
사적지	214,911.0	-	-	516.0	8,625.0	-	-	177,532.1	93.0
묘지	2,939,653.7	-	133,297.2	19,129.0	56,362.0	65,431.0	26,589.0	196,956.0	
집중지	28,065,546.9	21,820.5	407,458.6	660,851.5	324,779.9	272,428.2	114,694.9	3,422,061.0	

〈표 III -5〉 부산시 토지지목별 현황(2016)-2

지목구분	복구	해운대구	사하구	금정구	강서구	연제구	수영구	사상구	기장군
계	39,364,573.3	51,472,658.0	41,751,893.0	65,273,184.6	181,484,337.7	12,099,126.5	10,205,842.7	36,092,999.0	218,299,780.8
전	207,659.0	812,392.0	1,723,643.1	946,157.0	9,294,366.2	35,604.2	25,617.0	129,143.0	6,529,102.0
답	665,578.5	1,453,029.2	169,784.0	3,486,302.4	46,184,111.7	28,515.0	4,725.0	410,918.0	21,584,874.0
과수원	2,622.0	21,155.0	-	836.0	57,874.0	-	-	-	2,158,404.0
목장용지	-	593.0	836.0	1,689.0	354,371.0	-	-	-	1,538,249.0
임야	21,986,958.9	27,801,190.4	13,460,844.7	40,776,120.0	42,379,418.6	2,959,094.9	2,404,553.0	12,232,683.0	146,605,317.3
광천지	-	159.7	1.0	-	-	9.4	-	-	-
염전	-	-	-	-	66,059.0	-	-	-	-
대지	6,406,146.1	9,763,792.5	8,102,213.5	7,012,426.1	11,049,291.9	5,579,122.7	5,168,112.9	6,584,011.3	10,305,974.1
공장용지	9,169.7	363,637.0	4,570,366.5	595,496.4	10,544,329.7	12,708.7	25,036.0	3,373,771.6	4,506,876.0
학교용지	920,799.8	1,175,854.5	903,076.1	1,370,510.8	694,384.4	574,541.9	321,360.3	586,741.0	610,218.3
주차장	39,369.3	164,756.0	84,739.3	41,235.3	138,583.5	59,861.6	25,905.2	36,706.8	202,143.5
주유소용지	32,191.8	48,901.5	101,066.6	36,670.4	81,410.5	35,849.1	18,586.3	86,580.1	83,766.0
창고용지	11,955.7	72,023.5	326,931.8	25,622.8	207,803.6	4,886.0	7,805.9	113,943.6	193,943.6
도로	2,350,351.3	3,960,722.2	3,854,889.4	3,892,530.9	12,561,602.9	1,757,327.0	1,607,655.2	3,239,532.3	10,347,616.5
철도용지	369,374.7	348,997.9	-	332,796.0	471,686.8	81,135.0	-	220,105.0	643,178.0
제방	69,832.0	25,978.8	100,351.7	25,357.0	1,872,760.0	3,473.0	25,584.0	258,746.0	149,957.4
하천	4,713,692.5	1,103,149.2	3,382,794.8	1,693,525.7	20,747,056.7	115,362.0	143,309.0	7,721,679.1	3,104,971.7

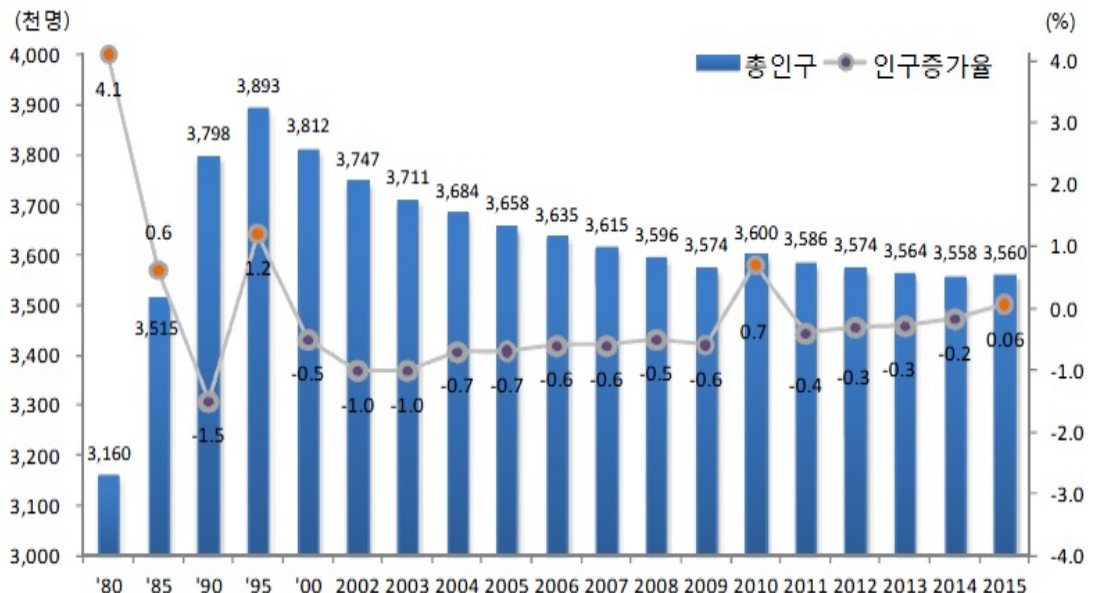
구거	359,449.2	636,609.9	298,033.1	732,526.9	6,536,182.7	148,000.4	92,003.6	454,324.0	2,427,745.3
유지	6,885.0	25,482.3	613.0	56,458.0	517,088.4	565.0	-	150,810.6	542,874.1
양어장	-	-	-	-	20,204.0	-	-	-	26,759.0
수도용지	226,173.9	28,863.2	58,476.1	2,061,892.1	157,493.1	14,909.0	2,532.5	52,826.0	65,405.1
공원	482,358.5	758,119.5	337,096.8	95,070.3	2,302,955.0	57,087.5	73,110.1	95,607.7	1,936,432.3
체육용지	10,767.3	173,597.6	2,022.1	1,268,367.0	256,670.6	370,337.0	2,108.0	9,889.0	1,593,269.0
유원지	-	-	-	229,307.0	614,952.7	-	-	-	16,291.0
종교용지	84,750.0	153,096.5	95,602.7	221,639.7	89,211.3	81,561.5	165,209.6	73,322.0	171,063.1
사적지	4,873.4	2,078.5	126.0	1,987.0	17,880.0	-	1,200.0	-	-
묘지	166,133.0	34,668.0	130,085.0	120,053.0	364,860.0	82,792.0	2,719.0	51,345.6	1,489,233.9
집중지	237,481.7	2,543,810.1	4,048,299.7	248,607.8	13,901,729.4	96,383.6	88,710.1	210,313.3	1,466,116.6

자료 : 2016 부산광역시 통계연보

2) 사회환경

(1) 인구 및 세대현황

- 부산은 1876년 개항과 함께 무역·상공업 중심지로 발전하면서 1936년 인구가 20만 명을 넘어섰고, 그 후 해방과 6·25동란으로 인구가 대거 유입되면서 1955년 100만명을 초과함
- 1960년대부터 시작된 경제 성장 정책으로 농어촌 인구의 도시유입이 급격히 증가하여 1979년 300만명을 초과하였고, 1995년에는 389만명까지 증가하였으나, 1980년대 후반부터 취업·주택 등을 위한 사회적 유출 및 낮은 출산율로 인구감소가 시작되어 2002년 연감소율 1.02%를 기록
- 이후 일자리 창출, 출산 장려 정책, 도시 정주여건 개선 등 적극적인 인구 증대 정책의 추진으로 연 감소율이 점차 둔화되어, 2014년 0.16%의 감소율을 보였고, 2015년은 외국인 중 외국국적동포 국내 거소자 신규 포함으로 전년 말 대비 2,064명(0.06%)이 증가함
- 인구증가율은 1980년대에는 연평균 1.9%, 1990년대에는 연평균 0.1%의 증가율을 나타냈으나, 2000년대(2000~2009년)는 연평균 -0.7%의 인구감소를 보였음. 이는 부산 대도시권의 광역화에 따른 배후도시인 김해, 창원, 양산 등 인접지역의 주거·산업단지 개발로 인한 인구유출에 기인한 것으로 분석됨
- 1995년 이후의 인구 감소 추이에도 불구하고 1인 및 노인가구 증가 등의 이유로 2004년 세대수는 1,251천세대, 2015년 세대수는 1,437천세대로 꾸준한 증가세를 나타냄
- 인구밀도는 2004년 4,826명/㎢에서 2015년 4,624명/㎢으로 지속적으로 감소하고 있음



〈그림 III-1〉 부산시 인구추이

자료 : 2016년 부산광역시 시장백서

〈표 III-6〉 부산시 인구·세대·밀도 추이

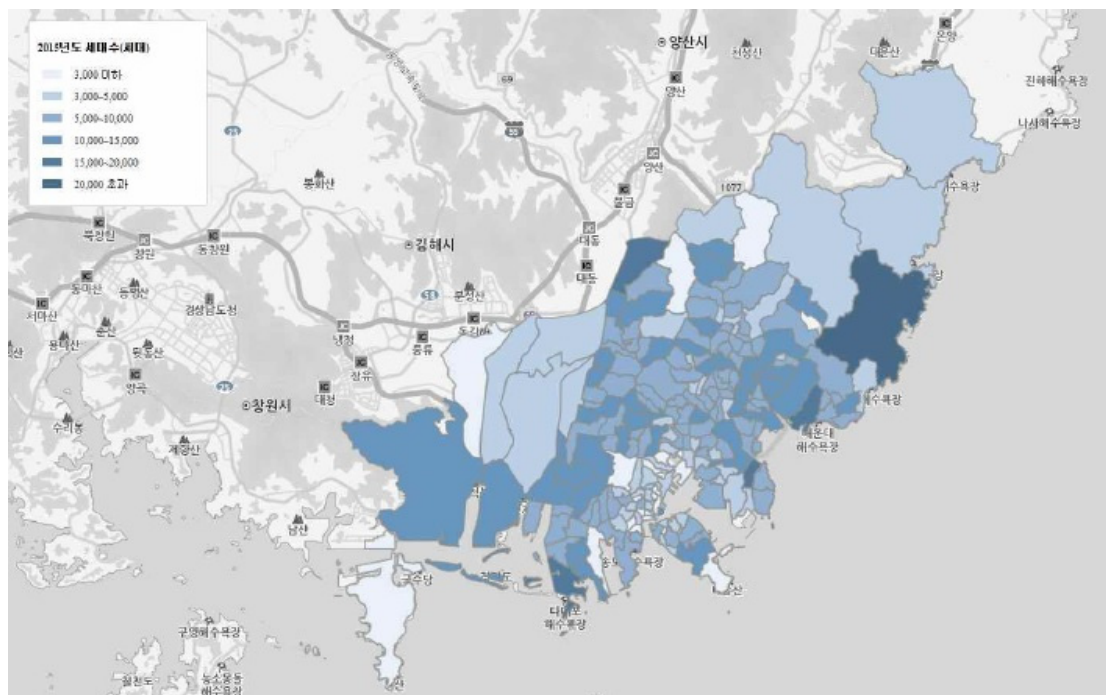
인구/년도		'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10 ₁₎	'11	'12	'13	'14	'15 ₂₎
성별 (천명)	계	3,684	3,658	3,635	3,615	3,596	3,574	3,600	3,586	3,573	3,563	3,557	3,559
	남	1,838	1,823	1,812	1,801	1,791	1,778	1,791	1,783	1,775	1,768	1,762	1,761
	여	1,845	1,834	1,822	1,813	1,795	1,795	1,808	1,802	1,798	1,795	1,794	1,798
세대 (천세대)		1,251	1,270	1,288	1,300	1,311	1,323	1,371	1,381	1,389	1,404	1,421	1,437
전년대비 증가율(%)		Δ0.73	Δ0.71	Δ0.61	Δ0.56	Δ0.53	Δ0.60	0.73	Δ0.40	Δ0.35	Δ0.25	Δ0.16	0.06
인구밀도 (명/km ²)		4,826	4,785	4,752	4,722	4,695	4,666	4,692	4,667	4,643	4,629	4,621	4,624

주1 : 2010년은 거주불명자 포함 작성('09.10.2 주민등록법 개정)으로 증가효과, 거주불명자를 제외한 인구는 0.55% 감소

주2 : 2015년은 외국국적동포 거소신고자 포함 작성으로 증가효과, 외국국적동포 거소신고자 제외한 인구는 0.11% 감소

자료 : 2016년 부산광역시 시장백서

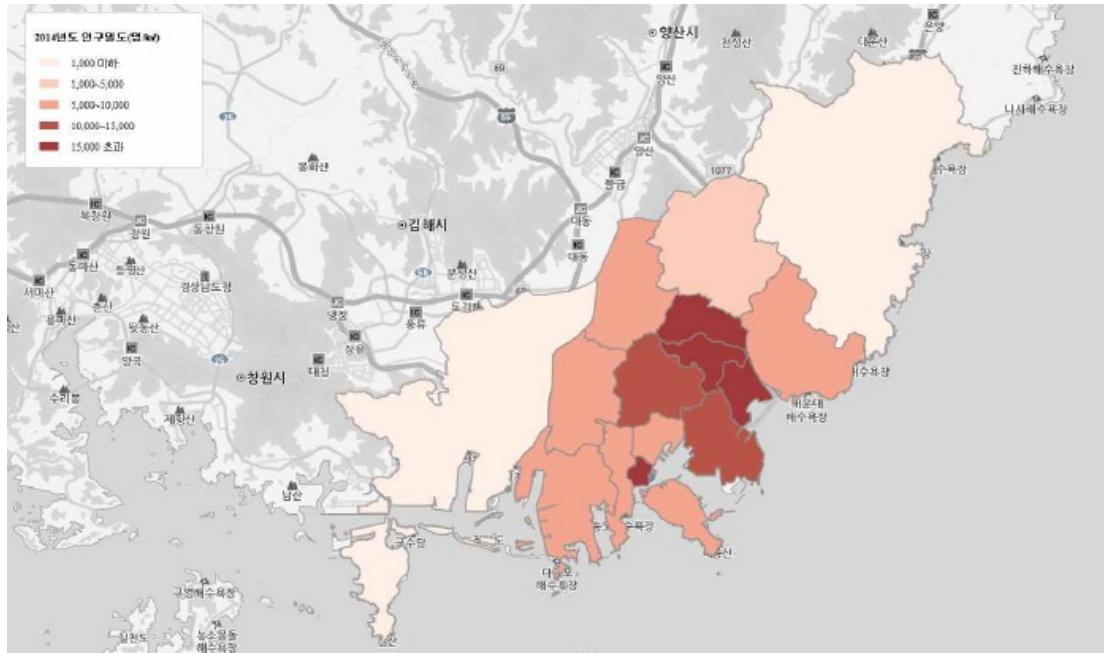
- 2015년 기준 세대수가 많은 지역은 기장군 기장읍, 해운대구 우1동, 북구 금곡동, 사하구 다대1동 등 신도시로 조성된 대단지 아파트 밀집지역이며, 세대수가 적은 지역은 금정구 금성동, 선두구동, 강서구 가락동과 같은 시 외곽지역과 중구 광복동, 남포동, 중앙동과 같은 중심 상업지로 크게 구분됨



〈그림 III-2〉 2015년 부산시 세대수

자료 : 부산발전연구원, 지도로 본 부산, 2015.

- 2014년 기준 부산의 단위면적(km²)당 인구밀도가 15,000명 이상인 지역은 수영구, 연제구, 중구, 동래구 순이며 1,000명 이하인 지역은 강서구(469명), 기장군(672명) 순임

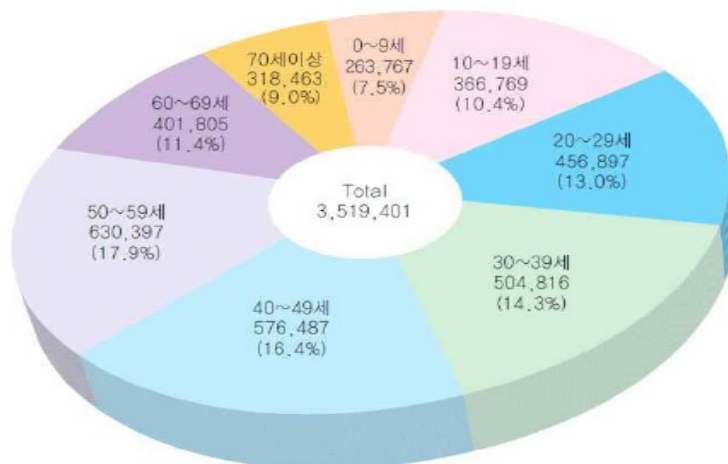


〈그림 III-3〉 2014년 부산시 인구밀도

자료 : 부산발전연구원 지도로 본 부산 2015.

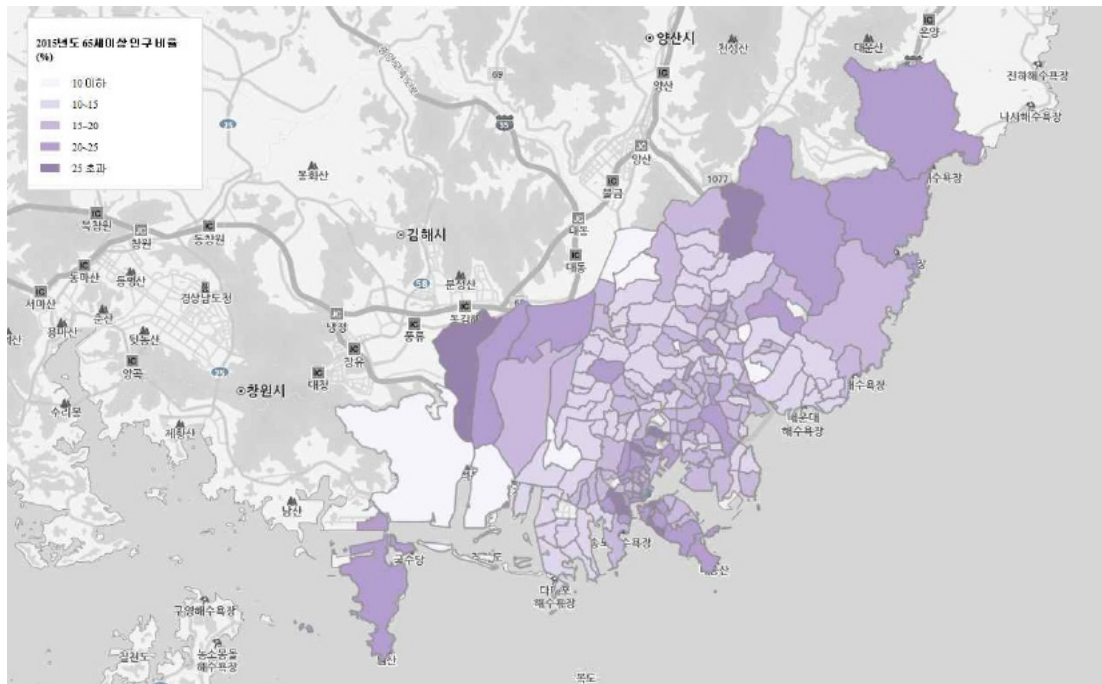
(2) 인구구조

- 2015년 기준 연령별 구성비를 살펴보면 0~9세 인구가 7.5%로 가장 낮고, 50~59세가 17.9%로 가장 많은 비중을 차지함
- 65세 이상 인구 비율이 25%를 초과하는 지역은 강서구 가락동, 동구 수정4동, 서구 남부민1동·아미동·초장동, 영도구 봉래1동·영선2동 등의 노후 주거지임
- 65세 이상 인구 비율이 10% 이하로 낮은 지역은 강서구 명지동·녹산동, 북구 금곡동 순으로 이들 지역은 공단지역 또는 공단배후지역으로 25~34세, 35~44세의 비율이 높은 특징을 보임



〈그림 III-4〉 2016년 부산시 연령별(10세 단위) 구성비

자료 : 부산광역시 부산시 녹색건축물 조성계획, 2016.



〈그림 III-5〉 2015년 부산시 65세 이상 인구 비율

자료 : 부산발전연구원 지도로 본 부산, 2015.

3) 부산시 발전계획

(1) 2030년 부산 도시기본계획³⁾

① 계획의 배경과 범위

- 제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020년) 수립과 부산권 광역도시계획 변경 등 상위계획 변경에 따른 능동적 대응과 국토·도시관련 정책의 변화에 적극적으로 대응하기 위한 부산광역시 차원의 장기적인 도시발전 방향과 도시관리전략 재정립 필요성 대두됨
- 부산·진해경제자유구역과 부산국제공항(가칭), 부산신항배후 국제산업물류도시, 북항재개발사업 등 대규모 신규개발사업의 지속적 추진에 대응한 도시발전전략을 수립
- 양적성장 위주에서 질적성장 중심의 도시계획 패러다임 변화에 따른 도시관리의 새로운 접근 방법 모색
- 세계화 진전과 정보화 시대에 따른 도시 간 경쟁 심화, 글로벌화 등 외적 환경변화에 대응한 도시정책 마련과 도시행정권의 광역화에 따른 도시전략 필요성 증대
- 기후변화에 따른 자원·환경위기 극복, 저탄소 녹색성장 도시공간 조성을 위한 저탄소 녹색도시계획 수립과 대규모 신규개발사업의 환경보전에 입각한 도시관리 및 지속가능한 개발
- 공간적 범위 : 부산광역시 전 행정구역 및 항만·여항구역

3) 부산광역시 2030 도시기본계획 보고서 내용을 그대로 인용하여 재편집하였음

□ 면적 : 995.740km²

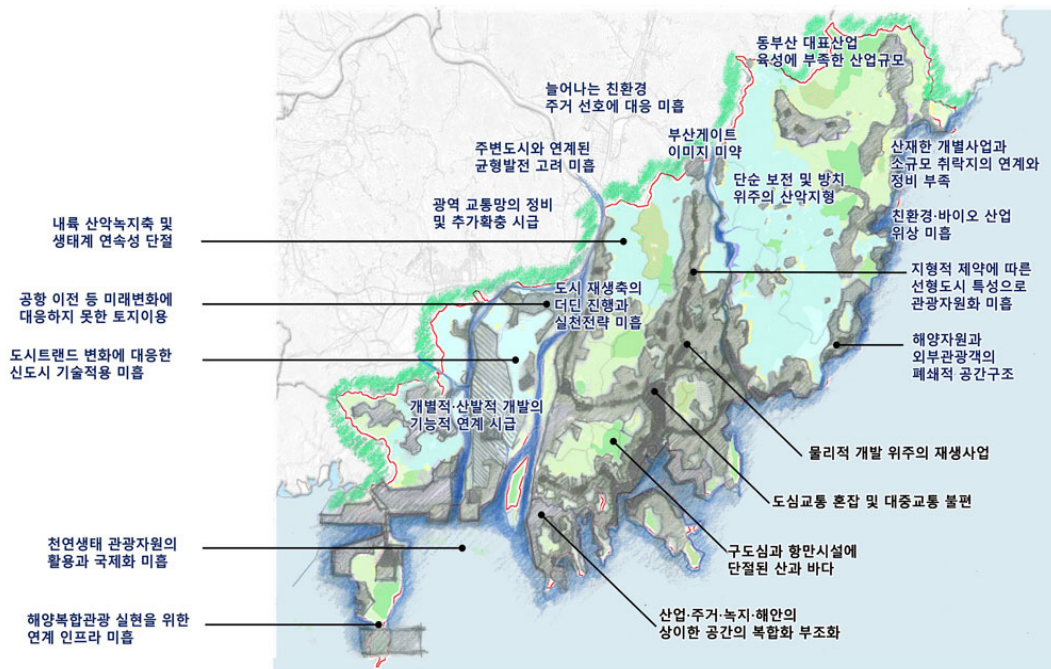
(도시기본계획구역은 2020년 도시기본계획상 997.313km²에서 제 19~22차 도시계획구역 변경사항을 반영하여 995.740km²(감1,537km²)로 설정)

〈표 III-7〉 부산시 도시기본계획 구역

구분	기정(2020)	변경(2030)	비고
도시기본계획구역	997.313km ²	995.740km ² (△1,573km ²)	항만구역 변경 (△1,573km ²)

② 부산의 도시공간구조 종합분석

- 개발 가능지 부족으로 공간구조 불균형 초래
 - 3대 산악축 등에 의해 공간적 분리된 선형도시로서 개발가능지 부족
 - 시 외곽부 개발 제한 구역 지정에 따라 계획적 개발의 한계
 - 서부산권 및 동부산권 중심의 도시성장으로 개발편중 심화
- 대상형·선형 도시 형성으로 교통 등 도시문제 심화
 - 지형 여건 등으로 인한 대상형 선형의 도시 발달로 도심 집중형 구조의 교통 등 도시문제 발생
- 지속적인 인구유출 및 감소
 - 중부산권 일원의 주간인구지수 하락 및 지속적 인구유출
 - 김해시, 양산시 등 주변 위성 도시들의 대규모 택지 개발 사업에 따른 인구 역외 유출 지속
- 중부산권의 개발용량 한계
 - 중부 및 동구 등 기존 도심지역의 노후화 및 고밀화로 개발용량 한계 도달, 이에 따른 서부산권 및 동부산권으로의 평면적 확산 추세
- 서부산권, 동부산권으로의 인구이동 패턴
 - 기존 중부산권의 과밀·포화에 따른 시 외곽지역(강서구 및 기장군 등)으로의 인구 이동 심화
 - 서부산권에 대한 양적 팽창에서 질적 성장으로의 유도 및 친환경적이며, 저렴한 주택을 위한 동부산권(기장군 일원) 관리방안 마련 필요
- 부산의 중심성 지수 변화
 - 사상구, 동구 및 남구 등 기존 시가지의 중심성 지수 감소 및 강서구, 해운대 및 기장군의 중심성 지수 증가 추세
 - 중심성 지수 변화에 따른 도시 확장 및 다핵화 공간구조 변화에 따른 생활권별 특화전략 모색 필요



〈그림 III-6〉 부산시 도시공간구조 종합분석

③ 광역계획축 설정

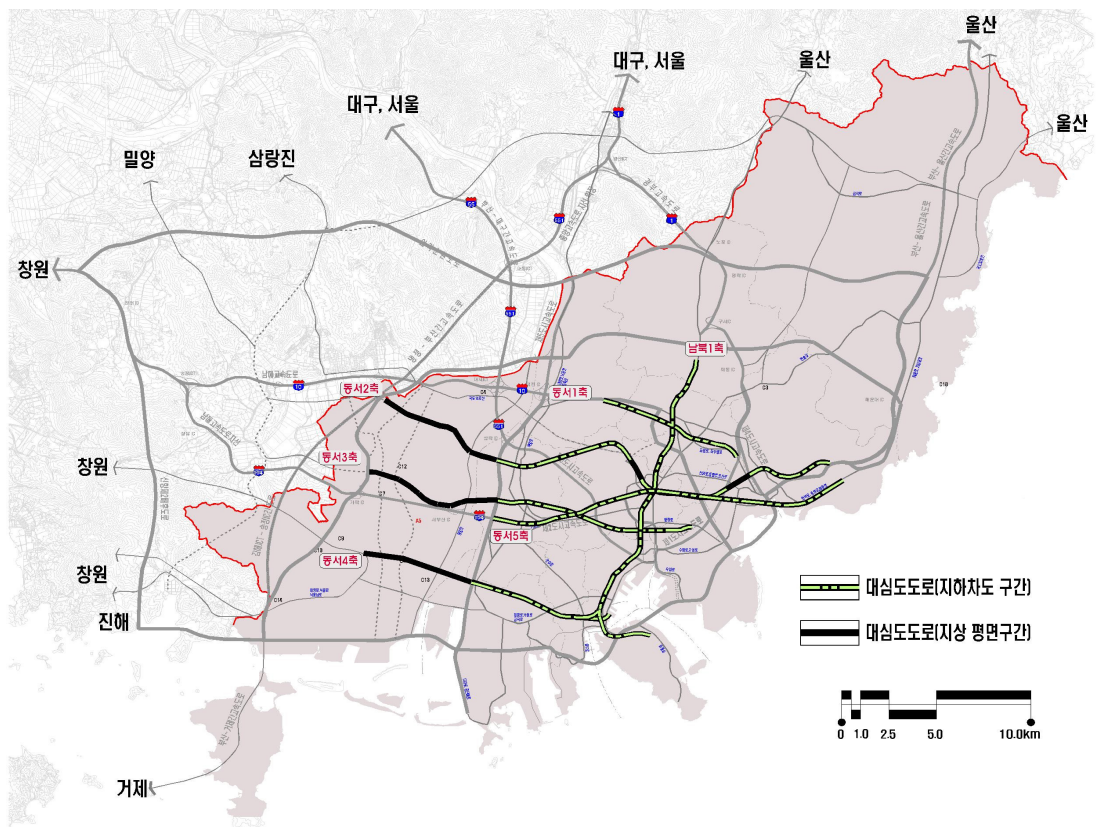
- 광역 외부연계축은 부산권내 주요 도시와 연계되는 광역차원의 외부연계축으로, 주요 거점 지역들과의 물리적·기능적 연계를 통한 도시발전축 형성 유도
- 부산권내 원활한 물류 연계를 위한 광역 교통망 확충 및 노선형 도시 정비를 통한 진입경관 향상



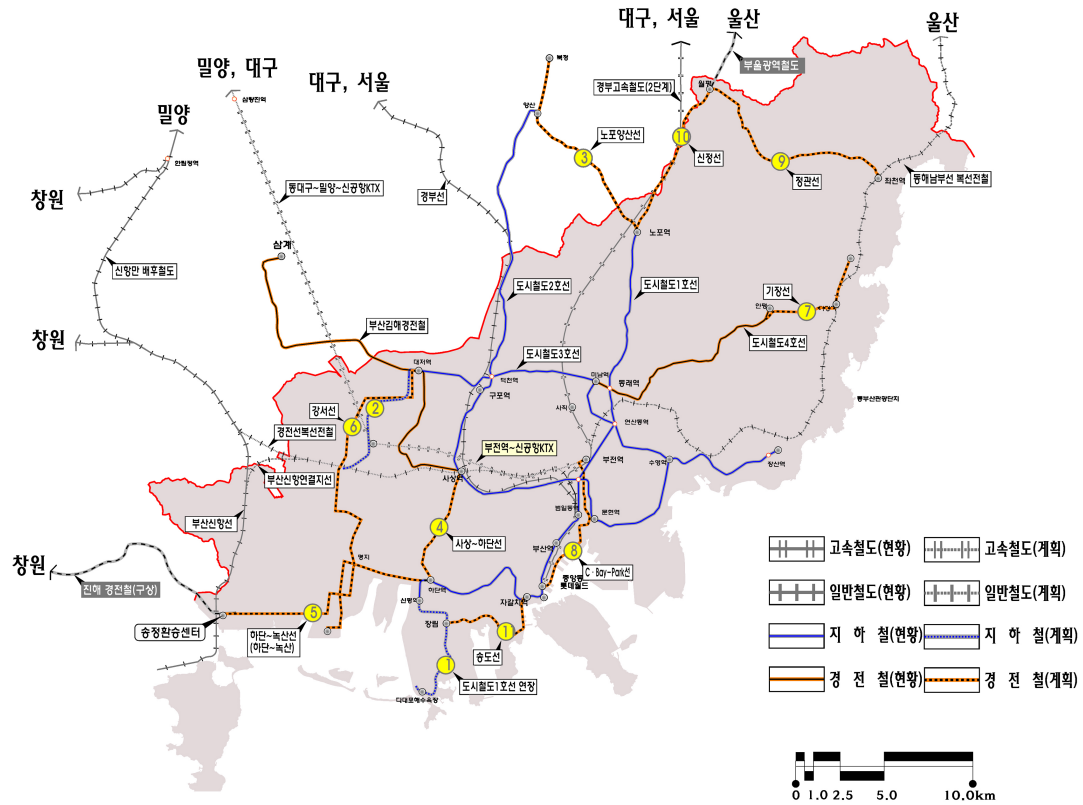
〈그림 III-7〉 도시발전축 구상

④ 교통계획

- 기본방향은 광역경제권 도약과 도시경쟁력 강화를 위한 교통시설을 구축, 교통시스템 효율성 극대화 및 교통시설간 연계성 강화를 위한 시설 확충, 친환경 녹색도시를 만들기 위한 Green 교통수단과 이용시설의 확대 추진, 저오염, 고효율의 교통수단 확대와 승용차 이용 억제에 위한 교통수요관리방안을 병행, 도로의 기능별 위계에 맞는 Network 구축을 통해 도로의 효율성 극대화와 항만화물 시가지 진입배제를 위한 배후수송망 구축으로 동북아 육상통로 기능 강화, 차량중심에서 사람중심의 교통체계로 전환하며, 시민의 보행권 강화와 교통약자에 대한 복지 교통정책 실현 등임
- 주요계획은 다음과 같음
 - 순환도로망 구축 : 내부순환도로, 외부순환도로, 외곽순환도로 및 외곽고속도로 구축
 - 방사형 도로망 → 광역고속도로망 및 도시 내 고속간선망(7×7) 구축
 - 도시간선도로 정비 및 지하도로(대심도 도로)망 구축 (그림 참조)
 - 광역 철도망 및 도심 경전철 확충 (그림 참조)
 - 배후수송망 구축 : 복합운송체계 구축, 화물전용철도 건설
 - 물류정보체계 구축 : 종합유통단지 조성, 집배송시스템 구축
 - 공항시설 확충 : 부산국제공항(가칭) 건설



〈그림 III-8〉 부산광역시 지하도로망 계획



〈그림 III-9〉 부산광역시 도시철도망 계획

● 대중교통 환승시스템 확대

- 대중교통 이용활성화를 위해 환승시설 중 복합환승센터는 대중교통 중심으로 전체 네트워크 차원의 연계성·효율성 향상을 위해 교통수단간 ‘환승시설’과 문화·상업·업무 등 ‘지원시설’을 고밀·복합적으로 구성하여 설치하고 자함
- 환승시스템은 개념 및 특성에 따라 복합환승센터, 대중교통환승센터, 환승정류소로 구분하며, 해당시설 도입 대상지의 입지특성에 맞게 적용배치 계획

〈표 III-8〉 환승시스템 유형

구 분	복합환승센터	대중교통환승센터	환승정류소
개념 및 특성	환승주차장, 환승터미널, 기타 편의시설, 상업시설 등이 함께 입지한 복합 환승시설 시계 유·출입지점 및 주요 지역의 철도역/버스정류소를 연계	대중교통수단간의 환승편의를 위해 지하철역 주변, 도로 휴유공간(중앙 또는 가로변)을 활용하여 설치한 도심지 대중교통수단간 환승시설	지선/간선 및 광역급행버스 등 노선의 종착역에서 환승이 이어질 수 있는 시설 BRT 수단의 경우 도심 중간터미널 기능 담당
입지 시설	상업(판매)시설, 업무시설을 포함한 복합시설	상업(판매)·업무시설이 없는 순수 도심환승시설	야간주차 가능한 차고지
수단간 환승 형태	승용차↔BRT BRT↔BRT, 버스↔버스 BRT↔지하철	버스↔버스 버스↔지하철·철도 버스↔BRT	간선버스↔간선버스 간선버스↔지선버스 BRT↔BRT
적용 사례	동대구역, 익산역, 울산역, 송정역, 부전역, 동래역, 대곡역, 남춘천역(복합환승센터 시범사업지역)	청량리역/여의도역/구로디지털역 등 도심형 대중교통 환승센터	꾸리찌바 환승터미널 보고타 환승터미널
			

자료 : 건설교통부, 대중교통기본계획(2007~2011), 2006.

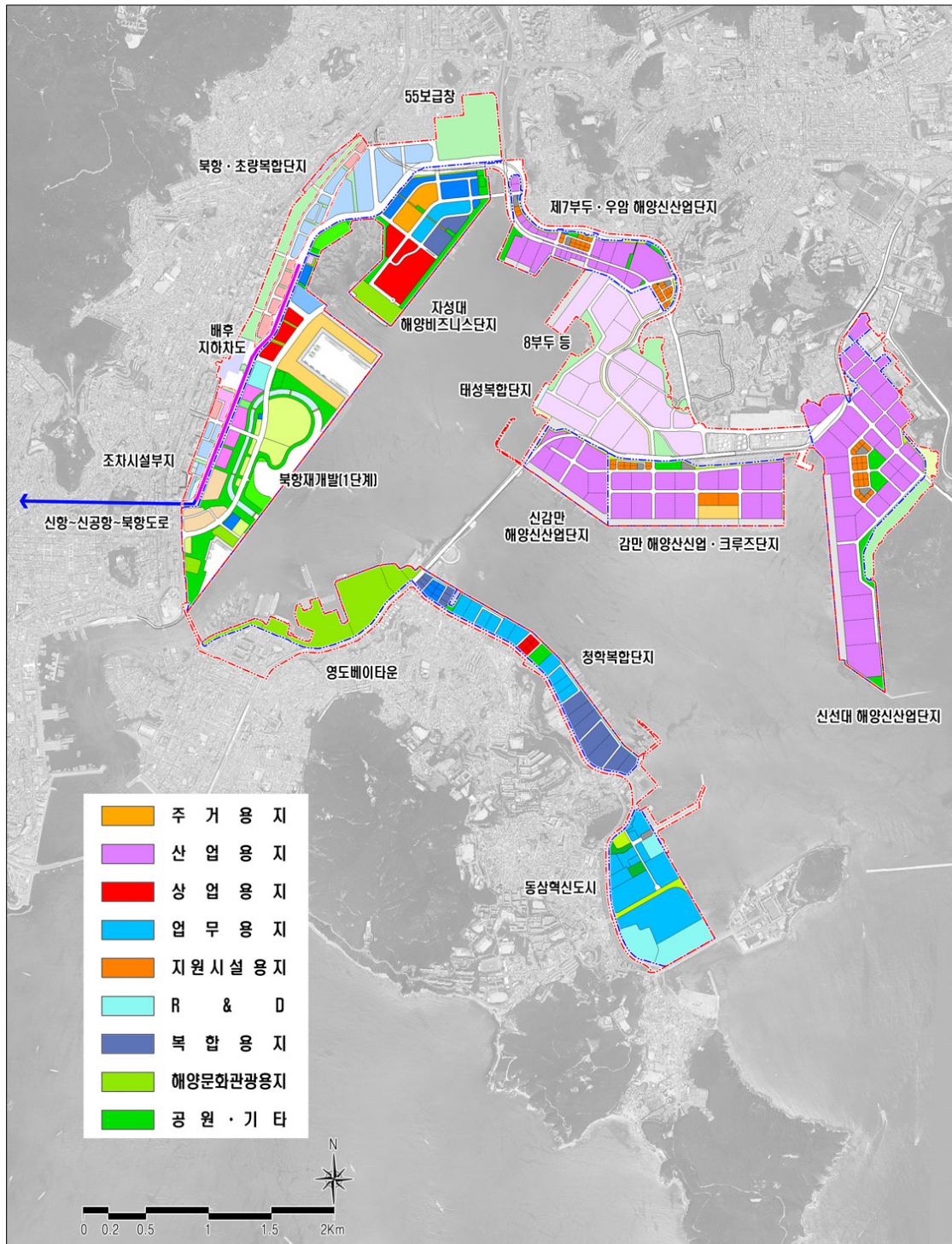
⑤ 항만 · 물류계획

● 기본방향

- 부산 북항, 신항 등의 확장, 공항 유치, 국제산업물류도시 및 인근 산업단지의 연계로 글로벌 허브(Global-Hub)도시 육성
- 북항 재개발 및 항만시설의 기능재배치를 통한 신항과 차별화된 항만시설 활용전략 개발로 항만의 부가가치 창출

● 부산해양산업 클러스터 조성사업

- 북항지역 노후 항만 재개발 사업으로, 유허항만부지를 활용한 대규모 해양산업클러스터를 조성하여 부산의 해양산업 재도약의 기회를 만들고자 하는 사업



〈그림 III-10〉 부산해양산업 클러스터 기본구상도

⑥ 신공항 및 공항복합도시의 조성

● 기본방향 및 사업계획

- 김해공항의 북측 장애물(신어산 등)로 항공기 운항 위험성 상존과, 소음민원, 24시간 운행불가, 용량 부족 (국제여객터미널 2015년 596만(연간처리능력 464만), 장거리 대형 항공기(300석 이상)으로 인

한 운행 곤란, 영남권 항공수요가 2025년 기준 2,145만 명/년 까지 증가가 예상되어 김해지역에 신 공항을 건설할 예정

- 공항건설과 더불어 인근지역까지 확장한 공항복합도시 조성 계획이 현재 수립 중

〈표 III-9〉 김해신공항 조성과 공학복합도시 배치계획도(안)

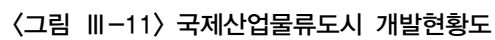
지역	활용방안	주기능	계획내용	기본구상
가락	현안수요 대응	산업 · 연구	광역클러스터	
강동	공항여건 대응	유보지	항공클러스터 Tri-port 대응	
대저	광역 연계강화	상업 · 업무	국제업무단지	

자료 : 부산발전연구원(2017) 내부자료

(2) 국제산업 물류도시

① 계획의 배경 및 목적

- 국제허브항만 부산신항의 배후지역인 부산 강서지역을 세계적 경쟁력을 갖춘 국제산업물류도시로 조성함으로써 국가경쟁력 강화와 함께 동남광역경제권의 중심거점 도약 및 미래 성장 동력 확보를 목적으로 함
- 2020년까지 강서구 서낙동강 일원(33km)에 광역 산업단지, 글로벌 복합 물류 단지, 지식 창조 도시 등을 조성하여 지역경제 활성화에 필요한 산업 · 물류용지를 공급함
- 글로벌 허브항만 육성으로 국가 경쟁력 제고, 동남권 첨단산업벨트의 중심축 형성, 산업용지난 해소 및 지역경제 활성화를 도모함



② 개발방향

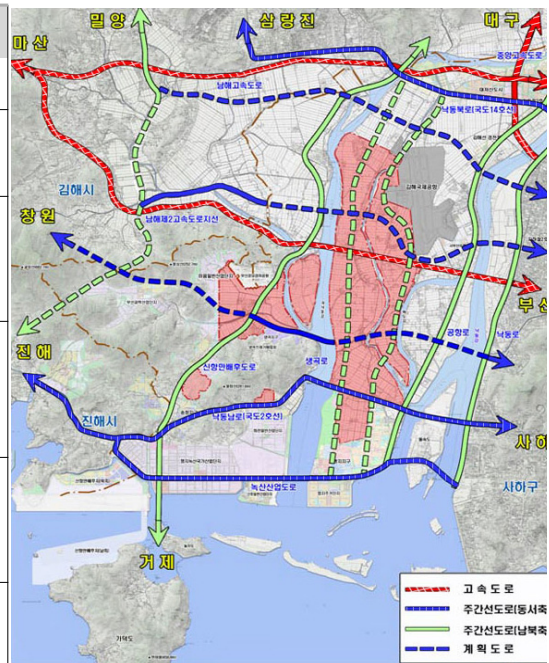


〈그림 III-12〉 국제산업 물류도시 개발 방향

③ 사업개요

〈표 III-10〉 국제물류산업도시 사업 주요내용

구분	주요내용
사업명	국제산업물류도시 조성
위치	강서구 미음, 생곡, 범방, 녹산동 일원 (미음지구 동측)
규모	571만㎡ (산업 319만㎡, 공공 224만㎡, 주택·상업 26만㎡, 기타 2만㎡)
사업기간	2008년~2020년 ※ 개발용지 33㎢를 향후 개발수요에 맞춰 단계적으로 확대 개발
사업비	21,641억원 (보상 10,012억원, 공사 7,189억원, 기타 4,440억원)
사업 시행자	부산도시공사



④ 개발개요 및 유치기능

● 광역산업단지

- 동남권 특화산업단지 : 기계, 자동차부품, 조선기자재 등 동남권 지역특화 전략산업의 글로벌 공급기

- 글로벌 융합부품산업단지 : 신소재, IT부품, 첨단장비 등 첨단 융합부품산업의 집적화와 항공기 부품, 엔진 등 생산, 정비시설 집적화
- 해양복합산업단지 : 첨단 해양구조물 설계 및 건조산업, 해양 및 항만장비 제조산업, 해양레저장비 제조산업, 첨단 해양기술 연구 및 교육기능
- 외국인투자전용단지 : 다국적 글로벌 기업과 연구소 유치

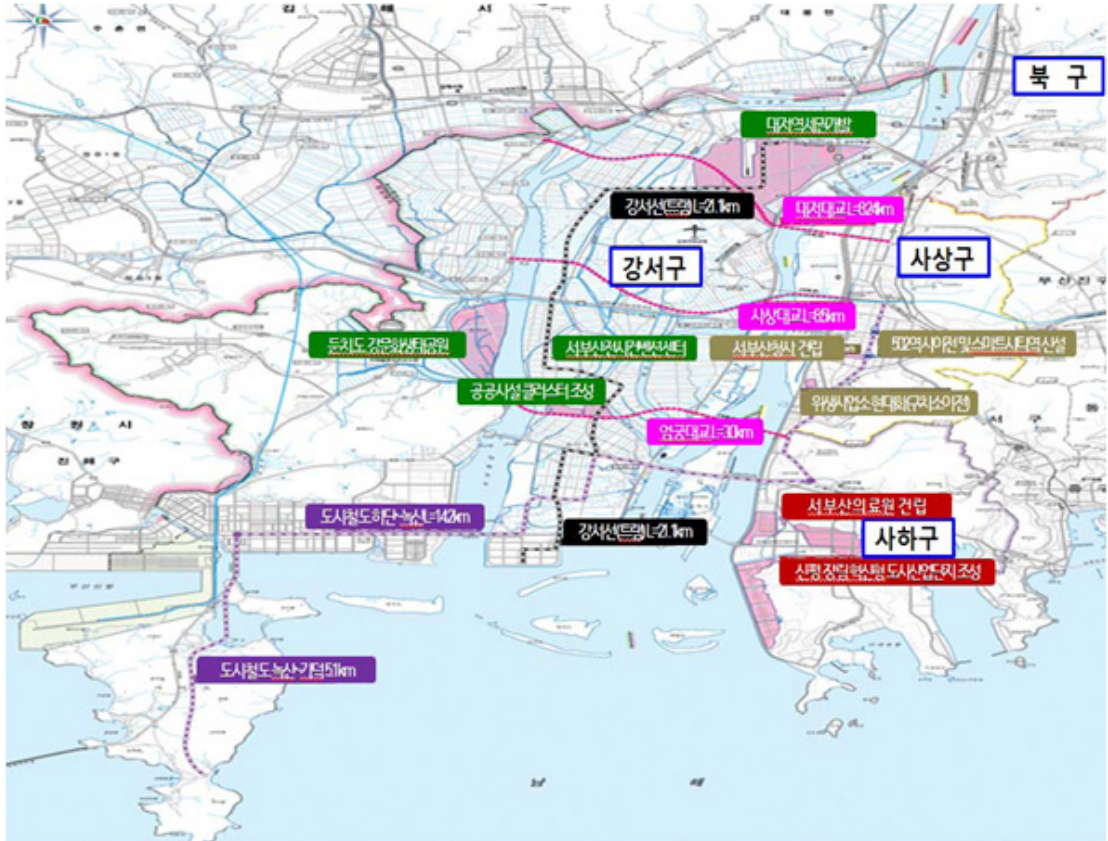
- 국내·외 물류네트워크를 활용한 복합물류 조립·가공단지, 글로벌 부품소재 공급단지, SARR(Sea-Air-Rail-River) 물류단지, 복합연계터미널과 지원단지 등을 조성하여 부산신항을 화물창출형 고부가가치 항만으로 변모

□ 금융, 컨벤션, R&D, 교육, 관광, 컨벤션 등 지식서비스산업과 동북아 오일 시장 및 국제해운거래스
구축, 그리고 고품격 해양관광레저시티 등 환경 친화적인 명품 배후주거단지 등을 조성

- 낙동강을 중심으로 서부산권 4개 자치구를 균형 있게 발전시키기 위해 자치구별 숙원사업, 혁신적 대규모 사업 등을 추진

- [illegible]

자료 : 부산발전연구원 (2016)



〈그림 III-14〉 서부산권 균형발전 주요 프로젝트(2)

자료 : 부산발전연구원 (2016)

(4) 부산 에코델타시티

① 배경 및 목적

- 「친수구역 활용에 관한 특별법」 제정에 따른 하천중심의 미래 지향적 수변도시 조성
- 부산신항만, 김해국제공항, 신항 배후철도, 남해고속도로 등 우수한 광역 교통체계와 지정학적 위치를 활용한 거점지역을 육성하여 부산권 경제 활성화 및 미래 신성장 동력 구축 및 지역경제 활성화를 도모
- 수변 중심의 고품격 친수주거환경과 주거·상업·업무·예술·문화가 어우러지는 복합 수변 공간 조성으로 하천 중심의 다양한 여가·문화공간 조성
- 정부의 「포트 비즈니스 밸리」 계획과 부산시의 「국제산업물류도시」 계획을 반영한 복합물류·산업중심 글로벌 거점도시 조성으로 국가 경쟁력 제고

② 사업개요

- 부산 강서구 강동동, 명지동, 대저2동 일원을 대상으로 하며 사업기간은 2012년~2018년, 규모 11,886천㎡ 임
- 사업시행자 K-water(80%), 부산도시공사(20%), 부산시로 진행되며 사업비 약 5조 4천억원임

〈표 III-11〉 에코델타시티 사업개요

구분	주요내용
사업명칭	부산 에코델타시티 조성사업
위치	부산 강서구 강동동, 명지동, 대저2동 일원
규모	11.886km ² (약 360만평)
사업기간	2012년~2018년
사업시행자	K-water, 부산도시공사, 부산시
인구 및 주택계획	인구 약 7만 5천명 수용, 주택 약 3만 세대 공급



〈그림 III-15〉 부산에코델타시티 조감도

③ 개발컨셉 및 개발전략

- 수변 문화·레저도시(Enjoy community) : 3개의 강을 활용한 다양한 문화·관광·레저 도시 구현
- 자연감성 생태도시(Eco Feeling) : 강, 생태, Amenity가 조화되는 녹색도시 체계 구축
- 글로벌 미래 첨단도시(Economy Advance) : 국제 물류, 첨단산업 중심 동북아 거점도시 육성

④ 도입기능 및 시설

- 산업시설은 자동차·기타 운송장비 등 첨단 메카트로닉스 산업 중심의 8개 업종 도입
- 물류시설은 물류터미널, 창고, 도소매센터, 집배송 센터, 경영·금융지원 센터 도입
- 주거·상업·업무·관광시설은 친수·친환경(철새 등), 해운비즈니스 등의 지역특성과 미래 트렌드를 반영 할 수 있는 시설 도입

〈표 III-12〉 에코델타시티 도입기능 및 시설

도입기능 및 시설		비고
산업	공장, 연구시설, 창업지원센터, 에듀파크, 기숙사, 스포츠센터	- 8개 주요업종 - R&D 기능
주거	단독주택, 타운하우스, 메조네트, 아파트, 생태공원, 커뮤니티센터	- 공익성을 위한 임대주택
상업	백화점(할인점), Boutique 상가, 수변형 상업쇼핑몰, 레스토랑, 극장/아트센터	- 수변형 Street Mall
업무	해운비즈니스시설, 국제해운거래소, 해운 금융시설, 해운 행정타운, R&D타워(오피스), 국제타워	- 회의장, 전시장
관광	콘도, 호텔, 테마파크, 해양레저스포츠, 유통판매시설, 환경정보센터, 수변공원	- 마리나, 수상교통 연계 - 명품형 아울렛 등

자료 : 부산 에코델타시티 친수구역 조성사업(친수구역 조성사업 사업계획설명서), 2012.

(5) 부산·진해경제자유구역 개발

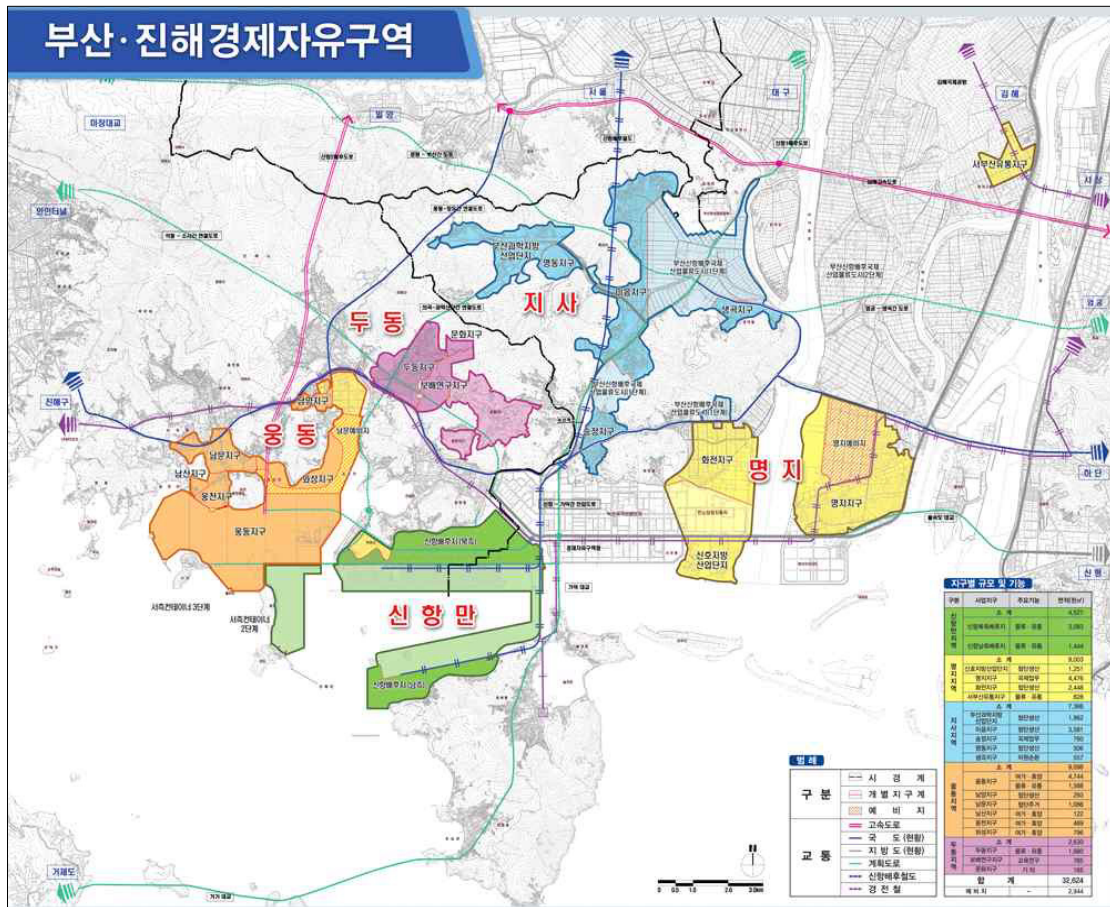
① 계획의 배경 및 목적

- 부산 진해경제자유구역은 부산신항 개발을 중심으로 21세기 동북아 해양물류중심지 건설을 위해 지정되어 개발을 추진
- 외국인 투자를 활성화하고, 최적의 경영 및 주거환경을 제공하여 동북아시아의 물류·국제비즈니스 전진기지로 개발

② 사업개요

〈표 III-13〉 부산·진해경제자유구역 개발 사업개요

구분	주요내용
위치	부산광역시 강서구·경상남도 창원시 진해구 일원
규모	51.2km ² (개발면적 19개 지구 32.7km ² , 부산지역 31.5km ²)
사업기간	2003~2020(Ⅰ-1단계 2006, Ⅰ-2단계 2015, Ⅱ단계 2020)
계획인구	18만 2천명
사업시행자	부산광역시, 경상남도, 정부투자기관, 신항만주식회사 등



〈그림 III-16〉 부산·진해 경제자유구역 계획도

- 지구별 사업개요와 추진사항은 다음과 같음

〈표 III-14〉 부산·진해경제자유구역 지구별 개발방향과 해당지구

지역	면적	개발방향	해당지구
계	32.7km ²		19개 지구
신항만지역	4.5km ²	물류, 유통, 국제업무	북측배후부지, 남측배후부지
명지지역	9.0km ²	국제비즈니스, 주거, 물류, 첨단부품	신호산업단지, 명지지구, 화전지구, 서부산유통지구
지사지역	7.4km ²	첨단생산, 국제업무	부산과학산업단지, 미음지구, 명동지구, 생곡지구, 송정지구
두동지역	2.6km ²	첨단생산, 국제업무, 주거·지원	두동지구, 보배연구지구, 문화지구
웅동지역	9.2km ²	여가, 휴양, 첨단산업, 주거·지원	웅동지구, 남문지구, 남양지구, 웅천·남산지구, 와성지구

〈표 III-15〉 부산·진해경제자유구역 진행상황 개요

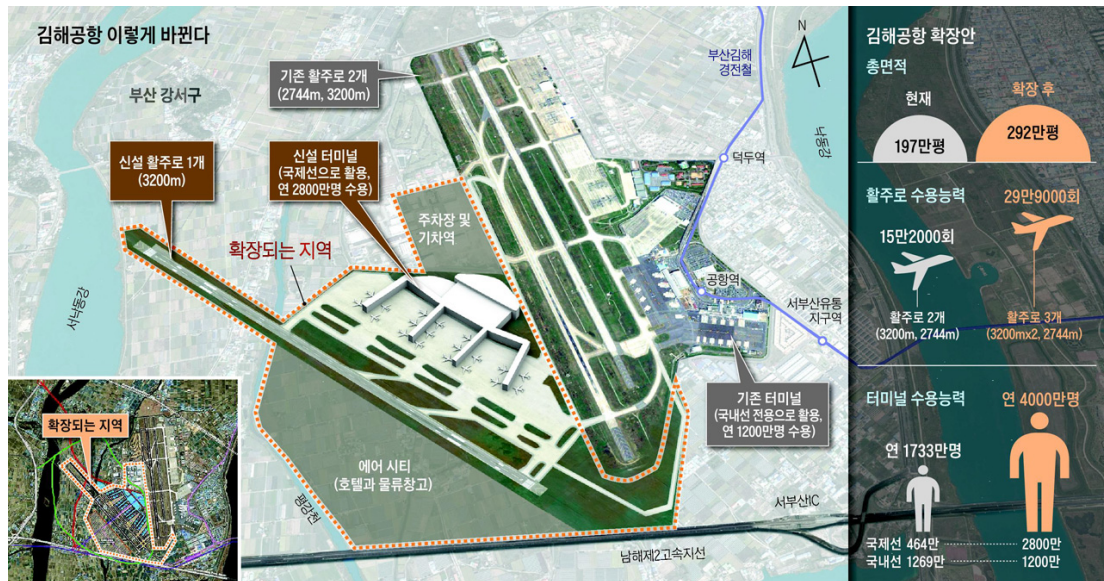
진행사항	구분
사업완료 47% (9개 지구)	부산과학산단, 신호산단, 미음지구, 화전지구, 서부산유통지구남양지구, 남문지구, 신항배후지(북측), 생곡지구
공사 추진중 37% (7개지구)	명동지구, 명지지구, 신항배후지(남측), 웅동지구, 문화지구, 보배연구지구, 두동지구
개발계획변경 및 실시계획 수립중 16% (3개 지구)	송정지구, 웅천·남산지구 와성지구



(6) 김해신공항 및 공항복합도시 개발⁴⁾

- 김해 신공항의 시설확충은 기존 김해공항에 독립 활주로 1본(14-32방향, 3,200m), 국제 터미널 (연간 2,800만 명 처리), 관제탑 신설 등 포함
 - 기존 국제선 및 국내선 터미널은 국내선 수요 약 1,000만 명을 처리하는 것으로 계획
- 접근교통망 확충 방안은 2020년 개통 예정에 있는 경전선(부전-마산선)과 김해 신공항 국제선 터미널과 직접 연결하는 약 4km의 노선을 신설하여, 동대구에서 김해공항까지 통행시간을 기존 100분에서 75분으로 단축하는 계획을 제시함
 - 접근 도로망도 주변 고속국도와 연결하는 약 7km의 노선을 제시함
- 김해 신공항의 총공사비는 4.17조원으로 공항시설 비용에 약 3.57조원, 접근교통망 확충비용에 약 0.6조원이 소요되는 것으로 제시함
- 김해 신공항은 지역 거점공항으로서 영남권 항공수요를 처리하는 공항기능으로 비행시간의 제한, 비행절차 제한, 국제 및 국제선 터미널 분리 등을 전제로 한 운영방안임
 - 신설 활주로는 14방향 착륙과 32방향 이륙을 전제로 함
 - ※ 기존 활주로는 36방향 착륙과 18방향 이륙을 담당
 - 소음세대 증가로 심야시간 비행제한을 전제
 - 관제는 군공항과 통합관제가 필요
- 2026년 개항을 목표로 예비타당성 조사 실시

4) 내용은 최치국 외 ‘동남권 신공항 사전타당성조사의 기초연구’ 일부를 재인용하여 정리하였음



〈그림 III-17〉 김해신공항 조성계획과 공항복합도시 조성대상지

자료 : 조선일보(2016. 06. 22.) http://thestory.chosun.com/site/data/html_dir/2016/06/22/2016062201036.html
(검색일 : 2017. 11. 03.)

(7) 부산 연구개발특구

① 사업목적

- 조선, 해양, 항만 등 부산이 가지고 있는 해양산업 관련 인프라와 부산대, 한국해양대 등 조선 해양 분야 대학·연구소를 기반으로 하여 R&D기반 혁신클러스터를 구축하는 것을 목표로 2012.11월 대덕, 광주, 대구에 이어 4번째 특구로 지정됨

② 사업개요

- 위 치 : 강서구 대저동 일원(국도 14호선 인접)
- 사업규모 : 5.7km²(172만 평)
- 사 업 비 : 4조 1,000억원
- 사업기간 : 2012~2024년
- 개발컨셉 : 전시·컨벤션센터, 비즈니스(업무), 호텔, 상업, 주택, R&D, 첨단산업 등 도시형 용지가 조화된 공항복합도시 구현
- 주요업종 : 연구, 첨단업종 등 도심형 용지 유지(제조업 중심 산단 지양), 엔지니어링 및 과학 기술서비스업, 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합관리업, 연구개발업, 정보서비스업, 전문서비스업, 전기통신업 등
- 사업시행자 : 한국토지주택공사, 부산도시공사

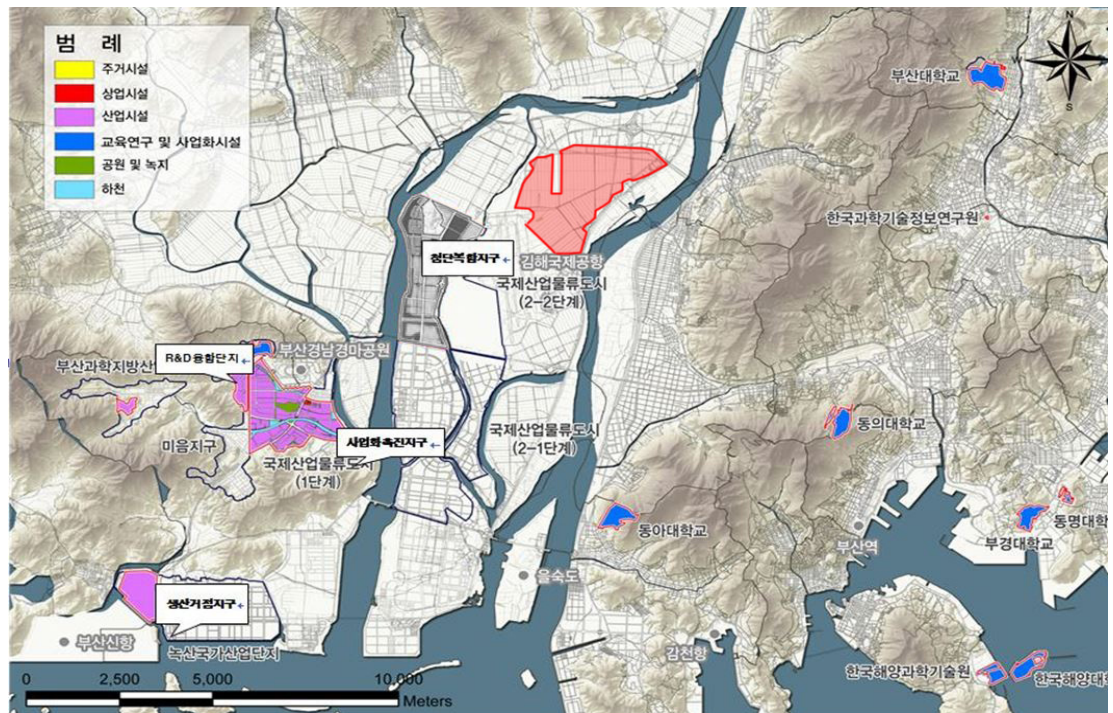
③ 주요 경과

- '12년 11월 12일 : 부산연구개발특구 지정 고시(지식경제부 고시 제2012-267호)

- '13년 5월 22일 : 부산연구개발특구 지역 지형도면 고시(미래창조과학부 고시 제2013-11호)
- '16년 2월 2일 : 제3차 연구개발특구 육성종합계획 고시(미래창조과학부 고시 제2016-5호)
- '16년 2월 29일 : 부산연구개발특구 토지용도구역 지형도면 고시(미래창조과학부 고시 제2015-96호)

〈표 III-16〉 부산 연구개발특구 범위

지구명	역할	행정소재	면적(km ²)	주요단지 및 시설
R&D 융합지구	조선해양 플랜트 R&D 허브기능 수행	강서구, 금정구, 남구, 영도구, 사하구, 부산진구, 연제구 일원	2.49	<ul style="list-style-type: none"> - 한국생산기술연구원, 한국과학기술정보연구원, 기초과학지원연구원, 한국조선해양기자재연구원 - 동명대, 동아대, 동의대, 부경대, 부산대, 해양대 - 독일FAU 부산캠퍼스, 부산테크노파크, 한국건설생활환경시험연구원
			0.71	<ul style="list-style-type: none"> - 조선해양플랜트, 조선기자재R&D허브 - 주요단지 및 시설에 미음일반산업단지 일부지역 추가 - 부산조선해양기자재공업협동조합
생산거점 지구	조선해양 플랜트 기술사업화 핵심기업 소재지 활용	강서구 송정동 일원	2.06	<ul style="list-style-type: none"> - 부산울산 중소기업청, 녹산경영자협의회 - 조선해양플랜트 기술사업화 핵심 기업
사업화 촉진지구	첨단기업 유치를 통한 기술사업화 촉진	강서구 미음동 일원	4.20	<ul style="list-style-type: none"> - 국제 산업 물류 도시 1단계 <ul style="list-style-type: none"> • 조선해양플랜트 기술사업화단지 조성 중임
첨단복합 지구	R&D 성과확산 산업생태계 조성	강서구 강동동 → 대저동 일원	4.64 → 5.70	<ul style="list-style-type: none"> - 국제 산업 물류 도시 2-2단계 <ul style="list-style-type: none"> • 신규 기술사업화 전용단지 조성 • R&D 기반 지역특화산업 혁신클러스터 구축
총면적				14.1km ² → 15.16km ²



〈그림 III-18〉 부산 연구개발특구 배치도

(8) 부산광역시 도시재생 전략계획(2015)⁵⁾

① 계획의 성격

- 도시재생활성화 계획의 상위계획으로, 전략계획을 통하여 도시재생 활성화 계획의 대상지역이 되는 도시재생 활성화 지역을 지정할 수 있음
- 활성화 지역 지정 시에는 그 지역이 가진 유무형의 잠재력이 극대화될 수 있는 최적의 장소를 고려해야하며, 충분한 효과가 창출될 수 있도록 해야 함
- 전략계획을 통하여 활성화 지역별 목표를 설정하고, 활성화 지역 간의 우선순위를 정하며, 활성화 지역과 주변 지역과의 관계와 파급효과 등이 명확히 제시되어야 함

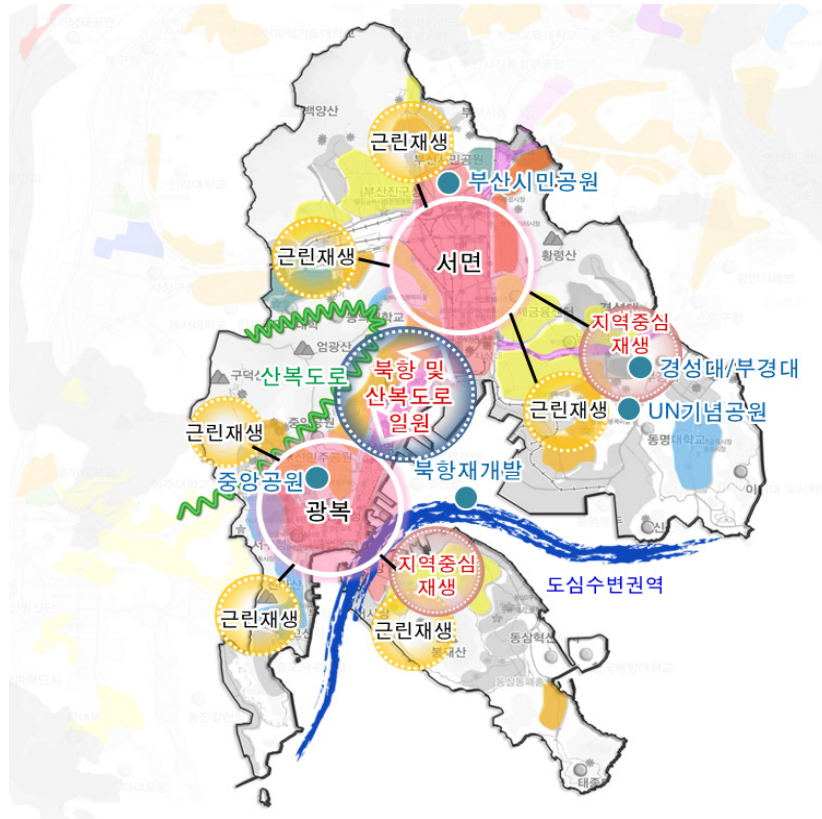
② 비전과 목표

- 비전 : 행복한 시민, 건강한 부산 - 산·강·바다 그리고 사람이 어우러진 부산 공동체-
- 목표 : 해양수도의 정체성을 구현, 입지자산적 가치와 매력의 재창출, 신구시가지의 균형·동반 상생 발전, 시민창의와 문화복지의 활력 재생산, 즐거운 일상의 삶과 시민 행복

③ 공간구상

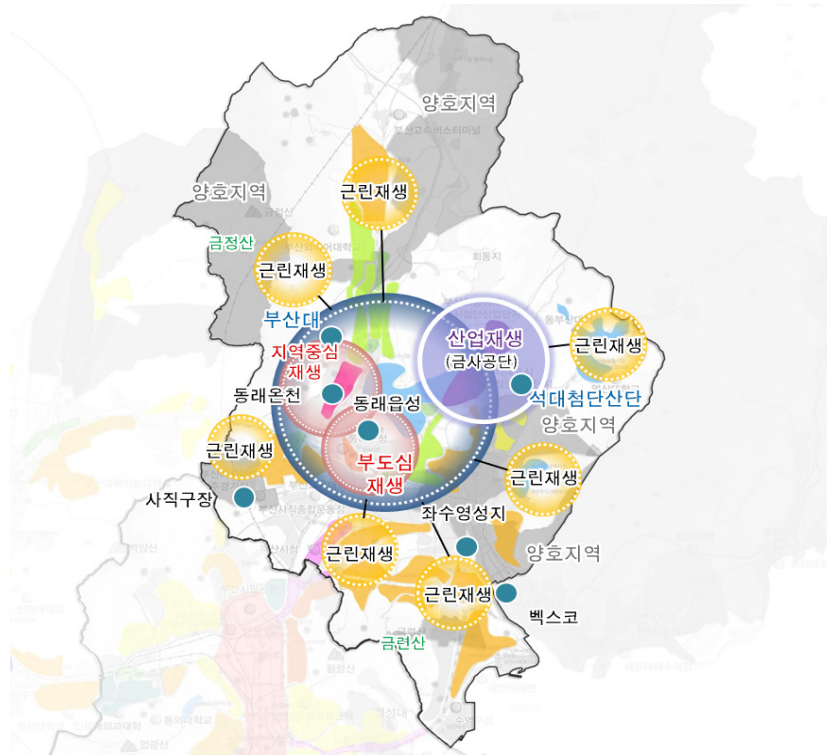
- 4개 재생권역, 2개 전략 구역, 26개 활성화 지역으로 구분
 - 재생권역 : 도심, 중부산, 동부산, 서부산
 - 전략구역 : 도심 수변구역, 강변산업구역
 - 활성화 지역 : 26개 활성화 지역(부도심, 역세권, 주거환경개선 등)

5) 본 절의 내용은 ‘부산광역시 도시재생활성화 전략계획(2015)’ 보고서 내용의 그림은 재인용이며, 서술은 일부 내용을 요약하여 재정리 하였음



〈그림 III-19〉 재생권역(도심) 전략구상도

자료 : 부산광역시, 2025 부산광역시 도시재생전략계획, 2015. 재인용.



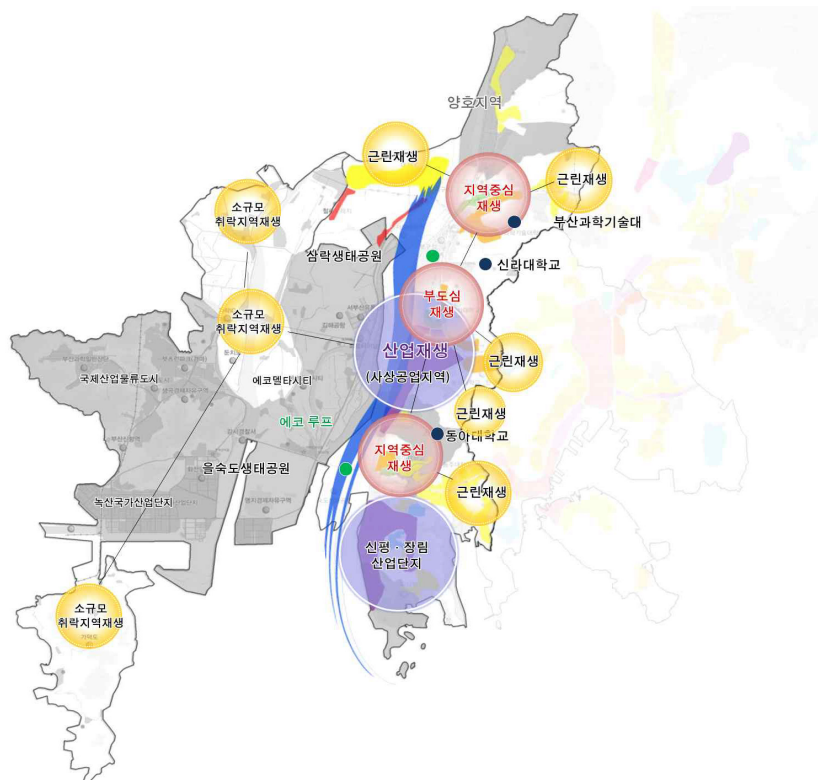
〈그림 III-20〉 재생권역(중부산) 전략구상도

자료 : 부산광역시, 2025 부산광역시 도시재생전략계획, 2015. 재인용.



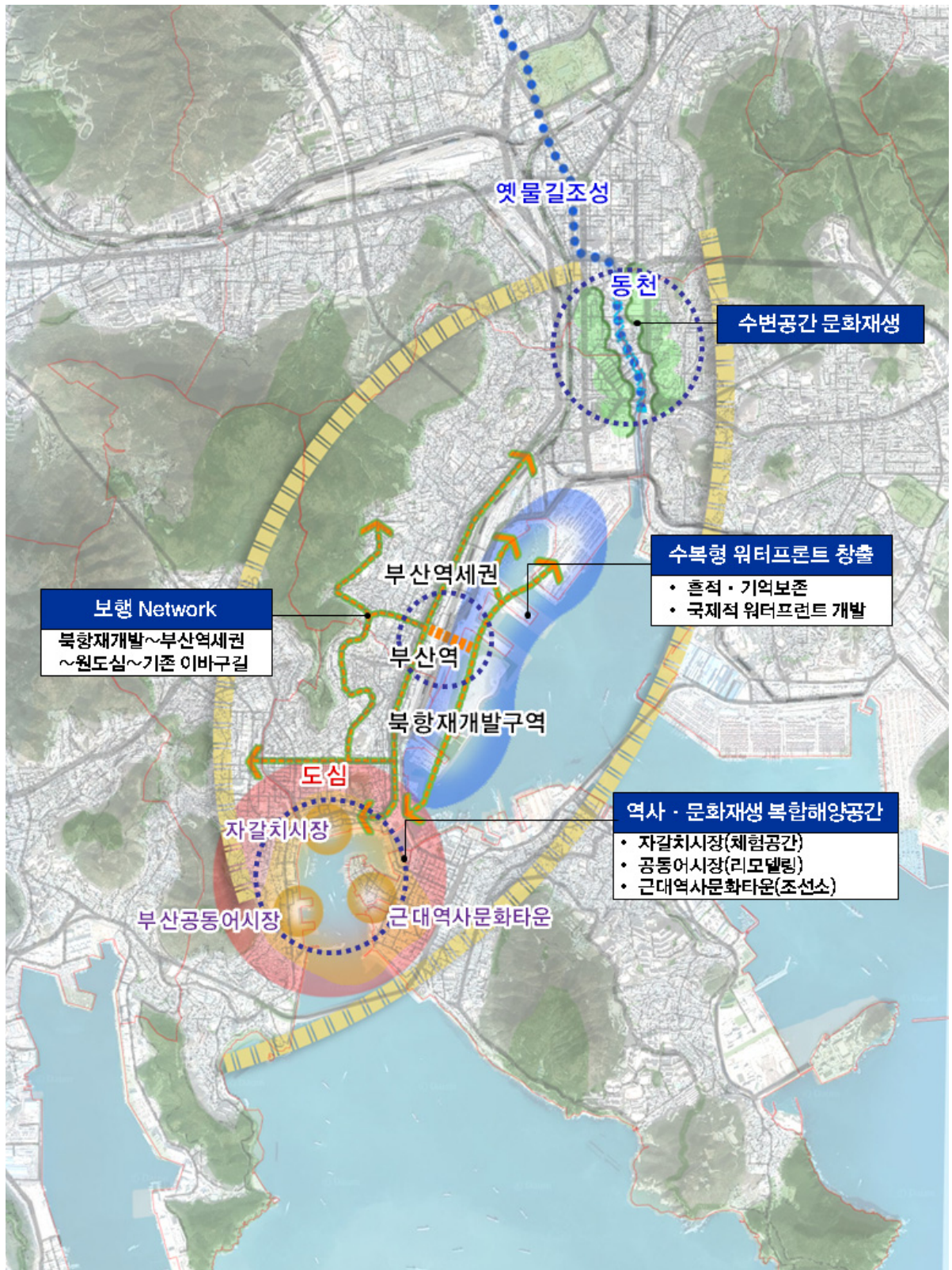
〈그림 III-21〉 재생권역(동부산권) 전략구상도

자료 : 부산광역시, 2025 부산광역시 도시재생전략계획, 2015. 재인용.



〈그림 III-22〉 재생권역(서부산권) 전략구상도

자료 : 부산광역시, 2025 부산광역시 도시재생전략계획, 2015. 재인용.



〈그림 III-23〉 전략권역(도심수변) 전략구상도

자료 : 부산광역시, 2025 부산광역시 도시재생전략계획, 2015, 재인용.



〈그림 III-24〉 전략권역(강변사업) 전략구상도

자료 : 부산광역시, 2025 부산광역시 도시재생전략계획, 2015. 재인용.

2 지역 경제

1. 부산시 지역내총생산(GRDP)

- 최근 10년간 전국과 부산의 지역내총생산(GRDP)을 명목 GRDP와 실질 GRDP로 살펴보면 다음과 같음
 - 명목 GRDP의 경우, 부산의 전국내 비중이 5% 내외로 '16년에는 전국 GRDP가 약 1,636조였고, 그 중 부산이 4.96%인 약 81조 1,984억원임
 - 실질 GRDP도 부산의 전국내 비중이 5% 내외였으나 점차 감소하여 '13년부터 4.95%를 유지하다 '16년에는 4.90%였으며, 전국 GRDP는 약 1,504조로 그 중 부산은 약 73조 6,744억원으로 나타남

〈표 III-17〉 전국과 부산의 GRDP

(단위 : 백만원, %)

구분	명목 GRDP			실질 GRDP		
	전국	부산	전국내 비중	전국	부산	전국내 비중
2007	1,043,255,209	56,193,270	(5.39)	1,151,843,196	62,179,672	(5.40)
2008	1,105,721,686	60,466,535	(5.47)	1,179,446,782	63,260,194	(5.36)
2009	1,151,367,386	60,694,784	(5.27)	1,187,344,240	60,978,831	(5.14)
2010	1,265,146,117	63,737,249	(5.04)	1,265,146,117	63,737,249	(5.04)
2011	1,330,888,239	66,647,601	(5.01)	1,308,881,621	65,022,322	(4.97)
2012	1,377,040,530	67,999,015	(4.94)	1,338,985,832	66,945,784	(5.00)
2013	1,430,254,931	70,337,900	(4.92)	1,376,143,497	68,152,467	(4.95)
2014	1,485,504,665	73,673,589	(4.96)	1,422,192,144	70,391,228	(4.95)
2015	1,565,247,799	78,238,069	(5.00)	1,462,700,727	72,442,806	(4.95)
2016	1,635,555,375	81,198,436	(4.96)	1,504,144,597	73,674,424	(4.90)
연평균 증가율	4.60	3.75		2.70	1.71	

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr/>), 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산

※ 2016년 수치는 잠정적 수치임

- 최근 5년간 전국의 산업별 지역내총생산(GRDP)을 명목 GRDP와 실질 GRDP로 살펴보면 다음과 같음
 - 명목 GRDP는 '12년 약 1,377조에서 '16년 1,636조로 꾸준히 증가했으며, 연평균증가율이 가장 높은 산업은 전기, 가스, 증기 및 수도사업으로 증가율은 15.56%로 나타남
 - 실질 GRDP도 '12년 약 1,339조에서 '16년 약 1,504조로 꾸준히 증가했으며, 보건업 및 사회복지서비스업이 연평균 증가율이 5.32%로 가장 높음

〈표 III-18〉 최근 5년간 전국의 산업별 명목 GRDP

(단위 : 백만원)

구분		2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	연평균 증가율
전 국 의 주 요 산 업	지역내총생산 (시장가격)	1,377,040,530	1,430,254,931	1,485,504,665	1,565,247,799	1,635,555,375	3.50
	순생산물세	125,232,778	126,045,256	130,984,960	140,436,701	151,903,077	3.94
	지역내 총부가가치 (기초가격)	1,251,807,752	1,304,209,675	1,354,519,705	1,424,811,098	1,483,652,298	3.46
	농림어업	30,820,843	30,521,185	31,617,953	32,668,196	32,556,058	1.10
	광업	2,396,636	2,602,517	2,701,964	2,707,711	2,722,106	2.58
	제조업	388,394,898	404,610,512	407,773,791	423,090,935	433,821,186	2.24
	전기, 가스, 증기 및 수도사업	18,947,146	22,793,709	29,961,256	36,771,987	39,046,984	15.56
	건설업	59,943,837	64,375,608	67,165,553	76,949,292	85,904,473	7.46
	도매 및 소매업	116,347,920	118,202,904	118,231,469	119,846,995	124,013,119	1.28
	운수업	43,848,871	47,032,365	50,426,911	56,028,724	59,842,826	6.42
	숙박 및 음식점업	32,430,696	33,773,129	35,709,595	38,183,645	40,656,805	4.62
	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	48,653,113	50,572,873	52,494,903	54,228,873	56,271,779	2.95
	금융 및 보험업	75,760,580	72,611,814	75,924,369	78,598,247	80,570,652	1.24
	부동산업 및 임대업	98,765,536	103,512,719	109,284,095	114,387,289	117,932,701	3.61
	사업 서비스업	88,818,865	94,864,819	101,009,236	106,752,100	110,211,651	4.41
	공공행정, 국방 및 사회보장행정	88,713,666	93,447,916	98,161,692	103,016,893	108,335,625	4.08
	교육 서비스업	68,592,197	71,569,867	74,068,588	76,223,590	78,134,181	2.64
	보건업 및 사회복지 서비스업	50,014,785	52,934,265	57,216,914	62,070,435	67,794,098	6.27
	문화 및 기타 서비스업	39,358,163	40,783,473	42,771,416	43,286,186	45,838,054	3.10

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr/>), 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산

※ 2016년 수치는 잠정적 수치임

〈표 III-19〉 최근 5년간 전국의 산업별 실질 GRDP

(단위 : 백만원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	연평균 증가율
지역내총생산 (시장가격)	1,338,985,832	1,376,143,497	1,422,192,144	1,462,700,727	1,504,144,597	2.35
순생산물세	126,910,723	128,203,972	134,035,497	140,181,852	146,481,624	2.91
지역내 총부가가치 (기초가격)	1,212,047,541	1,247,811,877	1,288,116,223	1,322,641,855	1,357,952,435	2.30
농림어업	27,542,792	28,429,882	29,423,140	29,204,609	28,262,241	0.52
광업	2,283,869	2,475,926	2,466,357	2,430,147	2,422,221	1.18
제조업	382,277,951	394,277,991	408,643,040	415,400,798	425,962,965	2.19
전기, 가스, 증기 및 수도사업	19,877,888	19,650,026	20,156,667	21,442,648	22,183,403	2.22
건설업	54,614,938	55,926,896	56,111,961	60,635,173	66,458,983	4.00
도매 및 소매업	113,933,274	117,440,809	120,095,837	123,116,136	127,520,330	2.28
운수업	46,846,359	47,613,141	48,706,644	49,509,046	50,716,639	1.60
숙박 및 음식점업	30,500,599	30,776,179	31,514,929	31,399,837	31,395,968	0.58
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	49,867,745	52,523,611	54,954,342	56,301,463	58,048,656	3.08
금융 및 보험업	75,698,321	78,729,052	83,165,158	88,663,175	90,800,466	3.71
부동산업 및 임대업	92,642,051	93,740,845	96,850,102	98,408,550	98,894,066	1.31
사업서비스업	83,329,342	87,205,595	91,393,577	95,668,324	97,685,619	3.23
공공행정, 국방 및 사회보장행정	83,036,350	85,589,843	87,672,760	89,342,160	91,373,361	1.93
교육서비스업	64,402,992	64,751,011	64,870,142	65,102,631	65,111,286	0.22
보건업 및 사회복지 서비스업	48,629,031	51,336,349	54,864,056	58,736,686	63,012,617	5.32
문화 및 기타서비스업	36,613,325	37,474,068	37,933,495	37,822,279	38,494,638	1.01

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr>), 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산

※ 2016년 수치는 잠정적 수치임

- 최근 5년간 부산의 산업별 지역내총생산(GRDP)을 명목 GRDP와 실질 GRDP로 살펴보면 다음과 같음
 - 명목 GRDP는 '12년 약 68조에서 '16년 81.2조로 꾸준히 증가했으며, '16년 기준 전국내 비중이 가장 높은 산업은 운수업(9.25%)이었고, 연평균증가율이 가장 높은 산업은 전기, 가스, 증기 및 수도사업으로 증가율은 22.56%임
 - 실질 GRDP도 '12년 약 67조에서 '16년 약 73.7조로 꾸준히 증가했으며, 전국내 비중은 명목과 마찬가지로 운수업이 10.18%로 가장 비중이 높았고, 광업의 연평균 증가율이 10.66%로 가장 높게 나타남

〈표 III-20〉 최근 5년간 부산의 산업별 명목 GRDP 및 전국내 비중

(단위 : 백만원, %)

구분		2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	연평균 증가율
부 산 명 목	지역내총생산 (시장가격)	67,999,015 (4.94)	70,337,900 (4.92)	73,673,589 (4.96)	78,238,069 (5.00)	81,198,436 (4.96)	3.61
	순생산물세	5,424,761 (4.33)	6,157,664 (4.89)	6,520,125 (4.98)	6,963,073 (4.96)	7,346,234 (4.84)	6.25
	지역내총부가가치 (기초가격)	62,574,254 (5.00)	64,180,236 (4.92)	67,153,464 (4.96)	71,274,996 (5.00)	73,852,202 (4.98)	3.37
	농림어업	699,288 (2.27)	597,182 (1.96)	563,112 (1.78)	522,013 (1.60)	563,386 (1.73)	-4.23
	광업	9,159 (0.38)	10,374 (0.40)	9,718 (0.36)	12,075 (0.45)	12,965 (0.48)	7.20
	제조업	12,808,407 (3.30)	12,863,440 (3.18)	13,147,580 (3.22)	14,390,748 (3.40)	14,639,373 (3.37)	2.71
	전기,가스,증기 및 수도사업	847,168 (4.47)	1,154,236 (5.06)	1,655,415 (5.53)	2,193,152 (5.96)	2,342,228 (6.00)	22.56
	건설업	3,366,930 (5.62)	3,382,437 (5.25)	3,553,249 (5.29)	3,845,683 (5.00)	4,384,723 (5.10)	5.42
	도매 및 소매업	8,294,756 (7.13)	8,116,553 (6.87)	7,903,885 (6.69)	7,730,626 (6.45)	7,712,731 (6.22)	-1.44
	운수업	3,895,894 (8.88)	4,387,332 (9.33)	4,816,893 (9.55)	5,390,596 (9.62)	5,532,861 (9.25)	7.27
	숙박 및 음식점업	2,289,053 (7.06)	2,412,361 (7.14)	2,548,035 (7.14)	2,657,832 (6.96)	2,791,680 (6.87)	4.05
	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	1,254,407 (2.58)	1,268,330 (2.51)	1,283,199 (2.44)	1,364,675 (2.52)	1,380,407 (2.45)	1.93
	금융 및 보험업	4,414,961 (5.83)	4,306,349 (5.93)	4,625,208 (6.09)	4,742,430 (6.03)	4,748,740 (5.89)	1.47
	부동산업 및 임대업	5,988,713 (6.06)	6,332,290 (6.12)	6,710,357 (6.14)	7,066,504 (6.18)	7,309,612 (6.20)	4.07
	사업서비스업	3,499,349 (3.94)	3,573,510 (3.77)	3,809,969 (3.77)	4,070,738 (3.81)	4,215,028 (3.82)	3.79
	공공행정, 국방 및 사회보장행정	4,157,074 (4.69)	4,309,953 (4.61)	4,545,509 (4.63)	4,795,793 (4.66)	5,107,251 (4.71)	4.20
	교육서비스업	4,596,935 (6.70)	4,760,070 (6.65)	4,830,373 (6.52)	4,924,334 (6.46)	4,928,921 (6.31)	1.40
	보건업 및 사회복지서비스업	3,968,298 (7.93)	4,191,511 (7.92)	4,520,766 (7.90)	4,917,296 (7.92)	5,389,602 (7.95)	6.31
	문화 및 기타서비스업	2,483,862 (6.31)	2,514,308 (6.17)	2,630,196 (6.15)	2,650,501 (6.12)	2,792,694 (6.09)	2.37

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr>), 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산

※ 2016년 수치는 잠정적 수치임

〈표 III-21〉 최근 5년간 부산의 산업별 실질 GRDP 및 전국내 비중

(단위 : 백만원, %)

구분		2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	연평균 증가율
부 산 실 질	지역내총생산 (시장가격)	66,945,784 (5.00)	68,152,467 (4.95)	70,391,228 (4.95)	72,442,806 (4.95)	73,674,424 (4.90)	2.53
	순생산물세	5,730,057 (4.52)	6,485,927 (5.06)	6,890,822 (5.14)	7,212,215 (5.14)	7,450,606 (5.09)	5.56
	지역내총부가가치 (기초가격)	61,207,674 (5.05)	61,706,605 (4.95)	63,558,515 (4.93)	65,302,986 (4.94)	66,310,809 (4.88)	2.25
	농림어업	664,944 (2.41)	591,828 (2.08)	609,633 (2.07)	547,618 (1.88)	513,856 (1.82)	-6.68
	광업	8,000 (0.35)	10,591 (0.43)	9,083 (0.37)	11,977 (0.49)	14,749 (0.61)	10.66
	제조업	12,589,490 (3.29)	12,271,317 (3.11)	12,598,728 (3.08)	13,261,312 (3.19)	13,098,477 (3.08)	2.11
	전기, 가스, 증기 및 수도사업	976,177 (4.91)	1,031,190 (5.25)	1,127,423 (5.59)	1,277,479 (5.96)	1,331,694 (6.00)	5.50
	건설업	3,066,989 (5.62)	2,934,476 (5.25)	2,961,599 (5.28)	3,018,705 (4.98)	3,377,936 (5.08)	3.84
	도매 및 소매업	8,123,348 (7.13)	8,065,278 (6.87)	8,029,910 (6.69)	7,942,602 (6.45)	7,931,918 (6.22)	-0.68
	운수업	4,544,925 (9.70)	4,804,787 (10.09)	5,007,869 (10.28)	4,989,558 (10.08)	5,163,799 (10.18)	2.00
	숙박 및 음식점업	2,153,621 (7.06)	2,199,427 (7.15)	2,250,802 (7.14)	2,189,410 (6.97)	2,160,425 (6.88)	0.96
	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	1,327,086 (2.66)	1,424,024 (2.71)	1,508,505 (2.75)	1,590,118 (2.82)	1,614,085 (2.78)	3.60
	금융 및 보험업	4,385,330 (5.79)	4,629,849 (5.88)	5,013,468 (6.03)	5,268,234 (5.94)	5,252,259 (5.78)	4.37
	부동산업 및 임대업	5,619,749 (6.07)	5,739,076 (6.12)	5,953,913 (6.15)	6,088,019 (6.19)	6,138,027 (6.21)	2.03
	사업서비스업	3,274,414 (3.93)	3,306,965 (3.79)	3,480,618 (3.81)	3,690,249 (3.86)	3,767,976 (3.86)	3.48
	공공행정, 국방 및 사회보장행정	3,876,261 (4.67)	3,928,672 (4.59)	4,032,255 (4.60)	4,124,160 (4.62)	4,253,751 (4.66)	3.09
	교육서비스업	4,320,558 (6.71)	4,322,204 (6.68)	4,254,634 (6.56)	4,228,788 (6.50)	4,127,747 (6.34)	-0.59
	보건업 및 사회복지서비스업	3,858,596 (7.93)	4,088,474 (7.96)	4,368,366 (7.96)	4,700,202 (8.00)	5,063,021 (8.03)	7.26
	문화 및 기타서비스업	2,307,327 (6.30)	2,306,550 (6.16)	2,341,740 (6.17)	2,330,470 (6.16)	2,374,531 (6.17)	1.05

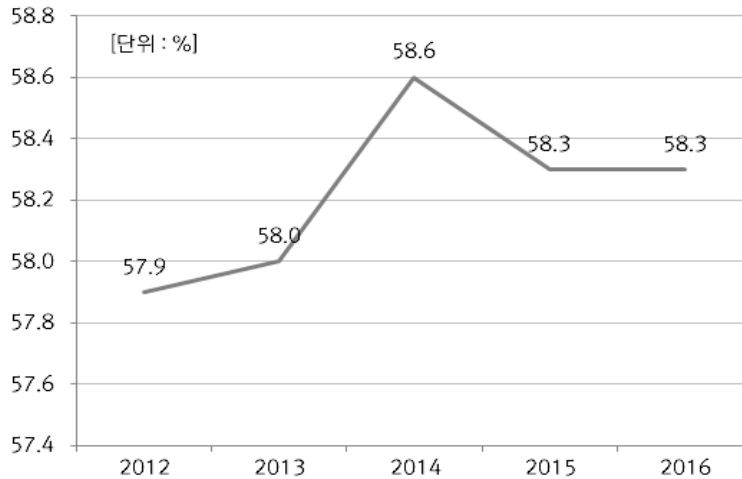
자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr>), 행정구역(시도)별/경제활동별 지역내총생산

※ 2016년 수치는 잠정적 수치임

2. 경제활동 참가율 및 고용률

1) 경제활동 참가율

- 부산시 경제활동 참가율(15세 이상의 생산가능인구 중 경제활동인구(취업자와 실업자의 합)의 비율은 점차 증가하는 추세로 2014년 58.6%로 가장 높았으나 2015년 58.3%, 2016년 58.3%로 소폭 감소하였음

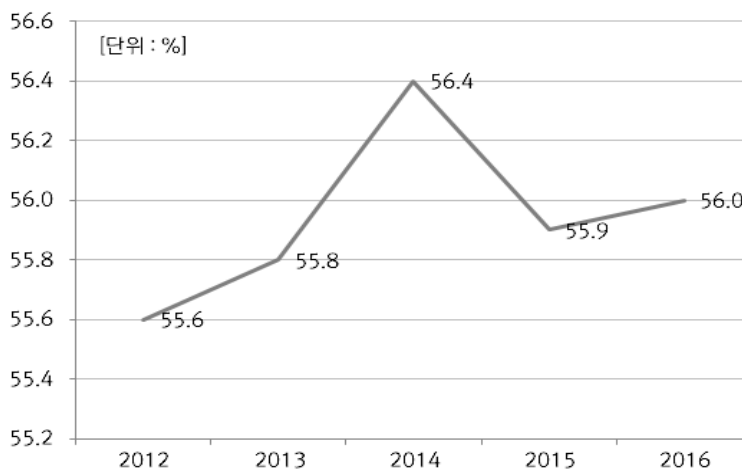


〈그림 III-25〉 부산시 경제활동 참가율

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

2) 고용률

- 부산시 고용률(15세 이상 인구 중 취업자 비율)은 2012년 55.6%, 2013년 55.8%, 2014년 56.4%, 2015년 55.9%, 2016년 56.0%로 2014년을 기점으로 감소하였고, 2016년에 다시 증가함



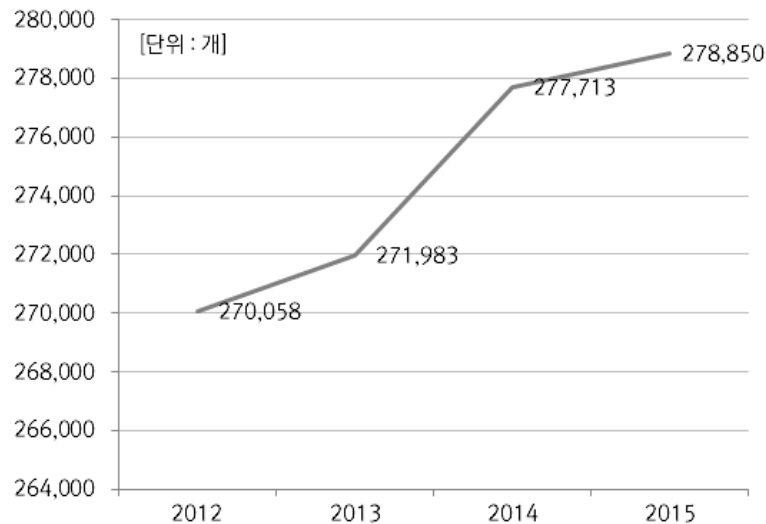
〈그림 III-26〉 부산시 고용률

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

3. 사업체 및 종사자

1) 사업체수

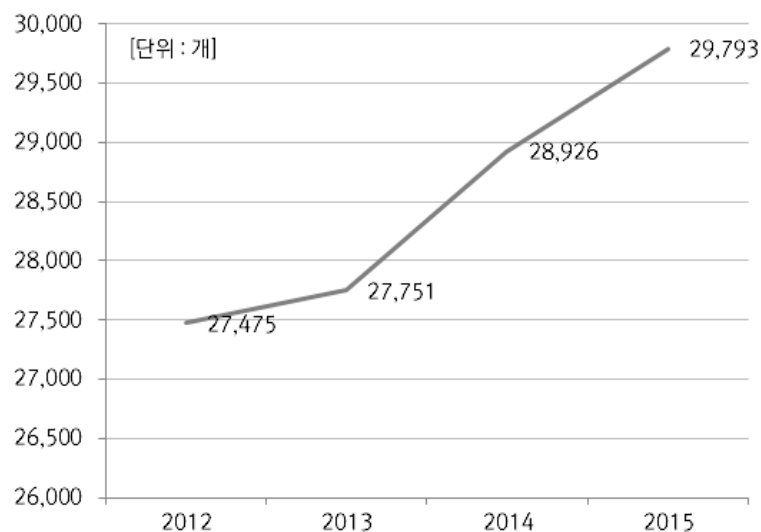
- 부산시 사업체는 2012년 270,058개, 2013년 271,983개, 2014년 277,713개, 2015년 278,850개로 증가추세임



〈그림 III-27〉 부산시 전 산업 사업체수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

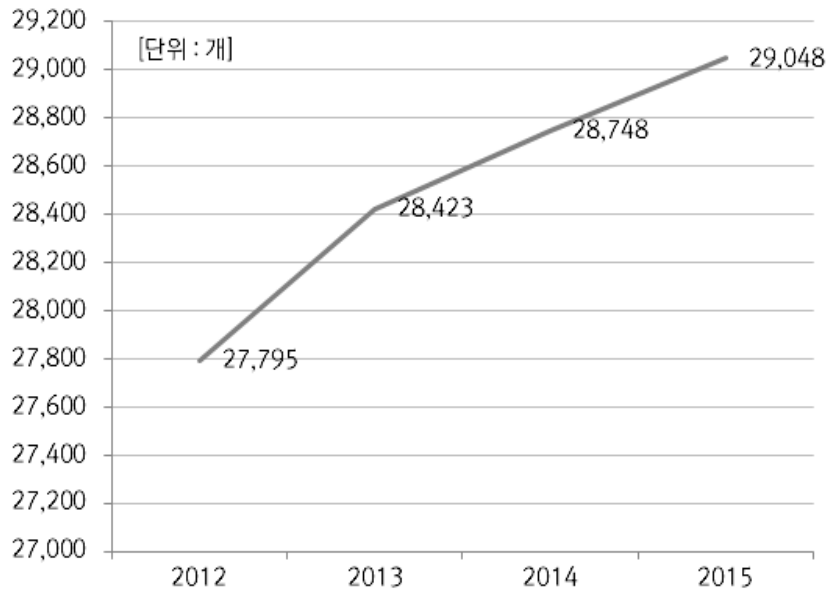
- 그 중 제조업 사업체 또한 2012년 27,475개, 2013년 27,751개, 2014년 28,926개, 2015년 29,793개로 증가하고 있음



〈그림 III-28〉 부산시 제조업 사업체수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

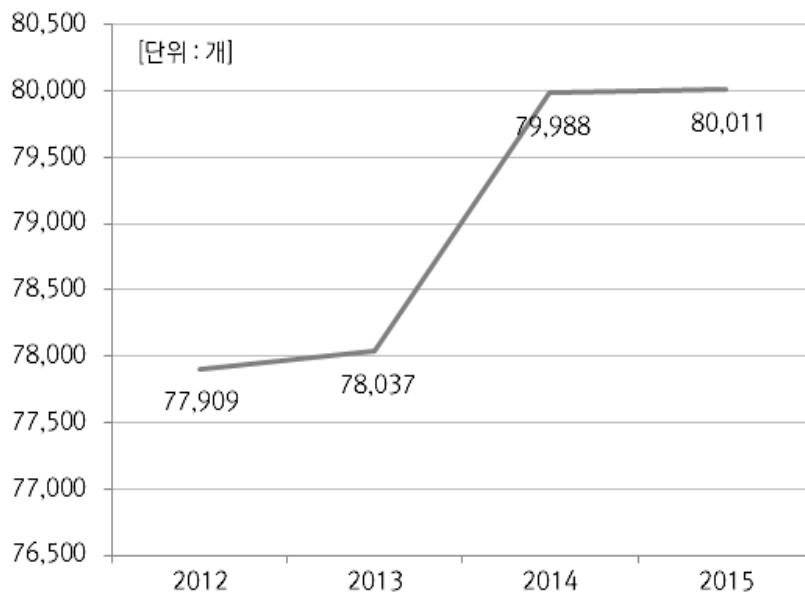
- 운수업 사업체는 2012년 27,795개, 2013년 28,423개, 2014년 28,748개, 2015년 29,048개로 증가하였음



〈그림 III-29〉 부산시 운수업 사업체수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방자료/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

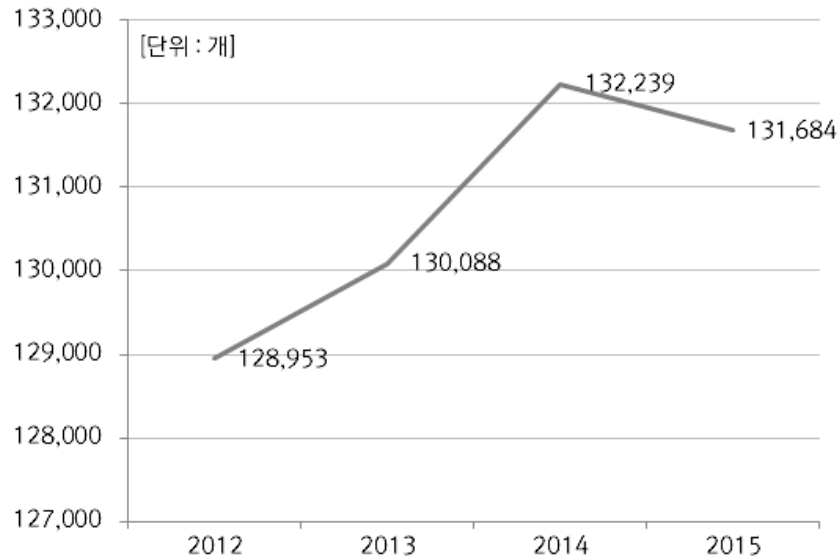
- 도매업 사업체는 2012년 77,909개, 2013년 78,037개, 2014년 79,988개, 2015년 80,011개로 2013년 이후 크게 증가하였음



〈그림 III-30〉 부산시 도소매업 사업체수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방자료/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

- 반면 서비스업 사업체는 2012년 128,953개, 2013년 130,088개, 2014년 132,239개, 2015년 131,684개로 2014년까지 증가하다 2015년에는 감소하였음

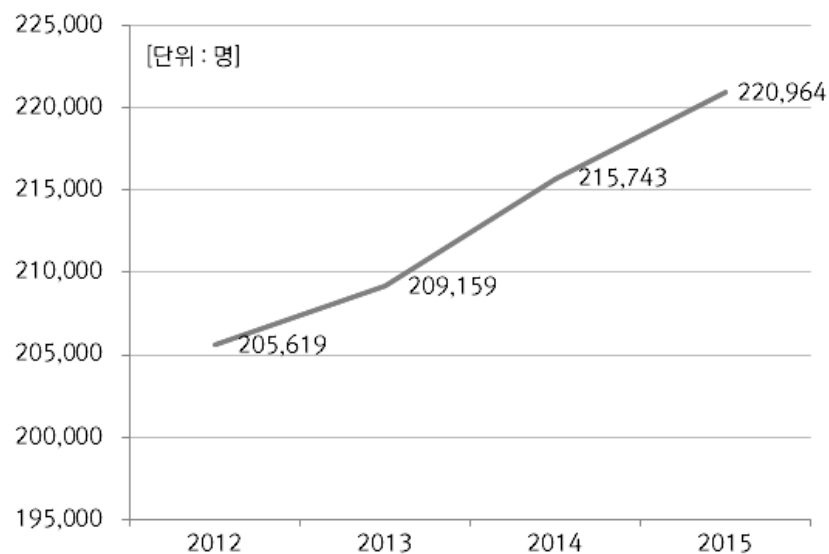


〈그림 III-31〉 부산시 서비스업 사업체수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

2) 종사자수

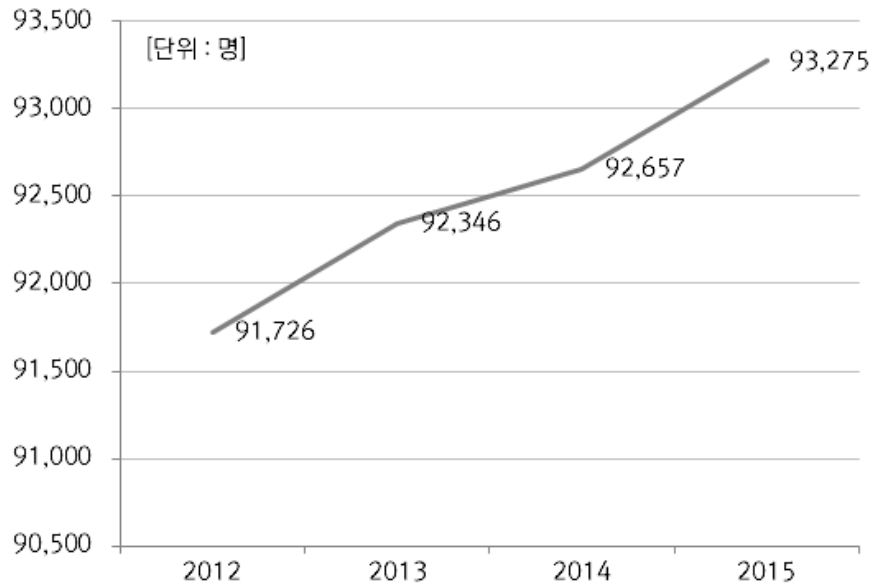
- 제조업 종사자는 2012년 205,619개, 2013년 209,159개, 2014년 215,743개, 2015년 220,964개로 증가하였음



〈그림 III-32〉 부산시 제조업 종사자수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

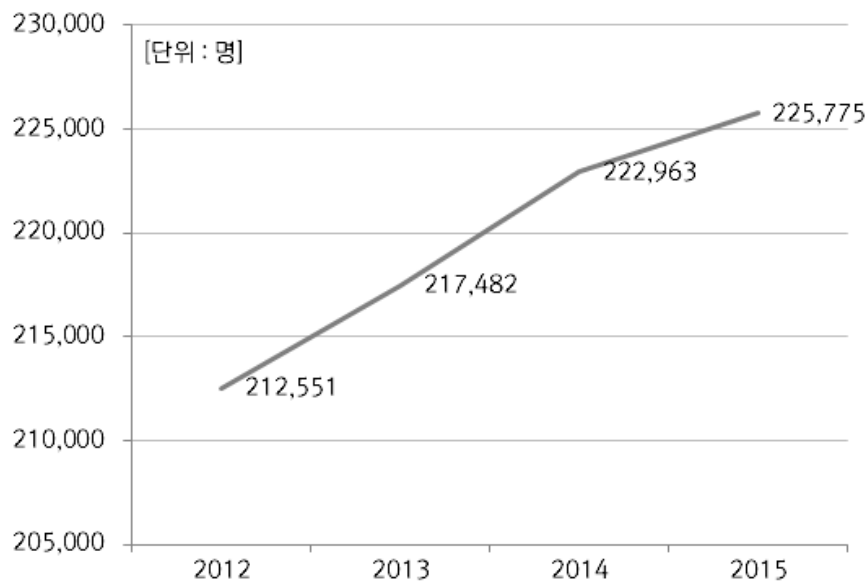
- 운수업 종사자 또한 2012년 91,726개, 2013년 92,346개, 2014년 92,657개, 2015년 93,275개로 증가하였음



〈그림 III-33〉 부산시 운수업 종사자수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

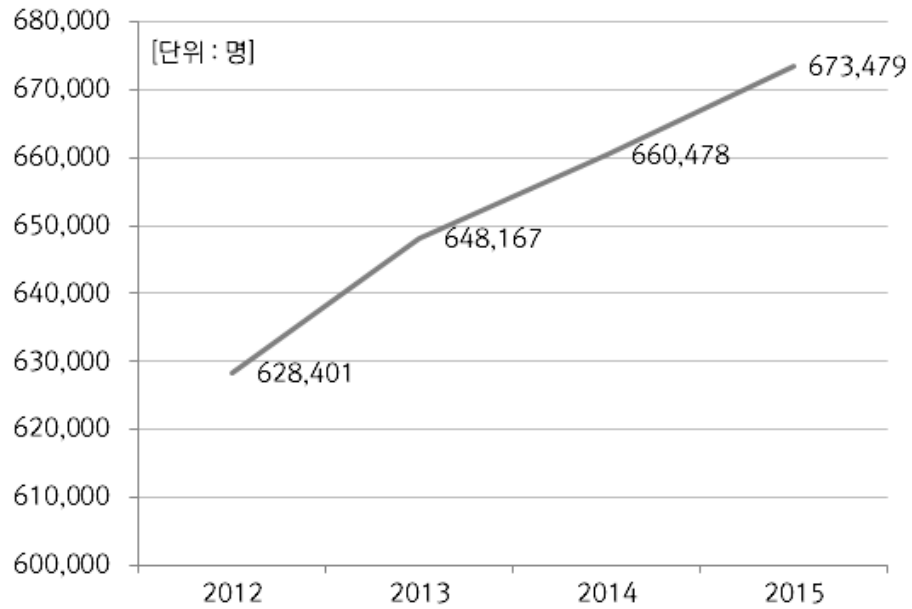
- 도소매업 종사자는 2012년 212,551개, 2013년 217,482개, 2014년 222,963개, 2015년 225,775개로 증가하였음



〈그림 III-34〉 부산시 도소매업 종사자수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

- 서비스업 종사자는 2012년 628,401개, 2013년 648,167개, 2014년 660,478개, 2015년 673,479개로 증가하였음



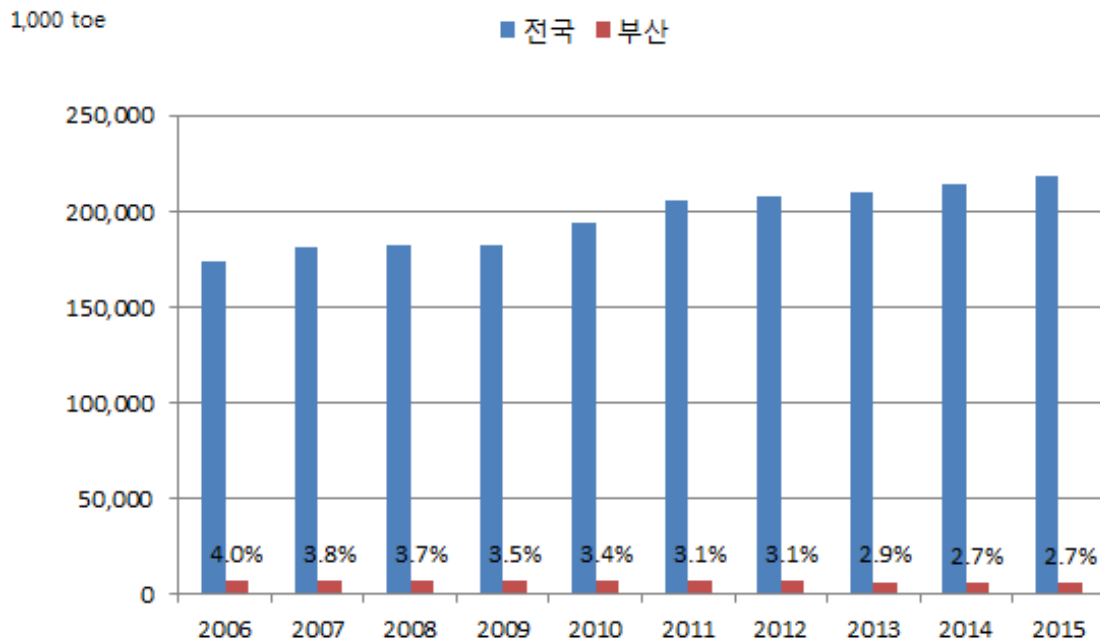
〈그림 III-35〉 부산시 서비스업 종사자수

자료 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>), e-지방지표/부산광역시 통계(검색일 : 2017.12.14.)

2. 지역에너지 수급추이 분석

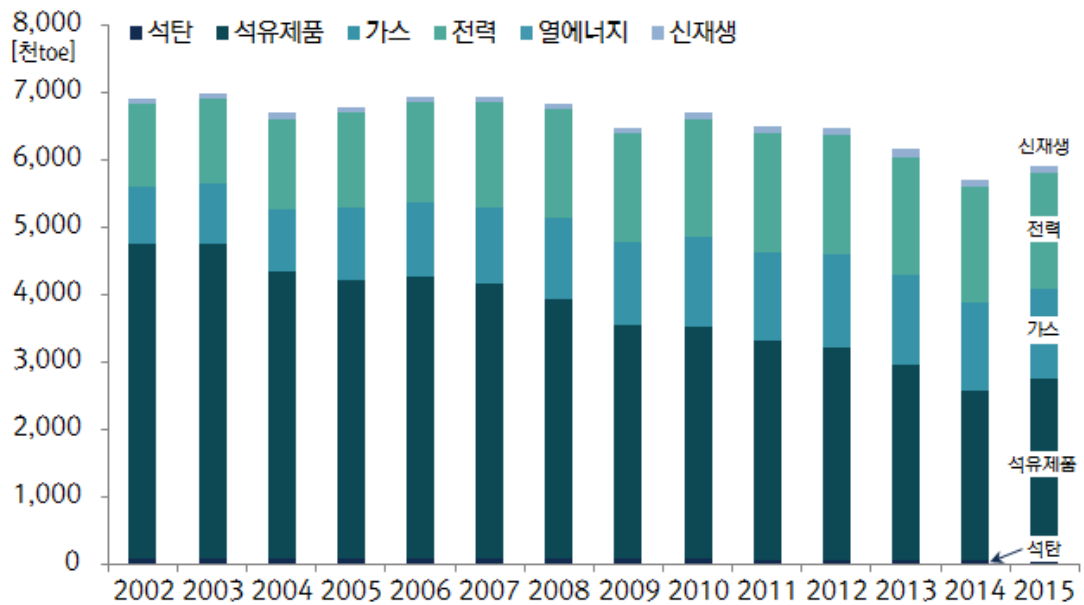
1 에너지 소비특성

1. 최종에너지 소비 특성



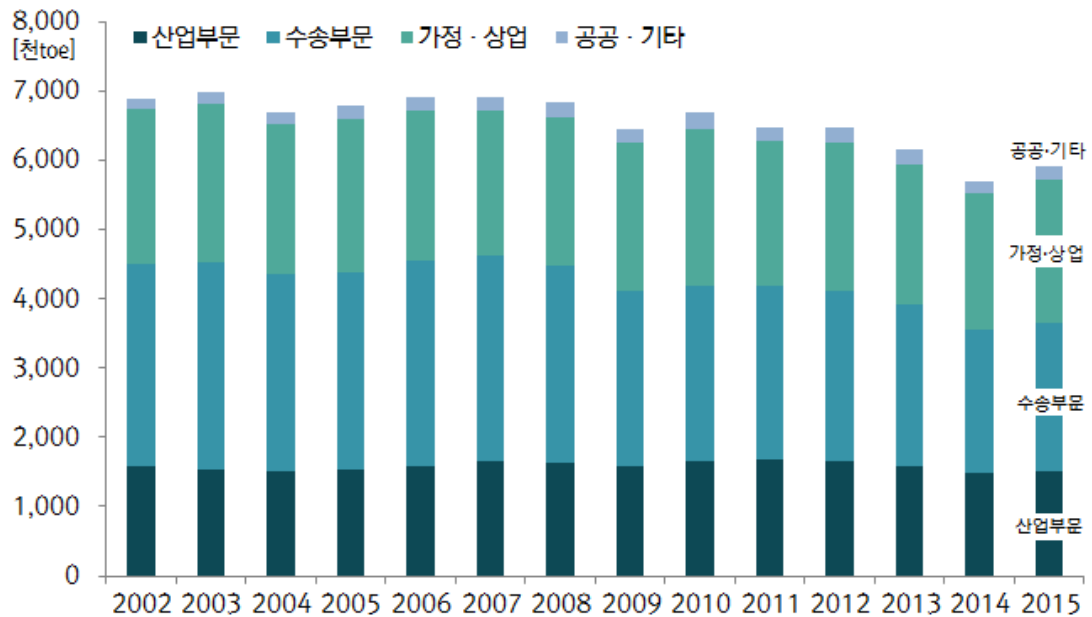
〈그림 III-36〉 전국/부산 최종에너지 소비

- 부산시의 최종에너지 원별 소비 유형에서 가장 큰 부분을 차지하는 에너지원은 석유제품이며, 그 다음이 전력임
- 석유제품에 대한 소비는 지속적으로 감소하고 있는 반면, 전력과 가스에 대한 소비는 조금씩 증가하는 추세임
 - 가정의 난방원이 석유에서 가스로 전환됨과 함께 제조업의 열원도 가스로 전환된 영향이라고 할 수 있음
- 신재생에너지 소비는 전체 에너지원의 극히 일부분을 차지함
- 부산지역 전체 에너지 절감을 위해서는 최종에너지 원별 소비 특성을 고려한 적절한 대책 수립 필요
- 사용처별로는 산업부문에서는 크게 증감이 없는 일정 수준을 유지, 수송부문은 감소세
- 최근 몇 년간의 에너지 감소는 경제적인 영향으로 볼 수 있으며, 에너지 정책에 의한 영향은 아닌 것으로 사료됨



〈그림 III-37〉 최종에너지 원별 소비량 추이

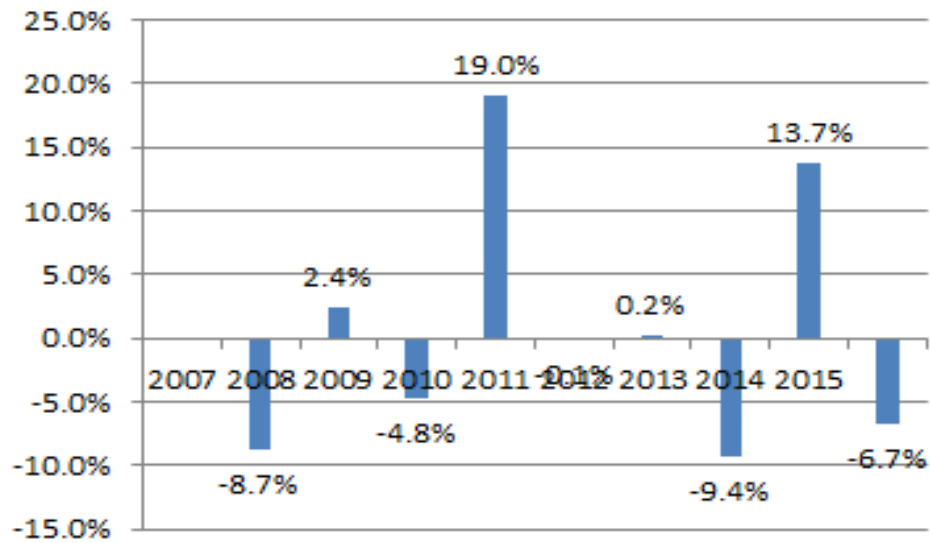
자료 : 에너지경제연구원 지역에너지 통계연보 2003년부터 2016년까지 자료 활용



〈그림 III-38〉 최종에너지 부문별 소비량 추이

자료 : 에너지경제연구원 지역에너지 통계연보 2003년부터 2016년까지 자료 활용

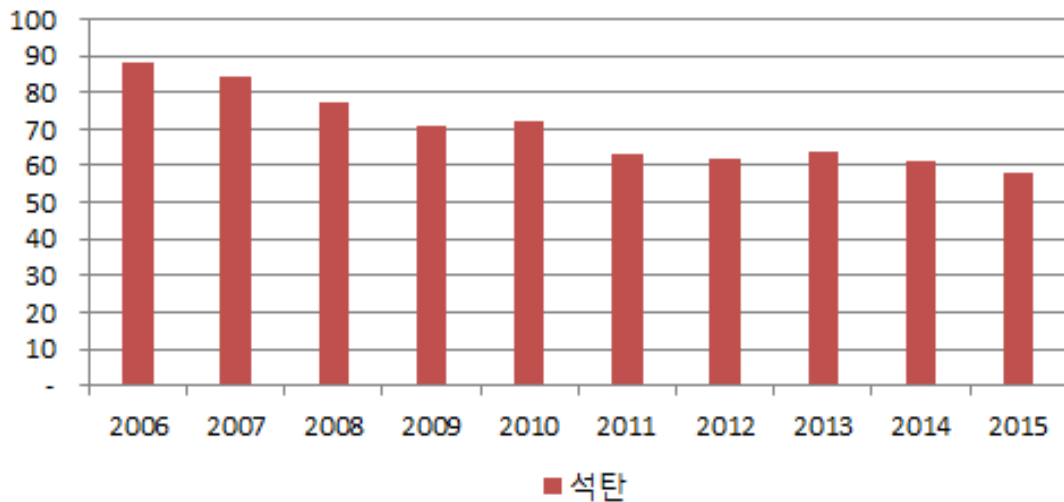
- 연도별 최종에너지소비량 증감폭은 다음과 같음
 - 2012~2013년간은 0.2% 상승하였으나, 2013~2014년은 9.4% 감소
 - 2014~2015년은 13.7% 증가하였으며, 2015~2016은 6.7% 감소하였음



〈그림 III-39〉 최종에너지 소비량 증감

- 석탄에너지는 2006년이후 지속적으로 감소하는 추세에 있음

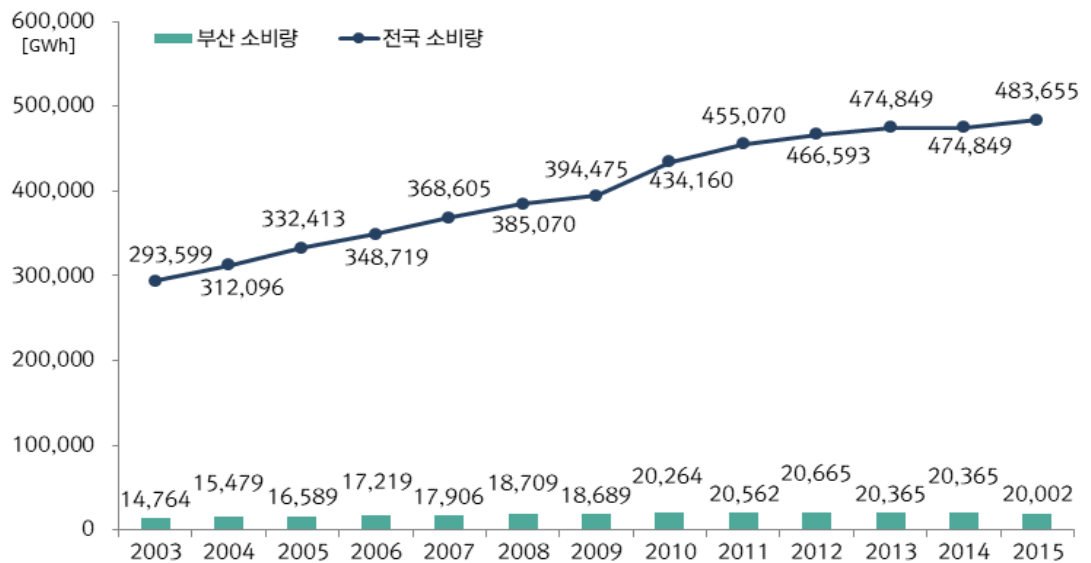
1,000 toe



〈그림 III-40〉 석탄에너지 소비량 변화 추이

2. 전력 소비 특성

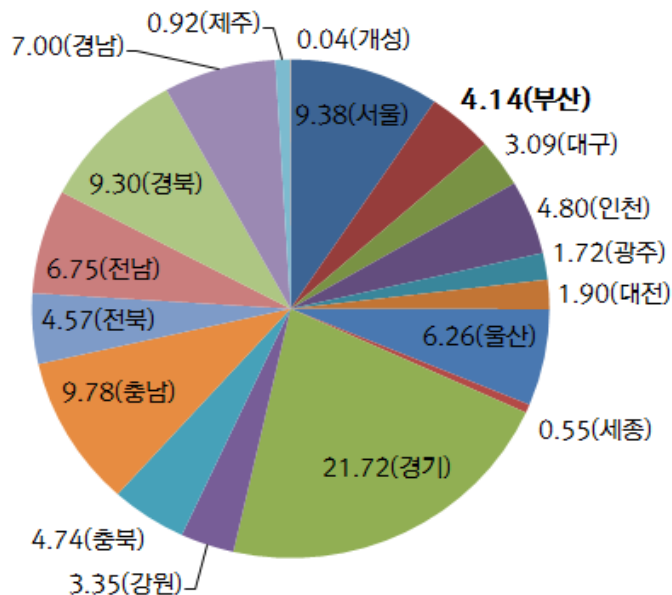
- 전력 소비량의 경우 부산은 2010년 2만GWh를 넘어선 이후 2012년을 정점으로 최근까지 감소하는 추세를 보이고 있음



〈그림 III-41〉 부산지역 전력 소비량 추이

자료 : 전력거래소 전력통계정보시스템(epsis.kpx.or.kr) 데이터 도식화

- 2015년 기준 부산시가 소비한 연간 전력량은 20,002GWh 정도로 전국 전력 소비량의 4.1% 수준
- 주요 에너지 소비 도시를 보면 경기도가 20% 이상을 소비하고, 다음으로 충남, 서울, 경북 순인데, 산업이 집적된 도시일수록 전력의 소비량이 많은 것을 알 수 있음

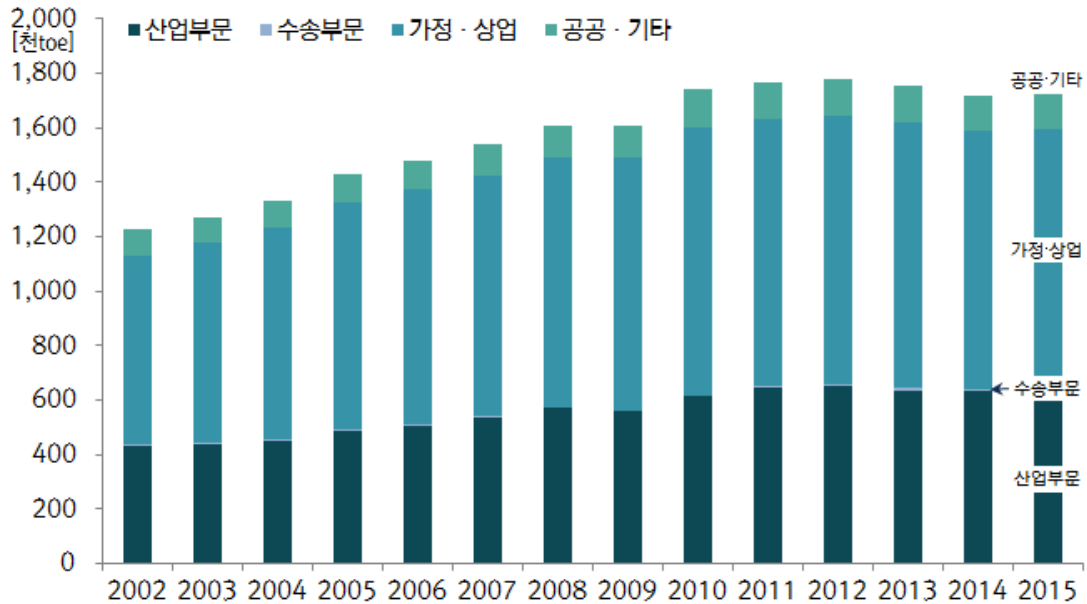


〈그림 III-42〉 전국 지역별 전력 소비비중(2015년)

자료 : 전력거래소 전력통계정보시스템(epsis.kpx.or.kr) 데이터 도식화

- 부문별 전력 소비량은 가정·상업 부문에서 가장 높음
 - 서비스업 중심의 산업구조의 영향으로, 에너지 관리에 고려

- 전력 소비 비중을 고려할 때 효율성 제고를 위해서 가장 노력해야 하는 부분이 가정, 빌딩, 그리고 산업 순임



〈그림 III-43〉 부문별 전력 소비량

자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지 통계연보 2003년부터 2016년까지 자료 활용

3. 2030년 전력 소비량 추정⁶⁾

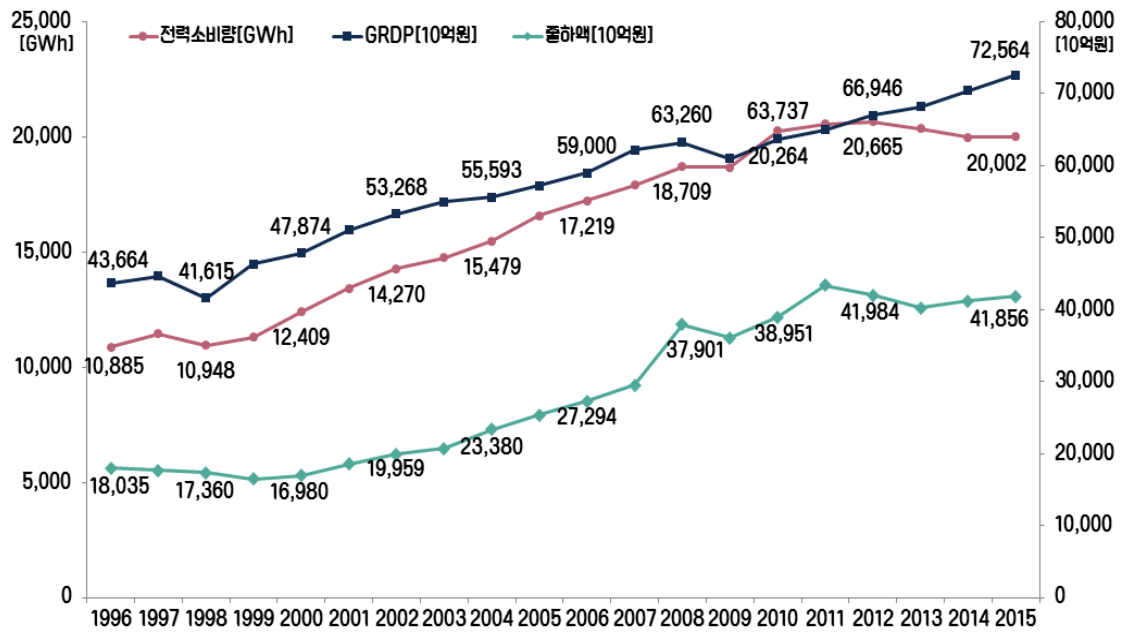
- 최근 20년간 전력소비량, 부산의 GRDP, 제조업 출하액과의 상관관계가 높음
 - 전력소비량과 GRDP간 상관계수는 0.982이며, 제조업 출하액과의 상관계수는 0.984로 상관도가 매우 높음

〈표 III-22〉 상관관계 분석

구분	전력소비량	GRDP	제조업 출하액
전력소비량	1.000	0.982	0.984
GRDP	0.982	1.000	0.978
제조업 출하액	0.984	0.978	1.000

자료 : 배수현 외, 부산지역 신재생에너지 확대방안, 부산발전연구원, 2017.

6) 본 절은 3장의 Focus Group Interview를 위한 시나리오 작성에 필요한 사항이었으며, MAED를 이용한 전력수요 결과 도출 이전에 FGI를 시행하여 본 절의 결과와 MAED에 의한 전력수요 추정결과와의 상관성은 없음



〈그림 III-44〉 부산시 전력소비량 및 GRDP 추이

- 2030년 기준 부산광역시 전력 소비량을 추정하기 위하여 상관도가 높은 GRDP와 제조업 출하액, 그리고 전년도 소비량 적용
 - 1996~2015년 동안 연평균 GRDP 증가율은 2.71%, 제조업 출하액 증가율은 4.70% 적용
- 3개의 입력변수를 적용하여 2030년까지의 전력 소비량을 예측
 - 예측값 기준 부산시 신재생에너지 목표량은 9,266GWh 수준

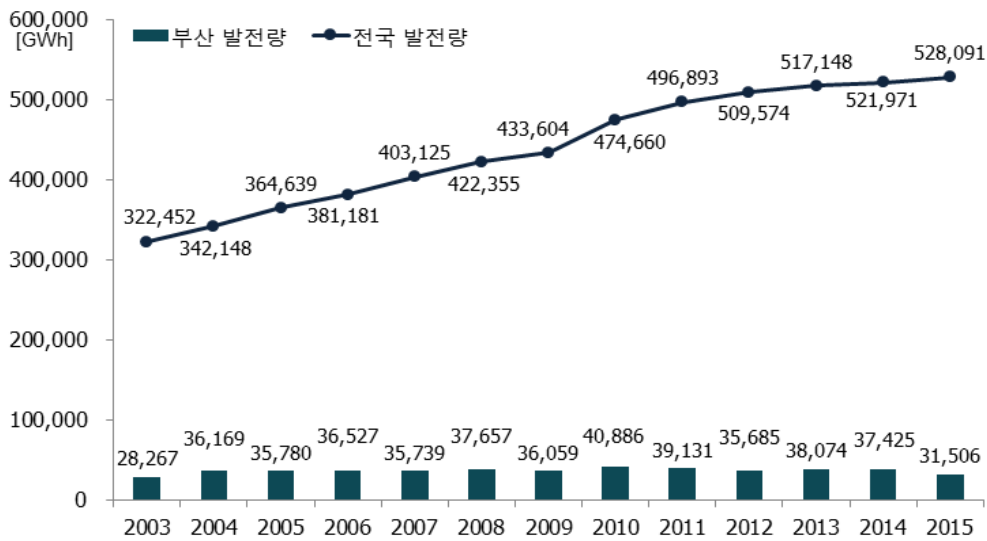
〈표 III-23〉 GRDP 증가율에 따른 전력 소비량 추정(2015년 기준)

(단위 : GWh)

GRDP 증가율	출하액 증가율	2015	2020	2025	2030
2.71	4.70	20,002	24,178	27,462	30,885

2 발전량 및 발전설비 현황

- 부산지역의 발전량은 전국 발전량의 5~8% 정도를 담당
 - 주요 발전원이 원자력발전으로 발전량 변동이 비교적 작음



〈그림 III-45〉 부산지역 및 전국 연간 발전량 추이

자료 : 전력거래소 전력통계정보시스템(epsis.kpx.or.kr) 데이터 도식화

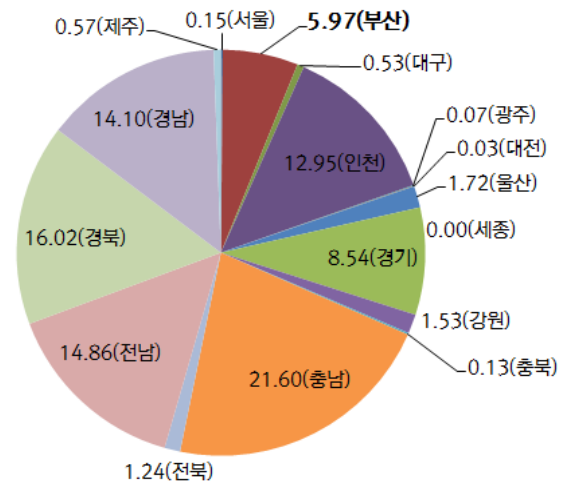
- 우리나라 전력생산 중 가장 많은 비중을 차지하는 지역이 충남이며, 그 다음으로 경북, 전남, 경남, 인천 순임
- 부산지역은 2015년 기준 전국 전력량의 5.97%를 생산하며, 발전량의 50% 정도를 지역에서 소비하고 나머지는 역외로 송전(배수현 외, 2017.)

□ 부산지역에서 생산되는 발전량 중 원자력과 복합화력발전소를 통해 생산되는 전력량만 47,075GWh 수준

- 생산과 소비의 불균형은 전력수급 체계 문제로써 꾸준히 지적되고 있으며, 무엇보다 북상송전을 위한 송전망 구축에 대한 민원 등으로 인해 어려움을 겪고 있음

□ 밀양 송전탑 문제로 인한 민원이 장기화된 사례가 있고, 이러한 사회적 문제는 지역사회의 분열을 야기함

- 부산지역에는 고리 1~4호기, 신고리 1~4 호기가 기 건립
 - 고리 1~4호기에서 발전하는 전력량만 부산시의 연간 소비전력과 맞먹는 수준임
 - 반면 고리지역은 세계에서 유래 없는 원전 초밀집 지역으로 최근 지진으로 인한 원전의 안전성 문제가 이슈화되고 있음
- 원전 이외에 부산지역에 위치한 감천 복합화력발전소에서 연간 6,000GWh 이상 발전
 - 감천발전소 설비용량으로 부산 소비량의 60% 이상을 담당할 수 있는 규모임



〈그림 III-46〉 전국 지역별 전력 발전비중(2015년)

자료 : 전력거래소 전력통계정보시스템(epsis.kpx.or.kr) 데이터 도식화

〈표 III-24〉 부산지역 발전소 발전량(2015년 기준)

(단위 : MW, MWh)

발전소		위치	설비용량	연간 발전량
원자력 발전소	고리 1~4호기	기장군 장안읍	3,137	25,346,220
	신고리 1~2호기	기장군 장안읍	2,000	15,712,488
	소계		5,137	25,346,220
복합화력 발전소	부산복합화력	사하구 감천동	1,800	6,016,954
	소계		1,800	6,016,954
합계			6,937	47,075,662

자료 : 한국전력공사, 2016. 한국전력통계 p.28-43.

- 신정부의 에너지전환 정책추진으로 신고리 5~6호기 건설에 대한 논란이 있었으나, 공론화과정을 거쳐 건설이 재개된 상태이며, 현 정부의 정책방향에 따라 예정된 신고리 7~8호기의 건설 여부는 예측하기 어려운 실정
 - 2017년 이후 운전 가능한 설비용량의 증설을 위한 신규 건설이 이뤄지지 않을 경우 2022년 이후 급격한 감소 추정되므로 대체에너지원의 확대를 위한 중장기 계획이 시급함
- 고리 1호기가 영구정지 후 원전해체를 위한 준비에 돌입하였으며, 2023년 고리 2호기, 2024년 고리 3호기, 2024년 고리 4호기 등이 수명연장을 앞두고 있어, 현 정부의 에너지 전환 정책이 지속화 될 시 2030년 내 고리 2,3,4호기는 모두 운영 정지 될 것으로 전망
- 신고리 5,6호기 건설이 재개 되었지만, 신고리 3,4,5,6호기의 행정구역은 울산시 울주군 서생면임
- 즉, 2026년 이후 부산에서 가동될 원전은 신고리 1,2호기이며, 나머지 계획 중인 신고리 7,8호기의 운명은 전망하기 어려운 실정임

〈표 III-25〉 고리지역 원자력발전소 변화와 전망

(단위 : MW, %, MWh)

구분	발전소명	수명만료일	설비용량	가동률	발전량	소재지와 전망
2030년 이전 수명만료	고리#1	2017.06.18	—	—	—	기장군 영구정지단계
	고리#2	2023.04.08	650	79.0	4,700,713	기장군 수명연장 예측불가
	고리#3	2024.09.28	950	81.3	7,388,924	
	고리#4	2025.08.06	950	96.9	8,868,916	
	합계(4개)		2,550	—	20,958,553	
2050년 이후 수명만료	신고리#1	2050.05.19	1,000	87.4	7,932,782	기장군 계속운전
	신고리#2	2051.12.01	1,000	86.8	7,779,706	
	신고리#3	2066.12.20.	1,400	—	—	울주군 상업운전시작
	신고리#4	2067.11.	1,400	—	—	울주군 연료장전준비
	합계(4개)		4,800	—	15,712,488	
건설중	신고리#5	(2021년 완공)	1,400	—	—	울주군 공정률 26.98%
	신고리#6	(2022년 완공)	1,400	—	—	
미정	신고리#7	—	1,400	—	—	기장군 건설계획 예측불가
	신고리#8		1,400	—	—	
	합계(4개)		5,600	—	—	

자료 : 한국수력원자력 원자력안전정보공개센터(nsic.nssc.go.kr) 자료 재구성.

3. 지역에너지 수요전망

1 에너지 수요 전망 방법

1. 에너지수요 전망 기법 개요

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

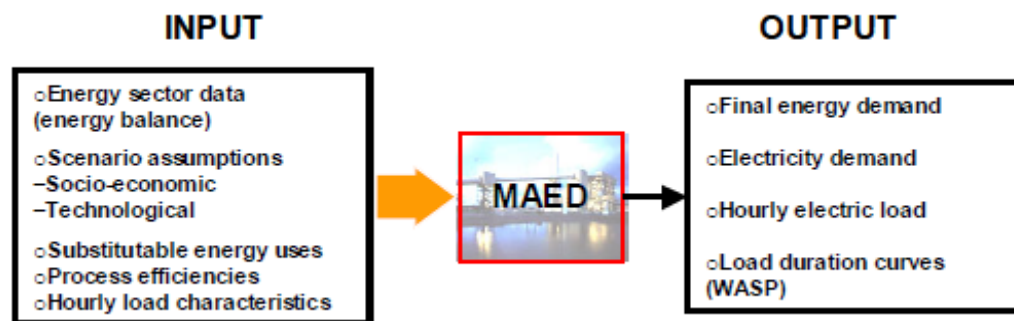
2. 에너지 수요 전망 기법의 장단점

- 하향식 기법은 경제이론에 기초한 모형을 적용하기 때문에 가격의 변화에 따른 에너지 수요의 변화를 전망하는 데 유용하지만, 다음과 같은 점에서 시·도 단위의 지자체의 에너지수요를 전망하는데 적합하지 않음
 - 에너지 가격 및 공급이 외부변수에서 주어지는 경우가 대부분인 지역 수준에서는 적용이 제한적임
 - 에너지 관련 기술변화를 상세히 적용하기 어려움
 - 고도의 수리 및 계량경제학 이론을 숙지하고 있어야 함
- 반면 상향식 기법은 세부 부문별로 에너지관련 기술의 변화를 적용하기 쉽고, 에너지수요 전망을 위한 계산 과정이 명료하며 상대적으로 이해하기 쉽다는 점 등에서 지역 수준의 에너지 수요를 전망하는 데 적합함

- 따라서 이번 보고서에서는 상향식 기법을 적용하여 부산광역시의 에너지 수요를 전망하였음
 - 구체적으로 상향식 기법을 이용한 여러 모형 중에서 국제적으로 널리 이용되고 있으며 적용이 용이하고 계산 소프트웨어를 구하기 쉬운 MAED 모형을 사용하였음

3. MAED 모형 개요

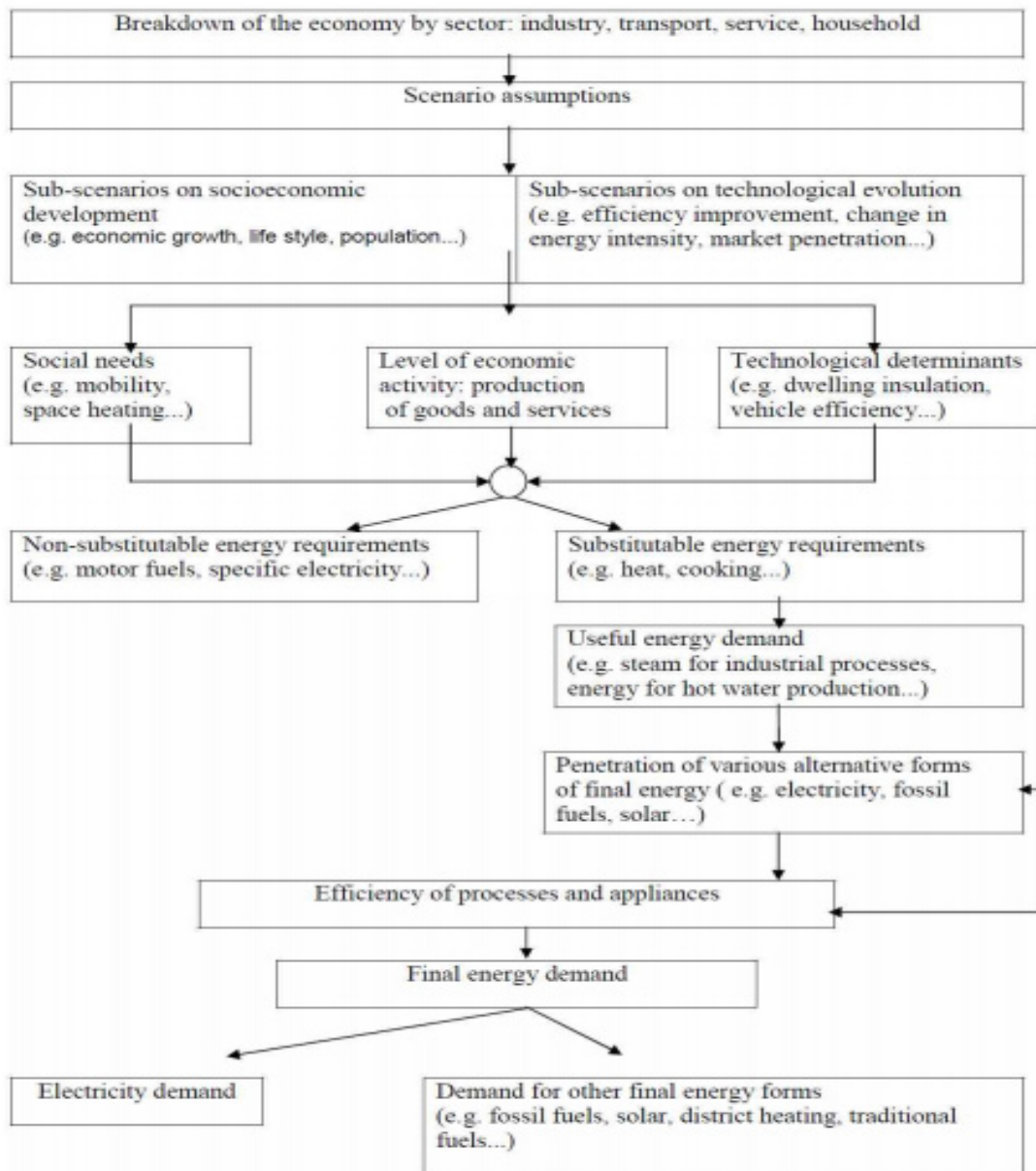
- MAED 모형은 다음 그림에서 나타난 바와 같이 세부 부문별로 에너지 소비와 관련된 지표 뿐만 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등을 입력 자료로 사용하며 이를 통해 산출된 부문별 에너지 수요를 모두 합산하여 최종에너지 수요를 전망함



〈그림 III-47〉 MAED 모형 입력 및 출력 자료

자료 : IAEA (2006), Model for analysis of energy demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency

- 구체적으로 MAED 모형의 구조는 다음과 같음
 - MAED 모형에서는 에너지 소비 부문을 크게 산업, 수송, 상업(공공 포함), 가정으로 구분하는데, 이때 부문별 세부 구분은 연구자가 원하는 바에 따라 조정할 수 있음
 - 산업부문은 크게 농림수산업, 광업, 제조업, 건설업으로 구분되며 제조업은 다시 철강화학 등 하위 부문들로 구분됨
 - 수송부문은 시내수송과 시외수송으로 구분되며 각각은 다시 여객수송과 화물수송으로 구분됨
 - 가정부문은 도시가구와 시골가구로 구분되며, 상업부문은 도소매업, 운송서비스업 등 하위 부문들로 구분됨

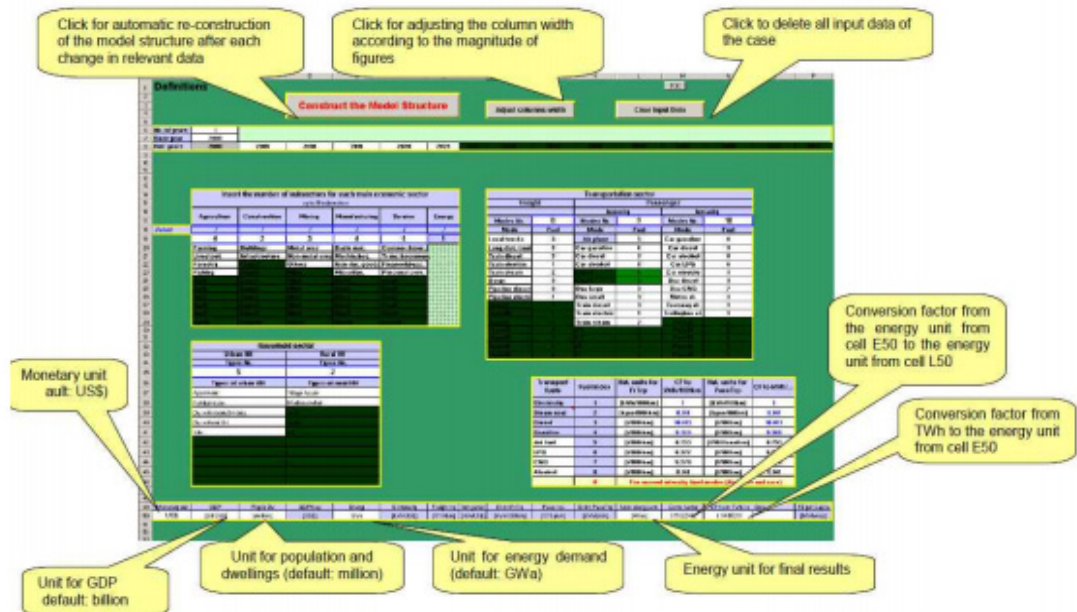


〈그림 III-48〉 MAED-2 모형의 구조

자료 : IAEA Model for analysis of energy demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency, 2006.

- MAED 모형을 이용해 향후 에너지 수요를 전망하기 위해서는 전망기간 동안 적용될 시나리오를 작성해야 함
 - 시나리오는 크게 사회경제 발전에 관한 시나리오(경제성장, 산업구조변화, 인구, 가구수, 통행수단 등)와 에너지 관련 기술 발전 및 보급에 관한 시나리오(에너지 효율 개선, 에너지 구조 변화 등) 등으로 구성됨
- 장점 중 하나는 에너지수요 전망을 위해 상용 소프트웨어를 사용한다는 점임
 - MAED 모형을 구현하기 위한 기본 소프트웨어는 마이크로소프트사의 엑셀(Excel)이며 사용자가 입력 자료를 입력하면 내부적으로는 비주얼베이직(Visual Basic)에 의해 자동연산 과정을 따라 세부 부문별 에너지 수요와 최종에너지 수요 합계가 자동적으로 산출됨

- MAED 모형 소프트웨어 입력화면의 예는 다음 그림을 참고



〈그림 III-49〉 MAED-2 모형 소프트웨어 프로그램

자료 : IAEA, Model for analysis of energy demand(MAED-2), Vienna: International Atomic Energy Agency, 2006.

4. 주요 가정 및 통계자료

- 부산광역시의 에너지 수요를 전망하기 위해 다음 표와 같이 세부 목록을 구분하였음
 - 제조업과 상업의 세부 부문의 경우 통계청 표준산업분류와 지역에너지통계연보의 산업분류를 기초로 하되 자료의 이용가능성을 고려하여 재분류하였음
 - 또한 수송의 경우 자료의 한계로 시내수송과 시외수송으로 구분하지 않았으며, 항공수송부문의 에너지 소비는 별도로 전망하였음
 - 가정부문의 경우에는 부산은 도시이기 때문에 시골가구를 별도로 구분하여 산정하지 않았음

〈표 III-26〉 MAED 모형 적용을 위한 목록 구분

대분류	중분류	소분류
산업	농업	—
	건설업	—
	광업	—
	제조업	음식료품 및 담배제조업
		섬유 및 의복제조업
		목재, 종이, 인쇄 및 복제업
		석탄 및 석유, 화학제품 제조업
		비금속광물 및 금속제품 제조업
		기계 운송장비 및 기타 제품 제조업
수송	에너지산업	—
	화물수송	—
	여객수송	—

가정	도시가구	—
	시골가구	
상업	—	도매 및 소매업
		숙박 및 음식점업
		출판·영상·방송통신 및 정보서비스업
		금융 및 보험업
		부동산 및 임대업
		사업서비스업
		공공행정 국방 및 사회보장행정서비스업
		교육서비스업
		보건업 및 사회복지서비스업
		문화 및 기타서비스업

※부산광역시의 시골가구는 농공복합단지가 대부분이므로 0%라고 가정

- 에너지 수요 전망을 위해 사용한 통계자료는 다음과 같음

〈표 III-27〉 통계자료원

목록	통계자료	자료원
경제사회	인구지표	통계청, 장래인구추계
		통계청, 장래가구추계
	경제지표	통계청, 지역소득
	기후지표	기상청, 국가기후자료센터
	교통지표	한국교통연구원, 교통DB센터
		국토교통부, 국토교통통계연보
		교통안전공단, 자동차 주행거리 실태분석연구
		부산광역시, 부산광역시기본통계
		한국항공공사, 항공통계
	산업지표	통계청, 지역소득
에너지	에너지지표	통계청, 인구주택총조사
		전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용 전력소비행태조사
		국토교통부(2014)
		에너지경제연구원, 지역에너지통계연보
		에너지경제연구원, 에너지총조사
에너지효율	효율지표	한국전력공사, 한국전력통계
		에너지관리공단, 자동차 에너지소비효율 분석집
		에너지경제연구원, 에너지총조사
		강병하(2013)
		한국생산연구원(2007)
		IAEA(2006)

5. 부산광역시 에너지 수요 전망 방법

1) 2035년 부산광역시의 모습 요약

- 이 보고서에서는 주요 사회·경제지표 및 에너지 효율의 전망값으로 부록에서 제시한 바와 같은 방식으로 산정한 값을 사용하였음
- 2035년의 부산광역시는 인구감소와 고령화, 지식·금융서비스 중심 경제성장, 에너지 효율개선, 지구온난화로 인한 기온 상승의 특징을 가짐
- 구체적으로 2035년의 부산광역시의 인구수는 2015년 기준의 345만2천명에 비해 약 25만명이 감소한 320만6천명으로 나타날 것으로 전망됨
- 고령화율이 2035년 기준으로 32.2%에 달하면서 잠재 노동가능 인구 및 실제 노동가능 인구수는 인구수의 감소보다 더 큰 폭으로 감소 될 것으로 전망됨
- 2035년의 부산광역시의 잠재노동인구수는 2015년 기준의 255만명에 비해 약 69만명 감소한 188만명으로 전망됨
- 2035년의 부산광역시의 실제노동가능인구수는 2015년 기준의 224만 2천명보다 약 55만명 감소한 169만 2천명으로 전망됨
- 노동가능 인구가 감소함에도 부산광역시는 지식·금융서비스 산업 중심으로 경제성장을 지속 하여 일인당 총생산량이 2015년 기준으로 2266만원에서 2035년 3299만원으로 증가할 것으로 전망됨
- 소득의 증가에 따라 자동차 및 가전기기의 보급이 큰 폭으로 증가할 것으로 전망됨. 특히 에어컨 보급률의 증가는 지구온난화로 인한 평균기온 상승과도 관련이 있음
- 1인가구의 증가로 인해 가구수가 2035년까지 약 9만 가구 증가할 것으로 전망되기 때문에 가구당 전력소비의 증가는 에너지소비의 증가로 이어질 수 있음
- 다만 기술의 발전에 따라 에너지 효율이 증가하면서 가구수 증가에 따른 에너지소비 증가 부담을 일정부분 상쇄할 수 있을 것으로 전망됨
- 평균기온의 상승은 난방도일의 감소와 냉방도일의 증가를 동반하는데 이에 따라 기후변화는 대체로 난방수요를 감소시키는 방향으로 냉방수요를 증가시키는 방향으로 작용될 것으로 전망됨
- 다만 기후변화로 인해 평균기온의 변화와는 별개로 기후 변동성(극최대기온, 극최저기온 등)은 더욱 심해질 수 있기 때문에 순간적인 전력과부하는 더욱 커질 가능성이 있음

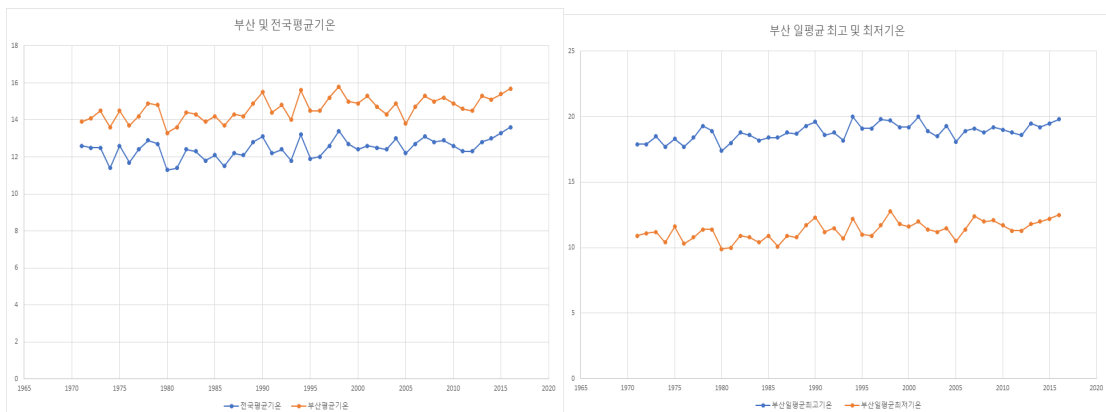
〈표 III-28〉 부산광역시 사회·경제 및 에너지 효율지표 전망 요약

지표	2015년	2035년
인구	345만2천명	320만6천명
고령화율(65세 이상 인구)	14.3%	32.2%
잠재노동가능인구	255만명	186만명
실제노동가능인구	224만2천명	169만2천명
GRDP	2266만원/인	3299만원/인
자동차등록대수	125만 5천대	155만 7천대
가구수	133만 가구	142만 3천가구
평균기온	15.4℃	16.0℃
에어컨보급률	0.82대/가구	0.99대/가구
가구당전력수요	3,445MWh/연	3,907MWh/연
전력수요원단위	276KWh/백만원	261KWh/백만원

2) 기온전망

(1) 현황분석

- 1970년대 이후 부산의 평균기온은 연평균 0.027℃씩 증가하였는데, 이는 전국 평균(0.019℃/년)보다 더 높은 상승률이었음
 - 같은 시기 전국의 평균기온이 1℃씩 상승할 때 부산의 평균기온은 약 1.005℃씩 상승하는 것으로 나타남
 - 시기별로 1990년대 이후 평균기온이 큰 폭으로 상승했음



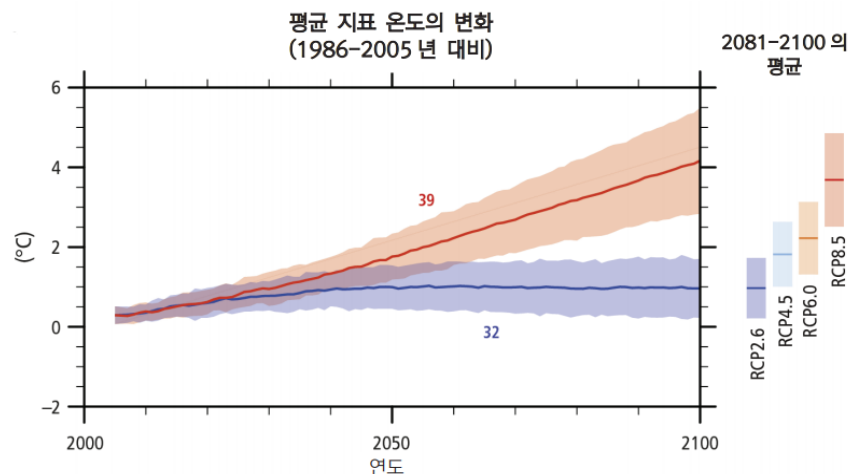
〈그림 III-50〉 평균기온, 최저기온, 최고기온 변화추이

- 평균기온이 상승함에 따라 극 최저기온과 극 최고기온 역시 증가할 것으로 예상할 수 있는 가운데, 부산의 경우 같은 기간 평균기온이 1℃ 상승할 때 극 최저기온(연중 최저기온)은 1.216℃ 증가하고 극 최고기온(연중 최고기온)은 0.9901℃ 상승하는 것으로 나타남
 - 일 최저기온 및 일 최고기온과 마찬가지로 극 최저기온의 상승폭이 극 최고기온의 상승폭보다 더 높은 것을 확인할 수 있음

- 평균기온이 상승함에 따라 난방도일(HDD: Heating Degree Days)은 감소하고 냉방도일(CDD: Cooling Degree Days)은 증가할 것이라고 예상할 수 있음
- 부산의 경우 같은 기간 평균기온이 1°C 상승할 때 난방도일이 236.5°C일이 감소하고 냉방도일은 23°C일 증가하는 것으로 나타남

(2) IPCC 기온 전망

- 기후변화에 관한 국제간 패널(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)의 제5차 보고서에 따르면, 21세기 말(2081~2100년 평균)의 지구 평균기온(global mean surface air temperature)은 최근 20년간(1986~2005년) 평균기온에 비해 적게는 0.3~1.7°C (RCP 2.6 시나리오, 90% 신뢰구간), 많게는 2.6~4.8°C(RCP 8.5 시나리오, 90% 신뢰구간) 증가할 것으로 전망됨(IPCC, 2013)
- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 말 지구평균기온은 최근 20년간(1986~2005년) 평균기온에 비해 약 1.1~2.6°C(90% 신뢰구간) 증가할 것으로 전망됨
 - 이 시나리오에 따르면 2035년의 지구 평균기온은 최근 20년간에 비해 약 0.6~1.4(90% 신뢰구간) 증가할 것으로 전망됨
- 지역 및 계절별로 보면 겨울철의 기온 상승이 여름철 보다 더 크며 북반구 고위도 지역의 기온 상승이 다른 지역들에 비해 상대적으로 더 클 것으로 전망됨
- 한국이 속한 지역의 경우에는 2016~2035년 평균기온이 1986~2005년에 평균에 비해 겨울철에는 1~1.5°C, 여름철에는 0.75~1°C 정도 상승할 것으로 전망됨



〈그림 III-51〉 전 세계 평균기온 전망

자료 : 기상청(2014), IPCC 기후변화 2014 종합보고서

(3) 기상청 기온 전망

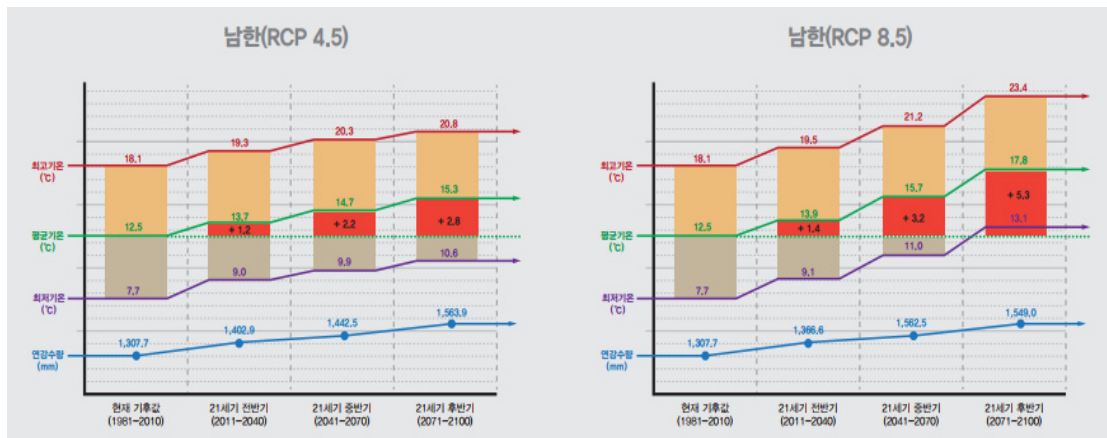
- 기상청은 2012년에 발표한 보고서에서 RCP 4.5 시나리오와 RCP 8.5 시나리오를 바탕으로

한반도의 기후변화를 전망하였음(기상청, 2012)

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

(4) 부산 기온 전망

- 통계분석에 따른 부산의 평균기온은 2035년까지 현재(1986년~2005년 평균)에 비해 1.2℃ 증가할 것으로 전망됨
 - 이는 IPCC의 RCP 4.5 시나리오 전망치(0.25℃)보다는 높고 기상청의 RCP 4.5 시나리오 부산 전망치보다는 조금 낮은 수치임(편차 0.1℃)
 - 회귀모형의 전망치가 IPCC와 큰 차이가 난 것은 기온이 매년마다 상승하는 추세보다 상승과 하강을 반복하면서 전체적으로 상승하는 특성을 가지고 있기 때문에 단순선형회귀분석보다는 지수평활법을 이용한 회귀분석이 더 적절한 예측이라고 판단됨
- 난방도일의 경우 부산의 평균기온이 증가함에 따라 2035년까지 지속적으로 감소할 것으로 전망되며, 냉방도일은 반대로 지속적으로 증가할 것으로 전망됨

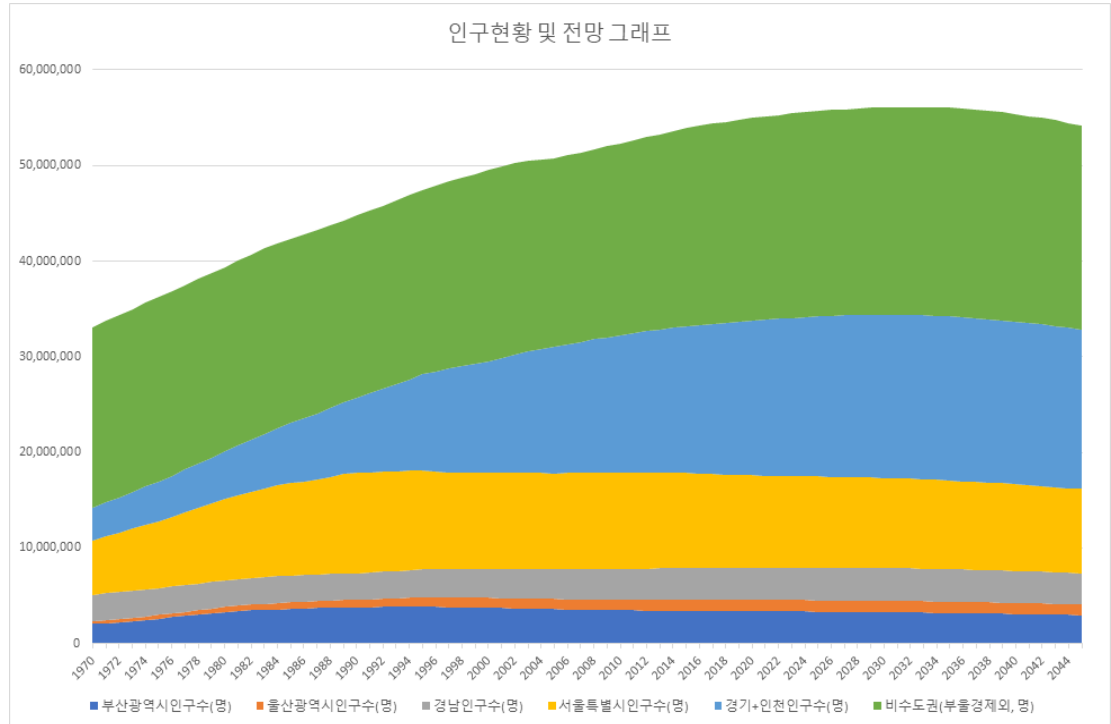


〈그림 III-52〉 남한 평균기온 전망

3) 인구전망

- 부산의 인구 전망은 통계청의 장래인구추계 결과를 사용함
- 부산의 인구는 1995년 이후 증가를 멈추고 지속적으로 줄어들고 있으며, 이러한 추세는 장래에도 지속될 것으로 전망됨
 - 부산의 인구가 줄어드는 것은 울산과 경남 지역의 위성도시(양산, 김해) 등이 발달하면서 부산에 거주하는 인구가 증가하지 않았기 때문임

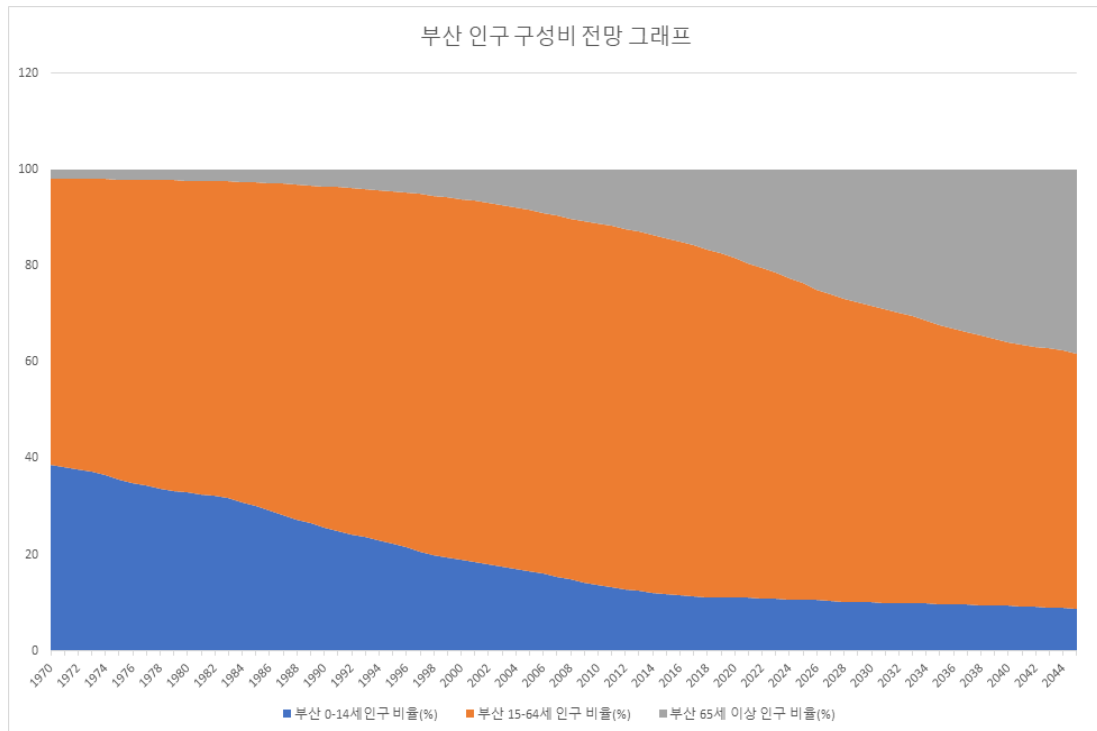
- 울산과 경남을 포함한 인구는 부산과 달리 지속적으로 증가해왔다는 사실이 이를 뒷받침 하고 있으며, 인구증가 현상은 향후에도 지속될 것으로 전망됨
- 이러한 경우 출퇴근 등의 이유로 울산 및 경남권에서의 부산으로 인구유출입 수요는 앞으로 지속적으로 증가할 것이기 때문에 부산 자체의 인구 증가가 없을 지라도 울산 및 경남권의 인구증가는 수송 등의 부문에서 에너지소비 증가요인으로 지속적으로 작용될 것으로 예상됨



〈그림 III-53〉 인구현황 및 전망

자료 : 통계청 장래인구추계

- 출산율이 떨어지고 고령화가 급속도로 진행되면서 부산의 인구구성은 향후 큰 변화를 보일 것으로 전망됨
 - 예를 들어 65세 이상 인구의 비율은 2015년 기준 14.4%이지만 2035년에는 32%를 초과할 것으로 전망됨
 - 반면 청장년층(15~64세)의 인구와 이들 중학생을 제외한 노동가능 인구는 상대적인 비율 뿐만 아니라 절대적인 수에 있어서도 감소할 것으로 전망됨
 - 세대별로 에너지소비 특성이 다르기 때문에 이러한 인구구성의 변화는 향후 부산의 에너지수요 변화에 영향을 미칠 것임



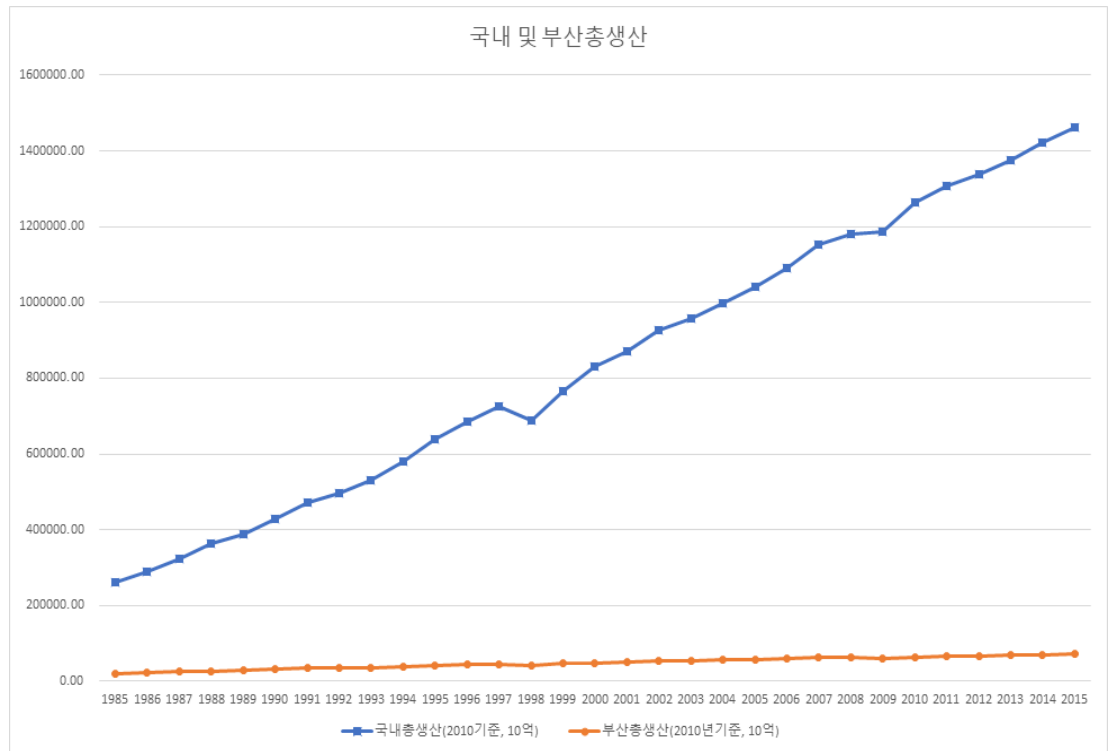
〈그림 III-54〉 부산 인구 구성비 전망

자료 : 통계청, 장래인구추계

4) 경제 및 산업전망

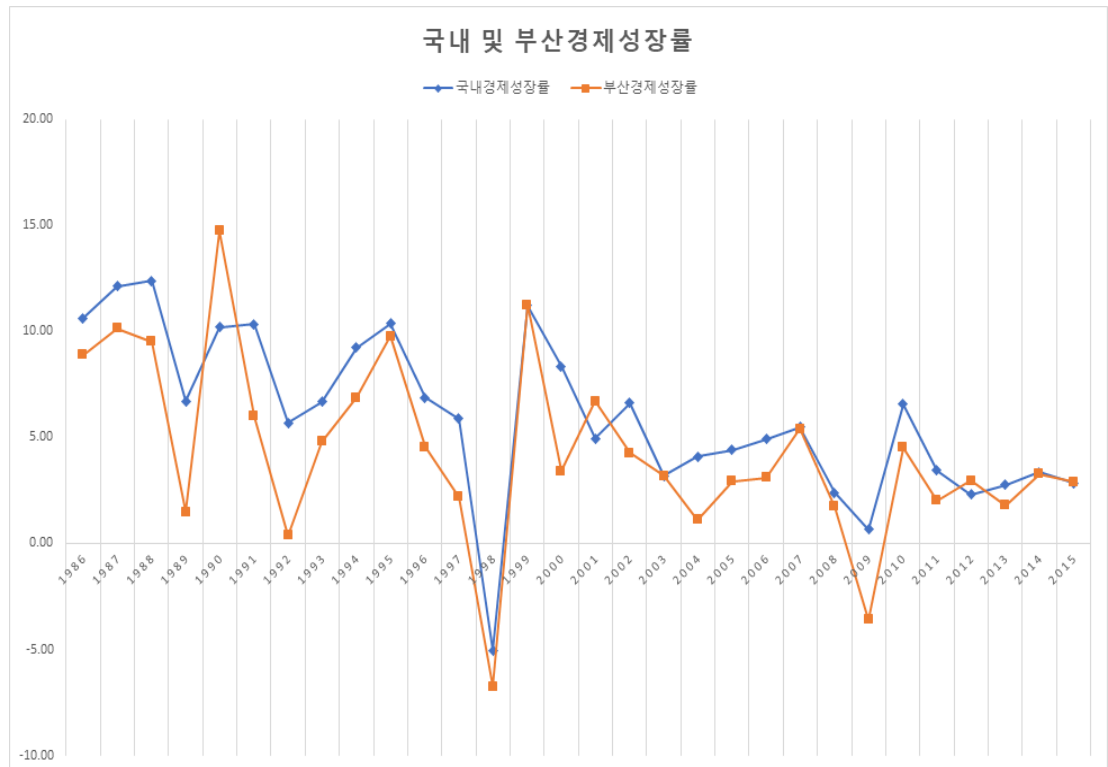
(1) 현황분석

- 1998년 외환위기를 제외하고 부산의 지역내총생산은 국가 국내총생산과 마찬가지로 지속적으로 증가해왔음. 그러나 경제성장률은 점차 줄어들고 있는 추세임
- 부산의 경제성장률은 국가의 경제성장률과 높은 상관관계를 가지고 변동해왔으며, 최근에는 국가경제성장률보다 부산의 경제성장률이 대체로 낮았음을 확인할 수 있음
- 부산의 경제성장률이 국가 경제성장률보다 낮은 것은 산업구조에 기인
 - 부산의 경우 서비스업이 총 부가가치 창출액에서 차지하는 비중이 절대적으로 높은 데 반해(2015년 기준 74.2%) 국가 전체적으로 여전히 제조업의 비중이 높음(2015년 기준 31.4%)
 - 참고로 국가 산업 중에서 2005년 이후 제조업의 부가가치는 2015년까지 68% 증가한데 반해, 서비스업은 44.7% 증가하는데 그침
 - 이러한 결과로 서비스업의 비중이 높은 부산의 경제성장률은 전국 경제성장률보다 낮음



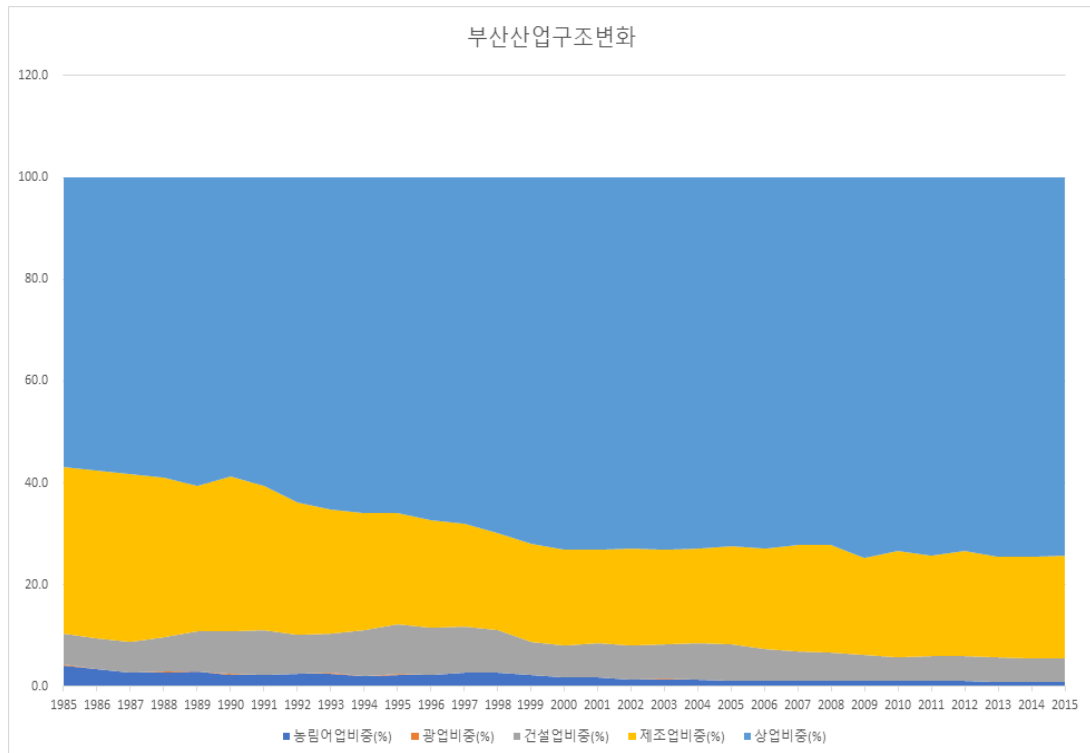
〈그림 III-55〉 전국 및 부산지역 총생산

자료 : 통계청, 경제활동별 지역내 총생산



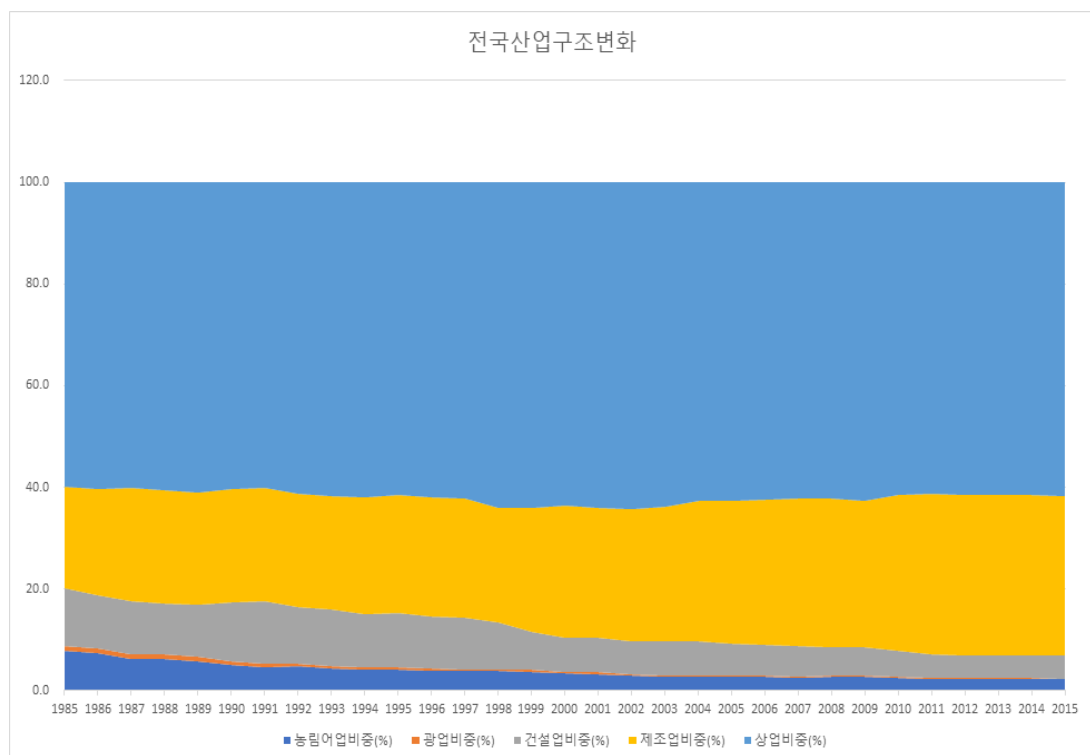
〈그림 III-56〉 전국 및 부산 경제성장률

자료 : 통계청, 경제활동별 지역내 총생산



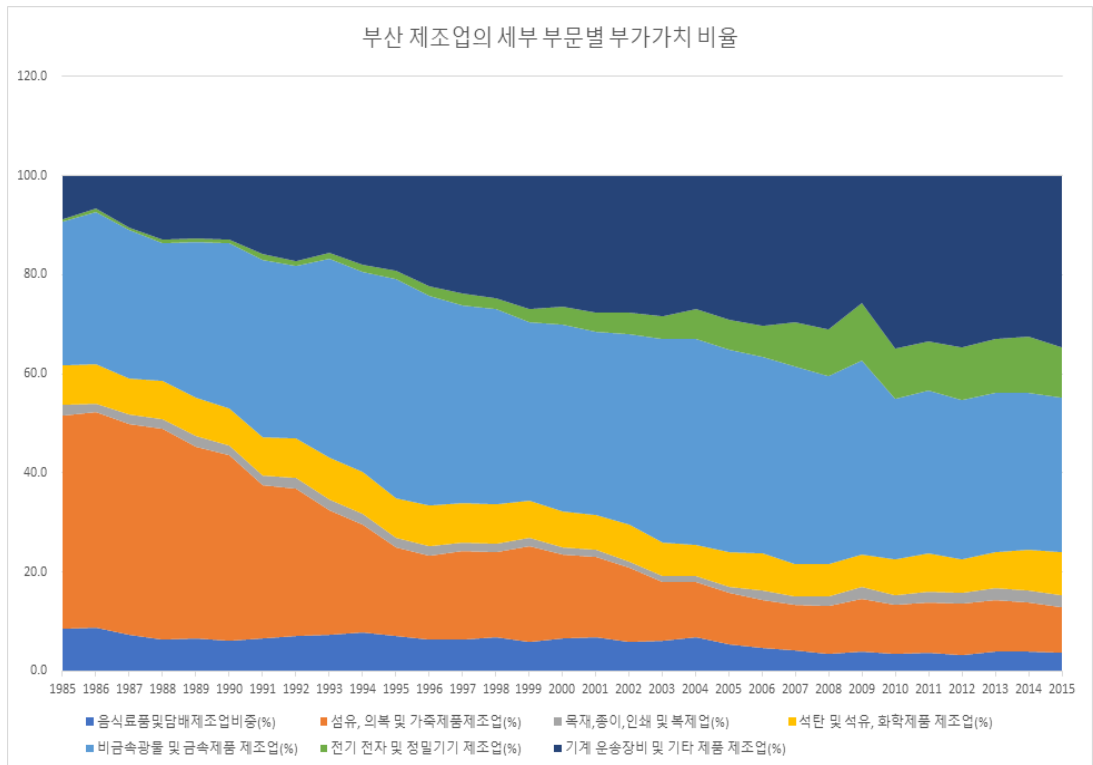
〈그림 III-57〉 부산 산업구조 변화

자료 : 통계청, 경제활동별 지역내 총생산



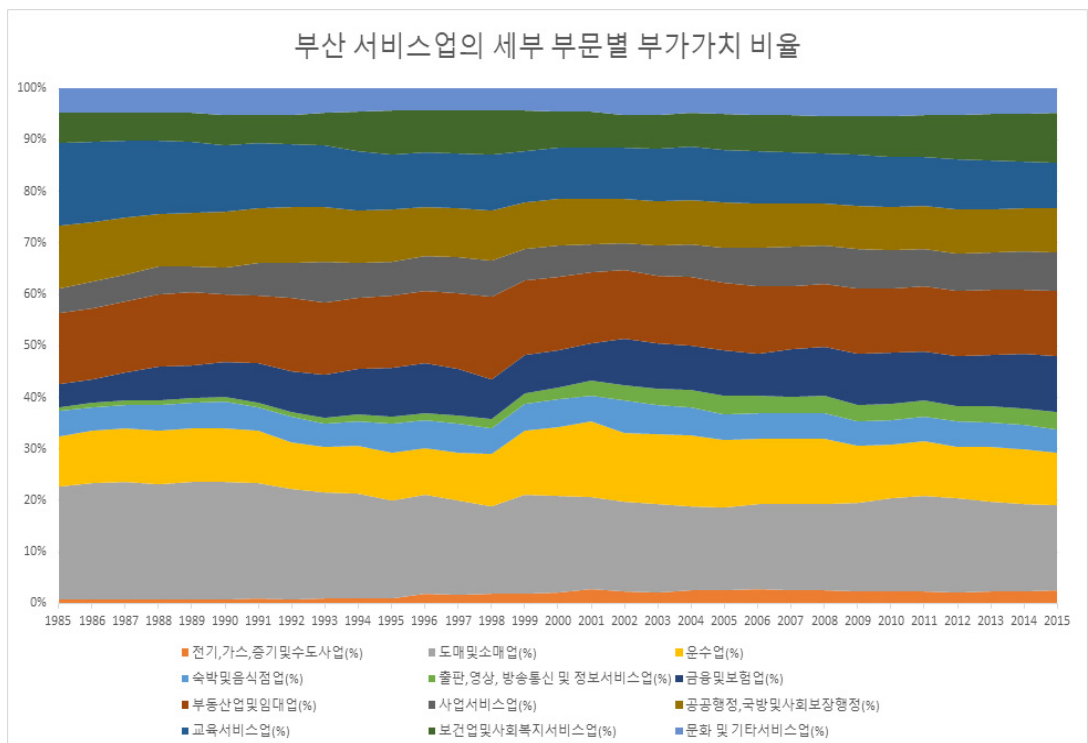
〈그림 III-58〉 전국 산업구조변화

자료 : 통계청, 경제활동별 지역내 총생산



〈그림 III-59〉 부산 제조업의 세부 부문별 부가가치 비율

자료 : 통계청, 경제활동별 지역내 총생산



〈그림 III-60〉 부산 서비스업의 세부 부문별 부가가치 비율

자료 : 통계청, 경제활동별 지역내 총생산

- 부산 제조업의 부가가치 창출액의 비중에서는 기계운송장비 및 기타제품 제조업이 34.5% (2015년 기준)로 가장 비중이 높으며, 그 다음으로는 비금속광물 및 금속제품 제조업이 31.2% (2015년 기준)을 차지하고 있음
- 부산 서비스업의 부가가치 창출액 비중에서는 도매 및 소매업(2015년 기준 16.4%), 부동산 및 임대업(2015년 기준 12.6%), 금융 및 보험업(2015년 기준 10.9%), 운수업(2015년 기준 10.3%)의 순으로 부가가치 창출액 비중이 높게 나타남

(2) 전망

- 이번 연구에서는 국가 경제성장률은 한국개발연구원(KDI)의 국가 경제성장률 장기 전망치를 적용하였음
 - 2016년 성장률은 한국은행의 공식발표를 적용하였음
 - KDI는 시기별로 국가 경제가 2010년대에는 평균 3.6%, 2020년대에는 평균 2.7%, 2030년대에는 평균 1.9% 증가하는 것으로 전망됨
 - 이러한 전망치는 한국은행의 2030년까지의 전망치보다는 높은 값임
 - 경제개발기구(OECD)의 전망치와 비교해보면 2020년까지의 전망치는 OECD의 전망치보다 높고 2030년까지의 전망치 보다는 낮으며 2035년까지의 전망치는 높은 수치임

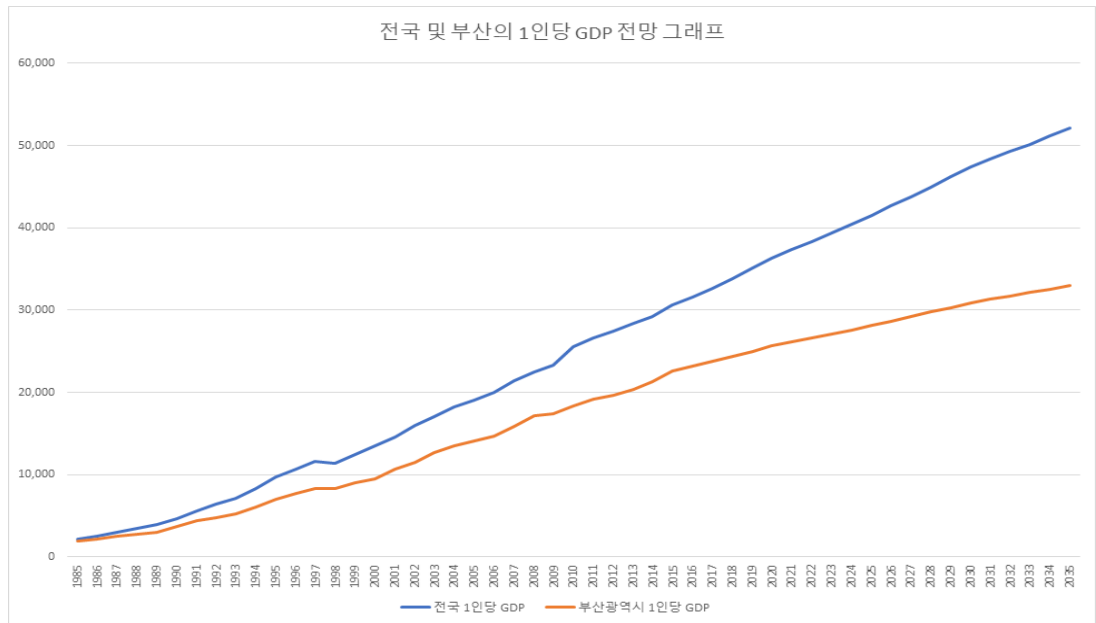
〈표 III-29〉 기관별 국가 경제성장률 전망

구분	KDI	한국은행	OECD
2016년 경제성장률(%)		2.8	
2011-2020년(%)	3.6		3.7(08-13)
2021-2030년(%)	2.7	2.4	2.9(14-30)
2031-2040년(%)	1.9	-	1.6(31-60)

자료 : 기획재정부, 대한민국 중장기 경제발전 전략(2015)

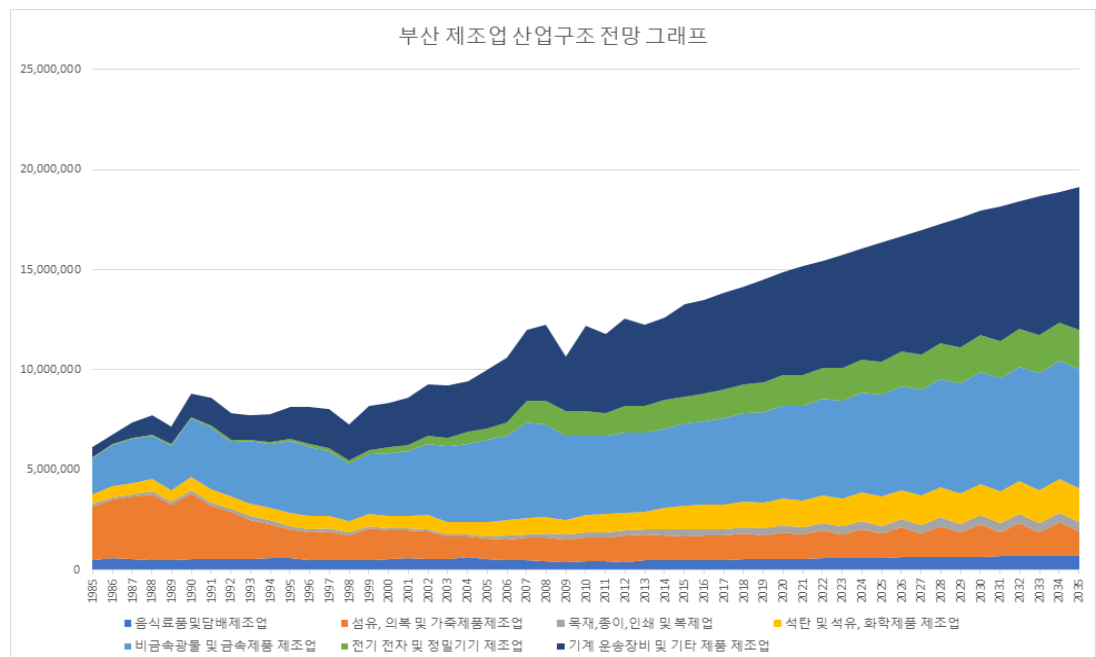
- 부산의 경제성장률은 국가 경제성장률과의 관계를 이용하여 산정하였음
 - 통계분석 결과 국가 GDP가 1% 증가할 때 부산의 GRDP는 약 0.699% 증가하는 것으로 나타났음⁷⁾
- 부산의 GRDP는 지속적으로 성장하지만 일인당 GDP의 경우 전국과의 격차는 점차 늘어날 것으로 전망됨
 - 이는 산업구조의 영향으로 제조업의 경제성장률이 더 높을 것으로 전망되기 때문임

7) p. 533 부록에 상세내용 수록

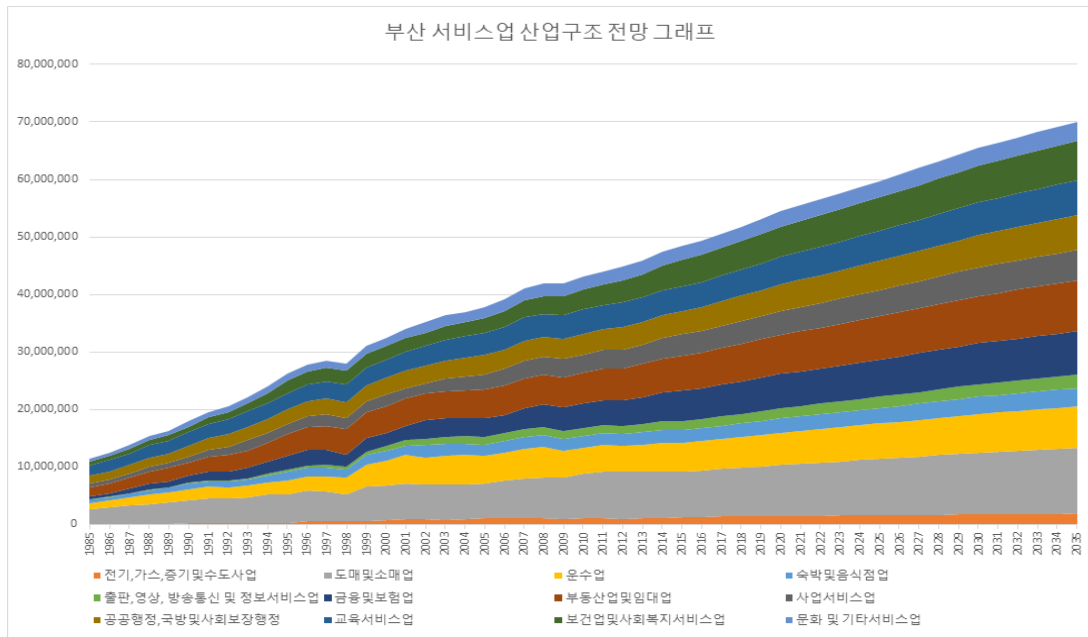


〈그림 III-61〉 1인당 GDP 전망

- 부산의 산업구조의 경우 2035년까지 현재의 산업별 비율이 그대로 유지된다고 가정하였음
 - 산업구조를 전망하기 위해서는 독립적인 경제모형을 구축해야 하는데 이는 과제의 범위를 넘어서는 것임
 - 한편 이러한 가정은 부산의 경우 이미 산업 구조 전환이 충분히 이루어졌다는 것을 의미하기도 함
 - 실제로 부산은 이미 총 부가가치의 74%이상을 서비스업에서 창출되고 있으며 2000년대 중반 이후에는 산업구조의 변화가 크지 않음



〈그림 III-62〉 부산 제조업 산업구조 전망

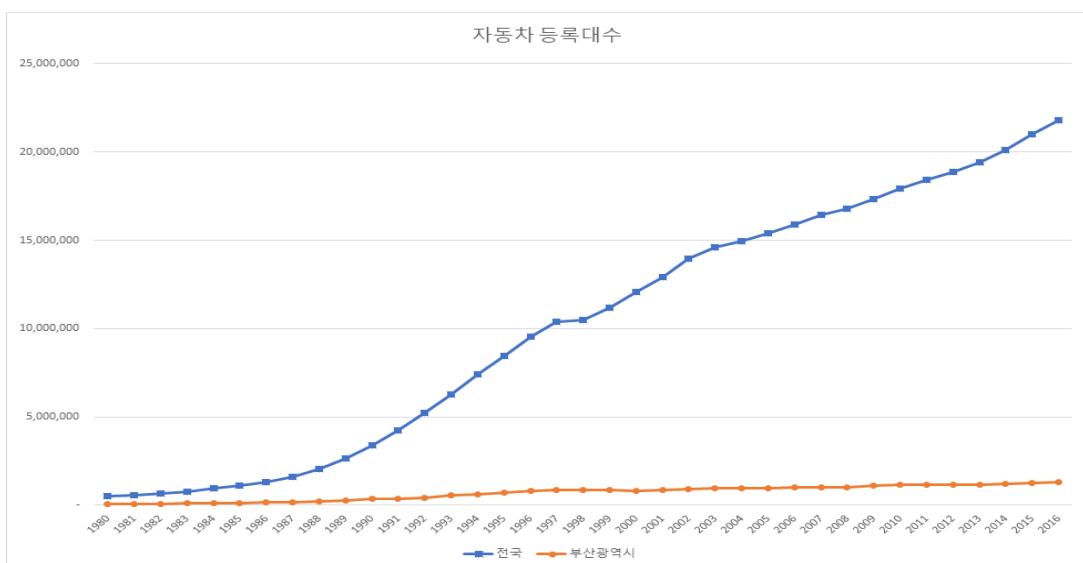


〈그림 III-63〉 부산 서비스업 산업구조 전망

5) 자동차수 등 수송부문 전망

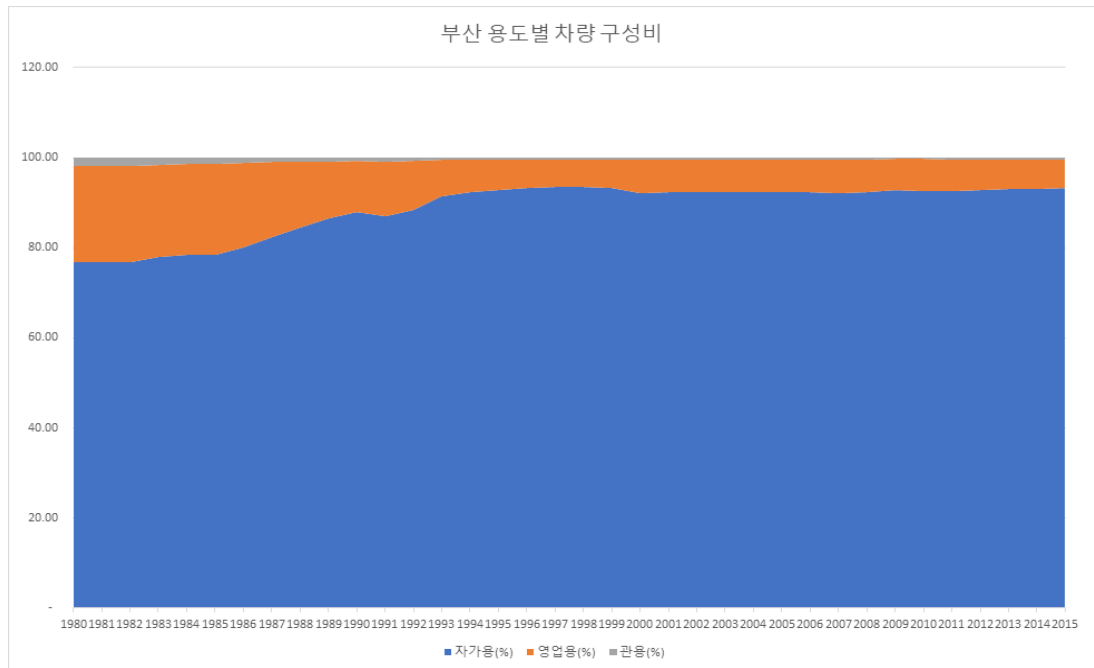
(1) 현황분석

- 부산의 자동차 등록대수와 용도별 차량현황은 다음 그림과 같음
 - 그림에서 확인할 수 있는 바와 같이 부산의 자동차 수는 1990년대 중반까지 급격하게 증가하다가 2000년대 초반 이후 증가세가 완만한 증가세를 보임
 - 용도별로는 자가용차가 대부분(2015년 기준 93.3%)을 차지하고 있음



〈그림 III-64〉 전국 및 부산의 자동차 등록대수

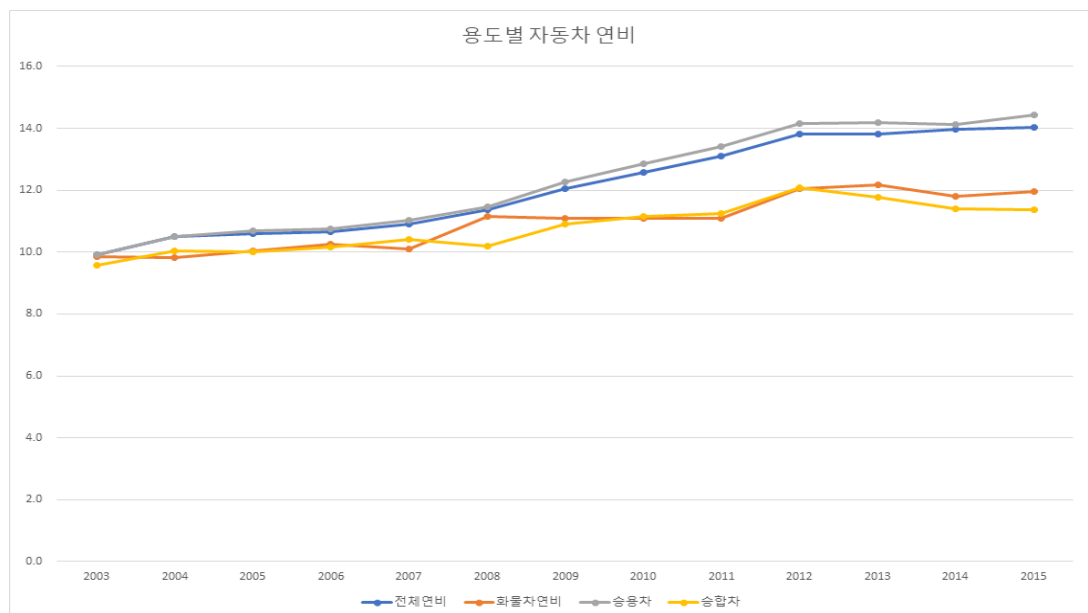
자료 : 국가교통DB센터, 자동차 등록 현황



〈그림 III-65〉 부산 용도별 차량 구성비

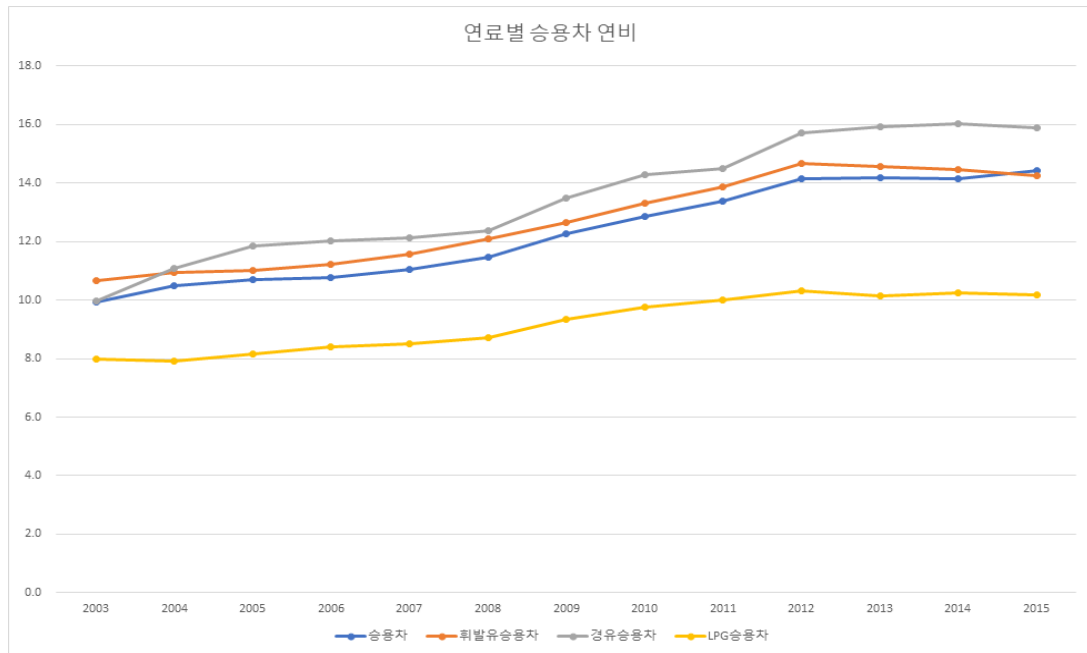
자료 : 국가교통DB센터, 자동차 등록 현황

- 자동차 연비는 2000년대 중반 이후 지속적으로 향상되고 있음
 - 그림에 나타난 자료는 에너지 관리공단에서 발표한 것으로 수입차량을 포함하여 국내에서 판매되는 자동차의 평균연비를 나타낸 것임
 - 용도별로는 승용차의 연비향상이 가장 뚜렷하며, 연료별로는 경유승용차의 연비향상이 높음



〈그림 III-66〉 용도별 자동차 연비

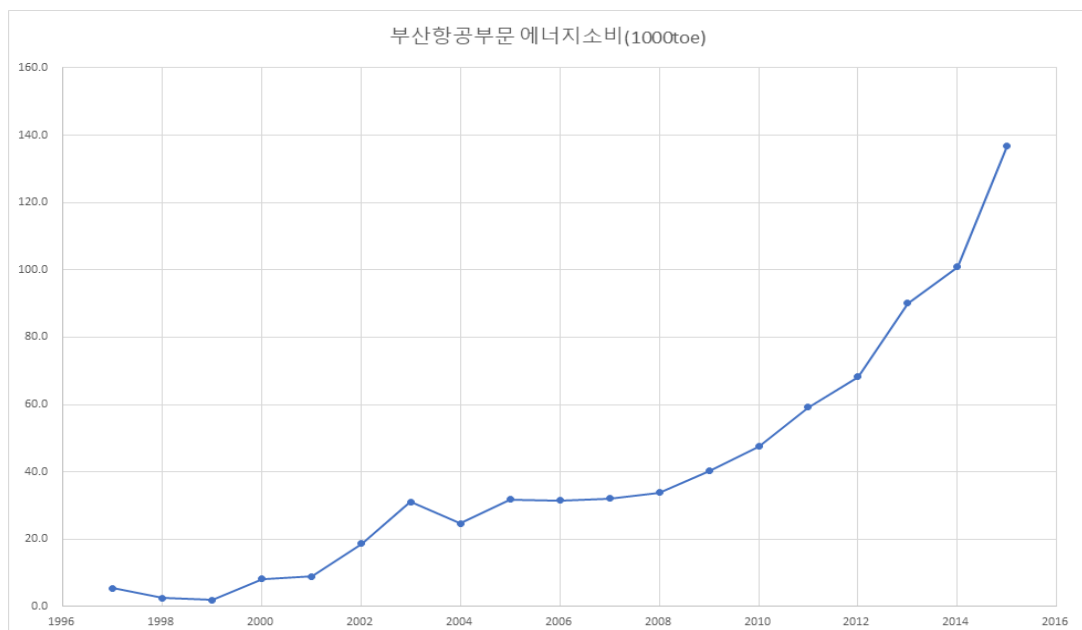
자료 : 에너지관리공단, 자동차 에너지 소비효율 분석집



〈그림 III-67〉 연료별 승용차 연비

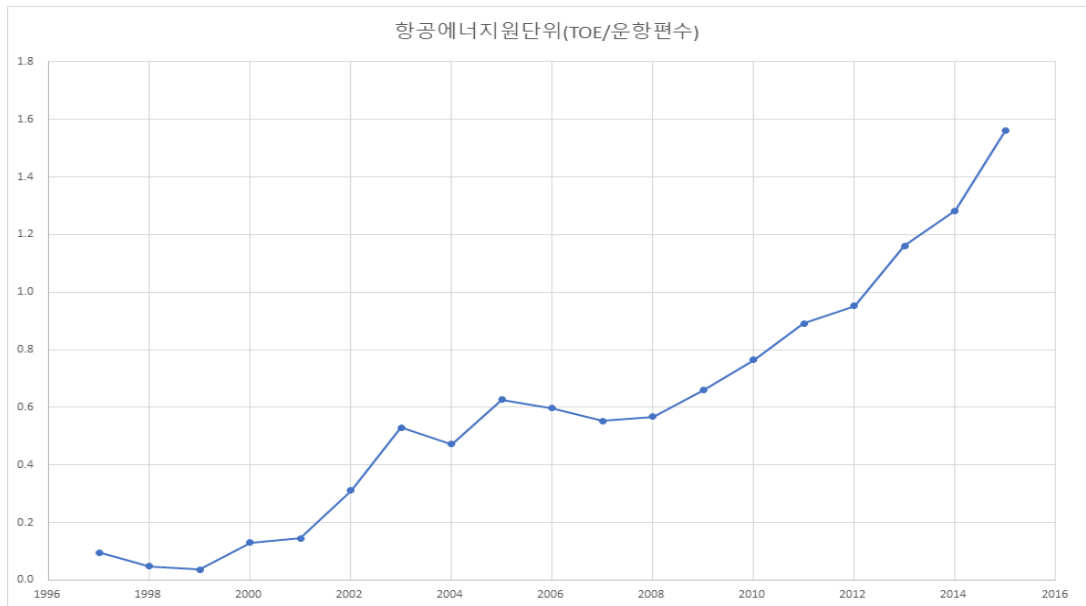
자료 : 에너지관리공단, 자동차 에너지 소비효율 분석집

- 항공수송부문의 에너지소비는 2000년대 중반이후 지속적으로 증가추세임
 - 부산(김해공항)의 에너지소비 증가속도는 2000년대 후반에 급격하게 증가하고 있음
 - 이러한 에너지소비 증가는 2000년대 중반 이후 항공수요가 늘면서 김해공항의 운항편수가 증가했으며 그에 따른 에너지원단위의 증가에 기인함



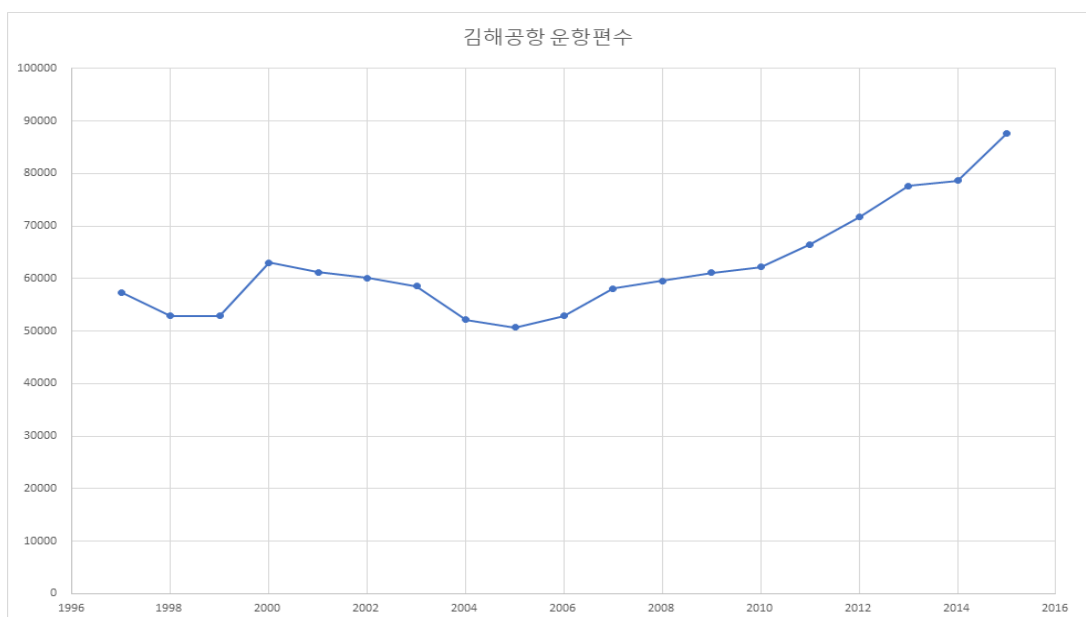
〈그림 III-68〉 부산 항공부문 에너지 소비량

자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보



〈그림 III-69〉 부산 항공부문 에너지 원단위

자료 : 한국공항공사, 공항별 운항실적



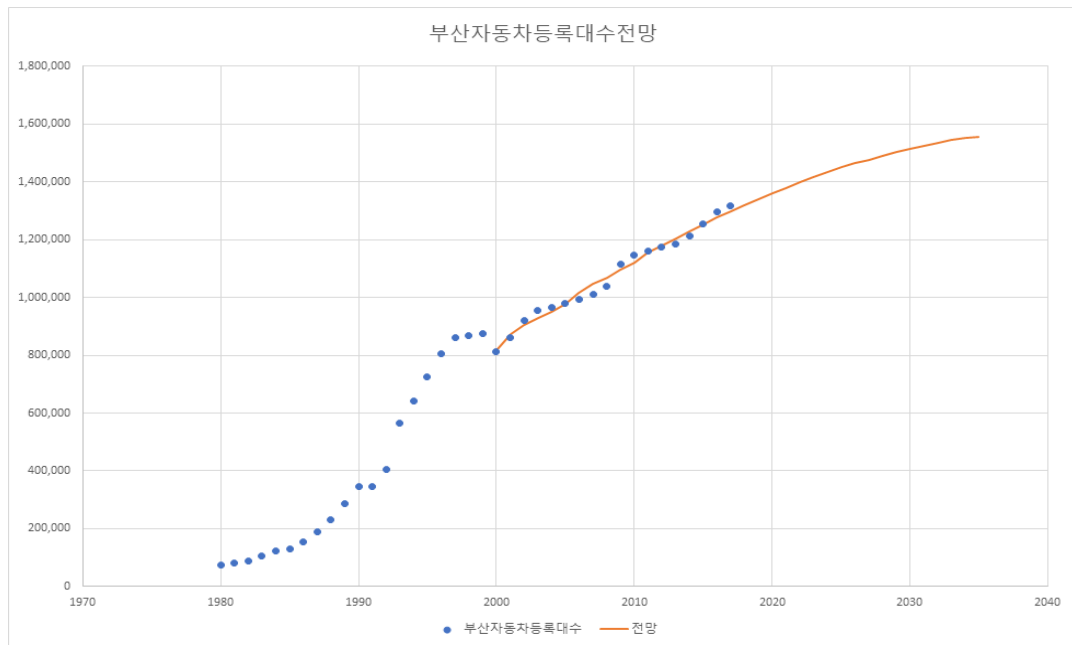
〈그림 III-70〉 김해공항 운항편수

자료 : 한국공항공사, 공항별 운항실적

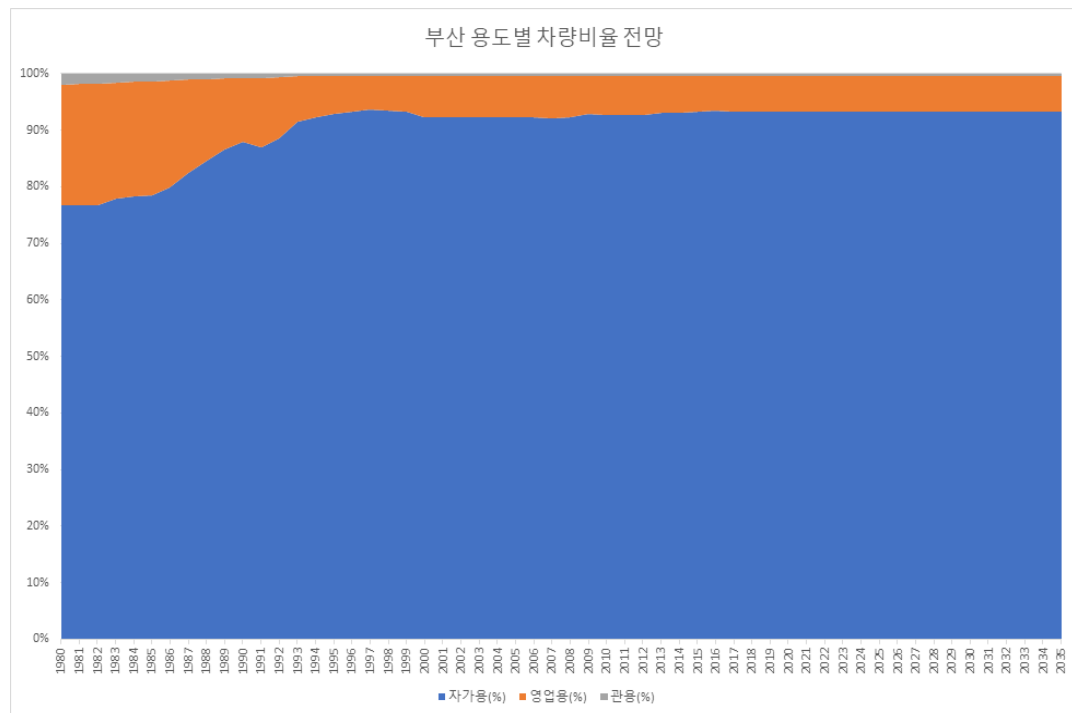
(2) 전망

- 부산광역시 자동차수 전망은 가구수가 늘어날수록 자동차수가 늘어난다는 것을 고려한 회귀식을 이용하여 산출하였음
 - 1인가구의 증가로 인해 부산광역시의 전체가구수도 증가할 것으로 전망되면서 자동차수 또한 늘어날 것으로 전망됨

- 기타 용도별 자동차 수는 자가용 차량에 대비한 기타 용도차량의 2015년 상대적인 비율 값이 2035년까지 그대로 유지된다는 가정으로 산출하였음
- 앞서 살펴보았듯이 2000년대 중반 이후 용도별 차량 비율은 큰 변화가 없었기 때문에 이러한 가정에는 큰 무리가 없음

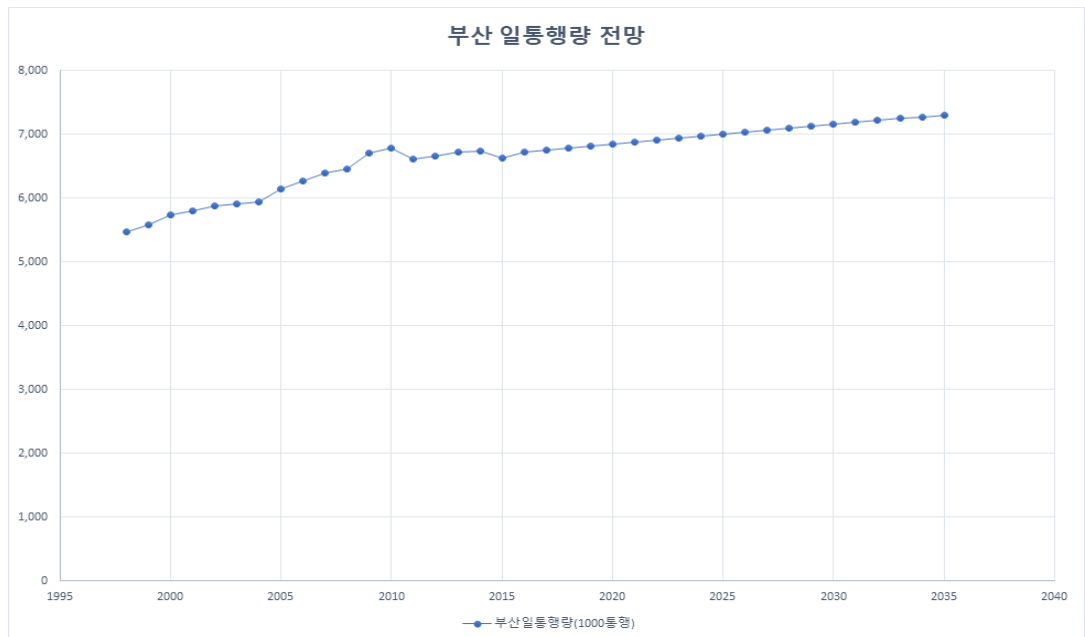


〈그림 III-71〉 부산 자동차 등록대수 전망

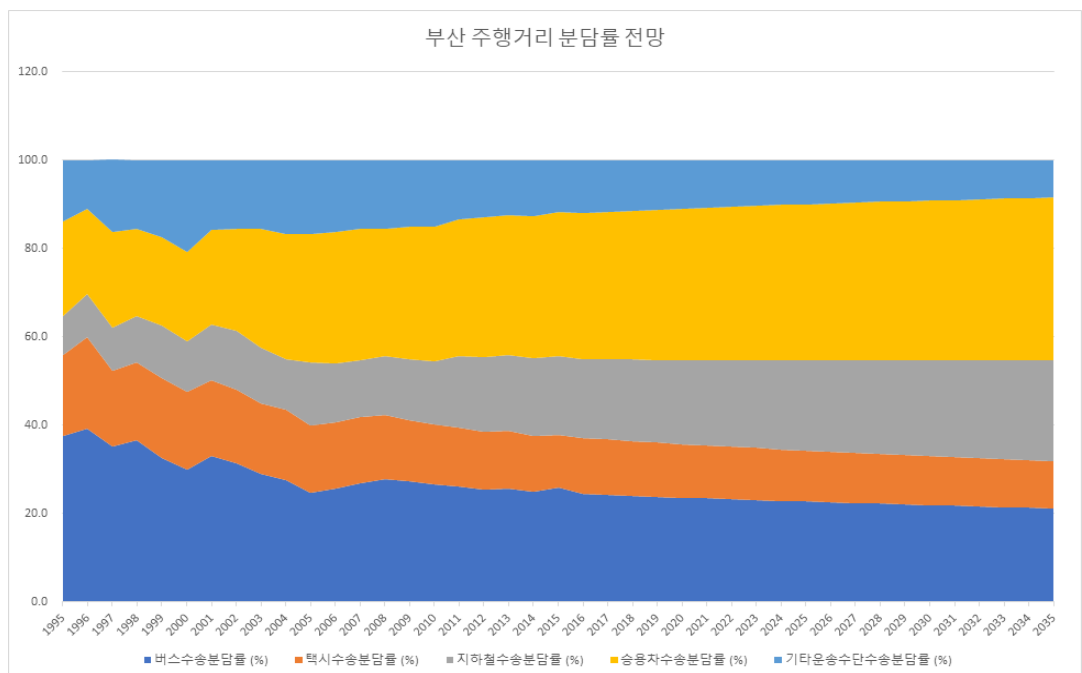


〈그림 III-72〉 부산 용도별 차량비율 전망

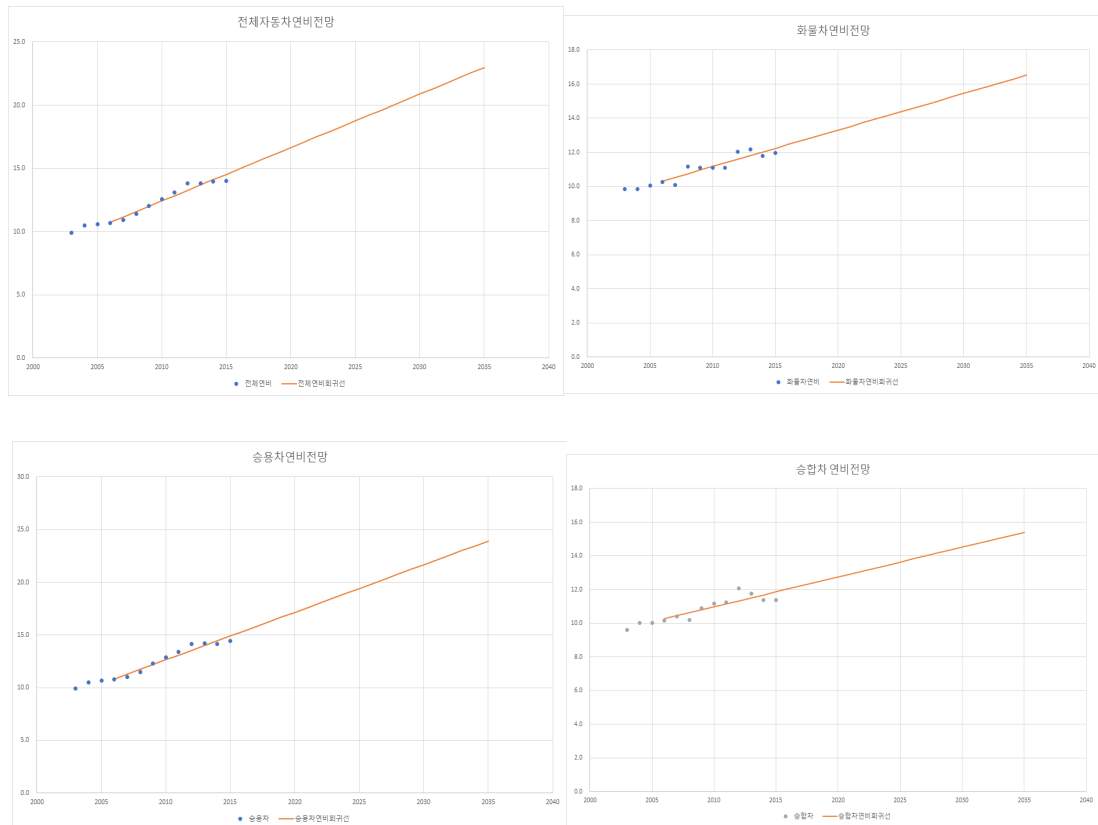
- 부산광역시 일통행량과 수단별 주행거리 분담률은 교통수단의 증가 및 감소함수를 고려하여 회귀분석을 하였음
- 통계분석을 통한 차량별 연비 전망 결과는 다음과 같음
 - 실제연비와 공인연비간의 차이에 대한 문제점은 고려하지 않음
 - 2020년 승용차 평균연비는 17.2km/L로 전망



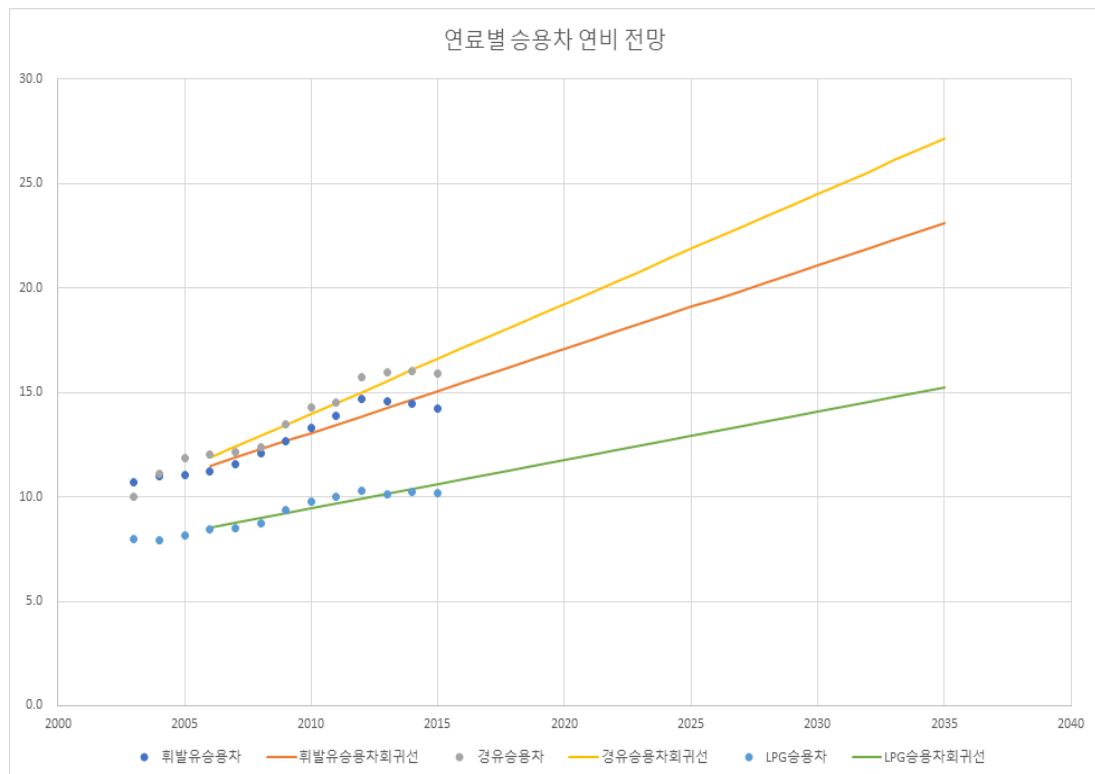
〈그림 III-73〉 부산 일통행량 전망



〈그림 III-74〉 부산 주행거리 분담률 전망

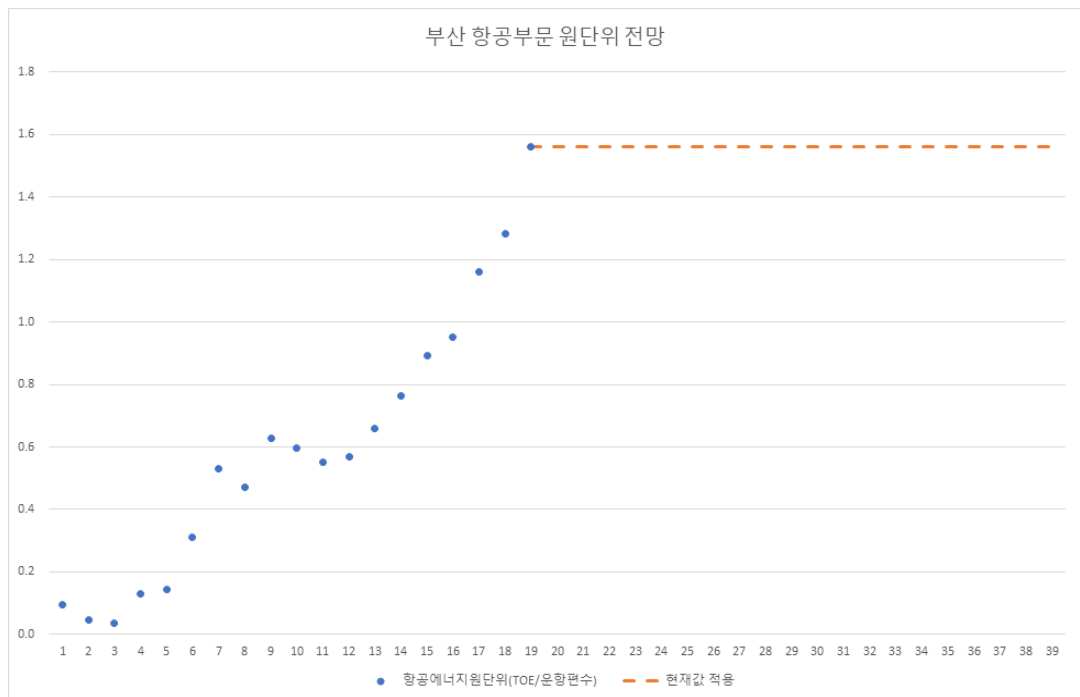


〈그림 III-75〉 자동차 종류별 연비 현황과 전망



〈그림 III-76〉 연료별 승용차 연비 현황 및 전망

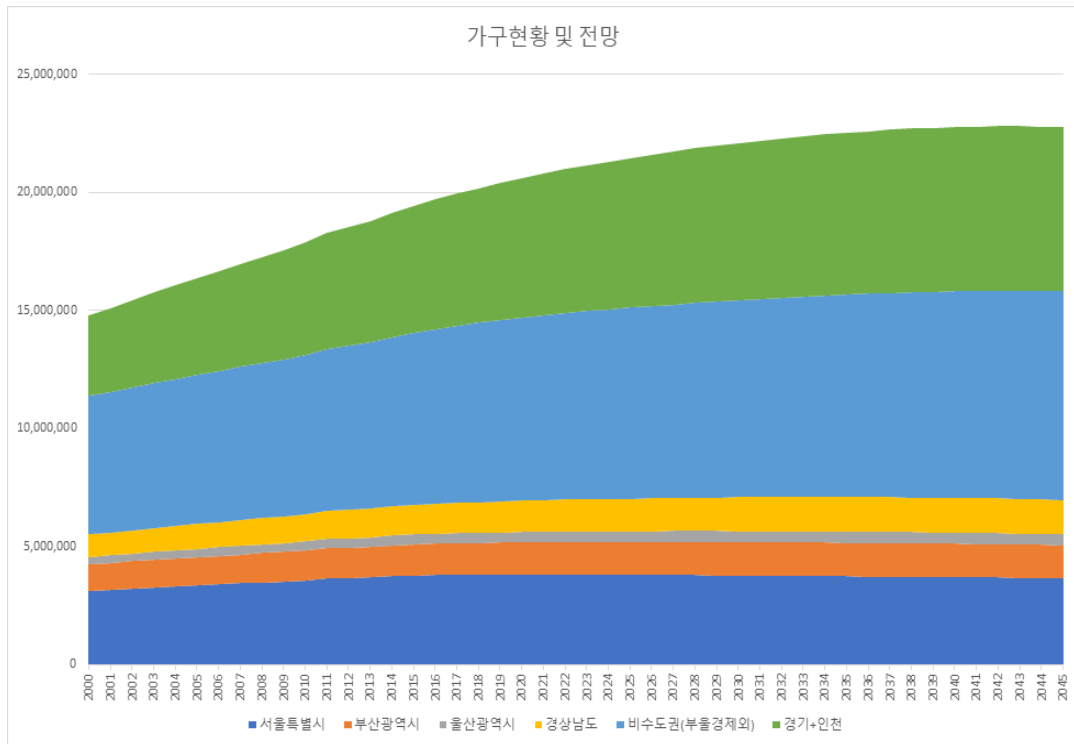
- 부산 항공부문의 에너지소비 원단위는 2000년대 중반 이후 급격히 증가하고 있음
 - 이러한 경우 모든 데이터를 포함하여 회귀식을 산출하면 원단위가 시간에 따라서 증가하는 것으로 나타날 수 있는데, 이러한 추세가 미래에도 계속 적용된다고 가정하는 것은 비합리적임
 - 소득이 증가하고 기술이 축적됨에 따라 에너지효율(원단위의 역수)은 시간에 따라 향상되는 것이 일반적임
 - 따라서 이 보고서에는 가장 최근의 원단위 변화율이 향후에도 지속된다는 가정을 바탕으로 원단위를 전망하였음



〈그림 III-77〉 부산 항공부문 에너지 원단위 전망

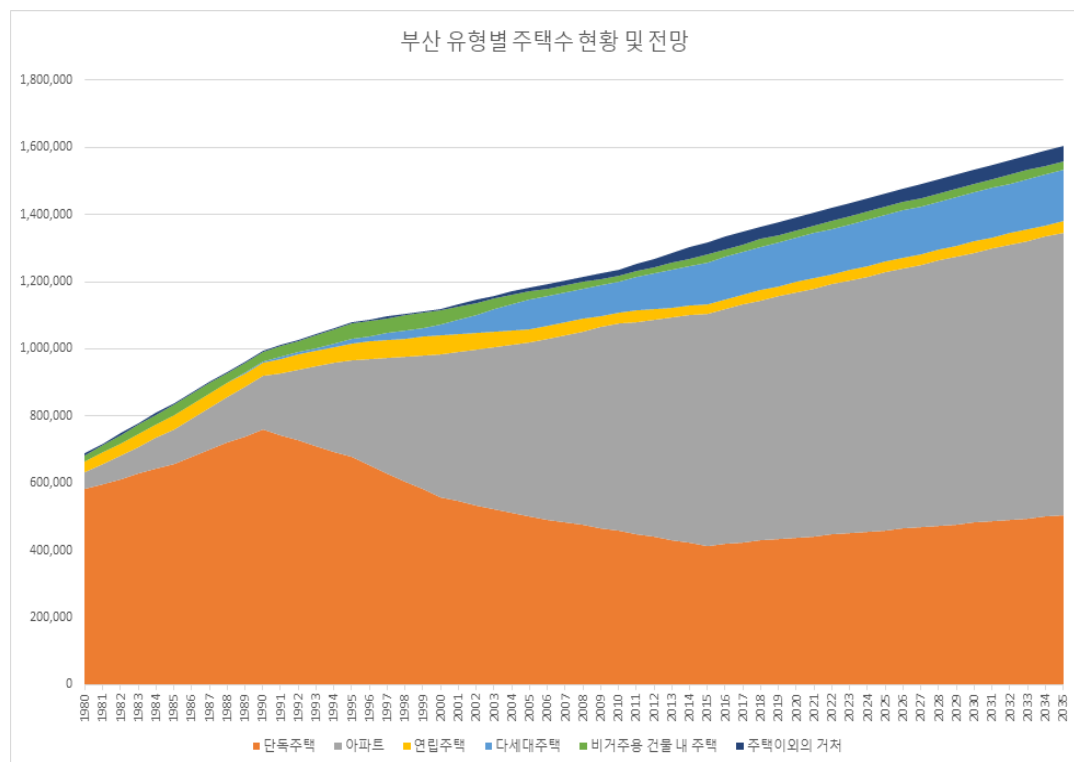
6) 가구전망

- 부산광역시의 가구수 전망은 통계청의 장래가구 추계결과를 이용하였으며, 부산의 주택수 전망은 토지주택연구원(2013)의 연구결과를 활용하였음
 - 유형별 주택수의 경우 현재의 유형별 비율이 장래에도 그대로 유지된다는 가정 하에 산출하였음



〈그림 III-78〉 부산 가구수 전망

자료 : 통계청, 주택총조사

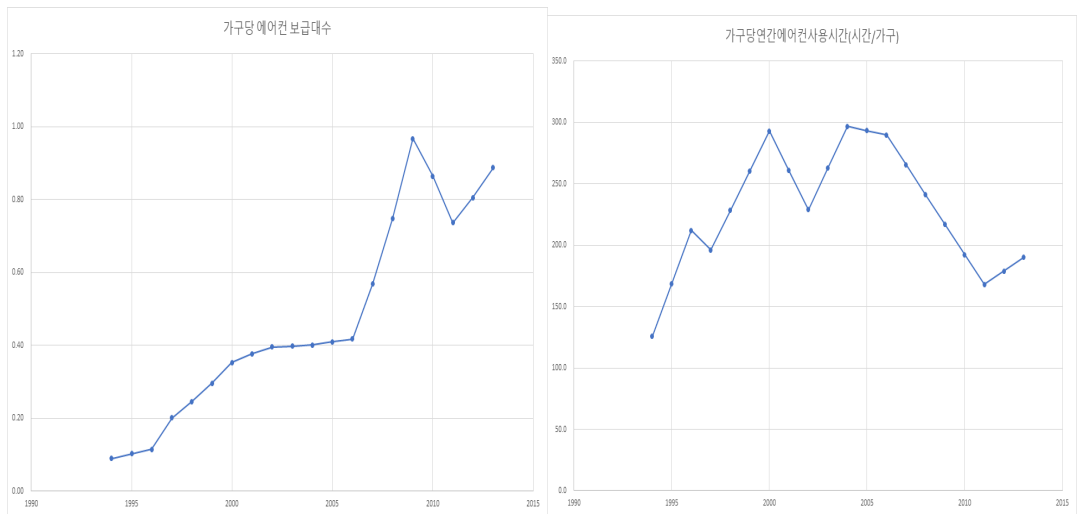


〈그림 III-79〉 부산 유형별 주택수 현황 및 전망

자료 : 토지주택연구원(2013), 중장기 주택수요 전망 연구

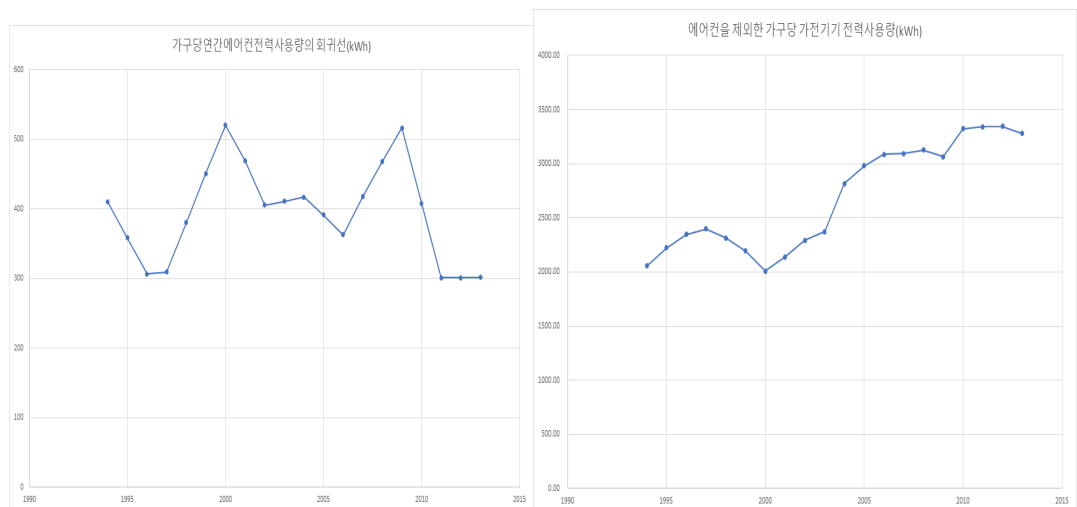
7) 가전기기 전망

- 부산의 가구당 에어컨 보급대수와 에어컨을 제외한 가구당 가전제품 총 전력소비 현황은 다음 그림과 같음
 - 가구당 에어컨 보급대수는 소득증가와 함께 지속적으로 증가해왔으며 최근에는 증가세가 다소 완화됨
 - 가장 최근의 자료인 2013년의 경우 부산은 가구당 0.89대를 보유하고 있음
 - 가구당 에어컨의 전력소비는 에어컨 사용시간의 감소와 더불어서 2000년대 중반 이후 감소하고 있는 추세임
 - 에어컨을 제외한 가구당 가전기기 총 전력소비량은 완만한 증가세를 보이고 있음



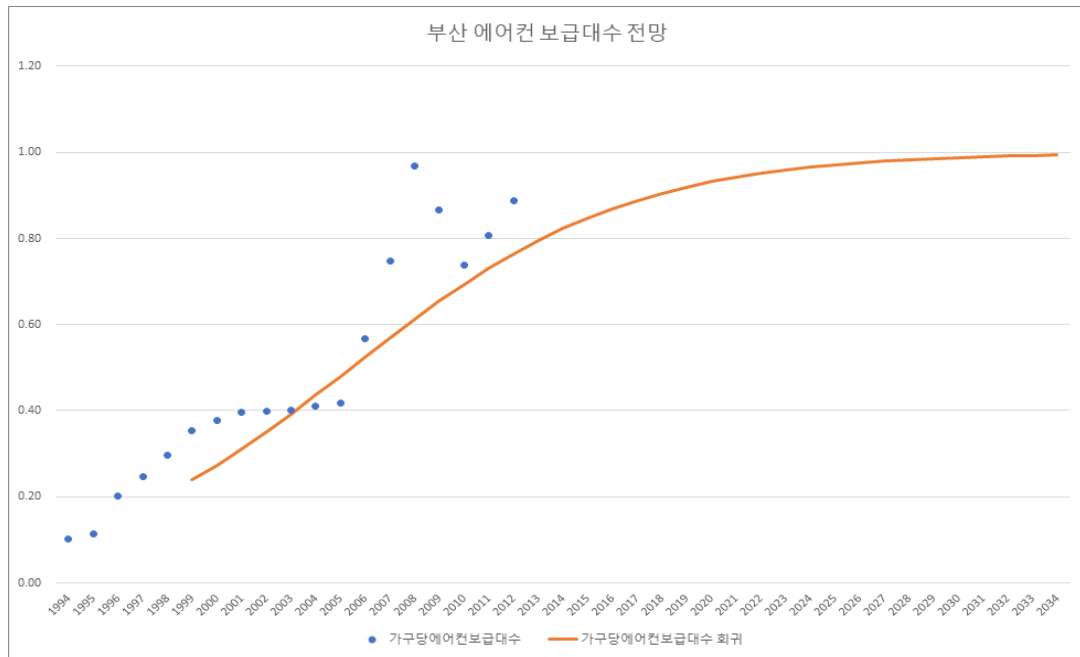
〈그림 III-80〉 가구당 에어컨 보급대수 및 사용시간

자료 : 전력거래소, 가전기기보급률 및 가전용기기 전력소비행태조사, 2014.



〈그림 III-81〉 가구당 에어컨 및 에어컨을 제외한 가전기기 전력소비량

자료 : 전력거래소, 가전기기보급률 및 가전용기기 전력소비행태조사, 2014.



〈그림 III-82〉 부산 에어컨 보급대수 전망

〈표 III-30〉 가구당 에어컨 보급대수 통계분석 값

구분	C(1)	C(2)	C(3)
추정계수	1	2.4128***	-0.1795***
표준오차		0.2465	0.0470
t		9.7867	-3.8166
P-value		0.0000	0.0014
R^2	0.9037		
모형	$AC_t = \frac{C(1)}{1 + \exp(C(2) + C(3)*t)} + \varepsilon_t$		
표본수	20(1994~2013년)		

※ 여기서 종속변수 AC_t 는 부산시 가구당 에어컨 보급률을 의미

추정계수 C(1)은 포화정도를 나타내는 수치로 계수값은 1이라고 가정

t는 시간을 나타내는 변수로 초기년도의 t값을 1을 기준으로 하였음

모형의회귀방정식의 형태는 인구전망에 자주 사용되는 로지스틱 성장모형(logistic growth model)을 사용하였으며, 비선형 회귀분석 방법 중 Levenberg-Marquardt법을 이용해 모형의 계수를 추정하였음

t는 시간을 나타내는 변수(초기년도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

***는 통계적으로 1% 수준에서 유의하다는 것을 보여주고 있음

※ C(1)은 추정계수 1이고, C(2)는 상수로 가정 C(3)는 시간을 나타내는 계수임

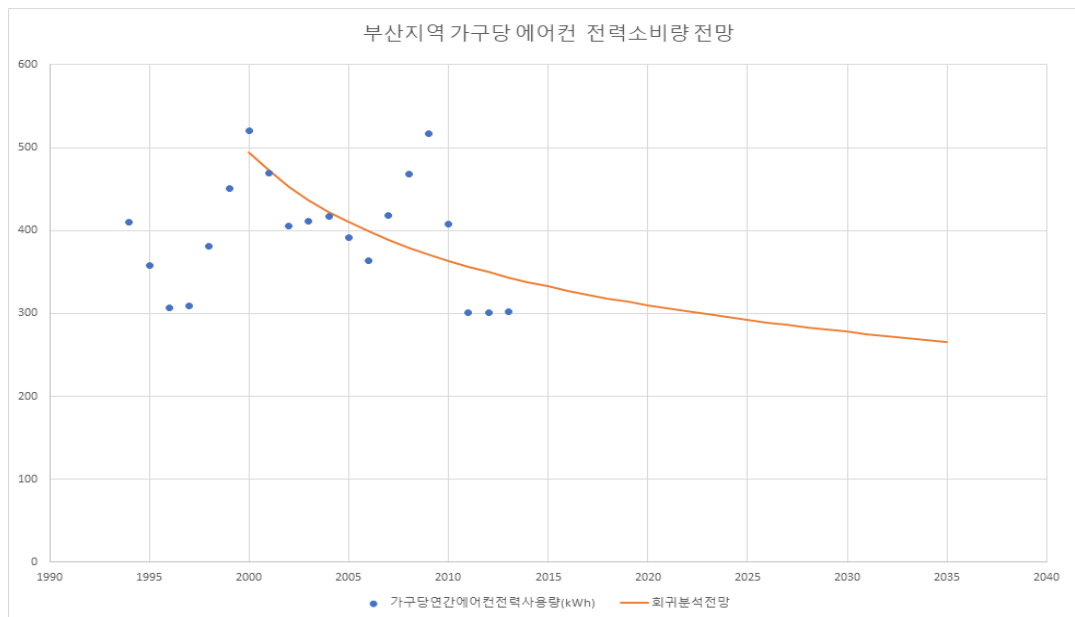
- 시간을 나타내는 계수가 음(-)의 값을 나타낸 것은 대체적으로 시간이 지날수록 가구당 에어컨 보급대수가 늘어난다는 것을 나타내고 있음

- 자연로그의 개념 : exp는 e로 그 값은 2.71828182845904로, 자연 로그의 밑임

- 예를 들어 exp(2)는 2.71828182845904의 제곱으로서, 대체적으로 시간이 지날수록 분모의 값이 작아지는 것으로 나타나고 있으며 이는 시간이 지날수록 가구당 에어컨 보급대수가 늘어난다는 것을 의미함

- 하지만 시간이 지나면 지날수록 에어컨 보급대수는 늘어나긴 늘어나지만 이미 시간이 지날수록 에어컨 보급대수는 포화되어 가구당 에어컨 보급대수의 증가속도는 점차 낮아진다는 것을 가정하여 비선형모형인 Levenberg-Marquardt법을 채택한 것임 (이 모형에서는 시간이 지나면 지날수록 가구당 에어컨 보급대수가 1에 수렴하는 함수선을 나타내고 있음)

- 통계분석 결과 부산의 가구당 에어컨 보급대수 및 가구당 전력소비는 다음 그림과 같이 전망되었음
 - 에어컨의 경우 기술발전에 따라 전력소비량이 현저히 감소할 것으로 전망
 - 2000년 연간 가구당 에어컨 전력소비량은 512kWh로 최고점을 찍은 이후 감소세를 드러내면서 2010년에는 402kWh로 감소하였음
 - 2006년부터 가구당 에어컨 전력소비량이 증가하는 추세에 있지만 2009년 이후로 최근 감소하는 추세에 있으며 이는 2000년 후반부터 강력한 에너지 소비 절약 수단의 시행의 효과가 작용된 것으로 추측
 - 가구당 에어컨 보급대수의 증가세가 다소 완화되고 인구수의 감소 및 에어컨의 효율향상을 고려하여 감소함수를 적용하여 전망
 - 회귀분석 결과 2020년에는 320kWh, 2035년에는 266kWh로 감소될 것으로 전망
 - 가구당 전력소비량은 증가
 - 2000년 가구당 연간 전력소비량은 2,530kWh였으나 2010년에는 3,731kWh로 증가
 - 전력 에너지 소비 절약 수단의 시행과 가전기기의 효율향상에도 불구하고 대형화, 다양화, 보급률 증가 등을 고려하여 증가함수를 적용하여 전망
 - 회귀분석 결과 2020년에는 3,650kWh, 2035년에는 3,907kWh로 증가될 것으로 전망



〈그림 III-83〉 부산지역 가구당 에어컨 전력소비량 전망

〈표 III-31〉 가구당 에어컨 전력소비 통계분석 값

구분	C(1)	C(2)
추정계수	6.8753***	-0.3456**
표준오차	0.3222	0.1252
t	0.0000	0.0172
P-value	0.0000	0.0172
R^2	0.3884	
모형	$\ln(E_{AC,t}) = C(1) + C(2) * \ln(t) + \varepsilon_t$	
표본수	14(2000~2013년)	

※ 여기서 종속변수 $E_{AC,t}$ 는 부산시 가구당 에어컨 전력소비량을 의미

t는 시간을 나타내는 변수로 초기연도의 값을 1을 기준으로 하였음

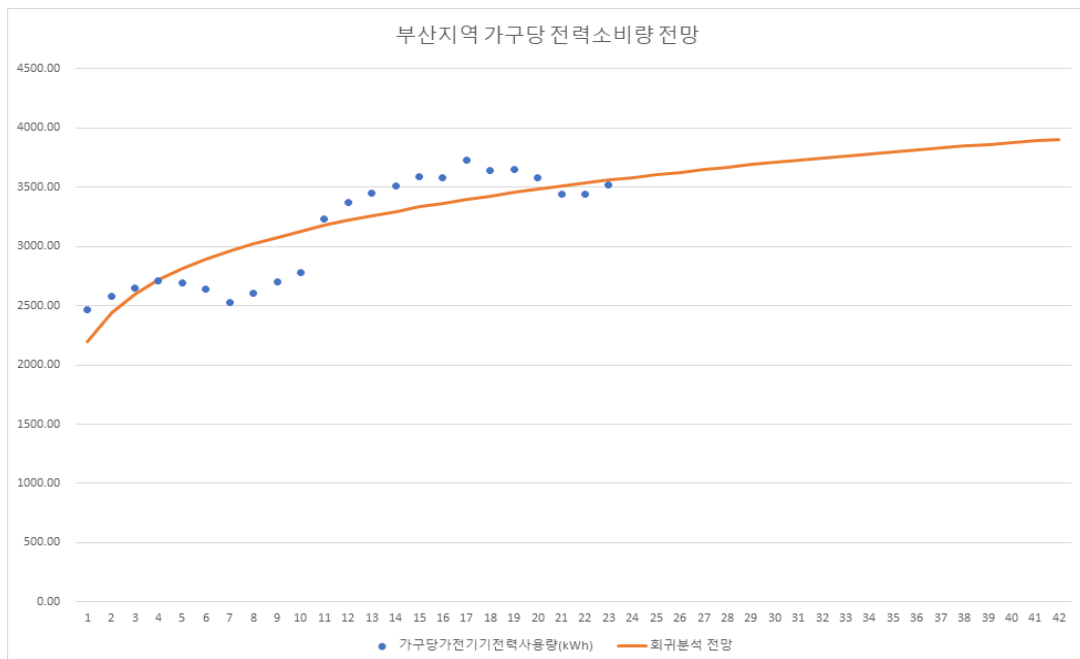
***는 각각 통계적으로 1% 5% 수준에서 유의하다는 것을 보여주고 있음

※ 가구당 에어컨 전력소비량은 2006년부터 증가하는 추세에 있지만 2009년 이후로 감소하는 추세에 있음

- 최근에 에너지 소비 절약을 정책적으로 시행하면서 실제로 에어컨 전력은 감소세에 이르고 있어 가구당 에어컨 보급 대수의 증가세가 다소 완화되고 인구수의 감소 및 에어컨의 효율향상을 고려하여 감소함수를 적용하여 전망할 필요가 있음

- 다만 2009년 이후의 표본을 반영하기에는 표본수가 너무 작아서 회귀분석을 시행하기에는 무리가 있으며 계수값이 유의하지 않게 나타날 수 있는 것으로 판단

- 따라서 뚜렷하게 감소하는 추세를 나타낸 2000년부터의 표본을 반영하여 회귀분석을 실시하였기 때문에 R^2 값이 다소 낮게 나올 수 있는 상황을 고려하여 장기 예측을 시행함



〈그림 III-84〉 부산지역 가구당 전력소비량 전망

〈표 III-32〉 가구당 전력소비량 통계분석 값

구분	C(1)	C(2)
추정계수	7.6935***	0.1544***
표준오차	0.0505	0.0212
t	152.452	7.2969
P-value	0.0000	0.0000
R^2	0.7172	
모형	$\ln(E_{App,t}) = C(1) + C(2)*\ln(t) + \varepsilon_t$	
표본수	23(1994~2016년)	

※ 여기서 종속변수 $E_{App,t}$ 는 부산시 가구당 전력소비량을 의미

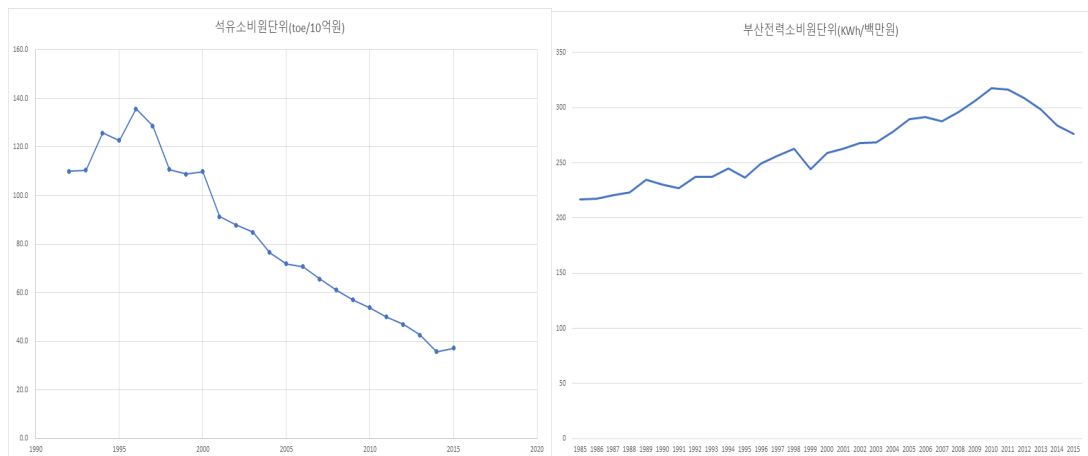
t는 시간을 나타내는 변수로 초기연도의 값을 1을 기준으로 하였음

***는 통계적으로 1% 수준에서 유의하다는 것을 보여주고 있음

8) 에너지제품 원단위 전망

(1) 현황

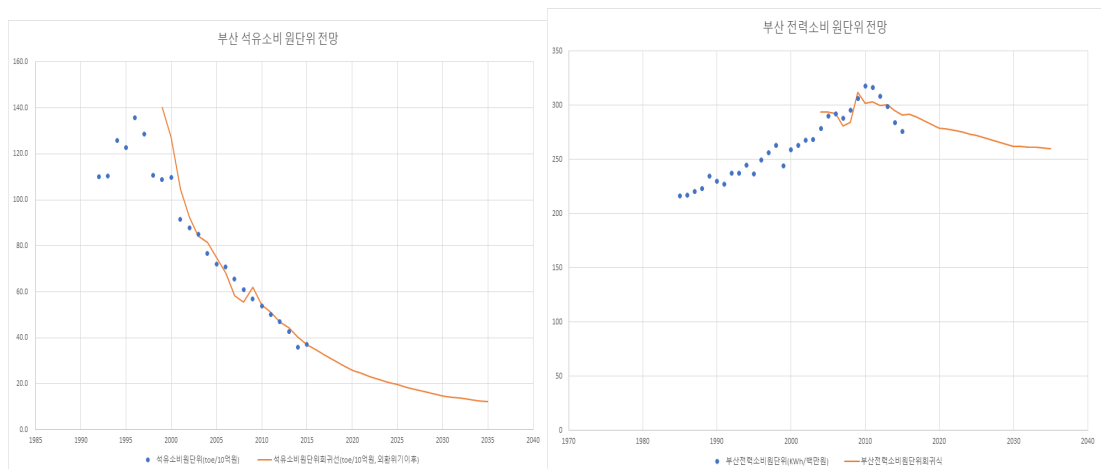
- 석유의 경우 외환위기 이후 원단위가 지속적으로 감소해왔으며, 전력은 1985년부터 2000년대 후반까지 꾸준히 증가해왔으나 2010년대 이후로 감소하고 있음
 - 부문별로 석유의 경우는 산업 전체에 걸쳐 원단위가 감소하고 있으며, 전력은 광업을 제외하고 점차 감소하고 있는 추세임



〈그림 III-85〉 부산 석유소비 및 전력소비 원단위

(2) 전망

- 석유제품과 전력의 원단위 전망의 결과는 다음과 같음
 - 건설업의 경우 전력부문 원단위는 자료의 한계로 부산 전력소비 원단위의 연평균 변화율 전망치를 적용해 산출하였음



〈그림 III-86〉 부산 석유소비 및 전력소비 원단위 전망

〈표 III-33〉 석유소비 통계분석 값

구분	C(1)	C(2)	C(3)
추정계수	37.6463***	-0.3108**	-3.0406***
표준오차	2.3694	0.1190	0.2138
t	15.8882	-2.6119	-14.2238
P-value	0.0000	0.0204	0.0000
R^2	0.9688		
모형	$\ln(I_{P,t}) = C(1) + C(2)*(1/t) + C(3)*\ln(GRDP_t) + \varepsilon_t$		
표본수	17(1999~2015년)		

※ 여기서 종속변수 $I_{P,t}$ 는 부산광역시 전체 석유 에너지 집약도를 의미하고 단위는 (toe/10억원임)

독립변수 GRDP는 부산지역총생산을 의미함

t는 시간을 나타내는 변수(초기년도의 값을 1을 기준으로 하였음)

***, **는 각각 통계적으로 1%, 5% 수준에서 유의하다는 것을 보여주고 있음

〈표 III-34〉 전력소비 통계분석 값

구분	C(1)	C(2)	C(3)
추정계수	19.6140**	0.8974**	-1.5211*
표준오차	6.4110	0.3910	0.6904
t	3.0594	2.2953	-2.203
P-value	0.0135	0.0474	0.0551
R^2	0.3703		
모형	$\ln(I_{E,t}) = C(1) + C(2)*\ln(t) + C(3)*\ln(GRDP_t) + \varepsilon_t$		
표본수	12(2004~2015년)		

※ 여기서 종속변수 $I_{E,t}$ 는 부산광역시 전체 전력에너지 집약도를 의미하고 단위는 (toe/10억원임)

독립변수 GRDP는 부산지역총생산을 의미함

t는 시간을 나타내는 변수(초기년도의 값을 1을 기준으로 하였음)

**, *는 각각 통계적으로 5%, 10% 수준에서 유의하다는 것을 보여주고 있음

2 부산지역 에너지 수요 전망

1. BAU 시나리오 기준 부산지역 에너지 수요 전망

1) 최근에너지 수요

- 부산지역 총에너지소비는 1990년대에는 증가추세를 보이다가 2000년대 이후로 감소하는 추세를 보이고 있음
 - 1990년대는 중화학 공업의 고도 경제 성장과 빠른 전력보급에 힘입어 부산지역 경제성장률(연평균 4.13%)과 비례하여 부산지역 총에너지 소비 증가는 연평균 3.7%의 증가율을 기록
 - 그러나 2000년대 이후 부산지역 경제성장률은 연평균 2.72%로 하락한 반면, 총에너지 소비는 오히려

려 감소하여 연평균 1.25%의 감소율을 기록하였는데, 이는 부산 지역의 산업 구조의 변화와 연관이 있을 수 있음

- 제조업의 경우 에너지 원단위가 낮은 전기 전자 및 정밀기기 제조업(2000년 3.6% → 2015년 10.2%), 기계운송장비 및 기타 제품 제조업(2000년 26.5% → 2015년 31.2%)이 높아진 것이 부산지역의 총에너지 감소를 이끌었음
- 석유 에너지소비량이 많은 해운업이 글로벌 금융위기 이후 산업 둔화가 나타나면서 부산지역 총 에너지 감소를 이끈 원인이라 추측

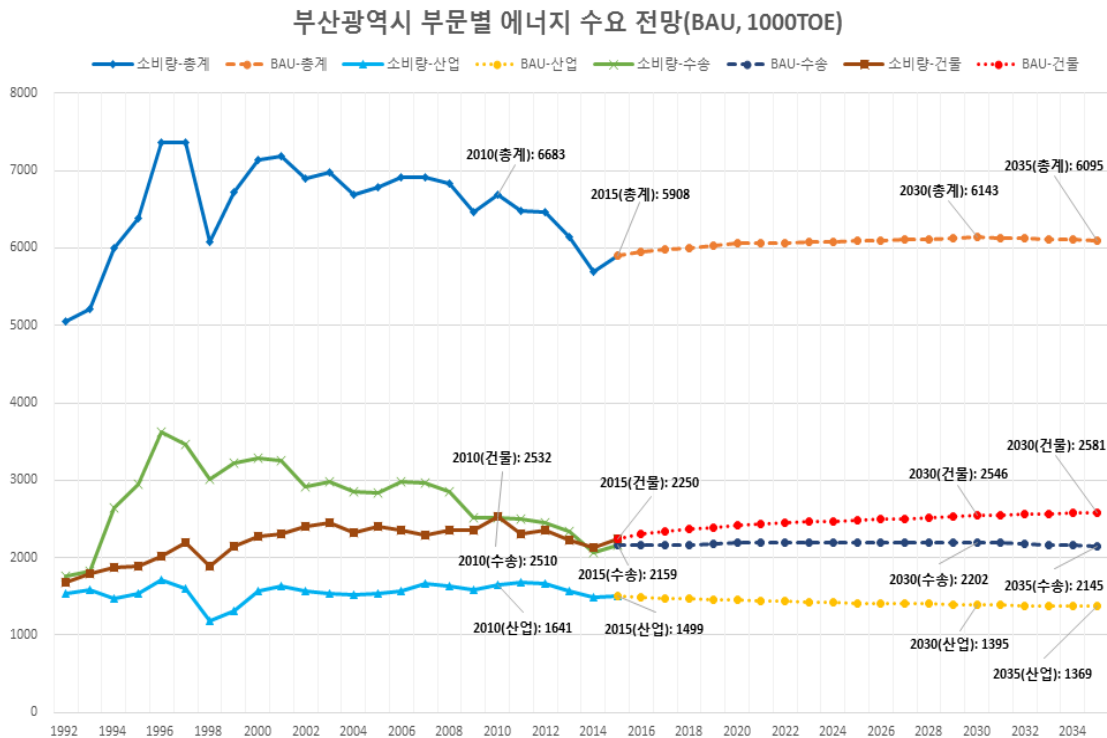
2) 최종에너지 수요전망 요약

(1) 최종에너지 수요전망

- 부산지역 총에너지 수요의 증가율 하락에는 인구 감소, 경제 성장 둔화, 에너지 저소비형 중심으로의 경제구조 변화, 에너지 효율 개선 등 전통적인 에너지 수요 감소의 원인이 작용됨
 - 2030년 이후 부산지역 총에너지 수요의 감소는 정부의 ‘미세먼지 관리 특별 대책(2016)’의 일환으로 도입된 에너지 효율 향상과 연료전환 정책이 결정적인 영향을 미칠 것으로 분석됨
 - 에너지의 구성면에서는 화석연료의 사용 비중이 줄어들고, 전력 및 신재생에너지의 비중이 증가할 것으로 예상
- BAU 시나리오 하에서는 2020년 부산광역시 최종에너지 수요는 6,061천 TOE로 2010년 대비 9.3% 감소할 것으로 전망
 - 2020년 에너지수요는 2010년 대비 622천 TOE 감소
- BAU 시나리오 하에서는 2035년에 최종에너지수요는 6094.6천 TOE로 2010년 대비 8.8% 감소할 것으로 전망됨
 - 2035년 에너지수요는 2010년 대비 588천 TOE 감소

(2) BAU 시나리오하 부문별 수요전망

- 건물분야 (가정 + 상업 + 공공)
 - 2020년에는 2010년 대비 4.7% 감소, 2035년에는 2010년 대비 1.9%가 증가할 것으로 전망됨
- 수송분야
 - 2020년에는 2010년 대비 10.3% 감소, 2035년에는 2010년 대비 12.4%가 감소할 것으로 전망됨
- 산업분야
 - 2020년에는 2010년 대비 11.5% 감축, 2035년에는 16.6% 감축될 것으로 전망됨



〈그림 III-87〉 부산광역시 부문별 에너지 수요 전망(건물, 수송, 산업분야)

〈표 III-35〉 부산광역시 BAU 에너지 수요 전망(산업, 수송, 건물)

(단위 : 천TOE)

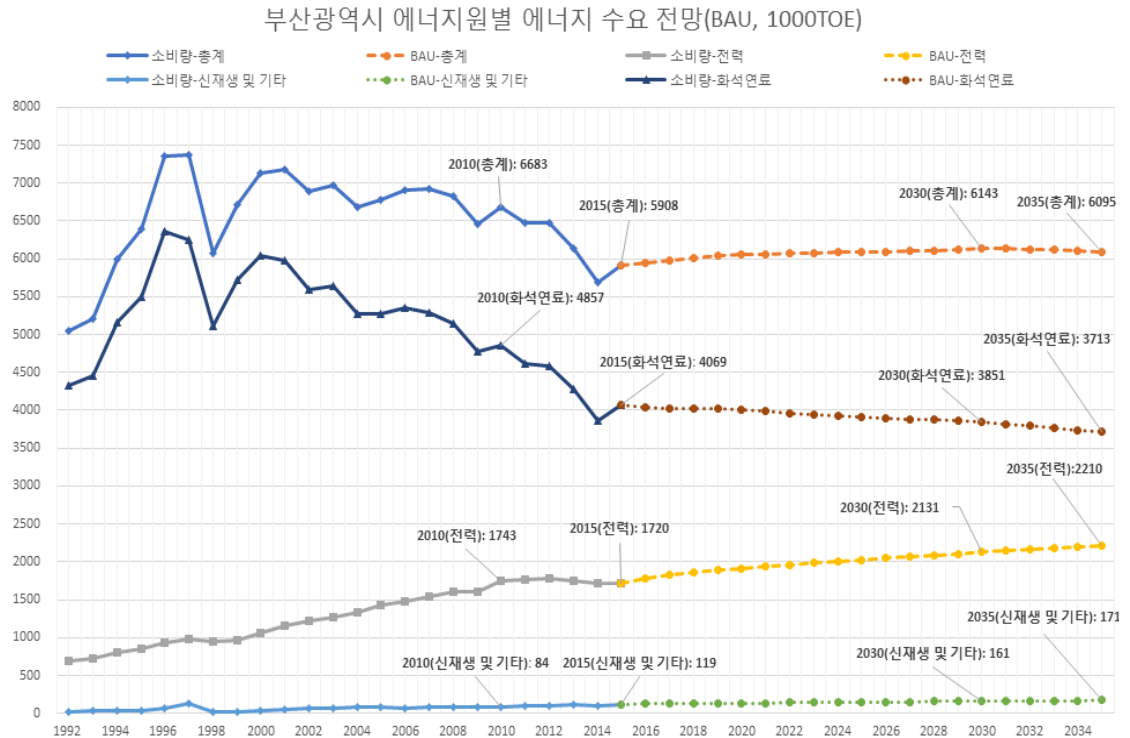
부문	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035
총계	7,136	6,782	6,683	5,908	6,061	6,065	6,070	6,077	6,083	6,089	6,143	6,095
산업	1,572	1,538	1,641	1,499	1,453	1,443	1,434	1,426	1,420	1,414	1,395	1,369
수송	3,291	2,843	2,510	2,159	2,195	2,193	2,191	2,190	2,191	2,191	2,202	2,145
건물	2,273	2,401	2,532	2,250	2,413	2,429	2,445	2,460	2,473	2,483	2,546	2,581
^L 상업공공	991	1,069	1,256	1,086	1,192	1,206	1,221	1,236	1,248	1,259	1,326	1,372
^L 가정	1,282	1,332	1,276	1,164	1,221	1,223	1,224	1,224	1,224	1,224	1,220	1,209

※ 2000~2015년은 실제 최종에너지 소비량을 적용하였음

● 전력분야 에너지원별 수요 전망

- 최종에너지 소비는 증가할 것으로 전망되며, 2020년의 전력 에너지 소비는 2010년 대비 약 9.8% 증가, 2035년의 전력 에너지 소비는 약 26.8%가 증가할 것으로 예상
- 화석에너지는 감소될 것으로 전망되며, 2020년의 화석 에너지 소비는 2010년 대비 약 17.4% 감소, 2035년의 화석에너지의 소비는 약 23.6% 감소될 것으로 예상
- 전력수요는 2010년 대비 26.8% 증가할 것으로 전망
- 도시가스 등 전력 외 에너지수요는 2010년 대비 21.4% 감소할 것으로 전망

- BAU 시나리오에서는 신재생 및 기타에너지의 소비가 증가될 것으로 전망되며, 2020년의 신재생 및 기타에너지 소비는 2010년 대비 약 59.5% 증가, 2035년의 신재생 및 기타에너지의 소비는 2010년 대비 약 103.6% 증가될 것으로 전망됨



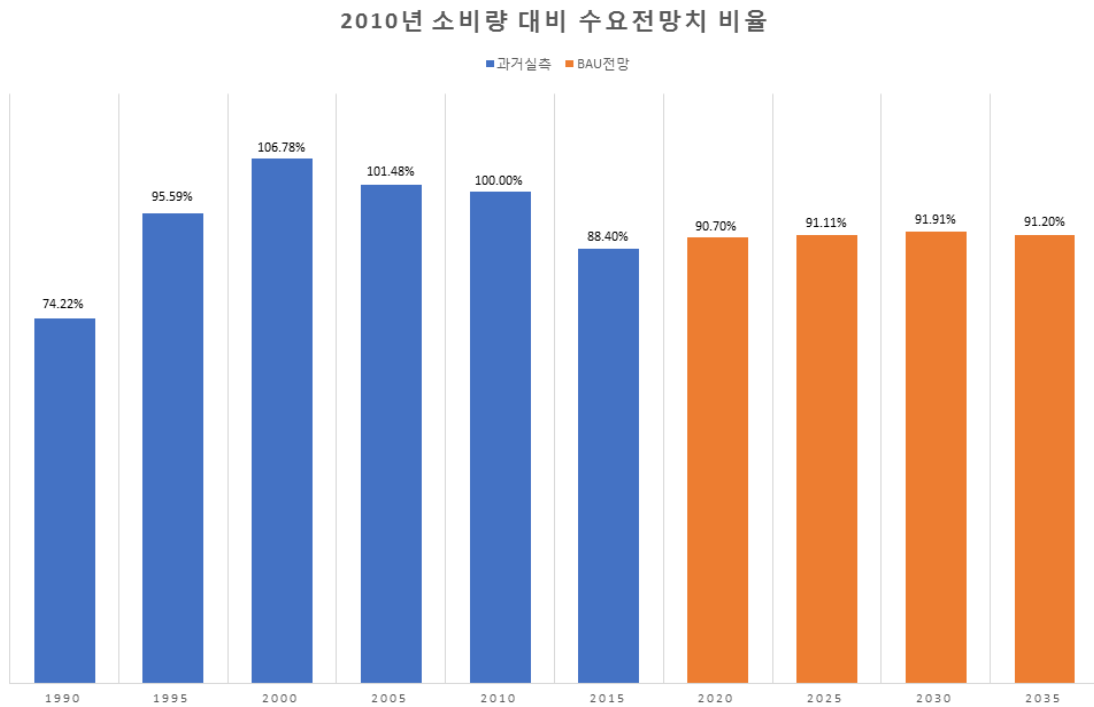
〈그림 III-88〉 부산광역시 전력분야 에너지원별 에너지 수요 전망

〈표 III-36〉 부산광역시 BAU 에너지원별 수요 전망(전력분야)

(단위 : 천TOE)

구분	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
총계	7,136	6,783	6,683	5,908	6,061	6,089	6,143	6,095
전력	1,067	1,427	1,743	1,720	1,914	2,029	2,131	2,210
신재생 및 기타	31	79	84	119	134	147	161	171
화석연료	6,038	5,276	4,857	4,069	4,013	3,912	3,851	3,713
^L 석탄	78	83	72	58	56	50	43	32
^L 석유	5,261	4,114	3,432	2,689	2,658	2,608	2,587	2,511
^L 도시가스	699	1,079	1,353	1,322	1,300	1,254	1,221	1,170

※ 주 : 2000~2015년은 실제 최종에너지 소비량을 적용하였음

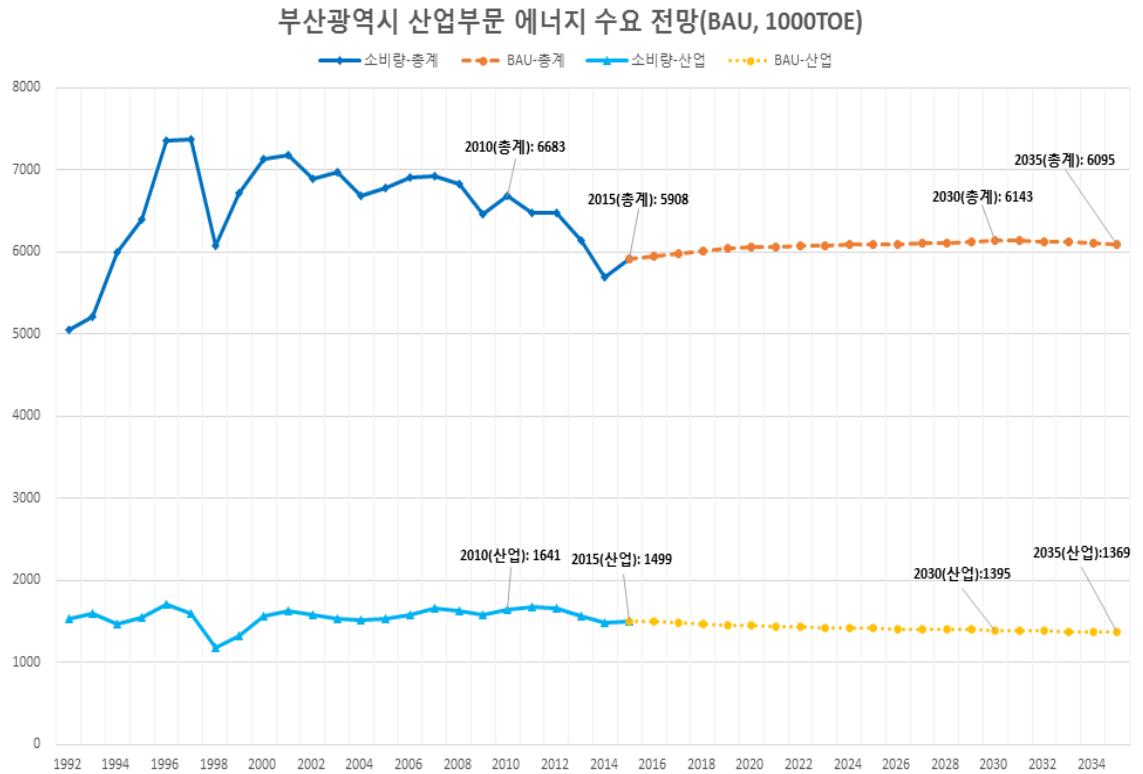


〈그림 III-89〉 2010년 기준 수요전망치 비율

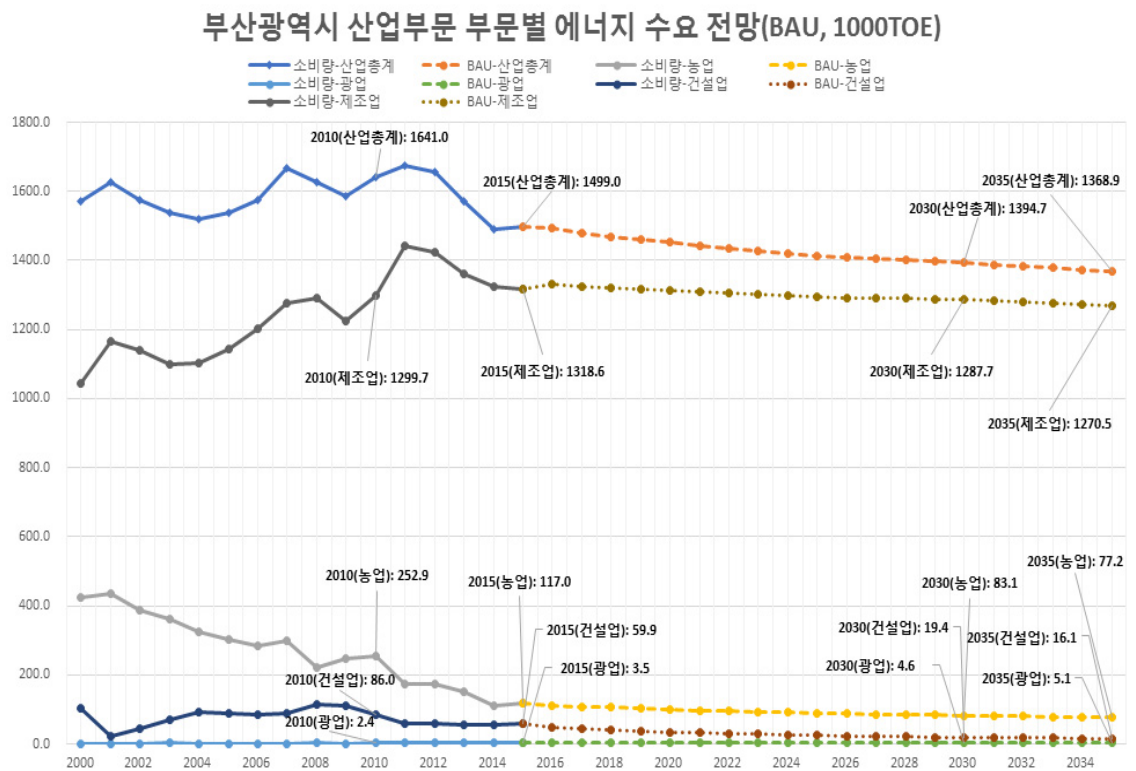
2. 부문별 에너지 수요 전망

1) 산업부문

- 산업부문의 경우 2000년대 이후 이어지고 있는 에너지 소비 감축 경향이 장래에도 지속될 것으로 전망되며, 감축률은 시간이 지남에 따라 점차 줄어들 것으로 예상됨
- 부산광역시 산업부문의 에너지 소비량은 2020년에는 2010년 대비 11.5% 감축, 2035년에는 16.6% 감축될 것으로 전망됨
- 세부 부문별로는 농림어업, 제조업, 건설업이 소비감축을 주도할 것으로 전망됨
- 제조업의 경우 부산지역 제조업의 구조변화와 연관지어 설명할 수 있음
- 제조업의 총부가가치에서 차지하는 비중에서 에너지 원단위가 낮은 전기 전자 및 정밀기기 제조업(2000년 3.6% → 2015년 10.2%), 기계운송장비 및 기타 제품 제조업(2000년 26.5% → 2015년 31.2%)가 높아진 것이 부산지역의 총에너지 감소를 이끌었음
- 반면에 에너지 원단위가 높은 석탄 및 석유, 화학제품 제조업(2000년 7.1% → 8.8%)과 비금속광물 및 금속제품 제조업(2000년 37.7% → 31.2%)은 총 부가가치에서 차지하는 비중이 낮아지거나 소폭 증가에 그침으로 제조업 부문의 에너지소비량 증가가 지체되는 것으로 추측



〈그림 III-90〉 부산광역시 산업부문 에너지 수요 전망



〈그림 III-91〉 부산광역시 산업부문 부문별 에너지 수요 전망

〈표 III-37〉 부산광역시 산업부문 에너지 수요 전망(BAU)

(단위 : 천TOE)

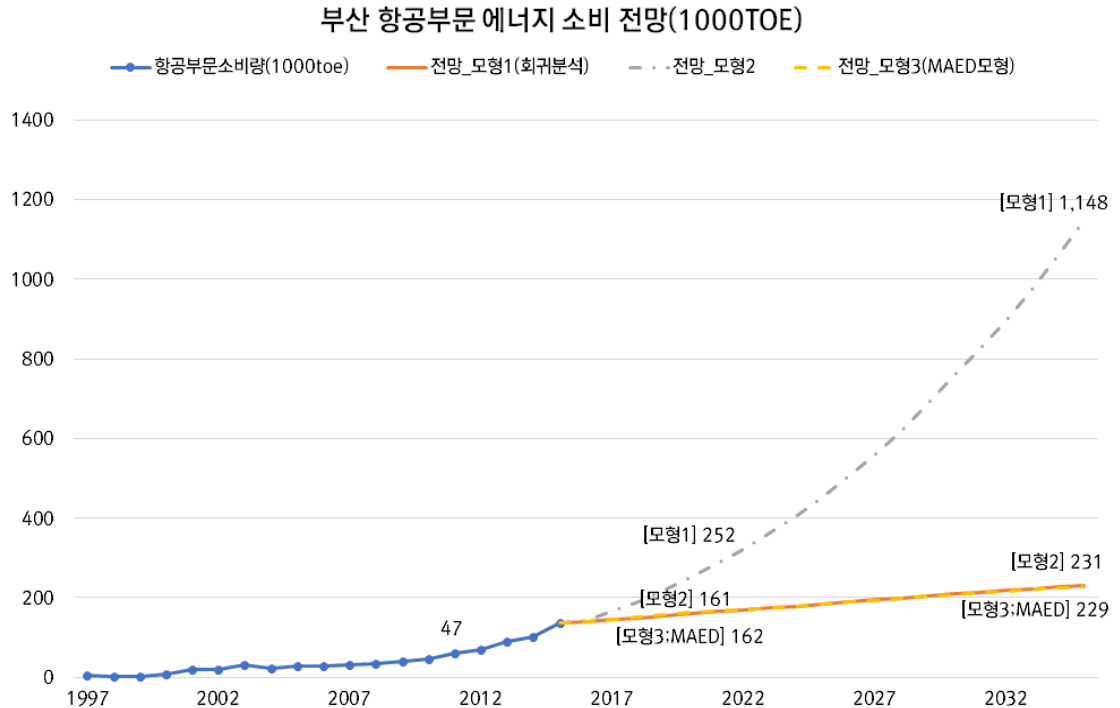
구분	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
총계	1,572.0	1,538.0	1,641.0	1,499.0	1,453.0	1,413.8	1,394.7	1,368.9
농림어업	425.9	303.7	252.9	117.0	100.5	89.7	83.1	77.2
광업	1.3	1.4	2.4	3.5	3.4	4.0	4.6	5.1
건설업	102.0	89.7	86.0	59.9	34.2	25.2	19.4	16.1
제조업	1,042.9	1,143.2	1,299.7	1,318.6	1,314.8	1,294.8	1,287.7	1,270.5

※ 주 : 2000~2015년은 실제 최종에너지 소비량을 적용하였음

2) 수송부문

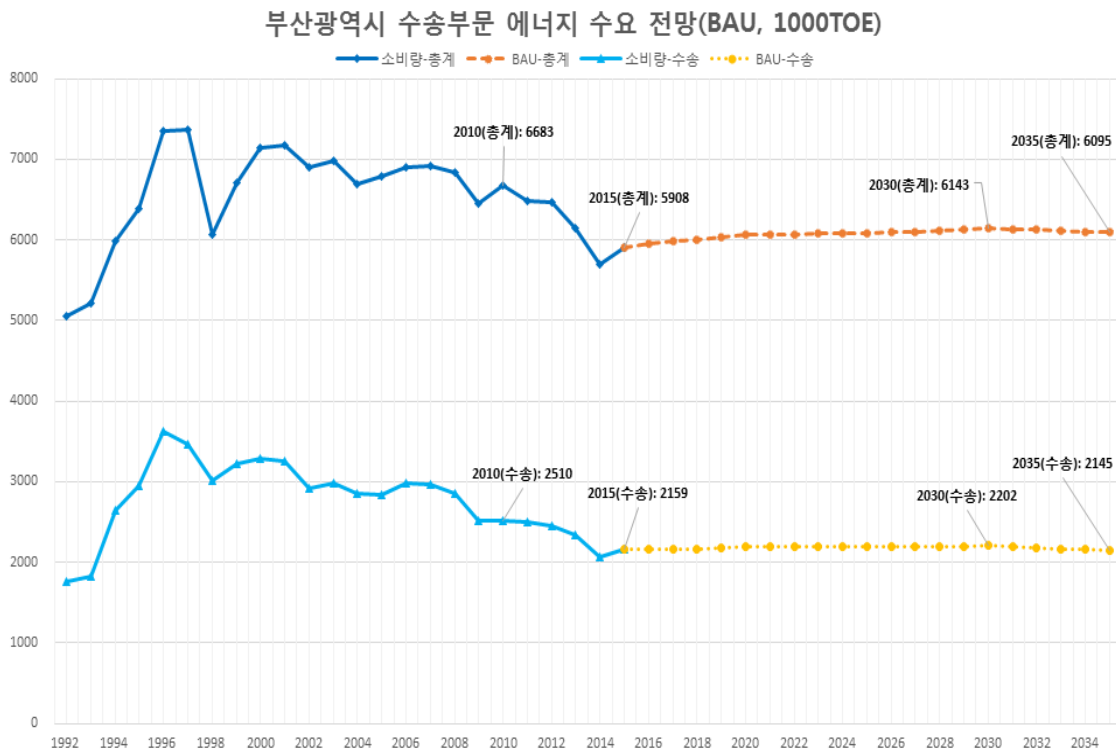
- 부산광역시 항공부문의 경우 소득증가에 따른 항공수요의 증가로 에너지수요가 지속적으로 증가될 것으로 전망됨
- 김해공항은 포화상태에 이를 정도로 연간 이용객수가 급격한 증가세를 보이기 때문에 에너지 수요 및 항공부문 에너지원단위가 급격한 증가세를 보이고 있음
 - 항공여객의 경우에는 저가항공사의 등장, 소득증가에 따른 여행 수요의 증가로 인해 부산지역 에너지수요가 증가해왔다는 것을 알 수 있음
 - 항공화물의 경우에는 화물 경량화, 급송 수요 증가, 항공 여객 수요 증대에 따른 화물수요의 증가로 항공여객과 마찬가지로 에너지 수요가 증가해왔다는 것을 알 수 있음
- 소득이 증가하고 기술이 축적됨에 따라서 에너지원단위가 시간에 따라 감소(에너지효율의 증가)하는 것이 일반적이지만 2015년까지의 에너지원단위를 분석한 결과 동일한 인구 및 소득의 가정 하에 기술향상으로 인한 에너지효율의 상승으로 인해 에너지수요가 감소하는 부분보다 항공수요의 증가로 인해 에너지수요의 증가부분이 훨씬 크다는 것을 파악할 수 있었음
- 즉, 과거부터 현재까지 모든 데이터를 이용하여 최근의 에너지원단위의 추세를 반영한 입력값을 MAED-D 모형을 이용해 산출한다면 비현실적인 예측이 될 수 있음
- 김해공항은 커few 타임(Curfew Time : 야간 항공기 운항 통제 시간)이 있으며, 활주로가 포화상태임을 감안해야하기 때문에 신공항 확장안이 나오지 않은 상태에서 에너지 수요의 증가율은 한계에 도달 할 것임
- 에너지수요는 별도의 회귀분석방법을 이용한 추정과 MAED-D 모형을 이용하여 둘 다 산출하였음
 - 이 보고서에 사용할 항공부문 BAU 에너지 소비 전망의 결과는 노란 색 선의 전망_모형3을 이용하였으며 MAED-D 모형에 에너지원단위(효율의 역수)를 고정한 채 경제성장률 및 인구의 변화를 고려하여 산출하였음
 - 비교를 위해 에너지원단위(효율의 역수)가 현재 추세를 반영한다는 가정 하에 산출된 전망 결과(전망_모형2)와 에너지원단위가 현재의 효율을 그대로 유지된다는 가정 하에 시간의 변화 및 부산경제의 GRDP를 독립변수로 하는 회귀분석의 결과(전망_모형1)를 통해 예측값을 산출하였음

- 본 모형에서는 전망_모형1과 전망_모형3이 근사치를 보임에 따라서 전망_모형3을 채택하였음
- 이러한 결과들은 에너지 소비 전망치가 효율 변화에 상당히 민감하다는 것을 보여줌

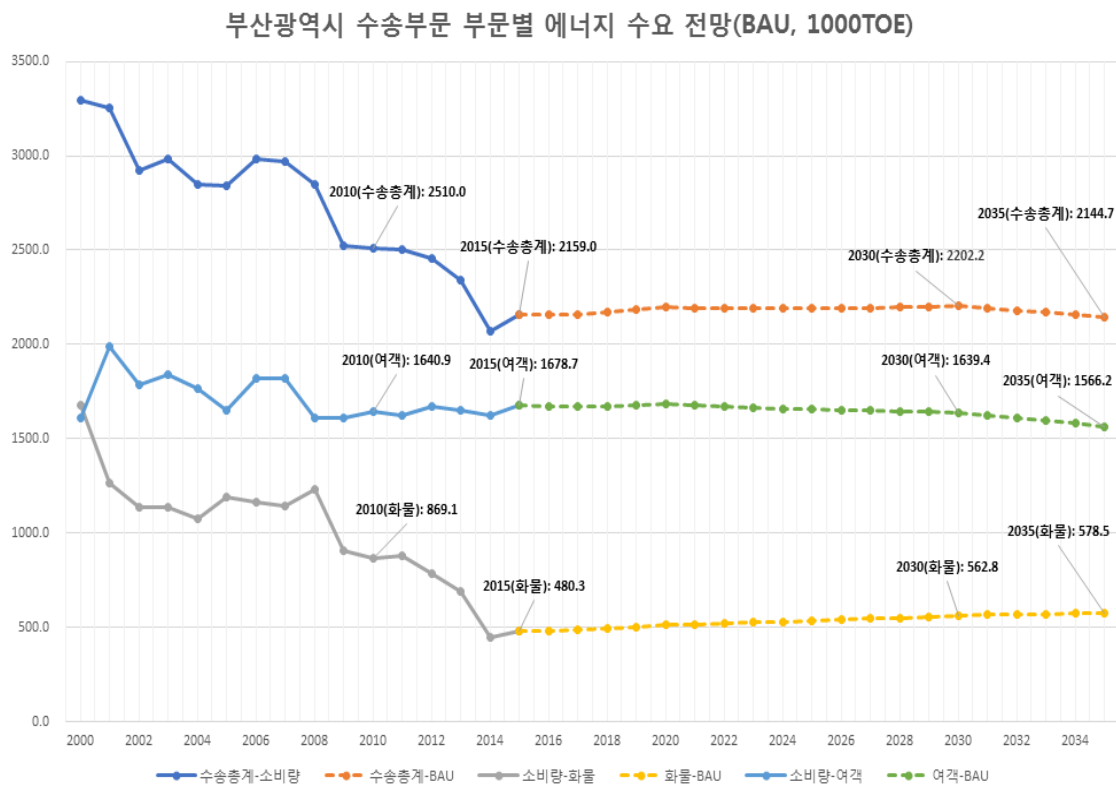


〈그림 III-92〉 부산광역시 항공부문 에너지수요 전망

- 항공부문을 제외한 여객부문은 에너지수요가 전망기간 동안 지속적으로 감소할 것으로 전망됨
 - 이는 도로 수송부문 등에서 1990년대 후반 이후 지속되어 온 에너지 소비 감축 경향이 장래에도 지속될 것으로 전망되기 때문임
- 장기적으로 인구의 정체 및 감소, 경제 성장 둔화로 여객부문(항공여객제외)의 에너지 수요는 감소될 것으로 전망됨
- 항공부문을 제외한 화물수송부문은 에너지수요가 전망기간 증가될 것으로 예상
 - 소득증가에 따른 생활패턴의 변화로 화물에 대한 수요는 경제성장에 따라 증가될 것으로 예상되며 화물 수송의 에너지 수요 또한 이에 발맞춰서 증가할 것으로 예상됨



〈그림 III-93〉 부산광역시 수송부문 에너지 수요 전망



〈그림 III-94〉 부산광역시 수송부문 부문별 에너지 수요 전망

〈표 III-38〉 부산광역시 수송부문 에너지수요 전망(BAU)

(단위 : 천TOE)

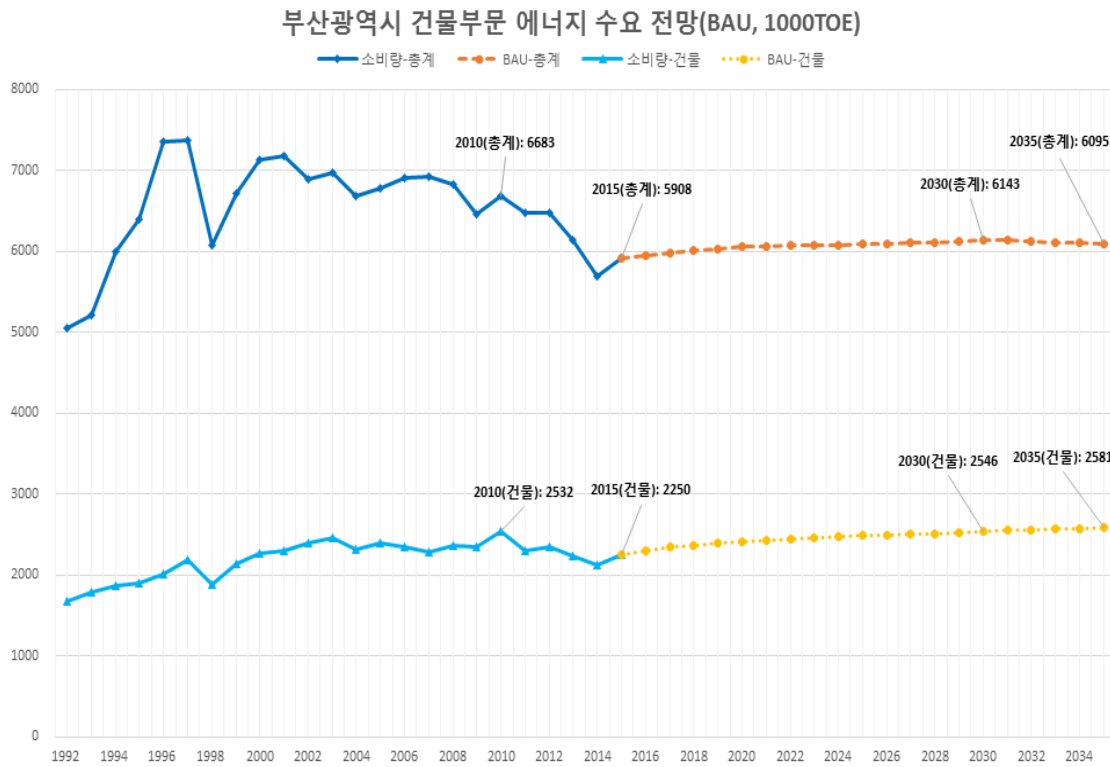
구분	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
총계	3,291.0	2,843.0	2,510.0	2,159.0	2,195.2	2,191.4	2,202.2	2,144.7
화물	1,679.4	1,192.0	869.1	480.3	511.3	535.1	562.8	578.5
^L 항공화물수송	1.0	3.5	5.1	10.8	13.5	16.3	19.6	22.9
^L 기타화물수송	1,678.3	1,188.6	864.0	469.6	497.8	518.8	543.3	555.7
여객	1,611.6	1,651.0	1,640.9	1,678.7	1,683.9	1,656.3	1,639.4	1,566.2
^L 항공여객수송	7.1	25.9	42.3	127.2	148.5	167.7	188.9	206.2
^L 기타여객수송	1,604.6	1,625.1	1,598.6	1,551.5	1,535.4	1,488.6	1,450.5	1,360.0

※ 주 : 2000~2015년은 실제 최종에너지 소비량을 적용하였음

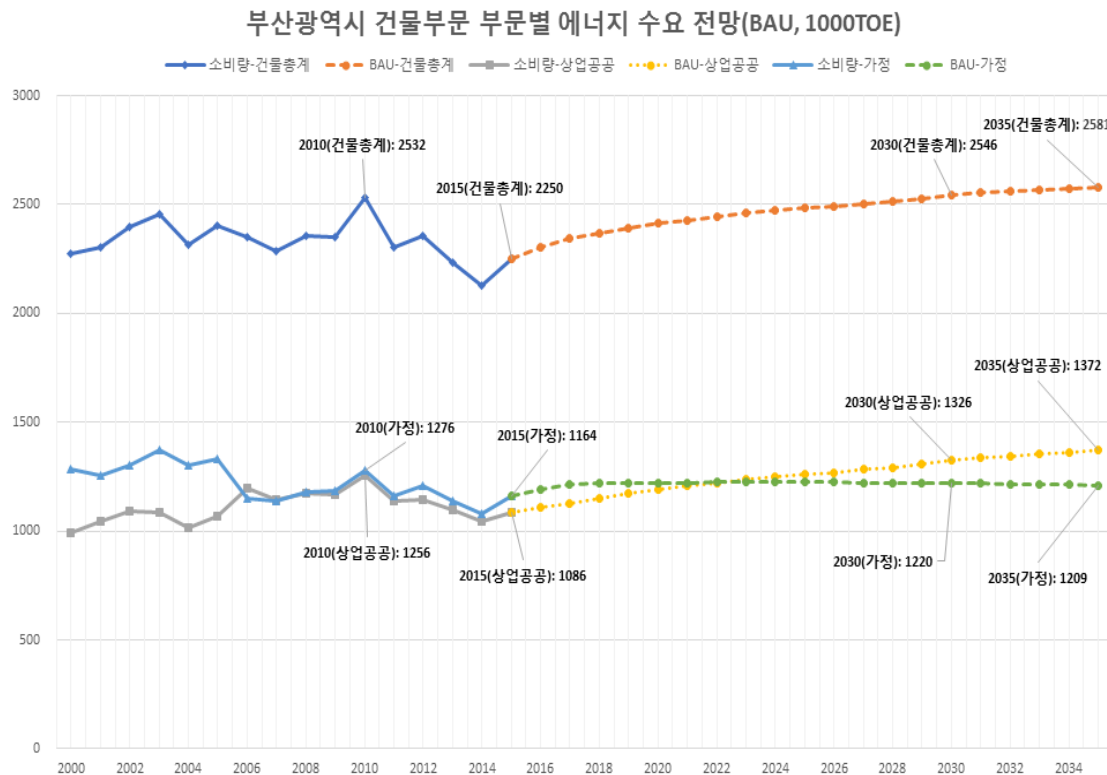
- 총 수송부문의 경우 2000년대 초반부터 시작된 큰 폭의 감소세에서 벗어나 2015년 이후에는 감소세가 둔화되면서 국민소득의 상승이 영향을 주어 수송부문의 상승세를 이끌 것이라고 추측됨
- 다만 2015년 이후의 수송부문 에너지소비량은 2010년 이전의 예전수준으로 회복하기는 어려울 것으로 전망
- 2000년대~2010년대의 에너지 소비 감축의 가장 큰 원인은 부산지역의 해운업의 침체로 해운부문의 에너지 수요가 감소되었다고 할 수 있음
- 결과적으로 부산시 수송부문 에너지소비량은 2020년에는 2010년 대비 10.3% 감소, 2035년에는 2010년 대비 12.4%가 감소할 것으로 전망됨

3) 건물부문(상업+가정)

- 건물부문의 경우 1990년대 중반 이후로 이어져온 에너지 소비 증가 경향이 장래에도 지속될 것으로 전망됨
 - 부산시 건물부문 에너지 소비량은 2020년에는 2010년 대비 4.7% 감소, 2035년에는 2010년 대비 1.9%가 증가할 것으로 전망됨
 - 2010년대 추세를 보면 2010년에 최고점을 찍고 감소하는 추세에 있다가 2014년 이후로 증가하는 추세에 있음
 - 건물부문 중에서는 상업(공공포함)부문의 에너지소비 증가율이 가정부문보다 더 높을 것으로 전망됨
 - 가정부문에서는 지구온난화에 따른 난방도일의 감소와 가전기기 효율 향상이 가구수 증가에 따른 에너지 소비 증가를 일정부분 상쇄할 수 있지만, 상업부문의 경우는 에너지 효율 향상이 부가가치 증가에 따른 에너지 소비 증가를 상쇄하기 부족하기 때문임
 - 장기적으로 1인당 소득증가, 가구수 증가, 상업 활동 증가 등에 따른 에너지 수요 증가요인이 크게 영향을 끼쳐서 에너지 수요는 2015년 이후로 증가하는 것으로 전망됨



〈그림 III-95〉 부산광역시 건물부문 에너지 수요 전망



〈그림 III-96〉 부산광역시 건물부문 부문별 에너지 수요 전망

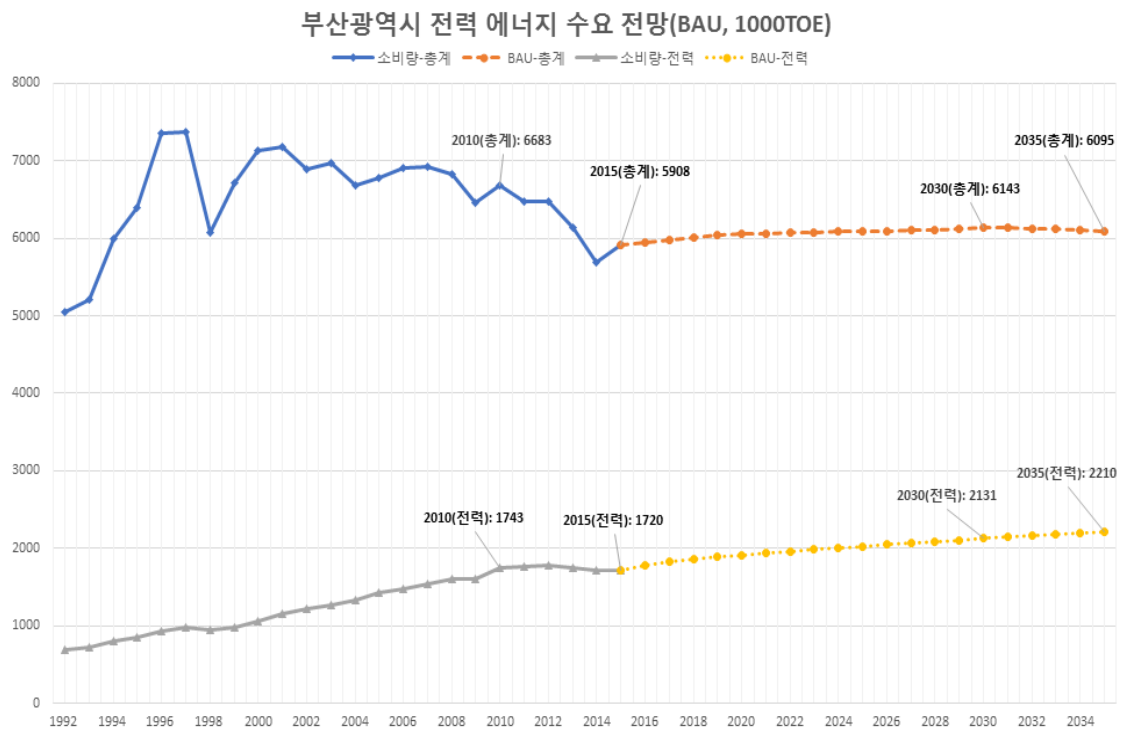
〈표 III-39〉 부산광역시 건물부문 에너지수요 전망(BAU)

(단위 : 천TOE)

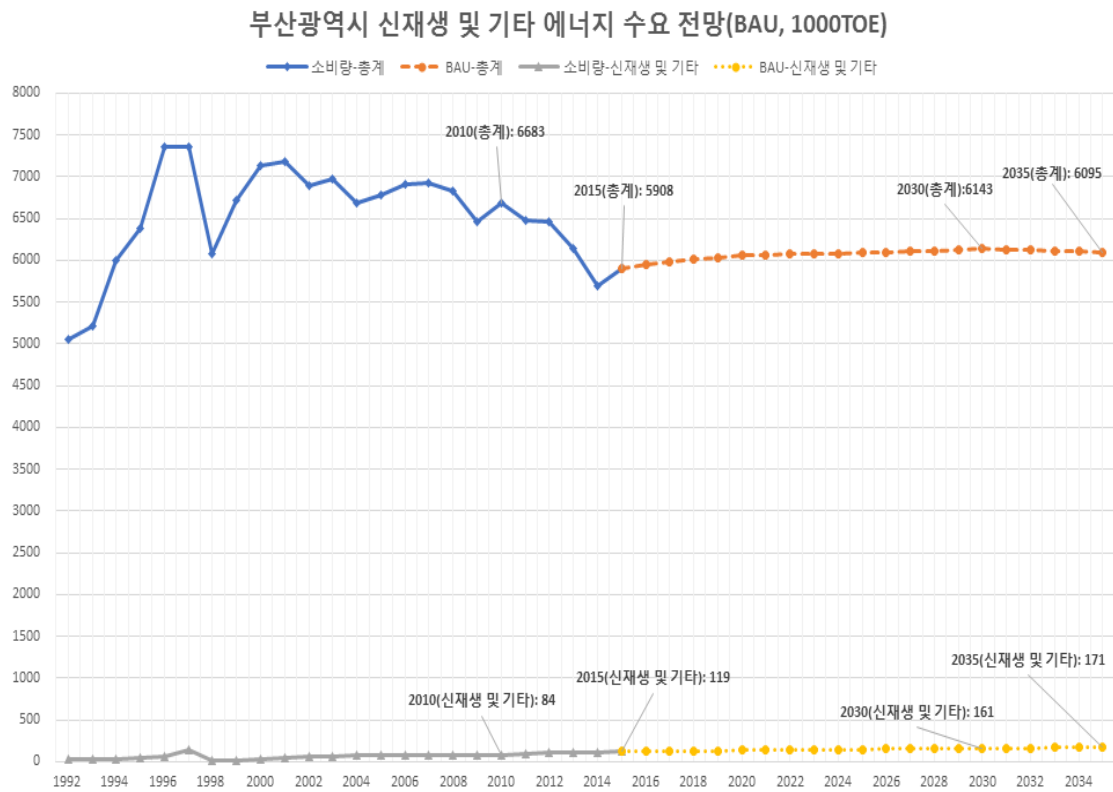
구분	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
총계	2,273	2,401	2,532	2,250	2,413	2,483	2,546	2,581
상업공공	991	1,069	1,256	1,086	1,192	1,259	1,326	1,372
가정	1,282	1,332	1,276	1,164	1,221	1,224	1,220	1,209

4) 전력분야

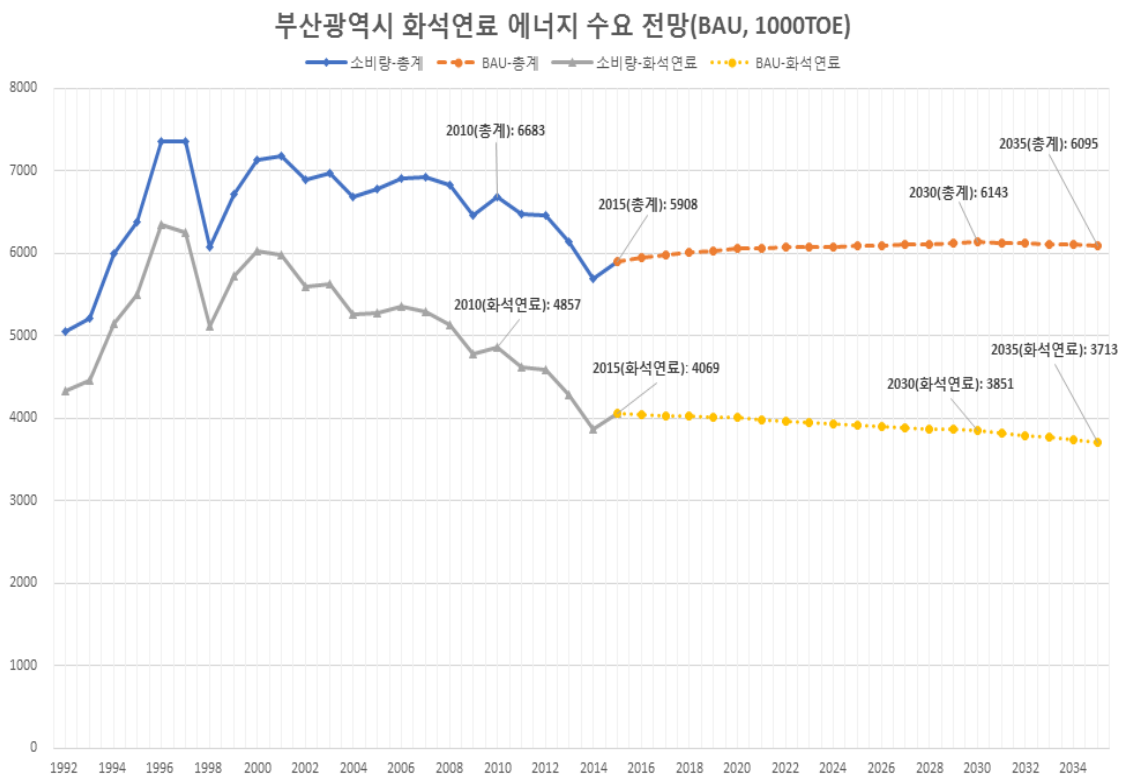
- 2020년의 화석 에너지 소비는 2010년 대비 약 17.4% 감소, 2035년의 화석에너지의 소비는 약 23.6% 감소
- 도시가스는 2010년 대비 16.1% 감소할 것으로 전망, 전력수요는 2010년 대비 26.8% 증가
- 2020년의 신재생 및 기타에너지 소비는 2010년 대비 약 59.5% 증가, 2035년의 신재생 및 기타 에너지의 소비는 2010년 대비 약 103.6% 증가



〈그림 III-97〉 부산광역시 전력 에너지 수요 전망



〈그림 III-98〉 부산광역시 신재생 및 기타 에너지 수요 전망

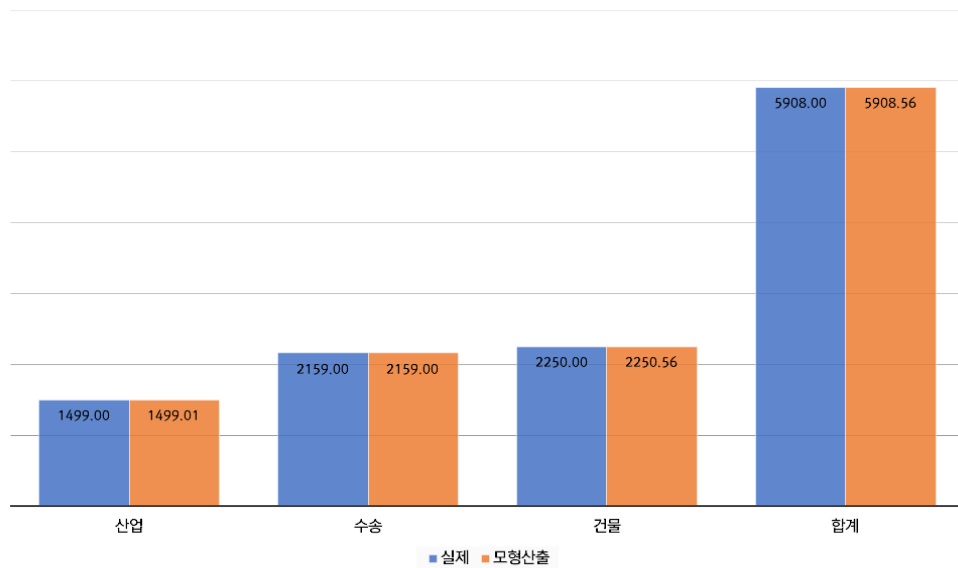


〈그림 III-99〉 부산광역시 화석연료 에너지 수요 전망

3. 모형검증

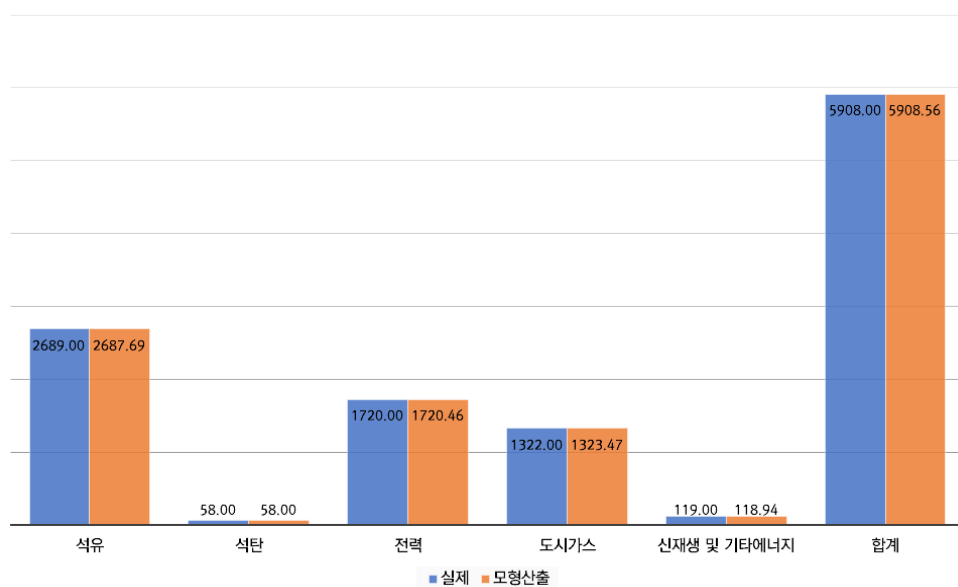
- 이번 연구에서 사용된 모형은 실제 부산광역시의 에너지 수요를 잘 표현하고 있음
- 2015년의 경우 최종에너지 소비에 대한 모형의 결과와 실제 에너지소비량과의 오차율은 0.009%로 부문별로 가장 높은 오차율을 보인 건물부문의 경우 0.025%에 불과함
- 에너지원별로는 도시가스가 0.11%로 가장 높은 오차율을 보임

부문별 에너지소비량 모형 검증(2015년 실제값과 비교)



〈그림 III-100〉 부문별 모형 검증(2015년 실제 값과의 비교)

에너지원별 에너지소비량 모형 검증(2015년 실제값과 비교)



〈그림 III-101〉 에너지원별 모형검증(2015년의 실제 값과의 비교)

CITY OF CLEAN ENERGY



04 계획 수립

- 1 정책추진여건 종합평가 및 개선방향
- 2 비전/목표, 추진전략/주요과제
- 3 수립 절차
- 4 부산시 사업 선정 원칙 및 프로세스 개선(안)
- 5 추진체계



1. 정책추진여건 종합평가 및 개선방향

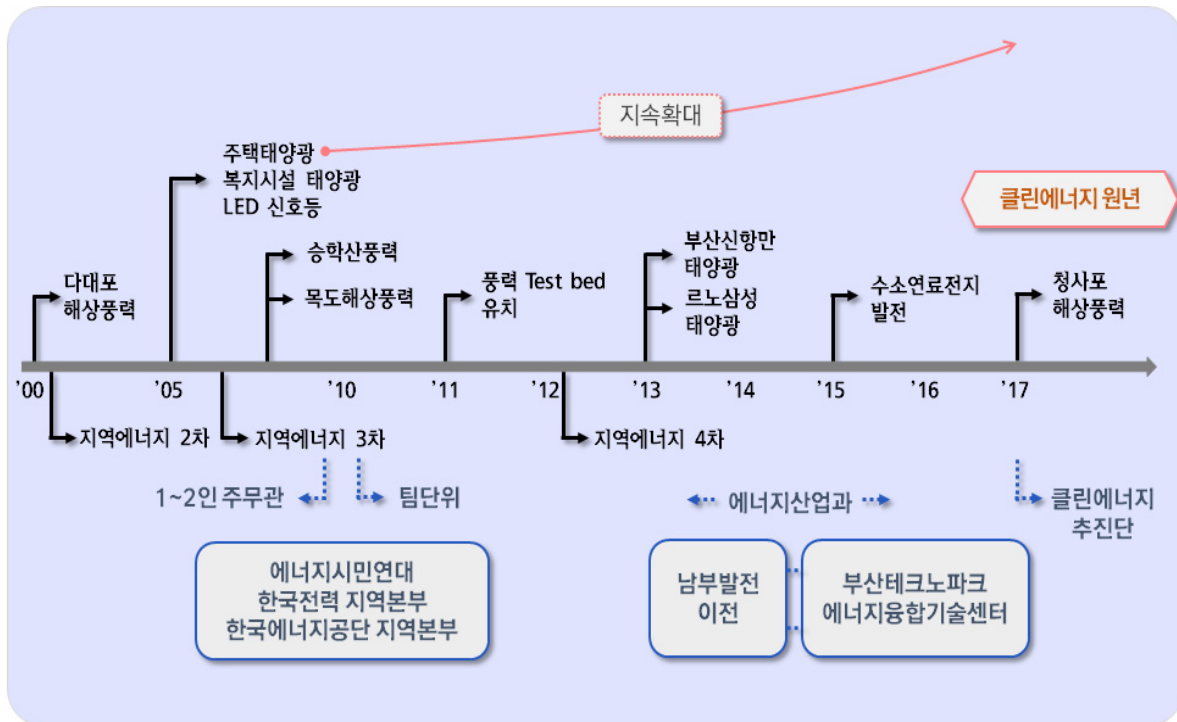
1 지역에너지 여건 변화

1. 4차 지역에너지 진행 기간

- 2012년~2017년 기간 동안 부산시는 에너지분야 업무 확대에 에너지산업과가 신설되었고, 과 단위 조직 하에서 주택태양광 보급 등 보조금 사업 이외, 대규모 태양광 발전사업, 풍력테스트 베드 사업, 해상풍력분야 정부 R&D 사업, 수소연료전지 발전소 준공 등 대형 사업이 추진 또는 완료되는 본격적인 신재생에너지 활성화가 진행되었음
- 공공기관 이전에 따라 한국남부발전이 부산에 안착하고, 한국해양과학기술원(KIOST)이 부산 동삼동으로 이전하는 등 에너지분야 주요 기관들이 부산에 정착하면서, 신재생에너지, 해양에너지 분야에서 새로운 기회가 마련됨
- 부산테크노파크에 에너지융합기술센터를 설치하고, 다수의 지역 사업을 기획하는 역할을 수행하게 됨
- 에너지시민연대 등 지역 시민단체를 중심으로 협동조합 형태의 신재생에너지사업 태동기를 맞이하게 되었음
- 부산시는 2017년도를 클린에너지 도시 원년으로 선포하면서, 에너지산업과 외 클린에너지추진단을 출범시키고 두 개의 과로 구성된 국단위 조직으로의 확장을 위한 기초를 마련하게 됨
- 신설된 추진단을 중심으로 한국전력 부산울산본부, 에너지공단 부산울산지역본부 등과 사업연계를 위한 노력이 진행되었으며, 부산도시가스 등 에너지 관련기관, 지역 기업체 등과 다양한 사업을 추진하는 기반을 마련하게 됨

2. 5차 계획기간 전망

- 5차 계획기간은 '협치형 부산시 에너지정책 추진'의 목표를 충실히 이행하기 위하여, 기업이나 관 주도의 획일적 사업 추진 방식의 틀을 협치형으로 전환하여 사업 기획단계부터 민·관·산·학 간의 협력 하에 주민수용성에 초점을 맞춘 에너지사업이 추진되는 과도기적 기간이 될 것으로 전망됨



〈그림 IV-1〉 부산지역에너지 기반 변화 요약도

2 부산시 에너지분야 여건 변화와 대응방향

1. 사회적 여건과 대응방향

- 부산은 고리지역의 원자력 발전을 가지고 있는 원자력 도시로서, 부산지역 수요의 2배에 달하는 전력을 초과 생산하는 지역으로, 전력에너지 분야에 있어 지방정부가 정책을 수립하고 집행할 수 있는 '전력에너지 분야 분권 도시'가 되어야 신재생에너지 분야 확대와 발전이 있을 수 있음
- 풍력부품소재 산업의 특화를 통한 조선기자재 사업다각화 정책 지원 또한 필요함

〈표 IV-1〉 부산광역시 신재생에너지 분야 여건과 추진방향

구분	여건	대응방향
전력자립률이 높은 도시	<ul style="list-style-type: none"> 부산의 전력자립률 200% 이상으로 자립률이 높은 도시 국가가 발전계획·관리 등을 총괄하는 반면 소비는 지역에서 이뤄지므로 공급과 수요의 통합관리가 어려운 구조 	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 차원의 에너지 믹스 수립 지자체 에너지 계획이 국가 계획에 반영되도록 에너지 분권 강화
고리원전 폐로 대비 대체에너지 확보 필요	<ul style="list-style-type: none"> 고리 1~4호기와 함께 신고리 1~4호기가 설치되어 있는, 세계에서 유래 없는 원전 초밀집 지역 신정부의 탈원전 정책으로 인해 신고리 5~6호기는 건설이 재개되었음 	<ul style="list-style-type: none"> 원전 대체에너지원의 확대를 위한 중장기 계획이 필요한 시점
신재생에너지 도입 당위성 대비 설치 의사는 낮은편임	<ul style="list-style-type: none"> 설치의 어려움 중 주거 형태가 신재생에너지 설치에 적절하지 않다는 인식이 가장 높았으며, 가격에 대한 저항감도 존재 신재생에너지 사용에 대한 추가적인 전기요금 지불의사가 있다고 답한 비율이 40% 미만 	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지가 수익 창출 및 비용절감의 수단이 될 수 있음을 홍보
신재생에너지의 반대논리 중 대표적인 것이 경제성과 설치면적 문제	<ul style="list-style-type: none"> 통상적으로 원자력발전소 기준 동일 전력량 생산을 위해 필요한 면적은 태양광은 부산 면적의 13.87~14.24%, 풍력은 4.95~5.95% 필요⁸⁾ 사업비의 경우 발전량 기준으로 태양광은 원전의 8.1~21.5배, 풍력은 6.8~19.6배 정도로 추정됨 	<ul style="list-style-type: none"> 태양광의 경우 일부 국가에서는 이미 그리드 패리티 도달 신재생에너지의 보급은 경제성이 아닌 안전과 생존의 문제 기술발전으로 발전설비들이 컴팩트해짐
민원에 의해 대규모 풍력 발전단지 추진 어려움	<ul style="list-style-type: none"> 그간 정부의 신재생에너지 발전단지 사업들이 주민의 민원과 반대, 보상방안의 이견 등으로 인해 지연·중단 	<ul style="list-style-type: none"> 주민들이 사업자와 발전시설을 공유하는 부산형 이익공유 모델 설계
신재생에너지 확대를 위한 체계 확보	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지와 관련한 부산시의 별도 조례가 없으며 에너지 기본 조례에 조문 반영 신재생에너지 확대에 필요한 지원센터 설립, 펀드 조성 등 반영 필요 클린에너지 거버넌스를 위해 ‘클린에너지정책 보좌관’ 신설 	<ul style="list-style-type: none"> 클린에너지 도시 기본계획의 주기적인 수립 통합 거버넌스 구축으로 기획에서 지원사업까지 통합 관리
기계부품소재 관련 신재생에너지 산업 특화 가능	<ul style="list-style-type: none"> 2010년 부산지역 신재생에너지 전문기업이 313개였으나, 현재 18개 정도만 참여 우리나라 풍력 시스템 기업 대부분이 부산 인근에 위치하고 있어 풍력부품산업의 육성이 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 부산은 조선기자재 산업이 특화되어 풍력 산업으로의 사업 다각화 가능

8) 부산발전연구원(2017)

2. 신재생에너지 에너지원별 여건과 추진방향

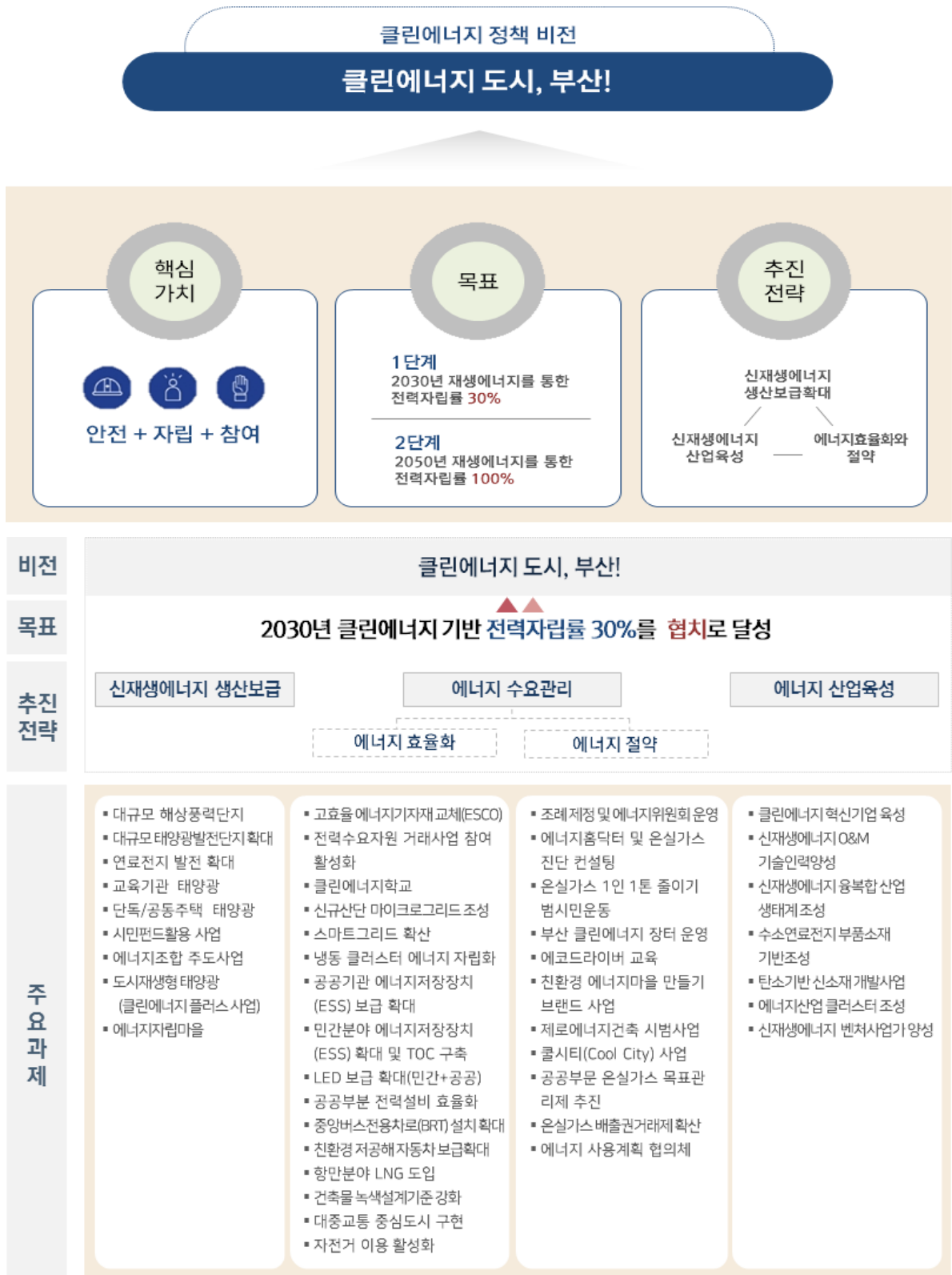
- 신재생에너지의 보급 목표 달성을 위해서는 계획별 자원조사 및 여건 분석을 토대로 맞춤형 정책추진이 필요함
- 특히 신재생에너지 보급 확대를 위해서는 아래의 여건 검토가 필요함

〈표 IV-2〉 부산광역시 신재생에너지 여건과 추진방향

구분	여건	추진방향
태양광	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 발전 확산을 위해서는 주택, 빌딩, 공장 등 옥상 활용 필요 • 주택용 소규모 사업 추진을 위한 대규모 재정 확보 필요 • 산업단지 등 대규모 사업 추진을 위한 사업주체 발굴 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • 재정사업은 마중물사업으로 추진하고 확산 사업은 민간 자원 활용 • 주택용 발전은 금융융자, 렌탈 등 금융상품 개발 • 대규모 사업은 남부발전, 한수원 등 RPS 대상 기업과 연계
풍력	<ul style="list-style-type: none"> • 육상풍력 단지 개발을 위한 부지확보 어려움 • 어업권 등으로 인한 해양풍력단지 민원 발생 • 대규모 단지 개발을 위한 민간투자 유치 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 육상풍력은 소규모 가로등, 해안변 풍력 단지 조성 • 영도, 가덕도 등 섬 인근 해상풍력단지 발굴 • 민간투자 가이드라인 마련과 대상지 사전 지정으로 민원 해소
수소 연료전지	<ul style="list-style-type: none"> • 계획된 수소연료전지 발전용량을 확보하기 위해서는 빠른 민간투자 유치 필요 • 효율적인 발전소 운영을 위해서는 열 활용이 가능한 대규모 단지 확보가 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • LNG를 에너지원으로 하는 민간 수소연료 전지발전소 유치 • 신규 개발되는 대규모 신도시 개발 시 수소 연료전지발전소 건설 • 신규 산업단지 내 수소연료전지를 포함한 분산전원 체계 구축
바이오 열병합	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오열병합 발전은 대규모 발전이 어려움 • 경제성 문제 등 민간투자 유치 어려움 존재 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간투자 가능 사업 발굴 • 동남권 경계지역을 중심으로 연계사업 발굴
해양 에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 부산지역의 해양에너지 자원량 부족 • 상업화 가능한 해양에너지 발전기술 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> • 파력 등 부산에 활용 가능한 해양에너지 자원조사

자료 : 배수현 외, 부산지역 신재생에너지 확대방안, 부산발전연구원, 2017. 내용 발췌

2. 비전/목표, 추진전략/주요과제



3. 수립 절차

1 시민참여형 에너지 계획의 도입 배경

1. 연성에너지 경로 요구 증대

- 경성 에너지 체제
 - 주로 자본과 거대 기술로 구성되는 공급위주의 대규모 중앙집중식 에너지 이용방식
 - 풍부한 에너지의 안정적 공급이 장점이나, 집중형 통제 및 운영체계
- 연성 에너지 체제(연성 에너지 경로)
 - 에너지 소비를 통한 삶의 질 향상을 중시
 - 수요에 맞는 기술을 개발하고 관리
- 따라서 경성 에너지 체제를 연성 에너지 체제로 전환시킬 필요성이 제기되고 있음

2. 분산 시스템으로 전환에 대응

- 일반 주택 및 공동주택의 태양광 발전을 중심으로 신재생에너지를 활성화하고 LNG 등으로 기존의 화석연료 및 원자력발전 체제를 분산시킬 수 있음
- 특히, 스마트그리드 적용 등 지역의 특성 및 실정에 맞는 유연한 적용이 가능함
- 지방분권화와 함께 에너지의 분산 시스템이 주요하게 요구되고 있음

3. 시민참여를 통한 사회적 합의를 실천

- 20세기 후반, 탈정상과학 시대에 접어들면서 에너지를 비롯한 과학기술 정책에도 시민들의 참여를 바탕으로 한 사회적 합의가 요구되고 있음
- 과학기술이 가지고 있는 불확실성, 복잡성, 애매함은 여러 가지 사회적인 이견 및 갈등을 발생시키고 있음
 - 사실의 불확실성 : 사실에 대한 논란
 - 복잡성 : 과학기술의 복잡성 및 복잡성
 - 애매함 : 가치에 대한 논쟁
- 따라서 시민들의 참여를 전제로 한 사회적 합의가 필요한 시점임

2 시민참여 사례

1. 위험관련 시민참여 사례

1) 미국의 제도와 시민참여 적용 사례

- 미국의 NRC에서 대중이 참여하는 미팅은 아래와 같이 크게 3가지로 분류됨

〈표 IV-3〉 미국 NRC의 대중 미팅 유형

구분	참여대상	주제	참여수준	제공정보	후속조치 및 피드백
유형1	<ul style="list-style-type: none"> • 특정규제현안 - 피인허가자, 공급자, 인허가 신청자 및 신청예정자 	<ul style="list-style-type: none"> - NRC 원전 성능평가 연례회의 - 특정 규제 컨퍼런스 - 안전 위반사항 제재용 사전의사결정 회의 - 발전소 재가동 회의 - 원전, 핵연료시설, 폐기물처분시설 등 신규신청, 갱신, 개정 회의 - 검사종료회의 	<ul style="list-style-type: none"> - 대중은 초청, NRC 직원과 소통기회 제공 - 2시간 연속 회의는 1회 이상 발언기회 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - 일정, 발표자료 설명, 토론 주제, ADAMS에서 정보 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - 전화나 이메일 통해 비공식적 답변 - 회의록은 ADAMS에서 이용 가능
유형2	<ul style="list-style-type: none"> • 공통 이슈 - 산업체 대표, 피인허가자, 공급자, NGO 등 집단참여 	<ul style="list-style-type: none"> - 원전 시스템 경년열화 - 인허가 갱신 - 해체 및 사용후 핵연료 저장 	<ul style="list-style-type: none"> - 대중은 청중으로 참관 - 특정분야에 대한 의견, 대안 제시 등 토론참여 	<ul style="list-style-type: none"> - 유형1과 동일 	<ul style="list-style-type: none"> - 유형1과 동일 - 요약본, 속기록을 웹사이트에 게재
유형3	<ul style="list-style-type: none"> • NRC-대중의 특정 이슈 - NGO, 일반 시민, 관심집단, 다양한 산업체 대표 등 참여 	<ul style="list-style-type: none"> - 타운홀 미팅 또는 원탁 토론 - NRC 규제정보회의, 워크숍, 안전연구 컨퍼런스, 법규제정 회의 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 대중이 토론에 적극 참여가능 - 회의종류 중 대중에게 가장 폭넓은 참여기회 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - 일정, 참석자, 배경문서 등 모든 문서 게재된 특정 웹사이트 개설 	<ul style="list-style-type: none"> - 유형2와 동일 - 요약본과 속기록 ADAMS에 게재 - NRC 웹사이트에 연결

(1) 미국 뉴욕시 ‘도시의 목소리 듣기(Listening to the city)’

- 시기 : 2002년 7월 22일
- 규모 : 4,300명
- 주제 : 9·11 테러로 폐허가 된 월드트레이드센터(WTC)의 재건 방향과 그와 관련된 토지문제, 지구 구획 문제 해결

- 결과 : 이미 시의회까지 통과한 ‘WTC 재건계획’의 상업적 공간들이 추모 공원 건설과 시민들을 위한 편의 공간으로 조성될 수 있도록 계획 변경

(2) 캘리포니아 의료보험개혁

- 시기 : 2007년 8월 11일
- 규모 : 3,500명
- 주제 : 매년 2억불의 주정부예산이 투입되고도 500만이 넘는 무혜택 주민들에 대한 의료보험 개혁방안
- 결과 : 참석자의 82%는 주 의료보험이 대대적인 수술이 필요하다고 의견을 모았고, 지역구의원, 신문사 등에 이메일 편지를 보내 타운미팅 결과 전달하였으며, 비록 상원에서 14억불에 달하는 누적적자를 핑계로 거부되었지만, 짧은 시간에 개혁의 모멘텀을 만들었다는 평가(하버드, UC버클리 공동평가)

(3) 뉴올리언즈 카트리나 피해 복구를 위한 재건계획

- 시기 : 2007년
- 규모 : 4,000명
- 주제 : 2005년 뉴올리언즈는 태풍 카트리나로 피해를 입은 도시지역 재건계획
- 결과 : 뉴올리언즈와 그 접경지역에서 모인 참가자들은 <Unified New Orleans Plan(UNOP)>를 만들었고 92%가 찬성하였으며, 2007년 6월 뉴올리언즈 시의회는 이 계획을 승인했고, 이에 따라 14억 5천불의 예산으로 도시기능 재건을 위한 시설의 복구부터 투입

2) 프랑스의 시민참여 제도

- 프랑스에서는 1995년 ‘바르니에법(la loi Barnier)’에 따라 설치된 ‘국가공공토론위원회’에 의해서 예비조사나 공론이 이루어짐
 - 국가공공토론위원회(CNDP)는 독립행정청(AAI)이며 국가와 지방자치단체, 공법인의 국가적 이익을 위한 정비, 설치의 검토 과정에서 시민참여의 보장을 감시하는 역할을 함
- 이러한 제도에 근거하여 프랑스의 시민들은 공공토론의 형식으로 참여할 수 있고, 국가계획의 목적, 성찰, 타당성에 근거하여 공공토론은 이루어지며, 시민의 토론참여는 사전예비조사의 개시부터 종료까지 계획의 모든 수립단계에서 이루어 짐

3) 독일의 시민참여 제도

- 독일은 1970년대 초기에는 전문가들이 원전 사업자와 독립적인 관계를 유지하지 못하여 NGO 조직과 독립적인 전문연구기관들이 활동에 적극 관여해 왔음

- 그래서 원전의 규제과정에 공공이 참여하는 것은 여러 단계에서 다양한 수단으로 가능한데, 법적 과정에서 이해관계자 집단이 참여할 수 있는 길을 마련하여야 하고, 인허가 과정에서 공청회와 같은 공적인 행정체계를 통해 질문하고 의견을 구해야 함
- 유럽과 독일의 연방법과 오르후스(Aarhus)협약에 의하면 일반대중과 이해집단은 환경정보에 접근할 권리가 있고, 특히, 연방의회와 주(Lander)의회는 내각으로부터 원전에 대한 정보를 요청하고 안전을 위해 최선의 노력을 하여야 함
- 이를 위해 독일 연방에서는 원전이 위치한 지역에는 2008년부터 ‘정보위원회(information commissions)’를 가동하고 있으며, 지역공동체 대표, 지역사회단체 등으로 구성되고 일반 시민에게도 열려있음

4) 한국의 시민참여 현황 및 개선방안

- 한국의 시민참여는 규정에 의해 최소한의 활동으로 이루어지며, 시민참여와 관련하여서는 이해관계집단이나 대중과의 오프라인 커뮤니케이션 수단으로 지역주민과의 정례회의, 원자력 릴레이 포럼, 원자력 안전 정보 기술 회의, 현안 워크숍 및 심포지움, 기술교류회의 등의 활동을 하고 있음
- 그러나 우리나라의 원전정보 및 시민참여는 규정에 근거하여 소극적이면서 최소한의 활동으로 평가됨
- 향후, 신규원전 승인 및 허가 시 공청회를 개최하여 참여자들이 자유롭게 질문하고 제안할 수 있도록 하여야 함

5) 시민참여단 타운미팅(town meeting) 사례

- 타운미팅은 시민의 직접 참여로 주요 정책에 대해 토론과 표결을 통해 지방자치단체 정책결정권을 그 지역 시민들이 직접 갖는 시민참여의 한 형태임
- 초기 미국 북부 지역에서 시작되어 미국 독립혁명을 추진하는 원동력이 되었고, 미국의 민주주의와 지방자치를 발전시킨 기초가 되었으며, 운영에 있어 저조한 참석률, 토의 기술의 미숙함, 이익집단의 악용 등의 문제점도 있었으나 이러한 문제점들을 보완하고 수정하여 다양한 형태의 21세기 타운미팅이 생겨났고 활발히 운영되고 있음

2. 지역에너지에서 시민참여 주요사례

1) 서울시

- 시민위원회 구성과 운영
 - 시장을 포함하여 시민단체, 기업, 종교계, 여성계, 교육계, 문화계 등 25인 참가

- 실행위원회
 - 2012년 8월 [서울특별시 에너지조례] 개정으로 설치 및 운영 근거 마련, 45인 구성
 - 정책자문, 사업별 시행방안 자문, 사업발굴, 사업 활성화, 사업평가 및 보완 역할
 - 1기 실행위원회 : 실행위원회의 역할, 위상과 권한, 운영방식에 논의
 - 공공 및 민간의 이해당사자 참여 및 실질적인 의사결정 및 정책결정
 - 4개 분과(에너지절약, 효율화, 생산, 시민소통) 및 총괄분과 운영
 - 분과위 매월 1회씩 개최(행정부서 배석 및 실행)
 - 실행위원회 운영을 지원하는 행정력 보강 및 논의결과 피드백
 - 2012~2013년간 시민위원회 회의 2회, 실행위원회 11회, 분과위원회 28회 등 회의 개최
- 2017년 2월 제3기 시민위원회 출범
 - 실행위원회 개편 : 생산, 효율, 교육일자리, 공동체복지 분과
 - 청년위원회 참여비율 높임
 - 자발적인 시민참여 : 국내외 원전하나줄이기 정책에 대한 홍보와 강연, 연구, 제도개선 활동, 시민강연과 소통의 역할을 자발적으로 진행
 - 가치와 윤리적 지향 및 목표
 - 지속가능한 에너지정책 제시, 지자체가 에너지대안 수립, 소비도시 서울의 책임 강화
- 시민참여 활성화로 다양한 협동조합 탄생
 - ‘태양과 바람에너지협동조합’, ‘우리동네 햇빛발전협동조합’, ‘서울 시민햇빛 발전협동조합’ 등 다양한 조합 탄생

2) 대구시와 전주시⁹⁾

- 대구시와 전주시는 지역에너지 계획 수립시 FGI, 공론조사 위원회 성격의 위원회 운영 등으로, 지역에너지 계획 수립에서 시민과 함께하는 플랫폼을 구축하고 실천하는데 노력함

9) 상세한 사항은 양 지역의 제4차 지역에너지 계획 수립 용역 보고서를 참조하기 바람

3. 제5차 지역에너지계획 수립 관련 부산시민참여 활동

- 제5차 부산시 지역에너지계획 수립에 있어 부산시민들의 참여활동은 다음과 같이 진행됨

지역에너지 전환 워크숍 및 토론회 5월~8월	부산광역시 지역에너지계획과 관련한 법률, 기존의 지역에너지계획, 관련 자료 검토
에너지시민연대 원탁회의 8월	10여개 단체로 구성된 부산에너지시민연대 단체를 중심으로 50여명의 회원 및 시민들이 모여, 제5차 부산지역에너지계획의 슬로건, 비전, 목표를 설정함
포커스그룹 인터뷰 2차례 9월~10월	지역에너지 관련 직접적 이해당사자 그룹별로 시나리오를 소개하고, 이해관계자 및 시민사회단체 등 다양한 그룹과 토론 및 의견 반영
타운미팅 11월	거주 지역, 연령, 인구 비율 등을 고려해 100명의 부산시민을 무작위 선발 방식으로 모집해 부산 지역에너지계획 시나리오를 소개하고, 각 분야별 전문가 토론 및 시민토론 과정을 거쳐 시나리오 결정
부산시민 공청회 11월	결정된 시나리오에 따른 비전, 핵심목표 이행을 위한 세부 추진계획, 예산, 추진체계 등을 작성하고 이를 다양한 이해당사자 그룹과의 워크숍을 통해 수정, 보완함

1) 지역에너지 전환 워크숍

- 일시 및 장소 : '17년 05월 25일, 부산광역시 대회의실
- 발표
 - 안병옥 (기후변화 행동연구소) : 새 정부의 에너지정책과 지역에너지 전환을 위한 지자체의 역할
 - 최윤찬 (부산발전연구원) : 부산시 에너지 정책현황과 전망
 - 이유진 (에너지기후정책연구소) : 지역에너지 전환을 위한 광역지자체 에너지 정책사례
- 시민, 공무원, 기업체 등 약 100 여명 참석

2) 지역에너지 계획 FGI (표적집단면접)¹⁰⁾

(1) 에너지시민연대 연계 FGI시행

- 일시 및 장소, 참여인원
 - '17년 9월 28일(목), 부산환경교육센터, 10명, '17년 10월 12일(목), 부산환경교육센터, 7명
- 방법
 - 사전 준비된 시나리오를 설명하고, 질의응답 후 시나리오에 대한 답변을 구하는 형식으로 진행

10) 집단 심층면접(Focus Group Interview)은 통상 FGI로 불리며 집단토의(Group Discussion), 집단면접(Group Interview)으로 표현되기도 함. 보통 6~10명의 참석자들이 모여 사회자의 진행에 따라 정해진 주제에 대해 이야기를 나누게 하고, 이를 통해 정보나 아이디어를 수집함. 특정 주제에 대해 서로 의견을 나누다 보면, 다른 사람의 의견에 대해 새로운 생각이 떠오르게 되고 그것을 제시하면 또 다른 사람이 새로운 생각을 발전시키게 됨. 이는 집단을 통한 발상의 연쇄작용이라고 불리며, 이른바 눈덩이 효과(snowball effect)를 창출.

● 결과 (응답 11case)

- 태양광 보급과 관련하여 태양광 공급 우선순위는 ‘공공시설’에 가장 많이 응답하였고, ‘공공부지’, ‘산업단지’, ‘학교’, ‘아파트’, ‘단독주택’ 순으로 응답하였음

대상	우선 순위
공공시설	1
공공부지	2
산업단지	3
학교	4
아파트	5
단독주택	6

- 대상부지별 적정보급량은 다음과 같이 응답

대상	적정 보급량
공공부지	최소
단독주택	최소
학교	평균
공공시설	평균~최대
아파트	최대
산업단지	최대

- 풍력에 대하여 제시된 사업 가능성에 대하여 다음과 같이 응답

위치	‘가능’ 빈도	‘불가’ 빈도	‘보류’ 빈도
광안대교-해상케이블카	3	6	—
조도-수심변화	4	2	1
남항입구-해양플로팅	5	3	—
낙동강하구-문화재보호,신공항	1	7	1
가덕도-선박수리기지	5	2	1

- 수소연료전지에 대하여 제시된 사업 가능성에 대하여 다음과 같이 응답

안전	의견선택 빈도
확대(능동적)	2
민간사업 제안 시 검토(수동적)	7
수소에너지는 바람직 하지 않음(반대)	2

- 바이오열병병합 발전에 대하여 다음과 같이 응답

안전	의견선택 빈도
추가사업 어려움	5
1~2개 더 발생	4
3~4개 더 발생	2

□ 해양에너지에 대하여 다음과 같이 응답

안건	의견선택 빈도
추가사업 어려움	3
1~2개 더 발생	5
3~4개 더 발생	3

□ 수요관리에 대하여 분야별 우선순위 답변결과

대상	우선 순위
건물분야	1
기반조성분야	2
산업분야	3
수송분야	4
기기분야	5

□ 수요관리에 분야 중 기반조성분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

〈표 IV-4〉 기반조성분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

정책	목표	정책수단		관할부처 부산시	우선 순위
		대분류	세분류		
에너지 수요관리 계획 수립	지역 녹색건축물 조성계획 수립	기타	거버넌스 구축	지방자치단체 (과제수행)	1
에너지 수요관리 계획 수립	지역에너지 계획 수립	기타	거버넌스 구축	시행 중	2
에너지 수요관리 계획 수립	녹색건축물 기본계획 수립	기타	거버넌스 구축	국토교통부 (시행 중)	3
지방자치단체 조례	지역 에너지시책의 법적 근거 마련	기타	거버넌스 구축	지방자치단체 (시행 중)	4
지방자치단체 조례	지역 에너지시책의 법적 근거 마련	기타	거버넌스 구축	지방자치단체 (사도지사)	5
수요자원 거래시장 개설	피크수요 감축에 대한 시장기반 보상 제공	세금 및 인센티브	거래기반 조성	산업통상자원부 (계획 중)	6
에너지 수요관리 자금조성 및 지원	그린리모델링 기금설립 운영	기타	거버넌스 구축	지방자치단체 (사도지사)	7
정책 수립 이행 심의기구운영	국가에너지 절약위원회 설립 운영	기타	거버넌스 구축	산업통상자원부 (시행 중)	8
에너지 수요관리 계획 수립	에너지 이용합리화 기본계획 수립	기타	거버넌스 구축	산업통상자원부 (시행 중)	9
배출권거래제	배출권 거래시장을 활용한 온실가스 감축효율성 제고	명령 및 통제/세금 및 인센티브	총량규제/ 거래기반 구축	환경부 (시행 중)	10
ESCO 육성	기술 또는 자금조달 능력이 부족한 에너지 사용자들의 효율 향상	세금 및 인센티브	인센티브 (재정보조)	산업통상자원부 (계획 중)	11
온실가스 에너지 목표관리제	업체(사업장) 에너지소비량 감축	명령 및 통제	총량규제	환경부 (시행 중)	12
정책 수립 이행 심의기구 운영	녹색성장위원회 설립 운영	기타	거버넌스 구축	국무조정실 (시행 중)	13

□ 수요관리에 분야 중 산업분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

〈표 IV-5〉 산업분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

정책	목표	정책수단		관할부처 부산시	우선 순위
		대분류	세분류		
에너지 진단제도	사업장 에너지절감 컨설팅	정보공개	정보제공	산업통상자원부 (일부 시행 중)	1
에너지서포터 사업	기술지도를 통한 중소기업 에너지효율 향상	정보공개	정보제공	산업통상자원부 (시행 중)	2
에너지경영 시스템(EnMS)보급	EnMS 보급을 통한 전사적 (全社的)에너지효율 제고	정보공개	정보제공	산업통상자원부 (계획 중)	3
에너지사용 계획 협의제	에너지사용계획의 사전적 협의를 통한 정보획득 및 에너지 절약설비 설치 유도	정보공개	정보획득	산업통상자원부 (시행 중)	4
에너지사용량 신고제	에너지다소비사업자의 에너지사용 정보획득	정보공개	정보획득	산업통상자원부 (시행 중)	4
자발적 협약	자발적 협약 확대	기타	자발적 협약/ 인센티브 (규제완화)	산업통상자원부 (시행 중)	4

□ 수요관리에 분야 중 기기보급분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

〈표 IV-6〉 기기보급분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

정책	목표	정책수단		관할부처 부산시	우선 순위
		대분류	세분류		
고효율 에너지기자재 보급	고효율 에너지기자재 보급 지원	세금 및 인센티브	인센티브 (재정지원)	산업통상자원부 (계획 중)	1
전력효율 향상 사업	고효율 에너지기자재 보급 지원	세금 및 인센티브	인센티브 (재정지원)	산업통상자원부 (시행 중)	2
대기전력 저감 프로그램	대기전력 우수제품 및 함량미달제품을 식별할 수 있는 객관적 정보 제공	정보공개	정보제공	산업통상자원부 (시행 중)	3

□ 수요관리에 분야 중 수송분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

〈표 IV-7〉 수송분야 사업에 대한 우선순위 답변결과

정책	목표	정책수단		관할부처 부산시	우선 순위
		대분류	세분류		
대중교통 활성화	대중교통 이용액 세액공제	세금 및 인센티브	인센티브 (재정지원)	기획재정부 (시행 중)	1
지능형교통 체계 확대	지능형교통체계 확대를 통한 교통 효율화	기타	거버넌스 구축	국토교통부 (시행 중)	2
전국호환 교통카드 서비스 확대	기타	거버넌스 구축/인센티브 (재정지원)	국토교통부 (시행 중)	산업통상자원부 (시행 중)	2

□ 에너지시민연대 연계 FGI 활동사진



9월 28일(목) / 1차 FGI 회의



10월 12일(목) / 2차 FGI 회의

〈그림 IV-2〉 부산시 지역에너지계획 수립 시민단체 참여활동

(2) 일반시민 대상 FGI

- 일시 및 장소, 참여인원
 - '17년 12월 4일~8일, FGI 전문 시행 룸, 일반시민 40명 대상
 - 1그룹 : 전문가 집단
 - 2그룹 : 20대 남녀 대학생
 - 3그룹 : 20대 후반~30대 남자
 - 4그룹 : 20대 후반~30대 여자
 - 5그룹 : 40대~50대 남녀
- 방법
 - 에너지시민연대 연계 FGI와 동일한 시나리오 내용에 대한 설명과 질의응답 후 의견을 수렴하는 방식으로 추진
- 결과(전문가의견을 제외하고 일반인 결과만 수록)

① 공급부문

- 에너지원별 시나리오 선택

〈표 IV-8〉 에너지원별 시나리오 선택

응답자	태양광	풍력	수소연료전지	바이오열병합	해양에너지
1	4	3	4	3	2
2	4	4	4	4	4
3	—	—	—	—	—
4	3	3	4	4	4
5	3	4	2	3	2
6	4	4	3	4	4
7	4	4	4	3	4
8	1	4	1	1	4
9	3	4	2	3	4
10	4	4	4	1	1
11	4	3	4	3	3
12	4	4	4	3	3
13	2	4	3	3	4
14	4	3	3	1	0
15	3	3	2	2	3
16	4	3	4	2	1
17	4	4	2	4	4
18	4	4	3	2	2
19	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4
21	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	4
23	3	1	4	4	3
24	4	3	4	4	4
25	4	4	2	4	3
26	4	3	3	4	1
27	4	4	2	2	4
28	3	3	2	1	4
29	1	1	4	4	4
30	4	2	3	2	1
31	4	4	3	2	3
32	2	3	4	4	4

〈표 IV-9〉 최다선택 시나리오

시나리오	태양광 레벨	풍력	수소연료전지	바이오열병합	해양에너지
4	21	18	16	14	17
3	6	10	7	7	6
2	2	1	7	6	3
1	2	2	1	4	4
최다선택	4	4	4	4	4

② 수요부문 정책 우선순위

□ 수요관리분야별선순위

〈표 IV-10〉 수요관리 분야별 우선순위

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		합계	순위
	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
기반조성	16	80	8	32	5	15	0	0	1	1	128	1
산업	11	55	11	44	3	9	4	8	1	1	117	2
건물	1	5	2	8	4	12	9	18	14	14	57	5
수송	0	0	4	16	6	18	11	22	9	9	65	4
기기	2	10	5	20	12	36	6	12	5	5	83	3

□ 기반조성분야 우선순위

〈표 IV-11〉 기반조성분야 우선순위

문항	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		6순위		7순위		8순위		합계	순위
	빈도	빈도*8	빈도	빈도*7	빈도	빈도*6	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
1	15	120	10	70	0	0	0	0	1	4	1	3	3	6	0	0	203	1
2	9	72	9	63	4	24	2	10	3	12	0	0	0	0	3	3	184	2
3	1	8	3	21	7	42	3	15	3	12	2	6	2	4	1	1	109	4
4	2	16	1	7	3	18	4	20	1	4	2	6	1	2	5	5	78	8
5	3	24	3	21	2	12	1	5	3	12	3	9	5	10	1	1	94	6
6	1	8	0	0	8	48	3	15	4	16	1	3	3	6	4	4	100	5
7	0	0	3	21	5	30	12	60	2	8	2	6	1	2	1	1	128	3
8	0	0	2	14	1	6	3	15	5	20	6	18	3	6	2	2	81	7

□ 산업분야 우선순위

〈표 IV-12〉 산업분야 우선순위

문항	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		6순위		합계	순위
	빈도	빈도*6	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
1	6	36	3	15	6	24	5	15	3	6	4	4	100	5
2	9	54	10	50	0	0	4	12	3	6	1	1	123	2
3	1	6	6	30	8	32	9	27	3	6	0	0	101	4
4	11	66	3	15	9	36	5	15	3	6	0	0	138	1
5	5	30	6	30	7	28	2	6	8	16	1	1	111	3
6	0	0	2	10	0	0	2	6	4	8	17	17	41	6

□ 건물분야 자유응답

응답자	추진할 사업
8	일반가정 LED등 교체 지원(교체시 가정30:중앙정부40:지방자치30)
22	겨울철가정에서전력소비를많이하는이뉴는난방이제일크다고볼수있음 에너지를만들어내는사업들도중요하지만집안의온도를유지하는것에도움이되는에너지를 유지할수있는건축자재나건물들을만들수있도록했으면좋겠음
24	기존 건물, 노후 건물이나 재건축 건물의 경우는 어떻게 활용 하려고 하는지 궁금함
32	신규 건축물에 대해 에너지 절약 및 재생에너지 활용대책을 구비하면 관련 규제를 완화시켜줌

□ 수송분야 우선순위

〈표 IV-13〉 수송분야 우선순위

문항	1순위		2순위		합계	순위
	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
1	11	22	21	21	43	2
2	21	42	11	11	53	1

□ 기기분야 우선순위

〈표 IV-14〉 기기분야 우선순위

문항	1순위		2순위		3순위		합계	순위
	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
1	11	33	7	14	14	14	61	2
2	9	27	10	20	13	13	60	3
3	12	36	15	30	5	5	71	1

3) 지역에너지계획 시민참여 타운홀 미팅

(1) 취지 및 목적

- 부산광역시 제5차 지역에너지계획 수립에 따른 의견 수렴
- 타운홀미팅을 통한 지역단위 시민참여형 에너지정책 수립
- 시민이 주도하는 저탄소사회 및 클린에너지 부산 실현을 위한 실천전략 수립
- 2030년 신재생에너지를 통한 전력자립률 30% 달성을 위해 설정된 시나리오에 시민의 직접적인 결정 계기를 마련

(2) 일시 및 장소

- 일 시 : 2017년 11월 18일(토) 14:00 ~ 18:00
- 장 소 : 부산광역시청 1층 대회의실

〈표 IV-15〉 타운회의 진행순서

시 간	내 용	비 고
2시~2시 10분(10분)	① 격려사 - 부산시 ② 진행프로그램 안내 ③ 사전인식 조사 및 결과 발표	
2시 10분~3시(50분)	[3가지 시나리오 소개 및 1차 투표] - 발표, 질의 응답 - 원탁토론, 전자투표	· 최윤찬(부산발전연구원)
3시~4시 (60분)	[토론1 (경제·산업분야) 및 2차 투표] - 시나리오별 패널토론, 질의응답 - 원탁토론 - 전자투표	· 김해창(경성대학교) · 이철용 (에너지경제연구원)
4시~4시 45분 (45분)	[토론2 (환경·시민수용성분야) 및 3차 투표] - 시나리오별 패널토론, 질의응답 - 원탁토론, 전자투표	· 최수영 (부산환경운동연합) · 김영석(부산테크노파크)
4시 45분~5시(15분)	휴식시간	
5시~5시 40분(30분)	[최종 시나리오 채택을 위한 4차 투표] - 지정패널 마무리 발언 4인(1인 3분 이내) - 시나리오에 대한 자유 질의응답 - 4차 투표 및 시민참여단 의견 발표	* 전체 무대에서 진행
5시 40분~5시 50분(10분)	- 최종 결과 발표 및 마무리 - 기념사진 촬영	

(3) 추진과정

〈표 IV-16〉 타운회의 추진과정

구 분	주요 내용
시나리오 작성 5월~8월	부산광역시 제5차 지역에너지계획 수립을 위한 네 가지 시나리오 초안 작성
자문위원 회의 7월~8월	시민단체, 전문가, 기업 등 에너지 관련 다양한 지역사회 이해관계자들로 구성된 자문위원회에서 시나리오 초안과 시민참여계획에 대한 의견 수렴
포커스그룹 인터뷰(2회) 9월~10월	지역에너지 관련 직접적 이해당사자 그룹별로 시나리오를 소개하고, 이해관계자 및 시민사회단체 등 다양한 그룹과 토론 및 의견 반영
타운미팅 11월	거주 지역, 연령, 인구 비율 등을 고려해 100여명의 부산시민을 무작위 선발방식으로 모집해 부산 지역에너지계획 시나리오를 소개하고, 각 분야별 전문가 토론 및 시민토론 과정을 거쳐 시나리오 결정
부산시민 공청회 11월	결정된 시나리오에 따른 비전, 핵심목표 이행을 위한 세부 추진계획, 예산, 추진체계 등을 작성하고 이를 다양한 이해당사자 그룹과의 워크숍을 통해 수정, 보완

(4) 시민참여단 모집과 참여자 결과

〈표 IV-17〉 Recruiting 계획인원

	20대		30대		40대		50대		60대이상		계	성별계	
	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여		남	여
전 체	5	4	5	5	6	6	6	6	8	9	60	30	30
서부산	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	18	9	9
중부산	3	2	2	2	3	3	3	3	4	5	30	15	15
동부산	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	12	6	6

※ 서부산권은 강서, 북, 사상, 사하구, 중부산권은 금정, 동래, 연제, 부산진, 서구, 동구, 남구, 중구, 영도구, 동부산권은 해운대, 기장군, 수영구로 분류

〈표 IV-18〉 Recruiting 최종인원

	20대		30대		40대		50대		60대이상		계	성별계	
	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여		남	여
전 체	9	4	6	8	7	9	7	13	4	10	77	33	44
서부산	3	1	1	2	2	2	2	5	0	5	23	8	15
중부산	5	2	5	5	4	5	3	5	2	2	38	19	19
동부산	1	1	0	1	1	2	2	3	2	3	16	6	10

※ 최종 인원 77명은 이강컴퍼니의 리쿠르팅 인원 67명과 이강컴퍼니로 현장접수한 10명이 포함된 인원임

- 전체 참여 인원은 이강컴퍼니 인원 77명, 참석한 시민단체 및 타운홀미팅 현장에서 개별접수한 인원 11명을 포함하여 모두 88명이 참여하였음

(5) 추진방식

- 총 4개 라운드에 걸쳐 패넬 설명, 질의응답, 원탁회의, 전자투표의 방식으로 진행



〈그림 IV-3〉 시민참여단 타운홀회의 과정

4) 사전인식조사 및 타운회의 결과

(1) 시민참여단의 구성

- 총 88명 중 남자 35명(39.0%), 여자 53명(61.0%)이 참여
- 연령은 20대 13명(14.9%), 30대 16명(18.4%), 40대 25명(27.6%), 50대 18명(20.7%), 60대이상 16명(18.4%)이 참여
- 거주권역으로는 원도심권(중/서/동/영도) 5명(5.7%), 중남부권(부산진/연제/남/수영) 40명(45.5%), 동부산권(해운대/기장/금정/동래) 17명(19.3%), 서부산권(사하/사상/북/강서) 26명(29.5%)이 참여

(2) 사전인식조사

① 에너지 문제에 대한 사전인식 조사 문항

- 기후변화 문제의 심각성 정도를 높게 인식하고 있음(5점척도 평균 4.17)
- 에너지문제에 대한 관심은 약간 높은 편임(5점척도 평균 3.65)
- 에너지문제에 대한 지식정도는 척도평균 3점보다 약간 낮음(5점척도 평균 2.81)
- 지역이 직접 결정하는 에너지계획 수립이 중요하다고 보고 있음(5점척도 평균 3.73)
- 타운회의를 통한 지역에너지계획 수립이 바람직하다고 보고 있음(5점척도 평균 3.85)

문항	항목					척도 평균
	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	
기후변화 문제가 심각하다고 생각한다.	1.1	2.3	10.2	51.1	35.2	4.17
나는 에너지문제에 관심이 많다.	3.5	7.1	32.9	34.1	22.4	3.65
나는 에너지문제에 대한 지식이 있다.	7.1	27.4	46.4	15.5	3.6	2.81
지역이 직접 결정하는 지역에너지계획 수립이 적절하다.	2.6	7.7	19.2	55.1	15.4	3.73
타운회의 통한 지역에너지계획 수립이 바람직하다.	2.3	3.4	28.4	38.6	27.3	3.85

② 부산시 에너지정책의 중요 고려사항

- 부산시의 향후 에너지정책은 어떤 점을 가장 중요하게 고려해야 한다고 생각하는가의 질문에 환경적 측면이 69.8%로 가장 높음
 - 환경적 측면(69.8%), 사회적 측면(12.8%), 산업적 측면(10.5%), 재정적 측면(7.0%) 순임

(3) 1라운드 결과

- 계획추진개요 및 주요 시나리오에 대한 인식 공유 절차를 가짐
 - 주요 내용은 지역에너지 계획의 의미, 부산광역시 제5차 지역에너지계획의 개요, 3가지 시나리오 안내

- 발표자의 발표 후 주요 질의응답 내용은 다음과 같음

Q1. 세 가지 시나리오 비교 요청

→ 각 시나리오별 장단점 비교

Q2. 정부보조금 사업은 무엇이며 정부주도형 사업의 내용

→ 신재생에너지 공급관련 중앙집중형과 에너지분권형 방식의 차이를 설명함

→ 정부 보조금이란, 미리 정부에서 편성된 예산을 에너지 공단에 보조금 지급. 정부 주도형은 더 큰 규모로 발전회사가 이끌어가는 사업임

Q3. 에너지원별 계획 등 예상 결과 중심적 회의 인지 과정 중심적회의 인지

→ 결과 중심적인 것이 아닌 과정 중심적, 신재생 에너지 발전의 방법을 논의하는 회의

Q4. 에너지 분권형 시나리오에서 법·제도적으로 미약하다는 점 설명

→ 정부 측에서 예산을 분배 시, 법적으로 기업이 예산을 받는 과정이 복잡, 확인 하는 과정이 필요함

- 1라운드 전자 투표 결과 응답자 총 88명 중 현상유지형 35명(39.8%), 중앙공급형 17명(19.3%), 에너지분권형 36명(40.9%)으로 집계됨

(4) 2라운드 결과

- 2라운드는 패널 발표로 시작하였으며, 발표 내용은 다음과 같음

■ 김해창 교수(경성대) → 에너지분권형 입장

- 시민주도형이 맞다. 정부 주도형은 중앙 집권적이고 시민이 없다.
- 정부주도적은 공급에만 중점 두고 낭비가 많다. 전력기획을 해야 한다.
- 지역 실태에 대한 파악이 되어야 하는데 안된다.
- 공급중심에서 수요 중심으로 가기 때문에 에너지를 다양화해야 하고 전기 요금 체제도 바꿔야한다.

■ 이철용 박사(에너지경제연구원) → 중앙공급형 입장

- 사회적 이슈
- 주민의 반발로 신재생에너지를 반대했지만 독일같은 경우는 개인의 소유로 돌린다. 지역 주민의 참여는 필수적이다.
- 대규모 사업은 시민에게 주도로 하기 힘들다. 하지만 시민도 참여해야한다.
- 중앙집중과 에너지 분권형은 시민의 참여가 필수적이나 강도의 차이가 있다.

- 패널 발표 후 주요 질의응답 내용은 다음과 같음

Q1. 세부적인 설명 요청

→ 에너지분권형과 중앙공급형에 대한 의견 설명

- 2라운드 전자 투표 결과 응답자 총 81명 중 현상유지형 18명(22.2%), 중앙공급형 16명(19.8%), 에너지분권형 47명(58.0%)으로 집계됨

(5) 3라운드 결과

- 3라운드는 패널 발표로 시작하였으며, 발표 내용은 다음과 같음

■ 최수영 처장(부산환경운동연합) - 에너지분권형 입장

- 원전이 경남 해안가에 집중적으로 모여있다. 주민들의 반대에도 불구하고 정부의 목적에 따라서 원전을 추진해왔다. 중앙공급형의 한계이다.
- 원전을 닫는다고 해도 사용 후 나오는 방사능 폐기물에서 환경적으로 악영향을 끼쳤다.
- 에너지 분권형은 시민이 참여하기 때문에 시민 수용성이 높다.

■ 김영석 본부장(부산테크노파크) - 중앙공급형 입장

- 정책 목표를 원활하게 실행되기 위해서는 대규모로 실행되어야 한다.
- 부산은 해상 에너지 등의 대규모 발전 사업이 더 나올 것이고 이것은 중앙 집중형이 더 맞을 것이다.

- 패널 발표 후 주요 질의응답 내용은 다음과 같음

Q1. 신재생 에너지가 활성화된다면 배선구조에 대한 설명

- (최수영) 원거리가 아닌 근거리 배선 구조로 바뀌어야 함
- (김영석) 분산 발전하게 되면 대규모의 배선 불필요

Q2. 원전을 빼고 신재생에너지를 논하는 것에 대한 의견(에너지계획 자체가 신재생에너지 위주라서)

- (최수영) 중앙 집중형으로 하면 원전 같은 부작용이 생길 수도 있다는 예시를 보여준 것
- (김영석) 신재생에너지를 어떤 유형으로 접근할 것인가 하는 것이 회의의 논제
- (최윤찬) 핵심은 신재생 에너지를 중심으로 한 시나리오 채택 방법

Q3. 중앙 집중형과 에너지 분권형을 합치는 것에 대한 의견

- (사회자) 마지막 4차투표에서 제4의 시나리오로 포함시킬 것인지 찬반토론 및 투표하기로 함

- 3라운드 전자 투표 결과 응답자 총 82명 중 현상유지형 19명(23.2%), 중앙공급형 22명(26.8%), 에너지분권형 41명(50.0%)으로 집계됨

(6) 4라운드 결과

- 4라운드는 전체 패널 발표로 시작하였으며, 발표 내용은 다음과 같음

■ 이철용 박사(에너지경제연구원) → 중앙공급형 입장

- 신재생 에너지가 비싸지만 국내에서 자원이 순환되기 때문에 경제를 활성화시키는데 도움이 된다. 신재생 에너지를 확대해서 경제에 플러스 요인이 되게끔 하여야 한다. 에너지 분권형은 지역 주민들이 직접 참여하기 때문에 지역주민들에게 더 수익이 갈 것이다.

■ 김해창 교수(경성대) → 에너지분권형 입장

- 중앙 집중형은 외형적으로는 효율적으로 보이나 자원이 과하게 들어갈 것이다. 주민 주도에 의해 필요한 것이 시민들의 자율적인 학습, 홍보를 거쳐서 어떤 것이 우리몸에 맞는 에너지 방식인지 맞춰가는 것이 중요하며, 우리에게 필요한 에너지가 얼마만큼인지 알아야 한다. 공무원, 기업도 다 시민이기 때문에 에너지 분권형이 맞다.

■ 최수영 처장(부산환경운동연합) - 에너지분권형 입장

- 시민이 직접 에너지를 생산하는데 참여하는 것은 색다른 경험이고 소규모 분산의 장점을 직접 경험해야 개인적으로, 사회적으로도 이로울 것이다.

■ 김영석 본부장(부산테크노파크) - 중앙공급형 입장

- 에너지 계획은 서울시의 계획에서 벗어나지 못할 것이고 현재의 구조로는 에너지 분권형은 너무 이른다.

- 4라운드 전체 패널 발표 후 주요 질의응답 내용은 다음과 같음

Q1. 중앙 집중형이라 해도 시민의 참여가 필수적으로 보이는데 에너지 분권형과의 차이점

- (김해창) 중앙 집중형은 목표를 정해놓고 돈을 기업이나 정부에서 대규모로, 에너지 분권형은 목표 베이스가 아님 시민 주도로 시작되는 것임
- (이철용) 중앙 집중형은 이때까지의 방식과 같음. 에너지 분권형은 본인 주도로 시작하면서 조금씩 확장이 되기도 함

- 4라운드 전자 투표 결과 ‘제4의 시나리오형인 협치형을 선택할 것인가’에 대해서는 찬성 45명 (54.2%), 반대 38명(45.8%)로 제4의 시나리오에 추가 시키는 것으로 결정
- 마지막으로 총 네 가지 시나리오 채택 투표는 응답자 총 88명 중 현상유지형 15명(17.0%), 중앙공급형 15명(17.0%), 에너지분권형 24명(27.3%), 협치형 34명(38.6%)으로 집계됨



11월 18일(토) / 타운홀회의

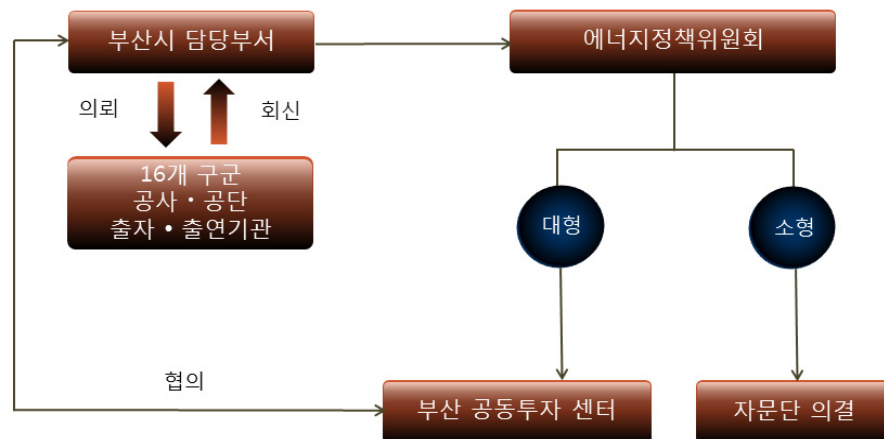
〈그림 IV-4〉 타운홀회의 현장

4. 부산시 사업 선정 원칙 및 프로세스 개선(안)

1 부산지역 사업 선정 프로세스 유형

1. 공공주도 사업

- 공공주도 사업은 주로 부산시와 16개 구군이 협력하여, 후년도 신재생에너지 관련 사업을 발굴하는 프로세스로 2017년부터는 제안된 사업에 대하여 ‘부산시 에너지정책위원회’의 자문 및 심의를 받도록 하고 있음
- 공공주도 사업은 주로 정부 보조금 사업에 대한 매칭사업을 발굴하는 과정중심에서 최근은 구군의 특성을 반영한 사업이 제안되고 있음
 - 16개 구군에서 에너지분야만 한정된 별도의 계획 수립 절차는 없음
 - 다만, 16개 구군에서 수행하는 ‘구군 발전계획’에 에너지분야 사업을 발굴하여 제안하는 경우는 있음
- 제안된 사업 중 일정규모 이상의 사업은 부산시 내부심의회와 부산시 공공투자관리센터의 검토 의견, 부산시 에너지정책위원회 보고 등을 이행하여 진행되고 있음
- 공사, 공단에서 고효율기기 교체 등 에너지 절약과 관련된 사업들은 별도의 검토 없이 자체예산으로 진행하고, 사업 결과에 대하여 보고만 수행하는 경우도 있음

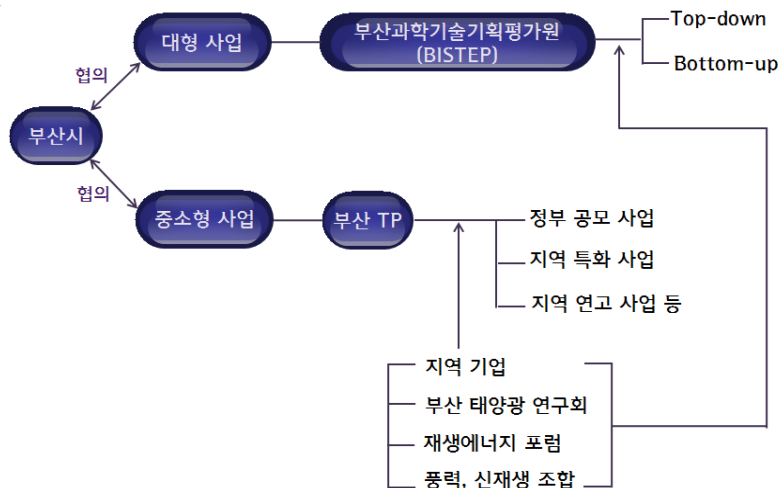


〈그림 IV-5〉 공공주도사업 선정

2. 기획 사업

- 기획 사업은 주로 정부 공모사업에 대응하는 경우나, 부산시가 자체적으로 발굴하여 추진하는 사업으로 구분할 수 있으며, 이중 자체적으로 발굴하는 기획 사업은 주로 부산과학기술기획평가원(BISTEP)의 주도로 이루어짐

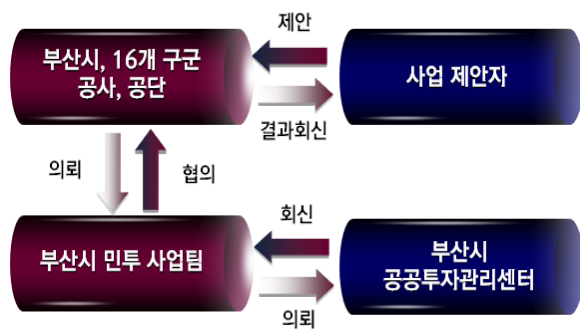
- 기획 사업 중 중 예비타당성 조사사업 발굴은 BISTEP 담당이며, 중소형 사업은 부산테크노파크(TP) 주도로 많이 이루어짐
- 대학에서 부산시비 매칭 없이 진행되는 기획 사업은 본 연구 대상에서 제외함
- 중소형 사업은 부산TP를 중심으로 지역기업, 에너지관련 조합, 학회, 포럼, 연구회 등 다양한 형태의 기관과 조직과 협력하고 있으며, 1차적 목표는 정부 공모사업 유치에 있고, 최근 별도 사업 기획을 위한 활동이 일부 진행 중에 있으며, BISTEP에서 이러한 연구회 활동 지원을 위한 프로그램을 가동하고 있음



〈그림 IV-6〉 기획사업 진행과정 모식도

3. 민간제안 사업 개선(안)

- 부산시에 제안되는 민간제안사업은 광역자치단체와 기초자치단체, 공사, 공단 등의 기관을 통해 제안이 되고 있으며, 에너지분야의 사업은 해상풍력, 수소연료전지 사업 등이 대표적 이었음
- 부산시에 제안되는 민간제안 사업은 모두 부산시 민투사업팀의 의뢰를 받은 부산시 공공투자관리센터의 검토를 받는 것이 필요하나, 현재까지 이러한 과정이 생략되는 경우가 많았음
- 일부 ‘전원개발촉진법’에 의한 사업의 경우 현재의 민간제안사업 프로세스 외 별도의 사업 추진도 가능한 경우도 있었으나, 민간투자사업의 신뢰성 판단과 사업 성공률 향상을 위하여 공공투자관리센터의 의견을 바탕으로 한 사업 추진을 도입하는 것을 권고하고자 함

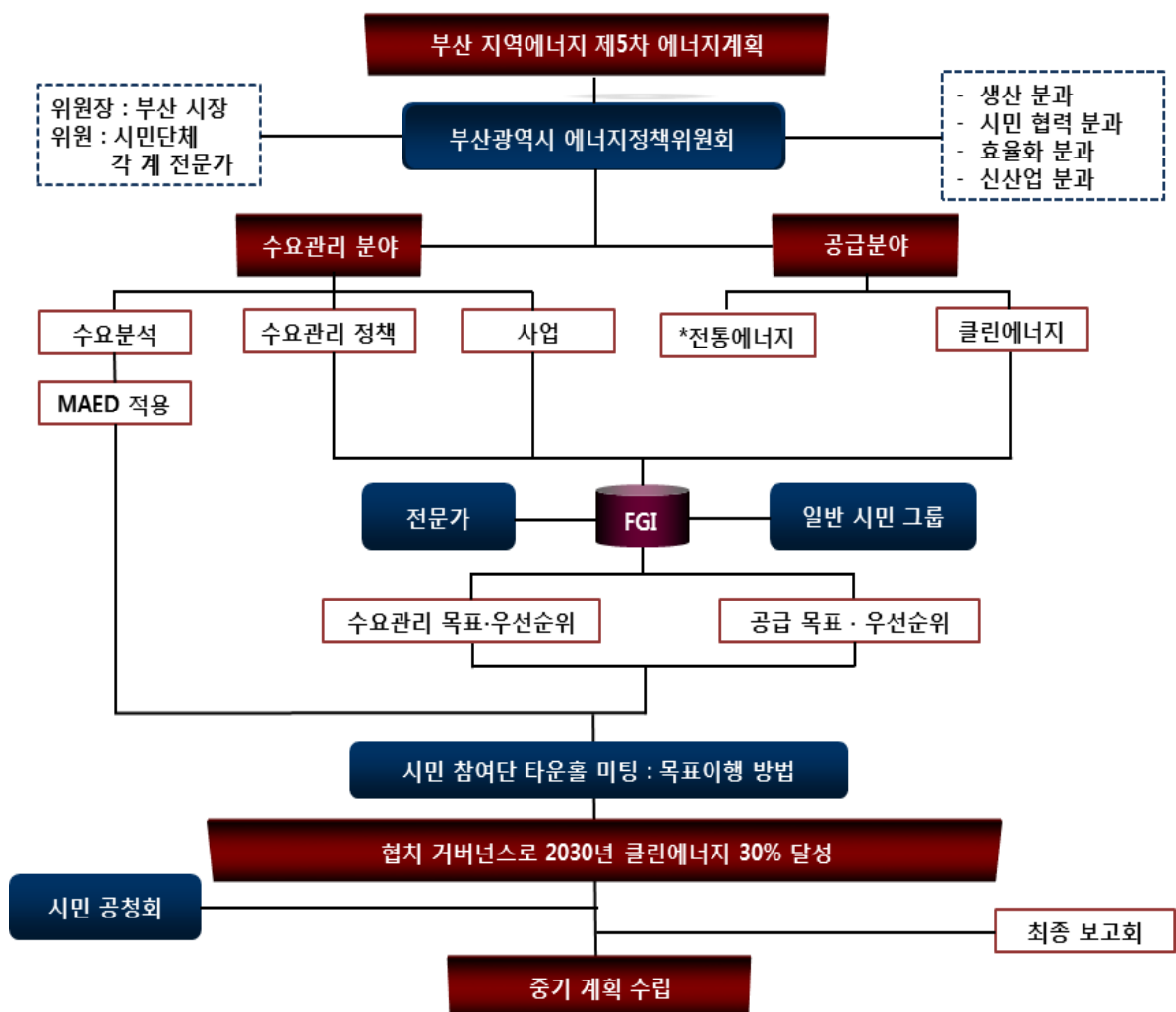


〈그림 IV-7〉 민간투자제안사업 진행 프로세스

5. 추진체계

1 전체 추진체계

- 부산지역의 중기에너지 계획 수립은 본 제5차 지역에너지 수립과 연계하여 부산시 에너지정책 위원회를 중심으로 시민과 협력하여 계획을 수립하는 과정을 진행하였음

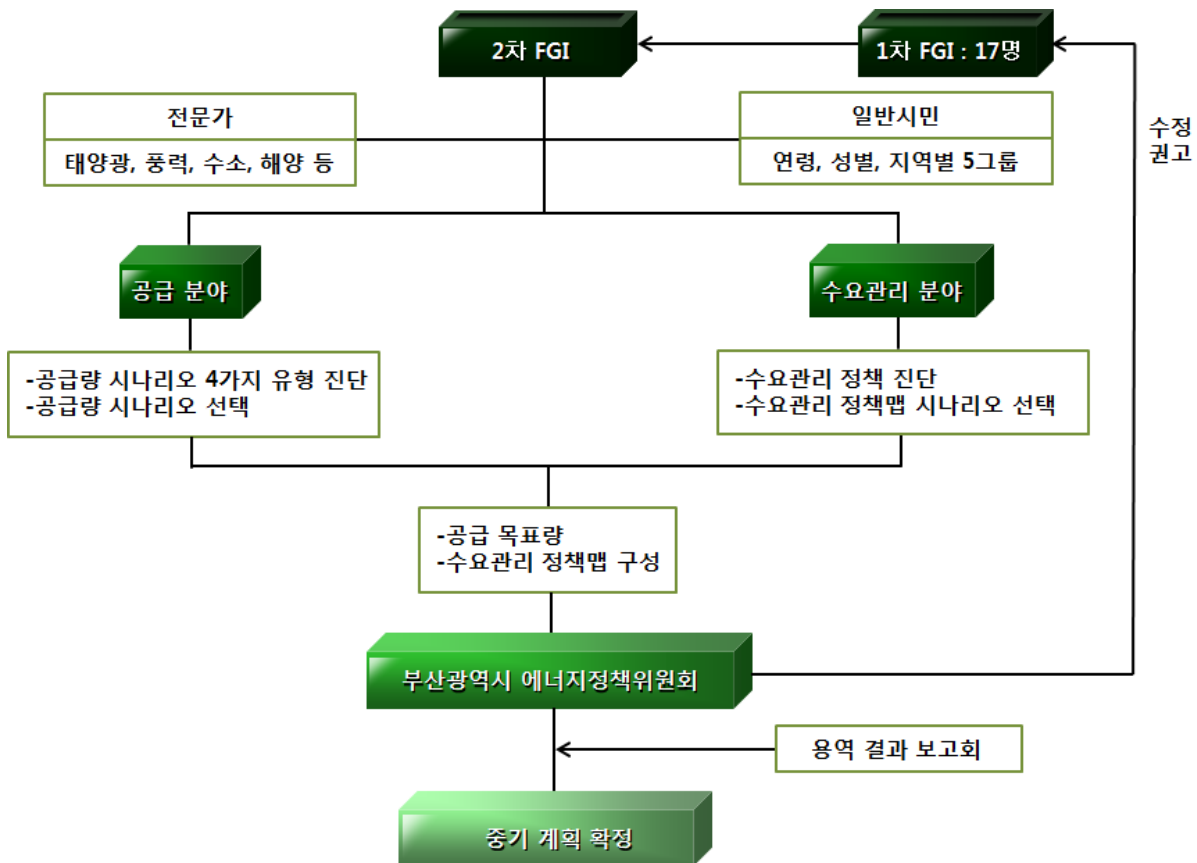


〈그림 IV-8〉 부산광역시 제5차 지역에너지 계획 수립체계

* 전통에너지 : 석유, 도시가스, 연탄, 화석연료 기반 발전분야 등의 1, 2차 에너지 분야

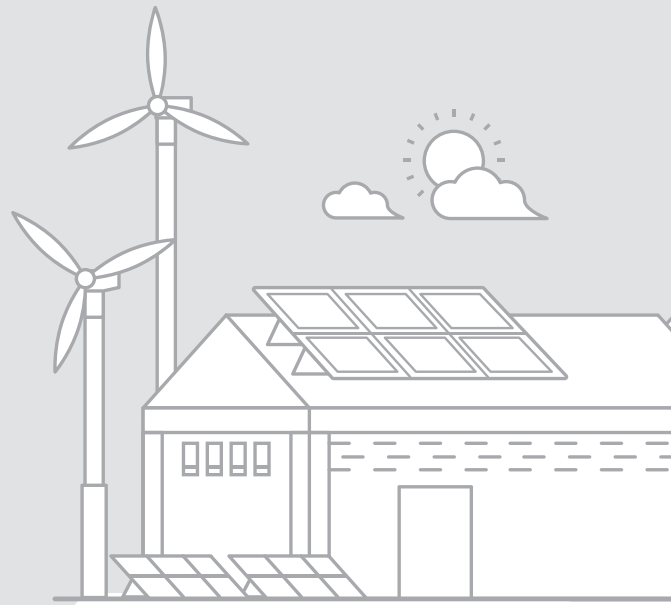
2 의견수렴 과정

- 주요 의견 수렴과정은 두 차례에 걸친 FGI를 통하여 진행되었으며, 각 FGI 수행 시 참여자 모집 등은 외부전문기관에 의뢰하여 진행되었음
 - 1차 FGI가 시민단체와 전문가 2개 그룹에 대하여 진행되었으나, FGI에 대한 범위 확대 의견이 제시되어 이를 반영한 2차 FGI를 진행
- FGI를 통해 도출된 결과에 대한 목표 이행 방법에 대한 방향 설정은 시민참여단 타운홀미팅을 통하여 '협치 거버넌스'로 설정되었음
- 이에 대한 총괄 사항을 에너지정책위원회 보고 후 시민공청회, 부산시 의회 보고 등을 통하여 최종 확정하는 과정을 수행하였음



〈그림 IV-9〉 의견수렴과정

CITY OF CLEAN ENERGY



05 중점 사업

- 1 안정적 에너지 공급 대책
- 2 친환경 에너지 사용 대책
- 3 에너지 이용합리화(수요관리) / 온실가스 감축
- 4 집단에너지 공급 대책
- 5 미활용에너지원의 개발·사용 대책
- 6 기타 지역에너지 대책
- 7 사업추진 로드맵



1. 안정적 에너지 공급 대책

1] 전통적 화석에너지원 및 전력

1. 개요

- 중장기 에너지 수급전망을 바탕으로 화석에너지원의 안정적 에너지 공급체계 및 효율적인 에너지 Mix의 구축이 목표임

2. 에너지원별 공급현황

1) 석유

(1) 공급 현황

- 전국 송유관 네트워크는 본사 및 6개 지사(서울·경인·충청·대전·호남·영남)로 구성되며 총 길이는 1,200km에 달함
- 송유는 크게 2단계로 구분되며, 1단계는 석유제품의 생산지(정유공장)에서 소비지역 저유소까지의 수송을 말하고, 2단계는 저유소에서 수요처(주유소, 대리점, 중소규모 공장 등)까지의 수송을 말함



〈그림 V-1〉 전국 송유관 네트워크

자료 : 대한송유관공사(www.dopco.co.kr)/주요시설(검색일 : 2017.10.20.)

(2) 시설 현황

- 판교, 고양, 대전, 천안저유소를 직접 운영하며, 그 중 판교저유소가 수도권 유류공급의 핵심 시설로 총 205만 9천 배럴을 저장할 수 있는 40기의 탱크가 있고, 일일 44만 6천 배럴이 출하 가능한 시설임
- 전국 송유관의 저유소 및 송유관로의 평균 저유량은 440만 배럴로 이는 우리나라 경질유 소비량의 6일분에 해당하는 석유류 비축분에 해당함

〈표 V-1〉 전국 송유관 시설 현황

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

자료 : 광주광역시 지역에너지계획(2014)

〈표 V-2〉 전국 저유시설 현황

구 분	저장설비		출하능력 (1,000b/day)	부지면적 (1,000m ²)
	탱크수량	용량(1,000bbl)		
고양저유소	14	487	169	142
판교저유소	39	2059	446	896
대전저유소	18	516	163	172
천안저유소	9	210	102	66
계	80	3272	880	1276

자료 : 광주광역시 지역에너지계획(2014)

- 부산시는 2015년 기준 일반 영업 대리점 127개소, 영업 주유소 440개의 시설이 있음

〈표 V-3〉 부산시 석유판매업소 현황

(단위 : 개소)

구 분	대리점				주유소		판매소					
	일반		용제				일반	용제		부생연료유		
	등록	영업	등록	영업	등록	영업		신고	등록	영업	등록	영업
2010	127	122	10	10	506	498	350	26	24	9	9	
2011	156	156	12	12	494	485	306	22	21	13	13	
2012	167	167	9	9	494	490	277	18	17	10	10	
2013	134	131	7	7	481	478	254	20	18	10	8	
2014	154	151	8	8	462	453	242	22	22	7	7	
2015	127	127	8	8	446	440	226	19	18	5	5	

자료 : 대한석유회社(www.petroleum.or.kr)/지역별 석유판매업소 현황(검색일 : 2017.10.20.)

2) 전력

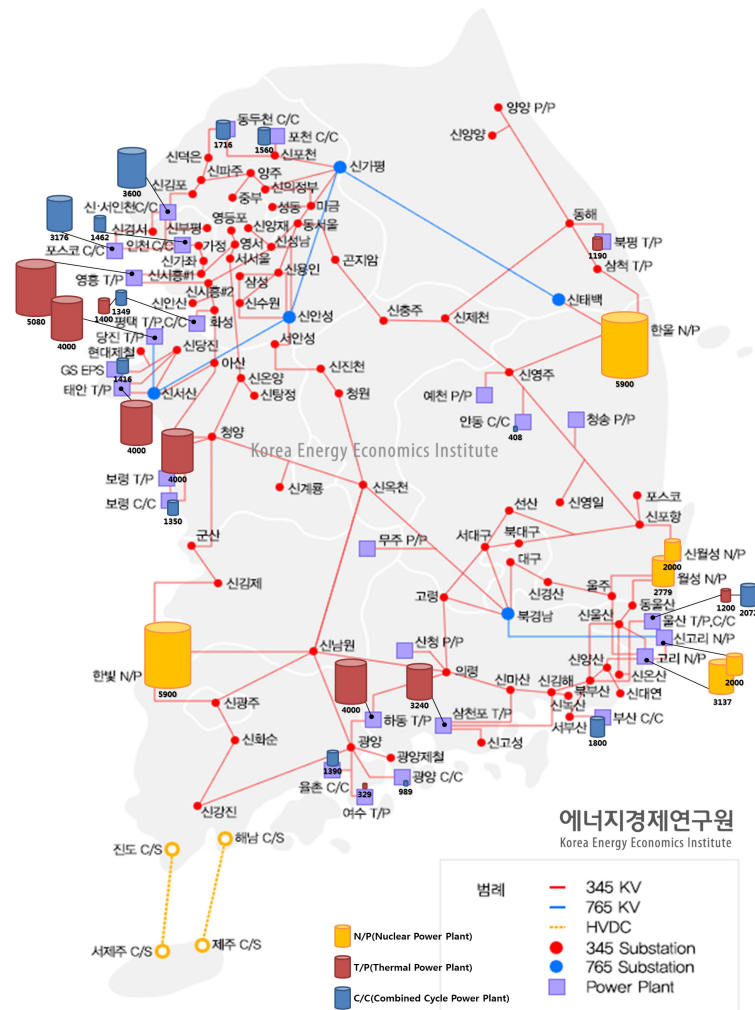
(1) 공급 현황

- 2016년 기준 국내 발전설비는 전체 23,283개의 발전기로 105,866,000kW를 생산 가능하며, 한전 및 발전자회사가 79,217,000kW, 기타 발전회사가 26,649,000kW 용량임
- 구성으로는 원자력과 화력이 주를 이루며, 신재생에너지 발전의 경우 대략 8%정도를 차지함

〈표 V-4〉 국내 발전설비 용량(2016년 기준)

구 분		한전 및 발전자회사		발전회사		합 계			
		용량(천kW)	발전기 수	용량(천kW)	발전기 수	용량(천kW)	구성비(%)	발전기 수	
원자력		23,116	25	—	—	23,116	21.83	25	
화력	기력	국내탄	1,125	6	—	—	1,125	1.06	6
		유연탄	29,421	52	—	—	29,421	27.79	52
		중유	2,950	11	—	—	2,950	2.79	11
		LNG	250	1	—	—	250	0.24	1
		소계	33,746	70	—	—	33,746	31.88	70
	복합화력	15,488	108	13,024	73	28,512	26.93	181	
	내연력	329	207	—	—	329	0.31	207	
소계		49,563	385	13,024	73	62,587	59.12	458	
집단에너지		531	3	5,648	70	6,179	5.84	73	
양수		4,700	16	—	—	4,700	4.44	16	
신재생 (수력)		1,307 (650)	226 (62)	7,977 (1,135)	22485 (223)	9,284 (1,785)	8.77 (1.69)	22,711 (285)	
합계		79,217	655	26,649	22,628	105,866	100	23,283	

자료 : 전력거래소, 2016년 발전설비현황, 2017. p.75.



〈그림 V-2〉 국내 전력계통도

(2) 시설 현황

〈표 V-5〉 전국/부산시 변전설비 현황

	765kV	345kV	154kV	66kV	22kV
전국	7	107	701	3	4
부산	1	11	65	-	-

자료 : 에너지경제연구원, 2016 지역에너지통계연보, 2016.

〈표 V-6〉 전국/부산시 배전설비 현황(2016년 기준)

구분	선로길이(c-km)			전선전체길이(km)			변압기	
	고압 (600V이상)	저압 (600V이하)	계	고압 (600V이상)	저압 (600V이하)	계	대수	용량 (MVA)
전국	224,186	249,913	474,099	769,695	582,439	1,352,134	2,158,896	112,751
부산	5,269	3,013	8,282	17,878	7,282	25,160	76,818	5,117

자료 : 한국전력공사, 한국전력통계, 2017, p.100~103.

〈표 V-7〉 전국/부산시 발전설비 현황

(단위 : 천kW, 대)

구분	사업(판매)용				자가용				비상용				총계			
	발전전용		열병합		발전전용		열병합		발전전용		열병합		발전전용		열병합	
	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수	용량	대수
2014	76,775	176	8,267	81	13,091	301	3,573	101	4,056	2,949	34	19	93,922	3,426	11,874	201
2015	77,154	198	9,168	88	6,551	354	3,823	105	4,491	3,364	142	20	88,196	3,916	13,133	213
2016	83,695	205	10,822	91	6,565	411	3,863	107	4,710	3,483	142	19	94,971	4,099	14,827	217
부산	1,805	3	119	2	5,253	20	14	6	232	149	-	-	7,290	172	133	8

자료 : 한국에너지공단, 2016 에너지사용량 통계, 2017.

〈표 V-8〉 전국/부산시 수배전용변압기 현황

구분	계약전력(천kW)	최대부하(천kW)	용량(천kVA)	대수(대)
2014	82,042	41,284	237,123	35,844
2015	116,046	53,839	295,688	38,313
2016	96,711	45,618	303,734	39,751
부산	5,128	2,504	13,947	1,423

자료 : 한국에너지공단, 2016 에너지사용량 통계, 2017.

(3) 추가계획

- 한국전력 부산울산지역본부는 기장군 지역의 인구 증가와 산업단지 추가 조성 등으로 추가 변전소 건설계획이 있음
- 서부산지역 특히 강서구 지역에 공항복합도시, 에코델타시티 등 대형 사업 추진으로 변전소 추가 설치 필요 전망

(4) 부산시의 공중선 정비사업

① 배경

- 불량 전주 및 공중선의 오랜 방치로 시민안전 및 도시미관 훼손
- 쾌적한 보행환경에 대한 시민요구 증대, 관련민원 급격히 증가
- 그간 사업자별 자율정비로 개선효과 미흡, 근본적인 대책 필요

② 현황

- 최근 초고속인터넷, IPTV 등 신규 통신서비스 기술 발전에 따라 경쟁적으로 설치된 공중선의 과다 난립 문제가 대두
- 난립된 공중선은 도시 미관을 해치고, 규정에 맞지 않은 공중선 설치로 교통안전을 위협하며, 전주 전복사고 등으로 인한 사고 위험성 증대

③ 문제

- 그간 공중선 난립을 해소하기 관계부처 합동으로 수립한 「공중선 정비 종합계획」에 의거 가공 통신업체(8개 업체) 자율로 공중선 정비
- 자율 정비로 도시미관 개선 효과 미흡, 체계적인 관리 부족
 - 여러 가닥의 공중선을 단순히 묶는데 그침, 가로변의 공중선 횡단사례 빈번함
 - 가입자의 통신사 수시 변경으로 개별가옥 연결 위해 지상구간 돌출 불가피함
 - 폐 가공선 즉시 미철거, 과도하게 설치된 공중선 및 통신장비 정리 수준임
 - 공중선 정비에 대한 도로관리청의 정비의지가 반영되지 않음
 - 도로법상 전선·공중선은 점용허가 대상이나, 점용료 산정 대상에서 제외
- 부산시에서 통신전주 직접 설치, 무분별하게 난립한 공중선 정비
 - 가로변 양측으로 공중선을 일원화시켜 무분별한 공중선 횡단 금지
 - 개별 가옥으로의 인입 공중선은 통합 인입하여 노출은 최소화
 - 부산시에서 통신전주 사용료 부과, 세외수입 증대
 - 우리시에서 통신전주 설치하여 가공통신업체에게 통신전주 사용·허가
 - 한전의 한전주 사용료 부과에서 부산시의 통신전주 사용료 부과로 전환



〈그림 V-3〉 공중선 정비작업

자료 : OBS(2013.01.11.)(<http://www.obsnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=679197>)

3) 가스

(1) 공급 현황

- 에너지통계연보(2016)에 따르면 천연가스는 우리나라 1차 에너지원 소비량의 15%를 차지하는 환경 친화적인 화석연료이고, 기후변화의 대안이며, 수요가 증가하여 공급량도 증가하였음
 - 2015년 기준 1차 에너지 소비량은 전체 287.5 백만TOE이고, 그 중 천연가스(LNG)는 43.6백만TOE임

〈표 V-9〉 천연가스 공급지역 현황

구 분	~'15년(실적)	'16년	'17년	'18년	'19년
수도권	서울, 인천 등 65개 지역	-	-	-	-
중부권	대전, 논산 등 41개 지역	태백 양양, 정선	고성	-	청양
영남권	대구, 부산 등 60개 지역	봉화, 의성 군위, 하동1)	-	-	합천, 산청
호남권	광주, 전주 등 34개 지역	보성, 고흥	-	진안	-
제주권	-	-	-	-	제주 서귀포
당해년도	-	9	1	1	5
누 계	200	209	210	211	216

자료 : 산업통상자원부, 제12차 장기 천연가스 수급계획(2015~2029), 2015, p.18.

〈표 V-10〉 전국/부산시 도시가스 보급률

연도	전국(%)	부산(%)
2000	55.6	36.4
2001	59.2	39.2
2002	62.6	41.8
2003	64.0	45.7
2004	65.5	49.6
2005	65.6	53.1
2006	67.0	56.6
2007	68.2	61.2
2008	69.8	65.6
2009	71.2	68.6
2010	72.2	69.4
2011	75.0	72.6
2012	76.5	76.2
2013	78.6	79.8
2014	79.4	82.9
2015	80.8	85.4

※ 보급률 = 수용가수 / 공급권역내 총가구수

2004년부터 대구, 광주, 대전, 울산 지역에서 공급한 타지역 공급량 분리 작성

자료 : 한국에너지공단, 2016 에너지사용량 통계, 2017.

(2) 시설 현황

- 정부는 제12차 장기 천연가스 수급계획에 따라 신규 배관망 수요에 적기 대응하고, 기존 배관망의 공급 안정성 확보를 위한 보강을 추진 중임
- 기존 배관망은 피크수요 전망 대비 예상 공급압력 미달 지역 및 공사·재해·테러 등 비상상황 대응을 위한 보강이 필요한 지역을 검토하여 적절한 계획을 수립·진행함
 - 공급압력 유지 보강이 필요한 지역은 ‘금천~창량’(16년 준공)과 ‘거제~진해’(17년 준공)이며, 비상상황 대응 보강이 필요한 지역은 ‘진장~울산’(17년 준공), ‘전동~청주’(19년 준공)임

〈표 V-11〉 천연가스 공급설비 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	~14년	'15~'17	'18~'20	'21~'23	'24~'27	'27~'29	계
생산설비	111,564	12,262	10,591	15,747	6,085	1,599	157,848
공급배관	82,269	15,096	7,748	2,353	—	—	107,466
계	193,833	27,358	18,339	18,100	6,085	1,599	265,314

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

자료 : 산업통상자원부, 제12차 장기 천연가스 수급계획(2015~2029), 2015.

- 소형 액화석유가스(LPG) 저장탱크 보급 시설
 - 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 시행규칙에 따라 부산시 관내 기장군과 강서구는 도농복합지역으로 소형 LPG 저장시설을 국비로 지원받아 설치가 가능하며, 현재 기장군 두명마을과 선암마을 두 곳에 소형저장시설 설치



〈그림 V-4〉 부산시 소형 LPG 저장탱크 설치 현황

(3) 추가계획

- 2022년까지 부산시 도시가스 육성 목표는 다음과 같음

〈표 V-12〉 부산시 도시가스 육성목표

구 분		2017년	2022년	증감
시군구(개)	전체	1(부산)	1(부산)	
	공급	1(부산)	1(부산)	
	미공급			
사업자수(개)		1(부산)	1(부산)	
수요가수(개)	가정용	1,319,756	1,519,833	200,077
	산업용	1,102	1,202	100
	일반용	31,975	44,093	12,118
	업무난방용	4,836	5,330	494
	이외 용도	3,200	2,867	- 333
	소계	1,358,706	1,573,325	214,619
	가정용 보급률(%)	89.9%	98.0%	8.1%
공급량(천MJ)	가정용	25,714,113	25,884,140	170,027
	산업용	16,809,047	17,736,009	926,962
	일반용	5,688,547	6,425,863	737,316
	업무난방용	2,967,965	3,163,414	195,449
	이외 용도	7,974,224	7,813,929	- 160,295
	소계	59,153,896	61,023,355	1,869,459
배관연장(m)	본관	770,503	859,887	89,384
	공급관	1,822,189	2,097,936	275,747
	소 계	2,592,692	2,957,823	365,131

4) 석탄

(1) 공급 현황

- 국내 무연탄 생산량은 지속적으로 감소하고 있고, 2015년 기준 1,764,000톤을 생산하였고, 2015년 부산은 21,000톤을 소비함

〈표 V-13〉 전국/부산시 무연탄(분탄) 수급

(단위 : 1,000톤)

연 도	생산	계	수요				
			산업	수송	가정 · 상업	공공 · 기타	발전
2013	1,815	2,241(191)	-	-	1,917(191)	-	323
2014	1,748	1,879(237)	-	-	1,629(237)	-	250(1,794)
2015	1,764	1,718(2,057)	-	-	1,473(177)	-	245(1,880)
부산	-	21(2)	-	-	21(2)	-	-

자료 : 한국에너지공단, 2016 에너지사용량 통계, 2017.

(2) 시설 현황

〈표 V-14〉 전국/부산시 연탄공장 현황

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015
전국	49	51	47	48	46	46
부산	1	1	1	1	1	1

자료 : 한국에너지공단, 2016 에너지사용량 통계, 2017.

(3) 추가계획

- 저소득층 연탄지원을 위하여 경남지역에서 생산된 연탄 수송비를 부산시비로 지원하는 사업을 시행 중이며, 향후 연탄 수요 변동에 연계하여 연탄수송비 지원을 확대 또는 축소할 전망이다
- 2017년도 연탄수송비 지원금액 : 6천만원

2 분산전원 공급대책**1. 분산전원 정의와 추진방향****1) 분산형 전원의 기준과 목표**

- 제8차 전력수급기본계획에서 분산형 전원의 구체적 기준 명시
 - 송전선로 건설을 최소화하는 ① 40MW이하 소규모 전원, ② 500MW이하 수요지 전원
- 2029년 보급목표를 12.5%로 설정
 - 2013년 기준 7.6%
- 분산형 전원 확대방안으로 ‘신재생에너지 보급확산’과 ‘수요지 인근 입지에 대한 인센티브 강화’ 두가지 방안을 제시 중

2) 본 과제에서의 검토방향

- 신재생에너지 발전원이나 자가소비형 형태에서 전력망 관리 형태로 도심지역을 감안하여 동단위의 전력망 설계가 가능한 규모로 설정하고자 함
- 1만 세대 이하 택지개발지 신재생에너지와 그리드 구성사업, 산업단지, 항만분야 그리드 사업 등을 분산전원에 포함
- 마이크로 그리드 사업 대상지는 대부분 분산형 전원 공급대상지로 설정하는 방향으로 설정하고자 함

2. 마이크로 그리드 사례 검토

1) 제주 동북·북촌 풍력단지(18MWh), 가시리 풍력단지(9MWh) ESS 구축¹¹⁾

- 제주 최대 규모(27MWh) ‘풍력발전 연계형 에너지저장시스템(ESS)’ 설치 및 운영
 - 2016년 구축, 향후 15년간 운영
- 이번에 설치되는 ‘풍력연계형 ESS’는 민간과 공기업이 협력하여 추진하는 ‘공유형 수익모델’ (Public-Private-Partnership: PPP)에 기반한 사업임
- 사업을 기획한 LG CNS의 관련자료¹²⁾에 따르면, 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 구축하는 장점을 가짐
- 한편, 사업진행자는 이번 사업이 제주 최대 규모의 풍력연계형 ESS 구축 사업임을 감안하여 에너지 솔루션 역량을 집중할 계획으로, 안정적 운영을 위해 LG화학 배터리와 LG전자 전력변환장치(PCS: Power conditioning system) 제품을 적용하여 구축 및 운영함



〈그림 V-5〉 제주 가시리 풍력발전소 단지

11) 자료 : LG CNS, 보도자료 재정리

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

12) 자료 : LG CNS, ‘Microgrid Control System’ 내용 재정리

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

- 도입된 컨트롤 시스템¹³⁾ 에너지 사업을 통해 확보한 예측기술(기상예측, 수요/발전예측)과 다양한 최적화 알고리즘을 보유하였으며, 운영 환경 및 사이트 상황에 대응할 수 있는 Multi-purpose EMS를 통해 경제적 운용이 가능
- 마이크로그리드는 다양한 디바이스의 정보를 실시간으로 수집하고 제어하는 기능이 필요한데, MCS는 대규모 Site의 레퍼런스를 통해 검증된 SGP를 활용, 마이크로그리드 소프트웨어의 필수 기능인 대용량 처리와 고가용성을 확보함
- 기상 예측을 통한 발전예측 정확성과 다양한 방식의 최적화 운전기술 확보
- 30만대 이상의 디바이스를 처리하는 웹 기반 고성능 아키텍처 확보
- 국내 최초 IPC기반 실시간 전력제어 및 FR/RI 알고리즘 확보
- 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 가 가능하다고함



〈그림 V-6〉 솔루션 구성도

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

2) 태안 태양광 발전소¹⁴⁾

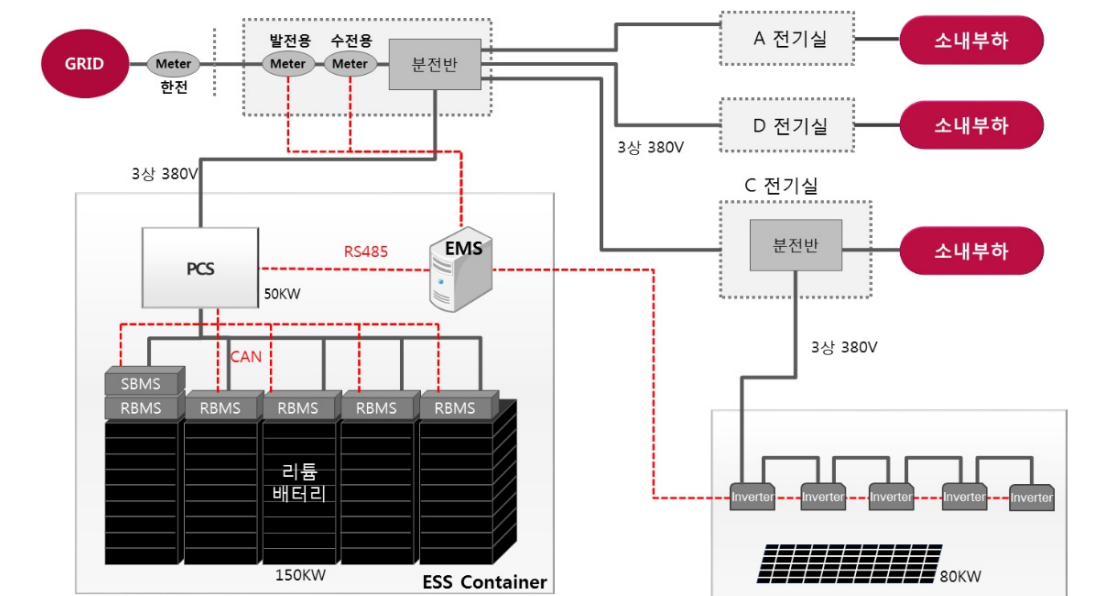
- 태안 태양광 발전소는 295,166㎡(약 10만평)의 부지에 총 69,712장의 태양광 모듈을 설치하여 13.77MW의 발전이 가능하도록 구성됨. 일평균 약 52MWh(3.8시간)의 전력이 생산되며, 월

13) 자료 : LG CNS, 'Microgrid Control System' 내용 재정리
(<https://www.lgcns.co.kr/Views/Solution/MCS>)

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

평균 약 1,600MWh의 전력을 생산 가능함

- 그동안 태안 태양광 발전소는 소내전원(발전소 가동 및 관리용 장비 운영에 사용되는 전원)의 사용에 따라 전기사용료를 납부
- 별도의 태양광 발전시설과 ESS를 도입하여 소내전원을 공급할 수 있도록 함으로써 발전소 운영을 독립적으로 할 수 있도록 진행 중임
- 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 V-7〉 태안 마이크로그리드 구성

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

3) 가파도 마이크로그리드¹⁵⁾

- 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 참여함
 - ‘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

15) 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>)



가파도의 집 곳곳에는 태양전지판이 설치되어 있다.



좌 ©한국전력 우 ©제주도청

- 풍력 발전기는 한국남부발전에서 가파도 남서쪽 해안에 250kW급 2기를 설치
- 태양광 설비는 제주도에서 ‘에너지관리공단 그린홈 100만호 보급사업’의 일환으로 3kW 설비를 38가구에 설치
- 가파도에는 효성과 우진산전에서 각각 1MWh, 860kWh의 전력저장장치를 구축
 - 효성 ESS에는 삼성SDI의 리튬이온전지가, 우진산전 ESS에는 일본 신고베전기의 장수명 납축전지가 들어가 있으며, 가파도의 전 가구에는 스마트미터, 홈 지능화 기기 등 스마트홈 기기가 구축돼 전력 사용자 중심의 서비스를 제공하게 되었음
- 특히 가파초등학교는 소형 풍력발전기(3kW)와 태양광 설비(3kW)로 전기를 공급하는 스마트 스쿨로 변신
 - 5kW의 에너지저장시스템이 설치돼 있으며, 전기차 충전시스템도 마련돼 있음
- 자동차와 오토바이가 많지 않지만, 전기자동차 4대, 전기오토바이 5대, 전기차 완속충전기 3기가 시범 보급됐고, 단계적으로 전기를 이용한 교통시설로 교체 중임
 - 섬에 세워져 있던 전신주 132기는 제거하고 전선을 모두 지중화했으며, 전화선 지중화도 진행되었음



가파도에는 전기자동차(왼쪽)와 전기오토바이가 보급되어 있다.



좌 © 한국전력 우 © 제주도청

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 정도임

- 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 전망됨

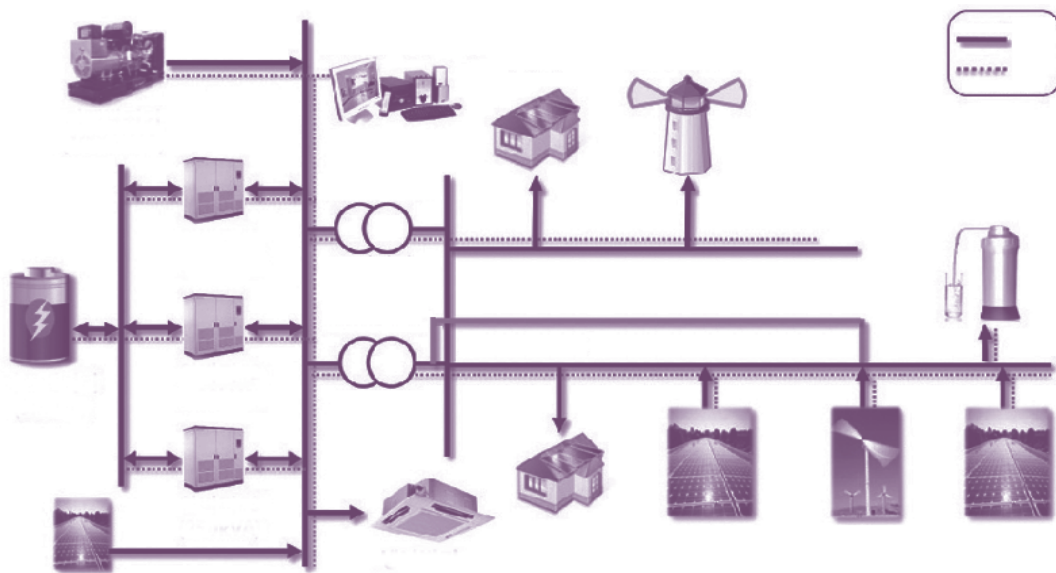
5) 에너지 자립섬

(1) 가사도 에너지 자립섬¹⁶⁾

- 한전 전력연구원은 신재생에너지로 상시 부하전력 100% 공급, 발전 연료비와 CO₂ 50% 절감을 목표로 섬 전체에 걸쳐 풍력발전 400kW, 태양광발전 314kW, 배터리 3MWh의 설비를 설치하여 안정적 전력공급 체계를 구축함
- 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 완료함



〈그림 V-8〉 가사도 에너지저장장치(ESS)



〈그림 V-9〉 가사도 마이크로그리드 구성도

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



〈그림 V-10〉 가사도 마이크로그리드 운영시스템 및 EMS

- 가사도 마이크로그리드 모델은 2013년 9월말 한전이 캐나다 온타리오주의 PowerStream사(社)에 구축·실증하기로 합의한 마이크로그리드 시스템의 모태로서 전력분야 최초로 에너지 신산업 기술의 해외 선진시장 수출 성과를 거둔 바 있음



〈그림 V-11〉 가사도 설비 배치도

- 가사도에는 170여 가구, 290여명이 거주하고 있으며 평균 부하량은 95kW임
- 가사도에 구축된 EMS용량은 3MW로, 100% 충전될 경우 가사도 주민들이 전력 걱정 없이 하루 24시간 사용이 가능함
- 가사도의 기상현황을 살펴보면, 평균 풍속은 5.8m/s이며, 평균 일사량은 3.88kWh/m²임
- 이 설비는 운영시스템(EMS), 인버터, 배터리, 풍력 및 태양광 1.2단지, 태양광 3단지, 태양광 4단지(수상태양광)로 구성됨

〈표 V-15〉 구축설비 제원

설비	규격	특징
운영시스템	SCADA+EMS Application	신재생 예측, SOC관리
인버터	500kVAx2대, 250kVAx1대	Grid Forming, PQ운전
배터리	3MWh	리튬이온, 1C rate
풍력발전기	100kWx4대, PMSG	출력제한, LVRT
태양광발전기	314kW(8개소)	출력제한, 수상태양광
디젤발전기	100kWx3대	Droop 운전
수요관리	상수도 탱크, 에어컨	신재생 잉여출력시 제어



〈그림 V-12〉 가사도 전경(태양광 및 풍력 발전기)



〈그림 V-13〉 가사도 수상태양광

- 기존에 디젤발전기를 사용했을 때는 발전연료비와 유지보수비로 8억 6,000만원을 사용해 연간 7억 원 정도의 적자가 났지만, 마이크로그리드를 구축한 이후 발전연료비가 절반 이상 줄어 연간 3억 2,000만원 정도 절감하였음
- 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 신재생에너지 생산 시스템을 수출할 계획임

(2) 덕적도 에코 아일랜드(진행 중)¹⁷⁾

- 인천광역시는 독립형 디젤발전 운영 도서지역에 태양광·풍력 등의 신재생에너지원으로 전력을 공급하는 친환경 에너지자립 섬 조성 사업을 추진함
- 인천시 옹진군 덕적도 일원에 옹진군, 지역 5개 발전사, 민관협업 참여기관 등과 함께 2018년까지 신재생에너지 테마 마을인 친환경 에너지자립 섬 ‘에코아일랜드’를 조성한다는 계획임
- 사업위치 : 옹진군 덕적면 덕적도 일원
- 사업기간 : '11년~'18년('15년 12월 : 1단계 조성완료)
- 사업규모 : 약 300억원
- 사업주체 : 인천시, 옹진군, 지역 5개발전사, 민관협업 등
- 사업내용 : 신재생에너지 마을조성(태양, 바람, 조류, 바이오 마을, 지능형 전력망) 조류와 바이오마을은 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 중임

[1단계 태양, 바람마을 조성 추진사항]

- '12년~'13년 그린홈 보급사업 : 태양광 발전 보급(3kW×108가구)
- '14년~'15년 5개발전사 기탁금사업(30억원)
 - 태양광 보안등 (15주), 태양광 자전거 공기주입기(2기), 태양광 버스정류장(8개소), 델리네이터 153개, 태양광 도로시설 기반 표지판(솔라경고등 175개, 경광등 24개, 갈매기 표지판 84개)
 - 태양광 LED 경관조명, 조형물, 홍보용 전광판, 소형풍력 설치, 해양에코홍보관 신축, 마을회관 등 14개소 태양광 발전, 마이크로그리드 구축 등
- '15년 융·복합지원 사업(23억원) : '14년 산업통상자원부 공모사업유치
 - 주민자치센터 등 7개소에 태양광144kW, 풍력33kW, 지열35kW, ESS(에너지저장장치)50kWh 등 설치

17) 도시미래신문(2015.09.07.)(http://www.urban114.com/news/detail.php?wr_id=2314)(검색일 : 2017.07.24.)
내용 재정리하였음

- 그리고 2단계 사업은 2015년 7월 산업통상자원부 공모를 통해 선정된 KT컨소시엄 사업과 유관기관 협업사업(한국전력공사의 덕적도 마이크로그리드구축 및 융복합지원사업, 한국건설기술연구원의 소형풍력, 태양광, 음식물 자원화시설, 빗물재활용 연구사업, 경기씨그랜트센터의 오션캠프 등 각종 체험프로그램 개발, ㈜이건산업의 창호형 태양광 전지 실증, 가천에너지연구원의 융·복합지원 사업 등)을 연계 추진하여 친환경 에너지 자립섬 ‘덕적도 에코아일랜드’ 조성 사업이 완료될 예정임

[KT컨소시엄 사업 개요]

- 사업위치 : 웅진군 덕적면 덕적도 일원,
- 사업기간 : '15년~'18년('15년 7월 : 산업통상자원부 공모사업 선정)
- 사업주체 : KT컨소시엄(100%민자)
- 사업규모 : 약 176억원
- 사업내용 : 풍력 1.5mw, 태양광 0.5mw, ESS(에너지저장장치) 6mwh 등



〈그림 V-14〉 덕적도 에코아일랜드 조감도

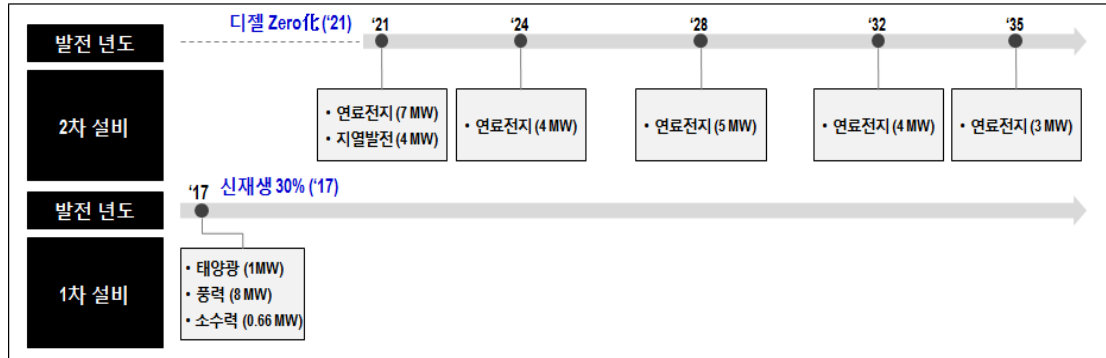
자료 : 도시미래신문(2015.09.07.)(http://www.urban114.com/news/detail.php?wr_id=2314)(검색일 : 2017.07.24.)

- 이 외에도 백아도, 옹진군 등에 에너지자립섬을 확대 할 계획임

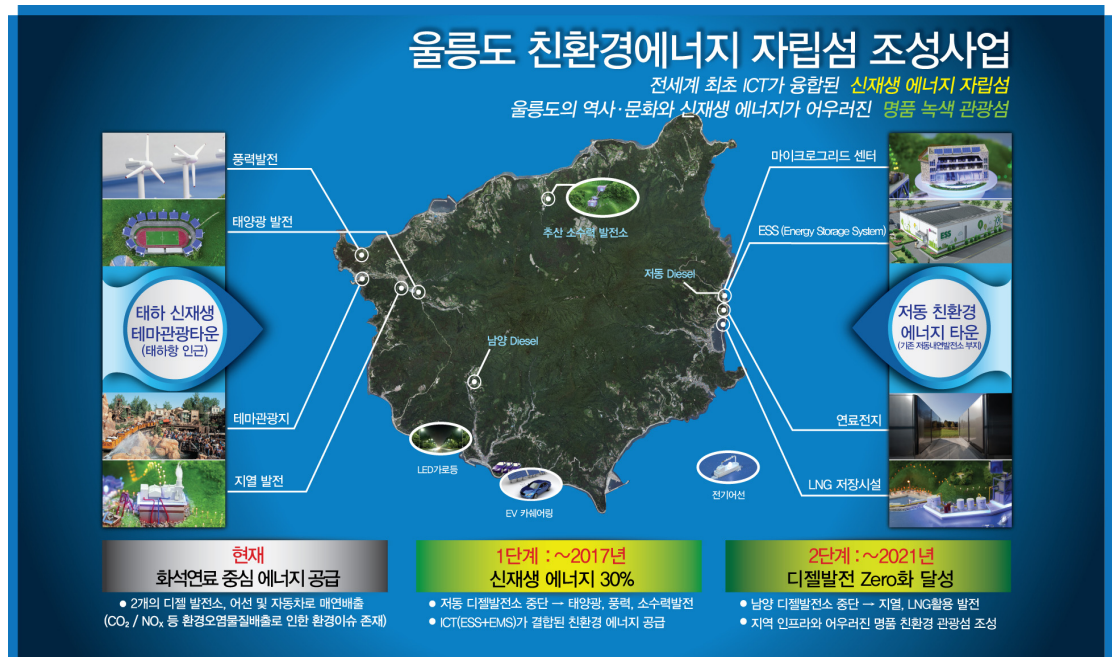
(3) 울릉도 친환경 에너지 자립섬(진행 중)

- 사 업 명 : 울릉도 친환경 에너지 자립섬 조성사업
- 사업목표 : 친환경에너지 자립섬 모델 Track Record 확보 및 신사업 선도

- 단계별 구현방안
 - 1단계('15년~'17년) : 하이브리드형 발전원 구축(디젤 + 신재생발전원)
 - 2단계('18년~'20년) : 기저부하용 신재생발전원 추가개발 및 적용 → 디젤 100% 대체
 - ※ 사업 운영단계 : '21년~'36년(20년)
- 주요내용 : ICT(ESS+EMS)가 결합된 태양광, 풍력, 소수력, 지열 및 연료전지 발전소 운영



〈그림 V-15〉 단계별 신재생설비 도입 계획안



〈그림 V-16〉 울릉도 친환경에너지 자립섬

(4) 동거차도 에너지 자립섬¹⁸⁾

- 사업명 : 도서지역 하이브리드형(풍력, 태양광) MG 시스템 기술개발
- 기간/예산 : '14년 8월~'17년 9월(36개월)/총93억(한전 : 현금24억/현물3.3억)
- 주관기관 : (주)해바람에너지(전력연 : 참여)/(주)이엘티

18) 한국전력 보도자료(2015.10.06.) “동거차도 에너지 자립섬 구축 착수” 내용 재정리하였음

- 연구목표 : 경제적인 도서지역용 하이브리드 MG 시스템 개발 및 실증
- 동거차도 에너지 자립섬은 풍력발전 100kW, 태양광발전 116kW, 배터리 500kWh, 인버터 250kVA, 비상발전기 150kW를 설치하여 깨끗한 전력공급이 가능한 한편, 배전선로에 원격제어가 가능한 개폐기를 설치하여 비상시에 동거차도를 서거차도로부터 분리하여 안정적인 전력공급이 가능하도록 설계
 - 발전설비 부족으로 원활한 전력공급 불가능을 해결하기 위해 풍력, 태양광, 배터리를 설치
 - 섬 면적의 약 90%가 해상국립공원으로 풍력 및 태양광 입지 선정 문제는 항구, 전담 부지 등 설치 가능 지역 위주로 인허가가 진행됨



- 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 참여기업에 지원하고 있음
- 요소기기 개발(인버터/운영 등) 및 실증사이트 구축, 실증운전

〈표 V-16〉 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

3. 부산지역 공급대책

1) 도시재생 마을공동체 에너지자립마을 조성(도심형)

(1) 추진배경(필요성)

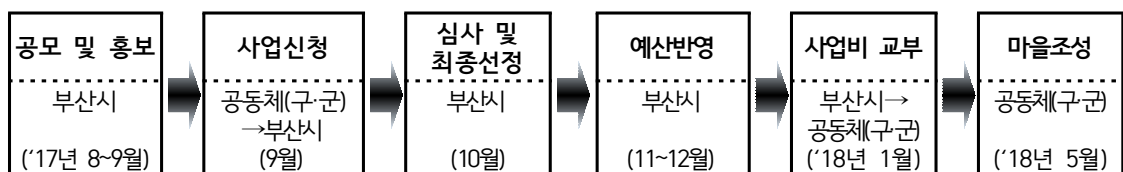
- 「클린에너지 도시, 부산」을 상징할 수 있는 신재생에너지 랜드마크 시설 설치 필요성 제기
- 도시재생사업과 연계한 도심형 에너지 자립마을 선도모델 구축을 통한 신재생에너지분야 시민 인식 변화·보급 확산 참여 유도

(2) 사업개요

- 사업명 : 도시재생형 에너지자립마을 조성(도심형)
※ 농촌형 에너지자립마을 기조성('16년 기장군 월평마을)
- 추진대상 : 마을공동체 1개소
- 추진방법 : 공모를 통해 입지, 홍보효과, 주민참여도 등 고려 대표지 1개소 선정, 도심형 에너지자립마을을 조성하여 신재생에너지 랜드마크로 홍보에 활용
- 사업규모 : 약 30억원(시비 10억원, 민자 등 20억원)
주민(일부 자부담) + 시 + 한국에너지공단 참여, 태양광 + ESS + HEMS 등 설치
- 사업기간 : 2018년

(3) 추진계획

- 구·군 대상 사업 공모 후 심의를 거쳐 1개씩 대상지 선정
랜드 마크로서 홍보효과나 신재생에너지 설비 설치 입지 조건, 주민의 참여 의지 등을 고려
- 도심형 클린에너지 자립마을 조성
가구 및 마을회관 대상 태양광 발전설비 설치를 통해 마을주민의 에너지 자립 실현
공유지를 활용한 공동 신재생에너지(태양광, 풍력, 융복합 등) 발전 설비 설치
 - 마을 공동 수익창출 및 일자리 창출
 ESS, AMI, HEMS 등 에너지 통합운영 시스템 설치로 마을형 마이크로그리드 구축 기반 조성
 - 에너지신산업 확산 및 수요관리를 통한 에너지 효율화
 태양광, 풍력 등을 이용한 야간 경관 조명 설치 및 전기차 충전소 설치
 - 랜드마크로서 홍보 효과 극대화 및 관광자원화 효과 기대



〈그림 V-17〉 도심형 에너지자립마을 조성 계획

(4) 연차별 추진계획

〈표 V-17〉 도심형 에너지자립마을 연차별 추진계획

주요내용	계	2017까지	2018	2019	2020	2021	2022
도시재생 마을공동체 에너지자립마을 조성(도심형)	1	-	-	1	-	-	-

(5) 투자계획

〈표 V-18〉 도심형 에너지자립마을 투자계획

주요내용	구분	계	2017까지	2018	2019	2020	2021	2022
도시재생마을공동체 에너지자립마을 조성 (도심형)	계	3,000	-	3,000	-	-	-	-
	국비	1,300	-	1,300	-	-	-	-
	시비	1,000	-	1,000	-	-	-	-
	민자	700	-	700	-	-	-	-

2) 부산신항만 마이크로그리드 구축(AMP 연계)

(1) 추진배경(필요성)

- 정박 중인 선박의 전력공급용 자가발전기로 인한 미세먼지 발생 등 환경오염 유발에 대한 대책으로 육상전원장치(AMP) 구축
- 항만의 효율적인 에너지 사용과 전력공급의 안정성 확보를 위하여 신재생에너지원과 ESS 등으로 구성된 항만 특화 마이크로그리드 구축 필요

【선박전원 육상전력 공급설비(AMP) 설치현황 및 계획(BPA)】

- ❖ 소형선용 저압 AMP시설 76개소 구축·운영 중(관공선부두, 감만시민부두 등)
 - ❖ 신항(남 ‘컨’ 2-4, 서 ‘컨’ 등) AMP 공급관로 의무설치 및 기존 ‘컨’ 부두 설치방안 검토 중
- ※ 육상전원장치(AMP : Alternative Maritime Power)

(2) 사업개요

- 사업명 : 부산신항만 마이크로그리드 구축
- 사업내용 : 마이크로그리드 시스템 구축 1식(AMP 구축과 연계)
- 사업주체 : 부산시, 부산항만공사 및 부두 운영사
- 총사업비 : 1,250억원(국비250, 항만공사500, 민간 500)
 - 항만 마이크로그리드 구축 : 1,000억원(항만공사500, 민간500)
 - AMP 구축 : 250억원(국비250, 25억원 × 10개 선석 = 250억원)

(3) 현황(그간 추진사항)

- '17년 5월 22일 : 부산항만공사 대상 마이크로그리드 구축 제안(시 에너지산업과)
- '17년 6월 1일 : 부산항 미세먼지 감축을 위한 정책토론회 개최(BPA)
- '17년 6월 15일 : '17년도 제1회 해양항만행정협의회 개최(시 해운항만과)

(4) 추진계획

- '17년 ~ '18년 : 사업계획 수립 및 소관부처 협의
- '19년 ~ '25년 : 사업추진 및 조성완료

(5) 연차별 추진계획

〈표 V-19〉 부산신항만 마이크로그리드 구축 연차별 추진계획

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2025
부산신항만 마이크로그리드 구축	1	-	-	-	-	-	1
AMP 구축	10	-	-	1	2	2	5

(6) 투자계획

- 기본계획 및 타당성 용역 이후 세부결정

〈표 V-20〉 부산신항만 마이크로그리드 구축 투자계획

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2025
부산신항만 마이크로그리드 구축	계	125,000	-	-	12,500	25,000	25,000	62,500
	국비	25,000	-	-	2,500	5,000	5,000	12,500
	자부담	50,000	-	-	5,000	10,000	10,000	25,000
	민자	50,000	-	-	5,000	10,000	10,000	25,000

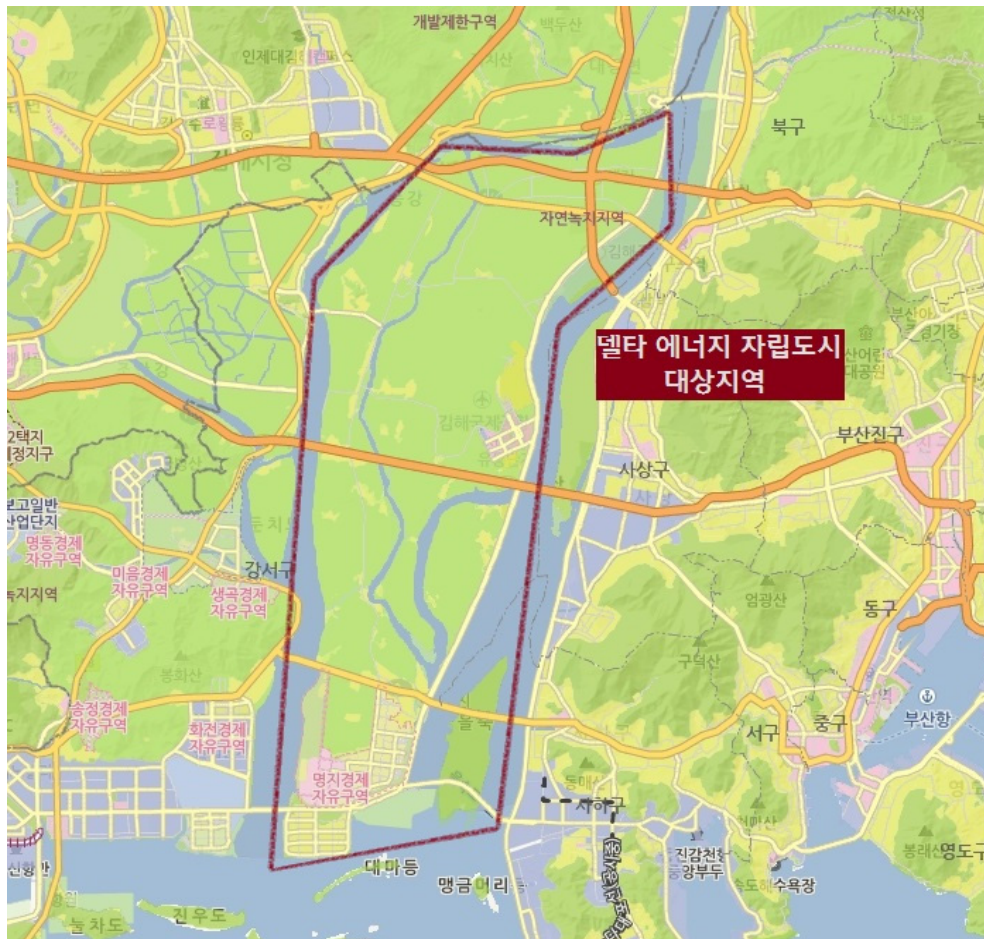
※ 구분 : 자부담(항만공사)

3) 델타에너지 자립도시 조성**(1) 사업요건****① 필요성**

- 정부의 에너지 자립도시 조성, 친환경에너지 타운 확대, 신재생에너지 보급 확대, 에너지산업 육성 정책과 연계
- 공항복합도시, 에코델타시티, 연구개발특구, 국제산업물류도시, 명지국제신도시 등 부산시의 서부산 개발지에 에너지 자립 프로그램을 적용하여, 명실상부한 글로벌 친환경 에너지 자립도시를 실현
- 델타 에너지 자립도시를 통해 발굴된 주요 비즈니스 모델은 수출상품화 가능

② 목표

- 서부산 델타 지역을 외부에서 에너지 공급 없이 100% 자체적으로 에너지를 생산·소비하는 부산을 대표하는 친환경·에너지 자립도시 구현하고 신재생에너지의 획기적인 보급에 기여
- 아부다비 마스다르 시, 일본 기타큐슈 시, 독일 프라이부르크 시 등을 능가하는 글로벌 탄소제로(zero) 도시이자 친환경 에너지 도시로의 도약을 위한 기반조성 프로젝트



〈그림 V-18〉 서부산 델타에너지 자립도시 대상지역

(2) 정책부합성

- 산업부에서 발표한 ‘新기후체제 대응을 위한 ‘2030 에너지 신산업 확산 전략’의 2030년 비전 달성을 위한 5개년 기본계획(2015.11.23.)을 반영하여 세부추진과제를 설정(기본계획상의 5대 추진방향을 반영)
- 세부추진과제 중 기존 화력발전소의 저탄소와 CCS를 통한 온실가스 직접 감축, 미활용열 이용, 에너지신산업 제도 및 핵심인프라 강화 이외 제시된 세부과제와 연계하였음

〈표 V-21〉 2030 에너지신산업 정책방향과 세부추진과제와의 연계성

추진 방향	세부 추진과제
1. E-프로슈머 ⇒ 누구나 에너지를 생산·판매하는 시장 활성화	① 마이크로그리드 활성화 기반 강화
	② 친환경 에너지 타운 확산
	③ 제로 에너지 빌딩 확산
	④ 수요자원 시장의 국민 참여 확대
2. 전력 분야 ⇒ 저탄소 발전 확대	① 신재생에너지 확산을 위한 생태계 마련
	② 기존 화력발전소의 저탄소화
	③ CCS를 통한 온실가스 배출 직접 감축
	④ 전력 효율화를 위한 ESS 활성화
	⑤ 차세대 송전망을 통한 전력손실 최소화
3. 수송 분야 ⇒ 전기자동차 확산	① 국민이 체감하는 전기차 보급 확대
	② 전기차 연관 생태계 활성화 기반 조성
4. 산업 분야 ⇒ 친환경 공정 신산업 창출	① 스마트 공장을 통한 에너지 소비 효율화
	② 친환경 공정 신기술 개발 및 적용 확대
	③ 전국 미활용열을 이용한 신산업 창출
5. 혁신 기반 조성	① 에너지 신산업 제도 및 핵심 인프라 강화
	② 기후 변화 대응 3대 기술혁신 전략 추진
	③ 에너지 신산업 민간 투자 촉진
	④ 에너지 신산업 수출 산업화 추진

(3) 사업내용

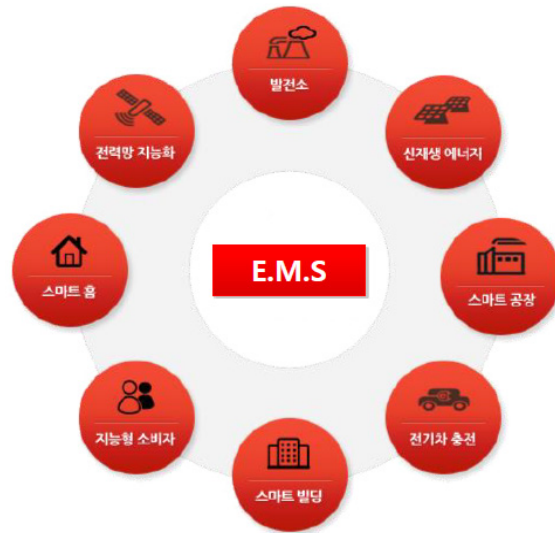
① 기본방향 : 에너지 자립섬 플랫폼 + EMS 솔루션

- 제주도 에너지 자립섬 모델을 목표로 함



〈그림 V-19〉 제주도 에너지 자립섬 개념도

- 에너지 자립섬 플랫폼을 적용하나, 육·해상 대형풍력발전은 유보
 - 낙동강하구 지역은 현재 4가지의 생태계 보전 및 보호구역으로 지정되어 있음
 - 하천을 포함한 해상에 풍력발전시설 설치가 어려우나 소형풍력은 가능
- EMS 솔루션¹⁹⁾
 - 에너지 소비자가 에너지 효율 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위해 인적/물적 자원 및 관리체계를 일정한 절차 및 기법에 따라 체계적이고 지속적으로 관리하는 에너지 관리 활동
 - 에너지 절약과 온실가스 감축을 위해 정부가 시행하고 있는 목표관리제, 에너지 진단, 에너지 효율관리제도 등 활동을 체계적으로 이행할 수 있도록 각종 제도와 툴을 제공하고 성과를 지속적으로 관리하는 체계 구축
 - Monitoring, Data Integrity, Decision Support, Control, Tenant Billing, Optimization
 - 델타에너지 자립도시의 전체 EMS 범위는 다음과 같음
 - EMS 시스템 구조는 다양한 에너지 관련 기기들의 정확한 제어 시스템과 편리한 관리 어플리케이션 그리고 이를 안정적으로 운영이 가능한 S/W 및 H/W 인프라 시스템으로 구성됨



〈그림 V-20〉 EMS 솔루션

구분	기능	Example
Control Device	<ul style="list-style-type: none"> 정확한 제어기기 컨트롤 센서 데이터 수집 	<ul style="list-style-type: none"> 미터링 Device Control Gateway Device
Platform Application	<ul style="list-style-type: none"> 운영 어플리케이션 비즈니스 시나리오 	<ul style="list-style-type: none"> 기기관리 모니터링 / 분석 에너지 관리 프로세스
Platform S/W Infra	<ul style="list-style-type: none"> 안정된 S/W 및 어플리케이션 시스템 운영 시스템 다양한 연동 프로토콜 지원 서비스 연동 Hub 	<ul style="list-style-type: none"> Device Application Infra Application Server Database / BigData System BI / Analysis
Platform H/W Infra	<ul style="list-style-type: none"> 안정된 H/W Infra 운영 확장 가능한 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> Server 시스템 Cloud 시스템

〈그림 V-21〉 EMS 기능

② 에너지공급분야 : 신재생에너지

- 고려대상 신재생에너지는 태양광, 소형풍력, 수소연료전지, 지열, 융복합 발전(태양광+소형풍력)임
- R&D 기반 기획 사업으로는 염분차 발전이 고려됨

19) EMS 구축 및 운영 방안(2015) 내용 재정리하였음 (<https://www.slideshare.net/huntershin/ml-54994297>)

□ 염분차 발전의 사업개요

- 에너지는 100% 자체에서 확보할 수 있도록 태양광, 태양열, 진공식 집열기, 폐기물 에너지화, 풍력발전기 등 다양한 신재생 자원을 이용하여 에너지 생산
- 델타시티는 낙동강에 인접하고 있으므로 해수담수화 플랜트 도입과 함께 염분차 발전소 설립

□ 사업기간 : '18년~

□ 사업비 : 200억원(1MW 기준)

- 국내의 염분차 발전 규모는 5대강을 기준으로 약 3,500MW의 잠재력이 있는 것으로 평가

③ 건축물분야

● 사업내용

- 에너지 제로 하우스의 보급 확대를 위한 표준모델 정립하고, 이에 단열, 자연채광 및 통풍, LED 조명 등 도심형 에너지 제로 하우스 표준 마련 및 도입을 통한 에너지 효율 향상 추진
- 건물은 에너지를 최대한 절약할 수 있도록 단열을 강화하고, 자연채광과 자연통풍을 확대하며 LED 조명을 설치
- 또한 바람길과 그늘을 확보할 수 있도록 건물을 배치해 열섬현상을 방지

● 사업기간 : '18년~

● 사업비 : 연간 20억원

④ 전기자동차 충전 인프라 조성

● 사업개요

- 델타시티의 탄소 배출 저감과 친환경 도시 조성을 위해 전기자동차 보급을 확대하고, 이를 위한 인프라 조성이 필요함

● 사업기간 : '18년~

● 사업비 : 40억원 (100기 기준 보조금)

● 수소충전소도 추가 검토할 예정임

⑤ 마이크로그리드 구축

● 사업개요

- 신재생에너지의 생산과 함께 델타시티의 통합 에너지 관리를 위한 분산전원 체계의 구축이 필요
- 신재생에너지원과 에너지저장장치(ESS)의 보급, 또한 이를 이용한 마이크로그리드 구축이 필요

● 사업내용

- 분산전원(태양광, 지열, 소형풍력, 연료전지 등) 구축 215MW
- 에너지저장장치(ESS) 구축 335MWh
- 김해국제신공항, 연구개발특구, 에코델타시티 등 대규모 도시개발 사업과 연계하여 추진하고, 각 권역별 특성에 맞는 모델을 적용

〈표 V-22〉 델타시티 대규모 도시개발 사업과 적용사업 내용

사업(도시계획일정)	사업내용	비교모델
김해국제신공항('21년~'26년)	수소연료발전 기반 마이크로그리드	일본 간사이공항
연구개발특구('20년~'24년)	산업단지 열에너지, 마이크로그리드	대구국가산단
에코델타시티('15년~'23년)	스마트그리드 확산사업, 도시형 마이크로그리드	키타큐슈

자료 : 부산시 내부자료

- 사업기간 : 2018~2025년
 - '18년 1월~'18년 10월 : 기초자료 수집 및 기본계획 수립
 - '19년 1월~'19년 12월 : 시 관련 부서 사업제안 및 예산확보 추진
 - '20년~'24년 : 대규모 도시개발 구역별 사업추진
 - '25년 : 델타에너지 자립도시 조성 완료
- 사업비 : 9,775억원
 - 분산전원(215MW) 사업비 : 총 8,100억원(국비 474, 시비 176, 민간 7,450)
 - 에너지저장장치(ESS) 구축(335MWh) 사업비 : 총 1,675억원(민간 1,675)

⑥ 스마트 팩토리 지원

- 사업목적
 - 델타 에너지 자립지역 내 기존공장과 신설공장은 모두 스마트 팩토리로 설치
 - 스마트 팩토리의 적용 목적은 다양한데, 그 중 에너지 효율성을 높이는 공정 개선 가능
 - 부산에는 단조, 주조 등 에너지 다소비 업체들이 많으므로 에너지 절감형 스마트 팩토리 사업을 추진할 경우 효과가 클 것으로 기대됨
 - 특히 원전 폐쇄 등으로 인한 산업용 전기요금 개편이 고려되고 있으므로 중·장기적으로 생산 공정의 에너지 효율을 높이는 것이 가격경쟁력 확보에 유리
- 사업개요
 - 위 치 : 부산지역 산업단지
 - 규 모 : 260개 업체(연간 20개 업체)
 - 주요내용
 - 제조업체 에너지 소비 특성 컨설팅
 - 에너지 효율 개선을 위한 스마트 팩토리 도입 지원
- 사업기간 : '18년~
- 사 업 비 : 사업규모에 따라 예산 변경

⑦ 폐자원 재순환 체계 적용

- 사업개요
 - 도시의 모든 폐기물을 재활용하거나 재순환하며, 이를 통해 물 사용량을 획기적으로 절감

- 이를 위해서는 도시 건설 시 우수관 분리, 비점오염원 관리 등이 가능한 하수관 설계 및 관리 체계 구축 필요
- 사업기간 : '18년~
- 사업비 : 사업규모에 따라 예산 변경

(4) 사업비

① 총사업비 소요내역

- 염분차발전 시험설비 구축 : 200억원
- 친환경 에너지 제로 건축물 보급 확대 : 연간 20억원
- 전기자동차 충전 인프라 조성 : 40억원(100기 기준 보조금)
- 마이크로 그리드 구축(ESS 포함) : 9,775억원(분산전원 215MW, ESS 335MWh 기준)

② 재원조달

- 국비, 시비 및 민자로 조달

(5) 사업추진방향

〈표 V-23〉 델타에너지 자립도시 사업추진방향

	1 안	2 안
방향	사업전체를 단일사업으로 기획하여 예비타당성조사사업으로 진행하는 방법	단위사업별로 우선순위 설정하여 단계적 진행
추진방법	기본계획 수립 등(BISTEP 활용) B/C 검증 이후 예타사업 프로세스	사업성격별로 BDI, TP, BISTEP 등에 사업분담
정부대응	산업부 예타사업 목록화 가능성 논의 기재부에 예타등록전 사전 설명 등 추진	사업계획 수립 전 후 해당 정부부처와 긴밀한 협의

4) 혁신도시 에너지 스마트시티 조성

(1) 추진배경

- 에너지 다소비 빌딩과 캠퍼스를 연계한 도심형 마이크로그리드 실증사업을 통한 Track Record 확보 및 신규 융복합 비즈니스 모델 개발
- 분산전원(태양광, 지열, 풍력 등), 에너지저장장치(ESS), BEMS, FEMS 등 시스템이 융복합된 차세대 도심형 마이크로그리드 구축을 통한 효율적인 에너지 사용과 전력공급의 안정성 확보
- 인공지능에 의한 빅 데이터 분석을 통한 마이크로그리드 운영정보를 ICT기술을 이용하여 에너지 자립형 Smart City의 컨트롤 타워 필요

(2) 사업개요

- 위 치 : 부산시 영도구, 남구, 해운대구 혁신지구
- 사업내용
 - 해양에너지 융복합 마이크로그리드 실증, 혁신지구 특성에 맞는 도심형 마이크로그리드 구축
 - IoT기술을 활용한 에너지설비의 안전 진단 시스템 구축 및 정보공유
- 사업기간 : '18년~'25년
- 총사업비 : 850억원(국비425 시비83 민간342)

(3) 세부 사업내용

- 도심형 마이크로그리드 구축('17년~'22년, 4개소, 650억원[국325,시33,민292])
 - 해양에너지 융복합 마이크로그리드 실증사업(250억원)
 - (대상지역) 영도구 동삼혁신지구, 한국해양대학 등
 - (실증내용) 분산전원(해양에너지)과 연계하여 제로에너지 빌딩 조성, EV충전 인프라 구축, AMI 기반으로 건물별 빅 데이터 분석을 통한 도시관리 등
 - 실증사업을 통해 발굴된 주요 비즈니스 모델은 사업확산 및 수출 상품화
 - 혁신지구 특성에 맞는 도심형 마이크로그리드 구축(400억원)
 - (문현혁신지구) BEMS, ESS, EV충전인프라 등 적용, 효율적 에너지 사용과 전력공급의 안정성 확보
 - (센텀혁신지구) 센텀 스마트시티 실증단지 조성사업과 연계, ESS, FEMS등 에너지신산업 기술을 스마트 공장에 적용하여 '클린에너지스마트공장' 조성
 - (대연혁신지구) 태양광, HEMS 등 IoT기술 적용 첨단 주거환경 단지 조성 및 AMI설치를 통한 에너지 프로슈머 활성화 대비 기반구축
- 에너지 안전 특화 4차산업혁명 플랫폼 구축 ('18년~'22년, 200억원)
 - IoT 기술을 활용한 에너지설비의 안전 진단 시스템 구축 및 정보공유
 - (추진방향) 시스템구축 → 데이터 축적 → 개인·기업 맞춤형 데이터 공유 → 데이터 융·복합을 통한 새로운 비즈니스 모델 창출
 - (추진내용)
 - ① IoT 기반 에너지설비 실시간 모니터링 통합운영시스템 구축(100억원)
 - ② 전력과 가스 및 열 관리 설비와의 통합 Test Bed 구축(80억원)
 - ③ 시가반 에너지 안전진단 및 관리 분야 개방형 전문인력양성 프로그램을 운영(20억원)

(4) 현재까지 추진사항

- 스마트그리드 확산사업
 - 사업기간 : '16년~'18년
 - 사업내용 : BEMS·FEMS 25개소, AMI 5,500개소
 - 사업자 : 부산시, LS산전(주관), SK텔레콤(주관)

- 사 업 비 : 438억원(국비16, 시비34, 민간388)
- 추진상황 : 스마트그리드 확산사업은 민간중심의 신사업모델 개발·보급 중에 있으며, 구역단위 마이크로그리드 구축 실적은 없음

(5) 추진일정

- '17년 4월~ : 산업통상자원부 협의 후 사전 예타신청 및 설계비 반영요구
- '18년 1월~ : 보상, 설계 및 사업추진(단계별)
- '19년~'30월 : 사업추진 및 조성완료

5) 도심형 통합에너지관리시스템 실증

(1) 추진배경

- 부산시 스마트그리드 확산사업과 연계한 에너지 자립형 Smart City의 컨트롤 타워 역할 수행

(2) 사업개요

- 사업기간 : '17년~'30년
- 사 업 비 : 350억원(국비200, 시비50, 민간100)
- 조성지역(안)
 - 동부산권
 - 에너지고효율화 도시 시범 사업 및 관광산업과 연계
 - 장안산업단지, 오리일반산업단지 등(산업단지형 마이크로그리드 실증사업과 연계)
 - 서부산권
 - 명지국제신도시 및 에코델타시티(에너지고효율화 도시 시범 사업과 연계)
 - 미음, 생곡, 화전산업단지 등(산업단지형 마이크로그리드 실증사업과 연계)

(3) 주요내용

- 에너지설비 구성요소
 - 에너지 고효율화 도시 시범 사업 에너지설비
 - 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열 등), ESS(에너지저장장치), AMI, 에너지관리시스템(HEMS, BEMS 등), 전기차 충전인프라, 각종 도시형 전기부하 등
 - 산업단지형 마이크로그리드 에너지설비
 - 신재생에너지(태양광, 지열 등), ESS(에너지저장장치), AMI, 에너지관리시스템(FEMS 등), 전기차 충전인프라, 각종 산업단지형 전기부하 등
- 도시가스 등 타 에너지원으로 확대(기반조성 후)

(4) 추진일정

- '17년~'22년 : 마이크로그리드 사업지 내 종합정보센터 구축
- '22년~'23년 : 기본계획 수립 및 타당성 조사, 시범 사업대상지 선정
- '23년~'25년 : 국가공모사업 응모 및 사업추진
- '25년~'27년 : 시범사업 종료 및 사업확대
- '28년 이후 : 도시가스 등 타 에너지원으로 확대

2. 친환경 에너지 사용 대책

1 신재생에너지 보급 현황

1. 에너지원별 보급용량

- '11년~'15년 5개년 간 보급현황임
- 민간분야 신재생에너지(태양광, 연료전지, 바이오 등) 보급총량은 99.5MW임

〈표 V-24〉 부산시 신재생에너지 보급용량과 사업비 내역

구 분	계	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
시설용량(MW)	99.5	6.1	32.8	32.9	18.8	8.9
사업비(억원)	1,990	122	656	658	376	178

자료 : 부산시 내부자료 재구성

- 태양광발전시설 : 르노삼성자동차, 자동차부품판매단지 등 69.1MW
- 수소연료전지 발전소 : 화전산단 5.6MW
- 생활폐기물 연료화(RDF) 발전시설 : 생곡 24.8MW
- 신재생에너지 주택지원사업(태양광, 태양열 등) : 1,018가구
 - 태양광 874(미니태양광165), 태양열 115, 연료전지 20, 지열 9가구 등임

〈표 V-25〉 부산시 주택지원사업 가구수와 지원액

구 분	누 계	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
가구수	1,018	133	390	121	130	244
지원액(백만원)	1,283.3	331.5	510.1	139.1	110.3	192.3

자료 : 부산시 내부자료 재구성

- 지역지원사업(공공기관, 사회복지시설) : 태양광발전설비 등 69개소
 - 태양광 51, 태양열 12, 풍력 4, 채광 1, 소수력 1개소

〈표 V-26〉 부산시 지역지원사업수와 사업비 내역

구 분	누 계	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
사업수	69	20	14	5	11	19
사업비(억원)	144.8	32.7	33.6	7.2	20.6	50.7

자료 : 부산시 내부자료 재구성

2. 신규 신재생에너지 발전단지 개발

- 바이오 열병합 발전소 : 화전산단(9MW), 명지지구(9.9MW)
- 수소연료 발전소 : 해운대(30.8MW), 국제물류도시(35MW)

3. 4차 계획 이후 시행된 주요 사업

- 부산시에서 에너지신산업 분야 추진 및 계획 중인 주요사업은 아래 표와 같음

〈표 V-27〉 부산시의 추진 및 계획 중인 신재생에너지 분야 사업 현황

사업명	주요내용
발전소 온배수 활용 빌딩 양식 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 실용기술 개발, 기술산업화('17년, 실증 모델 구축을 통한 산업화) - 부산외대, 이전 공공기관(한국남부발전, 해양수산개발원 등)과 연계한 지역발전 특화사업
ESS·EMS 통합서비스 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 민간 및 공공부분 사업대상 발굴(6~9월), 사업추진(10월) - 요금이 싼 심야시간의 전기를 충전해서 비싼 시간대에 활용, 전력피크 완화 - 공공기관(계약전력 1MW이상), 민간사업장(공장, 빌딩 등)
민간 태양광 발전사업 보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> - 설치부지 발굴 및 설치권장(상반기), 설치(12월) - '16년 목표 : 20MW, 400억원, 건물, 공장, 기타 유휴부지에 설치
저수지 태양광발전 설치 시범사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 저수지에 부유식 태양광발전설비 설치 - 대상 : 유역면적 90ha 이상 저수지 12개소(기장 11, 강서 1)
청사포 해상풍력 발전단지 조성	<ul style="list-style-type: none"> - 실태조사 및 영향평가·각종 허가('18년), 1단계 착공('19년 1월) - 40MW(5MW 8기)
부산신항 배후 수소연료전지 발전시설 설치	<ul style="list-style-type: none"> - 착공(3월), 준공('17년 12월) - 국제산업물류도시 일반산업단지 내(9,339m²), 35MW(1단계 17.5, 2단계 17.5) • 연간 27만MW, 열 13만Gcal생산(산업단지입주업체 열·분산형 전력시설 동시구축)
산업단지 열병합발전소 건설	<ul style="list-style-type: none"> - 화전산단(1월)·명지지구(10월) 착공, 전체사업 준공('17년 2월) - 18.9MW(화전산단 9MW, 60톤/h/명지지구 9.9MW, 76톤/h)
스마트그리드 생태계 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 사업자 최종확정(3월), 계약체결(3월), 1차 사업시행(4~11월), 정산(12월) - AMI기반 전력재판매, BEMS, FEMS, LEMS 등 신사업모델 개발·보급 - LS산전(주관), SK텔레콤(주관)과 공동 추진
LED 보급	<ul style="list-style-type: none"> - 공공청사·시설, 지하철역사, 간선도로 가로등·보안등 단계적 교체 - 민간부문 LED 보급('20년 50%이상 확산 목표) - 공동주택 지하주차장, 대형마트 백화점, 대규모 점포 등 참여 유도 • ESCO사업 및 정책금융 안내, 우수건물 인증, 표창 등 적극 홍보 - 저소득층(505가구), 사회복지시설(33개소), 6,841개 보급
전력 수요자원 거래시장 참여	<ul style="list-style-type: none"> - 사업자 선정('16년) - 시 청사 및 사업소 참여(27개소, 7,452MW) - 전력피크 시간대 에너지 감축으로 전기요금 절감 및 수익 창출

자료 : 부산시 내부자료 재구성

2 신재생에너지 잠재량²⁰⁾

1. 국내 전체 잠재량

〈표 V-28〉 국내 신재생에너지 전체 잠재량

구분	세부	설비용량(GW)			연간 발전량(TWh/year)			석유환산톤(10 ³ toe/year)			
		이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	
태양	－	97,459	24,178	7,451	132,362	32,839	10,123	11,383,147	2,824,128	870,436	
풍력	육상	487.4	118.0	63.5	726	207	97	62,421	17,784	8,377	
	해상	423.0	215.9	33.2	1,243	668	97	106,850	57,417	8,343	
수력	－	36	19	15	313	164	53	26,875	14,141	4,525	
바이오	－	237	11	9	1,705	80	64	407,395	19,121	15,368	
지열	심부	9,308	－	30	81,534	－	221	7,010,648	－	18,990	
	천부	29,078	139,132	1,298	20,736	9,921	925	1,782,956	853,054	79,551	
폐기물	－	19	18	14	163	155	122	13,977	13,278	10,450	
해양	조류	439	280	44	3,843	2,456	392	330,482	211,206	33,724	
	조력	11.5	9.5	5.8	101	83	51	8,684	7,174	4,346	
	파력	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
	해수 온도차	냉난방	8	7	6	63	57	52	5,491	4,949	4,474
		발전	452	340	2.6	3,977	2,995	23	342,002	257,524	2,002
합계		137,957.9	164,328.4	8,972.1	246,766	49,625	12,220	21,480,928	4,279,776	1,060,586	

자료 : 산업통상자원부, 한국에너지공단, 2016 신·재생에너지 백서, 2016.

2. 부산시 잠재량

1) 태양광

〈표 V-29〉 태양광에너지 잠재량

구분	세부	설비용량(GW)			연간 발전량(TWh/year)			잠재량(10^3 toe/year)		
		이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적
태양	—	765 (전국대비 0.8%)	297 (전국대비 1.2%)	92 (전국대비 1.2%)	1,039 (전국대비 0.8%)	404 (전국대비 1.2%)	124 (전국대비 1.2%)	89,364 (전국대비 0.8%)	34,715 (전국대비 1.2%)	10,700 (전국대비 1.2%)

20) 본 절의 내용은 ‘2016년도 신재생에너지백서’ 내용을 부산시 부분만 발췌하여 재정리하였음

2) 풍력

〈표 V-30〉 풍력에너지 잠재량

구분	세부	설비용량(GW)			연간 발전량(TWh/year)			잠재량(10^3 toe/year)			면적(km ²)		
		이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적
풍력	육상	20.4	3.8	2.1	28748.7	6501.3	3063.7	2472.0	559.0	263.3	4074.3	763.7	426.3
	해상	14.9	6.6	1.0	39676.7	19540.0	3105.3	3411.7	1680.0	267.0	2987.0	1329.0	208.0

3) 바이오

(1) 이론적 잠재량

〈표 V-31〉 바이오에너지 이론적 잠재량

부문별	세부자원별	잠재량(10^3 toe/년)	부문합계	%	비고
임산 바이오매스	침엽수림	133,416	400,847 (toe)	98.3	- 임업통계연보(2015)
	활엽수림	138,886			
	혼효림	128,545			
축산 바이오매스	한육우분뇨	671	1,455 (10^3 toe/년)	0.4	- 축종별 시도별 가구수 및 마리수(2014)
	젖소분뇨	109			
	돼지분뇨	385			
	계분	290			
도시폐기 바이오매스	음식물폐기물	416	1,074 (10^3 toe/년)	0.3	- 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2014) - 국하수도통계(2014)
	1차하수슬러지	659			
합 계		407,396	407,395 (10^3 toe)		

(2) 지리적 잠재량

〈표 V-32〉 바이오에너지 지리적 잠재량

부문별	세부자원별	잠재량 (10^3 toe/년)	부문합계 (10^3 toe/년)	%	비고
임산 바이오매스	침엽수림	4,349	12,573	65.8	- 시업지 연간 임목 생장량
	활엽수림	4,240			
	혼효림	3,985			
축산폐기물 바이오매스	한육우분뇨	671	1,455	7.6	- 지리적 영향 없음
	젖소분뇨	109			
	돼지분뇨	385			
	계분	290			
도시폐기물 바이오매스	음식물폐기물	416	1,074	5.6	- 지리적 영향 없음
	1차하수슬러지	659			
합 계		19,123	15,102		

(3) 기술적 잠재량

〈표 V-33〉 바이오에너지 기술적 잠재량

부문별	세부자원별	잠재량 (10 ³ toe/년)	부문합계 (10 ³ toe/년)	%	비고
임산 바이오매스	침엽수림	3,325	9,639	62.7	- 잎, 뿌리 제외
	활엽수림	3,264			
	훈효림	3,049			
축산폐기물 바이오매스	한육우분뇨	671	1,124	7.3	- 기술적으로 에너지전환 문제 없음 - 돼지분뇨는 상업시설 효율적용
	젓소분뇨	109			
	돼지분뇨	54			
	계분	290			
도시폐기물 바이오매스	음식물폐기물	298	586	3.8	- 상업시설 효율적용
	1차하수슬러지	289			
합 계		15,368	11,349		

4) 폐기물

〈표 V-34〉 폐기물 발생량

지역	발생량 (톤/년)					
	가정생활 폐기물	사업장 생활계폐기물	사업장배출시 설계폐기물	건설 폐기물	사업장지정 폐기물	합계
부산	278,057 (전국대비 5.0)	74,789 (전국대비 6.4)	506,073 (전국대비 3.5)	858,918 (전국대비 4.1)	267,450.1 (전국대비 5.8)	1,985,286 (전국대비 4.2)

5) 수력 에너지

〈표 V-35〉 수력에너지 잠재량

구분	세부	설비용량(GW)			연간 발전량(TWh/year)			잠재량(10 ³ toe/year)		
		이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적
수력	-							161 (전국대비 0.6%)	90 (전국대비 0.6%)	29 (전국대비 0.6%)

6) 해양 에너지

〈표 V-36〉 해양에너지 잠재량

종류	설비용량(GW)			연간 발전량(TWh/year)			석유환산톤(10 ³ toe/year)		
	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적
조류	6 (1.4%)	4 (1.4%)	0.1 (0.2%)	54 (1.4%)	39 (1.6)	1.1 (0.3)	4,669 (1.4%)	3,398 (1.6)	97 (0.3)

7) 수소 에너지

(1) 이론적 잠재량

① 수소충전소

- 총 10기의 수소충전소 중 6개소가 서울·인천·경기지역에 위치해 있어 이 지역을 중심으로 수소연료전지차 모니터링 사업과 함께 수소충전소 실증사업이 진행되었음을 알 수 있음
- 현재까지 부산시는 수소충전소가 없음

② 부생수소

- 우리나라 수소생산은 약 70%가 나프타(Naphtha)로 대부분 석유화학업체로부터 부산물로 생산되므로 연관된 산업시설이 밀집되어 있는 울산, 여수, 대산 등을 중심으로 생산량이 집중되어 왔으며, 각 업체의 수소생산 능력은 실제 공급가능량과 차이를 보이는데, 수소 생산능력은 총 284만 톤이나 외부공급량은 약 21만톤에 불과함
 - 산업별로 생산되는 수소의 양과 시중에 판매되는 수소의 양이 차이가 나는 이유는 부생 수소 여부, 수소의 순도, 수소 판매 시의 운송비 부담에 따른 경제성 등이 영향을 미침²¹⁾
- 수송부문에서의 수소 수요량은 연료전지자동차에 의해 많은 수요가 있을 것으로 전망되는데 2040년에 1,100만대 이상의 연료전지차가 운행될 것으로 전망되면서 수소소비량은 약 350만 톤에 달할 것으로 예측함

③ 바이오 수소

- 유기성폐기물을 이용한 수소생산 잠재량은 유기성폐기물을 생산량을 기초로 하여 유기성폐기물을 포도당으로 전환한 후 혐기발효, 광발효 및 혐기 + 광발효 연속공정에 의해 생산 가능한 수소발생량을 산출한 것이며, 이로써 폐기물 활용과 동시에 수소생산이라는 두 가지 관점에서 사회·경제적 이익 창출이 가능함

(2) 지리적 잠재량

① 수소충전소

- 현재 운영 중인 10개의 수소충전소 중 7기(용인 마북동, 화성 남양읍, 서울 양재동, 울산 매암동, 광주 오선동, 홍성, 창원)는 350기압과 700기압 모두 충전이 가능하고, 2기(인천, 서울 상암동)는 350기압, 1기(화성 송산면)는 700기압 충전이 가능함

21) 자료 : 박진남, “부생 수소 현황과 활용”, 가스신문(2016.05.18.)
(<http://www.gasnews.com/news/articleView.html?idxno=73661>)

② 부생수소

- 현재 국내의 수소 운송은 파이프라인 운송이 88%, 튜브 트레일러 운송이 12%의 비중을 차지하며, 부생 수소의 경우 판매가격은 일차적으로 운송비에 기인되는데, 파이프라인을 통해 부생 수소를 판매할 경우에는 톤당 200만원이며, 튜브 트레일러와 같이 차량으로 공급할 경우에는 톤당 600만원으로 단가가 오름
- 국내의 울산, 여수, 대산, 반월·시화 공업단지 등에 설치된 수소 배관의 총길이는 약 200km 정도이며, 튜브 트레일러는 약 500대 정도가 운용중임(박진남, 2016.)
- 산업통상자원부의 제3차 환경친화적자동차 개발 및 보급 기본계획(2015)에 따르면, 2020년까지 신규 수소차 3,900대(누적 9,000대), 수소충전소 30기(누적 80기) 보급을 목표로 하고 있으며, 천연가스, 여유전력 및 부생가스를 이용한 수소제조가 수소공급의 대부분을 차지할 것으로 예측하고 있음

③ 바이오 수소

- 도시의 구 또는 군단위로 전처리 및 생산 시설을 건설한다고 가정했을 경우, 음식물 등 유기성 폐기물은 주로 인구밀집지역인 대도시에서 대량으로 발생하므로 서울 및 경기지역과 대구, 울산, 창원, 부산, 대전, 전주, 광주 등 대도시 지역이 바이오수소 생산에 유리하며, 특히 제주도는 풍력 등 재생에너지와 함께 바이오수소의 활용가능성이 매우 큰 것으로 확인되었음

3] 공급 대책

1. FGI를 통한 공급량 결정

1) 공급시나리오 설정

(1) 시나리오 설정을 위한 설비용량 구성

〈표 V-37〉 시나리오 설정을 위한 설비용량 구성

분야	2015년 기준 설비용량(MW)	구분	설비용량(MW)					이용률 (%)
태양광	77.3	단계별 구분	①1레벨 (최저)	②2레벨 (저)	3레벨 (보통)	③4레벨 (고)	④5레벨 (최대)	14.2
		소계	803.9	983.7	1,163.5	1,343.4	1,523.2	
		주택	6.9	8.6	10.4	12.1	13.8	
		아파트	10.4	13.0	15.6	18.3	20.9	
		산업단지	207.6	311.3	415.1	518.9	622.6	
		공공시설	48.7	52.2	55.6	59.1	62.6	
		공공부지	186.2	197.2	208.1	219.0	230.0	
		학교	344.0	401.4	458.7	516.0	573.3	
풍력	0.8	소계	770.4					25.7
		① (가칭)청사해상풍력(해기해상풍력1단계)	40.0					
		② 해기해상풍력발전단지(2단계)	500.0					
		가덕도 동선 풍력발전조성사업	19.2					
		③ (가칭)가덕해상풍력발전단지	165.0					
		(가칭)가덕도주민바람(주)	19.2					
④ 영도구 해양부유식 복합풍력발전(안)	27.0							
수소연료전지	6.8	소계	508.9					89.1
		① 해운대수소연료전지발전소(17년완공)	30.8					
		부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	35.0					
		② 에코델타시티연료전지(SPC)	51.9					
		명지주거단지연료전지	20.0					
		정관 집단에너지 수소연료전지 전환	23.8					
		③ 기장하수처리장연료전지(안)(강변기준)	1.2					
		김해신공항(인천공항터미널기준20%)	12.0					
		신규조성산단 수소연료전지(안)	34.2					
		④ 공공부지 수소연료전지(안)	130.0					
		도시철도 변전소 및 정수장 수소연료전지(안)	150.0					
신규 수소연료전지	20.0							
바이오열병합발전	6.3	소계	90.0					88.4
		① 화전산업단지 바이오열병합발전소(17년완공)	9.0					
		② 명지지구 바이오열병합발전소	9.9					
		④ 신규 바이오 열병합발전소(안)	71.1					
폐기물	38.1	소계(현재유지)	38.1					45.4
		생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	25.0					
		LFG 발전시설(생곡)	4.2					
		음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	2.0					
		부산수영사업소	0.8					
		기타 사업	6.1					
해양	0	소계	100.1					22.2
		③ 낙동강 염분차발전(안)	0.1					
		④ 신규 해양발전	100.0					
합 계			시나리오1	시나리오2		시나리오3	시나리오4	-
			921.8	1,718.4	-	2,318.6	3,030.7	

- 공급량 결정을 위한 방법으로 보수적인 도입에서부터 적극적인 도입까지 4단계의 시나리오로 신규 발전용량을 산정
 - 태양광은 ①번부터 ④번까지 4개 레벨로 설정하였고, ①번 사업은 시나리오1의 태양광 설비용량이며, ②번 사업은 시나리오2의 설비용량, ③번 사업은 시나리오3의 설비용량, ④번 사업은 시나리오4의 설비용량임
 - 태양광 이외 에너지원들은 ①번 사업은 시나리오1에 해당되는 사업이며, 시나리오1에 ②번 사업이 추가된 것이 시나리오2, 시나리오2에 ③번 사업이 추가된 것은 시나리오3, 시나리오3에 ④번 사업이 추가된 사업이 시나리오4이고, 색으로 구분한 것은 추가되는 사업을 표시한 것임
- 시나리오1의 경우 가장 보수적인 전략으로 시나리오에 반영된 사업들은 현재 건설 중이거나 건설 계획이 확정된 사업으로만 구성된 반면, 가장 적극적인 도입 전략인 시나리오4의 경우 구상사업 수준의 사업을 반영한 결과임
- 2015년 설비용량은 한국에너지공단 신재생에너지센터(2016)의 2015년 신재생에너지 보급통계를 인용하였고, 이용률은 전력거래소의 이용률 중 최고값을 적용하였음
 - 신재생에너지 이용률은 전력거래소 전력통계정보시스템의 해당 에너지원 최고 이용률을 기준으로 하였으나 풍력의 경우 제주 동북·북촌 풍력발전단지의 이용률(25.7%)²²⁾을 적용함

〈표 V-38〉 신재생에너지 이용률

(단위 : %)

구분		연료전지	태양	풍력	수력	해양	바이오	폐기물
전국	최저	13.2	0.7	4.3	13.7	2.3	6.8	0.1
	최고	89.5	14.7	24.5	74.5	22.2	123.8	53.3
부산	최저	15.4	0.6	4.2	—	—	19.5	2.2
	최고	89.1	14.2	8.5	—	—	88.4	45.4

주 : 전력거래소 전력통계정보시스템(epsis.kpx.or.kr)/2001~2016년 이용률의 최소·최대값 산출
 자료 : 배수현 외, 부산지역 신재생에너지 확대방안, 부산발전연구원, 2017.

(2) 시나리오별 최대 설비용량과 발전량

〈표 V-39〉 FGI 시행을 위한 시나리오별 최대 설비용량과 발전량

(단위 : MW, MWh)

에너지원	시나리오1		시나리오2		시나리오3		시나리오4	
	설비용량	발전량	설비용량	발전량	설비용량	발전량	설비용량	발전량
태양광	803.9	999,952	983.7	1,223,653	1,343.4	1,671,055	1,523.2	1,894,756
풍력	40.0	90,053	540.0	1,215,713	743.4	1,673,631	770.4	1,734,417
수소연료전지	30.8	240,399	137.7	1,074,771	174.7	1,363,230	508.9	3,971,715
바이오열병합	9.0	69,695	18.9	146,359	18.9	146,359	90.0	696,946
해양에너지	0.0	0	0.0	0	0.1	194	100.1	194,666
합계	883.7	1,400,099	1,680.3	3,660,496	2,280.5	4,854,469	2,992.6	8,492,500

※ 폐기물은 설정한 발전량(38.1MW/151,326MWh)에 변동이 없다고 가정하여 예외로 두고 산정
 시나리오의 폐기물 설비용량과 발전량은 2016년까지의 기존 폐기물 발전량을 참고하여 향후 설비용량과 발전량을 산정하였음

22) 자료 : 연합뉴스(2014.08.06.)

(http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&aid=0007053768)

2) FGI(표적집단면접법) 실시

- 전문가, 일반시민이 참여한 신재생에너지 공급시나리오를 결정하기 위해 FGI(표적집단면접법)를 통하여 의견을 수집하고 반영하고자 하였음
- 전문가 그룹(7인), 일반인 그룹(32인)을 선정하여 네 가지 공급 시나리오를 제시하고, 가장 선호도가 높은 시나리오 결과를 도출함
 - 일반인 그룹은 40~50대, 25~39세 남자, 25~39세 여자, 20대 대학생 그룹으로 나눔



〈그림 V-22〉 FGI 그룹별 특성과 토론내용

3) FGI를 통한 공급량 설정

(1) 시나리오별 선택결과

- 각 에너지원별 시나리오별 선택결과는 아래 표로 정리함
 - 태양광의 경우 시나리오4를 선택한 비율이 68%, 시나리오3을 선택할 비율이 19% 등으로 집계됨
 - 나머지 풍력, 수소연료전지, 바이오열병합, 해양에너지 결과는 아래 표를 참고

〈표 V-40〉 시나리오별 선택결과

에너지원	시나리오별 선택결과 (%)				
	합계	시나리오4	시나리오3	시나리오2	시나리오1
태양광	100	67.8	19.2	6.5	6.5
풍력	100	58.0	32.3	3.2	6.5
수소연료전지	100	51.6	22.6	22.6	3.2
바이오열병합	100	45.1	22.6	19.4	12.9
해양에너지	100	56.7	20.0	10.0	13.3

(2) FGI 공급량과 기존발전량을 고려한 공급량 산정

- FGI를 통해 시나리오별 응답비중 중 다중 응답 시나리오를 최종 발전량으로 선정할 수 있으나 본 연구에서는 각 시나리오별 응답 비율을 반영한 가중평균으로 발전량 산출함
 - 가중평균을 적용한 이유는 소수의 의견도 반영하기 위한 것임

〈표 V-41〉 FGI 시행 결과에 따른 가중치 평균기반 발전량 산정 결과

(단위 : WM, MWh, %)

구 분	태양광			풍력			수소연료전지			바이오열병합			해양에너지		
	설비용량	발전량	선택 비중	설비용량	발전량	선택 비중	설비용량	발전량	선택 비중	설비용량	발전량	선택 비중	설비용량	발전량	선택 비중
시나리오 4	1,523.2	1,894,756	67.8	770.4	1,734,417	58.0	508.9	3,971,715	51.6	90.0	696,946	45.1	100.1	194,666	56.7
시나리오 3	1,343.4	1,671,055	19.2	743.4	1,673,631	32.3	174.7	1,363,230	22.6	18.9	146,359	22.6	0.1	194	20.0
시나리오 2	983.7	1,223,653	6.5	540.0	1,215,713	3.2	137.7	1,074,771	22.6	18.9	146,359	19.4	0.0	0	10.0
시나리오 1	803.9	999,952	6.5	40.0	90,053	6.5	30.8	240,399	3.2	9.0	69,695	12.9	0.0	0	13.3
*가중치평균	1,407.2	1,750,433	100	707.1	1,591,988	100	334.2	2,608,188	100	49.7	385,119 (385,171)	100	56.7	110,350	100
** FGI 결과 총 설비용량 : 2,554.9 MW FGI 결과 총 발전량 : 6,446,130 MWh															

* 가중치 평균 = 시나리오(1~4)별 발전량 × 가중치(선택비중)의 합

** 바이오열병합 발전소의 '화전산업단지 바이오열병합발전소' 사업이 연구 초기 계획되었던 설비용량 9.0MW에서 2017년 완공 후 9.1MW로 증량되었으며, 이에 따라 최종보고에는 증량된 수치를 적용(괄호안의 수치로 최종 산정)

*** FGI 결과 총 설비용량과 발전량 = 각 에너지원별 가중치 평균값 합계

(3) 2016년까지 부산시 신재생에너지 설비용량 및 발전량

- 지역에너지 통계연보(2017)에 따르면 부산시 신재생에너지 발전량은 총 262,619 MWh임

〈표 V-42〉 2016년 부산시 신재생에너지 설비용량 및 발전량

(단위 : MW, MWh)

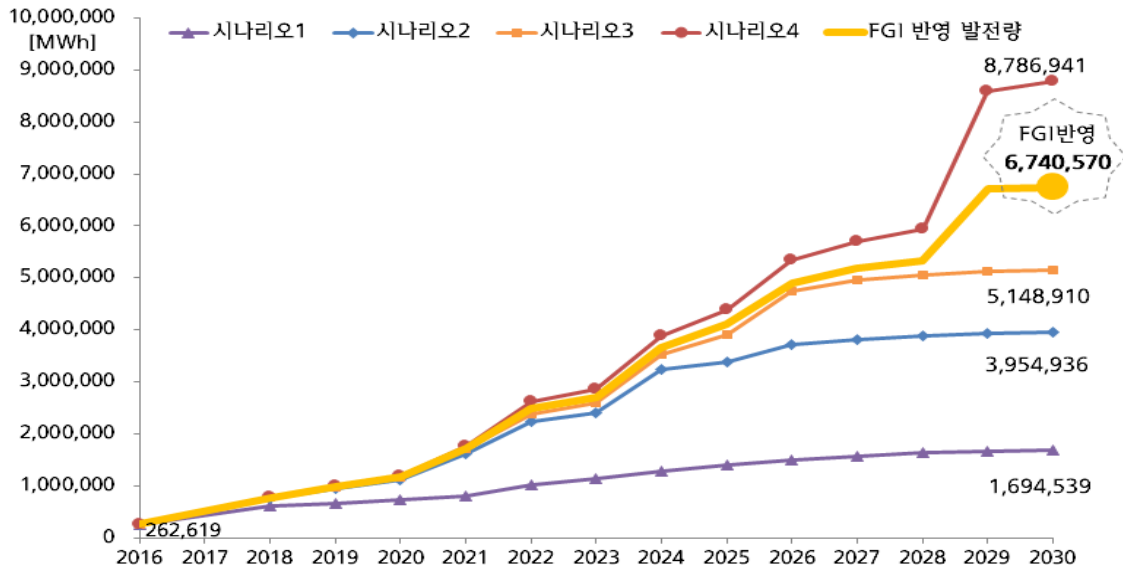
구 분	태양광	풍력	수소	바이오 열병합	폐기물	해양	수력	총 발전량
설비용량	82.4	0.8	6.9	6.4	38.1*	0	0.07	134.7
발전량	97,528	540	30,327	14,618	119,505	0	101	262,619

자료 : 에너지경제연구원 2016 지역에너지 통계연보, 2017.

* 지역에너지 통계연보의 폐기물 설비용량은 2016년 기준 설비용량은 30.6MW로 2015년 기준 38.1MW 보다 7.5MW 감소하였는데, 이는 명지소각장 해운대소각로, 부산거림소각로, 수영사업소가 발전을 중단함에 따른 것임
본 보고서는 초기 시나리오 설정 시 2015년 통계를 기준으로 하였기에 설비용량은 38.1MW로 설정되었음

(4) 최종 발전량(공급량) 산정

- FGI 결과 발전량과 2016년까지 부산시가 추진한 주택태양광 등의 발전량, 폐기물분야의 발전량을 포함하여 최종 발전량을 산정한 결과, 2030년까지 발전량은 6,740,570 MWh로 나타남
 - 최종 발전량에는 FGI 결과 총 발전량 6,446,130 MWh과 폐기물 발전량 151,326 MWh, 2016년까지의 기존 신재생에너지 발전량 262,619 MWh이 포함되며, 기존 2016년까지의 폐기물 발전량 119,505 MWh은 기존 신재생에너지 발전량에 이미 포함되어 있으므로 최종 발전량에서 제외됨



<그림 V-23> 시나리오별 최종 발전량

<표 V-43> 시나리오별 발전량과 FGI 반영 발전량 세부내용

(단위 : MW, MWh)

구분	시나리오1		시나리오2		시나리오3		시나리오4		FGI 가중치 반영 최종 발전량	
	설비용량	발전량	설비용량	발전량	설비용량	발전량	설비용량	발전량	설비용량	발전량
태양광	803.9	999,952	983.7	1,223,653	1343.4	1,671,055	1523.2	1,894,756	FGI 결과 설비용량 2,593.0 +	FGI 결과 발전량 6,597,456 +
풍력	40.0	90,053	540.0	1,215,713	743.4	1,673,631	770.4	1,734,417		
수소연료전지	30.8	240,399	137.7	1,074,771	174.7	1,363,230	508.9	3,971,715		
바이오열병합	9.0	69,695	18.9	146,359	18.9	146,359	90.0	696,946		
폐기물	38.1	151,326	38.1	151,326	38.1	151,326	38.1	151,326	' 16년 부산시 신재생 설비용량 (폐기물제외) 96.6	' 16년 부산시 신재생 발전량 (폐기물제외) 143,114
해양에너지	0.0	0	0.0	0	0.1	194	100.1	194,666		
합계	921.8	1,551,425	1,718.4	3,811,822	2,318.5	5,005,795	2,930.6	8,643,826	2,689.6	6,740,570

4) 시나리오 설정 최종 결과

- 초기 설정되었던 사업에서 FGI 가중치를 반영하여 재설정한 사업별 설비용량과 발전량은 다음과 같음

〈표 V-44〉 FGI 가중치 반영 후 수정된 설비용량과 발전량 세부내용

분 야	구분	설비용량(MW)	발전량(MWh)
태양광	소계	1,407.2	1,750,443
	주택	12.8	15,904
	아파트	19.3	23,978
	산업단지	575.2	715,531
	공공시설	57.8	71,905
	공공부지	212.4	264,221
	학교	529.7	658,904
풍력	소계	707.1	1,591,978
	(가칭)청사해상풍력(해기해상풍력1단계)	40.0	90,053
	해기해상풍력발전단지(2단계)	500.0	1,125,660
	가덕도 동선풍력발전조성사업	19.2	43,225
	(가칭)가덕해상풍력발전단지	147.9	333,040
수소 연료 전지	소계	334.2	2,608,188
	해운대수소연료전지발전소(17년완공)	30.8	240,399
	부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	35.0	273,181
	에코델타시티연료전지(SPC)	51.9	405,088
	명지주거단지연료전지	20.0	156,103
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환	23.7	185,076
	기장하수처리장연료전지(안)(강변기준)	1.3	9,756
	김해신공항(인천공항터미널기준20%)	12.0	93,662
	신규조성산단 수소연료전지(안)	34.2	266,858
	공공부지 수소연료전지(안)	125.3	978,065
바이오 열병합	소계	49.7	385,171
	화전산업단지 바이오열병합발전소(17년완공)	9.1	70,461
	명지지구 바이오열병합발전소	9.9	76,974
	신규 바이오 열병합발전소(안)	30.7	237,736
폐기물	소계(현재유지)	38.1	151,326
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	25.0	99,425
	LFG 발전시설(생곡)	4.2	16,704
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	2.0	7,954
	부산수영사업소	0.8	2,983
	기타 사업	6.1	24,260
해양	소계	56.7	110,350
	낙동강 염분차발전(안)	0.1	201
	신규 해양발전	56.6	110,149
합 계		2,593.0	6,597,456

2. 전략사업

1) 전략사업 개요

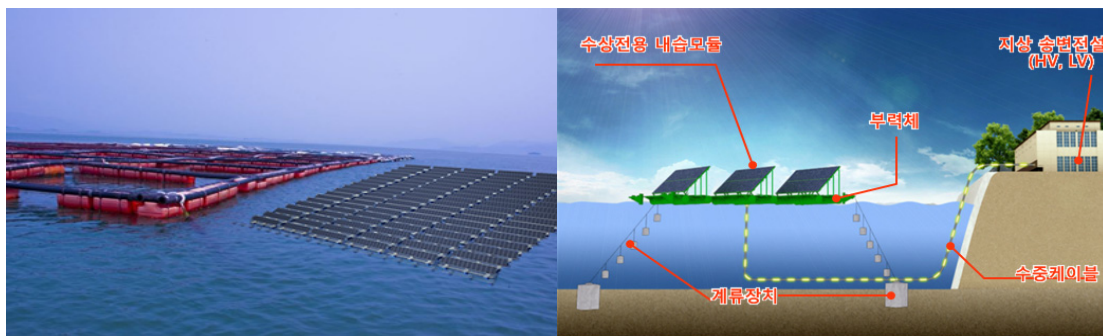
- 재생에너지 3020 이행계획의 도시형 태양광 확대와 공공 민간 주도 대규모 프로젝트에 적합한 부산시의 확장성, 지속가능성, 주민수용성 확보에 맞는 건물 BIPV분야와 해양태양광을 전략사업으로 추진함

2) 전략사업 분야와 주요내용

(1) 해상태양광

① 개요

- 해양 태양광 발전 시스템 개발
 - 아래의 그림과 같이 연안 양식이 가능한 해안에 태양광 시스템을 설치하여, 전력을 생산하는 기술



〈그림 V-24〉 해양태양광 시스템 예상도

② 동향

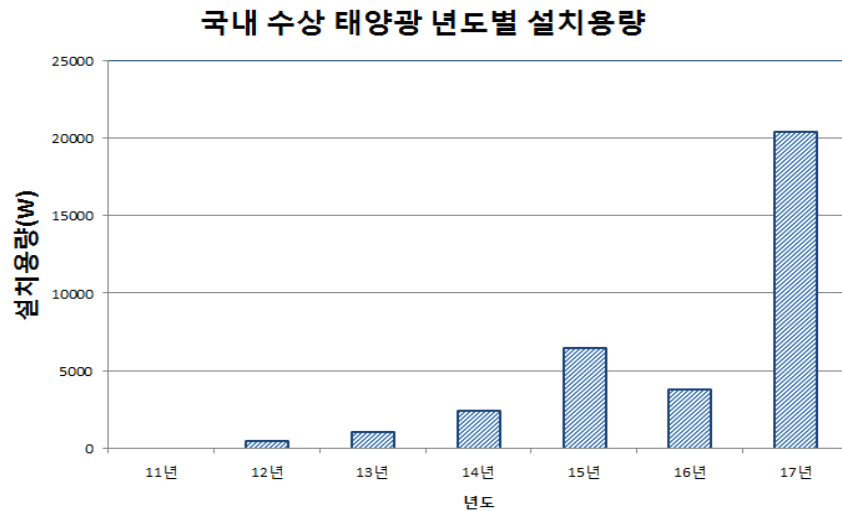
- MW 이상의 수상 태양광 실적은 국외에서도 '15년을 기점으로 많이 나타나고는 있으나 담수 호에 설치한 MW의 수상 태양광의 실적은 아직 해외에서도 없는 상황
- 소규모로는 수상 저택위에 설치하는 루프탑 형태이거나 작은 섬 내 자가 전력 사용으로 디젤 발전기와 연계된 해양 태양광들이 설치되고 있음



〈그림 V-25〉 해외 해양태양광 설치 사례



〈그림 V-26〉 태안 해수 수상 태양광 발전



〈그림 V-27〉 국내 수상 태양광 연도별 설치용량

③ 부산시 전략

□ 해상 태양광에 대비한 실증 실험 필요

- 국내·외 수상태양광 발전시스템이 설치되고 실증되어 있으며, 해상태양광 발전시스템의 경우 수상태양광 발전시스템과 비슷한 구조이지만 해상에서의 변수(해상풍력, 파도 등)를 고려해야 함
 - 바다의 파고에서 견딜 수 있는 부력체 실험 지수 제시 필요
 - 예를 들어 파고 7m이상에서 전복이 없는 부력체 등

□ 해상 태양광용 모듈의 내구성 실험 필요

- 해상의 염도 조건에서 견딜 수 있는 염도 조건 충족 실험이 필요함
- 해상의 부력체(구조물)위는 진동이 지상이나 일반 수상보다는 매우 높으므로 진동에 의한 Snail Track(모듈 달팽이 모양 결함) 시험 조건 제시 필요

□ 새로운 환경 태양광 모델 제시

- 수상태양광, 해상태양광 적용이 가능하고 다른 에너지(ESS 등)와 연계가 가능한 모델 제시 필요
- 해상 태양광의 경우 비교적 육지와 가까운 바다, 내수에 적용이 가능한 모델개발 필요
- 해상 태양광 발전시스템을 개발하여 국토의 효율적인 이용과 더불어 발전효율을 높이고, 오염도 감시, 전력 모니터링, 풍랑 감지 시스템, 고내구성 케이블을 적용한 비즈니스 모델을 개발
- 새로운 모델의 상용화로 인해 국내 기술 우위 및 수출 증대 가능
- 해상 태양광발전 시스템은 유효수면을 활용하여 냉각효과로 인해 육상대비 발전효율을 높일 수 있는 모델로 수출형 패키징화 전략 필요
- 부산 지역 신재생에너지 보급 확대 목표를 달성하기 위해 설치 제약요소가 적은 연근해 해양용 태양광 시스템 개발
 - 해양 태양광 전용 모듈 및 BOS(Basic Operating System) 국산화를 통한 제품 경쟁력 확보, 고부가 가치 태양광 부산소재 기업 발굴 및 육성
 - 단계별 실증을 통한 경제성 검증뿐만 아니라 인허가, 생태계 구축, 제품 인증 체계 관련 해결 방안 도출 및 부산형 수출 비즈니스 모델 확립
- 부품/소재 생태계 육성을 통한 신규 시장 창출(약 7조[25억/MW])
- 고용 창출(42천명[태양광 고용유발 계수 6명/10억]), 관련 분야 기술인력 육성
- 2030년 부산시 해상태양광 목표량은 8MW이고, 설비용량과 발전량 연차별 추진계획과 투자계획은 다음과 같음

〈표 V-45〉 해상태양광 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	8	0	0	0	0	0	4	4
발전량(MWh)	9,951	0	0	0	0	0	4,976	9,951

〈표 V-46〉 해상태양광 연차별 투자계획

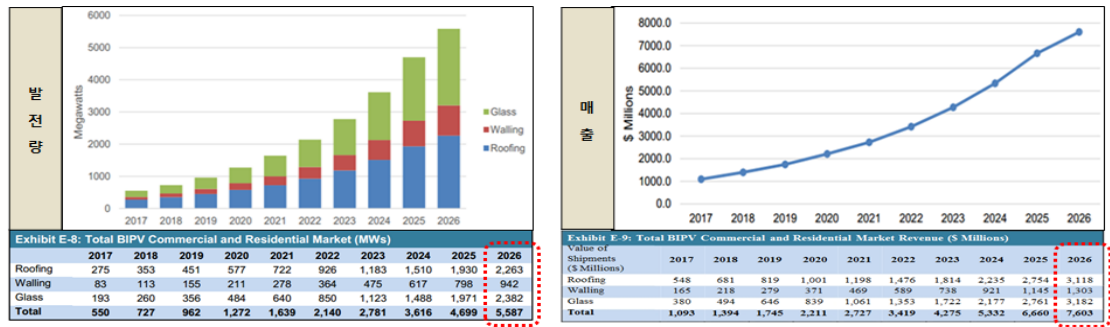
(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	144	55.1	0	0	0	0	0	34.4	20.7
시비		22.3	0	0	0	0	0	12.4	9.9
민간		66.6	0	0	0	0	0	25.2	41.4

(2) 건물 BIPV 분야

① 시장 및 필요성

- BIPV 시장은 확대되어 2026년 발전량과 매출은 2016년 대비 약 10~11배 증가할 것으로 전망
 - 발전량(0.45 → 5.5GWs), 매출(814 → 7,603millions\$)



[1] BIPV Technologies and Markets 2017-2026, n-tech Research report 2017

〈그림 V-28〉 BIPV 시장 확대 전망

- BIPV 기술은 현재 도심형 BIPV 적용관련하여, 모듈/시스템, 설계, 시공, 유지관리 등의 건물적용기반 기술들이 활발하게 개발되고 있으나, 해양환경을 고려한 기술들의 개발이 요구되고 있음

② BIPV의 발전

- 기존의 단조로운 디자인을 극복하기 위해 칼라모듈 개발됨



〈그림 V-29〉 BIPV Color 셀과 모듈

- BIPV 시스템적 측면에서 바라보면, 관심은 꾸준히 증대하고 있으며, 특히 창호형 BIPV모듈은 초고층 건물의 커튼월 시공과 함께 시너지효과가 커서 대부분의 PV 모듈 기업에서 연구가 활발하게 진행되고 있음
- BIPV 건축적 측면에서는 초기 단순하게 부착시키는 형태에서 건축 설계적인 관점에서 태양광 발전시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있고, BIPV 설치 기술 개발과 동시에 건물의 하중을 줄여주고 시공성이 용이한 경량화 BIPV 모듈의 건축 적용 설계 기술 개발 시도하고 있음. 또한 기존 PV 모듈 기술 외 건축 자재화 방법, 안정성, 단열성, 기밀성, 방수성, 내화성, 내후성, 내구성, 시공 및 유지관리 용이성 등의 건축적 성능 및 건축법규 충족여부, 전자재로서의 심미성, 건축 환경성 등이 고려된 실용적인 상품 개발을 시도하고 있음
- 또한 전력생산 및 건축적인 역할을 수행하는 대표적인 융합시스템으로서 대표성을 가지는 BIPV 랜드마크 건물들이 세계 각국에 존재하나 우리나라는 없음
 - 지금까지 개발된 건물일체형 태양광 모듈 제품은 도심형 건물에 적용하기에는 기술적 한계가 있으며 국산화 Value-chain이 형성되지 못하여 BIPV산업 활성화에는 한계가 있음



〈그림 V-30〉 각국의 BIPV 건물

- 정부는 도시형 자가용(주택, 건물 등) 태양광 보급을 확대할 계획을 추진 중임

③ 부산시 전략

□ 핵심기술

- 학교, 공공기관 등 주민수용성 확보에 적합한 보급형 BIPV 실증
- 해양 및 지진환경에 안전한 BIPV시스템 개발
- AI(인공지능)기반 건물에너지 관리시스템 개발
- 다양한 융복합 제품개발 연계를 통한 수용성 확대
- 스마트시티 사업 선행연구와 대응 가능한 실증 및 통합운영관리시스템 마련 및 가이드라인 제시

□ 실증연계형('22년까지 15MW실증)

- 단일 건물 MW급 이상의 BIPV시스템 설치, 지자체와 연계된 대규모 실증
- 실증을 통해 제도개선 및 재생에너지 확대기반 마련
- 에너지자립형 실증 모델 개발 및 빅데이터 구축

□ 랜드마크 조성

- 해양환경 MW급 BIPV 랜드마크 구축

□ BIPV 허브 구축

- 해양 BIPV 융합 산업 플랫폼 구축

□ 기업지원형

- 기업지원센터·랜드마크 홍보관 운영을 통한 활성화유도
- 해외수출형 BM 개발을 통한 신시장 창출 및 글로벌 시장 선점



〈그림 V-31〉 BIPV 기업지원 전략

- 부산시 2030년 BIPV 목표량은 96MW이고, 설비용량과 발전량 연차별 추진계획, 투자계획은 다음과 같음

〈표 V-47〉 건물 BIPV 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량 (MW)	96	0	0	0	0	0	48	96
발전량 (MWh)	119,416	0	0	0	0	0	59,708	119,416

〈표 V-48〉 건물 BIPV 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	1,728	661	0	0	0	0	0	412.6	248.4
시비		267.8	0	0	0	0	0	149	118.8
민간		799.2	0	0	0	0	0	302.4	496.8

3. 수요대비 공급량 추정

- MAED모형 수요예측에 의한 2030년 부산시 수요예측량은 24,781,548 MWh이며, 총 절감량 (누적량)은 2,142,909 MWh임
- 절감량 중 '18년~'22년은 계획 중이거나 실행 중인 부산시 사업들을 참고하여 산출하였으며, '23년~'30년까지의 절감량은 '18년~'22년 절감량의 증감률(-0.01%)을 참작하여 산출하였음

〈표 V-49〉 수요관리 사업 절감량

(단위 : MWh)

주요내용	절감 구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
기반조성분야							287,381
(1) 조례 제정 및 에너지위원회 운영	비전력	0	0	0	0	0	0
(2) 공공부문 온실가스 목표관리제 추진	비전력	0	0	0	0	0	0
(3) 온실가스 배출권거래제 확산	비전력	0	0	0	0	0	
(4) 고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	전력	8,665	12,095	13,525	—	—	34,285
(5) 전력수요자원 거래사업 참여 활성화	전력	18	18	18	18	18	91
(6) 온실가스 1인 1톤 줄이기 범시민운동	전력	47,609	47,609	47,609	47,609	47,609	238,045
(7) 에너지홈타터 및 온실가스 진단 컨설팅	전력	1,635	1,635	1,635	1,635	1,635	8,175
(8) 클린에너지학교	전력	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	6,785
산업분야							90,910
(9) 에너지 사용계획 협의체	전력	0	0	0	0	0	0
(10) 에너지진단 및 시설개선사업		2,182	2,182	2,182	2,182	2,182	10,910
(11) 부산 클린에너지 장터 운영		0	0	0	0	0	0
(12) 신규산업단 마이크로그리드 조성		0		24,000	24,000	24,000	72,000
(13) 스마트그리드 확산		8,000	0	0	0	0	8,000
(14) 냉동 클러스터 에너지 자립화		0	0	0	0	0	0
기기분야							185,639
(15) 공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	전력	4,158	4,158	4,158	4,158	4,158	20,790
(16) 민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축		5,859	5,859	3,780	3,780	7,560	26,838
(17) LED 보급 확대(민간+공공)		14,512	17,805	24,928	24,928	24,928	107,101
(18) 공공부문 전력설비 효율화		20,234	5,088	5,588	—	—	30,910
수송분야							250,285
(19) 대중교통 중심도시 구현	전력	11,835	11,835	11,835	11,835	11,835	59,175
(20) 중앙버스전용차로(BRT)설치확대		14,600	14,600	14,600	14,600	14,600	73,000
(21) 에코드라이버 교육		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.61
(22) 자전거 이용 활성화		12,213	12,213	12,213	12,213	12,213	61,065
(23) 친환경 저공해 자동차 보급확대		8.92	8.92	8.92	8.92	8.92	44.6
(24) 항만분야LNG도입		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	57,000
건물분야							6,855
(25) 친환경 에너지마을 만들기 브랜드 사업	전력	1,018	1,018	1,357	1,697	1,765	6,855
(26) 건축물녹색설계기준강화	비전력	0	0	0	0	0	0
(27) 제로에너지건축 시범사업	비전력	0	0	0	0	0	0
(28) 쿨시티(CoolCity)사업	전력	0	0	0	0	0	0
2018~2022년 총 절감량		165,304	148,881	180,194	161,421	165,269	821,069

〈표 V-50〉 2030년 전력수요예측(누적)

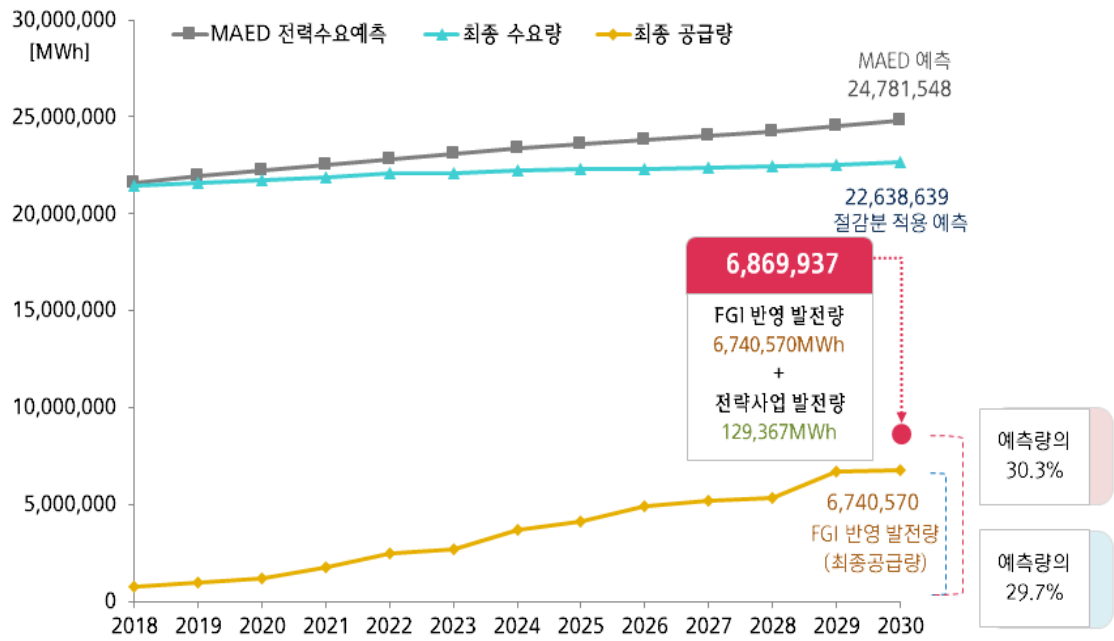
구분	MAED 전력수요예측	절감량	예측량-절감량
2015	20,002,000	60,006	19,447,480
2016	20,781,148	83,125	20,226,621
2017	21,199,794	83,963	21,115,832
2018	21,571,924	165,304	21,456,677
2019	21,932,426	314,185	21,618,241
2020	22,258,040	494,380	21,763,660
2021	22,548,766	655,801	21,892,965
2022	22,839,493	821,070	22,018,423
2023	23,106,962	986,331	22,120,631
2024	23,362,801	1,151,582	22,211,219
2025	23,595,383	1,316,825	22,278,558
2026	23,816,335	1,482,060	22,334,275
2027	24,048,916	1,647,285	22,401,631
2028	24,258,240	1,812,502	22,445,738
2029	24,514,079	1,977,710	22,536,369
2030	24,781,548	2,142,909	22,638,639

※ 2015~2018년 절감량은 누적량이 아닌 당해연도 절감량이며, 2019년부터 2030년까지의 절감량은 누적량임

- 2015년 절감량은 2015년 전력수요 예측량의 0.3%, 2016년 절감량은 2016년 전력수요 예측량의 0.4%임
- 2015, 2016년 절감량은 2016년까지의 총 절감량만 확인되어 2018~2022년까지의 예상 증감률이 0.1% 정도임을 고려하여 2017년 0.4%를 기준으로 2015년과 2016년 증감률을 추측하였음
 - 전력수요예측량 대비 절감량은 2018년 0.8%, 2019년 0.7%, 2020년 0.8%, 2021년 0.7%, 2022년 0.7%로 예상함

〈표 V-51〉 총 설비용량과 발전량

분 야	구분	설비용량(MW)	발전량(MWh)
태양광	소계	1,407.2	1,750,443
	주택	12.8	15,904
	아파트	19.3	23,978
	산업단지	575.2	715,531
	공공시설	57.8	71,905
	공공부지	212.4	264,221
	학교	529.7	658,904
풍력	소계	707.1	1,591,978
	(가칭)청사해상풍력(해기해상풍력1단계)	40.0	90,053
	해기해상풍력발전단지(2단계)	500.0	1,125,660
	가덕도 동선풍력발전조성사업	19.2	43,225
	(가칭)가덕해상풍력발전단지	147.9	333,040
수소 연료 전지	소계	334.2	2,608,188
	해운대수소연료전지발전소(17년완공)	30.8	240,399
	부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	35.0	273,181
	에코델타시티연료전지(SPC)	51.9	405,088
	명지주거단지연료전지	20.0	156,103
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환	23.7	185,076
	기장하수처리장연료전지(안)(강변기준)	1.3	9,756
	김해신공항(인천공항터미널기준20%)	12.0	93,662
	신규조성산단 수소연료전지(안)	34.2	266,858
	공공부지 수소연료전지(안)	125.3	978,065
바이오 열병합	소계	49.7	385,171
	화전산업단지 바이오열병합발전소(17년완공)	9.1	70,461
	명지지구 바이오열병합발전소	9.9	76,974
	신규 바이오 열병합발전소(안)	30.7	237,736
폐기물	소계(현재유지)	38.1	151,326
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	25.0	99,425
	LFG 발전시설(생곡)	4.2	16,704
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	2.0	7,954
	부산수영사업소	0.8	2,983
	기타 사업	6.1	24,260
해양	소계	56.7	110,350
	낙동강 염분차발전(안)	0.1	201
	신규 해양발전	56.6	110,149
전략 사업	소계	104.0	129,367
	해상태양광	8.0	9,951
	BIPV	96.0	119,416
소 계		2,697.0	6,726,823
(+) ↓			
2016 신재생에너지		96.6	143,114
합 계		2,793.6	6,869,937



〈그림 V-32〉 FGI 및 전략사업 반영 후 수요-공급 추정 결과

- 위 결과를 토대로 MAED모형 전력수요 예측량의 29.7%, 수요 감축을 통한 2030년 최종 소비 전력량의 30.3% 정도까지 공급할 수 있을 것으로 예상됨

- | | |
|------------------------------------|---------|
| ▶ FGI를 통한 공급규모 : 6,740,570 MWh | ----- ① |
| ▶ 전략사업 공급규모 : 129,367 MWh (104 MW) | ----- ② |
| ▶ MAED 수요예측량 : 24,781,548 MWh | ----- ③ |
| ▶ 에너지절감을 통한 수요감축량 : 2,142,909 MWh | ----- ④ |

$$\left\{ \frac{① + ②}{③ - ④} \right\} \times 100 = 30.3\%$$

4 주요사업

4-1. 태양광 발전사업

1. 부산시 주택 태양광 보급사업

1) 추진배경(필요성)

- 주택 및 공동주택 신재생에너지 설치 지원을 통하여 화석연료 사용을 억제하고 신재생에너지 보급 확대에 기여

2) 사업개요

- 위 치 : 주택(20,900가구), 공동주택(8,000가구)
- 규 모 : 32.1MW(주택 12.8MW, 공동주택 19.3MW)
- 사 업 비 : 577.1억원(주택 지원 230.1억원, 공동주택 지원 347억원)
- 주요내용 : 일반(공동)주택 태양광 설치비 지원

3) 발전여건

- 부산지역의 태양광 잠재량은 구군별 차이가 크므로 주거 특성별 맞춤형 지원 필요

〈표 V-52〉 부산광역시 주택종류별 태양광 보급 용량

(단위 : 호, kW)

구군	단독주택		아파트		구군	단독주택		아파트	
	보급호수	설비용량	보급호수	설비용량		보급호수	설비용량	보급호수	설비용량
중구	11	32	7	22	사하구	496	1,488	912	2,735
서구	124	373	50	150	금정구	243	730	271	814
동구	97	290	31	93	강서구	1,017	3,050	7	21
영도구	155	464	150	451	연제구	158	473	219	656
부산진구	567	1,700	806	2,417	수영구	104	311	139	417
동래구	96	287	319	957	사상구	353	1,059	644	1,933
남구	430	1,291	586	1,758	기장군	392	1,176	1,095	3,284
북구	61	184	646	1,937					
해운대구	310	930	1,074	3,221	합계	4,613	13,839	6,955	20,855

자료 : 부산광역시 기본통계/주택현황 및 보급률, 2015.

4) 추진계획(사업내용)

- 주택 지원
 - 주택지원(태양광 3KW 기준) : 200만원(설치비의 약 25%), 국비 30% 별도 지원
 - 미니태양광(250W 기준) : 50만원(설치비의 약 67%)
 - 저소득층 지원(태양광 3KW 기준) : 600만원, 국비 30% 별도 지원
- 공동주택 지원
 - 사업 참여 공동주택에 태양광발전 설치비를 지원하여 소비자의 대여료를 절감
 - 소비자의 초기투자비 부담 없이 대여사업자가 가정에 태양광 설비를 설치·대여해 주고 소비자는 줄어드는 전기요금의 일부를 대여료로 납부
 - 기존 전기요금의 80% 이하로 절감 가능

5) 연차별 추진계획

〈표 V-53〉 부산시 주택 태양광 보급사업 연차별 추진계획

구분		합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	주택	12.8	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	6.2	2.5
	공동주택	19.3	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	9.4	3.7
발전량(MWh)	주택	15,904	341	682	1,022	1,363	1,704	7,763	3,029
	공동주택	23,977	514	1,028	1,541	2,055	2,569	11,703	4,567
총 설비용량(MW)		32.1	0.7	1.4	2.1	2.7	3.4	15.6	6.2
총 발전량(MWh)		39,881	855	1,709	2,564	3,418	4,273	19,466	7,596

6) 투자계획

〈표 V-54〉 부산시 주택 및 공동주택 태양광 보급사업 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	577.1	291.5	8.7	17.3	26.0	34.6	32.2	137.1	35.6
시비		100.9	2.5	4.9	7.4	9.9	11.1	49.1	15.8
민간		184.7	1.2	2.5	3.7	4.9	18.5	95.5	58.4

2. 부산시 산업단지 태양광 보급사업(민관협력사업)

1) 추진배경(필요성)

- 산업단지 내 공장, 일반건물 등에 민간사업자가 태양광 발전설비 설치 시 행정적 지원 강화

2) 사업개요

- 위 치 : 산업단지 공장 지붕, 노외 주차장 등
- 규 모 : 575.3MW
- 사 업 비 : 10,354억원(민간)
- 주요내용 : 산업단지 공장 지붕, 대학교 건물 옥상, 노외 주차장 등 태양광 발전설비 설치 행정 지원

3) 발전여건

- 산업단지가 넓으면서 태양광 자원이 풍부한 기장군과 강서구는 산업단지 중심의 태양광 발전용량 확대 필요
 - 산업단지 대부분이 강서구(64.8%)와 기장군(18.4%)에 조성
- 부산지역 산업단지에 설치 가능한 태양광발전 설비용량을 기 조성된 산업단지 22개를 대상으로 산출
- 먼저 산업단지의 분양면적 중 산업시설구역면적을 대상으로 건폐율 70%²³⁾를 적용하여 건축물의 지붕면적을 추정
 - 건물대장, 실측 등을 통한 실면적 산출이 어려우므로 본 연구에서는 대략적인 추정치 산정
- 설치 가능한 용량은 지붕면적의 30% 수준으로 산출하였음
 - 적용 비율을 상향할 경우 산업단지 내 태양광 발전용량 및 발전량 증가 가능

23) 부산광역시 도시계획 조례에 공업지역의 건폐율을 70%이하로 정함

〈표 V-55〉 부산지역 산업단지 적용 태양광 발전용량 추정

(단위 : 천㎡, MW)

유형	위치	단지명	산업시설구역면적	지붕면적	태양광 적용 면적	태양광 발전용량
국가	강서	명지·녹산	4,317	3,022	302	157.26
일반	강서	성우	33	23	2	1.20
		부산과학	1,031	722	72	37.56
		미음지구	1,927	1,349	135	70.20
		신호	1,713	1,199	120	62.40
		화전지구	1,424	997	100	51.87
		생곡	333	233	23	12.13
		강서보고	49	34	3	1.79
		풍상	52	36	4	1.89
	기장	기룡	58	41	4	2.11
		기룡2	33	23	2	1.20
		장안	771	540	54	28.09
		정관	612	428	43	22.29
		명례	868	608	61	31.62
		정관코리	59	41	4	2.15
		부산신소재	168	118	12	6.12
	사하	신평·장림	1,761	1,233	123	64.15
	사상	사상공업지역	1,350	945	95	49.18
	해운대	센텀시티	211	148	15	7.69
도시	사상	모라	6	4	0	0.22
첨단	해운·금정	회동·석대	127	89	9	4.63
농공	기장	정관	189	132	13	6.89
합계			17,092	11,964	3,589	622.64

자료 : 한국산업단지공단, 2017년 1분기 전국산업단지 현황, 2017.

4) 추진계획(사업내용)

- '16년 7월 ~ : 설치 장소별 사업 설명 및 참여 유도
- '16년 8월 ~ : 세제 감면, 계통연계비 등 설치비 지원 대책 마련
- '17년 ~ : 태양광, 수력, 풍력, 폐열 등 다양한 발전사업 발굴 추진

5) 연차별 추진계획

〈표 V-56〉 부산시 산업단지 태양광 보급사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	575.3	12.3	24.7	37.0	49.3	61.6	280.8	109.6
발전량(MWh)	715,531	15,333	30,666	45,998	61,331	76,664	349,247	136,292

6) 투자계획

〈표 V-57〉 부산시 산업단지 태양광 보급사업 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	10,354	221.9	443.7	665.6	887.5	1,109.4	5,053.7	1,972.2

3. 부산시 공공기관 태양광 보급사업

1) 추진배경(필요성)

- 「신재생에너지 공공기관 설치의무화」 등으로 인해 가장 우선적으로 태양광을 보급할 수 있는 곳이 공공건축물임

〈표 V-58〉 신재생에너지의 공급의무 비율

해당연도	'11~'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20~
공급의무비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30

자료 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령

- 공공기관, 사회복지시설에 태양광 설치 지원을 통하여 화석연료 사용을 억제하고, 에너지 수급 여건 개선(신재생에너지 지역지원사업) 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 공공기관, 사회복지시설 등
- 규 모 : 270.2MW
- 사 업 비 : 4,863.7억원(국비 2,457.4, 시비 849.9, 민간 1,556.4)
- 주요내용 : 공공기관, 사회복지시설 등 태양광발전 설치비 지원

3) 발전여건

- 부산지역에 우선 설치 가능한 공공건물 태양광 발전용량은 최대 62.57MW 정도이며, 발전량으로는 약 77,832MWh 수준
 - 업궁 농산물 도매시장, 반여 농수산물 도매시장, 국립수의과학검역원 영남지원 검역계류장 등 이전 예정인 시설은 제외
 - 이전 예정인 건축물의 신축 시 신재생에너지를 도입한 스마트 에너지 빌딩으로 구축 필요
- 공공건축물 외에 차량기지, 주차장, 공공 공지 등에 중규모의 태양광 발전단지 조성이 가능한데, 면적대비 설치가능한 발전용량은 총 229,96MW이며, 286,052MWh의 전력 생산이 가능할 것으로 추정

〈표 V-59〉 부산시 공공시설 및 공공부지 태양광 시설용량 추정

(단위 : m², MW)

대상시설명		부지 면적	태양광 적용면적	태양광 용량		대상부지명	부지 면적	태양광 적용면적	태양광 용량	
공공건축물	국가기록원	5,506	3,854	0.67	차 량 기 지	대저 차량기지	9,574	5,744	1.00	
	국제수산물도매시장	24,759	17,331	3.01		부산 고속철도 차량기지	53,130	31,878	5.53	
	부산 남항	38,098	22,859	3.97		신평 차량기지	8,968	5,381	0.93	
	부산보훈병원	5,790	4,632	0.80		지하철 4호선 안평기지	6,515	3,909	0.68	
	부산직업능력개발원	6,251	4,376	0.76		노포 차량기지	27,174	16,304	2.83	
	BEXCO	49,270	39,416	6.84		호포 차량기지	38,844	23,306	4.04	
	영화의 전당	17,137	15,423	2.68	자 전 거 도 로 · 주 차 장	좌광천 자전거 도로	2,360	2,360	0.41	
	국립부산국악원	2,381	2,143	0.37		녹산공단 제방 자전거도로	2,610	2,610	0.45	
	부산박물관	6,571	4,600	0.80		다대동 주차장 · 방파제	10,842	10,842	1.88	
	부산해양경찰서	4,733	3,313	0.57		오션시티 명지공원 주차장	25,847	24,261	4.21	
	부산국립해양박물관	46,128	18,451	3.20		렛츠온파크 부산경남 주차장	96,645	86,981	15.09	
	부산국제크루즈터미널	6,679	5,343	0.93		스포원파크 북주차장	15,755	12,604	2.19	
	부산국제여객터미널	20,086	16,068	2.79		부산항 주차장	4,551	4,096	0.71	
	환경공단 · 상수도사업본부	수영사업소	15,389	13,850		2.40	암남공원 주차장	5,644	5,080	0.88
		강변사업소	53,401	48,061		8.34	추모공원 주차장	7,397	6,657	1.15
		남부사업소	23,498	21,148		3.67	용호선박 출입항신고서	6,609	4,626	0.80
녹산사업소		40,032	36,029	6.25	명지 톨게이트 서남 부지	17,532	15,779	2.74		
명지사업소		3,525	2,820	0.49	명지 톨게이트 동남 부지	30,123	27,111	4.70		
해운대사업소		3,035	2,428	0.42	화명동 생태공원	191,400	172,260	29.88		
서부사업소		2,693	2,424	0.42	대저 생태공원	170,273	152,031	26.37		
기장사업소		2,447	2,202	0.38	강서 다목적 운동장	37,221	33,499	5.81		
정관사업소		4,381	3,943	0.68	삼락 생태공원	715,740	640,061	111.03		
덕산정수사업소		56,496	45,197	7.84	동서고가 방음터널	10,523	9,471	1.64		
화명정수사업소	21,306	17,045	2.96	UN기념공원/평화공원	181,754	18,175	3.15			
명장정수사업소	9,686	7,749	1.34	한국해양대 주변 방파제	919	919	0.16			
					을숙대교 동쪽 진입로 하부	9,704	9,704	1.68		
합계	469,278	360,705	62.57		합계	1,687,654	1,325,649	229.96		

주 : 부지면적은 부산시 내부자료를 활용

4) 추진계획(사업내용)

- '16년 ~ : 공공시설 계획 수립 시 신재생에너지 의무 비율 확대
- '17년 ~ : 대상지 발굴 확대(구청사, 환경공단 사업소, 사회복지시설 등)

5) 연차별 추진계획

〈표 V-60〉 부산시 공공기관 태양광 보급사업 연차별 추진계획

구분		합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량 (MW)	공공시설	57.8	1.2	2.5	3.7	5.0	6.2	28.2	11.0
	공공부지	212.4	4.6	9.1	13.7	18.2	22.8	103.7	40.3
발전량 (MWh)	공공시설	71,905	1,541	3,082	4,622	6,163	7,704	35,096	13,697
	공공부지	264,221	5,662	11,324	16,986	22,648	28,309	128,965	50,327
총 설비용량(MW)		270.2	5.8	11.6	17.4	23.2	29.0	131.9	51.5
총 발전량(MWh)		336,126	7,203	14,405	21,608	28,811	36,013	164,061	64,024

6) 투자계획

〈표 V-61〉 부산시 공공기관 태양광 보급사업 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	4,863.7	2,457.4	73.0	145.9	218.9	291.8	271.0	1,155.7	301.1
시비		849.9	20.8	41.7	62.5	83.4	93.8	413.4	134.3
민간		1,556.4	10.4	20.8	31.3	41.7	156.3	804.9	491.0

4. 부산시 교육시설 태양광 보급사업

1) 추진배경(필요성)

- 공공건물 외 건물 옥상에 태양광 패널을 설치할 수 있는 대표적인 공간이 학교 옥상임
- 부산시와 부산교육청, 대학들과 협력을 통한 지속적인 태양광 보급사업 추진 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 태양광 도입 가능 국립대와 초중고 옥상 및 옥외 주차장 활용
- 규 모 : 529.7MW(면적 기준 산출 시설용량)
- 사 업 비 : 9,534.5억원(국비 4,817.2, 시비 1,666.3, 민간 3,051.0)
 - 사업비는 18억원/MW 기준으로 산출
- 주요내용 : 학교 옥상 및 옥외 주차장 지붕에 태양광 설치

3) 발전여건

- 교사의 옥상에는 다양한 시설물들이 설치되어 있어 면적의 50%를 설치가능 면적으로 산출
- 340W 태양광 패널을 기준을 설치 가능한 태양광 설비용량은 573MW 수준

〈표 V-62〉 부산시 소재 학교시설 태양광 시설용량 추정

(단위 : m², MW)

	대상부지명	부지면적	적용면적	시설용량	대상부지명	부지면적	적용면적	시설용량
국립대	부산대	80,738	40,369	7.00	부산교육대	19,723	9,862	1.71
	부경대	50,647	25,324	4.39	한국해양대	39,969	19,985	3.47
초중고교	유치원	271,667	135,834	23.56	고등학교	1,741,494	870,747	151.05
	초등학교	2,245,623	1,122,812	194.77	특수학교	91,917	45,959	7.97
	중학교	1,304,130	652,065	113.11	고등기술학교	558	279	0.05
	일반고	762,253	381,127	66.11	각종학교	1,742	871	0.15
소 계		4,715,058	2,357,531	408.94	소 계	1,895,403	947,703	164.4

주 : 대학교 부지면적은 부산시 자료를 활용하였으며, 초중고교 교사면적은 한국교육개발원 자료를 활용하여 산출
 자료 : 부산시 내부자료, 2016.; 한국교육개발원 2016년 유·초·중등 교육통계조사 계획 및 지침서, 2016.

4) 추진계획(사업내용)

- 국립대 태양광발전 보급사업 : 29.7MW
 - 건물 에너지효율화사업(ESCO, Energy Saving Company)과 연계한 태양광발전설비 설치
- 초중고 에너지자립학교 사업 : 500MW
 - 부산시는 2017년부터 5년간 100개교에 5MW 태양광 보급
 - 부산시, 부산시교육청, 한국에너지공단, 부산기후환경네트워크 등 4자간 '클린에너지 학교' 추진

5) 연차별 추진계획

〈표 V-63〉 부산시 교육시설 태양광 보급사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	529.7	11.4	22.7	34.1	45.4	56.8	258.5	100.8
발전량(MWh)	658,904	14,119	28,239	42,358	56,478	70,597	321,608	125,505

6) 연차별 투자계획

〈표 V-64〉 부산시 교육시설 태양광 보급사업 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	9,534.5	4,817.2	143.0	286.0	429.1	572.1	531.2	2,265.6	590.2
시비		1,666.3	40.9	81.7	122.6	163.5	183.9	810.4	263.3
민간		3,051.0	20.4	40.9	61.3	81.7	306.5	1,577.7	962.5

4-2. 풍력 발전사업

1. 해기해상풍력발전단지 및 청사해상풍력

1) 추진배경(필요성)

- 부산시가 신재생에너지 확보를 위한 핵심 사업으로 추진 중인 해기해상풍력 사업자인 (주)○○ 사업단은 해상풍력이 미래 온실가스 감축과 에너지자립을 추진 중임
- 현재 고리1호기 발전용량의 117%에 해당하는 699.8MW의 대체전력을 확보할 계획인 가운데 특히 2020년까지 해운대와 기장군 장안읍 고리원전까지 해변과 산지에 540MW 발전용량의 해기해상풍력발전단지를 조성할 계획

2) 사업개요

- 청사해상풍력발전단지(해기해상풍력발전단지 중 일부 구간)
 - 규 모 : 40MW(해기해상풍력발전단지 540MW 중 우선 설치 용량)
 - 사업비 : 1,600억원
- 해기해상풍력발전단지
 - 규모 : 500MW
 - 사업비 : 20,000억원
- 협업기관 : 부산시, 남부발전, (주)○○ 사업단

3) 발전여건

- 한국에너지기술연구원에서 2013년 사업타당성평가를 진행해 기상탑을 설치하는 등 풍향 조사를 진행한 결과, 연 평균 초당 7.2m 정도로 측정·확인되어 사업성은 충분한 것으로 평가
- 기장군에서는 해상풍력발전단지가 조성이 되면 소음과 진동으로 인한 주거환경의 열악, 바다 경관 문제, 해양생태계 파괴와 각종 해상사고의 발생 가능성을 제기함

4) 추진계획(사업내용)

- 1단계에는 2020년까지 220MW, 2단계는 2020년부터 2022년까지 225MW, 3단계는 2023년부터 2025년까지 95MW 규모로 건설하는 사업으로 진행
- 1단계는 2개 구간에서 진행되는 데 먼저 기장군 학리에서 발전설비 용량 100MW 규모로 2018년 착공해 2019년 준공을 목표로 하고 있으며 이어 기장군 죽성~대변에서 120MW 규모로 2019년 착공해 2020년 준공할 예정

5) 연차별 추진계획

〈표 V-65〉 해기해상풍력발전단지 및 청사해상풍력사업 연차별 추진계획

		합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량 (MW)	청사 해상	40	0	0	0	0	40	0	0
	해기 해상	500	0	0	0	0	180	320	0
발전량 (MWh)	청사 해상	90,053	0	0	0	0	90,053	0	0
	해기 해상	1,125,660	0	0	0	0	405,238	720,422	0
총 설비용량(MW)		540	0	0	0	0	220	320	0
총 발전량(MWh)		1,215,713	0	0	0	0	495,291	720,422	0

6) 투자계획

- 본 사업은 민간투자사업으로 2025년까지 총 사업비 2조 1,600억원을 단계별 투입 예정이며, 전체 사업 중 1단계 사업인 청사해상풍력발전단지 사업을 우선 추진

〈표 V-66〉 해기해상풍력발전단지 및 청사해상풍력사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	21,600	0	0	0	0	8,800	12,800	0

2. 가덕도 동선 풍력발전조성사업

1) 추진배경(필요성)

- 부산은 긴 해안을 가진 전형적인 해양 도시로 해상풍력과 함께 해안풍력 자원의 활용이 용이한 도시임
- 가덕도는 섬이라는 지형적 장점으로 인해 풍력발전에서 발생하는 소음에서 다소 자유로운 지역이라고 할 수 있음

2) 사업개요

- 위 치 : 가덕도 동선해안
- 규 모 : 19.2MW 풍력발전 설비용량
- 사 업 비 : 768억원(주민참여 153.6, 민간 614.4)
 - 사업비는 40억원/MW 기준으로 산출
- 주요내용 : 가덕도 동선해안에 kW~MW급 풍력발전기 설치

3) 발전여건

- 가덕도는 연평균 풍속이 4.7m/s로 풍력발전 잠재력이 높음
- 특히 가덕도 동선 해안은 주거단지와 격리되어 있으며 바다 쪽을 향하고 있어 풍력자원 활용이 용이함

4) 추진계획(사업내용)

- '18~'20년 : 가덕도 인근 해안 및 해상 풍력자원 정밀조사 용역 실시
- '19년~ : 민간사업 유치 계획 수립
- '24년~ : 소형 해안풍력발전기 설치 및 모니터링
- '25년~ : 중형 해안풍력발전기 설치 및 모니터링

5) 연차별 추진계획

〈표 V-67〉 가덕도 동선 풍력발전조성사업 연차별 추진계획

	2018	2019	2020	2021	2022	2026	2030
설비용량(MW)	0	0	0	0	0	19.2	0
발전량(MWh)	0	0	0	0	0	43,225	0

6) 투자계획

- 초기 실증사업을 위한 소형 발전기 설치사업은 주민참여 사업으로 추진
- 사업화 사업인 중형 발전기 설치사업은 민간투자 유치 필요

〈표 V-68〉 가덕도 동선 풍력발전조성사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
주민참여	768	153.6	0	0	0	0	0	153.6	0
민간		614.4	0	0	0	0	0	614.4	0

3. (가칭)계획입지를 통한 해상풍력발전단지 조성

1) 추진배경(필요성)

- 당초 가덕해상풍력발전단지 조성사업으로 FGI 사업으로 진행하였으나, 사업 타당성에 대한 검토 과정에서, 사업명을 계획입지를 통한 해상풍력발전단지 조성사업으로 변경
- 계획입지 해상풍력발전단지 조성

- 해상풍력 사업의 활성화를 위해 정부 주도로 각 지자체별로 해상풍력 계획입지에 대한 사전 검토를 통하여 입지를 설정하고 해상풍력발전단지를 조성하는 사업
- 2018년 에너지기술평가원 주관으로 공모사업 진행 중
- 부산시는 수행중인 “해양에너지 자원조사 용역” 결과에 따라 계획입지 분야 검토 후 정부공모 사업에 대응할 예정

2) 사업개요(안)

- 위 치 : 부산시 동남해안 일원
- 규 모 : 147.9MW(이론적으로 판단한 잠재적 규모임)
- 사 업 비 : 5,917.2억원(주민참여 1,183.4, 민간 4,733.8)

3) 추진계획(사업내용)

- '18년 : 해양에너지 자원조사 및 계획입지 타당성 판단
- '19년 8월 : 정부 공모사업 응모 여부 결정

4-3. 수소 발전사업

1. 해운대 수소연료전지발전소('17년 완공)

1) 추진배경(필요성)

- 해운대 지역난방 열생산 방식이 쓰레기 소각장 폐열(무상 30%)과 도시가스(LNG) 연료 사용 보일러(70%)로 열 공급시설 운영 중임
- 생곡 매립장 광역소각시설 생활폐기물 연료화 발전시설(RDF) 건설로 해운대 소각장 쓰레기 반입물량 1/2 감소
 - 해운대 소각장 170톤/일×2기 중 1호기 폐쇄, 열 생산 단가 21% 상승
 - 열 생산 단가 인하 위해서는 안정적인 대체 열원 확보 시급
 - 친환경 신재생에너지인 수소연료전지 발전시설 유치로 전력 및 난방열
 - 생산, 노후 열원시설 대체 효과

2) 사업개요

- 위 치 : 해운대 집단에너지공급시설 부지 내
- 규 모 : 30.8MW
- 사 업 비 : 1,808억원(사비 118, 민자 1,690)

- 주요내용
 - 신재생에너지시설인 연료전지 발전시설 민자 유치로 지역난방열 대체 열원시설 도입 구축
 - 국내 도심지역 내 최대 규모로 건설되는 분산형 신재생에너지 생산시설로서 국가 전력난 분산 해소에 기여
 - 수소연료전지 발전시설(30.8MW, 0.44MW×70대) 설치

3) 추진계획(사업내용)

- '13년 : 해운대 신시가지 지역난방의 소각시설 1기가 반입 폐기물 감소로 폐쇄
- '15년 8월 : 착공
- '17년 6월 : 완공·상업운전 시작
- '17년 8월 : 준공식

4) 연차별 발전량 및 투자계획

- 해운대 수소연료전지발전소가 2017년에 완공되었기에 아래 표는 신규 계획이 아닌 연차별 설비용량과 발전량을 나타낸 것이며, 2018년 이후 투자계획은 없음

〈표 V-69〉 해운대 수소연료전지발전소 연차별 발전계획

구분	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8
발전량(MWh)	136,590	136,590	136,590	136,590	136,590	136,590	136,590

2. 부산신항 배후 연료전지

1) 추진배경(필요성)

- 강서구 국제물류도시 내 수소연료전지 건설로 신재생에너지 생산 및 산업단지(국제물류산업단지, 미음지구 등) 입주기업에 안정적인 열 공급

2) 사업개요

- 위 치 : 서구 국제물류도시 일반산업단지(9,339㎡)
- 규 모 : 35MW((SK)(17.5 + 17.5)
- 사 업 비 : 1,995억원(민자)
- 주요내용 : 수소연료 발전시설 설치

3) 추진계획(사업내용)

- '15년 5월 : 연료전지 발전사업 업무협약
- '16년 3월 : 수소연료전지 발전시설 착공
- '17년 12월 : 준공

4) 연차별 추진계획

〈표 V-70〉 부산신항 배후 연료전지사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	2026	2030
설비용량(MW)	35	17.5	17.5	0	0	0	0	0
발전량(MWh)	273,180	136,590	136,590	0	0	0	0	0

5) 투자계획

〈표 V-71〉 부산신항 배후 연료전지사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민 자	1,995	997.5	997.5	0	0	0	0	0

3. 에코델타시티 연료전지

1) 추진배경(필요성)

- 부산 강서구 명지동·강동동·대저동에 건설되는 에코델타시티는 전체면적이 약 1188만㎡에 사업비만 5조4386억 원이 넘는 초대형 프로젝트이며, 신도시급 주거지 조성 프로젝트로 도시 내 발전원 확보를 통한 에너지 자립형 도시로 조성 필요
- 아파트를 포함한 주거시설이 3만여 세대 공급되며 8만여 명 이상이 상주

2) 사업개요

- 위 치 : 서부산 에코델타시티 내
- 규 모 : 51.9MW
- 사 업 비 : 2,958.3억원(민자)
 - 사업비는 57억원/MW 기준
- 주요내용 : 에코델타시티 내 수소연료전지발전소 건설

3) 추진계획(사업내용)

- '18년~'19년 : 수소연료전지 발전소 설립 기본계획 수립
- '20년~'21년 : 발전소 건설 및 운영

4) 연차별 추진계획

〈표 V-72〉 에코델타시티 연료전지사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	51.9	0	0	0	51.9	0	0	0
발전량(MWh)	405,088	0	0	0	405,088	0	0	0

5) 투자계획

- 부지는 수자원공사와 부산시 협의를 통한 현물 제공
- 발전소 건립 및 운영은 민간투자사업으로 진행

〈표 V-73〉 에코델타시티 연료전지사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	2,958.3	0	0	0	2,958.3	0	0	0

4. 명지주거단지 연료전지

1) 추진배경(필요성)

- 부산광역시 강서구 명지동 남단 매립지에 추진되는 신도시 계획으로 초기 명칭은 명지주거단지였으며 바로 위쪽에 명지국제신도시를 확대 구축 중
- 에코델타시티와 연결되는 주거단지로 대단지 아파트단지들이 지속적으로 건설되고 있으며, 명지녹산국가산업단지와 인접하여 수소연료전지발전소의 전기와 열 활용이 용이한 지역임

2) 사업개요

- 위 치 : 명지주거단지 내
- 규 모 : 20MW
- 사 업 비 : 1,140억원(민자)
- 주요내용 : 명지주거단지 내 수소연료전지발전소 건설

3) 추진계획(사업내용)

- '20년~'21년 : 수소연료전지 발전소 설립 기본계획 수립
- '22년~'23년 : 발전소 건설 및 시범운영
- '23년~ : 명지녹산국가산업단지와 연계 인프라 구축

4) 연차별 추진계획

〈표 V-74〉 명지주거단지 연료전지사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	20	0	0	0	0	0	20	0
발전량(MWh)	156,103	0	0	0	0	0	156,103	0

5) 투자계획

- 부지는 부산시에서 현물로 제공 필요
- 발전소 건립 및 운영은 민간투자사업으로 진행

〈표 V-75〉 명지주거단지 연료전지사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	1,140	0	0	0	0	0	1,140	0

5. 정관 집단에너지 수소연료전지 전환

1) 추진배경(필요성)

- 현재 부산시 기장군 정관택지개발지구 에너지 공급시설로 운영중인 정관 집단에너지의 원료를 도시가스에서 중장기적으로 수소로 전환하여, 열과 전기를 공급하는 사업을 추진할 예정임

2) 사업개요 및 추진계획

- 시설규모
 - 수소연료전지 발전용량은 23.7 MW, 열공급능력 220Gcal/hr
- 공급대상
 - 아파트 27,928 가구, 공공 및 상업시설
 - 난방공급 : 아파트 등 77개단지 38천 세대, 공공 및 업무시설

〈표 V-76〉 정관 집단에너지 수소연료전지 전환 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	23.7	0	0	0	0	0	23.7	0
발전량(MWh)	185,076	0	0	0	0	0	185,076	0

〈표 V-77〉 정관 집단에너지 수소연료전지 전환 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
주민참여	1,351.6	270.3	0	0	0	0	0	270.3	0
민간		1081.3	0	0	0	0	0	1081.3	0

6. 기장 하수처리장 연료전지(안)

1) 추진배경(필요성)

- 기장군 일광면에는 부산도시공사 시행 일광지구 도시개발사업을 통해 1,239천㎡ 면적에 인구 25,100여명(9,654 세대) 규모의 신도시 개발 중
 - 최근 동해남부선, 부산외곽순환고속도로의 개통 등으로 접근성이 좋아지면서 주거단지로 인기가 높은 지역임
- 기장 하수 처리장의 부지 면적은 3만 1,601㎡으로 기장군 기장을 및 일광면, 해운대구 송정 일원에서 발생하는 하수를 처리
- 기장하수처리장 내 수소연료전지발전소 건설을 통해 기장읍과 일광지구에 전력 및 열공급 시범사업 추진(하수처리장과 일광지구 근접, 2~5km 거리)

2) 사업개요

- 위 치 : 부산환경공단 기장사업소 내(기장군 기장을 기장대로 564)
- 규 모 : 1.3MW(강변하수처리장 기준 비례량 산정)
 - 기장 하수 처리장의 처리 용량은 2만 7,000㎥/일이며
- 사 업 비 : 71.3억원(주민참여 14.3, 민간 57)
- 주요내용 : 일광지역 전력 및 열공급을 위한 수소연료발전소 건설

3) 추진계획(사업내용)

- '21년~'22년 : 수소연료전지 발전소 설립 기본계획 수립
- '23년~'24년 : 발전소 건설 및 시범운영
- '24년~ : 일광지구에 전력 공급 및 기장을 내 아파트 단지 열공급

4) 연차별 추진계획

〈표 V-78〉 기장 하수처리장 연료전지 사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	1.3	0	0	0	0	0	1.3	0
발전량(MWh)	9,756	0	0	0	0	0	9,756	0

5) 연차별 투자계획

〈표 V-79〉 기장 하수처리장 연료전지 사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
주민참여	71.3	14.3	0	0	0	0	0	14.3	0
민간		57	0	0	0	0	0	57	0

7. 김해신공항 수소연료전지

1) 추진배경(필요성)

- 인천공항공사는 인천공항 열병합발전소 인근 용지에 60MW급 연료전지 발전시설 건설을 위한 한국서부발전, 신재생발전사업과의 3자간 양해각서(MOU) 체결
 - 인천공항은 연료전지 발전시설에서 만들어지는 전기는 한전에, 열은 열병합발전소에 판매할 예정
- 김해신공항 건설 시 공항 내 소모 전력 및 열원이 급증함에 따라 지구 내 발전소 건설을 통한 에너지 자립도시 시범사업 추진 필요
- 특히 김해신공항 인근에 산업단지 조성이 함께 추진됨에 따라 산업과의 연계를 통한 에너지 계획 수립 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 강서구 김해신공항 인근
- 규 모 : 12MW(인천공항 터미널 기준 20% 수준)
- 사 업 비 : 684억원(공항공사)
- 주요내용 : 김해신공항 수소 · 연료전지 사업

3) 추진계획(사업내용)

- '23년~'24년 : 수소연료전지 발전소 설립 기본계획 수립
- '25년~'26년 : 발전소 건설 및 시범운영
- '27년~ : 김해신공항 내 전력 및 열공급

4) 연차별 추진계획

〈표 V-80〉 김해신공항 수소연료전지 사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	12	0	0	0	0	0	0	12
발전량(MWh)	93,662	0	0	0	0	0	0	93,662

5) 연차별 투자계획

〈표 V-81〉 김해신공항 수소연료전지 사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	684	0	0	0	0	0	0	684

8. 신규조성산단 수소연료전지

1) 추진배경(필요성)

- 최근 서부산과 함께 장안 등 동부산 지역에 대규모 산업단지가 지속적으로 개발되고 있음
 - 동부산의 경우 개발 가능성이 많으며 부산시 계획에도 추가적인 클러스터 구축 계획이 수립되어 있음
- 산업단지의 경우 전력과 함께 열 수요도 높으므로 장안지역 산단을 대상으로 한 수소연료전지 발전소 건설 시 발전소 활용도가 높음
- 신규 산단을 위한 발전소 건설의 경우 개발이익 등을 활용하거나 인센티브 등의 제공을 위한 제도마련을 통해 적극적인 추진 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 기장군 지역 산업단지 인근
- 규 모 : 34.2MW
- 사 업 비 : 1,948.8억원(민간)
- 주요내용 : 신규조성산단 수소·연료전지 사업

3) 추진계획(사업내용)

- '24년~'25년 : 수소연료전지 발전소 설립 기본계획 수립
- '27년~'28년 : 발전소 건설 및 시범운영
- '29년~ : 동부산 산업단지 내 전력 및 열공급

4) 연차별 추진계획

〈표 V-82〉 신규조성산단 수소연료전지사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	34.2	0	0	0	0	0	0	34.2
발전량(MWh)	266,858	0	0	0	0	0	0	266,858

5) 연차별 투자계획

〈표 V-83〉 신규조성산단 수소연료전지사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	1,948.8	0	0	0	0	0	0	1,948.8

9. 공공부지 수소연료전지

1) 추진배경(필요성)

- 부산의 신재생에너지 발전량 확보를 위해서는 대규모 수요처 및 도시기반시설 활용한 연료전지 설치가 필요함
 - 수소연료전지발전소는 전력의 생산과 함께 열이 발생하는 특성으로 인해 열의 활용이 가능한 집단시설 등에 인접하여 설치해야 함
- 특히 정부의 에너지 정책이 탈원전을 지향함에 따라 대규모 발전원 중심의 전력공급에서 벗어나 중소규모 에너지원 확대를 통한 에너지 자립이 필요하며, 이를 위해서 공공부지 등을 활용한 중소규모 수소연료전지발전소 건설 필요
 - 부산도시공사가 개발하는 산업단지, 공공아파트, 행복주택 등을 대상으로 한 발전소 건설 추진 노력

2) 사업개요

- 위 치 : 부산시 소유 공공부지 내
- 규 모 : 125.3MW
- 사 업 비 : 7,142.7억원(민간)
- 주요내용 : 공공부지 수소·연료전지 사업

3) 추진계획(사업내용)

- '24년~'25년 : 수소연료전지 발전소 설립 기본계획 수립
- '27년~'28년 : 발전소 건설 및 시범운영
- '29년~ : 부산시 개발 공공시설 내 전력 및 열공급

4) 연차별 추진계획

〈표 V-84〉 공공부지 수소연료전지 사업 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	125.3	0	0	0	0	0	0	125.3
발전량(MWh)	978,065	0	0	0	0	0	0	978,065

5) 연차별 투자계획

〈표 V-85〉 공공부지 수소연료전지 사업 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	7,142.7	0	0	0	0	0	0	7,142.7

4-4. 바이오 열병합 발전사업

1. 화전산업단지 바이오열병합발전소

1) 추진배경(필요성)

- 산업단지 및 주택단지의 효율적 에너지 공급을 위한 집단에너지 공급시설 필요
- 목재펠릿 등 바이오매스를 활용한 친환경 바이오 에너지원으로 집단에너지 공급시설 열병합 발전소 건립하여 자원의 재활용 및 신재생에너지 보급 확대 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 강서구 화전산업단지
- 규 모 : 9.1MW
- 사 업 비 : 600억원(민자)
- 주요내용(2017년 완공)
 - 민간 주관으로 바이오 열병합발전소를 건설하여 신재생에너지 보급을 확대하고 기업의 에너지이용 효율 향상
 - 바이오 열병합 발전소 건설(발전9MW, 열60톤/h)
 - 고품연료(목재 칩, 펠릿 등)를 사용하여 발전 및 열 생산
 - 전기 : 한전판매, 열 : 명지주거지역 공급

3) 추진계획(사업내용)

- '15년 2월 : 화전산업단지 실시계획 변경 승인(부산진해경제자유구역청)
- '15년 3월 : 화전산업단지 인·허가 완료(산업통상자원부)
- '16년 1월 : 착공
- '17년 1월 : 준공 및 사업개시

4) 연차별 발전량 및 투자계획

- 화전산업단지 바이오열병합발전소가 2017년 완공되었기에 아래 표는 신규 계획이 아닌 연차별 설비용량과 발전량을 나타낸 것이며, 2018년 이후 투자계획은 없음

〈표 V-86〉 화전산업단지 바이오열병합발전소 연차별 발전계획

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
발전량(MWh)	70,461	70,461	70,461	70,461	70,461	70,461	70,461

2. 명지지구 바이오열병합발전소

1) 추진배경(필요성)

- 산업단지 및 주택단지의 효율적 에너지 공급을 위한 집단에너지 공급시설 필요
- 목재펠릿 등 바이오매스를 활용한 친환경 바이오 에너지원으로 집단에너지 공급시설 열병합 발전소 건립하여 자원의 재활용 및 신재생에너지 보급·확대 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 강서구 화전산업단지
- 규 모 : 9.9MW
- 사 업 비 : 800억원(민간)
- 주요내용(2017년 착공)
 - 명지지구에 민간 주관으로 바이오 열병합발전소를 건설하여 신재생에너지 보급을 확대하고 주거지역의 에너지이용 효율 향상
 - － 바이오 열병합 발전소 건설(9.9MW)
 - － 고품연료(목재 칩, 펠릿 등)를 사용하여 발전 및 열 생산
 - － 전기 : 한전판매, 열 : 명지주거지역 공급

3) 추진계획(사업내용)

- '14년 12월 : 명지지구 바이오발전 사업타당성 조사
- '15년 6월 : 명지지구 인·허가 완료(산업통상자원부)
- '17년 10월 : 착공(예정)

4) 연차별 추진계획

〈표 V-87〉 명지지구 바이오열병합발전소 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	9.9	0	0	9.9	0	0	0	0
발전량(MWh)	76,974	0	0	76,974	0	0	0	0

5) 투자계획

〈표 V-88〉 명지지구 바이오열병합발전소 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
민간	800	0	0	800	0	0	0	0

3. 신규 바이오 열병합발전소

1) 추진배경(필요성)

- 부산시와 동남권 도시인 울산·경남과의 접경지역은 교통 접근성이 우수하여 발전원인 폐지원의 수송이 용이함
 - 접경지역에서 전력과 열 생산이 가능할 경우 동남권이 연계 활용이 가능한 장점 보유
- 특히 접경지역은 임야에서 발생하는 폐목재의 자원화가 용이하고 폐기물 처리장이 주로 설치되어 있으므로 바이오 열병합발전소 설치가 용이함
- 이에 목재펠릿 등 바이오매스를 활용한 친환경 바이오 에너지원으로 집단에너지 공급시설 열병합 발전소 건립하여 자원의 재활용 및 신재생에너지 보급 확대 필요

2) 사업개요

- 위 치 : 동남권 도시 경계지역 일원
- 규 모 : 30.7MW
- 사 업 비 : 2,149억원(주민참여, 민간)
- 주요내용 : 1.23MW 바이오열병합 발전소 × 3개소

3) 추진계획(사업내용)

- '17년~'18년 : 신규 바이오 열병합발전 사업타당성 조사
- '19년 : 신규 발전소 인·허가 완료
- '20년 : 착공
- '22년 : 준공 및 사업개시

4) 연차별 추진계획

〈표 V-89〉 신규 바이오 열병합발전소 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~26	'27~30
설비용량(MW)	30.7	0	0	0	0	8.8	8.8	13.1
발전량(MWh)	237,736	0	0	0	0	67,925	67,925	101,886

〈표 V-90〉 신규 바이오 열병합발전소 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~26	'27~30
주민참여	2,149	552.6	0	0	0	0	122.8	153.5	276.3
민간		1,596.4	0	0	0	0	491.2	460.5	644.7

4-5. 해양에너지 사업

1. 낙동강 염분차발전(100kW급 염분차 발전 파일럿 플랜트 프로젝트)

1) 추진배경(필요성)

- 부산의 신재생에너지 발전용량 계획 중 구체적인 계획이 수립되지 않은 분야가 해양에너지임
- 부산의 경우 해양에너지 자원이 풍부하지 않아 기존에 널리 사용되는 해양에너지 발전방식의 도입이 현실적으로 어려움
- 반면 최근 염분차 발전에 대한 연구들이 진행되고 있으며, 시범발전소를 운영하는 국가도 있음
- 국내에서는 한국에너지기술연구원에서 연구 중에 있으며 2020년까지 20kW급 파일럿 플랜트를 설치할 계획임

2) 사업개요

- 위 치 : 에코델타시티 등 낙동강 인근
- 규 모 : 100kW급 실증발전소
- 사 업 비 : 4.1억원(국비)
- 주요내용
 - 에코델타시티 내 염분차 발전 실증발전소 설치
 - 염분차 발전 기술개발 사업 유치

3) 발전여건

- 낙동강 지역은 염분차 발전의 적지이므로 부산의 미래 해양에너지원으로 염분차 발전 추진 필요
 - 염분차 발전을 위해서는 바닷물과 민물이 모두 필요하므로 기수역이 최적지임
- 반면 부산에는 염분차 발전에 대한 연구개발 인프라가 부재하므로 한국에너지기술연구원과의 연계 사업 추진 및 관련 R&D 인프라 유치 필요

4) 추진계획(사업내용)

- 한국에너지기술연구원 등 선행기술연구 중인 기관과 컨소시엄 구성, 사업 준비
- 국가 공모사업 참여, 선정 및 기관 협력사업 추진
 - 국가 공모 및 기관 협력 사업 확정 후 국비, 민자 확보
- 염분차 시범설비 구축 추진

5) 연차별 추진계획

〈표 V-91〉 낙동강 염분차발전 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0
발전량(MWh)	201	0	0	0	0	201	0	0

6) 투자계획

〈표 V-92〉 낙동강 염분차발전 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	4.1	2.9	0	0	0	0	2.9	0	0
시비		0.8	0	0	0	0	0.8	0	0
민간		0.4	0	0	0	0	0.4	0	0

2. 신규 해양발전

1) 추진배경(필요성)

- 부산지역에 설치 가능한 대표적인 해양에너지 발전원이 해류발전이므로 자원조사와 함께 한일 해협으로 흐르는 동해해류를 활용한 해류발전소 설치
 - 실험발전소 설치를 통한 경제적 타당성 검토 후 상용발전소 설치 추진
- 이와 함께 부산시는 상수원 확보를 위한 다각도의 노력을 해 왔으며, 최근 기수담수화 플랜트를 통한 원수확보 계획이 논의 중이므로 이를 활용한 염분차 발전소 설치
 - 기수담수화 플랜트의 경우 담수생산 이후 고염분의 해수가 생성되므로 염분차 발전이 용이
- 또한 부산은 기계부품소재 산업이 특화된 지역으로 히트펌프 전문기업이 다양하게 위치하고 있으므로 해수 온도차 발전이 용이
 - 부산의 해양에너지 활용을 다변화시키기 위하여 해수온도차 발전 실증사업 추진

2) 사업개요

- 위치 : 부산권역 해안지역 내
- 규모 : 56.6MW
- 사업비 : 2,265.6억원(국비 1,450, 시비 521, 민간 294.6)
- 주요내용
 - 해류 발전 : 20MW(1MW급×20개소)
 - 일본은 최근 쿠로시오 해류를 활용한 30kW급 해류발전기 실증 실험
 - 울돌목 시험조류발전 용량이 1MW급이며 향후 90MW까지 확대 예정

- 염분차 발전 : 30MW(20kW급 염분차발전 스택×1,500장)
 - － 염분차 발전의 경우 단위 발전 스택을 적층하여 발전용량 확대 가능
- 해수온도차 발전 : 6.6MW(1.1MW×6개소)
 - － 프랑스는 10MW 플랜트 실용화 중이며, 일본은 1MW급 실증 중
 - － 우리나라는 2017년까지 1MW급 발전설비 제작 계획

3) 발전여건

- 한일해협으로 흐르는 동해해류를 활용한 해류발전 가능
 - 자원조사 후 실험발전소 설치를 통한 경제적 타당성 평가 및 상용발전소 설치 추진
- 낙동강 지역은 염분차 발전의 적지이므로 부산의 미래 해양에너지원으로 염분차 발전 추진 필요
 - 염분차 발전을 위해서는 바닷물과 민물이 모두 필요하므로 기수역이 최적지임
- 최근 저온에서도 발전이 가능한 바이너리 발전 기술 향상됨에 따라 이를 활용한 해수온도차 발전 가능
 - 바이너리 발전이란 물보다 비등점이 낮은 매체를 온천 열로 끓여 그 증기로 터빈을 돌려 발전하는 시스템으로 개발기간의 단축, 개발에 따른 환경 부하 리스크와 비용도 상대적으로 적은 것이 장점

4) 추진계획

- '20~'24년 : 신규 해양에너지 발전 사업타당성 조사
- '20~'24년 : 부산지역 해양에너지 자원조사
- '24년~ : 적용 가능한 해양에너지 발전소 착공
- '25년~ : 준공 및 사업개시

5) 연차별 추진계획

〈표 V-93〉 신규 해양발전 연차별 추진계획

구분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
설비용량(MW)	56.6	0	0	0	0	0	22.6	34
발전량(MWh)	110,149	0	0	0	0	0	44,060	66,089

6) 투자계획

〈표 V-94〉 신규 해양발전 연차별 투자계획

(단위 : 억원)

구분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
국비	2,265.6	1,450	0	0	0	0	0	634.4	815.6
시비		521	0	0	0	0	0	181.2	339.8
민간		294.6	0	0	0	0	0	90.7	203.9

5 신재생에너지 융·복합 비즈니스

1) 추진배경(필요성)

- 동일한 장소 또는 특정지역의 특성에 맞춰 2종 이상 신재생에너지원 설비를 동시에 설치하는 에너지원간 융합사업 또는 구역 복합사업 개발 보급을 통한 에너지 소외지역에 에너지 자립기반 조성
- 신재생에너지원간 상호보완 및 비즈니스 모델 창출을 위한 패키지사업 개발

2) 사업개요

- 신재생에너지 융·복합사업 개발 및 지원
 - 특정지역의 구역복합(주택, 공공, 상업건물 등) 태양광, 연료전지 등의 설비 보급
 - 공공기관, 병원, 호텔 등 융·복합사업 민간투자 사업 대상지 발굴
 - 정부공모 사업 컨소시엄 구성으로 신재생에너지 설치비 등 국비확보 추진(50%)
- 신재생에너지 융·복합사업 인식 제고를 위한 지자체 홍보 등
 - 기초자치단체 주도의 사업 추진을 위한 환경 조성(기초지자체 사업추진, 부산시 시비보조금 지원)

3) 현황(그간 추진사항)

- 2017년 신재생에너지 융복합 지원사업 추진(가덕도 일원)
 - 태양광 105개소 390kW, 지열 1개소 10RT(35kW)
 - ※ 총사업비 1,360백만원(국비654, 시비586, 민간139)
 - 사업기간 : '17년 1월 ~ 12월

4) 추진계획(사업내용)

- '17년 국가공모사업 조성 완료 : 1개소 425kW(태양광, 지열)
- 신재생에너지 융복합 지원사업 조성완료 : 9개소 4,570kW(연차별 추진)

5) 추진일정(2017년 이후)

- '17년 5월 : '18년 신재생에너지 융복합사업 공모 신청
- '18년 1월 : 지자체 소관부서 대상, 사업설명 및 홍보
- '18년 ~ : 국비확보 공모사업 발굴 및 신청(9개소, 국비 50% 확보)

6) 연차별 추진계획

〈표 V-95〉 신재생에너지 융복합 비즈니스사업 연차별 추진계획

(단위 : 개소, MW)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
융복합사업 추진	10	—	1	1	1	1	6
신재생발전 설비용량	5	—	0.43	0.5	0.5	0.5	3.07

7) 투자계획

〈표 V-96〉 신재생에너지 융복합 비즈니스사업 연차별 투자계획

(단위 : 백만원)

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
융복합사업 추진	계	15,360	—	1,360	1,400	1,400	1,400	9,800
	국비	7,635	—	635	700	700	700	4,900
	시비	4,086	—	586	350	350	350	2,450
	민간	3,639	—	139	350	350	350	2,450

※ 구분 : 국비, 시비, 구군비, 민자, 기타

⑥ 소수력 발전설비 증설

1) 추진방향

- 하수처리장 방류수 활용한 소수력 발전설비 증설로 신재생에너지의 다양화
- 민간투자사업 공모, 국고보조사업 신청 등으로 증설 추진

2) 추진목표

- 2020년까지 소수력 발전설비 3개소(65kW) 이상 증설

3) 현황 및 필요성

- 처리수 방류과정에서 발생하는 풍부한 유량과 유속은 소수력 발전에 유리
- 태양광 발전 대비 소규모 부지사용, 지장물 미형성, 연속 발전 등 장점 보유
- 환경기초시설 친환경 이미지 제고에 기여

4) 사업내용

- 소수력 발전설비 설치장소 발굴·확보
- 민간투자사업 공모, 국고보조사업 신청 등으로 설치 추진
 - 추진방법은 예산확보 여부, 경제성 등 반영하여 선정

5) 2016년까지 실적

- 부산환경공단 관리시설內 소수력 발전설비 : 1개소(수영) 10kW
 - 2013년 하수처리장 최초로 유량몰이형 소수력 발전설비 설치(민간투자방식)
 - 생산된 전력은 민간사업자가 외부에 판매, 공단은 부지사용료 징수

6) 추진일정('17년 이후)

- '17년 : 소수력 발전소 개발 추진(2개소 45kW)
- '18년 이후 : 소수력 발전 장소 추가 발굴 및 개발 추진

7) 연차별 시행계획

〈표 V-97〉 소수력 발전설비 증설 연차별 시행계획

(단위 : 개소/kW)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소수력 발전소 개발	4 / 75	1 / 10	2 / 45	—	1 / 20	—	—

8) 소요예산

〈표 V-98〉 소수력 발전설비 증설 소요예산

(단위 : 백만원)

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소수력 발전소 개발	합계	1,600	200	1,000	—	400	—	—
	민자	200	200	—	—	—	—	—
	미정	1,400	—	1,000	—	400	—	—

※ 위 '미정'은 국·시비 혹은 민자 의미(국고보조사업 선정여부, 민간투자사업 공모결과 등에 따라 변경 가능)

9) 신재생에너지 생산량(기존 전력 절감)

〈표 V-99〉 소수력 발전설비 증설 전력 절감량

(단위 : MWh/년)

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소수력 발전소 개발	합계	990	30	30	300	300	330	330
	민자	150	30	30	30	30	30	30
	미정	840	—	—	270	270	300	300

※ 산출내역 : 소수력 발전량은 설치장소별로 여건에 따라 매우 상이하며, 위 값은 장소별 예상발전량 반영 / 증설효과는 익년도부터 반영

7 도시재생사업 연계 클린에너지 확대 방안 추진

1) 필요성

- 현 정부가 추진 중인 ‘도시재생 뉴딜사업’은 여러 가지 유형별 도시재생 사업을 추진 중이며, 부산시도 ‘도시재생 뉴딜사업’의 유형별 사업에 적극 대응 중
 - 도시재생 뉴딜사업별 유형은 크게 5가지로 구분
 - ‘우리동네 살리기형’, ‘주거지 지원형’ 등에 패시브 하우스(Passive house), 신재생에너지 접목 등을 추진할 수 있으며, 특히 주거시설 개선과 더불어 에너지 분야 사업 접목이 필요함

〈표 V-100〉 도시재생 뉴딜사업 5가지 유형과 사업내용

사업유형	사업의 내용
우리동네 살리기	생활권 내에 도로 등 기초 기반시설은 갖추고 있으나 인구유출, 주거지 노후화로 활력을 상실한 지역에 대해 소규모주택 정비사업 및 생활편의시설 공급 등으로 마을공동체 회복
주거지 지원형	원활한 주택개량을 위해 골목길 정비 등 소규모 주택정비의 기반을 마련하고, 소규모주택 정비사업 및 생활편의시설 공급 등으로 주거지 전반의 여건 개선
일반 근린형	주거지와 골목상권이 혼재된 지역을 대상으로 주민공동체 활성화와 골목상권 활력 증진을 목표로 주민 공동체 거점 조성, 마을가게 운영, 보행환경 개선 등을 지원하는 사업
중심 시가지형	원도심의 공공서비스 저하와 상권의 쇠퇴가 심각한 지역을 대상으로 공공기능 회복과 역사·문화·관광과의 연계를 통한 상권의 활력 증진 등을 지원하는 사업
경제 기반형	국가·도시 차원의 경제적 쇠퇴가 심각한 지역을 대상으로 복합앵커시설 구축 등 新경제 거점들을 형성하고 일자리를 창출하는 사업

2) 사업내용

- ‘친환경·클린에너지 중심의 부산형 도시재생 플랫폼 구축 연구’ 추진
 - 사업비 : 5천만
 - 내용 : 친환경기법, 클린에너지를 접목한 부산형 도시재생 플랫폼 구축에 대한 기초연구를 추진함
 - 추진기간 : ’18년 상반기
 - 연구수행기관 : 부산발전연구원

3) 향후계획

- 수립된 연구결과를 바탕으로 정부의 ‘도시재생 뉴딜사업’과 접목이 가능한 사업 발굴시 국비확보 사업을 별도로 추진
- 정부사업 연계가 어려운 사업 발굴 시, 부산시 시범사업 형태로 자체사업으로 추진하고, 사업 성과 여부에 따라 확대 검토 예정

3. 에너지 이용합리화(수요관리) / 온실가스 감축

1 에너지 이용 합리화(수요관리)

1-1. 수요관리 사업 총괄

1. 수요관리 사업 도출 추진절차

- 2016년 에너지경제연구원²⁴⁾에서 우리나라 에너지수요관리 정책 전반을 체계화한 보고서 발간
 - 에너지수요관리 관련 법, 제도 현황
 - 수요관리 정책 수행기관과 기관별 업무
 - 전체를 총괄하여 에너지 수요관리 정책 맵을 제시
- 에경연의 보고서에 제시된 정책맵에 대하여, 지방정부 차원에서 수행할 수 없는 국가 사무는 제외하고, 지방정부 차원에서 수행해야할 정책맵을 작성
 - 국가법 제정과 국가 차원 제도개선을 추진해야할 사항 제외
 - 인증 관련하여 관련법령에 의하여 제시된 사항 제외
- 상기 지방정부 추진 정책맵에 대하여 FGI를 통하여
 - FGI를 통하여 설정된 부분은 수요관리부분 정책맵 중심으로 정책과 사업 우선순위를 설정한 것임
- 부산지역 에너지 수요관리 추진사업은 부산시, 구군, 공사공단 등 유관기관의 수요관리 부분 사업에 대한 사전 조사를 통하여 발굴된 사업을 기준으로, FGI에서 도출한 수요관리 정책맵에 연계되는 실천사업 형태로 지역사업을 발굴하는 절차를 진행함

24) 에너지경제연구원, '정책변화 대응을 위한 에너지수요관리 정책의 법제적 기반 및 정책수단 체계화연구', 2016.

2. 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업

1) 기반조성분야

〈표 V-101〉 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업 기반조성분야



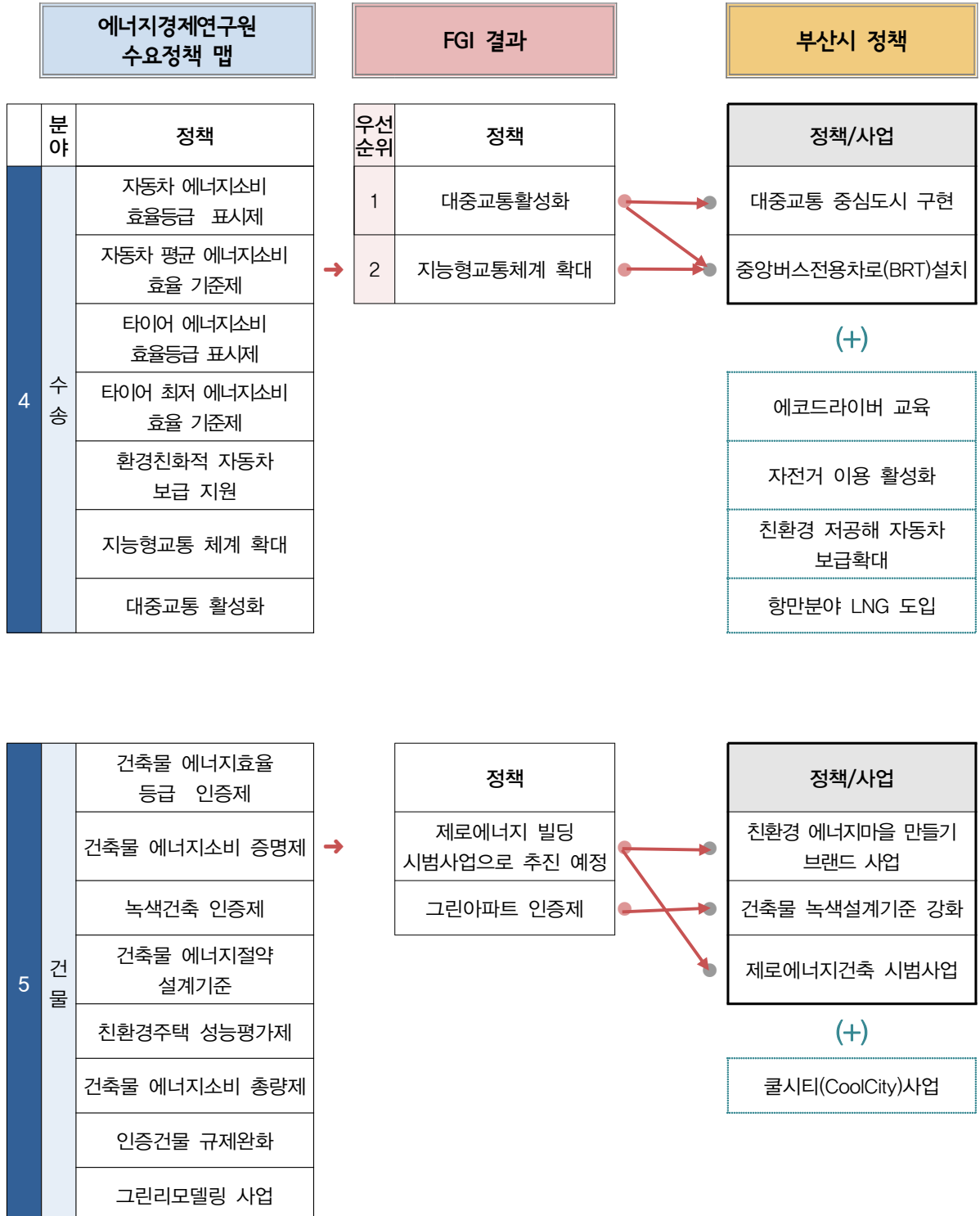
2) 산업 및 기기분야

〈표 V-102〉 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업 산업 및 기기분야



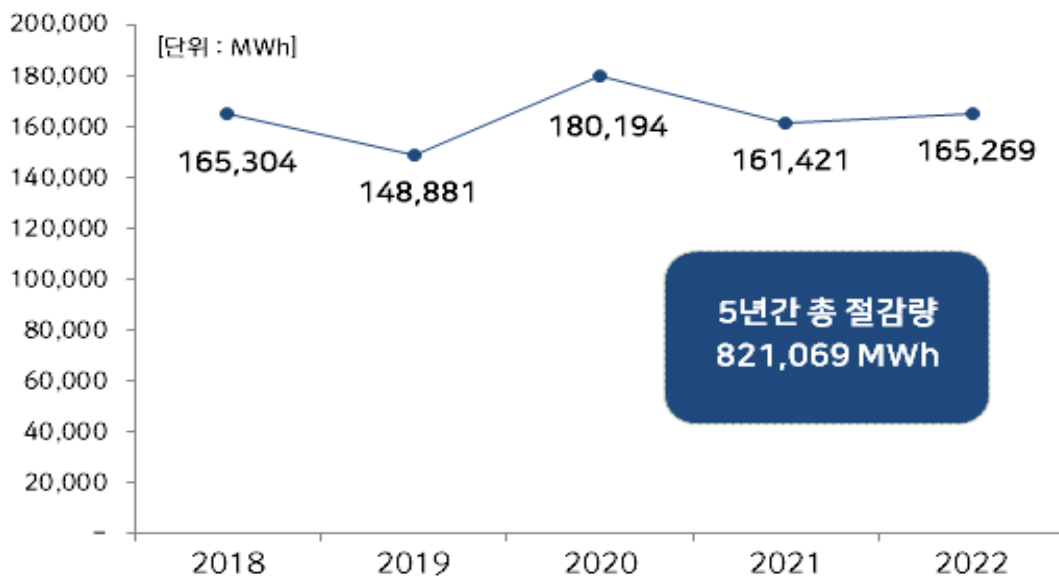
3) 수송 및 건물분야

〈표 V-103〉 부산지역 에너지 수요관리 정책/사업 수송 및 건물분야



〈표 V-104〉 부산시 수요관리 정책

분 야	정책/사업
기반조성	(1) 조례 제정 및 에너지위원회 운영
	(2) 공공부문 온실가스 목표관리제 추진
	(3) 온실가스 배출권거래제 확산
	(4) 고효율 에너지기자재 교체(ESCO)
	(5) 전력수요자원 거래사업 참여 활성화
	(6) 온실가스 1인 1톤 줄이기 범시민운동
	(7) 에너지효탁터 및 온실가스 진단 컨설팅
	(8) 클린에너지학교
산업	(9) 에너지 사용계획 협의체
	(10) 에너지진단 및 시설개선사업
	(11) 부산 클린에너지 장터 운영
	(12) 신규산업 마이크로그리드 조성
	(13) 스마트그리드 확산
기기	(14) 냉동 클러스터 에너지 자립화
	(15) 공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대
	(16) 민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축
	(17) LED 보급 확대(민간+공공)
수송	(18) 공공부문 전력설비 효율화
	(19) 대중교통 중심도시 구현
	(20) 중앙버스전용차로(BRT)설치확대
	(21) 에코드라이버 교육
	(22) 자전거 이용 활성화
	(23) 친환경 저공해 자동차 보급확대
	(24) 항만분야LNG도입
건물	(25) 친환경 에너지마을 만들기 브랜드 사업
	(26) 건축물녹색설계기준강화
	(27) 제로에너지건축 시범사업
	(28) 쿨시티(CoolCity)사업



〈그림 V-33〉 수요관리 정책에 의한 전력 절감량(2018~2022)

1-2. 수요관리 사업내용

1. 기반조성부문

1) 조례 제정 및 에너지위원회 운영

(1) 추진상황

- 에너지 수요관리계획 수립을 위한 법적·행정적 제도로 「부산시 에너지 기본조례」, 「녹색건축물 조성 지원 조례」, 「부산 그린에너지 설립 조례」 등이 있음
 - 부산시 에너지 기본조례 등 관련 조례는 6장에 별도로 제시함
- 에너지분야 협치 거버넌스의 최상위 기구로 2017년부터 ‘부산시 에너지정책위원회’를 운영하고 있음. 현재 4개의 분과를 설치
 - 위원장은 부산시장이며, 위원은 시민단체, 전문가, 산업체 등 참여 중
 - 에너지효율화분과 : 에너지효율화 부문 사업 검토
 - 시민협력분과 : 시민협치형 에너지 사업 발굴 등
 - 에너지산업분과 : 부산시 클린에너지 산업육성 정책 발굴 등
 - 클린에너지 생산분과 : 클린에너지 사업 검토 등

(2) 향후계획

- 도시재생연계 클린에너지 확대방안 조치와 관련하여 관련 연구를 2018년도에 진행할 예정이며, 도시재생사업과 클린에너지 접목 등에 관한 조례 제정 타당성을 검토할 예정
- 부산시 에너지정책위원회를 향후 각종 사업에 대한 심의권을 부여하여 위상을 강화할 방안을 검토중임

2) 공공부문 온실가스 목표관리제 추진

(1) 추진상황

- 공공기관 온실가스 목표관리제를 지속적으로 시행 중
 - 공공기관의 건물 및 차량에서 배출되는 온실가스를 연차별 목표를 설정하고 공공부문이 선도적으로 감축을 추진하여 저탄소 사회조성에 기여
 - 「저탄소 녹색성장 기본법」 제42조에 의거 국가 온실가스 감축 목표달성을 위해 2020년까지 기준배출량 대비 30% 감축

□ 사업개요

- 소속기관(본청, 사업소, 직속기관) 별 신재생에너지 설치, 생활행태 개선 등 추진

- 대상시설 : 시 본청, 직속기관 및 사업소의 건물 및 차량
- 감축대상 : 전기, 도시가스, 유류 등 감축

□ 현황(그간 추진사항)

- 기준배출량 44,813톤 대비 2016년 5,483톤(12.2%) 감축

(2) 향후계획

□ 추진일정 ('17년 이후)

- 2020년까지 공공기관 온실가스 감축목표 설정과 실천을 위한 사업 추진
 - 감축목표 : '17년 24%, '18년 26%, '19년 28%, '20년 30%

□ 연차별 시행계획

〈표 V-105〉 공공기관 온실가스 목표관리제 연차별 시행계획

(단위 : %)

주요내용	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
감축목표(누적)	22	24	26	28	30	37

3) 온실가스 배출권거래제 확산

(1) 추진상황

□ 사업개요

- 온실가스 다량 배출업체를 대상으로 정부에서 온실가스 배출권을 부여하고, 잉여배출권 발생 시, 배출권거래소를 통해 판매, 배출권 부족 시 구매하여 온실가스 감축목표를 달성토록 함
- 시행 : '15년 1월(온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률)
- 대상 : 부산시 소유 환경기초시설 26개 사업장

□ 현황

- '14년 9월 : 할당대상업체 지정·고시
- '14년 12월 : 배출권 확정 통보(환경부 → 부산시)
- '16년 2월 : 부산시 온실가스 배출권거래 추진계획 수립
- '16년 6월 : '15년 배출권 정상(48,922톤 구매, 4,342톤 차입)

□ 운영현황

〈표 V-106〉 온실가스 배출권거래제 운영현황

구 분	2015년	2016년	2017년
할 당 량	932,026	897,946	1,136,552
배 출 량	985,290	857,749	948,322
부 족 량	53,264	△40,197	△188,230
소요예산	960백만원	-	-

※ 탄소배출권 단가 : '15년 18,500원/톤, '16년~'17년 18,000~22,000원/톤

※ '17년 배출량은 예상배출량임

- 2017년 주요 감축활동 : 21,500톤CO₂ 감축
 - 슬러지건조시설 연료전환 16,400톤CO₂, 신재생에너지 신규설치 120톤CO₂, 명지 폐열판매 외부감축 4,400톤CO₂, 에너지 절약사업 등 580톤CO₂ 감축

(2) 향후계획

□ 연차별 추진계획

- 폐기물분야, 클린에너지분야, ESCO 사업 등을 시행하여, 온실가스 저감을 실시하고, 거래 가능량을 최대한 축적하는 사업 지속적 추진

〈표 V-107〉 온실가스 배출거래 가능량 추정

(단위 : 톤CO₂)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
온실가스 배출량 전망	4,368,034	902,000	886,034	870,000	860,000	850,000	820,000

4) 고효율 에너지기자재 교체(ESCO)

(1) 추진상황

- 남부사업소 에너지절약 ESCO사업 용역
 - 시행년도 : '13년
 - 사업내용 : 남부하수처리장 대용량펌프 교체(입축사류펌프→수중사류펌프)
 - 사업수량 : 유입펌프 2대, 방류펌프 1대
 - 사업효과 : 1,800MWh/년 절감
- 수영사업소 에너지절약 ESCO사업 용역
 - 설치년도 : '15년
 - 사업내용 : 수영하수처리장 대용량펌프 교체(입축사류펌프→수중사류펌프)
 - 사업수량 : 유입펌프 2대
 - 사업효과 : 800MWh/년 절감

- 조명개선 및 전력절감기 ESCO사업 용역
 - 설치년도 : '15년~'16년
 - 사업내용 : 기존 일반 조명을 LED조명으로 교체 등(11개 사업소)
 - 사업수량 : 5,243개 교체
 - 사업효과 : 2,600MWh/년 절감

(2) 향후계획

□ LED 분야 ESCO 사업 확대

- 2020년까지 LED조명 보급률 100% 달성
- 주요 기전설비 고효율 에너지기자재로 교체 완료

□ 추진계획

- 수영·중앙 에너지절약 ESCO사업 용역(추진 중)
 - 설치년도 : '17년
 - 사업내용 : 수영하수처리장 대용량펌프 교체(압축사류펌프→수중사류펌프), 중앙하수처리장 대용량송풍기 교체
 - 사업수량 : 유입펌프 1대, 송풍기 1대
 - 사업효과 : 1,250MWh/년 절감
- 고효율 전동기 교체사업
 - 설치년도 : '17년
 - 사업내용 : 기존 노후 전동기를 프리미엄효율 전동기로 교체(1개 사업소)
 - 사업수량 : 62대
 - 사업효과 : 306MWh/년 절감
- 추가 에너지절약 사업 발굴 및 추진
 - LED조명 교체 100% 달성
 - 프리미엄효율 전동기 보급 확대
 - 주요 노후설비 교체
- 연차별 시행계획

〈표 V-108〉 고효율 에너지기자재 교체(ESCO)

(단위 : 건)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
LED조명 보급	4	3	—	1	—	—	—
프리미엄효율 전동기 보급	5	1	1	1	1	1	—
주요 기전설비 교체	6	2	1	1	1	1	—

※ 공단 본부 주관 주요사업 기준(사업소 자체 교체수선 계획 제외)

5) 전력 수요자원 거래시장 참여 활성화

(1) 추진상황

- '16년 11월부터 부산시 산하 공공기관 수요자원거래 시행 중
- '17년 사업장 27개소 참여 (부산시 14개소, 부산환경공단 13개소)
- 감축용량 : 27개소 7,452kW/h
- 수익금('17년 12월 기준) : 4억원(부산시 1.9억원, 환경공단 2.1억원)

〈표 V-109〉 전력 수요자원 거래시장 참여 활성화 현황

구 분	합계	부산시 통합관리	부산환경공단 (별도추진)
감축용량(kW/h)	7,452	5,200	2,252
협약업체	수요관리 사업자	○○ 사	○○ 통신사
수익금	4억원	1.9억원('16년 11월~'17년 12월)	2.1억원('15년 6월~'17년 12월)
참여대상	27개소	14개소 (시청사1, 상수도7, 체육(종합)1, 시설공단2, 교통공단3)	13개소 (수영1, 강변2, 남부1, 해운대2, 기타7)

(2) 향후계획

□ 사업개요

- 기간 : '18년~'30년
- 사업내용 : 수요자원거래 민간시장 확대 300개소

□ 추진계획

- 공공기관은 참여율을 확대시키고, 민간분야 참여 유도과 확대 추진
 - 가정·상업, 학교 등으로 확대 추진

□ 연차별 추진계획

〈표 V-110〉 전력 수요자원 거래시장 참여 활성화 연차별 추진계획

(단위 : 개소)

주요내용	2017	2018	2019	2020	2030
수요자원거래 민간시장 확대(누적)	27	50	53	50	100

6) 온실가스 1인 1톤 줄이기 범시민운동

(1) 추진상황

□ 사업개요

- 가정, 상업 분야 에너지절약 온실가스 감축 범시민 실천운동을 전개하는 것임
 - 탄소포인트·모범아파트 인증 등 인센티브, 캠페인 등 홍보 강화

□ 2017년까지 추진내용

- 탄소포인트 가입 세대 : 372,043('17년까지 누적)
- 그린아파트 인증 6개소(시상금 500만원, 인증현판 제공)
- 에너지절약 모범아파트 5세대 선정(시상금 200만원, 현판, 표창)

(2) 향후계획

- 탄소포인트 가입 세대 확지속적 확대
 - 연간 참여대상을 확대하여 384,000세대 참여를 목표로 연차별로 추진
- 그린아파트·에너지절약모범아파트 인증 사업 추진)
- 다양한 캠페인 추진
 - 저탄소 명절보내기(설, 추석), 쿨·온맵시(7월, 12월), 기후변화주간(4월), 친환경 교통주간(9월), 지구촌 전등 끄기(3월)·에너지의 날(8월)

7) 에너지홈닥터 및 온실가스 진단 컨설팅

(1) 추진배경

- 현장 방문을 통해 에너지 사용실태를 진단하고 소비패턴 분석으로 대기전력 등 낭비요소 제거 및 온실가스 감축 유도

(2) 향후계획

□ 사업개요

- 부산 에너지홈닥터 사업(80백만원[시비])
 - 홈닥터 양성교육, 세대별 방문진단, 에너지 사용지도, 에너지고효율 제품 홍보 등
- 온실가스 진단·컨설팅 사업(200백만원[국100,시100])
 - 컨설턴트 양성 및 사업장 모집, 컨설턴트 협의체 구성, 상가학교 등 온실가스 진단·컨설팅을 통한 온실가스 감축 활동

□ 추진계획

- 부산 에너지홈닥터 사업
 - 인력양성 40명, 진단 1,840세대(4개구 심사선정)
- 온실가스 진단·컨설팅 사업
 - 인력양성 55명, 컨설팅 2,900개 사업장

〈표 V-111〉 에너지홈닥터 및 온실가스 진단컨설팅 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022
국비	14	5	1	1	1	1	1
시비		9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

8) 클린에너지 학교 조성 운영

(1) 추진배경

- 일반인 대상 에너지 실천교육 및 인력양성 사업이 일부 진행되었으나, 시민들의 에너지절약 문화 확산을 위해 학교 교육형태의 새로운 플랫폼 진행

(2) 향후계획

□ 사업개요

- 클린에너지 학교 조성 및 운영('18년~'22년)
 - 인프라 조성 : 태양광발전설비 5MW(100개교×50kW, 연 20개교), 160억원(시비 50%, 교육청 50%)
 - 콘텐츠 운영 : 에너지·기후변화 교육, 교재개발보급, 에너지컨설팅, 포상 및 사회공헌
 - 교육프로그램 운영 - 찾아가는 기후학교, 지속가능 그린스쿨 사업 연계
- 전기체험관 운영으로 전기 생산 및 안전에 대한 교육 실시

□ 추진계획

- 클린에너지 학교 조성(20개, 1MW, 교재개발보급, 컨설팅 등)
- 전기체험관 운영

〈표 V-112〉 클린에너지 학교 조성 운영 투자계획

(단위 : 억원)

구 분	합계	재원합계	2018	2019	2020	2021	2022
국비	34	16	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
시비		18	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6

2. 산업부문

1) 에너지 사용계획 협의체 운영

(1) 추진상황

- 에너지소비 다소비 업체들과 교류회 시행 중임
 - 부산지역 내 에너지 다소비 업체 에너지관리 관계자들의 정기적 모임을 통해 에너지정책에 대한 토론과 업체별 에너지절약사례를 교류함
 - 부산시의 에너지 지원정책 제도안내와 에너지다소비사업장의 다양한 현장의견을 수렴하여 에너지 절감 및 에너지 소비구조 개선 도모
 - 재난안전 및 반부패·청렴에 대한 공감대 형성을 통한 인식개선
 - 열사용기자재 재난안전 점검표 및 건물 에너지 절약 리플릿 배포를 통하여 현업으로 복귀 후 안전사고 예방 가능한 가이드라인 제시
 - 안전결의 대회 및 안전점검의 날 행사를 통해 다소비사업장 사고 예방 및 안전의식 제고
- '17년 10월 19일 1회 개최
 - 장소 : 이비스 엠버서더 부산(오키드룸)
 - 주최·주관 : 부산광역시, 한국에너지공단 부산울산지역본부
 - 참석 : 부산지역 에너지다소비업체(건물) 부산롯데호텔 등 약 40개 업체
 - 연간에너지소비량 2000TOE 이상인 건물의 에너지담당자
 - 부산시의 에너지 지원정책 제도안내와 에너지다소비사업장의 다양한 현장의견을 수렴하여 에너지 절감 및 에너지 소비구조 개선 도모
 - 열사용기자재 재난안전 점검표 및 건물 에너지 절약 리플릿 배포를 통하여 현업으로 복귀 후 안전사고 예방 가능한 가이드라인 제시
 - 안전결의 대회 및 안전점검의 날 행사를 통해 다소비 사업장 사고 예방 및 안전의식 제고

[참석명단]

2017년 하반기 부산지역 에너지다소비협의회



- 일시 : 2017년 10월 19일 목요일 13:30 ~ 16:00
- 장소 : 이비스 엠버서더 부산(오키드룸)
- 참석 : 부산지역 에너지다소비건물 에너지/안전관리담당자

No	소 속	직 위	성 명	서명
1	부산 에너지산업원	대표	김영호	(인)
2	에너지산업원(에너지산업원)	대표	김영호	(인)
3	"	부장	박기민	(인)
4	부산 분원 법인	과장	김재민	(인)
5	에너지산업원(에너지산업원)	대표	김영호	(인)
6	부산 에너지산업원	대표	김영호	(인)
7	신세계 백화점	주임	김형준	(인)
8	동남권 원자력연구원	대표	김영호	(인)
9	부산광역시 환경	대표	김영호	(인)
10	"	대표	김영호	(인)
11	한국 에너지산업원	대표	김영호	(인)
12	"	대표	김영호	(인)
13	"	대표	김영호	(인)
14	"	대표	김영호	(인)
15	에너지산업원(에너지산업원)	대표	김영호	(인)
16	부산시 에너지산업원	대표	김영호	(인)
17	"	대표	김영호	(인)
18	에너지산업원	대표	김영호	(인)
19	신라대학교	대표	김영호	(인)
20	에너지산업원	대표	김영호	(인)

[참석명단]

2017년 하반기 부산지역 에너지다소비협의회



- 일시 : 2017년 10월 19일 목요일 13:30 ~ 16:00
- 장소 : 이비스 엠버서더 부산(오키드룸)
- 참석 : 부산지역 에너지다소비건물 에너지/안전관리담당자

No	소 속	직 위	성 명	서명
1	한국 에너지산업원	대표	김영호	(인)
2	"	대표	김영호	(인)
3	"	대표	김영호	(인)
4	"	대표	김영호	(인)
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

(2) 향후계획

- 에너지소비 다소비 업체들과 교류회는 계속 진행
- 부산시 클린에너지추진단 분과위에서 에너지소비 다소비 업체 대상으로 협의체 구성을 논의할 예정
 - 2018년도 하반기에 부산시와 에너지공단 협력 하에 포럼이나 세미나 형식의 행사 진행

2) 에너지진단 및 시설개선사업**(1) 추진배경**

- 중소기업 및 에너지다소비 업체 대상으로 에너지진단 및 시설개선 비용지원을 통해 에너지효율 향상 및 기업경영개선 유도
- 기업체 에너지효율 개선으로 에너지 효율화 향상, 온실가스 감축 적극 대응

(2) 향후계획**□ 사업개요**

- 사업대상 : 중소기업기본법 제2조에 따른 부산광역시 소재 중소기업
 - * 2017년 에너지사용량 2,000toe 미만 중소기업 및 건물
- 추진주체 : 부산광역시, 한국에너지공단
- 운영방법 : 한국에너지공단(부산울산지역본부) 위탁사업
- 사업내용
 - 에너지진단 비용지원 : 중소기업에서 요구하는 설비 및 시설 집중진단 : 1.5백만원×20개 업체
 - 시설개선 비용지원 : 진단결과 설비개선 시 개선비용 지원
 - 14백만원 × 20개 업체 : 시설개선 비용의 50% (업체별 최대 14백만원)

□ 추진계획**〈표 V-113〉 에너지진단 및 시설개선사업 투자계획**

(단위 : 억원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022
시비	15.5	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

3) 부산 클린에너지 장터 운영

(1) 추진계획

- 부산지역 내 기업체가 생산한 LED, 고효율기자재, 대기전력 저감장치, 에너지저장장치를 구매자와 연결하는 장터 운영
- 구매자는 에너지복지 취약 계층을 우선적으로 고려하며, 일반시민으로 행사 확대

(2) 사업개요

- 일시 : 매년 상, 하반기 2회
- 장소 : 부산시청 녹음광장 일대
- 사업비 : 2천만원

4) 신규산단 마이크로그리드 조성

(1) 추진계획

- 스마트그리드 확산사업의 체계적이고 성공적인 추진을 통한 지역 내 효율적 에너지 사용과 안정적 전력수급

(2) 사업개요

- 사업기간 : '20년~'22년
- 사업비 : 7,100백만원(국비 1,200, 시비 400, 민자 5,500)
- 사업내용 : AMI기반 전력재판매, BEMS, FEMS, LEMS

〈표 V-114〉 신규산단 마이크로그리드 조성 추진 목표

구 분	계	2020년	2021년	2022년
AMI(개)	5,500	1,700	1,700	2,100
BEMS(개소)	11	5	4	2
FEMS(개소)	14	5	4	5
LEMS(개소)	86,916	5,215	36,505	45,196

5) 스마트그리드 확산

(1) 추진상황

- '16년 7월~'17년 12월 : 스마트그리드 확산사업 1차년도 사업 완료
 - 1차년도 추진내용 : BEMS·FEMS 8개소, AMI 1,100개 설치
 - ▷ 화명정수장(ESS연계 태양광), LS산전 부산공장(ESS연계 태양광)

- ▷ 부산항터미널(LED 교체), 신라대(LED 교체), 동국제강(폐열회수 시스템 설치)
- ▷ 부산상수도사업본부 매리취수장·덕천가압장(펌프교체), 부산환경공단(송풍기·펌프교체)
- ▷ 부산산업용품상 협동조합 (AMI 1,100개 설치)

(2) 추진계획

- '17년 12월 ~ '18년 11월 : 스마트그리드 확산사업 2차년도 사업
 - 2차년도 추진내용 : BEMS·FEMS 5개소, AMI 1,700개 설치
 - ▷ 부산디자인센터(LED 교체), 월드마크(AMI 850개 설치)
 - ▷ 삼성전기(ESS 설치), 영산대 부산캠퍼스(LED 교체), 부산정보산업진흥원(LED 교체), 태웅(ESS 설치), 코모도호텔(히트펌프 설치) 협의
- 사업비
 - '16년 : 129억원 129억(국비 8, 시비 10, 민자 111)
 - '17년 : 153억(국비 4, 시비 13, 민자 136)
 - '18년 계획 : 156억(국비 4, 시비 11, 민자 141)

6) 냉동 클러스터 에너지 자립화

(1) 추진계획

- 전력 다소비 냉동창고에 지능형 에너지관리 솔루션 및 ESS, 태양광시설 도입을 통해 에너지 소비 효율화 및 산업체 운영비 절감

(2) 사업개요

- 사업위치 : 부산 사하구 감천동 (감천항 주변)
- 사업대상 : 부산 감천항 주변 냉동창고(4개소)
- 사업내용 : 냉동창고에 에너지 최적화 설비 구축
 - 지능형에너지관리솔루션(IoT), 에너지저장장치(ESS), 태양광 설치
- 추진기관 : (주)케이티(주관기관), 부산시(참여기관)
- 소요예산 : ('18년) 26.5억원(국비 6.3, 지방비 6.3, 민자 13.9)

(3) 추진실적 및 향후계획

- '18년 1월 : 산업통상자원부 사업 공고, 부산지역 사업 발굴 위한 시 자체공모전 개최 공고
- '18년 2월 : 공모신청사업 시자체 국가공모 참가사업 선정
- '18년 4월 : 협약 체결(주관기관 및 참여기관)
- '18년 6월 : 계약 체결, 공사 발주
- '18년 7월~10월 : 현장 설치 및 시운전(10월 준공)

3. 기기분야

1) 공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대

- 에너지저장장치(ESS)를 신재생에너지 등과 연계하여 전력 피크 억제, 전력품질 향상 및 전력 수급 위기 대응
 - ※ 공공기관은 계약전력 1,000kW 이상 건축물에 계약전력의 5% 이상의 에너지저장장치(ESS) 설치 의무화 규정('16년 05월 27일 신설) 이행

(1) 사업개요

- 사업기간 : '17년~'30년
- 대 상 : 공공기관, 산업단지 등 에너지다소비시설
- 사 업 비 : 358,000백만원(국비89,5000, 시비89,500, 민간179,000)
- 사업규모 : 에너지저장장치(ESS) 구축(500MWh)
- 주요내용 : BEMS와 연동, 전력소비가 적은 심야시간에 충전 후 전력소비가 많은 주간시간대 방전하는 ESS 통합네트워크 구축

(2) 추진상황

- 시청사 에너지저장장치 구축사업(시범사업) 진행 중임
 - 개요 : 에너지저장장치 설치 1,000kWh(전력 피크치 억제용)
 - 사업기간 : '17년 2월~10월
 - 사 업 비 : 시비 10억(공사비 9.8억, 설계비 0.2억)
- 민간주도 설치실적 : 4MWh(태광 1MWh, 정산 인터네셔널 3MWh)
 - 녹산 국가산업단지 내 입주업체(부산도시가스에서 사업주도)

(3) 추진계획

- 정부지원사업 등을 통한 공공기관, 산업단지 등 에너지다소비시설 우선 보급
 - 공공청사, 산업단지, 상·하수도 시설, 체육시설, 일반건물 등
- 에너지저장장치(ESS) 보급 확대 : 500MWh(2030년까지 연차별 추진)
- 태양광발전 설비와 ESS를 연계한 비즈니스 모델 발굴 및 홍보

【신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치】

- ❖ 적용기준 : ESS설비와 태양광발전 설비 연계 시
- ❖ 가 중 치 : 5.0 (태양광 단독 설치 시 가중치 : 대지 1.0, 건물위 1.5)
- ❖ 적용기간 : '15년~'18년까지
 - ※ REC(Renewable Energy certificate) : 신재생에너지 공급인증서

(4) 추진일정('17년 이후)

- '17년 6월 : 산업단지 대상 ESS 보급 확산 설명회 개최
- '17년 8월 : 지역 에너지 신사업 활성화 지원사업을 통한 ESS 보급 확대
- '18년 9월 : 공공기관 대상 설치 의무화 규정 설명회 개최
 - 에너지포럼, 국제환경에너지산업전 등과 연계(공공 및 민간)
- '20년~ : 수용가 발굴 등 민간주도 ESS보급 확대 지원

(5) 연차별 추진계획**〈표 V-115〉 공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대 연차별 추진계획**

(단위 : MWh)

주요내용	계	2017	2018	2019	2020	2030
에너지저장장치 보급확대	500	30	60	100	100	210

2) 민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축**(1) 추진배경**

- ICT 기술을 이용한 신재생에너지 통합운영 플랫폼 구축으로 에너지 이용효율 개선 및 에너지 프로슈머제도 도입 대비 기반 조성
- 산업단지 내 에너지다소비 사업장에 에너지저장장치(ESS) 보급을 통한 전력 피크 억제, 전력 품질 향상 및 전력수급 위기 대응

□ 사업개요

- 사업기간 : '17년~'20년
- 대 상 : 녹산 국가산업단지 등 에너지다소비시설
- 사 업 비 : 16,000백만원(국비4,000, 시비4,000, 민간8,000)
- 사업규모
 - 신재생에너지 통합운영센터 구축 1식
 - 에너지저장장치(ESS) 보급 : 20MWh
- 주요내용 : 신재생에너지 통합운영센터 구축 및 녹산 산단 내 ESS 보급

□ 현황

- '17년 06월 05일 : 2017년 지역 에너지신산업 활성화 지원사업 공고(추가)
- '17년 06월 12일 : 한국산업단지공단 부산지사 업무협약(ESS보급 관련)
 - ※ 민간주도 설치실적 : 4MWh(태광 1MWh, 정산인터넷셔널 3MWh)
 - 녹산 국가산업단지 내 입주업체(부산도시가스에서 사업주도)

(2) 향후계획

□ 추진계획(사업내용)

- 신재생에너지 통합운영센터 구축 : 1개소(2018년)
- 에너지저장장치(ESS) 보급 확대 : 20MWh(2020년까지 연차별 추진)
- 정부지원사업 등을 통한 산업단지 등 에너지다소비시설 우선 보급
 - 국가산업단지 1개소(1,538개소), 일반산업단지 19(4,123개소)

□ 추진일정

- '17년 06월 23일 : 산업단지 대상 ESS 보급 확산 설명회 개최
- '17년 07월 17일 : 지역 에너지 신사업 활성화 지원사업 공모신청
- '18년 09월~'20년 : 민간주도 에너지신산업 보급 확대 지원

□ 연차별 추진계획

〈표 V-116〉 민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축 연차별 추진계획

주요내용	계	2017	2018	2019	2020
신재생에너지 TOC구축(개소)	1	0	0	1	0
에너지저장장치 보급(MWh)	270	30	60	80	100

3) LED 보급 확대(민간+공공)

(1) 공공부문 LED(59만개)

□ 추진배경(필요성)

- 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제2015-158호)에 의거 '17년 (70%)→'18년(80%) → '20년(100%) LED조명 교체 추진 필요
- LED조명 보급으로 에너지 절감, 온실가스 배출량 저감 등 저탄소 녹색성장 도시구현
- '클린에너지도시, 부산' 실현을 위한 부산시광역시 에너지 정책방향 조기 수행

□ 사업개요

- 사업대상 : 공공청사(부지 내 조명 포함), 도로조명, 사회복지시설, 철도역사 등
 - 공공청사 : '20년까지 100% 교체 추진(자체예산+ESCO사업 등)
 - 도로조명 : 국·시비·민자(금융연계) 매칭, 민자 사업 추진('30년, 100%)
 - 사회복지시설 : 무상 교체(국비 50%, 지방비 50%)
- 사업기간 : '17년~'30년(건축물 공공청사 조명 2020년까지)

□ 현황(추진사항, 2016년말 기준)

- 공공청사 : LED 보급수량 239,066개, 보급률 64.3%(총 371,795개)
 - 부산시 31개소(시 부서 5개소, 직속기관 4개소, 사업소 22개소) : 120,534개
 - 자치구·군 16개소 : 65,560개
 - 공사·공단 6개소 : 52,972개
- 도로조명 : LED 보급수량 32,832개, 보급률 13.25%(총 247,787개)
 - 자치구·군, 건설안전시험사업소, 부산시설공단, 민자터널, 민자교량
- 사회복지시설 : LED 보급수량 20,073개(218개소/부산시 5,300개소)

□ 추진계획

● 공공청사

- 사업목표 : '17년(70%) → '18년(80%) → '20년(100%)
- 사업추진 : '20년까지 100% 자체 추진(자체예산, 금융연계 등)
 - 각 소관부서, 사업소, 공사·공단, 지자체 구·군
- 교체수량 : 132,729개

● 도로조명

- 사업주체 : 소관부서(도로계획과), 사업소(건안), 부산시설공단, 지자체 구군 등
- 사업기간 : '17년~'30년
- 사업방법 : 지역에너지절약사업(국비+시비+민자), 자체예산+민자(LED금융연계 등) 활용
- 교체수량 : 214,955개

● 복지시설

- 사업명 : 취약계층 에너지복지사업(국비 지원 사업)
- 지원범위 : 전액(무상) 지원(국 50%, 지방비 30%) ▶ 구·군 사업신청
 - 사회복지사업법 제34조(사회복지시설의설치)에 따라 설치운영하는시설
- 사업기간 : '17년~'30년
- 교체수량 : 271,300개

□ 추진일정

〈표 V-117〉 LED 보급 확대(공공부문) 추진일정

주요내용	계	2017	2018	2019	2020	2025	2030
공공청사	132,729 (100%)	33,000 (73%)	33,000 (82%)	33,000 (91%)	33,729 (100%)		
도로조명	214,955 (100%)	7,000 (16%)	14,000 (21.8%)	28,000 (33%)	45,000 (51.2%)	60,478 (75.6%)	60,477 (100%)
사회복지시설	271,300	7,100	10,000	20,000	34,200	100,000	100,000

□ 연차별 추진계획

〈표 V-118〉 LED 보급 확대(공공부문) 연차별 추진계획

(단위 : 개)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
공공부문 LED 보급	590,000	291,971	47,100	57,000	81,000	112,929	70,289

(2) 교육시설

- 신설 및 증·개축 시 전체 조명기구 LED조명으로 설치
- 기설학교 LED 조명교체의 경우 중기 교육환경개선사업계획에 따라 노후 석면텍스 교체 계획과 연계하여 추진

□ 설치 현황

〈표 V-119〉 교육시설 LED 설치현황

기관명	학교수	일반조명 설치수량(개)	LED 조명 설치수량(개)	비율
본청(사립고)	85교	68,073	27,492	29%
서부	101교	61,694	19,405	24%
남부	114교	78,118	27,332	26%
북부	119교	61,376	38,534	39%
동래	107교	46,711	29,419	39%
해운대	110교	71,782	40,538	36%
합계	636교	387,754	182,720	32.03%

□ 17년 LED 예산 반영 현황

〈표 V-120〉 교육시설 LED 예산 반영 현황(2017)

기관명	학교수	실수	예산액
본청(사립고)	2교	103	335,780
서부	12교	469	1,528,940
남부	15교	350	1,141,000
북부	13교	815	2,656,900
동래	8교	468	1,525,680
해운대	11교	770	2,510,200
합계	61교	2,975	9,698,500

(3) 민간부문 LED 보급(1,400만개)

□ 사업개요

- 사업대상 : 민간부문[백화점, 공동주택(300세대이상) 지하주차장(532개소), 3천㎡이상 유통매장(59개소)], 저소득층(취약계층)

- 지원범위
 - 민간(백화점, 아파트 주차장 등) : 자체 추진(구·군 조사자료)
 - 저소득층(중위 소득 43% 이내) : 전액(무상) 지원(국 70%, 지방비 30%)
 - 국민기초생활보장법 제7조(급여의 종류) 중 생계·의료·주거급여 수급자의 가구

- 사업기간 : '17년~'25년

□ 현황

● 민간부분 - 공동주택 등

- '16년 말 기준 : LED 교체(보급) 400,598개

● 저소득층

- '16년 말 기준 : 27,937개(11,612세대)
- '17년 추진 : 360개(120세대)

□ 추진계획

● 민간부분 - 공동주택 등

- 사업기간 : '14년~'30년
- 보급 목표수량 : 1,000만개
- 추진계획
 - 지속적 LED 교체 사업(ESCO, 금융연계 등) 안내 및 홍보 강화
 - LED 보급률 확대를 위한 구·군간 담당자 업무 미팅 등 추진

● 저소득층

- 사업명 : 취약계층 에너지복지사업
- 지원범위 : 전액(무상) 지원(국 70%, 지방비 30%), 저소득층(중위 소득 43% 이내)
 - ※ 국민기초생활보장법 제7조(급여의종류) 중 생계·의료·주거급여 수급자의 가구
- 사업기간 : '14년~'25년
- 목표 목표수량 : 400만개

□ 추진일정(17년 이후)

- '17년 : LED 보급 10만개(누적 52.9만개)
- '18년 : LED 보급 20만개(누적 82.9만개)
- '19년 : LED 보급 100만개(누적 182.9만개)
- '20년 : LED 보급 300만개(누적 482.9만개)
- '25년 : LED 보급 927.1만개(누적 1,400만개)

□ 연차별 추진계획

〈표 V-121〉 LED 보급 확대(민간부문) 연차별 추진계획

(단위 : 만개)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2025
민간부문 LED 보급	1,400	42.9	10	20	100	300	927.1

4) 공공부문 전력설비 효율화

(1) 상수도사업본부 시설관리사업소 비효율 펌프모터 교체

- 시설관리사업소 산하 가압장 양흡입 비효율 펌프모터 교체

〈표 V-122〉 최근 5년간 비효율 펌프모터 교체 현황

년도	'12	'13	'14	'15	'16
교체 대수	2대 (380HP감소)	1대 (200HP감소)	13대 (2300HP감소)	2대 (300HP감소)	17대 (1675HP감소)

- 2020년까지 비효율 펌프모터를 적정사양으로 교체 예정

〈표 V-123〉 비효율 펌프모터 교체 예정(2022)

(단위 : 개소)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
비효율 펌프모터 교체	60	35	10	5	5	5	0

(2) 상수도사업본부 매리취수장 및 덕천가압장 펌프 효율화

- 매리취수장 및 덕천가압장의 노후화 및 효율 저하된 펌프에 대해 펌프 용량 재설계 및 고효율 펌프로 교체
- 부산시 참여 국책사업인 「Smart Grid 확산사업」의 목적에 따른 ICT 기반의 지능형 전력망시스템 참여를 위한 Cloud FEMS(에너지관리시스템) 도입
- 2017년 매리취수장 8대, 덕천가압장 1대 비효율 펌프 → 총 9대 교체
- 2017년까지 비효율 펌프를 적정사양으로 교체하고 있으며, 연차별로 확대 예정

□ 연차별 추진계획

〈표 V-124〉 상수도사업본부 매리취수장 및 덕천가압장 펌프 효율화 연차별 추진계획

(단위 : 개소)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
비효율 펌프 교체	9	0	9	0	0	0	0

(3) 상수도사업본부 청사 전산실, 통신실 향온향습기 교체

- '16년 8월 : 기존 실태 조사 및 예산반영
- '17년 2월 : 기기선정 및 설계완료
- '17년 3월 : 계약의뢰
- 기존 향온향습기 50KW(전산실) 2대, 30KW(통신실) 1대 철거
- 고효율 향온향습기 30KW(전산실) 2대, 24KW(통신실) 1대 설치

(4) 스포원 고효율 냉·난방기 설치 및 고효율기자재 설치**① 고효율 냉난방기**

- '13년 예산 50,000천원 반영하여 교체
- '15년 예산 30,000천원 반영하여 교체

□ 연차별 추진계획**〈표 V-125〉 스포원 고효율 냉·난방기 설치 연차별 추진계획**

(단위 : 개소)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020
고효율 냉난방기 교체	14	10	2	2	2	2

② 고효율 에너지기자재

- 에너지 등급 1등급이 아닌 제품은 1등급 제품으로 지속 교체하여 에너지를 절약
- 전기를 사용하는 제품(컴퓨터, 선풍기, TV 모니터 등)을 구입 시 에너지 1등급 제품을 구입하고, 사용 중인 제품 중 1등급이 아닌 제품은 1등급 제품으로 교체

□ 연차별 추진계획**〈표 V-126〉 스포원 고효율 고효율기자재 설치 연차별 추진계획**

(단위 : 개소)

주요내용	계	2017	2018	2019	2020
고효율에너지기자재 교체	18	1	1	1	1

(5) 부산도시철도 전력설비의 효율적 운영

- 부산도시철도는 변전소 내 더블 컨버터 방식의 정류기를 운용하여 열차 운행 시 발생하는 회생 전력을 흡수·변환하여 역사 조명 등에 재사용 하고 있으나, 개통 후 장기간 사용에 따른 노후화로 장애 발생 등의 우려가 있어 적기 교체하여 도시철도 전력공급 안정화 및 전기에너지 절약이 필요

□ 사업개요

- 1호선 노후 정류기설비 교체 : 8개 변전소
 - 1호선 변전소 : 노포, 두실, 동래, 양정, 범내골, 남포, 대티, 신평

□ 현황

- 1호선 6개 변전소 정류기설비 교체 완료('09년~'16년)

□ 추진계획(사업내용)

- 1호선 남포, 동래변전소 정류기설비 교체

□ 추진일정

- '17년 : 1호선 남포변전소 정류기설비 교체
- '18년 : 1호선 동래변전소 정류기설비 교체

□ 연차별 추진계획

〈표 V-127〉 부산도시철도 전력설비의 효율적 운영 연차별 추진계획

(단위 : 개소)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
노후 정류기설비 교체	8	6	1	1	-	-	-

4. 수송분야

1) 대중교통 중심도시 구현

(1) 추진상황

- 대중교통 활성화를 통한 교통수요관리로 에너지 소비 절감 유도
 - 대중교통 이용 편의 제공, 승용차요일제 등 시민참여 확대
- '17년 까지 교통약자를 위한 버스 운행 확대
 - 저상 35대, 전기버스 20대 추가 : 32.2억(국비 16.1억, 시비 16.1)
- 승용차요일제 가입 확대(연중) : 16,262대(목표 15,000대 대비 108%)
- 대중교통시민기금 활용 대중교통 이용 활성화 지원(7.7억)
 - 대중교통비 Big Back(4,800명 3억), 저소득 청소년 교통비 지원 (1,000명)
 - 지하철 핑크라이트 캠페인 사업 : 2.5억, 대중교통안전성향상 디자인 지침개발 등 추진

(2) 추진계획(2018년)

- 교통약자를 위한 버스 운행 확대 : 저상 70대, 전기버스 20대 추가 계획
 - 69.4억(국비 34.7억, 시비 34.7)

- 승용차요일제 가입 확대(연중) : 목표 15,000대
- 대중교통시민기금 활용 대중교통 이용 활성화 지원(9.2억)
 - 대중교통비 Big Back : 3억, 저소득 청소년 교통비 지원 : 2억
 - 대중교통 발전 학술연구 사업 공모 등 : 4.2억

(3) 기대효과²⁵⁾

- 에너지절약효과 : 8.0 천toe
 - 승용차요일제 참여대수 : 98,802대 기준
 - $98,802(\text{참여대수}) \times 20\text{km}(\text{평균왕복거리}) \div 10(\text{연비 } 10\text{km}/\ell) \times \text{부재운행일 } 52\text{일} \div 1,000$
 $= 10,275\text{k}\ell \times 0.781(\text{휘발유_석유환산톤계수}) = 8,024.7 \text{ toe}$
- 온실가스감축효과 : 22,906 천tCO₂
 - $10,275\text{k}\ell \times 30.4(\text{MJ, 순발열량}) \times 20(\text{탄소배출계수}) \times 44(\text{이산화탄소분자량}) \div 12(\text{탄소원자량}) \div 1,000$
 $= 22,906 \text{ tCO}_2$

2) 중앙버스 전용차로(BRT) 설치

(1) 추진배경

- 도로확충 등에 막대한 비용 투입에도 불구하고, 도시교통혼잡 현상 가중
 - 편도 3개 차로 중 1개 차로 버스전용이지만, 도로 점유 비율은 매우 낮은 수준
- 승용차 없이도 빠르고 편리하게 이동할 수 있는 교통체계 개선 필요
- 중앙버스 전용차로(BRT) 건설로 버스서비스(정시성, 신속성) 향상 기대

(2) 추진상황

□ 전체사업

- 대상 : 주요도로 7개축 88.7km
 - 도시 BRT(46.5km) : 내성~송정, 내성~충무, 서면~사상, 문현~수영, 대티~하단
 - 광역 BRT(42.2km) : 하단~진해 용원, 내성~양산 용암마을
- 사업내용 : 중앙버스전용차로, 버스 우선신호, 환승센터 설치 등

□ 진행상황

- 1차사업('14년~'18년) : 내성~올림픽~송정, 총 14.5km, 450억원
- 2차사업('15년~'22년) : 내성~서면~충무/사상, 총 21.9km, 650억원

25) 자료출처는 부산시 내부자료임. 에너지 절감량은 비 전력부분으로 간주하여, 산정은 하되 전체 수요관리 분야의 에너지 절감량 산정에 포함시키지 않았음

- 2017년도 사업내용
 - 내성교차로~안락교차로 (2km) '17년 9월 개통
 - 올림픽교차로~운촌삼거리 (1.3km) '17년 7월 개통

(3) 추진계획

□ 향후계획

〈표 V-128〉 중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선 연차별 추진계획

주요내용	2016까지	2017	2018	2019	2020
내성~송정 BRT(14.5km)	원동~올림픽 준공(3.7km)	내성~원동, 올림픽~운촌 준공(5km)	운촌~중동 준공 (1.7km)		
내성~충무 BRT(14.5km)		내성~서면 설계, 공사 (6.6km)	내성~서면 준공 서면~충무 설계(7.9km)	서면~충무 착공, 준공	
서면~사상 BRT(7.4km)				설계	공사착공
예산 (억원)			43		

(4) 기대효과²⁶⁾

- 승용차 → BRT(버스) 수단전환 : 약 20,000통행/일로 전제
 - 내성~송정 11,000통행/일, 내성~서면 4,000통행/일, 서면~충무 5,000통행/일
- 에너지절약효과 : 11.4 천toe
 - $20,000(\text{참여대수}) \times 2\ell(\text{연비 } 10\text{km}/\ell, \text{ 평균운행거리 } 20\text{km}) \times 365\text{일} \div 1,000 = 14,600\text{k}\ell$
 - $14,600\text{k}\ell \times 0.781(\text{휘발유_석유환산톤계수}) = 11,403\text{toe}$
- 온실가스감축효과 : 32.5 천tCO₂
 - 산출근거 : $14,600\text{k}\ell \times 30.4(\text{MJ, 순발열량}) \times 20(\text{탄소배출계수}) \times 44(\text{이산화탄소분자량}) \div 12(\text{탄소원자량}) \div 1,000 = 32,548 \text{ tCO}_2$

3) 친환경 경제운전(에코드라이버) 교육

(1) 추진배경

- 버스운전자의 운전습관 개선을 통해 시민의 버스이용 편의 증대

(2) 추진계획

26) 자료출처는 부산시 내부자료임. 에너지 절감량은 비 전력부분으로 간주하여, 산정은 하되 전체 수요관리 분야의 에너지 절감량 산정에 포함시키지 않았음

□ 사업내용

- 부산남부운전면허시험장에서 매주 1일 동안 운전자 대상 교육 실시
 - 교육시간 : 1일 4시간(이론/실기 및 교육평가)
 - 교육평가 : 기존승무원 1회, 승무원 양성교육 대상자 2회 주행 후 평가

□ 추진계획

- '18년 연 400명 대상 교육 목표 설정
- 매년 교육 참가 인원 확대 추진

(3) 기대효과²⁷⁾

- 에너지절약효과 : 0.0001 천toe
 - $608(\text{교육인원}) \times 80\text{km}(\text{평균왕복거리}) \div 10\text{l}(\text{연비 } 10\text{km/l}) \times \text{연료소모개선율 } 2.5\% \div 1,000 = 0.122\text{k}\text{l}$
 - $0.122\text{k}\text{l} \times 0.903(\text{경유_석유환산톤계수}) = 0.11 \text{ toe}$
- 온실가스감축효과 : 0.0003 천tCO₂
 - $0.122\text{k}\text{l} \times 35.2(\text{MJ, 경유순발열량}) \times 20.2(\text{탄소배출계수}) \times 44(\text{이산화탄소분자량}) \div 12(\text{탄소원자량}) \div 1,000 = 0.318 \text{ tCO}_2$

4) 자전거 이용 활성화

(1) 추진상황 및 계획

- 2010년 이후부터 지속적으로 진행중인 자전거 이용 환경 개선 사업
 - 자전거이용 활성화에 관한 법률 제4조
 - 저탄소·녹색교통을 위한 자전거이용 활성화 정책의 일환

□ 현황

〈표 V-129〉 자전거도로 구축 현황

계	자전거 전용도로	자전거·보행자 겸용도로	자전거 우선도로
408.77km	51.72km	355.8km	1.25km

- 국가자전거도로 개설사업
 - '14년 : 연장 16.52km, 사업비 3,400백만원
 - '15년 : 연장 17.68km, 사업비 3,000백만원
 - '16년 : 연장 18.8km, 사업비 3,000백만원

27) 자료출처는 부산시 내부자료임. 에너지 절감량은 비 전력부분으로 간주하여, 산정은 하되 전체 수요관리 분야의 에너지 절감량 산정에 포함시키지 않았음

- 생활권도로 정비사업
 - 2014년 : 연장 4.7km(표지판 52개소 등), 사업비 879백만원
 - 2015년 : 연장 1.3km(표지판 29개소 등), 사업비 138백만원
 - 2016년 : 연장 0.946km(노면재포장 등 3개소), 사업비 218백만원

□ '17년 주요사업

- 자전거도로 구축 : 하마정교차로~교대역 L=2.396km, 814백만원
- 노후 자전거도로 정비 : 동래구 온천천 자전거도로 등 3개소, 220백만원
- 제9회 부산시민 자전거축전, 제9회 Dynamic Busan MTB랠리

□ '18년 추진계획

- 자전거도로 구축 : 교대역~온천천 L=0.504km, 256백만원
- 노후 자전거도로 정비 : 동래구 온천천 등 4개소, 497백만원
- 제10회 부산시민 자전거축전, 제10회 Dynamic Busan MTB랠리

(2) 기대효과²⁸⁾

- 에너지절약효과 : 9.2 천toe
 - $146,755 \text{통행(자전거1일통행량)} \times 15.5 \text{km(자전거도로왕복거리)} \div 10 \text{km} \times 52 \text{일(주1회출퇴근)} \div 1,000$
 $= 11,828 \text{k} \quad * \quad 11,828 \text{k} \times 0.781 \text{(휘발유_석유환산톤계수)} = 9,237.7 \text{toe}$
- 온실가스감축효과 : 26.4 천tCO₂
 - 산출근거 : $11,828 \text{k} \times 30.4 \text{(MJ,순발열량)} \times 20 \text{(탄소배출계수)} \times 44 \text{(이산화탄소분자량)} \div 12 \text{(탄소원자량)} \div 1,000$
 $= 26,368.5 \text{ tCO}_2$

5) 친환경 저공해 자동차 보급확대

(1) 추진배경

- 친환경 차량 보급 지속적 확대로 온실가스 감축
 - 전기자동차, 천연가스 차량, 어린이통학차량 LPG차 교체 지원

(2) 추진상황

- 전기자동차 민간 보급 지원 : 전기자동차 및 전기차 충전기 보급 지원
 - '17년 441 대 : 총 누적 816대

28) 자료출처는 부산시 내부자료임. 에너지 절감량은 비 전력부분으로 간주하여, 산정은 하되 전체 수요관리 분야의 에너지 절감량 산정에 포함시키지 않았음

- 천연가스자동차 보급 : 노후 경유차량 CNG 자동차 교체 지원
 - '17년 32대 : 총 누적 3,153대

(3) 추진계획

- '18년 전기자동차 보급 지원 : 341대 (전기차 구입비 설정액은 최고17백만원임)
- '18년 천연가스자동차 보급지원 : 50대 (구입보조금 최고 설정액은 60백만원)
- '18년 어린이 통학차량 LPG차 전환 지원 : 100대
 - 노후경유 소형 어린이 통학차 구입보조금 지원 : 500만원/대
- 전기차 분야 정부 보조금 정책에 따라 향후 추진 상세 계획 예측은 어려운 실정
- 노후경유차 교체 사업은 지속적 추진

(4) 기대효과²⁹⁾

- 에너지절약효과 : 0.006 천toe
 - $3,969\text{대} \times 20\text{km}(\text{평균왕복거리}) \div 10\ell (\text{연비}10\text{km}/\ell) \div 1,000 = 7.938\text{k}\ell \times 0.781(\text{휘발유_석유환산톤계수})$
 $= 6.199 \text{ toe}$
- 온실가스감축효과 : 0.017 천tCO₂
 - $7.938\text{k}\ell \times 30.4(\text{MJ, 순발열량}) \times 20(\text{탄소배출계수}) \times 44(\text{이산화탄소분자량}) \div 12(\text{탄소원자량}) \div 1,000$
 $= 17.696 \text{ tCO}_2$

6) 항만분야 LNG 도입 확대

(1) 관공선 연료 LNG 전환 사업

□ 사업개요 및 내용

- 해양항만도시 특성상 비도로 이동오염원중 선박부분이 50%차지하는 것으로 나타나고 있어, 부산시 보유 관공선 연료를 천연가스로 교체 운영하는 사업 추진
- 우선추진 사업대상은 관용선 2척 (어업지도선 9.77톤, 해양환경관리선 118톤)
- 사업기간 : '16~계속
- 사업비 : 500백만원 (시비125, 구군비 125, 민간 250)

(2) 항만 야드트랙터 LNG 전환 사업

□ 사업개요 및 내용

- 항만시설의 야드 트랙터는 항만 내 컨테이너를 화물차로 이송하는 역할을 수행

29) 자료출처는 부산시 내부자료임. 에너지 절감량은 비 전력부분으로 간주하여, 산정은 하되 전체 수요관리 분야의 에너지 절감량 산정에 포함시키지 않았음

- 현재 사용 연료는 주로 경유를 사용 중이며, LNG로 연료 전환을 지속적으로 추진하고 있으며, 전 야드트랙터를 LNG로 전환할 계획
- 사업대상 : 야드트랙터(Y/T) 679대(배기량 6,700cc)
 - 부산항(신항 414대, 북항 265대), 전국 966대(부산 70%)
- 사업기간 : '14년~
- 총 사업비 : 272억원 (국비68, 부산항만공사 68, 민자136)
 - '18년 사업비 : 40억원

5. 건물부문

1) '친환경에너지 마을 만들기' 브랜드화 사업

(1) 추진배경

- 마을단위 신재생에너지 보급사업, 에너지자립마을 등 기존 진행 중인 마을공동단위 신재생에너지 설치 지원사업을 브랜드화 하여 사업 추진 동력을 확보하기 위한 사업
 - 친환경에너지마을 브랜드화 : 친환경에너지마을 + 에너지자립 인증마을을 통합한 개념

(2) 추진계획

□ '17년까지 추진상황

- 친환경에너지마을 조성 : 4개소 355가구 240kW, 600백만원 투입
 - 단독주택(3kW) 55가구 165kW, 아파트(250W) 300가구 75kW
 - '17년 클린에너지 홍보 및 시범사업을 고려 전국최초 전액 시비로 추진
 - 저탄소 마을공동체 중심 계획수립, 응모, 마을단위 사업 추진방식

□ '18년 계획

- 다복동 연계 친환경에너지마을 : 4개소 382가구 216kW, 500백만원
- 에너지자립 인증마을 조성 : 10개소 199가구 597kW, 240백만원
 - '17년 5개소 99가구, (추가조성) '18년 5개소 100가구

□ 연차별 추진계획

〈표 V-130〉 친환경에너지 마을만들기 연차별 확대계획

구분	합계	2017	2018	2019	2020	2021	2022
조성수(마을수)	100	4	15	15	15	25	26
설비량(kW)	5,290	240	750	750	1,000	1,250	1,300

2) 건축물 녹색설계기준 강화

(1) 추진배경

- 건축물 에너지 효율 향상을 위한 제도 개선 및 지원하는 사업으로 현재 ‘녹색건축설계기준 강화 및 시행’이 정착화 되고 있음
 - ▷ 「건축위원회 운영세칙」에서 녹색건축기준 정비·보완 (고시)
 - 공동주택 공용부분 에너지원은 신재생에너지 의무 설치
 - 에너지 효율등급 또는 EPI 점수 선택 적용 방안
 - 심의단계시 녹색건축기준 적용가능토록 체크리스트 등 제출 의무화

(2) 추진계획

□ '17년까지 추진상황

- 부산광역시 녹색건축물 조성계획 수립 ('17년 5월)
- 대형 신축건축물 신재생에너지 의무화 반영 건축위원회 운영세칙 개정
 - 에너지성능지표(EPI) 개선 : (공공) 74점 → 85점, (민간) 65점 → 75점

□ '18년 계획

- 녹색건축 자문단 구성
- 녹색건축설계기준 강화 시행 및 홍보
 - 대형 신축건축물 신재생에너지 의무화 반영 건축위원회 운영세칙 개정
 - 신재생 의무설치비율 강화 계획 : (공공) 21%→24%, (민간) 주거2%→3%, 비주거4%→5%

□ 녹색건축기준 연차별 강화 세부내용

〈표 V-131〉 녹색건축기준 연차별 강화 세부내용

구분		법적기준	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
에너지성능지표(EPI)		65이상	65	75	77	79	81	83	85
신재생의무설치비율 (신재생공급량÷ 연간총에너지사용량)	공공	의무	21%	24%	27%	30%			
	민간(주거)	자율	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%
	민간(비주거)	자율	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%

3) 제로에너지건축 시범사업

(1) 추진배경

- 근로자, 신혼부부, 사회초년생 등 사회활동 계층의 주거안정을 위하여 행복주택 건축계획과 연계하여 부산시 최초의 제로에너지건축 시범사업을 추진하고자 함

(2) 추진계획

□ 사업개요

- 위치 : 부산광역시 금정구 개좌로 239번길 39(회동동)
- 대지면적 : 6,881㎡ (2,081평)
- 사업규모 : 4개동 100세대, 지하1층 지상4층(전용 36~45㎡)
- 총사업비 : 139억원(행복주택 107억, 제로에너지건축 32억)
- 사업기간 : '17년~'20년
- 사업비 : 133억원 (국비 30, 시비 32, 민자 77)

□ 향후계획

- '18년~'19년 : 설계공모 및 주택건설사업 승인 등 행정절차 완료
- '19년~'20년 : 공사 착공 및 준공

4) 쿨시티(Cool -City) 사업

(1) 추진배경

- 건물 옥상을 흰색 차열페인트 시공으로 빛과 열을 반사시켜 건물 온도를 낮추고 냉방에너지 사용을 줄여 도시열섬 완화 및 탄소배출 감축을 유도하고자 함

(2) 추진계획

□ '17년까지 추진상황

- 기후변화 적응 선도도시 시범사업으로 해운대 암안골마을 쿨루프 등 258개소에 실시
- 취약계층 폭염 완화사업으로 폭염취약계층 건물 110개소에 실시

□ '18년도 계획

- 기후변화 적응 선도도시 시범사업
 - 금정구 부산대학역~부산대학정문앞 도로 · 횡단보도 대상으로 열차단 도로 · 불력시공 및 사전 · 후 모니터링 시행계획
- 취약계층 폭염 완화사업으로 폭염취약계층 및 무더위 쉼터 110개소 대상으로 시행예정
 - 건물옥상 차열페인트 시공 및 사전후 모니터링

□ 향후계획

- 사업은 연차별로 지속화

□ 사업효과

- '16년 사업이후 옥상표면온도를 측정한 결과 54.5→33.8°C로 감소
- '17년에 실내온도 측정결과 2~6°C 정도로 실내온도 감소

2 온실가스 감축 대책

1. 부산시 온실가스 발생 현황

〈표 V-132〉 부산시 온실가스 발생 현황(2015)

(단위 : 천CO₂)

구분	내용	전국	서울	부산
	합계	317,035.1	1,881.7	4,227.6(1.3%)
석탄류	소계	105,108.4	3.6	49.1(0.0%)
	연탄	19.8	3.5	0.7(3.5%)
	국내무연탄	15.1	—	0.0(0.0%)
	수입무연탄-연료	2,956.9	—	4.2(0.1%)
	수입무연탄-원료	1,252.9	—	0.0(0.0%)
	유연탄-연료	12,831.9	—	—
	유연탄-원료	87,926.6	—	—
	석탄코크스	103.4	—	44.2(42.7%)
	기타석탄	1.8	0.1	—
석유류	소계	58,125.4	125.3	87.2(0.2%)
	휘발유	11.1	0.2	0.2(1.8%)
	실내등유	373.8	44.7	8.7(2.3%)
	경유	425.9	66.2	13.3(3.1%)
	경질중유	92.3	0.4	2.0(2.2%)
	중유	27.7	0.0	2.4(8.7%)
	중질중유	7,531.1	1.8	38.0(0.5%)
	납사	33,951.3	—	—
	부생.정제가스	39,412.3	—	—
	프로판	3,400.8	8.6	18.1(0.5%)
	부탄	1,218.6	0.9	3.3(0.3%)
	기타석유	11,092.7	2.6	1.2(0.0%)
가스류	도시가스	18,232.0	159.1	800.5(4.4%)
기타	기타연료	6,700.8	11.1	94.6(1.4%)
열에너지	열에너지	10,732.8	1.1	63.8(0.6%)
전력	전력	118,135.6	1,581.6	3,132.5(2.7%)

자료 : 국가온실가스 배출량 종합정보시스템(netis.kemco.or.kr)/통계자료실

※ 괄호안의 비율은 전국대비 비율임

2. 전망

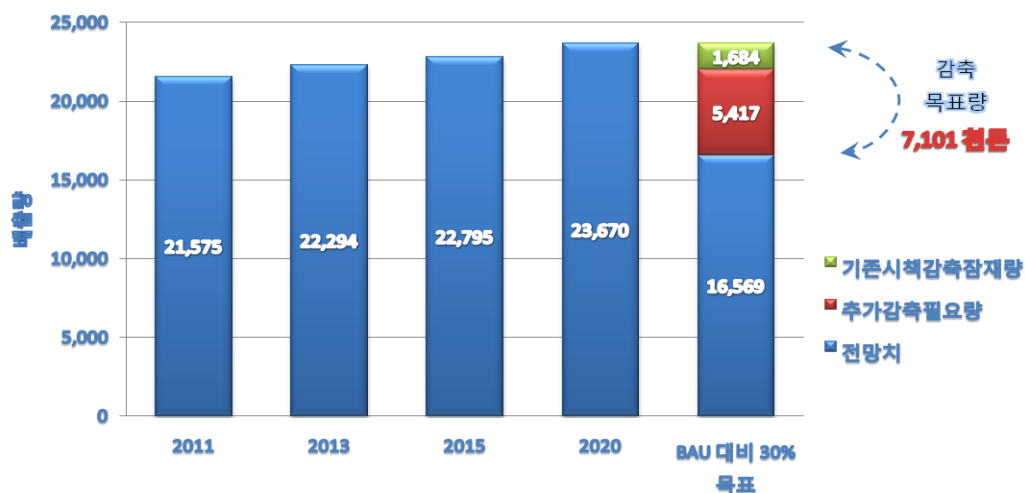
- 온실가스 배출량 감축 목표 설정은 일반적으로 절대량 기준으로 설정하고 있으며, 국가 목표의 설정 방법에 따라 다를 것을 권장하고 있음
- 우리나라의 중기(2020년) 온실가스 배출량 감축 목표는 3가지의 시나리오에 대한 폭 넓은 의견 수렴 과정 등을 통하여 2020년 배출 전망(BAU) 대비 30%(또는 2005년 대비 4%)로 결정된 바 있으나, 저탄소녹색성장기본법 시행령 제25조(온실가스 감축 국가목표 설정·관리)에서는 2020년의 국가 온실가스 총배출량을 2020년의 온실가스 배출 전망치 대비 100분의 30까지 감축하는 것으로 명시하고 있음(부산광역시, 2010.)
- 2020년 부산시의 온실가스 배출량이 23,670천톤CO₂로 전망됨에 따라, 목표연도의 감축 절대량은 2020년 온실가스 배출 전망(BAU) 대비 30% 수준인 7,101천톤CO₂로 산정됨
 - 현재 시행중인 감축 시책을 포함한 기존 계획의 감축 시책에 의한 온실가스 감축 잠재량이 1,684천톤CO₂ 이므로, 5,417천톤CO₂ 를 추가적으로 삭감해야 2020년 온실가스 배출전망(BAU) 대비 30%의 온실가스 배출량 삭감 목표 달성이 가능할 것으로 추정됨(부산광역시, 2010.)
- 향후 국가의 온실가스 배출량 삭감 방향과 목표 설정에 대한 구체적인 계획이 수립되면, 이를 토대로 부산광역시의 제반 여건을 감안한 온실가스 배출량 감축 방향과 목표의 검토 및 재설정 과정이 필요할 것으로 판단됨

〈표 V-133〉 부산광역시 온실가스 배출량 감축 목표

(단위 : 천톤 CO₂)

부산광역시 온실가스 배출전망				부산광역시 온실가스 배출량 감축 목표량
2011	2013	2015	2020	7,101
21,575	22,293	22,794	23,670	(2020년 BAU 대비 30%)

자료 : 부산광역시, 부산광역시 기후변화대응 종합계획, 2010.



〈그림 V-34〉 부산광역시의 온실가스 배출량 감축 목표량(단위 : 천톤 CO₂)

자료 : 부산광역시, 부산광역시 기후변화대응 종합계획, 2010.

<표 V-134> 중점추진사업

구 분		사업내용
부문	소분류	
가정	클린에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 부산지역 시민협치형 클린에너지 보급사업 지속적 확대 • 공급의무화제도(RPS : Renewable Portfolio Standard)에 연계한 공공이나 민간주도의 대규모 프로젝트형 사업 원활한 추진
상업 공공	환경	<ul style="list-style-type: none"> • 생활폐기물 연료화 및 전용보일러 건립, 소각장 여열 활용
	조명	<ul style="list-style-type: none"> • LED 교통신호등 보급 확대
수송		<ul style="list-style-type: none"> • 승용차 수요관리 활성화 추진(승용차 요일제 활성화 추진) • CNG 및 저공해 차량 보급 확대 • 대중교통 복합환승센터 구축 • 간선급행버스체계(BRT) 구축 • 지능형 교통체계(ITS)사업추진 • 자동차 배출허용기준 강화 : 2015년까지 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차의 CO₂ 배출허용기준 : 140g/km 이하 • 그린카 보급확대 (엔진 효율을 높이거나 CO₂ 및 매연 배출이 적은 차의 보급 확대) <ul style="list-style-type: none"> - 그린카 구입 시 세제 지원, 혼잡통행료 등의 할인 혜택 부여
공통	교육홍보 흡수원	<ul style="list-style-type: none"> • 그린스타트 네트워크 구성 · 운영

자료 : 부산광역시 도시계획과, 2030년 부산도시기본계획(2017), p.487을 근거로 일부내용 수정

<표 V-135> 비도시계획적 추진방안

구 분	세 부 추 진 방 안
대기환경 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 항만권 광역자치단체 공동협의체 구성 및 운영 • 부산권 대기환경 개선협의회 및 항만 미세먼지 저감 협의회 운영 활성화
폐기물 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 폐기물의 재활용과 자원화를 통하여 지역단위의 폐기물 재활용 거점 조성과 산업화 연계 • 폐기물 소각열을 활용한 신재생에너지의 발굴 및 보급 확대 도모 • RFID기반 공동주택 세대별 종량제 추진 • 명지 및 해운대 자원에너지 센터 운영 및 생곡 음식물 자원화 시설 정상화 • 생곡매립장의 안정적 관리 : 직·간접 영향권 마을 지원
수자원 분야	<ul style="list-style-type: none"> • 우수한 효율적 이용방안 마련, 중수도 및 절수기의 보급, 수환경과 폐기물 관리를 통한 에너지 절약 및 온실가스 감축 • 도시 내 하천 등 수환경을 활용하여 도심열섬현상 완화를 위한 친수 공간 및 생태 하천 복원방안 도모 • 우수관, 저류지, 하수종말처리장 등 물 순환 체계 구축 및 수자원의 재활용을 활성화 • 낙동강 수질보호를 위한 상수원 보호구역 및 수변구역 지정 확대
산업개발 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 미래식산업으로서 저탄소산업 전환 추진 • 녹색산업단지 구조 개선을 통한 생태산업단지 추진(신호,녹산 등) • 오염물질 배출 사업장이 많은 서부산 생활권을 중심으로 관리감독 강화 • 소음지도 작성 및 검증시스템 운용 : 중점관리지역 소음 저감 시설 설치
시민참여방안	<ul style="list-style-type: none"> • 냉난방온도제한 • 승용차 요일제, 경차 보급 확대, 에코드라이빙 활성화 • 탄소포인트제도의 참여유도 • 시민실천운동 및 캠페인 전개

자료 : 부산광역시 도시계획과, 2030년 부산도시기본계획(2017), p.486을 재인용

3 온실가스 감축

1. 공급분야 온실가스 저감량(누적량)

〈표 V-136〉 공급분야 온실가스 저감량(2018~2022)

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
태양광	소계	37,509	16,593	112,528	47,868	225,057	88,839	375,095	141,430	562,642	199,753
	주택	341	151	1,022	435	2,045	807	3,408	1,285	5,112	1,815
	아파트	514	227	1,541	656	3,083	1,217	5,138	1,937	7,707	2,736
	산업단지	15,333	6,783	45,998	19,567	91,997	36,315	153,328	57,812	229,992	81,653
	공공시설	1,541	682	4,622	1,966	9,245	3,649	15,408	5,810	23,112	8,205
	공공부지	5,662	2,505	16,986	7,225	33,971	13,410	56,619	21,348	84,928	30,152
풍력	학교	14,119	6,246	42,358	18,018	84,716	33,441	141,194	53,237	211,791	75,191
	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	495,290	175,841
	(가칭)창시해상풍력(해기해상풍력 1단계)	0	0	0	0	0	0	0	0	90,053	31,971
	해기해상풍력발전단지(2단계)	0	0	0	0	0	0	0	0	405,238	143,870
	가덕도동신풍력발전조성사업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(가칭)계곡입지를 통한 해상풍력발전단지 조성	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
수소 연료 전지 (완공 2년)	소계	376,989	166,773	513,580	218,469	513,580	202,729	918,667	346,384	918,667	326,151
	해운대수소연료전지발전소(17년 완공)	240,399	106,348	240,399	102,262	240,399	94,895	240,399	90,642	240,399	85,348
	부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	136,590	60,425	273,181	116,207	273,181	107,835	273,181	103,003	273,181	96,986
	에코델타시티연료전지(SPC)	0	0	0	0	0	0	405,088	152,738	405,088	143,817
	명지주거단지연료전지	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	기장하수처리장연료전지(안)(강변기준)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	김해신공항(인천공항 터미널기준 20%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	신규조성단지 수소연료전지(안)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공공부지 수소연료전지(안)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
바이오 열병합	소계	70,461	31,171	70,461	29,973	147,435	58,198	147,435	55,590	215,360	76,458
	화전산업단지 바이오열병합발전소(17년 완공)	70,461	31,171	70,461	29,973	70,461	27,814	70,461	26,567	70,461	25,016
	명지지구 바이오열병합발전소	0	0	0	0	76,974	30,384	76,974	29,023	76,974	27,328
	신규 바이오 열병합발전소(안)	0	0	0	0	0	0	0	0	67,925	24,115
	소계(현재 유지)	151,326	66,944	151,326	64,372	151,326	59,734	151,326	57,058	151,326	53,725
폐기물	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	99,426	43,984	99,426	42,294	99,426	39,247	99,426	37,489	99,426	35,299
	LFG 발전시설(생곡)	16,704	7,389	16,704	7,105	16,704	6,594	16,704	6,298	16,704	5,930
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	7,954	3,519	7,954	3,384	7,954	3,140	7,954	2,999	7,954	2,824
	부산물수영사업소	2,983	1,320	2,983	1,269	2,983	1,177	2,983	1,125	2,983	1,059
	기타 사업	24,260	10,732	24,260	10,320	24,260	9,576	24,260	9,147	24,260	8,613
해양	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	201	71
	낙동강 염분차발전(안)	0	0	0	0	0	0	0	0	201	71
	신규 해양발전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
전력사업	소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	해상태양광	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BIPV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
연도별 발전량 및 저감량 합계		636,286	281,481	847,896	360,681	1,037,398	409,500	1,592,523	600,461	2,343,487	831,999
배출계수		0.442381		0.425384		0.394738		0.377050		0.355026	

〈표 V-137〉 공공분야 온실가스 저감량(2023~2026)

분야	구분	2023		2024		2025		2026	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
태양광	소계	787,699	264,019	1,050,266	351,658	1,250,316	418,641	1,417,025	474,460
	주택	7,157	2,399	9,542	3,195	11,360	3,804	12,874	4,311
	아파트	10,790	3,617	14,387	4,817	17,127	5,735	19,411	6,499
	산업단지	321,989	107,923	429,319	143,748	511,093	171,128	579,239	193,946
	공공시설	32,357	10,845	43,143	14,445	51,361	17,197	58,209	19,490

분야	구분	2023		2024		2025		2026	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
풍 력	공공부지	118,899	39,852	158,533	53,081	188,729	63,192	213,893	71,617
	학교	296,507	99,382	395,343	132,372	470,646	157,585	533,399	178,597
	소계	495,290	166,010	1,001,837	335,443	1,001,837	335,443	1,591,978	533,039
	(가칭)청사해상풍력(해기해상풍력 1단계)	90,053	30,184	90,053	30,152	90,053	30,152	90,053	30,152
	해기해상풍력발전단지(2단계)	405,238	135,826	911,785	305,291	911,785	305,291	1,125,660	376,902
수 소 연 료 전 지 (완 공 2 년)	가덕도동신풍력발전조성사업	0	0	0	0	0	0	43,225	14,473
	(가칭)계화읍지를 통한 해상풍력발전단지 조성	0	0	0	0	0	0	333,040	111,511
	소계	918,667	307,916	1,074,771	359,863	1,269,603	425,099	1,269,603	425,099
	해운대수소연료전지발전소(17년 완공)	240,399	80,576	240,399	80,492	240,399	80,492	240,399	80,492
	부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	273,181	91,564	273,181	91,469	273,181	91,469	273,181	91,469
	에코델타시티연료전지(SPC)	405,088	135,776	405,088	135,635	405,088	135,635	405,088	135,635
	명지주거단지연료전지	0	0	156,103	52,268	156,103	52,268	156,103	52,268
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환	0	0	0	0	185,076	61,969	185,076	61,969
	기장하수처리장연료전지(안)(강변기준)	0	0	0	0	9,756	3,267	9,756	3,267
	김해신공항(인천공항 터미널기준 20%)	0	0	0	0	0	0	0	0
바이 오 열 병 합	신규조성단지 수소연료전지(안)	0	0	0	0	0	0	0	0
	공공부지 수소연료전지(안)	0	0	0	0	0	0	0	0
	소계	215,360	72,184	249,322	83,480	249,322	83,480	283,284	94,851
	화진산업단지 바이오열병합발전소(17년 완공)	70,461	23,617	70,461	23,592	70,461	23,592	70,461	23,592
	명지지구 바이오열병합발전소	76,974	25,800	76,974	25,773	76,974	25,773	76,974	25,773
폐 기 물	신규 바이오 열병합발전소(안)	67,925	22,767	101,887	34,115	101,887	34,115	135,849	45,486
	소계(현재 유지)	151,326	50,721	151,326	50,668	151,326	50,668	151,326	50,668
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	99,426	33,325	99,426	33,291	99,426	33,291	99,426	33,291
	LFG 발전시설(생곡)	16,704	5,599	16,704	5,593	16,704	5,593	16,704	5,593
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	7,954	2,666	7,954	2,663	7,954	2,663	7,954	2,663
해 양	부산수영사업소	2,983	1,000	2,983	999	2,983	999	2,983	999
	기타 사업	24,260	8,131	24,260	8,123	24,260	8,123	24,260	8,123
	소계	201	67	201	67	44,261	14,820	44,261	14,820
	낙동강 염분차발전(안)	201	67	201	67	201	67	201	67
	신규 해양발전	0	0	0	0	44,060	14,752	44,060	14,752

분야	구분	2023		2024		2025		2026	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
전략 사업	소계	16,171	5,420	32,342	10,829	48,513	16,243	64,684	21,658
	해상태양광	1,244	417	2,488	833	3,732	1,249	4,976	1,666
	BIPV	14,927	5,003	29,854	9,996	44,781	14,994	59,708	19,992
연도별 발전량 및 저감량 합계		2,584,715	866,337	3,560,065	1,192,009	4,015,178	1,344,394	4,822,161	1,614,594
배출계수		0.334828		0.334828		0.334828		0.334828	

〈표 V-138〉 공공분야 온실가스 저감량(2027~2030)

분야	구분	2023		2024		2025		2026	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
태 양 광	소계	787,699	264,019	1,050,266	351,658	1,250,316	418,641	1,417,025	474,460
	주택	7,157	2,399	9,542	3,195	11,360	3,804	12,874	4,311
	아파트	10,790	3,617	14,387	4,817	17,127	5,735	19,411	6,499
	산업단지	321,989	107,923	429,319	143,748	511,093	171,128	579,239	193,946
	공공시설	32,357	10,845	43,143	14,445	51,361	17,197	58,209	19,490
	공공부지	118,899	39,852	158,533	53,081	188,729	63,192	213,893	71,617
	학교	296,507	99,382	395,343	132,372	470,646	157,585	533,399	178,597
풍 력	소계	495,290	166,010	1,001,837	335,443	1,001,837	335,443	1,591,978	533,039
	(가칭)청시해상풍력(해기해상풍력 1단계)	90,053	30,184	90,053	30,152	90,053	30,152	90,053	30,152
	해기해상풍력발전단지(2단계)	405,238	135,826	911,785	305,291	911,785	305,291	1,125,660	376,902
	가덕도동선풍력발전조성사업	0	0	0	0	0	0	43,225	14,473
	(가칭)계획입지를 통한 해상풍력발전단지 조성	0	0	0	0	0	0	333,040	111,511
수소 연료 전지 (완공 2년)	소계	918,667	307,916	1,074,771	359,863	1,269,603	425,099	1,269,603	425,099
	해운대수소연료전지발전소(17년 완공)	240,399	80,576	240,399	80,492	240,399	80,492	240,399	80,492
	부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	273,181	91,564	273,181	91,469	273,181	91,469	273,181	91,469
	에코델타시티연료전지(SPC)	405,088	135,776	405,088	135,635	405,088	135,635	405,088	135,635
	명지주거단지연료전지	0	0	156,103	52,268	156,103	52,268	156,103	52,268
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환	0	0	0	0	185,076	61,969	185,076	61,969
	기정하수처리정연료전지(안)(강변기준)	0	0	0	0	9,756	3,267	9,756	3,267
	김해신공항(인천공항 터미널기준 20%)	0	0	0	0	0	0	0	0
	신규조성단지 수소연료전지(안)	0	0	0	0	0	0	0	0

분야	구분	2023		2024		2025		2026	
		발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량	저감량 (tCO ₂ eq)
바이오열병합	공공부지 수소연료전지(안)	0	0	0	0	0	0	0	0
	소계	215,360	72,184	249,322	83,480	249,322	83,480	283,284	94,851
	화전산업단지 바이오열병합발전소(17년 완공)	70,461	23,617	70,461	23,592	70,461	23,592	70,461	23,592
	명지지구 바이오열병합발전소	76,974	25,800	76,974	25,773	76,974	25,773	76,974	25,773
	신규 바이오 열병합발전소(안)	67,925	22,767	101,887	34,115	101,887	34,115	135,849	45,486
폐기물	소계(현재 유지)	151,326	50,721	151,326	50,668	151,326	50,668	151,326	50,668
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	99,426	33,325	99,426	33,291	99,426	33,291	99,426	33,291
	LFG 발전시설(생곡)	16,704	5,599	16,704	5,593	16,704	5,593	16,704	5,593
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	7,954	2,666	7,954	2,663	7,954	2,663	7,954	2,663
	부산수영사업소	2,983	1,000	2,983	999	2,983	999	2,983	999
해양	기타 사업	24,260	8,131	24,260	8,123	24,260	8,123	24,260	8,123
	소계	201	67	201	67	201	67	201	67
	낙동강 염분차발전(안)	201	67	201	67	201	67	201	67
	신규 해양발전	0	0	0	0	44,060	14,752	44,060	14,752
	소계	80,855	27,072	97,026	32,487	113,197	37,901	129,368	43,316
전략사업	해상태양광	6,220	2,082	7,464	2,499	8,707	2,915	9,951	3,332
	BIPV	74,635	24,990	89,562	29,988	104,489	34,986	119,416	39,984
	연도별 발전량 및 저감량 합계	5,121,353	1,714,772	5,293,541	1,772,426	6,677,310	2,235,751	6,726,823	2,252,329
	배출계수	0.335177		0.334828		0.334828		0.334828	

2. 수요관리분야 온실가스 저감량(누적량)

〈표 V-139〉 수요관리분야 온실가스 저감량

주요내용	2018		2019		2020		2021		2022	
	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)
기반조성분야										
조례 및 에너지위원회 운영	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
공공기관 온실가스 목표관리제 추진	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
온실가스 배출권거래제 확산	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	8,665	3,833	20,760	8,831	34,285	13,534	34,285	12,927	34,303	12,179

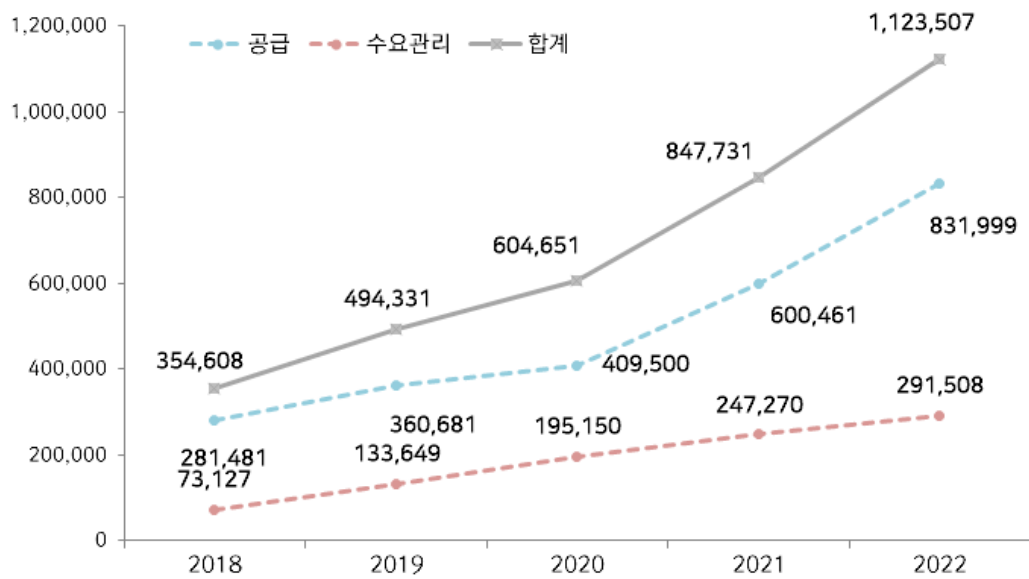
주요내용	2018		2019		2020		2021		2022	
	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)
전력수요자원 거래사업 참여 활성화	18	8	36	15	55	22	73	27	91	32
온실가스 1인 1톤 줄이기 범시민운동	47,609	21,061	95,218	40,504	142,827	56,379	190,436	71,804	238,045	84,512
에너지효율터 및 온실가스 진단 컨설팅	1,635	723	3,270	1,391	4,905	1,936	6,540	2,466	8,175	2,902
클린에너지학교	1,357	600	2,714	1,154	4,071	1,607	5,428	2,047	6,785	2,409
산업분야	10,182	4,504	12,364	5,259	38,546	15,216	64,728	24,406	90,910	32,275
에너지 사용계획 협의체	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부산 클린에너지 장터 운영	2182	965	4,364	1,856	6,546	2,584	8,728	3,291	10,910	3,873
에너지진단 및 시설개선사업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신규산단 마이크로그리드 조성	0	0	0	0	24,000	9,474	48,000	18,098	72,000	25,562
스마트그리드 확산	8000	3,539	8,000	3,403	8,000	3,158	8,000	3,016	8,000	2,840
냉동 클러스터 에너지 자립화	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기기분야	44,763	19,802	77,673	33,041	116,127	45,840	148,993	56,178	185,639	65,907
공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	4,158	1,839	8,316	3,537	12,474	4,924	16,632	6,271	20,790	7,381
민간분야 에너지저장장치(ESS) 확대 및 TOC 구축	5,859	2,592	11,718	4,985	15,498	6,118	19,278	7,269	26,838	9,528
LED 보급 확대(민간+공공)	14,512	6,420	32,317	13,747	57,245	22,597	82,173	30,983	107,101	38,024
공공부분 전력설비 효율화	20,234	8,951	25,322	10,772	30,910	12,201	30,910	11,655	30,910	10,974
수송분야	50,057	22,144	100,114	42,587	150,171	59,278	200,228	75,496	250,285	88,858
대중교통 중심도시 구현	11,835	5,236	23,670	10,069	35,505	14,015	47,340	17,850	59,175	21,009
중양버스전용차로(BRT) 설치 확대	14,600	6,459	29,200	12,421	43,800	17,290	58,400	22,020	73,000	25,917
에코드라이버 교육	0,12	0,05	0,24	0,10	0,37	0,14	0,49	0,18	0,61	0,22
자전거 이용 활성화	12,213	5,403	24,426	10,390	36,639	14,463	48,852	18,420	61,065	21,680
친환경 자동차 보급확대	8,92	3,95	17,84	7,59	26,76	10,56	35,68	13,45	44,60	15,83
항만분야 LNG 도입	11,400	5,043	22,800	9,699	34,200	13,500	45,600	17,193	57,000	20,236
건물분야	1,018	450	2,036	866	3,393	1,339	5,090	1,919	6,855	2,434
친환경 에너지미를 만들기 브랜드 사업	1,018	450	2,036	866	3,393	1,339	5,090	1,919	6,855	2,434
건축물 녹색설계기준 강화	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
제로에너지건축 시범사업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
쿨시티(Cool City) 사업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
연도별 발전량 및 저감량 합계	165,304	73,127	314,185	133,649	494,380	195,150	655,801	247,270	821,088	291,508
배출계수	0.442381		0.425384		0.394738		0.37705		0.355026	

3. 온실가스 저감량 총괄

〈표 V-140〉 2018~2022년 온실가스 저감량 총괄

(단위 : tCO₂ eq)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022
공 급	281,481	360,681	409,500	600,461	831,999
수요관리	73,127	133,649	195,150	247,270	291,508
	354,608	494,331	604,651	847,731	1,123,507



〈그림 V-35〉 2018~2022년 온실가스 저감량

4. 집단에너지 공급 대책

1 집단에너지 사업

1. 사업개요

1) 사업정의와 종류

- 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역, 또는 산업단지내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업
 - 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음
- 사업의 종류는 ‘집단냉난방사업’, ‘산업단지 집단에너지사업’으로 구분
 - 지역냉난방 사업 : 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 난방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
 - 산업단지 집단에너지 사업 : 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업

2) 법적근거

〈표 V-141〉 집단에너지 사업 법적근거

구분 항목	집단에너지 공급타당성 협의대상	집단에너지 사업허가 기준	집단에너지공급시설 공사계획 승인
법적근거	집단에너지사업법 제4조	집단에너지사업법 제9조	집단에너지사업법 제22조
대 상	동법 시행규칙 제3조 참조 (산업단지 및 택지개발사업 등)	열생산 용량 (동법 시행령 제2조)	집단에너지사업 허가를 득한 사업자

2 부산지역 보급 및 설비 현황('16년말 기준)³⁰⁾

1. 지역난방

- 집단에너지 공급은 지역난방, 산업단지, 지역냉방으로 파악하였음

〈표 V-142〉 부산시 집단에너지(지역난방)

번호	사업자	사업장	세대수		공급 빌딩수	사업 허가일	초기열 공급일	비고
			허가	공급				
1	부산광역시	해운대	38,168	42,745	74	94.7	96.5	
2	부산정관에너지(주)	부산정관	27,813	22,954	13	99.12	08.11	구역전기
3	(주)부산도시가스	명지지구	19,514	7,870	-	10.1	15.5	
합 계			85,495	73,569	87	-	-	

자료 : 한국에너지공단, '2017 집단에너지사업 편람', 2017, p.15~50.

2. 지역냉방

〈표 V-143〉 부산시 집단에너지(지역냉방)

구분	번호	사업자	사업장	계	
				공급 건물수	냉동기 용량(usRT)
지역난방	1	부산광역시	해운대	4	1,258
지역냉방	2	부산정관에너지(주)	부산정관	2	860
합 계				6	2,118

자료 : 한국에너지공단, '2017 집단에너지사업 편람', 2017, p.15~50.

3. 산업단지 중심의 집단에너지

〈표 V-144〉 부산시 집단에너지(산업단지)

번호	사업자	사업장	수용가수		사업 허가일	열공급 개시일	비고
			허가	공급			
1	부산패션칼라산업협동조합	부산패션칼라산업단지	50	47	88.3	91.8	
합 계			50	47	-	-	

자료 : 한국에너지공단, '2017 집단에너지사업 편람', 2017, p.15~50.

30) 한국에너지공단의 '2017 집단에너지사업 편람'의 부산광역시 수치 재정리

4. 설비현황

1) 지역냉난방 사업장별 설비현황

〈표 V-145〉 부산시 지역냉난방 사업장별 설비현황

번호	사업자	사업장	허가용량		설치용량	
			열(Gcal/h)	전기(MW)	열(Gcal/h)	전기(MW)
1	부산광역시	해운대	260.2	—	260.2	—
2	(주)부산도시가스	부산 명지지구	275.8	—	68.8	—
3	부산정관에너지(주)	부산 정관지구	222.2	100.3	147.2	100.3
합 계			758.2	100.3	476.2	100.3

자료 : 한국에너지공단 ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.

2) 산업단지 사업장별 설비현황

〈표 V-146〉 부산시 산업단지 사업장별 설비현황

번호	사업자	사업장	허가용량		설치용량	
			열(Gcal/h)	전기(MW)	열(Gcal/h)	전기(MW)
1	부산패션칼라산업협동조합	부산패션칼라 산업단지	184.0	19.0	184.0	19.0
합 계			184.0	19.0	184.0	19.0

자료 : 한국에너지공단 ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.

5. 전기생산량

1) 지역냉난방부문

〈표 V-147〉 부산시 집단에너지 전기생산량(지역냉난방)

번호	사업자	전기생산량(MWh)		계
		자체생산	한전수전	
1	부산광역시	—	—	—
2	(주)부산도시가스	—	—	—
3	부산정관에너지(주)	86,930	112,013	198,943

자료 : 한국에너지공단 ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.

2) 산업단지부문

〈표 V-148〉 부산시 집단에너지 전기생산량(산업단지)

번호	사업자	전기생산량(MWh)		계
		자체생산	한전수전	
1	부산패션칼라산업협동조합	62,858	2,688	65,546

자료 : 한국에너지공단 ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.

6. 열판매량

1) 지역냉난방부문

〈표 V-149〉 부산시 집단에너지 열판매량(지역냉난방)

번호	사업자	열판매량(Gcal/y)					
		공공용	상업 업무용	주택용	타집단에너지 송열	계	점유율(%)
1	부산광역시	8,459	6,250	251,795	—	266,504	1.2
2	(주)부산도시가스	—	—	22,564	—	22,564	0.1
3	부산정관에너지(주)	745	5,167	117,265	—	123,177	0.6
계		9,204	11,417	391,624	—	412,245	

자료 : 한국에너지공단, ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.

2) 산업단지부문

〈표 V-150〉 부산시 집단에너지 열판매량(산업단지)

번호	사업자	열판매량(Gcal/y)			
		산업용	타집단에너지 송열	계	점유율(%)
1	부산패션칼라산업협동조합	266,262	—	266,262	0.9

자료 : 한국에너지공단, ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.

3 추가계획

- 부산시의 추가계획은 집단에너지 사업편람에 제시된 사업 이외 1개소 정도 더 추가될 예정
 - 주로 서부산권에 조성중인 명지지구에 집단에너지를 추가하면서 열공급망도 개선할 계획임

〈표 V-151〉 집단에너지 추가계획

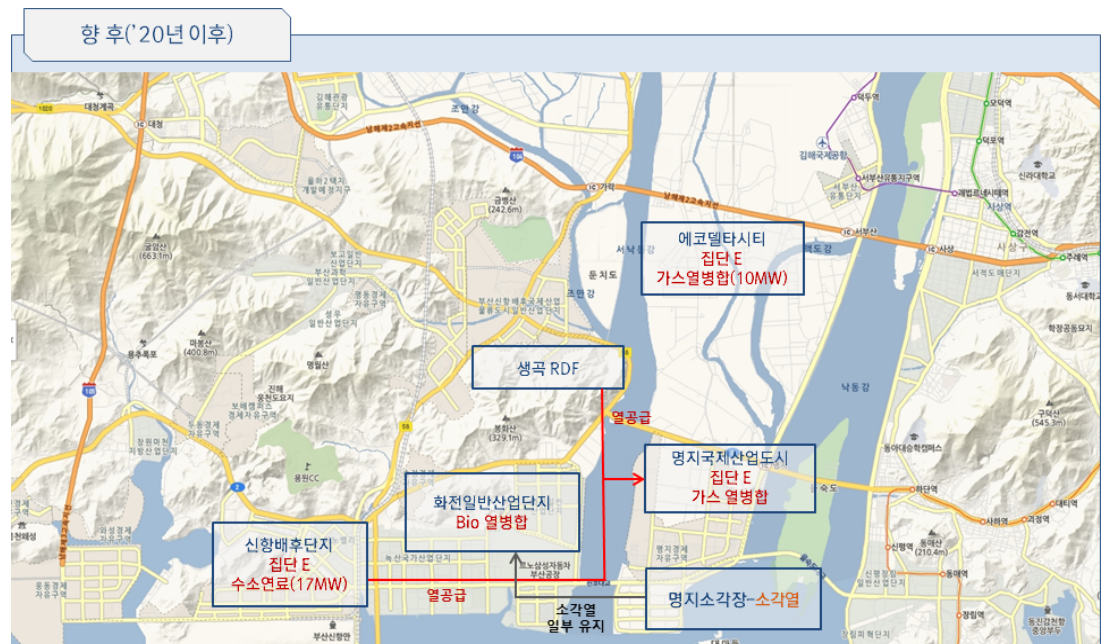
사업주체	지역	면적(천㎡)	지역 지정일
SKE&S 한국남부발전	부산.진해 경제 자유구역(명지지구)	4,467	2009. 2. 12
미정	부산에코델타시티 친수구역	11,885	2013. 8. 30

자료 : 한국에너지공단, ‘2017 집단에너지사업 편람’, 2017, p.15~50.



〈그림 V-36〉 집단에너지 추가계획(추진상황)

- 추가로 조성될 집단에너지는 면지지구(명지국제산업도시), 에코델타시티, 부산신항배후단지 집단 에너지 3곳이 추가될 예정
- 집단에너지와 더불어 열 분야 공급망이 조정될 예정
 - 현재 명지소각장 생성열 일부는 화전일반산업단지 내 기업체 12곳에 판매사업 진행 중
 - 명지지구에는 생곡지역 자원화수시설(RDF) 생성열과 부산신항 배후단지 수소연료전기 생성열을 공급할 예정
 - 에코델타시티는 집단에너지 생성열을 모두 자체 사용할 예정



〈그림 V-37〉 집단에너지 추가계획(향후)

5. 미활용에너지원의 개발 · 사용 대책

1 미활용에너지 종류와 주요사례

1. 미활용에너지 정의와 종류

- 미활용에너지란 더 이상 사용하지 못하고 최종 배출되는 에너지와 자연에너지 중에서 현재 신재생에너지법에서 제외된 에너지를 통칭하며 일반적으로 냉난방, 급탕열원으로 이용 가능한 온도차에너지 및 도시폐열을 지칭
- 지구온난화를 억제하면서 환경 친화적 경제개발을 이루기 위해서는 이러한 미활용에너지의 적극적인 개발이 필요한 상황

〈표 V-152〉 미활용에너지의 종류

미활용 에너지구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
온도차 에너지		해수	여름은 대기온도보다 낮고, 겨울은 대기온도보다 높음	언제나 이용가능	● 대규모시스템
		하천수(호수)		거의 언제나 이용가능	● 중규모시스템
		하수처리수			● 중·소규모시스템 ● 수요지와 근접성 양호
도시 배열	저온 배열	지하철폐열	연간 대기온도보다 높음	거의 언제나 이용가능하지만 계절·시간에 따라 변동	● 소규모시스템
		변전소폐열			● 수요지와 원거리
		발전소 온배수			
	고온 배열	폐기물 소각열 산업체 폐열	100℃ 초과		● 수요지와 근접성 양호

자료 : 에너지기술연구원(www.kier.re.kr)

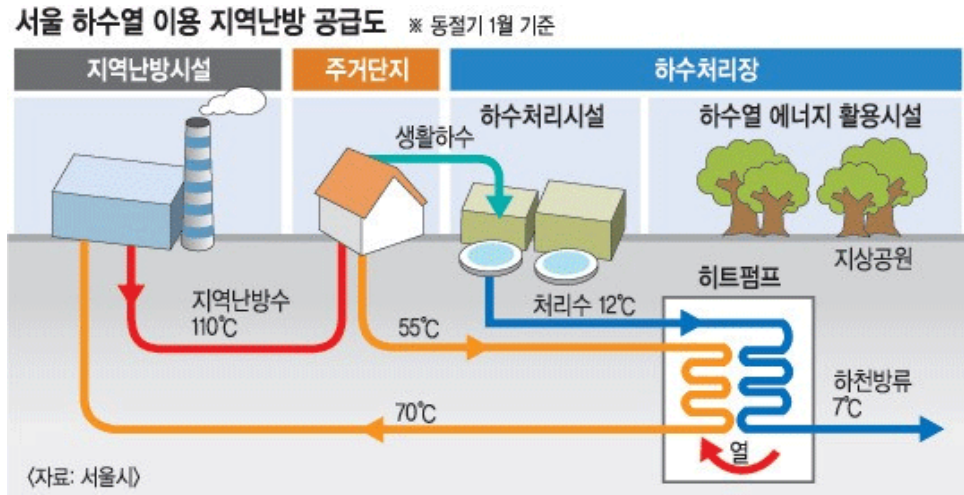
2. 서울시의 하수열에너지 활용 사례³¹⁾

- 도심의 미활용에너지 중 가장 활용가치가 높은 것으로 평가되는 하수열에너지는 가정이나 공장 등에서 쓰고 버리는 오·폐수의 열을 이용함
- 지하에 매설된 하수관으로 흐르고 있으므로 외기온의 영향을 적게 받으며 소규모 단위건물의 냉난방에서부터 대규모 지역냉난방까지 광범위하게 이용할 수 있음
- 동절기는 12℃에서 하절기 25℃ 정도의 수온을 보유하며 일교차도 2℃ 정도로 여름은 차갑고 겨울은 따뜻한 온도차에너지의 특성을 가져 수온이 안정돼 있고, 특히 하수를 열원으로 한 히트펌프는 공기열원 히트펌프보다 냉매와의 온도차가 크게 되므로 열교환 효율이 좋음

31) '서울시물재생센터, 신재생 전진기지 변신', kharm(2016.04.06.)

(<http://www.kharn.kr/news/article.html?no=1579>) 기사 내용 발췌하여 재정리

- 서울시는 막대한 공공예산에 대한 부담을 해결하기 위해 서울시·민간사업자·지역에너지사업자 등 3자간 협력모형을 정립해 전국 최대 규모의 지역난방 공급 사업을 추진하였음



〈그림 V-38〉 서울 하수열 이용 지역난방 공급도

자료 : 칸(2016.04.06.) (www.kham.kr/news/article.html?no=1579)

- 탄천, 서남, 난지, 중랑 물재생센터의 대규모 하수자원을 활용해 지역냉난방에 활용하는 계획을 수립 중
 - 서울지역난방 22% 하수열공급을 위해 지난 2011년 탄천 물재생센터를 필두로 하수열 활용사업을 단계별로 추진해 왔으며, 현재 1단계인 탄천 물재생센터의 하수열을 이용해 강남지역 2만 가구에 난방열을 공급하고 있고, 2단계인 서남 물재생센터의 공사가 진행 중임
- 탄천 물재생센터에 설치돼 있는 하수열 히트펌프 설비는 존슨컨트롤즈의 제품으로 9Gcal/h 설비 총 7대가 가동되고 있음

2 공급 대책

1. 소각폐열 재이용사업 최적운영

1) 추진방향

- 기존 소각폐열 재이용사업 지속적 관리
 - 산업체판매(명지), 지역난방 무상공급(해운대), 증기터빈 발전(명지, 해운대)

2) 추진목표

- 소각시설 안정적 운영을 통한 소각폐열 생산량 증대로 재이용률 제고

3) 현황 및 필요성

- 명지 소각폐열 산업체 판매 사업현황
공급업체 : 르노삼성자동차(주) 등 12개 산업체
시 공 사 : 성림엔지니어링(주), 민자사업유치(B.O.O) 사업비 154.9억원
공 급 량 : 연간25만톤 이내(32톤/h) ⇨ 약 150,000Gcal
공 급 일 : 2008. 01. 23.
협약기간 : (1차) '07년 01월 11일~'12년 01월 10일(5년), (2차) '12년 01월 11일~'27년 01월 10일(15년)
- 해운대 지역난방 무상공급 사업현황
위 치 : 부산시 해운대구 좌동 1436(부산시 집단에너지 공급시설)
준공일자 : '96년 07월 30일 → 최초 열공급 : '96년 05월 31일
운 영 사 : (주)부산환경공단(해운대 신도시 난방공급)
협약기간 : '15년 07월 01일~
- 명지·해운대 증기터빈 발전설비 현황 : 5,800kW(명지 3,000, 해운대 2,800)

4) 사업내용

- 소각폐열 산업체 유상판매 : 명지소각장
- 소각폐열 지역난방 무상공급 : 해운대소각장
- 소각폐열 이용 증기터빈 발전 : 명지·해운대소각장

5) 2016년도까지 실적

- 소각폐열 산업체 판매 및 지역난방 무상공급

〈표 V-153〉 소각폐열 재이용사업 실적(2016년까지)

구 분		합계	2013년	2014년	2015년	2016년	비고
명 지	공급량(Gcal)	591,812	146,328	152,158	151,819	141,507	
	온실가스 감축량	138,215	34,174	35,536	35,457	33,048	
	재정수익(백만원)	16,225	4,486	4,949	3,968	2,822	판매수익
해운대	공급량(Gcal)	220,267	69,693	48,096	50,224	52,254	무상공급
	온실가스	51,443	16,276	11,233	11,730	12,204	

※ 공단의 직접적 온실가스 감축효과는 아니며, 소각폐열을 재이용하는 수요처 예상 감축 효과임

- 소각폐열 활용한 증기터빈 설치·운영(발전된 전력은 자체사용)

6) 추진일정('17년 이후)

- 기존 소각폐열 재이용사업 지속적 관리

7) 연차별 시행계획

〈표 V-154〉 소각폐열 재이용사업 최적운영 연차별 시행계획

(단위 : 개소)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소각폐열 공급	2	2	-	-	-	-	-
소각폐열 증기터빈 발전	2	2	-	-	-	-	-

8) 소요예산

〈표 V-155〉 소각폐열 재이용사업 최적운영 소요예산

(단위 : 백만원)

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소각폐열 공급	민자	15,490	15,490	-	-	-	-	-
소각폐열 증기터빈 발전	시비	5,910	5,910	-	-	-	-	-

※ 공단 예산(대행사업비)으로 집행한 사업비도 시비로 분류

2. 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 유치

1) 추진방향

- 강변 하수처리장 소화조 효율 개선사업 완료에 따른 소화가스 증가량 활용
- 소화가스 활용한 발전사업(민간투자) 유치
- 민간 발전사업자에 소화가스 판매로 시(市) 재정수익 증가 및 하수처리장 부산물 활용한 신재생에너지 생산 증가로 공공성 강화

2) 추진목표

- 1MW급 발전시설 유치(7,800MWh/년 증가)
- 가스판매 1.8억원/년 증가

3) 현황 및 필요성

- 강변 소화조 효율개선사업('14년 4월~'16년 10월) 완료 이후 안정 운영 시 예상, 잉여가스량 (12,000m³/일 정도)에 대한 활용방안 마련

4) 사업내용

- 소화가스 활용 발전사업(민간투자) 공모
 - 발전방식 : 가스엔진 발전(열병합)
- 공단은 민간 발전사업자에게 소화가스 판매하고(판매수입은 부산시로 납부), 민간사업자는 소화가스 활용하여 전력 생산·판매

5) 2016년도까지 실적

- 소화가스 연료전지 발전 유치 : 1개소 1,200kW('10년 4월, 민간투자)
- 가스증가분 활용 위해 기존 가스사용업체와 협약 변경('16년 11월)
- 사업검토 및 부산시 승인 요청('16년 12월)

6) 추진일정('17년 이후)

- 소화가스 판매(발전)사업 민간공고 및 협상, 계약체결 ('17년 4월)
- 시설설치 실시계획 승인, 설치공사 관리 및 시운전 ('17년 10월)
- 실시계획 이행여부 합동점검, 소화가스 판매 상업운전 개시 ('17년 12월)

7) 연차별 시행계획

〈표 V-156〉 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 유치 연차별 시행계획

(단위 : 개소/kW)

주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소화가스 판매·발전사업	2 / 2,200	1 / 1,200	1 / 1,000	—	—	—	—

※ 기존 발전시설은 연료전지(2010년 설치, 민간투자)

8) 소요예산

〈표 V-157〉 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 유치 소요예산

(단위 : 백만원)

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소화가스 판매·발전사업	민자	13,090	9,090	4,000	—	—	—	—

9) 신재생에너지 생산량(기존 전력 절감)

〈표 V-158〉 강변 소화가스 판매 및 열병합발전사업 전력절감량

(단위 : MWh/년)

주요내용	구분	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2030
소화가스 판매·발전사업	민자	68,400	9,000	9,000	16,800	16,800	16,800	16,800

※ 산출내역 : 기존 연료전지는 발전식적 반영

가스엔진은 설비용량(kW) × 24hr × 325day(정비일수 등 제외)

가스엔진 증설효과는 익년도부터 반영

6. 기타 지역에너지 대책

1 에너지 복지분야

1. 에너지 바우처 사업

1) 에너지 바우처 의미

- 에너지 바우처(이용권)는 저소득층 등 에너지 이용에서 소외되기 쉬운 계층의 사람이 에너지공급자에게 제시하여 에너지를 공급받을 수 있도록 일정한 금액이 기재(전자적 또는 자기적 방법에 의한 기록을 포함)된 증표를 뜻함(에너지법 제2조)
- 공급권자의 편의를 위해 실물카드와 가상카드 두 종류를 활용
 - 실물카드 : 전기, 도시가스, 등유, LPG, 연탄 등 고매형 난방에너지를 대상자가 직접 결제할 수 있는 플라스틱 카드(신용카드, 체크카드, 전용카드)
 - 가상카드 : 전기, 도시가스, 지역난방 등 청구형 난방에너지를 대상자가 간접 결제할 수 있는 가상 형태의 바우처(쿠폰, 상품권) 방식(대상자가 별도의 카드 소지 없이 자동으로 요금이 차감되는 방식)

2) 사업 개요

- '12년 제18대 대통령 선거공약으로 에너지 바우처 제도 도입
- '14년 '에너지 바우처 지원사업' 예비타당성 조사 시행(KDI 공공투자관리센터)
 - 사업예산 : 중기('15년 ~ '19년, 5년간) 재정지출 8,787억원
 - 재원 : 에너지특별회계
 - 효과-비용 비율 : 0.271
- '17년 사업은 10월부터 신청, 11월부터 사용할 수 있도록 최대한 수요자 중심으로 제도 운영
- 예산 : 512억원(민간경상보조, '17년 에너지바우처 사업비 기준)
- 시행주체 : 산업통상자원부, 한국에너지공단(전담기관)
- 법적근거 : 에너지법, 에너지및자원사업특별회계법
- 공급자의 지원금 사용기간 : 약 7개월(겨울철 11월~내년 5월)

3) 지원대상

- 지원대상은 소득기준과 가구원특성기준을 모두 충족하는 가구
 - 소득기준은 국민기초생활보장법상 생계급여 또는 의료급여 수급자
 - 가구원특성기준은 수급자(본인) 또는 세대원이 다음 어느 하나에 해당

- 주민등록기준 1952.12.31. 이전 출생자(2017년말 기준 만65세 이상)
- 주민등록기준 2012.01.01. 이후 출생자(2017년말 기준 만6세 미만)
- 장애인복지법에 따른 등록장애인 중 1~6급 장애인
- 모자보건법에 따른 임신부(임신 중이거나 분만 후 6개월 미만인 여성)
- 국가유공자, 차상위계층 등 타 법률에 따른 의료급여 수급자는 지원대상이 아님
 - 에너지 바우처는 생계·의료급여 수급자(중위소득 40%이하 수준)만 대상이 되는데 이는 국민기초생활보장법에 따른 의료급여 수급자(급여 특례자도 인정)가 아닌 타법에 근거한 의료급여 수급자는 지원대상이 아님
- 또한 연탄쿠폰과 등유나눔카드 등 수급권자는 중복 신청이 불가능함

4) 지원금액

- 가구원 수를 고려하여 가구당 금액을 차등 지급함

〈표 V-159〉 에너지 바우처 지원금액

구분	1등급(1인 가구)	2등급(2인 가구)	3등급(3인 이상 가구)
지원금액(원)	84,000	108,000	121,000

자료 : 산업통상자원부, 2017 에너지바우처 사업안내, p.6

5) 지원방법

- 전기, 도시가스, 지역난방, 연탄, 등유, LPG 등 난방관련 에너지원을 선택적으로 구입·사용할 수 있는 바우처를 지급
- 대상자는 에너지 바우처 신청 시 실물카드와 가상카드 중 택일하여 선택(중복선택은 불가)
 - 가상카드를 선택한 경우 전기, 도시가스, 지역난방 중 택1, 가상카드는 실물카드 사용이 어려운 거동이 불편한 사람, 아파트 거주자, 실물카드가 불편하여 요금 차감을 원하는 대상자의 편의를 고려하여 만든 방식임

2. 기초생활수급자 기준 및 에너지 복지사업 지원 기준

- 취약계층 에너지 복지사업 저소득층 지원은 국민기초생활보장법 제7조(급여의 종류) 중 생계·의료·주거급여 수급자의 가구를 기준으로 함

〈표 V-160〉 에너지복지사업 지원 기준

지원 대상 저소득층				지원 대상 아님
맞춤형급여 체계(기초생활수급자) ※ 2017년 기준 중위소득 : 4인 가구 기준/월 수급자 가구수(추정) : 2015년 11월 기준				차상위계층³²⁾ ※ 고정재산 또는 부양가구원이 있어 제외됨
생계급여수급자 (78만 가구)	의료급여수급자 (98만 가구)	주거급여수급자 (71만 가구)	교육급여수급자 (23만 가구)	
중위소득 30%이하 1,340,214원	중위소득 40%이하 1,786,952원	중위소득 43%이하 1,920,973원	중위소득 50%이하 2,233,690원	중위소득 50%이하 2,233,690원

자료 : 산업통상자원부, 한국에너지공단

- 2017년 중위소득 기준은 다음과 같음

〈표 V-161〉 2017 중위소득 기준

(단위 : 가구, 원)

구분	1인	2인	3인	4인	5인	6인
2017년	1,652,931	2,814,449	3,640,915	4,467,380	4,467,380	6,120,311
2016년	1,624,831	2,766,603	3,579,019	4,391,434	5,203,849	6,016,265

3. 부산시 에너지 바우처 사업

1) 현황

- 에너지법 제16조의3, 동법 시행령 제13조의2에 의거 생계급여 또는 의료급여 수급자로서 65세 이상, 만6세 미만 영·영유아, 장애인, 임산부를 포함한 가구에 지원
- 사업 주관기관 : 부산시 에너지산업과 클린에너지추진단
- 사업비 : 50억원(전액 국비 지원)

〈표 V-162〉 부산시 기초생활가구 현황

기초생활수급가구	105,348가구
생계급여, 의료급여 수급가구	94,351가구
에너지 바우처 대상가구	57,222가구

※ 기초생활수급자 : 생계급여(중위소득30%이하)+의료급여(중위소득40%이하)+주거급여(중위소득43%이하)
 +교육급여(중위소득50%이하)

자료 : 부산시 내부자료

32) 기초생활수급자가 아닌 저소득층으로 소득은 중위소득 50% 이하 이지만 고정재산이 있거나 자신을 부양할 만한 연령대의 가구원이 있어 기초생활보장 대상에서 제외된 사람을 말함

〈표 V-163〉 부산시 에너지 바우처 16개 구분별 대상가구 현황

(단위 : 가구)

강서	금정	기장	남구	동구	동래구	부산진구	북구
811	3,364	2,202	3,323	2,986	2,649	5,592	6,837
사상구	사하구	서구	수영구	연제구	영도구	중구	해운대구
4,671	5,900	2,643	2,220	2,584	4,441	1,180	5,819

자료 : 부산시 내부자료

2) 지원금액

〈표 V-164〉 에너지 바우처 지원금액

구분	1인 가구	2인 가구	3인 이상 가구
지원금액(원)	84,000	108,000	121,000

자료 : 부산시 내부자료

3) 향후사업

- 에너지 바우처 지급 대상이 기초생활수급가구 전체에 혜택이 가야됨에도 불구하고, 재원의 한계상 현재 기초생활수급가구 54.6% 까지 바우처 대상이 되고 있음
- 향후 기초수급자 전체가구로의 에너지 바우처 확대가 필요하나 이를 위해서는 에너지법에 의해 대상이 명확히 되는 에너지법 개정이 필요함
- 에너지 바우처 대상자를 확대하기 위해 담당부서인 산업통상자원부에 기초생활대상자까지 확대토록 지속적 건의 시행

② 부산시 에너지 취약층 조사 결과³³⁾

1. 조사개요

- 2015년도 수행된 본 조사는 부산지역 도시가스 미보급 지역민을 대상으로 에너지 사용현황, 에너지 복지 혜택 여부, 도시가스 등 타 에너지원 공급 희망 여부 등에 대한 내용을 파악하기 위하여 조사 시행
 - 조사 방법 : 구조화된 설문지를 이용한 일대일 개별면접조사
 - 조사 대상자의 조건 : 도시가스 보급률 80% 미만 지역(부산진구/서구/동구/영도구/중구)에 거주하는 도시가스 미보급 가구 세대주 및 세대원³⁴⁾

33) 본 내용은 부산발전연구원에서 수행한 '부산시 에너지 빈곤층 지원을 통한 도시재생방안' 연구 보고서 내용을 인용하여 재정리 하였음

34) 한국도시가스협회, 2014년 12월 말 기준 '부산시 행정구역별 도시가스 보급 현황'을 참고하였으며, 도농복합지역인 기장군, 강서구는 조사대상 지역에서 제외함

- 표본 수 : 총 500명
- 각 지역(구)별 결과의 비교분석을 위해 임의로 샘플을 할당함
 - 부산진구 : 150명, 서구/동구/영도구 : 각각 100명, 중구 : 50명
- 조사 대상 : 도시가스 미보급 가구 밀집 지역인 고지대 또는 산복도로 인접 마을을 중심으로 조사를 진행

2. 조사결과

1) 난방을 위한 기본 에너지원

- 전체 응답자의 94.8%가 난방을 위한 기본 에너지원으로 ‘전기’를 사용한다고 응답하였으며, 그 다음으로는 ‘석유’가 83.6%, ‘LPG’가 4.8%, ‘연탄’이 0.8%의 순으로 나타남

2) 동절기 월 난방비

- 동절기 월 난방비는 ‘5~10만원 미만’이 30.4%로 가장 높은 비율을 차지함. 그 다음으로는 ‘5만원 미만’이 22.4%, ‘20만원 이상’이 18.2%, ‘10~15만원 미만’이 16.8%, ‘15~20만원 미만’이 9.4%의 순으로 나타남

3) 취사를 위한 주연료

- 취사를 위한 주 연료로는 ‘LPG’가 97.6%로 대부분을 차지하며 그 다음으로는 ‘전기’가 1.8%, ‘부탄가스’가 0.4%, ‘연탄’이 0.2%의 순으로 나타남

4) 수혜 중인 에너지 복지 지원 종류(에너지 복지 지원 수혜자 기준)

- 현재 에너지 복지 지원을 받고 있는 응답자 기준으로 수혜 중인 에너지 복지 지원 종류를 살펴본 결과 ‘전기요금 할인’이 90.9%로 대부분을 차지했으며, ‘연탄보급 지원’은 6.1%로 나타남
 - 당시 한국전력공사는 수급자, 장애인, 국가유공자, 차상위 계층 등에게 매달 전기요금을 2,000원~8,000원씩 할인하는 제도를 운영하였으며, 매년 약 230만 가구가 혜택을 받고 있었고, 2014년말 기준 한해 지원 규모는 2,709억원 수준이었음

5) 도시가스 공급 희망 의향

- 전체 응답자의 87.2%가 향후 도시가스가 공급되기를 희망한다고 응답함
 - 특히 서구 거주민과 월 가계 소득이 100만원 이상인 경우는 향후 도시가스가 공급되기를 희망한다고 응답한 비율이 상대적으로 높음

6) 추가비용 필요 시 선호 지불 형태

- 추가비용이 필요한 경우, 선호하는 지불 형태로는 ‘소비자와 업체, 부산시 등 관계자들이 일정 부분씩 담당’이 42.8%로 가장 높게 나타났으며, ‘부산시, 정부 등에서 전적으로 지원’이 39.4%로 그 뒤를 따름

③ 부산시 에너지 복지 확대를 위한 추가계획

1. 부산시 에너지 복지 사업 추진방향

1) 지원에서 자립으로

- 에너지 바우처, 전기요금 할인 등 정부나 지자체, 관련 공공기관의 지원에 의존하는 구조는 예산을 마련하는 정부나 지자체, 관련 기관의 역할 제고를 위한 노력 수반과, 수혜가구의 변화를 지속적으로 모니터링하고, 조사하는 부담이 내재
- 에너지복지 혜택을 받아야하는 기초생활수급자의 주거 여건이 가스공급이 어렵고, 전기에 의존하는 상황을 고려하면, 전기부분에서 자립적 형태의 지원을 받는 방안 강구가 필요

2) 전담기관 설립

- 부산시 에너지조례에 제시된 ‘부산에너지 복지 지원센터’ 설립 검토 필요
 - 정부사업의 경우 한국에너지재단, 한국에너지공단, 한국전력 등 유관기관에서 시행하는 사업의 통합 수행기관 필요
 - 도시가스, 소형 LPG, 주택태양광 등 가스, 클린에너지분야에 대하여 맞춤형 수요 대응형 사업을 전담기관에서 수행토록 하는 시스템 마련 필요
 - 사업대상지, 사업내용, 만족도 등을 정기적인 자료 구축과 통계정리 등 정책 수립과 집행에 필요한 각종 자료 확보와 사업 점검 기관이 필요

2. 부산시 에너지 복지지원센터 설립 타당성 조사 추진

1) 필요성

- 에너지복지가 에너지 바우처, 그린리모델링, 도시재생사업, 주택태양광 보급사업, 전기요금 감면 등 다양한 형태로 진행되고 있고, 부산시 부처별로 진행 중인 사업의 통합관리 필요성이 지속적 제기
- ‘부산시 에너지 복지 조례’에 기관 설립 필요성이 제시되어 있어, 조례 내용에 상응하는 조치가 필요한 실정

2) 사업내용

- 센터설립 타당성 조사 용역 시행
 - 사업비 : 5천만~1억원
 - 내용 : 설립근거, 센터의 기능과 역할, 센터 입지 위치, 센터 규모, 주요사업내용, 자원조달방안 등
 - 추진기간 : '18년 하반기

4 부산지역 클린에너지 산업체 조사

1. 클린에너지 산업실태

1) 표준산업분류에 근거한 산업 규모 산정

(1) 클린에너지 정의와 범위³⁵⁾

① 국외

- 클린에너지에 대한 전 세계적으로 합의된 정의와 범위는 없으나, 탄소배출이 없는 친환경에너지가 공통적인 요소
- BNEF(Bloomberg New Energy Finance)에서는 석유, 석탄, 등 화석연료를 제외한 재생에너지와 에너지 스마트 기술로 정의(스마트그리드, ESS, 전기차, 에너지 효율 등)
- 미국 클린에너지기준법 : 풍력, 태양에너지, 바이오매스, 도시고형폐기물, 매립지 가스 플랜트, 1991년 이후 가동된 수력, 원자력, 바이오매스발전

② 부산의 클린에너지 정의

- 부산의 여건, 에너지정책 핵심가치인 안전, 자립, 참여를 고려하여 “탄소배출이 없는 안전하고 깨끗한 에너지 및 탄소배출을 저감하는 에너지 기술과 활동”으로 정의
- 신재생(태양광, 풍력, 바이오, 수소연료전지), 효율향상(산업수송, 건물), 수요관리(ESS), CCUS, 원자력(해체), 송배전(스마트그리드, 마이크로그리드), 에너지절약을 위한 정책수단으로 활용되는 것을 포함

(2) 클린에너지기술 산업규모 판단

- 부산시에서 설정한 클린에너지 기술 개념을 기반으로 신재생에너지, 에너지신산업 분야 표준 산업분류에 근거한 지역산업 규모를 추정

35) 부산광역시 내부자료

- 사업체수 100개 이상의 산업분류를 보면, 주로 강관·금속가공 등 기계금속 부품제조분야, 전기회 등 전기전자분야, 유압기기나 볼·밸브류 제조, 자동차 부품제조업, 중소형 건설업, 난·난방 시공이나 공조기기 부품, 컴퓨터프로그램이나 기타 엔지니어링 분야 지식서비스업 등이 차지하고 있는 것을 알 수 있음

〈표 V-165〉 클린에너지산업 분류와 산업규모

연번	해당산업코드 (KSIC)	한국표준산업분류항목명	부산		전국		부산평균 종사자
			사업체	종사자	사업체	종사자	
1	19102	연탄 및 기타 석탄 가공품 제조업	2	15	65	777	7.5
2	19229	기타 석유 정제물 재처리업	2	38	80	1,065	19.0
3	20119	석탄화학적 화합물 및 기타 기초 유기 화학 물질 제조업	6	37	180	7,351	6.1
4	20121	산업용 가스 제조업	9	73	239	4,524	8.1
5	20129	기타기초무기화학물질제조업	8	47	340	8,982	5.9
6	20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업	47	349	1,151	19,425	7.4
7	22199	그 외 기타 고무제품 제조업	40	247	690	5,288	6.1
8	22211	플라스틱 선, 봉, 관 및 호스 제조업	61	546	1,162	13,244	9.0
9	22212	플라스틱필름제조업	70	628	2,057	32,299	9.0
10	22223	플라스틱 창호 제조업	46	449	1,185	9,492	9.8
11	22250	플라스틱 발포 성형제품 제조업	57	379	1,332	15,435	6.6
12	23221	구조용 정형내화제품 제조업	2	14	129	1,893	7.0
13	24132	강관 제조업	400	5,803	1,648	27,367	14.5
14	24222	알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업	20	163	724	12,563	8.1
15	24321	알루미늄 주물 주조업	33	166	515	4,822	5.0
16	25113	육상금속골조구조재제조업	246	2,056	4,673	41,169	8.4
17	25122	설치용 금속탱크 및 저장용기 제조업	65	772	986	12,708	11.8
18	25911	분말야금제품 제조업	11	60	192	2,608	5.4
19	25912	금속 단조제품 제조업	60	1,133	854	10,003	18.9
20	25999	그 외 기타 분류 안된 금속 가공제품 제조업	172	1,725	2,203	13,394	10.0
21	27214	속도계및적산계기제조업	10	133	261	4,899	13.3
22	27215	기기용자동측정및제어장치제조업	26	189	671	5,358	7.2
23	27219	기타 측정 시험, 항해, 제어 및 장밀기기 제조업	14	149	192	1,586	10.6
24	28112	변압기제조업	82	877	783	12,285	10.7
25	28119	기타전기변환장치제조업	32	216	825	11,277	6.8
26	28111	전동기 및 발전기 제조업	100	994	1,216	20,849	9.9
27	28121	전기회로 개폐, 보호 장치 제조업	156	1,992	2,123	34,803	12.8
28	28122	전기회로접속장치제조업	753	5,062	5,963	37,562	6.7
29	28202	축전지 제조업	3	27	228	18,862	9.0
30	28303	절연코드세트및기타도체제조업	21	357	596	6,392	17.0
31	28902	전기용 탄소제품 및 절연제품 제조업	15	112	178	2,010	7.5
32	29119	기타 기관 및 터빈 제조업	19	261	74	1,038	13.7
33	29120	유압 기기 제조업	301	2,547	1,626	14,264	8.5
34	29131	액체 펌프 제조업	74	926	541	6,524	12.5
35	29133	탭, 밸브 및 유사 장치 제조업	365	5,107	1,929	24,050	14.0
36	29141	볼베어링 및 롤러베어링 제조업	59	539	413	7,817	9.1
37	29142	기어 및 동력전달장치 제조	195	1,251	1,112	9,538	6.4
38	29150	산업용 오븐, 노 및 노용 버너 제조업	70	388	716	5,111	5.5
39	29172	공기 조화장치 제조업	43	469	1,036	18,479	10.9
40	29174	기체 여과기 제조업	54	808	783	8,292	15.0
41	29175	액체 여과기 제조업	80	761	984	10,339	9.5
42	29176	증류기, 열교환기 및 가스 발생기 제조업	78	1,194	580	10,360	15.3

43	29271	반도체 제조용 기계 제조업	7	219	2,012	35,951	31.3
44	29299	그 외 기타 특수 목적용 기계 제조업	143	1,001	2,389	18,752	7.0
45	30110	자동차용엔진제조업	1	7	18	817	7.0
46	30121	승용차및기타여객용자동차제조업	1	2,636	29	79,568	2636.0
47	30310	자동차엔진용신품부품제조업	158	2,834	1,841	48,734	17.9
48	30392	자동차용신품제동장치제조업	32	585	694	21,655	18.3
49	30399	그외자동차용신품부품제조업	248	4,251	4,558	98,934	17.1
50	35119	기타 발전업	8	76	409	1,257	9.5
51	35120	송전 및 배전업	12	951	377	19,931	79.3
52	35300	증기,냉온수및공기조절공급업	3	108	105	3,926	36.0
53	38120	지정 폐기물 수집, 운반업	20	171	523	3,400	8.6
54	39009	기타 환경 정화 및 복원업	3	58	64	593	19.3
55	41111	단독 주택 건설업	369	5,081	6,468	56,142	13.8
56	41112	아파트 건설업	112	4,207	970	60,848	37.6
57	41121	사무·상업용및공공기관용건물건설업	222	5,133	3,060	58,475	23.1
58	41122	제조업및유사산업용건물건설업	59	1,286	896	13,515	21.8
59	41129	기타비주거용건물건설업	22	160	542	5,217	7.3
60	41210	지반조성 건설업	30	426	505	8,693	14.2
61	41223	항만, 수로, 댐및유사구조물건설업	4	22	298	3,378	5.5
62	41229	기타 토목 시설물 건설업	138	1,598	4,047	45,413	11.5
63	42121	토공사업	178	4,782	3,828	66,839	26.9
64	42122	보링, 그라우팅 및 관정 공사업	31	426	969	6,823	13.7
65	42136	수중 공사업	60	897	267	2,587	15.0
66	42139	기타 옥외 시설물 축조관련 전문공사업	85	541	1,891	12,910	6.4
67	42201	배관 및 냉·난방 공사업	902	4,732	14,361	82,602	5.2
68	42202	건물용기계·장비설치공사업	166	2,016	2,286	34,145	12.1
69	42203	방음, 방진및내화공사업	27	164	399	2,869	6.1
70	42204	소방시설공사업	157	3,232	1,819	23,886	20.6
71	42311	일반 전기 공사업	188	2,410	4,432	65,300	12.8
72	42312	내부 전기배선 공사업	451	4,280	7,172	71,176	9.5
73	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	171	1,055	5,669	84,023	6.2
74	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	285	1,583	4,739	34,600	5.6
75	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	67	894	1,962	70,302	13.3
76	66110	금융시장 관리업	4	961	39	4,038	240.3
77	72129	기타 엔지니어링 서비스업	458	5,944	4,397	57,579	13.0

2) 자료 및 현장조사

(1) 태양광분야

- 부산지역에서 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼 생산 기업은 없는 실정

〈표 V-166〉 국내 폴리실리콘 생산기업 현황

지 역	위 치	회사명	생산용량(톤)		비고
			'17년 6월	'17년 12월	
전 북	군 산	OCI	52,000	52,000	Tokuyama(일본)의 말레이시아 공장 인수(20,000톤)
전 남	여 수	한국실리콘	15,000	15,000	
	여 수	한화케미칼	15,000	15,000	
합 계	-	-	82,000	82,000	OCI말레이시아 공장 제외

〈표 V-167〉 국내 잉곳 생산기업 현황

지 역	위 치	회사명	생산용량(MW)		비고
			'17년 6월	'17년 12월	
대 전	대 전	웅진에너지	1,500	1,500	SKC솔믹스 생산시설 인수
전 북	익 산	넥솔론	1,750	1,750	법정관리로 매각진행중
합 계	-	-	3,250	3,250	

〈표 V-168〉 국내 웨이퍼 생산기업 현황

지 역	위 치	회사명	생산용량(MW)		비고
			'17년 6월	'17년 12월	
대 전	대 전	웅진에너지	1,500	1,500	SKC솔믹스 생산시설 인수 생산능력 증대(생산공정시간 단축 등)
전 북	익 산	넥솔론	1,750	1,750	법정관리로 매각진행중
합 계	-	-	3,250	3,250	오성LST제외

- 셀이나 모듈 생산분야에서도 부산에 소재한 기업은 없는 실정임

〈표 V-169〉 국내 셀, 모듈 생산기업 현황

지역	위치	회사명	셀(MW) 생산용량		모듈(MW) 생산용량		비고
			'17년 6월	'17년 12월	'17년 6월	'17년 12월	
경기	안양	솔라테크			30	30	
인천	인천	솔라리버			20	20	
광주	광주	SDN			100	100	
		디씨티	60	60			
대전	대전	에스에너지			350	350	
		BJ파워			20	20	
충북	음성	현대중공업 (HYMS포함)	600	600	600	600	OEM물량 포함
		한화큐셀			1500	1500	'17년말 셀: 3500MW 모듈: 3500MW
	진천	한화큐셀	1500	3500		2000	
	증평	신성E&G	600	600	200	200	
	오창	한솔테크닉스			350	350	
	청주	대유SE			120	120	
충남	천안	LS산전			150	150	
	아산	JSPV			400	400	
		솔라플러스					CIGS주문 소량생산
전북	완주	솔라파크코리아			600	600	매각추진 중
전남	장성	탐선			150	150	
경북	구미	LG전자	1500	1500	1500	1500	'18년까지 1800MW구축
		웅진에너지					모듈생산 준비 중
	봉화	티앤솔라			50	50	
	문경	럭스코			150	150	
경남	창원	KPE	40	40			총 생산용량은 100MW이나 주간만 생산 중
합계			4,300	6,300	6,290	8,290	

(2) 풍력분야

- 풍력부품분야의 경우 부산녹산공단과 미음풍력 협동화단지 가조성되어 있으며, 입주기업과 주 생산품 현황은 다음과 같음

〈표 V-170〉 풍력분야 생산기업 현황

no	회 사 명	주요생산품
1	(주)가스트론	Gas Sampling System, Fixed Gas detector, Porable gas detector
2	(주)강림중공업	Marine Indutrial Boiler, Exhaust Gas Boiler
3	강진산업기계	Provision Crane Part
4	거림엔지니어링(주)	15PPM Bilge Separater, 15PPM Bilge Alarm
5	거림환경(주)	Sewage Treatment Plant
6	(주)거맥에스엔피	Deck Machinery Part, Hose Handling Crane
7	거흥기계	DeckCrane, ProvisionCrane, Hose Handling Crane
8	(주)경도에스엔피	Deck Outside Monting Item, Engine Room Mounting Item
9	경동정밀	Deck Machinery
10	경성산업(주)	Svs Corner & Anchor, Strip, Clamp
11	경원벤딩공업사	Hwase Pipe, Chain, Locker
12	(주)경일금속	heater pipe, head rest, oil feed tube
13	경일전기(주)	High&low voltage switch board, Salinity Controller, Oil detector
14	(주)광림마린테크	Steel door (weather, water, sliding, A0, A60), Hull blank, Radar mast, Portable tank
15	(주)광산	Heating Coil unit, Expansion joint
16	(주)광운씨오	Square Window, Side Scuttle, Door, Hatch, Window Wiper
17	광진산업	Part of Heat Exchanger
18	(주)광진엔지니어링	Pipe Piece, Pipe Spool
19	광진테크	Non Asbestos, Teflon, Rubber
20	(주)국제금속	Manhole Cover, Portable Tank, EXH. Gas Pipe
21	극동산업ENG	Exhaust Gas Pipe With Insulation, Fuel Injection Pipe and Block
22	극동일렉콤(주)	Naviagtion/SignalLT, EX-Plosion Proof LT, Fluorescent LT
23	(주)금강사	Paint Spray Hose & Fitting
24	금강엔지니어링	HandRail, StormRail, Platform, Inc. Ladder
25	금강정밀	EngineParts, (AirReservoir)&Valve
26	금윤테크	Crane, Wheel
27	금화정밀	Coupling Flange, Bellows Flange
28	기성금속(주)	Valve(Cryogenic, Ball), Strainer
29	(주)기성엔지니어링	Air Reserovir, Heat Exchanger
30	(주)나브텍	Fire fighting & Safety, equipment for marine & Offshore
31	남양금속	StairWayBody, BulkHeadHnlon, Galley Hood
32	다움금속	Sus plate, Flange, Pipe sleeve
33	(주)다흥	Marine valves
34	(주)대경	Chain Block, Lever Block Trolley
35	대동엔텍(주)	Air Cooler, Oil Cooler, Oil Tank, Air Tank, Oil Heater
36	(주)대림기공	Head, Air Receiver Tank, Pressure Vessel, Reactor
37	(주)대성씨엠피	Pipe Insulation System, FRP Weather Door
38	대성G&P	AL-TEX, Gasket
39	대송산업사	VENT SYS, OIL TANK, Out Fitting
40	대아테크	ROSEBOX HOPPER
41	(주)대양계기	Precision Instrument
42	대양전기공업(주)	Fluorescent Light, Incandescent Light

43	대용하이테크(주)	Penetration Piece, Reducting Piece, Air&Stop Valve, Fittings
44	(주)대웅	Rectangle Windows
45	(주)대원산기	Heat exchanger, Pressure tank, hand rail, Clamp
46	대원열판(주)	PlateTypeheat Exchanger Disk & Shell type heat Exchanger
47	대원중공업(주)	Deck Machinery, Deck Equipments, OffShore
48	대중특수강(주)	Winch, Shaft, Gear Cluch
49	(주)대창솔루션	Main Bearing support, Chain Wheel, Gear Wheel
50	(주)대천	Multi Core Tube, Stainless Steel Tube
51	(주)대하	Hydraulic Cylinder, Pump, Pressure Machine
52	대한열전기공업사	CO2 Welder, DC Tig, Welder, AC ARC Welder
53	대화기술(주)	Shot&Blast, Painting Painting's Manufacture
54	(주)더조은	Cable Box
55	덕원이엔티(주)	Pump Tower for LNG, Vent Mast
56	도림정밀	Cross Head Pin, Main Journal, Crank Shaft
57	(주)동남이엔지	Electric Control Panel
58	(주)동방마린	Fire Fighting System for Marine
59	(주)동방선기	General Steel Poping, Framo & Hydro Piping, Module Unit
60	(주)동서기연	Metal Bearing
61	동성하이텍	Shutter Grill, P-Chamber, Diffuser, Frie Damper, Volume Damper
62	동아밸브공업사	Marine Offshore valve, Strainer
63	(주)동양메탈	Swing bolt a'ssy, Fittings
64	동양G T S	Compresed Centellen Board, Metal Inserting Gasket
65	동양하이드텍(주)	Rudder & propeller Truck, Block lifter, Gripper Jack System
66	(주)동영코웰스	Main Switchboard, Emergency Switchboard
67	(주)동인이엔지	Winch, Windlass, Capstan
68	동일조선(주)	Rescue Boat Davit & Winch, Assembly, Line Hauler
69	동한기업	Ball Valve
70	(주)동화뉴텍	AirComfressor, Cylinder, Cylinder, Head, Piston
71	(주)동화엔텍	E/R Heater & Cooler, Copt, Condenser, Plate Heat Exchanger
72	(주)동화TCA	Copper and Copper alloy pipe
73	(주)두영산기	Plate-Baffle
74	득주철강(주)	Plate Cutting
75	(주)디네스	Provision Crane, Tilting Radar Post
76	DSB엔지니어링(주)	Totally Enclosed, Lifeboat, Herged Qrarity Davit
77	디에스알(주)	Synthetic Fiber Rope & Belt Sling
78	(주)디에스케이	Piston Crown
79	(주)디에이치메탈	Flange, Nozzle
80	(주)디엔피	Fire & Gas Damper, Galley Equipment, AL, Steel Furniture
81	디엠씨(주)	Offshore Crane, Deck crane, Hose handling Crane, Provision Crane
82	디엠티대명(주)	Pressure Vessel, Strainer, Elbow, Pipe, Flagne
83	(주)디제이에프	Flange, HeatExchange, Instrument, Nozzle, Engine Flange
84	(주)디프로매트	Fire Safe, Fire&Burglary Safe, Key Cabinet, Private Security Box
85	디케이이락(주)	Instrument TuBe Fitting Instrument Valve
86	(주)라텍	Distributing Board & Electric Automation Control Panel
87	(주)리진	Multi Core Tube, Sus Cable Tray & Cover, LNG Line Out Fitting
88	(주)마르센	Cargo Tank Monitoring System, Tank High/Overfill Alarm System
89	(주)마린테크니컬ENG	Oily Water Seperator, Bilge Alarm, Air Dryer
90	(주)마이텍	Heat Exchanger, Pressure Vassel
91	만주산업(주)	Phosphate Coat, Pipe & Structure Painting, Special Painting

92	(주)명진T S R	Rubber Sheets & Hats, All Types of Parts for Shipbuilding & Industries
93	모던인테크(주)	Curtain, Carpet, Upholstery, Mattress for Marine
94	바람인텍(주)	Fire Damper & Elec, pneumatic Damper Filter unit(Dust & chemical), Ventilator, Package A/C
95	(주)반도마린	Life Boat
96	(주)반석에스티씨	Kort Nozzle
97	범영밸브	Quick Closing Valve, Ball Valve, Bellows, Beal Valve
98	보경산업	O-ring, Sealing, Gasket
99	(주)보경티엘	Rudder Body, Winch, Crane
100	(주)보명금속	Copper Tube & Pipe, Cupro-Nikel Pipe, Copper Fitting
101	(주)부성후렌지	Flange
102	(주)비와이티	StairwayBody, Ladder, Hardware
103	비아이산업(주)	Fire & Gas Detection System, Water Ingress Alarm System Single Gas etection System
104	(주)비엠티	Fitting & Valve, Vacuum Clamp
105	삼강엠앤티(주)	Block, Offshore Parts
106	삼건세기(주)	BWTS, FreshWaterSupplyUnit, UVsterilizer, PEcoating
107	(주)삼공사	Oil Purifiers, Ship' Accommodation, Ladders
108	(주)삼부금속	Wheel, Shaft, Hyd-Net, HydCouplingBolt, Flange
109	삼성금속(주)	Bushing, Liner, Sleeve, Pintle Bush
110	(주)삼성인더스트리	Gasket
111	삼양금속공업(주)	W-NT 90/10 Flange, Elbow, Tee
112	삼우엠씨피(주)	Securing Device, Anchoring Bar, Piston Pin, Stud, etc
113	(주)삼우피티	Vacuum Pump for Shipping Bldc, AC, DC Motor & Generator
114	삼영피팅	Elbow, Tee, Coupling
115	삼영후렌지공업(주)	flange & fitting
116	(주)삼일기업	Pipe spool
117	삼정기계	Piston Rod, Cross Head, Inter Shaft
118	삼주이엔지(주)	Catering Furniture, Galley Hood, Laundry Equipment
119	삼전금속공업사	bolt, nut
120	(주)상림	Louver, Damper
121	(주)서한공업	Cable Tray, Hot Dip Galvanizing Window For Ship
122	서흥엔지니어링(주)	Steel Grating
123	(주)선박무선	Public Addresser Sys, Common Aerial Sys.
124	선보공업(주)	Tank Top Unit, Engine Room unit, Sater Strainer Silenser
125	(주)선일계전	Tank Level System, Viscosity System
126	선진오에스엘	nameplate
127	성광기공	Oil Press, Pipe Vending, Pipe Fitting Unit
128	(주)성미	Fire door, Fire wall & Ceiling Panel, Unit Toilet
129	(주)성원기업	V-FlowSwingCheck, Valves, ManifoldUnit
130	(주)성일S I M	Pipe Spool Pre-Fabrication, Induction Pipe Bending
131	(주)성일엔케어	Large Marine Engine Parts, Automobile Engine Parts.
132	(주)성지이엔지	Jalousie, Fire Shutter & Damper, Workshop Equipments, Store Fitting
133	(주)성진BM	Engine Pipe, Crane, Steel door
134	(주)성창	Non-AsbestosGasket, SpiralWoundGasket, P.T.F.EGasket,
135	성현정밀	Valve, Flange, Rod
136	세보테크(주)	Windwall, Heat Shield, Manual Hatch
137	세양하이테크	Water & OilStrainer, CondensateChlorinationTank
138	세운철강(주)	Cold rolled steel plate Steel shell for welding rod
139	세원유공업	Extinguishment facilities

140	세진기술산업(주)	Wooden Furniture, Steel/Aluminium/AL
141	(주)세진볼트공업	Bolt, Nut & Be, Double Nut, Chard Nut, Hinge Bog
142	세창엠앤이(주)	steel structure(support)
143	수민실업	Hose
144	술저코리아(주)	Hydraulic pump
145	스칸젯매크론(주)	Level gauge
146	스타우프코리아(유)	Hyd'System & Engineering, Hyd'Clamp & Test
147	스타정화(주)	Wooden Furniture
148	스타코(주)	Wall Panel, Celing Panel, Unit Toilet, Marin Door
149	스타코차머스(주)	Unit cabin, Unit toilet, Marine door
150	(주)스팩스	OilMistDetector, CSSL, SPM, TORSIONMETER, GASKET, UV
151	(주)승진	Pipe Spool
152	승협기계	White Metal, Piston Lot
153	(주)시퍼스파이프라인	Butterfly Valve
154	신광에이스전기(주)	Cable Tray, Accessories
155	(주)신도기업	Aluminum Boat, Block Made
156	(주)신동디지텍	Navigation Communication, Satellite Communication
157	(주)신라금속	PROPELLER(F,P,P), C.PPROPELLER Blade & Hub
158	신라이엔티(주)	Spot Cooler, Heat Exchanger, Pressure Yeses
159	신명테크(주)	Air Motor, Air Winch, Rescue Boat Davit
160	(주)신신기계	CentrifugalPumps, GearPumps, ScrewPumps
161	신신중공업(주)	Deck Machinery, Hydraulic system, Serface Treatment
162	신우금속(주)	Flange, Forging
163	(주)신월그레이팅	Steel Grating for Ship
164	신호산기(주)	Shot Blast Equipment, Paint Equipment
165	(주)신화인텍	Marine Furniture
166	(주)신흥에프앤에스	Flange
167	신흥 E N G	Wooden furniture, sofa & chair, fabric, curtain, leather
168	(주)신흥플랜지	Flange for ship
169	신흥정공(주)	part of engine
170	(주)C H K	Fire Damper, Junction Box, Steel Furniture
171	(주)씨엠텍	Gear box, Bed Frame, Winch
172	(주)씨플러스	Low Pressure CO ₂ , Fire Extinguishing Sys.
173	(주)EN한창	Pole Mounted Transformer, Pad Mounted Transformer
174	(주)앤써	CO ₂ ExtinguishingSys. External Fire Fighting Sys.
175	(주)에스앤씨메탈	Pump casing, Pump cover Warping drum, Gear, Wheel etc
176	(주)에스디케이	Winch, Hatch
177	(주)에스비엔지	Flange for piping line, Hydraulic Manifold, Cylinder block etc.
178	(주)S & W	Com Shaft, Valve, Seat, Piston Pin, Bolt, Nut
179	(주)에스엠에스	HatchCover, LashingBridge, Ro-Roequipment
180	SMC	Cable Tray Joint, Hanger
181	에스티(주)	Marine Equipment/Offshore Mast structure
182	(주)에스티벤드앤플랜트	SUS Pipe Fitting, SUS Bend
183	(주)에이앤에스	Flange
184	(주)에이치디엠테크	Temperature & Press Sensor, Alarm Monitoring Sys.
185	(주)에이치이지	Marine Crane Oil Pressure Machine and Manufacturing Components
186	에이치엠이(주)	Battery Charger, Light Signal Column
187	에이텍	davit, winch, air motor
188	에이치디에스테크	Steel Furniture, Pressure oil tank, Cable Box

189	(주)엔케이	BallastWaterTreatment System, Co ₂ System
190	엔티아이(주)	Gear, Flange
191	(주)엘스콤	Switchgear Components
192	(주)L H E	Heat Exchanger
193	(주)엠알테크	Pipe clamp, Sliding pad
194	(주)엠씨엠	Valve, Junction Box, Switch Cover
195	(주)엠엠씨디케이	Silencer, Fire Damper, Lashing Bridge, Rudder
196	Mt.H콘트롤밸브(주)	CrankCaseReliefValve, Main Starting Valve, Rotary Valve
197	(주)연합화스너	StudBolt, TexBoltfor, Shipbuilding
198	영동(주)	Part of Heat Exchanger
199	(주)영신밴드	Welding Fittings (Butt Welding)
200	영진피팅공업사	Steel Pipe Fitting Steel & Stainess Flange
201	예성산업(주)	RudderCarrierHousing, CompleteSternTube, RudderHorn
202	(주)오리엔탈정공	Deckhouse, EngineroomCasing, LifeBoat
203	(주)오리엔탈정밀기계	Crane Component
204	오리온산업(주)	Deck Composition, Tile Cement, Tile Bond, Special Mortar
205	(주)오복전기	Transformer
206	(주)오스코나	Ship's Intercommunication System, Satellite Telephone System
207	(주)오에스씨지	Cable grand, Junction box
208	와이시피(주)	Carbon Steel Precision, Tybe for Hydraulic Line Service
209	영성공조	Heat exchanger, Plant
210	(주)와이엔브이	Special Valve
211	(주)우성엘앤티	Ship Plate
212	우성전기	Low-voltage main switch board, Group starter panel, Local Group stater panel
213	우성프랜지(주)	Flange
214	우성플로텍(주)	SimplexOilStrainer, CanWaterFilter
215	원광밸브(주)	MarineGlobeValve, MarineAngleValve, MarineGateValve
216	(주)월드오션	Portable Cargo Measuring Equipment
217	(주)유경	Pipe Spool, Portable Tank Unit, Heating Coil Unit
218	(주)유성MC	HotDipGalvanizingofMarine.
219	(주)유연	Steam Trap, Safety & Relief Valve, Pressure Reducing Valve, Strainer
220	유영엔텍	Elec/Hyd. Windless, Elec/Hyd. Winch, Steering Gear
221	(주)유넥스	Deck Machinery(Winch for Ship)
222	(주)유니테크노	Engine Parts
223	유원산업(주)	Steering Gear, Deck Machinery, Auto Filter
224	(주)유원엠텍	Steering Gear, Windlass, Mooring winch
225	(주)유진코메탈	Bolt, Nut, Screw Anchor, Washer
226	(주)은광이노텍	Valve
227	이명기계	Engine beairng
228	(주)이엠시스텍	MarineSwitchBoard, Control Console
229	인성기업사	Profile, SteelCoalmingInsulation
230	일광정밀(주)	Crank throw, Crank Shaft
231	(주)일승	Sewage Treatment Plant, Fresh Water Generator, Oil Purifier
232	(주)일정	VESSEL STORAGE TANK FOR SHIP
233	일진산업기계	Tank, Door, Duct, Louver etc
234	(주)일흥	CO ₂ Welding Cable, Welding Shield
235	(주)재유산업	Ship's Valve
236	(주)전진엔텍	Column Internal, Quick Opening Closure, Plant

237	(주)정공산업	Ordinary Window Side, Scuttle, Heated Window
238	(주)정암안전유리	Tempered Glass, Laminated Glass
239	정우기계	Carrier Housing, Split Bearing, Stock, Up,Lower Sleeve
240	(주)정우카프링	Pipe Coupling, Pipe Repair Clamp
241	(주)정화선박의장	Wooden Bed, Wardrobe, Desk Side Board
242	(주)제이케이이	JunctionBox, Electpanelbard, TelBooth
243	제이엠씨HYDRAULICS	Hydraulic Motor For Marine, Hydraulic Control Valve
244	(주)제이텍	Galley & Laundry Equipment, Catering & Steel Furniture
245	제일E&S(주)	Metallic sheet, Gasket, Gland packing, Insulating Set
246	조광아이엘아이(주)	Safty & Relidf Valve, Pressure Regulating Valve
247	(주)조와코리아	Sewage Tredtmnt Plant, Seperator
248	(주)종합정밀	Piston Crown, Cylinder Cover
249	(주)종합폴스타	Diesel Engine Piston Cylinder, Valve
250	지에스하이테크	Air Vent Head, Pipe Coupling
251	(주)지엔에스정공	Cable Tray, Vent Hull Outfittings
252	(주)진광전기	Pull Card Switch, Belt Sway Switch, Belt Speed Switch
253	진구이엔지	Rudder Stock, Stern Tube, Stern Roller, Winch
254	진우공업(주)	SteelCoupling, Nipple
255	(주)진영금속	Multi Core Tube, Welded Stainless, Steel Tube
256	(주)창원엔지니어링	Shipping Piping, Engine Piping, Land and Offshore Plant and Unit
257	창원환경산업(주)	Sewage Tredtmnt Plant
258	창협기전(CHK)	TelephoneBooth, WorkShop, CableBox, SpareBox
259	(주)친구	Marine Cable Tray, Mud Box, Strainer
260	(주)칸	Offshore total engineering service
261	(주)칼텍실링테크	Gasket
262	(주)케이씨	M.G,P.S,I,C,C,PSystemFelon, Generator
263	(주)케이에스브이	Valve Spindle, Seat-Ring for marine Engine
264	케이에스비세일(주)	VRC system, ODME
265	(주)케이에스피	Ship Engine Valve Spindle, Flange, Ring Gear
266	KOC전기(주)	Cast Resin Transformer, Dry Resin Transformer
267	(주)K T E	Electrical Equipment(Switchboard & Console)
268	K P H E(주)	Plate Heat Exchanger, Tank Cleaning Heater
269	(주)코벨	Crank Case Relief Valve, Main Starting Valve, Rotary Valve
270	(주)크로시스	Seawater Water Reverse Osmosis System, Fin Stabilizer, Vessel Components
271	타이코마린 서비스코리아(주)	Fire Fighting System & Equipment
272	(주)태광	Fittings (Elbow, Tee, Reducer, Cap)
273	태광산업사	Boiler, Oil Cooler / Heater, Shell & Tube Heat, Exchanger
274	태광이엔지	Heater, Exchanger, Tank, Cleaning Heater and Pressure vessel
275	태광플랜텍	Pipe Fitting & Welding Pipe, Bollard & Bitt, Engine boom Gas Pipe
276	(주)태신지앤더블유	Co ₂ / Mag, Mig Arc Welding Machine, Air Gouging
277	태영메탈(주)	Ingot, Main Bearing Support, Chain Wheel, Cylinder Cover, Valve
278	(주)태웅	Piston Rod / Crown / Head, Cross Head Pin
279	(주)태웅에스엔티	Main Shaft, Connecting Rod, Inter Shaft, Propeller Shaft
280	(주)태원	Flange, Strainer, Pressure
281	(주)태진중공업	Cargo Reducer Piece
282	태화인더스트리(주)	Reciprocating & Screw, Compressor Unit, Brine / Water Chiller Unit
283	태화칼파셀	TH3000, TH3000W
284	탱크테크(주)	High velocity valve
285	(주)테크플라워	Hose Handling Crane, Provision Crane, Engine Room Crane etc

286	(주)토탈소프트뱅크	Supercargo, Welding Simulator, CASP, CATOS
287	(주)티엠씨	Membrane Sheets, Heavy Steel Corner, Anchor Strip
288	티튜브(주)	stainless, duplex, inconel etc
289	(주)파나시아	Hi-level Alarm Sys. Tank level Gauge
290	(주)파이플러스	Rudder stock, Pintle, Intermediate Shaft
291	(주)파코하이텍	Hydraulic hose, Fitting
292	팔미금속공업(주)	Valve, Yoke, Fork, Knuckle, Carrier
293	(주)풍일산업	E.T.S
294	(주)풍진금속	Emergency Shut-Off Valve, Veneral Bronze Casting Valve
295	(주)풍진정공	Cable Coaming, Water Jet Cutting
296	(주)펠릭스테크	Flange, Industrial Forgings
297	(주)하워스	SY-CB Type, SY-VC Type, SY-E Type
298	(주)하이록코리아	Fitting, Valves, Modules, Ezy-tools
299	하이플라이밸브(주)	Metal seat butterfly valve Knife gate valve
300	(주)하트만	Nozzle Tip, Plunger Ass'y Fuel Injection V/V
301	한국유수업	Electric Motor Pump, Hand Pump, Single/Double Acting Ram
302	(주)한국코스코	Fire Fighting Equipment, Life Saving Apparatus
303	(주)한국티엠아이	Emergency Towing, Arrangement, Universal Swivel Fairlead
304	(주)한국통산	Copper alloy coil, Plate
305	한국특수형강(주)	Flat Bars, Equal Angles, Unequal Angles
306	한라산업(주)	Oil Filter unit, Gas Blower
307	(주)한라엔지니어링	HV / LV Electric PNL, Distribution PNL, Control PNL
308	한라 M S(주)	Cargo Tank Monitoring Sys, Tank Remote Sounding Sys.
309	(주)한마음기공	Air Cooler Housing, Oil Cooler Housing
310	(주)한미유압기계	Fuel injection valve test system
311	(주)한성엠에스	actuator, safety block
312	한주레벨	Level instrument Etc, Vapour Emission Control Sys.
313	(주)해덕파워웨이	Rudder & R. Stock, Rudder Horn, Rudder Carrier
314	해동기계	ROTATING PART GEAR, IMPELLER SHAFT
315	해동메탈(주)	Zinc Anode, Al Anode
316	(주)해리아나	Temperature Sensor, Anemometer, Rudder Angle Indicator
317	해성공업	Cable Tray, Cable Way Fitting, Cable Coaming
318	해양금속(주)	F.P Propeller, C.P Propeller, Propeller Shaft
319	(주)해원	Copper, Copper-Nickel, Monel Fitting & Flanges
320	해원산업	P/Crown P/Skirt
321	(주)현대유압	TURNING ROLLER, BLOCK LIFT
322	현대징크메탈(주)	Sacrificial Anode, Hot Dip Galvanizing, Ship Manufacture
323	현진소재(주)	Cross Head, Connecting Rod, Piston Rod
324	(주)호두	Catering Furniture, Galley Furniture
325	(주)호승기업	Tand Package Unit, Pump Package Unit, Cooler Package Unit
326	호성기업	Catering Furniture
327	(주)화신볼트산업	Bolt, Nut, Washer
328	(주)화신정밀	Life Boat Winch
329	화진기업(주)	Control Box, Gauge Board System
330	(주)화진피에프	Butt-Welding Pipe, Fittings Carbon Steel
331	(주)효성엔텍	Steel plate cutting, Hy Auto or Manual
332	(주)흥진티엔디	Block loader, Block support, Screw jack

(3) 지역대표 신재생에너지 업체(45개사)

〈표 V-171〉 지역대표 신재생에너지 업체

연번	업체명	생산품목
1	(주)엔지유솔라앤글로벌	태양광모듈
2	에코파워(주)	태양광모듈, 전력변환장치
3	(주)동이에코스	전력변환장치
4	(주)에이비엠그린텍	전력변환장치
5	(주)지에스기술단	전력변환장치
6	JK알에스티	전력변환장치
7	(주)한빛이노텍	전력변환장치
8	(주)케이엔	전력변환장치
9	(주)고산건설	태양광시공
10	종로전기(주)	태양광시공
11	광진개발(주)	태양광시공
12	(주)한국나이스기술단	태양광시공
13	(주)한국나이스이앤씨	태양광시공
14	세일기술(주)	태양광시공
15	명원전기(주)	태양광시공
16	(주)베스코	태양광시공
17	엔지유인터내셔널(주)	태양광시공
18	주식회사 야베스	태양광시공
19	(주)한성이앤씨	태양광시공
20	(주)이엠씨오	태양광시공
21	주)동원전기	태양광시공
22	주식회사엔에스넷	태양광시공
23	(주)더베스트이앤씨	태양광시공
24	에너지닉	태양광시공
25	그랜드썬	태양광시공
26	(주)고산건설	태양열시공
27	경운범양에너지(주)	태양열시공
28	(주)세광	태양열시공
29	그랜드썬	태양열시공
30	한국산전주식회사	태양열시공
31	(주)에이비엠그린텍	태양열시공
32	(주)대한그린에너지	태양열시공
33	주식회사 청명	태양열시공
34	사룬	수요관리
35	파워텍발전기	수요관리
36	(주)동화엔텍	히터펌프
37	(주)삼공사	지열시공
38	예서건설(주)	지열시공
39	(주)건형설비	지열시공
40	(주)고산건설	지열시공
41	(주)우림건설	지열시공
42	(주)에이비엠그린텍	지열시공
43	에너지닉	지열시공
44	그랜드썬	지열시공
45	(주)대한그린에너지	지열시공

(4) 지역대표 건축자재업체(32개사)

〈표 V-172〉 지역대표 건축자재업체

연번	업체명	생산품목
1	동일도기	건축자재
2	외벨앤홍	건축자재
3	프리미엄홀 프리미엄매트리스갤러리	건축자재
4	오렌지도어 우창테크	건축자재
5	삼우통상	건축자재
6	강남하우징	외부마감재
7	라운플러스	건축자재
8	하이텍정보시스템	건축자재
9	아신케미텍	건축자재
10	태일인슈로	건축자재
11	삼경전기	조명
12	서 유통	외부마감재
13	모던하우징	외부마감재
14	리바트&한샘	건축자재
15	미가건축	건축자재
16	올랜드 아울렛	건축자재
17	여백조명	건축자재
18	흥부세라믹	건축자재
19	(주)케어인	건축자재
20	(주)유니트리	건축자재
21	C.M.P_Hansgrohe 전시장	건축자재
22	(주)에스엔알	건축자재
24	(주)스텔라코리아	건축자재
25	네오조명	조명
26	하우스모	외벽건자재
27	(주)마메든도어	건축자재
28	웰빙주방가구	건축자재
29	서경창호유리	창호
30	오코디자인가구	건축자재
31	(주)금호방역	건축자재
32	(주)퍼시픽우진	건축자재

(5) 지역대표 기타 에너지부품업체(94개사)

〈표 V-173〉 지역대표 기타 에너지부품업체

연번	업체명	생산품목
1	(주)파워록	튜브피팅 밸브 등
2	(주)앤써	압력용기, 저장탱크 등
3	한국대동지공업	전열교환기소자 등
4	주식회사 엔케이	압력용기, 선박평형수 유닛
5	(주)강남	소해함, 경비정, LNG선

6	부곡스텐레스(주)	스텐레스 고압배관
7	주식회사 원하이벤드	관 이음쇠
8	태일산업	솔레노이드밸브
9	호두	선박 및 해양플랜트 분석기기 등
10	(주)흥진티엔디	조선기자재
11	(주)대일	히트펌프, 냉각기
12	에스제이이(주)	유압기기
13	비엔비머티리얼(주)	thermal conductive adhesives
14	현대 에너지스	인덱스홀디스크터빈
15	원진산업	냉각쿨러
16	에코에너지	필터, 열교환기
17	(주)협신금속	계장용밸브, 계장용 피팅
18	(주)대진유압기계	유압실린더, 고압펌프
19	프리폴(주)	기능성 필터부품
20	(주)호승기업	Engine Room Package Unit
21	주식회사 키스톤에너지	태양광발전장치
22	대성유압기계	유압기계
23	(주)유진코메탈	기계부품
24	미래자동차	기계부품
25	(주)성일에스아이엠	기계부품
26	(주)유진코메탈	피팅류
27	(주)한진fas	에너지모니터링, 원키트시스템
28	(주)에스제이티	보일러, 보일러 관련 부속품
29	주식회사 케이피엘인더스트리	Pipe Fittings, Flange
30	(주)건우테크	풍력발전기외
31	(주)윤진환경	환경장치 및 부품
32	서번산업엔지니어링(주)	공기조화기, 송풍기, 열교환기제조, 도매/자동제어설비공사, 전기공사
33	큐알피테크	유압기기
34	(주)엘라캠	열교환기, 가스켓
35	세기하이텍	히트싱크, 히트파이프
36	에스피엔지	공기압축기
37	(주)네오텍	신재생에너지
38	(주)시퍼스 파이프라인	버터플라이밸브, 배관자재
39	(주)에스에이치팩	유압기기, 공압실린더
40	(주)동화뉴텍	공기압축기, 특수압축기
41	(주)디엔디이	엔지니어링서비스/풍력발전프로그램/풍력발전기
42	태양조명(주)	신재생에너지 햇빛 직접조명 시스템
43	주식회사 커스토메이드	발전소 배관지지용 완충기, 자동차모터조립라인
44	해리아나	온도센서, Flow Switch, 풍향풍속계 및 각종해양기자재
45	터보파워텍	발전터빈부품(Seal 외)
46	삼호정밀	기어, 밸브, 유압부품
47	하이팩	유압기계
48	서한산업	산업용 필터
49	SPX	에어드라이어
50	한울산업	차량,기동장비부품
51	한조	Cooler, Filter 외
52	(주)런텍	산업기계, 열교환기, 압력용기 외
53	(주)기성엔지니어링	선박구성 부분품 제조, 열교환기 외
54	(주)대인테크	열교환기, 소음기, 압력용기 외
55	(주)동방에이티	공기 압축기, 펌프 외
56	(주)동화기연	열교환기, 공조기기 외

57	(주)동화엔텍	열교환기, 발전 설비 외
58	(주)동화하이테크	산업용 히터, 전열기, 산업기계 외
59	(주)마이텍	열교환기, 압력용기 외
60	(주)반석에스티씨	선박 플랜트 부품
61	(주)세보글로벌서비스	열교환기 부품, 기계 제조 외
62	(주)신일비엔지	금속처리, 기계부품 외
63	(주)한국피에치이	산업용 탱크, 기계제조 외
64	금하플러스	열교환기 설비 부품 외
65	광진산업	열교환기 부품 외
66	(주)기원	냉동공조 부품 외
67	대동엔텍(주)	산업용 열교환기, 공조기 외
68	대우인더스트리	진공냉각기, 초급속동결기 외
69	대한열력공업사	열교환기, 발전설비 외
70	대흥열교환기	배관, 냉난방 부품 외
71	대흥테크	열교환기, 전기히터, 계장품 외
72	디제이에프	관い음식, 열교환기 외
73	부일엔지니어링	플랜트 설계, 엔지니어링
74	삼보열판(주)	판형열교환기, 튜브형 열교환기
75	삼진공업	산업용 기계부품 외
76	섬진피에이치텍(주)	열교환기, 압력용기 외
77	우경공업사	열교환기, 압력용기 외
78	유진엔지니어링	열교환기, 압력용기 외
79	(주)이더블유케이	지열발전설비, 열수회기 외
80	일진방열기제작소	열교환기
81	(주)한마음기공	열교환기, 콘베이어 외
82	제일엠텍(주)	선박용 기계 외
83	진광기공(주)	레진/합판제조설비 제조 외
84	청강냉동공업사	냉동공조 부품 외
85	케이알텍주식회사	산업용냉동장비, 공조장치 외
86	코리아쉴테크	판형열교환기, 가스켓 외
87	투원글로벌	산업용 기계제조
88	태광산업사	열교환기, 보일러, 터빈 외
89	태봉산업기술(주)	판형열교환기 외
90	태원유비씨	산업용 기계제조 외
91	하모열기술(주)	열교환기, 압력용기 외
92	한일중공업(주)	보일러, 압력용기 외
93	(주)한조	필터, 열교환기 외
94	헥스코열교환기	열교환기, 브레이징 외

5 부산형 에너지 클러스터 조성

1. 산업클러스터

1) 산업클러스터의 특성

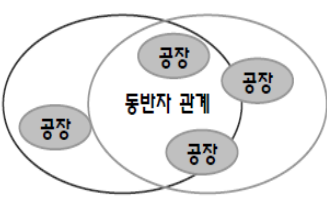

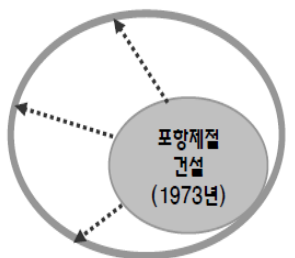
- 산업클러스터는 도시화와 산업화 역사 속에서 탄생한 공간을 설명하는 개념으로, 산업클러스터가 형성되면서 새로운 발전경로의 창출과 네트워크 확장으로 인한 외부경제효과가 증대하여

발전경로를 확장하는 것이 일반적 유형임

- 그러나, 내외부적 위기와 충격을 맞이했을 때, 적응과 대응 방식에 따라 역동적 발전경로를 창출하거나, 산업과 조직의 재구조화를 통해 재생하거나, 재구조화에 실패하여 소멸하는 등의 여러 가지 유형이 나타남³⁶⁾
- 산업클러스터는 어느 형태를 가지던 영속적이거나 지속적으로 성장하는 곳은 없으며, 내부의 구성원과 상호작용의 특성이 변화하고, 위기와 충격이 생기기 마련임
- 성공적 클러스터는 다각화, 전환, 재조합, 재생의 과정을 통해 회복하고, 새롭게 변화하는데 능숙한 클러스터이며, 그렇지 못한 경우는 도태되는 것이 일반적 상황

2) 성공사례

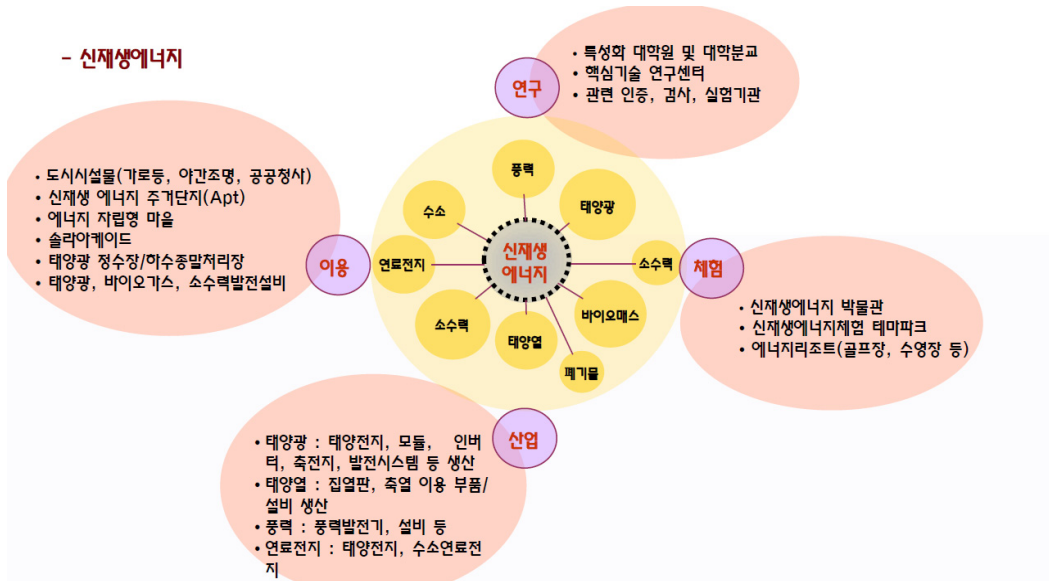
- 산업클러스터 성공사례는 다양하게 해석되고 있으나, 다음의 국내외 사례를 제시함
- 일본 도요타시, 핀란드 올루시, 포항시의 경우 모두 도시와 기업 간의 파트너십을 바탕으로 기업도시를 건설하고, 첨단산업 클러스터를 형성한 대표적 성공사례
 - 기업도시는 생산기능을 바탕으로 R&D, 주거 등의 기능을 복합적으로 갖춘
 - 민간기업이 주도한 미래지향적 첨단도시의 성공적 개발을 유도
- 개발초기부터 민간기업 유치와 도시의 참여를 통한 효율적 개발이 추진됨
- 즉, 핵심요인은 도시와 글로벌 기업 간의 파트너십이었음

일본의 토요타(Toyota)시	핀란드의 올루(Oulu)	포항시
<p>토요타시 + 코로모정</p>  <p>토요타시로 명칭 변경 (1959년)</p>	<p>올루시 + 첨단산업클러스터</p>  <p>올루 테크노폴리스</p>	<p>포항시 확장</p>  <p>포항제철 건설 (1973년)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 토요타사와 코로모정의 동반자 관계 형성 ▪ 토요타시는 공장개발을 위한 대규모 부지필요. 시는 경제발전과 추진 ▪ 공장유치장려조례 제정 등 시정부의 적극적 유치 의지 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 첨단산업 클러스터 형성 ▪ 노키아사의 건물이 기폭제 역할 ▪ '올루 테크노폴리스'라는 관리회사(주식시장에 상장(1999년)) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중앙정부 주도의 포항제철 공장건설로 포항시로 발전 ▪ 포항제철은 포항시의 도시기반 시설을 조성 ▪ 포항공과대학 설립 등 지역발전 추진

〈그림 V-39〉 산업클러스터 성공사례

자료 : 에너지경제연구원, 군산시 신에너지산업클러스터 조성 기본구상, 2007.

36) 한국산업단지공단, 산업입지 Vol.66, 2017. pp.6~7.



〈그림 V-41〉 신재생에너지클러스터 형태

자료 : 에너지경제연구원, 군산시 신에너지산업클러스터 조성 기본구상, 2007.

2) 해외 에너지클러스터 사례와 성공요인³⁷⁾

〈표 V-174〉 해외 에너지클러스터 사례

구분		운영 주체	참여 기관수	지원 내용			
				시설	시험인증	상업화 N/W	주관 기업
태양광	독일 Solar Valley	정부주도	57	○	○	○	○
	프랑스 Savoi Technolac	정부주도	250	○	○	○	○
	중국 Himin Solar Valley	민간주도	30	○	○	○	○
풍력	독일 Hamburg Renewable	민간주도	270	○	○	○	○
	스페인 Basque Energy	정부주도	93	○	○	○	○
	덴마크 Copenhagen Cleentech	민간주도	300	○	○	○	○
연료 전지	캐나다 Britisch Columbia	정부주도	220	○	○	○	○
지열	아이슬란드 Thermal	정부주도	60	○	○		○ (위탁)
바이오 연료	미국 캘리포니아 CleanTech	민간주도	40 (총839)	○	○	○	○

자료 : 광주광역시, 광주광역시 지역에너지계획, 2014.

37) '광주광역시 지역에너지계획'의 해외 선도 사례 내용을 중심으로 재정리

(1) 중앙정부와 지방정부의 협력

- 선진국의 성공에서 보면, 정부와 지방정부의 긴밀한 협력이라는 기본적인 사항을 실행으로 옮겼다는 것이 두드러지는 특징임
 - 발전차액보상제도(FIT), 세제 혜택, 장비와 설비 지원, 협회나 연구 기관 등 기반 인프라 구축 등 중장기적 프로그램에 정부차원의 정책적 지원

(2) 공동 R&D를 통한 클러스터 활성화

- 공동연구개발을 활성화하기 위해 정부차원에서 신재생에너지 펀딩을 조성하여 지원하고 있으며, 다양한 프로그램으로 중장기적인 연구개발 수행을 지원
 - 독일 튀링겐주(州)의 Solar Focus, 스페인의 REOLTEC, 프랑스의 사보이 테크놀락 등 각 지역의 클러스터를 활성화 기위한 공동 R&D 프로그램이 활발
- 입주기관 간 산·학·연·관의 공동 R&D가 활성화될 수 있도록 산업생태계 전주기적 지원프로그램의 개발과 이의 주도적인 역할을 수행하는 책임운영기관의 설립이 필요
 - 초기에는 국가주도로 제도적 장치(프로그램 및 조직/운영체계)를 마련하여 지속가능한 통합 관리 주체를 설립 운영하며, 단계적으로 민간의 자발적 참여를 확대하고 이사회 의결권 및 운영참여권 등 시장주도로 전환이 필요
 - 핵심 연구기관과 대학 및 기업체가 네트워크를 형성하여 상호 유기적으로 산·학·연·관 협력 활성화

(3) 기반시설, 장비 등 인프라 구축

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

(4) 기업지원 체계 구축

- 책임운영기관을 통해 투자유치, 인재양성, 공동마케팅, 국제협력, 연구개발/생산/판매/자금/인력지원 등 전주기적 지원프로그램을 단계적으로 개발하고 대·중·소기업 간 연계 연구 및 국제협력을 통한 산업 확대를 촉진
 - 산업화 현장전문 인력양성(재직자 전문화 교육 및 신규인력 풀 확보)

- 국내외 마케팅 지원을 통한 국가적 브랜드 역량제고
- 개발기술 및 이전기술의 사업화(상용화) 지원
- 연구단계 기술개발 지원
- 수요/부품소재 기업과의 협력지원(네트워킹 강화) 등
- 책임기관을 통해 대학과 연구소의 공동 연구개발 지원, 선행 조사와 특허맵 조사지원 및 국내·외 특허출원 지원 등을 통한 핵심 요소 기술과 공동연구개발을 추진·관리하며, 고급연구 인력과 직업훈련을 통한 생산인력 등 인재를 양성하고, 전문가 DB구축을 통해 인력을 지원
- 또한, 사업촉진 정책자금 지원 및 상업적 자본(벤처캐피탈 등) 연계를 지원하고, 거점 내 수요 유발 앵커 기업과 부품/소재 기업 간 수요촉진 지원 등 산업 확대를 촉진하고 있음

3) 국내 빛가람 에너지밸리

(1) 개요

- 공공기관 이전 사업의 일환으로 나주로 이전한 한국전력이 주축이 되어 신재생에너지 중심의 혁신기반을 마련하여 기업유치와 에너지산업 육성을 추진하는 클러스터
- 재원은 국비, 민간(한전), 지방비
- 한전 연계 기업이나 산하기관의 집적으로 핵심코어를 구성 후 이를 확대하는 전략을 추진 중임



〈그림 V-42〉 빛가람 에너지 밸리

자료 : 아주경제, 한전, 에너지밸리 대토론회 개최...사회 각계 전문가 10여명 참여(2015.05.28.)

(<http://www.ajuneews.com/view/20150528091906221>)

(2) 동향

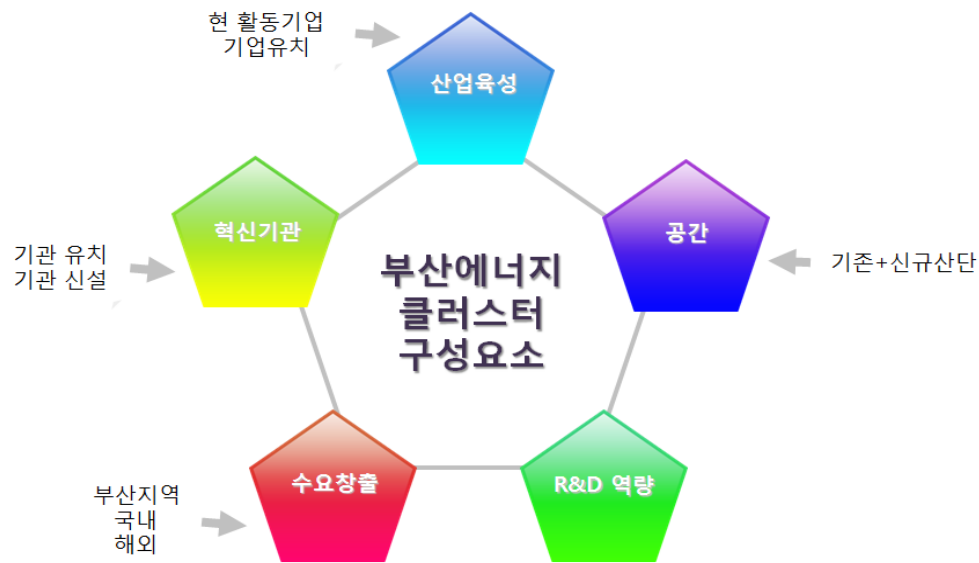
- 특별법안 국회 통과 ('17년 11월 24일)
 - ‘에너지산업 융복합 단지 지정 및 육성에 관한 특별법’이 국회 법제사법위원회를 통과한데 이어 이날 본회의를 통과해 국무회의 심의·공포 후 6개월이 지나면 시행
 - 정부지원이 가능해지면서 연구기관과 관련 업체 입주도 크게 늘어나는 등 글로벌 경쟁력을 갖춘 에너지 신산업 도시로 도약할 수 있을 것으로 기대
- 특별법 주요내용
 - 에너지산업 융복합단지 기본계획(조성계획) 수립
 - 에너지산업 융복합단지 지정
 - 융복합단지 내 기반시설 지원
 - 에너지 중점산업 지정·육성
 - 에너지 특화기업 지정·육성 등을 담고 있음

3. 부산지역 에너지 클러스터

1) 에너지 클러스터 잠재력 검토

(1) 에너지 클러스터 구성 요소 설정

- 에너지클러스터는 에너지경제연구원의 ‘군산시 신에너지클러스터 기본구상’, 나주지역의 ‘빛가람 에너지 밸리’ 사례를 검토한 결과 클러스터의 핵심구성요소로 5가지를 설정
 - 산업육성 : 부산지역 클린에너지분야 현재 활동하는 기업과 미래성장성을 고려한 산업 활성화가 필요하며, 지곤 산업체 지원과 새로운 유망기업체를 유치하여, 산업육성을 추진해야 함
 - 공간 : 산업체와 클러스터 혁신기관의 활동을 지원할 공간 즉, 산업단지 형태의 공간이 필요
 - R&D 역량 : 클러스터의 정착과 성장을 위해서는 R&D를 통한 기술혁신과 기술사업화 활성화를 통한 기업의 성장이 담보되어야 함
 - 수요창출 : 클러스터 내 활동기업은 안정적 매출신장을 통하여 R&D재투자, 신제품 출시, 시장 확대 등 선순환 구조를 이룰 수 있으므로, 지역 내·외, 해외까지 고려한 수요창출이 필요함
 - 혁신기관 : 클러스터를 이끌어갈 핵심기관은 정부출연 연구기관, 그 외 기업지원기관 등을 다양하게 고려해야함



〈그림 V-43〉 부산 에너지클러스터 구성요소

(2) 에너지원별 구성요소 잠재력 판단

① 에너지원 구성요소

- 에너지원 구성요소는 수요관리와 공급부분에서 제시된 태양광, 풍력, 수소연료전지, 바이오열병합, 해양에너지, LED 분야를 고려
 - 지열의 경우 2030년까지 부산지역에서 추가계획 없음
 - 폐기물의 경우 현재 가동 중인 시설 이후 추가 계획 없음
 - 집단에너지나 열에너지 활용의 경우 산업적 확장에 대한 긍정적 판단 자료 미확보

② 잠재력 판단결과

- 잠재력 판단을 위한 에너지원별 주요 사항을 파악
 - 산업육성 분야의 근거로 부산지역 내 클린에너지 사업체 조사 자료로 판단
 - 공간 : 2017년 말 기준으로 신재생에너지, 클린에너지 관련 산업단지 존재 유무로 판단
 - R&D 역량 : 2017년 말 기준으로 R&D 수행 실적을 근거로 판단
 - 수요창출 : 2030년까지 공급확장 및 수요관리 관련으로 사업 확대되는 사항을 적용
- 잠재력 판단결과는 다음과 같으며, 긍정과 매우 긍정 평가 사항을 제시함

〈표 V-175〉 부산지역 에너지클러스터 구성요소와 에너지원별 잠재력 판단결과

에너지원 구성요소	태양광	풍력	수소연료 전지	바이오 열병합	해양	LED	종합평가
산업육성	××	○	×	○	××	×	연관 산업 육성
공간	××	○	×	×	×	○	공간 마련 필요
R&D 역량	○	◎	○	○	◎	◎	R&D 지속 확장
수요창출	◎	◎	◎	○	◎	×	수요는 충분
혁신기관	××	○	××	×	◎	◎	중추적 기능의 혁신기관 필요

◎ 매우 긍정적 ○ 긍정적 × 부정적 매우 부정적 ××

● 태양광

- R&D는 부산대에서 시행중인 유기태양광 분야 R&D 적용
- 수요창출은 태양광 보급 전망과 건물 BIPV, 해상 태양광 등 신규 사업 추진 사항 포함

● 풍력

- 풍력분야 산업육성은 2011년도 부산시 풍력산업 육성계획 수립
- 공간의 경우 현재 미음산업단지에 풍력부품산업단지 조성 중
- R&D의 경우 동남지역평가원에서 2012~2015년간 다음의 R&D 수행

〈그림 V-44〉 부산지역 풍력부품분야 R&D 수행 내용

과 제 명	5MW급 해상풍력발전기 Monopile 기초공사용 굴착경 7.5M R.C.D 시스템 기술개발
사업기간	사업기간 : 2012. 6. 1. ~ 2015. 04. 30.(35개월) (당해 사업기간 : 2013. 5. 1. ~ 2014. 4. 30.(12개월))
사업비	총 2,825백만원 - 당해연도 : 1,024백만원(국비: 768백만원, 민간부담금: 256백만원)
최종목표	5MW급 해상풍력발전기 Monopile 기초공사용 굴착경 7.5M RCD 시스템 기술개발 - String Part (하부구조물) 제작 및 전체시스템 Assembly, 시운전 및 성능평가
추진체계	- 삼보CMC : String part 제작, 전체시스템 Assembly (사업비 사용율 91%) - 우림기계 : Gearbox 문제점 분석 및 보완 (사업비 사용율 99%) - 한국조선해양기자재연구원 : RCD 시스템 최종 성능평가 (사업비 사용율 89%)

과 제 명	고강도강을 이용한 5MW 해상풍력 발전용 Monopile & Transition 생산기술 개발
사업기간	사업기간 : 2012. 06. 01. ~ 2015. 04. 30.(35개월) (당해 사업기간 : 2014. 05. 01. ~ 2015. 04. 30.(12개월))
사업비	총 3,200백만원 - 당해연도 : 1,070백만원(국비: 803백만원, 민간부담금: 267백만원)
최종목표	고강도강을 이용한 5MW 해상풍력 발전용 Monopile & Transition 생산기술 개발 - 3차년도 개발 목표 5MW 해상풍력 발전용 Transition 시작품 제작 및 인증
추진체계	- ㈜스틸플라워 : 5MW Transition 시작품 제작 (목표달성도 100%) - ㈜로맥스테크놀로지 : 대구경 강관 Fit-up M/C 및 Rotating M/C 개발 (목표달성도 100%) - 한국생산기술연구원 : Transition 용접부 분석 및 평가 (목표달성도 100%) - DNV Korea : 3MW Transition 인증 관련 프로세스개발 및 인증 (목표달성도 90%) - 코렐테크놀로지㈜ : 전기방식 원격감시 시스템 제작 및 종합 Test (목표달성도 100%)

과 제 명	3MW급 해상풍력발전기용 절연커플링 국산화개발
사업기간	사업기간 : 2012. 06. 01. ~ 2015. 04. 30.(35개월) (당해 사업기간 : 2014. 05. 01. ~ 2015. 04. 30.(12개월))
사업비	총 3,186.7 백만원 - 당해연도 : 1,069.7백만원(국비: 800백만원, 민간부담금: 269.7백만원)
최종목표	최종 개발 목표 - 3MW 풍력발전용 최종 시제품 제작 및 사업화

과 제 명	5MW급 해상풍력발전용 Shrink Disc 개발
사업기간	사업기간 : 2012. 06. 01. ~ 2015. 04. 30.(35개월) (당해 사업기간 : 2014. 05. 01. ~ 2015. 04. 30.(12개월))
사업비	총 2,558 백만원 - 당해연도 : 878백만원(국비: 638백만원, 민간부담금: 240백만원)
최종목표	최종 개발 목표 - 5MW급 풍력발전기용 Shrink Disc 형상설계기술 확보 - 5MW급 Shrink Disc 제작기술 확보 - Shrink Disc 성능평가 기술 확보 - Shrink Disc 국내 독자모델 확보

과 제 명	5MW급 해상풍력발전기용 대용량 베어링 성능시험기 개발
사업기간	사업기간 : 2012. 08. 01. ~ 2015. 04. 30.(32개월) (당해 사업기간 : 2014. 05. 01. ~ 2015. 04. 30.(12개월))
사업비	총 3,973백만원 - 당해연도 : 773백만원(국비: 580백만원, 민간부담금: 19백만원)
최종목표	5 MW급 해상풍력발전기용 대용량 Bearing 성능시험기 개발을 통한용량 베어링 국산화 지원 및 고신뢰성 시험기 상용화 실현 - 시험기 구동 및 성능평가, 분석 / 유압시스템 보완설계 및 시스템 개선
추진체계	- (주)동신이엔텍: 유압라인 개선 및 시스템 보완 (기관별 사업비 사용율 30 %) - 부산대학교: 유압 알고리즘 개발, (기관별 사업비 사용율 20 %) - 한국생산기술연구원: 베어링 시험기 성능평가 (기관별 사업비 사용율 20 %) - 비에스리나: 베어링 시험관련 선급인증 (기관별 사업비 사용율 30 %)

과 제 명	친환경 대용량 해상풍력발전기부품 관리선 설계도서 개발
사업기간	사업기간 : 2013. 06. 01. ~ 2015. 04. 30.(23개월) (당해 사업기간 : 2014. 05. 01. ~ 2015. 04. 30.(12개월))
사업비	총 860백만원 - 당해연도 : 400.1백만원(국비: 300백만원, 민간부담금: 100.1백만원)
최종목표	친환경 대용량 (DWT 15,300ton 급) 해상풍력발전기부품 관리선 설계도서 확보 - 친환경 대용량 해상풍력발전기 부품 관리선 설계도서 완성 및 선급검토
추진체계	- 주관 기관 : 사양서 및 기본구조 개발 친연가스연료 이송시스템 (목표달성도 100%) - 참여기관 1 : Outfitting Part 개발 (목표달성도 100%) - 참여기관 2 : Electricity Part 개발 (목표달성도 100%)

- 혁신기관의 경우 풍력테스트베드(2011~2014) 사업을 수행한 한국생산기술연구원 동남지역본부, 부산테크노파크 등이 있음
- 수소연료전지
 - R&D의 경우 수소융합얼라이언스 추진단에 참여중인 (주)NK에서 수소저장장치 개발 R&D 경험을 보유하고 있으며, 동남지역평가원에서 2012~2014년 동안 수소연료전지 선박 개발 사업 경험을 보유하고 있음
 - 집단에너지 추가 사업에서 수소연료전지 사업 제시 중임
- 바이오열병합
 - 부산 기계부품소재 중소기업이 다양하게 분포하고 있으며, 열교환기, 발전기, 전기전자기기 기업에서 열병합발전 부품 생산이 활발하며, 녹산산업단지를 중심으로 다수 기업이 분포
 - 열교환기와 부품소재분야 R&D 일부진행
 - 신규산업단지 지역에 소규모바이오 열병합발전 도입 진행 중임
- 해양에너지
 - R&D 역량 : 한국해양과학기술원(KIOST) 부산 이전이 완료되었고, 한국선박해양플랜트연구소(KRISO) 주관의 심해공학수조 사업이 진행됨에 따라 부산은 전국에서 가장 앞서 해양에너지분야 정부출연연구기관 소재지로 급부상하였음
 - 부산대, 해양대, 부경대, 동아대, 동의대 등 조선해양공학분야와 해양관련 학교에서 다양한 R&D 진행 중임
 - 수요창출 : 현재 부산시에서 부산연근해 지역 대상으로 해양에너지 자원 조사가 진행 중이며, 본 용역과 연계하여 다양한 해양에너지원 개발 및 실증 사업 진행 예정
 - 혁신기관 : KIOST, KRISO 이외 한국조선해양플랜트기자재연구소, 중소조선연구소 등

③ 신재생 하이브리드 시스템 특화

- 본원에서 부산이 전국에 비해 상대적으로 어떤 신성장 동력산업이 특화되어 있는지를 알아보기 위해 아래와 같이 특화도 분석을 수행
 - 업체 수 기준으로 특화도가 ‘1’ 이상을 차지한 부산의 신성장 동력산업은 심해저·극한환경 해양플랜트 2.0, 멀티터미널 직류·송배전 시스템 2.0, 첨단소재가공시스템 1.5, 초임계 CO₂ 발전시스템 1.4, 신재생에너지하이브리드시스템 1.0, 스마트자동차 1.0 이었음
 - 종사자 수 기준으로는, 심해저·극한환경 해양플랜트 2.9, 멀티터미널 직류·송배전 시스템 2.5, 초임계 CO₂ 발전시스템 2.1, 첨단소재가공시스템 2.0, 스마트자동차 1.1, 가상훈련시스템 1.0, 융복합소재 1.0으로 나타났음

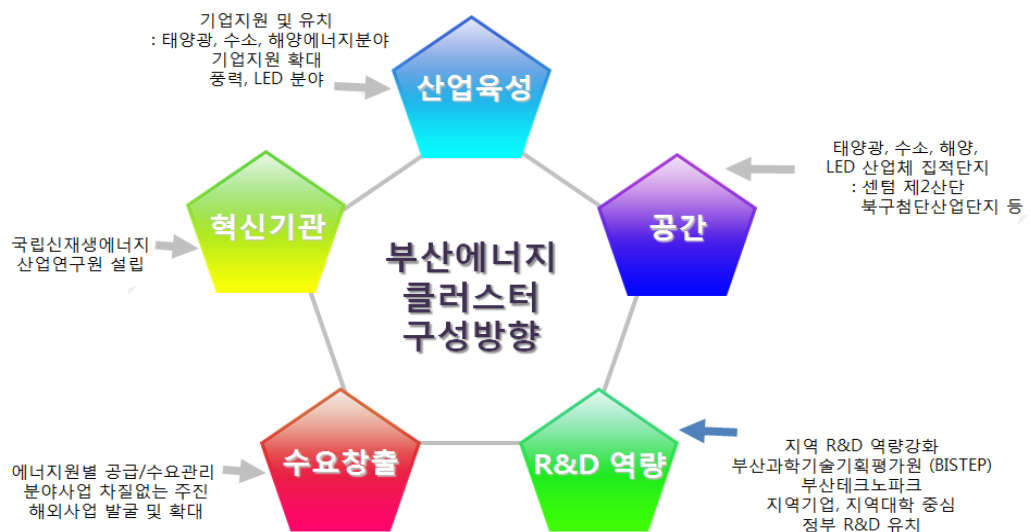
〈표 V-176〉 부산의 신성장동력 산업별 특화도 분석(2015년 기준)

구 분	업체 수 기준	종사자 수 기준
스마트자동차	1.0	1.1
5G이동통신	0.7	0.7
심해저·극한환경해양플랜트	2.0	2.9
고기능무인기	0.9	1.2
지능형로봇	1.0	1.3
착용형스마트기기	0.5	0.4
실감형콘텐츠	0.6	0.7

스마트바이오생산시스템	0.7	0.9
가상훈련시스템	0.9	1.0
맞춤형웰니스케어	0.9	0.9
재난안전관리스마트시스템	0.8	0.7
신재생에너지하이브리드시스템	1.0	0.8
멀티터미널직류·송배전시스템	2.0	2.5
초임계CO ₂ 발전시스템	1.4	2.1
지능형반도체	0.5	0.3
융복합소재	0.9	1.0
지능형사물인터넷	0.7	0.5
빅데이터	0.8	0.6
첨단소재가공시스템	1.5	2.0

2) 부산형 에너지클러스터 구성방향

- 부산지역 에너지 클러스터 잠재력 평가에서 다소 취약하다고 판단되는 부분을 강화하는 방향으로 에너지 클러스터 조성 방향을 설정함
 - 태양광, 수소, 해양에너지 분야 부산지역 내 활동기업이 미약하므로, 먼저 관련분야 기업체 대한 조사와 기업유치를 추진
 - 공간의 경우 풍력 이외 산업단지가 없으므로, 조성 예정인 신규산업, 특히, 도시첨단산업단지로 계획 중인 센텀 제2산업, 북구 첨단산업단지 지역을 고려해볼 필요 있음
 - R&D의 경우 정부공사업 유치도 중요하지만, 지역 R&D를 지속적으로 확대하여 지역의 역량을 배가하는 것이 더 중요하므로, BISTEP, 부산 TP를 중심으로 클린에너지분야 지역 R&D 사업을 포괄보조금제도 확대와 병행하여 R&D를 확대
 - 수요창출은 중점사업에 제시된 보급사업과 신규 사업을 차질 없이 추진하며, 나아가 동남아 등 해외 사업을 추진할 필요가 있음
 - 혁신기관으로 국립신재생에너지산업연구원 설립을 제안함

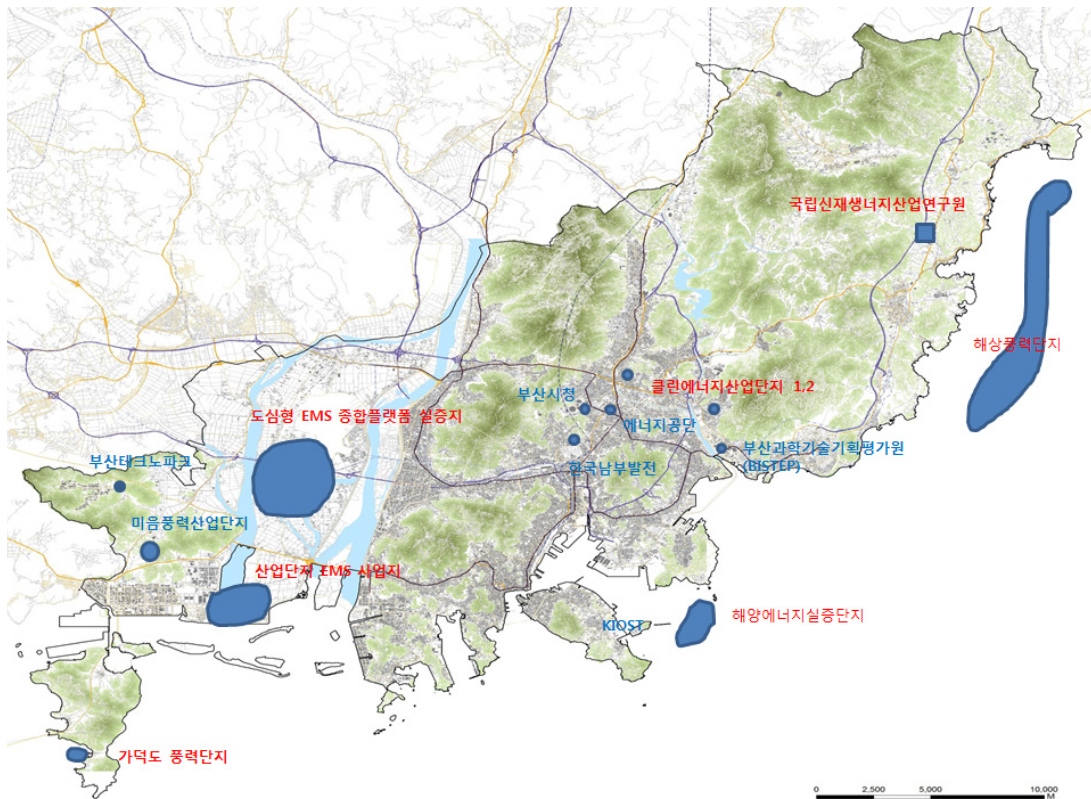


〈그림 V-45〉 부산에너지 클러스터 구성요소와 취약부분 강화 방안

3) 구성요소별 추진사업

(1) 공간조성 : B-밸리 구상

- 부산형 클린에너지 클러스터의 명칭은 ‘B-밸리’로 설정하며, 잠재력 평가 취약부분을 중심으로 공간마련, 혁신기관 설립 등을 고려한 공간배치 구상
- B-밸리는 방사형 확장형이 특징임
 - 코어지역에 부산시, 한국에너지공단, 한국남부발전의 중심으로 하는 B-밸리 핵심기관 입지
 - 코어 1배수 확장지에 클린에너지산업단지와 BISTEP, KIOST, 해양에너지실증지 등이 위치
 - 코어 2배수 확장지에 국립신재생에너지산업연구원, 해상풍력단지, 도심형, 산업단지 EMS 실증 및 구축지, 부산테크노파크, 미음풍력산업단지 등이 입지



〈그림 V-46〉 부산지역 에너지 관련 주요기관과 사업지 분포도

(2) 공간조성 사업

① 클린에너지 첨단산업단지 조성

■ B-1 산업단지 : 센텀 산업혁명 선도지구

- 미래를 바꿀 4차 산업혁명의 급속한 진행에 대비 「센텀2지구 도시첨단산업단지」내에 빅데이터, 클린에너지, 로봇기술, 인공지능 연관 기업 유치하여 4차 산업혁명 선도지구로 중점 육성
- 정부의 정책 방향과 지역의 지리적 환경 및 산업구조를 고려한 클린에너지, ICT, 인공지능,

생명과학, 신재생하이브리드 등의 신성장동력 산업 유치

- 부산시 기간산업 구조고도화 및 인근 산업단지 특화전략 지원을 위한 연구소 및 연구센터 설치도 추진
- 남부권 4차 산업혁명 선도지구로 중점 육성으로 국가균형발전 도모하고, 4차산업에 대한 청년층의 관심도 증대로 청년 일자리 창출 기대를 목표로 함



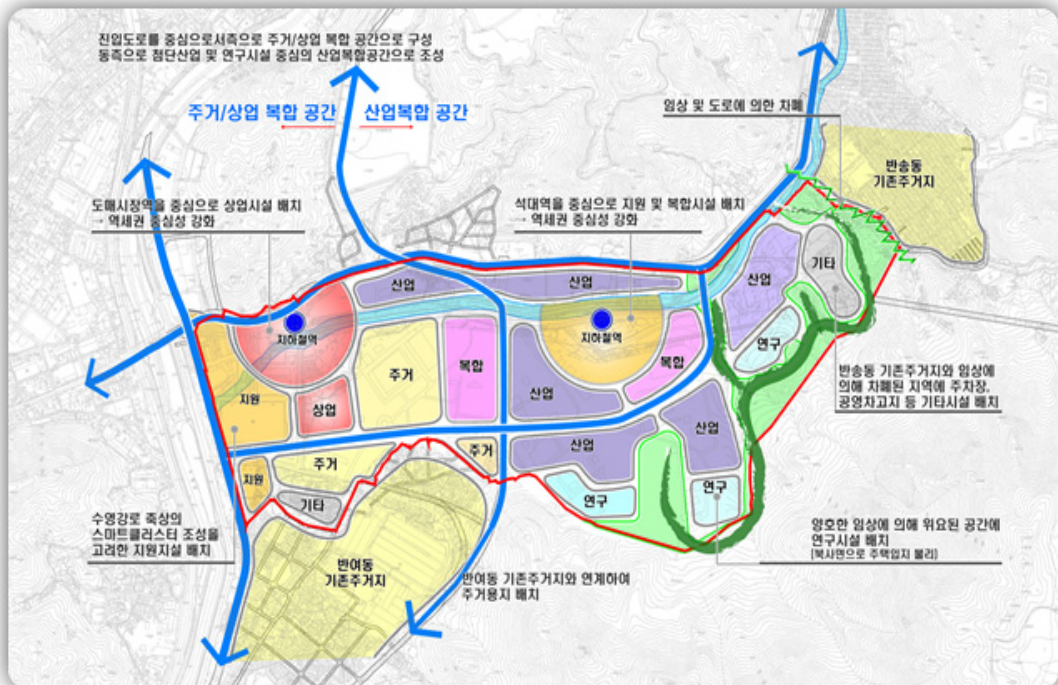
〈그림 V-47〉 센텀 남부권 4차산업 선도시범지구

- 사업개요
 - 반여도시첨단산업단지 조성으로 센텀에서 반여동을 잇는 스마트밸리 구축(4차 산업혁명에 대비한 남부권 거점 구축)
 - 복합단지로 개발하여 주거, 문화, 쇼핑, 산업이 함께하는 자족도시로 개발

- 사업기간 : 2018~2025년
- 사업비(단지조성) : 1조 6,085억원(부산도시공사 또는 민간개발)
- 유치산업 : 4차 산업혁명 대비 사물인터넷, IT, 소프트웨어, 콘텐츠(VR, AR 등), 클린에너지, 신재생 하이브리드 등 에너지산업 산업 등

〈표 V-177〉 4차 산업혁명 연계 유치 산업

구분	유치산업	비고
IT산업	사물인터넷, 소프트웨어, 보안 산업	센서, 로봇 등 하드웨어 산업 포함
콘텐츠산업	가상증강현실 기반 영상산업	센텀에 영화·영상 분야를 특화
에너지산업	신재생에너지, 신재생하이브리드, 마이크로그리드	—



〈그림 V-48〉 센터 2지구 도시첨단 산업단지 구상도

■ 스마트 팩토리 기반 클린에너지 연계 로봇산업 협동화단지 조성

● 사업개요

- 로봇은 4차 산업혁명의 핵심 기술인 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등이 융합된 첨단 산업으로 지속적인 육성 필요
- 자율형 로봇의 에너지 공급분야(배터리, 소형연료전지 등) 산업 육성
- 산업단지 EMS 시스템 기본적 적용
- 사업기간 : 2016~2022년(반여도시첨단산업단지 연계)
- 사업비(단지조성) : 반여도시첨단산업단지 연계



〈그림 V-49〉 로봇협동화단지 조감도

■ B-2 산업단지 : 북구 신재생에너지 첨단산업단지 - 4차 첨단산업단지 조성(2안 : 신재생에너지 분야)

● 계획의 개요

- 계획위치 : 북구 덕천1동 산8-3번지 일원
- 계획규모 : 520,000㎡
- 개발성격 : 신재생에너지 관련 R&D기반 조성



〈그림 V-50〉 4차 첨단산업단지(2안 : 신재생에너지 분야) 조성 대상지

● 계획의 배경 및 필요성

- 제4차 산업혁명에 따른 기술 분야에 신재생에너지 분야가 포함되는 등 향후 관련 산업의 성장 및 기반조성 확대가 기대되고 있음
- 국가적으로 신재생에너지 산업의 성장 추진 및 파리기후협약 등에 따른 온실가스감축을 위한 대안으로 신재생에너지 분야의 성장이 필요함에 따라 그에 대한 연구개발 및 산업기반 조성에 대한 필요성 증대

● 개발여건

- 대상지는 대부분 임야로 지정되어 있으며 산림 및 경관을 감안한 계획이 필요
- 덕천C에 접하여 남해고속도로 등 주요 도로와의 접근성이 높은 지역임
- 기존의 한국폴리텍대학과 금회 계획 중인 드론 및 무인항공 4차 첨단산업단지와 인접하여 이와 연계한 개발구상이 필요함
- 인근에 주거지역 및 학교가 연접하고 있어 산업단지 조성 시 녹지 및 완충공간을 충분히 확보하여 친환경 산업단지로 운영이 필요함



〈그림 V-51〉 4차 첨단산업단지 조성(2안) 위치도

② 원전 대체 에너지산업 클러스터 조성(클린에너지 내륙 거점)

□ 추진배경

- 부산의 경우 세계 최대 규모의 원자력발전소가 밀집된 지역임
 - 2017년부터 고리 1호기가 폐로 단계에 들어가며 향후 10년 이내에 기존 고리 1~4호기의 수명만료 일이 도래

- 기존 원자력발전소가 영구 정지되고 신규 원전의 건설이 어려울 경우 부족한 전력을 공급하기 위해 신재생에너지의 보급 확대가 절실함
- 이와 같은 보급 확대에 맞춰 신재생에너지 산업의 육성이 필요하며, 동남권에 특화된 제조업 기반을 토대로 동남권 연계형 산업 클러스터 조성 필요

□ 사업개요

- 위 치 : 기장군 일대
- 사 업 비 : 3,100억원(국 2,000, 시 600, 민자 500)
 - 신재생에너지 산업단지 조성 : 500억원
 - 국립 '신재생에너지산업연구원' 설립 : 500억원
 - 조선기자재 기업의 신재생에너지 업종 전환 지원 : 1,000억원
 - 해양에너지(조류) 테스트 베드 설치 : 1,000억원
 - 해상풍력 테스트 베드 설치 : 100억원
- 주요내용
 - 동남권 해양특화 에너지신산업 클러스터 조성
 - － 신재생에너지 산업단지 조성
 - － 국립 「신재생에너지산업연구원」 부산 설립
 - 트랙 레코드(Track Record) 수집을 위한 테스트 베드 구축
 - － 해양에너지(조력, 파력, 조류) 테스트 베드 설치
 - － 해상풍력 테스트 베드 설치
 - 신재생시장 확대를 위한 지원 및 제도 개선
 - 조선기자재 기업의 신재생에너지 업종 전환 지원
 - 신재생발전차액지원제도(FIT)의 재도입

(3) 혁신기관 : 국립신재생에너지산업연구원 설립

□ 추진배경

- '클린에너지 원년'으로 선포한 부산시는 태양광·해상풍력 자원 등이 풍부하고 원자력발전소가 밀집되어 있어 에너지 정책의 대전환 필요
 - － 고리 1호기(2017년)를 시작으로 고리 2호기(2023년), 고리 3호기(2024년), 고리 4호기(2025년)의 수명 만료일 도래
- 특히 부산은 해양중심의 신재생에너지를 특화할 경우 지역적 강점을 살릴 수 있으며, 이를 위한 R&D, 시험·인증 등 기술지원을 위한 연구기관 필요
- 이에 부산시는 신재생에너지 관련 연구개발(R&D)과 기술 산업화를 지원할 국립 신재생에너지산업연구원 유치 필요

□ 사업개요

- 사업기간 : '18년~

- 사업규모 : 연면적 3,300㎡(1,000평) 규모(연구원 50명 규모)
 - 동남권 원전해체연구센터 설립 예정지 원전해체 특구에 유치
- 사업비 : 500억원(국비)
 - 설립재원은 전력산업기금 활용 검토
 - 원전 ‘핵연료세’를 향후 도입하여 연구원 운영재원으로 활용 검토
- 사업내용
 - 원전해체 기념사업과 연계한 원전 대체 신재생에너지산업연구원 유치

□ 추진계획

- '17년 : 신정부 지역 공약에 국립 신재생에너지산업연구원 설립을 반영
- '18년 : 국립 신재생에너지산업연구원 설립 기본계획 및 타당성 용역
 - 중앙부처 우선사업으로 선정하도록 기본계획 수립
- '19년 : 설립 예산 확보 및 연구원 착공

(4) 산업육성 : 클린에너지 혁신기업, 벤처사업가 양성

- 사업개요
 - 클린에너지분야 혁신기업과 벤처사업가를 지속적으로 양성하여 클린에너지 산업 활성화 유도
- 추진방향
 - 클린에너지 첨단산업지구 조성 시 혁신기업과 벤처사업가 입주 지원
 - 부산시 월드클래스, 선도기업 육성 등과 별개로 클린에너지분야 혁신기업과 벤처사업가 양성 추진
 - 혁신기업 선별 기준과 세부추진계획을 2018년 상반기에 완성
 - 벤처사업가 양성은 시민펀드 활용 사업과 연계하여 추진

(5) R&D : 탄소기반 신소재 개발사업

□ 추진배경

- 첨단소재 산업은 고부가가치 산업으로 기존 기계부품소재 산업 중심의 동남권의 산업구조를 바꿀 수 있는 분야임
- 다양한 첨단소재 중 동남권의 주력산업과 연계 가능한 소재의 대표적인 것이 탄소소재임
 - 탄소소재는 고효율 태양전지, 방열필름, 코팅 재료, 해수담수화 필터, 이차전지용 전극, 초고속 충전기, 풍력발전기 블레이드 등 신재생에너지에 폭넓게 활용 가능
 - 그래핀 소재의 시장규모는 2030년까지 600조원 규모 전망
- 이와 같이 성장 잠재력이 높은 탄소소재의 상용화를 위해 클러스터의 구축이 필요
- 과거부터 우리나라 중화학공업을 선도했던 동남권에 신재생에너지 연관 첨단소재 클러스터 조성을 통해 우리나라 경제의 새로운 도약

□ 사업개요

- 위치 : 강동지역 낙동강벨트(사상공업지역-장림산업단지)

- 사업비 : 1,100억원(국 800, 시 300)
 - 신평장림산단 첨단신소재 클러스터 재생 : 혁신산단 사업 연계
 - 그래핀융복합소재연구소 설립 : 1,100억원

□ 주요내용

- 그래핀소재상용화연구소 설립
- 신평장림산단 첨단신소재 클러스터 재생

(6) 수요창출 : 부산조선기자재기업 참여형 해양풍력발전단지 조성³⁸⁾

① 조선산업 위기와 부산시의 대응

- 산업 구조조정의 여파에 직면한 우리나라의 조선산업은 2000년대 초중반에는 세계 조선업계의 유례없는 호황 속에서 글로벌 수주물량 1~6위 기업 자리를 휩쓸면서 가장 많은 수주를 따내는 등 선박건조에서 세계 최강이었으나, 2008년 글로벌 금융위기와 함께 찾아온 세계 조선 및 해운업의 침체로 한 차례 기가 꺾인데 이어 이를 만회하기 위해 고유가 국면에서 해양플랜트 설계 및 시공에 무리하게 뛰어들었음
- 2011~2015년 상반기까지 현대중공업, 삼성중공업, 대우조선해양의 빅3 조선소(이하 빅3 조선소라 함)는 해양플랜트에서 매출의 60% 이상을 달성하면서, 조선업의 성공 신화가 메아리 칠 무렵, 저유가의 직격탄과 해양플랜트의 부실 경영이 수면위로 나타남
- 해양플랜트 분야에서 국내 조선사 간의 지나친 저가수주 경쟁과 해양플랜트가 선박건조와 비동질성 사업이라는 점을 제대로 파악하지 못하는 등의 이유로, 조선 3사는 막대한 손실이 발생하게 되었음
- 조선 3사의 위기는 곧바로 부산을 비롯하여 울산, 경남의 거제, 통영, 고성, 전남의 목포, 군산 등 조선관련 업체가 밀집한 지역에서 일감부족에 따른 대량 실업사태, 중소조선소의 폐업 등으로 이어지며 지역경제에 악영향을 미침
- 부산지역 조선 및 해양플랜트 기자재 기업들도 예외 없이 빅 3의 위기 여파로 심각한 타격을 입지 않을 수 없었지만, 그나마 해외 수출 물량을 통하여 근근이 버티는 처지가 되었으며, 향후 2~3년간은 어떻게든 살아남자는 분위기가 팽배한 실정임
- 다행히 부산시, 부산상공회의소, 조선/해양관련기자재협회 및 관련 단체, 연구기관 등을 중심으로 지역 조선/해양산업 위기극복을 위한 대책 및 각종 지원정책 마련을 정부에 건의하였으며, 수주 절벽을 해소하기 위한 공공선박 조기발주 등이 시행되어 심각한 위기 상황은 벗어나는 형국임
- 단기적으로 부산의 조선/해양기자재 산업이 위기를 극복할 수 있도록 각종 지원정책을 강구하고 실현하는 것도 중요하지만, 중장기적으로 부산의 조선/해양기자재 기업의 체질 개선을 통하여 외부 거시경제의 부침에도 흔들림 없이 안정적인 경영을 영위할 수 있는 기반을 마련하는 것이 무엇보다도 중요한 현실임

38) 최윤찬 외, “부산 조선/해양기자재 산업 사업다각화 및 글로벌 경쟁력 강화 방안” 내용을 재인용하여 정리하였음

② 해상풍력발전단지 조성을 통한 조선업 사업다각화 지원

- 산업통상자원부는 조선기자재업체들이 발전기자재·해상풍력 등 연관업종으로 산업을 신속히 다각화 할 수 있도록 ‘조선밀집지역 2017년 중점 추진계획’을 발표(’17년 1월)
 - ’16년 10월 제6차 산업경쟁력강화 관계장관회의에서 제시한 바 있는 ‘조선밀집지역 경제활성화 방안’ 후속 조치임

〈표 V-178〉 사업다각화 5대 패키지

구 분	지원 내용
R&D 지원 (50억원)	<ul style="list-style-type: none"> • 발전설비 기자재, 해상풍력 등 조선업과 연관된 유망분야 기술개발과제에 대해 우대 지원 – 민간부담비율 완화(33%→20%), 민간부담금 중 현금비율완화(40%→20%)
사업화 지원 (45억원)	<ul style="list-style-type: none"> • 사업다각화 추진 기업에 인증, 시제품제작, 국내외 판로개척 등 사업화 관련 기업지원서비스 제공 – 기업당 5천만원 이내, 민간부담금 비율 완화(10%이상→5%) 등 우대지원
투자보조금 (1,106억원)	<ul style="list-style-type: none"> • 사업다각화 추진기업에 대한 설비투자금액의 14% 보조 및 지원예산 대폭 확대 – 조선기자재업체의 경우 다른 분야로의 업종 전환외에 신규 업종 추가 시에도 보조금 지급 추진
사업 전환자금 (1,250억원)	<ul style="list-style-type: none"> • 기업의 사업전환계획을 토대로 시설·운전자금 융자 및 세제감면(법인세, 소득세) 지원 – 융자금리 최대 3.0%(’17년 1사분기 기준), 전환한 분야의 신규 사업소득에 대해 법인세·소득세의 50%를 4년간 감면
기활법 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 사업재편 승인기업에 대해 금융, 세제, R&D 등 지원패키지 제공, 조선기자재업체 사업재편 Help Desk 운영 – 사업전환자금 및 투자촉진보조금 등 지원패키지사업 수혜기업을 대상으로 기활법 전문가 1:1 컨설팅 실시

자료 : 한국조선해양기자재공업협동조합, ‘조선산업 경쟁력 강화를 위한 액션 프로그램(2016-2021)’ KME Biannual Vol.36 (2017.1): 28.

- 조선업관련 중소기업체 및 퇴직인력의 어려움을 해소하기 위해 사업다각화 5대 패키지 가동, 대규모 민간투자 유도, 실업인력 지원을 보다 강화하는 방안 중 우선적으로 ‘사업다각화 5대 패키지’에 국비 2400억원 투입
 - 5대 패키지는 R&D 지원, 사업화 지원, 투자보조금, 사업전환자금, 기활법 활용임
 - 수주절벽 등 조선업 침체로 인한 업체들의 어려움을 완화하고 연관업종으로 신속한 사업 다각화를 유도함
- 부산시는 사업다각화분야 지원사업을 중심으로 국내외 전시회 참가지원, 시장개척단 지원을 진행
- 유관기관들은 수출지원, 경쟁력강화 지원 등을 지속적으로 추진 중임

〈표 V-179〉 부산시 및 유관기관의 사업다각화분야 지원사업 요약

지원기관		주요내용
부산시	일자리본부	전시참가, 해외시장 개척지원 등
	산업통상국	조선기자재연구원 사업 지원 : 신제품 개발, 인증사업 지원 등
부산테크노파크		부산 글로벌 수출스타기업 육성 사업
한국산업단지공단 동남본부		사업다각화 및 경쟁력 강화 지원
중소조선연구원		중소기업 맞춤형 사업지원 등

자료 : ‘2017 부산광역시 수출지원 프로그램’을 바탕으로 재정리

③ 발전분야 사업다각화 성과

- 부산시는 2016년 10월부터 조선기자재업체 사업다각화 추진대책 수립을 수립하고, 2017년 1월 조선기자재업체 사업다각화 실태조사를 시행하였음
- 2017년 1월부터 조선기자재산업 사업다각화 포럼 및 설명회와 1:1 상담회 등을 개최
 - 설명회(발전, 풍력, 원전) : 2017년부터 매월 1회 이상 실시
 - 1:1 상담회 : 6회 (발전, 풍력, 원전)
 - 포럼 : 3회 (사업다각화, 극저온, 방산분야)
- 부산시는 사업다각화 지원을 위한 설명회나 포럼 등을 지속적으로 추진할 예정이며, 특히 발전분야의 범위를 가스 쪽으로 확대하는 설명회를 2017년 하반기에 추진하였으며, 2018년도에 사업다각화 지원사업 계속 될 예정

④ 조선산업과 해상풍력 연계성 검토

- 해상풍력 연관 기업 : 조선 기자재, 전기, 설비, 통신, 소방, 조선 기자재 산업 풍력발전에 적용 업종별로 분류하였으며, 대체적으로 전품목이 적용 가능함

〈표 V-180〉 해상풍력발전단지 조성과 조선기자재 연계기술/설비 유사도 분석

구 분	조선기업 용도별 분류	해상 풍력발전 적용 분류
동력, 추진	동력기관, 동력전달, 발전, 펌프, 냉동, 보일러	발전기 Generator, 풍력 기계 부품 풍력타워 내부 공조설비
의장, 하역	유압설비, 하역설비, 전기설비, 전장설비, 안전설비, 거주설비	풍력타워 내부설비 풍력 계통연계, 유지보수 일체
항해, 운항	항해장치, 충돌예방설비, 통신설비	풍력타워 안전시설, 유지보수 선단
해양오염방지	유탁처리설비, 폐기물처리설비, 오염감시설비, 재난경보설비	풍력타워 내부설비 유지보수 선단, 시공중 안전 설비
자동화	기관운전, 자동화장치, 고장진단, 감시장치, 의장자동화설비	유지보수 선단, 풍력타워 내부설비 계통연계 운용설비

자료 : 한국조선해양플랜트기자재연구소 발표자료(2017.12.19)

〈표 V-181〉 조선기자재 기능별 분류와 해상풍력분야 적용가능성

중분류	소분류	해상 풍력발전 적용
금속제품	연강판, 고장력강판, 아연판, 형강 등	풍력 타워 발전기 내부설비
화학제품	도료, 합성수지, 고무제품, 아교 등	풍력 블레이드 제작 및 보수 풍력 내부설비 유지보수 하부구조물 유지보수
주단강품	전기용접봉, 산소, 질소, 아세틸렌 등	풍력 타워 제작 풍력 하부구조물 제작 풍력 내부 설비 제작 유지보수
용접재료	Rudder Stock, Rudder Pintle, Stern Tube 등	
추진기계	디젤기관, 증기터빈, 프로펠러, 축류 등	풍력 메인축 유지보수 선단
보조기계	발전기, 공기압축기, 조수기, 통풍기 등	풍력발전기 풍력시공
조타장치	조타기, Rudder, Auto Pilot 등	풍력 유지보수 선단 풍력 단지 시공
항해기기	Radar Equip., 방향탐지기, Gyro Compass 등	유지보수 선단
계선장치	Anchor, Windlass, Capstan, Fair Leader 등	유지보수 선단 풍력 단지 시공
하역장치	Crane, Winch, Derrick, Hoist 등	
어로장치	어군탐지기, 집어등, Wire Reel 등	
안전설비	구명정, 구명동의, Insert Gas System 등	
주거설비	위생기구, 냉동장치, 주방설비, 수밀문 등	풍력 유지보수 풍력 타워 공조설비
배관설비	Valve, Flange, Elbow, Pipe류 등	풍력기계 부품 하부구조물 제작 유지보수 선단
동력장치	Motor, Battery, 변압기, 전열기 등	풍력 유지보수 풍력타워 내부 풍력 계통연계
배선장치	주배전반, 배선기구, 선박용전선 등	풍력 계통연계
조명장치	조명등, Search Light	풍력 단지 시공 유지보수 선단
통신장치	무선송수신기, 주파수변환장치, 전화기 등	유지보수 선단 풍력 단지 시공
제어장치	Control Console	
계기류	정장치, 속도측정장치 등	

자료 : 한국조선해양플랜트기자재연구소 발표자료 (2017.12.19)

(7) 부산형 에너지 클러스터 사업 우선순위

- 부산의 에너지 연관기업은 대부분이 중소기업이며, 조선기자재 연계 풍력부품 생산 기업의 확대는 수요창출로 신제품이나 R&D를 통한 시제품에 대한 현장적용 즉 track-record에 목말라 있음. 이와 같은 배경으로 부산조선기자재기업 참여형 해상풍력발전단지 조성사업을 먼저 추진하여, 지역기업의 경쟁력 강화를 유도하는 것이 필요함
- 다음으로, 클러스터를 이끌어갈 혁신기관의 유치나 설립이 필요하며, 혁신기관을 중심으로 R&D 활성화를 진행해야 함
- 이러한 과정에서 혁신기업이나 R&D 연계 벤처기업 등이 탄생할 것이므로, 혁신기업과 벤처기업 지원을 추진해야함

- 산업체질이 건강해지는 과정속에서 자연적으로 공간의 필요성 부각될 것이고, 공간에 대한 수요는 산업단지 조성으로 연계되어, B-밸리 공간이 형성될 것임

〈표 V-182〉 부산형 에너지 클러스터 사업 추진시기와 우선순위(안)

분야	사업	예상사업기간	우선순위
공간조성 : B-밸리	클린에너지 첨단산업단지 조성 원전대체에너지산업 클러스터 조성	10년 이상	5
혁신기관 유치나 설립	국립신재생에너지 산업연구원	2년~3년	2
산업육성	클린에너지 혁신기업, 벤처사업가 양성	20년~30년	4
R&D 활성화	탄소기반 신소재 개발사업	30년~40년	3
수요창출	부산조선기자재기업 참여형 해상풍력발전단지 조성	4년~5년	1

4. 에너지 인력양성

1) 추진내용

- 부산지역 대학기계공학과와 에너지관련 학과를 중심으로 에너지분야 인력양성사업이 지속
주로 에너지분야 기술개발 및 운영, 실증/인증 등 석·박사과정 핵심인력 양성 프로그램 개발 위주
- 석·박사 중심의 고급인력양성 트랙에서 2012년부터 지역의 전문대학에서 지역업체의 전문인력
수요에 부응하기 위한 기초인력양성 트랙도 추진

2) 부산시 에너지 인력양성 추진사항

- '11년 ~ '16년 : 해상풍력고출력발전 고등인력 양성 사업 추진(석박사 63명 배출, 관련업체 46명 취업)
- '11년 ~ '16년 : 풍력발전 고등인력 양성 사업 추진(석박사 52명 배출, 관련업체 42명 취업)
- '12년 ~ '16년 : 에너지기초 인력양성 추진(인증인원 181명, 관련업체 142명 취업)
- '15년 ~ '17년 : 발전소 온배수 회수 에너지 빌딩양식 기술 산업화 추진

3) 추진계획(사업내용)

(1) 해양 수송기기 특화조명 인력양성

- 사업기간 : '15년 03월 1일 ~ '20년 02월 29일 (5년)
- 주관기관 : 부경대학교
- 사업내용 : 해양 분야 수송기기 특화조명 핵심 기술개발 및 인력양성
- 총사업비 : 6,700백만원 (국비 4,700, 시비 400, 민간 1,600)

〈표 V-183〉 해양 수송기기 특화조명 인력양성 성과 및 목표

구 분	인증인원(명)	수혜인원(명)	석·박사배출(명)	교재개발(건)	교육과정개발
합 계	149	300	57	20	50
2015년	29	60	9	4	10
2016년	30	60	12	4	10
2017년	30	60	12	4	10
2018년	30	60	12	4	10
2019년	30	60	12	4	10

(2) 육해상 풍력터빈 O&M 고급인력양성

- 사업기간 : '16년 06월 1일 ~ '21년 06월 30일 (5년)
- 주관기관 : 부산대학교
- 사업내용 : 육해상 풍력터빈 O&M 기술고급트랙 인력양성
- 총사업비 : 5,760백만원 (국비 2,100, 시비 300, 민간 3,360)

〈표 V-184〉 육해상 풍력터빈 O&M 고급인력양성 성과 및 목표

구 분	인증인원(명)	수혜인원(명)	석·박사배출(명)	교재개발(건)	SCI논문제출(건)
합 계	85	180	70	6	48
2016년	0	36	5	1	6
2017년	15	36	10	2	8
2018년	20	36	15	1	10
2019년	25	36	20	1	12
2020년	25	36	20	1	12

4) 추진일정('17년 이후)

- '17년 6월~8월 : 에너지신산업 분야 인력양성 사업 발굴(대학교, 기업 협조)
- '17년 9월~12월 : 3개 분야(기존 2, 신규 1) 예산 편성
- '18년 1월~ : 사업비 교부 및 기존사업 전년도분 사업비 정산

5) 연차별 추진계획

〈표 V-185〉 에너지 인력양성 연차별 추진계획

(단위 : 명)							
주요내용	계	2016까지	2017	2018	2019	2020	2021
계	480	156	96	96	96	36	—
해양 수송기기 특화조명 인력양성(수혜인원)	300	120	60	60	60	—	—
육해상 풍력터빈 O&M 고급인력양성(수혜인원)	180	36	36	36	36	36	—

6 제도개선

1. 제8차 전력수급기본계획상의 주요 제도개선 사항³⁹⁾

1) 자가용 태양광 확대와 소규모 전력 중개 사업 제도 신설

- 신재생 에너지 보급지원사업 및 태양광 대여사업 확대, 자가용 태양광과 관련하여 소규모 전력 중개 사업 제도를 신설(전기사업법 개정이 필요한 사항)
 - 30년까지 약 15가구당 1가구 보급을 추진하여 0.32GW 감축
 - 신재생에너지 금융지원 : ('17년) 860억원 → ('18년) 1,760억원
 - 신재생에너지 보급지원 : ('17년) 1,000억원 → ('18년) 1,900억원
- 도시형 자가용 태양광 보급예산을 확대하고 현금정산 추진
 - 현금정산은 상계처리 후 잉여전력 활용 : (현행) 이월 → (개선) 이월+현금정산
 - － 상계거래 허용 대상을 단독주택에서 단독주택+공동주택으로 개선
- 한국형 FIT 제도를 신설하여 협동조합 등 소규모 사업에 대한 지원 강화
 - 협동조합, 시민펀드형 사업에 REC가중치 등 인센티브 제공

2) 수요관리 개편

- 기존 수요자원(Demand Response) 시장의 제도를 개선하고 수요자원 시장을 ‘국민 DR시장’으로 확대·개편하여 3.82GW 정도의 전력을 감축
 - 2018년도에 수요감축 발령기준 개선, 수요자원 다양화, 이행을 제고를 위한 사업자 관리 강화 등 기존 DR제도의 개선을 추진함
- 에너지공급자 효율향상 의무화제도(EERS), 에너지절약 우수사업장 인증제도(Energy Champion) 도입으로 수요관리 이행제도 강화
 - EERS(Energy Efficiency Resource Standards) : 에너지 공급자가 고효율기기 보급 등을 통해 판매 전력의 일정비율 만큼 절감량을 실현하도록 의무화하는 제도('18년~)

3) ICT 기술의 활용

- ICT 기술을 활용하여 전력 빅데이터 활용 수요관리 서비스 확산, 공공기관 ESS 설치 단계적 의무화
 - 산업단지 내 지능형 수요관리체계 기술 개발, 전력정보와 연계한 컨설팅 등 전력부가 서비스 활성화
 - 산업단지 내 지능형 수요관리시스템 구축 시범사업 추진('17년~, 113억원)
 - 한전은 삼성·LG전자와 협력하여 스마트가전과 연계한 피크관리 시범 사업을(수도권 134호) 진행 중이며, 전기가계부와 같은 절전 컨설팅 서비스 시행

39) 정부의 '제8차 전력수급기본계획'상의 원문내용 인용하여 일부 문구 재정리 후 제시함

4) 전기요금 체계 개편

- 산업용 요금을 경부하 요금 중심으로 차등 조정(전체 요금수준은 최대한 유지)하여 산업용 전력소비 효율화 유도
 - 경부하 시간대 전력피크(만kW): ('09년) 6,373 → ('12년) 7,284 → ('16년) 7,847
- 장기적으로는 계절 및 시간대별 요금제를 확대하는 등 요금체계 전반을 개편하여, 요금의 수요관리 기능 강화

5) 분산전원 확대

- 친환경 및 분산형 전원에 대한 용량요금(CP) 보상 확대
 - 온실가스, 미세먼지 저배출 전원 → 연료전환성과계수의 환경기여도 비중 확대
 - 수요지 인근의 발전기 → 지역계수
 - 상향 조정
- LNG발전 정산비용 현실화를 위해 발전기별 실제 효율 기준으로 보상
 - (기존) 효율을 일률적(단일 함수)으로 산정 → 일부 발전기 실제 연료비 이하 보상 (변경) 발전기별 효율을 반영하는 함수 산정 → 실제 연료비 기준 보상 가능
- 분산형 전원 적용기준
 - 송전선로 건설을 최소화 할 수 있는 ① 소규모 발전설비와 ② 적정 규모의 수요지 발전설비를 분산형으로 정의
 - 송·배전용전기설비비용규정의 “발전소 계통연계기준”을 준용하여 분산형 전원의 설비규모 한계 설정 (7차 계획 기준 유지)

〈표 V-186〉 분산형 전원 세부 적용기준

구분	기준설정 사유	송전건설영향
40MW 이하의 소규모 발전설비	40MW는 22.9kV 배전선로(2회선 기준)에 연결할 수 있는 최대 전력용량	추가적인 송전선로 건설 불필요
500MW 이하의 수요지 인근 발전설비 ¹⁾	500MW는 154kV 송전선로(2회선 기준)에 연결할 수 있는 최대 전력용량	

1) 단 ① 열공급 병행하는 집단에너지 발전설비, ② 구역전기사업자의 발전설비, ③ 자가용 발전설비(추가적인 송전선로 건설이 불필요) 중에 하나이어야 함

6) 제로에너지건축물 인증 의무화 확대

- 제로에너지건축물 인증 의무화 적용대상을 단계적으로 확대
 - ('20년) 공공건축물(연면적 3천㎡ 미만)→('25년) 민간·공공 건축물(5천㎡ 미만)→('30년) 모든 건축물

7) 주민수용성과 환경성을 고려한 대규모 프로젝트 추진

- '18년~'22년 동안 공공과 민간이 추진 중인 사업 중 5GW를 중점적으로 우선 추진
 - 신재생에너지 발전사업계획조사('17년 9월)시 제출된 40MW 이상 사업이 현재 21.3GW임
 - 발전 사업 허가가 완료된 사업 중 주민수용성 등이 우수한 일부 프로젝트에 대해서는 실시 계획 승인 및 선제적 계통연계 지원

- 실시계획 승인기준(안) : 공용송전망 접속전압이 154kV 이상(40MW 초과 등)인 태양광·풍력사업 또는 연료전환에 따라 추진되는 태양광·풍력사업 등
- '23년~'30년 동안 해상풍력(약 10GW), 수상태양광 등 중점 추진

2. 부산시 제언 제도개선

1) 환경영향평가 심의기준 개정

- 대규모 건축물 인·허가 전 환경영향평가 협의 시, 신재생설비 설치를 의무화하도록 환경영향평가 심의기준을 개정함으로써 신축 건축물에 대한 온실가스 발생 저감 유도

(1) 사업개요

- 건축물 환경영향평가 대상 : 연면적 10만㎡ 이상, 50층 이상, 높이 200m 이상
- 평가항목 및 내용 : 「건축물 환경영향평가 평가항목 및 심의기준」('17년 02월 08일 제정)
 - 평가항목 : 온실가스
 - 심의기준 : 에너지사용량 저감, 신재생에너지 시설 계획 및 온실가스 감축량 산정, 전체 조명 전력량 대비 고효율조명기기 소모 전력량 80%이상 도입
- 평가방법 : 심의기준에 따라 평가서 작성 및 환경영향평가 심의위원회 최종 결정

(2) 현황(문제점 및 대책)

- 「건축물 환경영향평가 평가항목 및 심의기준」 제정 시 신재생에너지 설비율, 온실가스 감축률 등 정량적 의무 기준 검토하였으나, 사업의 위치 및 종류에 따라 적용할 수 있는 정량적 기준이 상이하여 일률적인 기준마련 및 적용은 현실적으로 어려움
- 환경영향평가 심의위원회에서 신재생에너지 설비 등 온실가스 감축을 위한 정성적 평가를 통해 최종 결정할 수 있도록 하고, 건축물별 누적된 환경영향평가 자료를 바탕으로 정량적 기준마련을 위한 장기적인 연구검토 필요

(3) 추진계획(사업내용)

- 건축물 환경영향평가협의(심의위원회) 시 신재생에너지 설비 등 정성적 평가 강화
- 건축물별 환경영향평가 자료 분석 및 정량적 기준마련(심의기준 개정)

2) 녹색건축물 설계기준 연차별 강화

- 부산시 대형 건축물 신축 설계 시 설계단계부터 에너지 절약설계로 에너지 저소비형 녹색건축물 활성화
- 에너지 절감기술은 통한 녹색건축물 확대 등을 통하여 에너지 수요 감축 유도

(1) 추진목표

- 2022년 제로에너지 건축물을 향한 연차별 에너지 수요 감축
- 부산시 건축위원회 심의대상 에너지 절감목표 설정 의무화 추진

(2) 현황

- 부산시 녹색건축물 설계기준 적용대상
 - 21층 이상 또는 연면적 10만㎡ 이상 건축물
 - 대지면적 5만㎡ 이상 공동주택
 - － 신재생에너지 사용비율(주택 2%, 업무용 및 의무화 대상 4% 이상)
- 자치 구·군 심의대상
 - 다중이용건축물로서 연면적 5천㎡ 이상 건축물
 - 16층 이상 21층 미만 건축물

〈표 V-187〉 일반건축물의 녹색건축 설계기준 강화(안)

분 야	구 분	법적기준	부산시
성능인증	녹색건축인증	자율	우수(그린2등급)이상
	건축물에너지효율인증등급	자율	1등급이상
	제로에너지빌딩	자율	-
절감기술	에너지성능지표 평정합계(EPI)	65점이상	연차별 강화 75점 이상부터

※ 서울시 에너지성능지표 평정합계(EPI) 86점 이상

〈표 V-188〉 공공건축물의 녹색건축 설계기준 강화(안)

분 야	구 분	법적기준	부산시
성능인증	녹색건축인증	의무(우수등급 이상)	우수(그린2등급)이상
	건축물에너지효율인증등급	자율	1등급이상
	제로에너지빌딩	2020년이후 의무	4등급이상
절감기술	에너지성능지표 평정합계(EPI)	74점이상	연차별 강화 85점 이상부터

※ 서울시 에너지성능지표 평정합계(EPI) 95점 이상

(3) 추진일정

- '18년 : 건축위원회 심의기준 일부 개정, 연차별 시행

(4) 연차별 시행계획**〈표 V-189〉 녹색건축 설계기준 강화를 위한 에너지성능지표 강화(안)**

(단위 : 점수)

주요내용	구분	2018	2019	2020	2021	2020~
에너지성능지표평점(EPI)	일반	75	77	79	81	83
	공공	85	87	89	91	93

※ 건축위원회 심의대상 신재생 에너지 사용비율 추가 확대 검토

7. 사업추진 로드맵



〈그림 V-52〉 사업추진 로드맵

1. 공급사업 설비용량과 발전량

- 설비용량과 발전량은 당해 신규 발생량이며, 폐기물의 경우 총 설비용량과 발전량에 산정은 하였으나 기존사업 유지이므로 신규 발생량이 아님

〈표 V-190〉 공급사업 설비용량과 발전량

(단위 : MW, MWh)

분야	대상 사업	2018	2019	2020	2021	2022	'23~'26	'27~'30
총 설비용량		2,697.0						
총 발전량		6,726,823						
태양광	태양광 설비용량 소계							1,407.2
	태양광 발전량 소계							1,750,443
	주택	주택 설비용량	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	2.4
		주택 발전량	341	682	1,022	1,363	1,704	3,029
		아파트 설비용량	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	3.7
		아파트 발전량	514	1,028	1,541	2,055	2,569	4,567
		설비용량 합계	0.7	1.4	2.1	2.7	3.4	6.1
		발전량 합계	855	1,709	2,564	3,418	4,273	7,596
	산업단지	산업단지 설비용량	12.3	24.7	37.0	49.3	61.6	109.6
		산업단지 발전량	15,333	30,666	45,998	61,331	76,664	136,292
	공공	공공시설 설비용량	1.2	2.5	3.7	5.0	6.2	11.0
		공공시설 발전량	1,541	3,082	4,622	6,163	7,704	13,696
		공공부지 설비용량	4.6	9.1	13.7	18.2	22.8	40.5
		공공부지 발전량	5,662	11,324	16,986	22,648	28,309	50,328
		설비용량 합계	5.8	11.6	17.4	23.2	29.0	51.5
		발전량 합계	7,203	14,405	21,608	28,811	36,013	64,024
	교육	교육시설 설비용량	11.4	22.7	34.1	45.4	56.8	100.9
		교육시설 발전량	14,119	28,239	42,358	56,478	70,597	125,506
풍력	풍력 설비용량 소계							707.1
	풍력 발전량 소계							1,591,978
	청사·해기 해상풍력	청사해상풍력 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0
		청사해상풍력 발전량	0	0	0	0	90,053	0.0
		해기해상풍력 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	320.0
		해기해상풍력 발전량	0	0	0	0	405,238	720,422.4
		설비용량 합계	0.0	0.0	0.0	0.0	220.0	320.0
		발전량 합계	0	0	0	0	495,290	720,422.4
	가덕도 동선 풍력발전조성사업 설비용량		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
	가덕도 동선 풍력발전조성사업 발전량		0	0	0	0	43,225.3	0.0
	(가칭)계획인지를 통한 해상풍력발전단지 조성 설비용량		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147.9
								0.0

	(가칭)계획입지를 통한 해상풍력발전단지 조성 발전량	0	0	0	0	0	333,039.6	0.0
수소연료전지	수소연료전지 설비용량 소계							334.2
	수소연료전지 발전량 소계							2,608,188
	해운대 수소연료전지발전소 설비용량	30.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	해운대 수소연료전지발전소 발전량	240,399	0	0	0	0	0	0
	부산신항 배후 연료전지 설비용량	17.5	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	부산신항 배후 연료전지 발전량	136,590	136,590	0	0	0	0	0
	एको델타시티 연료전지 설비용량	0.0	0.0	0.0	51.9	0.0	0.0	0.0
	एको델타시티 연료전지 발전량	0	0	0	405,088	0	0	0
	명지주거단지 연료전지 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0
	명지주거단지 연료전지 발전량	0	0	0	0	0	156,103	0
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	0.0
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환 발전량	0	0	0	0	0	185,076	0
	기장하수처리장연료전지(안) 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
	기장하수처리장연료전지(안) 발전량	0	0	0	0	0	9,756	0
	김해신공항 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
	김해신공항 발전량	0	0	0	0	0	0	93,662
	신규조성산단 수소연료전지 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2
	신규조성산단 수소연료전지 발전량	0	0	0	0	0	0	266,858
	공공부지 수소연료전지 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.3
	공공부지 수소연료전지 발전량	0	0	0	0	0	0	978,065
바이오열병합	바이오열병합 설비용량 소계							49.7
	바이오열병합 발전량 소계							385,171
	화전산업단지 바이오열병합발전소 설비용량	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	화전산업단지 바이오열병합발전소 발전량	70,461	0	0	0	0	0	0
	명지지구 바이오열병합발전소 설비용량	0.0	0.0	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	명지지구 바이오열병합발전소 발전량	0	0	76,974	0	0	0	0
	신규바이오 열병합발전소(안) 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	8.8	13.2
	신규바이오 열병합발전소(안) 발전량	0	0	0	0	67,925	67,925	101,887
폐기물	폐기물 설비용량 소계							38.1
	폐기물 발전량 소계							151,326
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생과)	25.0	0	0	0	0	0	0

	설비용량						
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡) 발전량	99,426	0	0	0	0	0
	LFG 발전시설(생곡) 설비용량	4.2	0	0	0	0	0
	LFG 발전시설(생곡) 발전량	16,704	0	0	0	0	0
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡) 설비용량	2.0	0	0	0	0	0
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡) 발전량	7,954	0	0	0	0	0
	부산수영사업소 설비용량	0.8	0	0	0	0	0
	부산수영사업소 발전량	2,983	0	0	0	0	0
	기타 사업 설비용량	6.1	0	0	0	0	0
	기타 사업 발전량	24,260	0	0	0	0	0
해양에너지	해양에너지 설비용량 소계						56.7
	해양에너지 발전량 소계						110,350
	낙동강 염분차발전 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	낙동강 염분차발전 발전량	0	0	0	0	201	0
	신규 해양발전 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7
	신규 해양발전 발전량	0	0	0	0	0	44,060
전략사업	전략사업 설비용량 소계						104.0
	전략사업 발전량 소계						129,367
	해상태양광 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	해상태양광 발전량	0	0	0	0	0	4,976
	BIPV 설비용량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0
	BIPV 발전량	0	0	0	0	0	59,708

수 소 연 료 전 지	해운대수소연료전지발전소	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
	부산신항배후연료전지	997.5	299.3	997.5	299.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	에코델타시티연료전지(SFC)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2958.3	887.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	명지주거단지연료전지	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,140.0	342.0	0.0	0.0	0.0
	정관 집단에너지 수소연료전지 전환	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,351.6	405.5	0.0	0.0	0.0
	기정하천리정연료전지(안) (강변기준)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.3	21.4	0.0	0.0	0.0
바 이 오 열 병 합	김해신공항(인천공항 터미널기준 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	0.0	684.0	205.2	0.0
	신규조성산단 수소연료전지(안)	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	1,948.8	584.6	0.0
	공공부지 수소연료전지(안)	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	7,142.7	2,142.8
	소개	0.0	0.0	0.0	0.0	800.0	280.0	0.0	0.0	0.0	614.0	214.9	614.0	214.9	921.0	322.4	0.0
	화전산업단지 바이오열병합발전소	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
	명지지구 바이오열병합발전소	0.0	0.0	0.0	0.0	800.0	280.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
폐 기 물	신규 바이오 열병합발전소(안)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	614.0	214.9	614.0	214.9	921.0	322.4	0.0
	소개												0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	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
	LFG 발전시설(생곡)	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
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	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
	부산수영사업소	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
해 양	기타 사업	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
	소개	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.4	906.2	317.2	1,359.4	475.8	0.0	0.0
	낙동강 염분차발전(안)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
전 략	신규 해양발전	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	906.2	1,359.4	475.8	0.0	0.0
	소개	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	936.0	252.7	936.0	252.7	0.0
	해상태양광	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	19.4	72.0	19.4	0.0
	BIPV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	864.0	233.3	864.0	233.3	0.0

2) 수요관리 사업

〈표 V-192〉 수요관리 사업 신규 투자액과 일자리 창출

분 야	구 분	2018			2019			2020			2021			2022		
		예산구분 (백만원)	총예산 (억원)	일자리 (명)	예산구분 (백만원)	총예산 (억원)	일자리 (명)	예산구분 (백만원)	총예산 (억원)	일자리 (명)	예산구분 (백만원)	총예산 (억원)	일자리 (명)	예산구분 (백만원)	총예산 (억원)	일자리 (명)
총 계		예산 : 9,982.2억원 일자리 : 6,991명														
기 반 조 성 분 야	합 계		2,230.1	1,513		1,952.2	1,350		1,989.3	1,397		1,905.8	1,367		1,904.8	1,364
	소 계	6,500	58.7	76	5,100	49.7	69.8	5,000	50.7	71.2	4,000	43.7	66.0	4,000	43.7	66.0
	조례 및 에너지위원회 운영	국비 0 시비 10 민자 0	0.1	0.1	국비 0 시비 10 민자 0	0.1	0.1	국비 0 시비 10 민자 0	0.1	0.1	국비 0 시비 10 민자 0	0.1	0.1	국비 0 시비 10 민자 0	0.1	0.1
	공공기관 온실가스 목표관리제 추진	국비 1,550 시비 1,550 민자 0	31.0	45	국비 1,600 시비 1,600 민자 0	32.0	46	국비 1,650 시비 1,650 민자 0	33.0	48	국비 1,650 시비 1,650 민자 0	33.0	48	국비 1,650 시비 1,650 민자 0	33.0	48
	온실가스 배출권거래 제 확산	수익 사업 0 시비 0 민자 0	0	0	수익 사업 0 시비 0 민자 0	0	0	수익 사업 0 시비 0 민자 0	0	0	수익 사업 0 시비 0 민자 0	0	0	수익 사업 0 시비 0 민자 0	0	0
	고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	국비 80 시비 120 민자 1,500	17.0	13	국비 80 시비 120 민자 500	7.0	5	국비 80 시비 120 민자 500	7.0	5	국비 0 시비 0 민자 0	0.0	0	국비 0 시비 0 민자 0	0.0	0
	전력수요자원 거래사업 참여 활성화	수익 사업 0 부채 0 환경 공급	0.0	6	수익 사업 0 부채 0 환경 공급	0.0	6	수익 사업 0 부채 0 환경 공급	0.0	6	수익 사업 0 부채 0 환경 공급	0.0	6	수익 사업 0 부채 0 환경 공급	0.0	6
	온실가스 1인1투출이기 범시민운동	국비 0 시비 100 민자 0	1.0	1	국비 0 시비 100 민자 0	1.0	1	국비 0 시비 100 민자 0	1.0	1	국비 0 시비 100 민자 0	1.0	1	국비 0 시비 100 민자 0	1.0	1
	에너지효율터 넷 온실가스 진단 컨설팅	국비 100 시비 180 민자 0	2.8	3	국비 100 시비 180 민자 0	2.8	3	국비 100 시비 180 민자 0	2.8	3	국비 100 시비 180 민자 0	2.8	3	국비 100 시비 180 민자 0	2.8	3
	클린에너지	국비 320	6.8	8	국비 320	6.8	8	국비 320	6.8	8	국비 320	6.8	8	국비 320	6.8	8

	학교	시비	360		시비	360		시비	360		시비	360		시비	360		시비	360		시비	360		시비	360		시비	360						
		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0		민자	0	민자	0	민자
	소계	330		185.9	73.1	0		32.4	11.4	0		17.4	9.2	0		28.9	13.8	0		34.9	16.2												
산업 분야	에너지사용 계획 협의체	국비	10	0.1	0	국비	10	0.1	0	국비	10	0.1	0	국비	10	0.1	0	국비	10	0.1	0	국비	10	0.1	0	국비	10	0.1	0				
		시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0		
		민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0		
	에너지진단 및 시설개선사업	국비	0	3.1	3	국비	0	3.1	3	국비	0	3.1	3	국비	0	3.1	3	국비	0	3.1	3	국비	0	3.1	3	국비	0	3.1	3				
		시비	310			시비	3100			시비	3100			시비	3100			시비	3100			시비	3100			시비	3100			시비	3100	시비	3100
		민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0	민자	0
	부산 클린에너지 창터 운영	국비	0	0.2	0	국비	0	0.2	0	국비	0	0.2	0	국비	0	0.2	0	국비	0	0.2	0	국비	0	0.2	0	국비	0	0.2	0				
		시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0		
		민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0		
	신규산단 마이크로 그리드 조성	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	6	국비	0	0.0	10	국비	0	0.0	10	국비	0	0.0	10	국비	0	0.0	13				
시비		20	시비			20	시비			20	시비			20	시비			20	시비			20	시비			20	시비			20			
민자		0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0			
스마트그리드 확산	국비	400	156.0	62	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0					
	시비	1,100			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			
	민자	14,100			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			
냉동 클러스터 에너지자립화	국비	630	26.5	7	국비	700	29.0	8	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0	국비	0	0.0	0					
	시비	630			시비	700			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			
	민자	1,390			민자	1,500			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0	민자	0	
	소계	1,628.6		1,203.5	1,147.6	1,543.2		1,140.3	1,537.2		1,135.8	1,531.2		1,131.4																			
기기 분야	공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	국비	0	4.0	1	국비	0	4.0	1	국비	0	4.0	1	국비	0	4.0	1	국비	0	4.0	1	국비	0	4.0	1	국비	0	4.0	1				
		시비	400			시비	400			시비	400			시비	400			시비	400			시비	400			시비	400			시비	400		
		민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0			민자	0		
	민간부분 ESS 통합서비스 및 TOC구축	국비	1,000	30.0	22	국비	1,000	40.0	30	국비	0	20.0	15	국비	0	20.0	15	국비	0	20.0	15	국비	0	20.0	15	국비	0	20.0	10				
		시비	1,000			시비	1,000			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0			시비	0		
		민자	1,000			민자	2,000			민자	0			민자	2,000			민자	0			민자	2,000			민자	0			민자	1,400		
	LED 보급 (민간 + 공공)	국비	74,980	1,499.0	1109	국비	75,320	1,503.1	1112	국비	76,150	1,513.2	1120	국비	76,150	1,513.2	1120	국비	76,150	1,513.2	1120	국비	76,150	1,513.2	1120	국비	76,150	1,513.2	1120				
		시비	20			시비	90			시비	270			시비	270			시비	270			시비	270			시비	270			시비	270		
		민자	74,900			민자	74,900			민자	74,900			민자	74,900			민자	74,900			민자	74,900			민자	74,900			민자	74,900	민자	74,900
	공공부분 전력설비 효율화	국비	0	95.6	71	국비	0	6.0	4	국비	0	6.0	4	국비	0	6.0	4	국비	0	6.0	4	국비	0	6.0	4	국비	0	6.0	0				
시비		9,563	시비			600	시비			600	시비			600	시비			600	시비			600	시비			600	시비			600			
민자		0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자			0	민자	0	

수송 분야	소계	1,602			249.1	101.8	26,102			185.0	48.8	20,102			244.0	102.6	0			162.0	78.0	0			157.0	75.0
		국비	시비	민자			국비	시비	민자			국비	시비	민자			국비	시비	민자			국비	시비	민자		
대중교통 중심도시 구현		3,470					0					0					0					0				
		4,390			78.6	46	0			0.0	0	0			0.0	0	0			0.0	0	0			0.0	0
				0					0					0			민자					민자			0	
중장비스전용 차도(BRT)설치		0					500					6,300					국비			5,300		국비			5,000	
		4,300			43.0	25	1,200			17.0	10	0			126.0	74	시비			0		시비			0	
				0					0			6,300					민자			5,300		민자			5,000	59
에코드라이버 교육		0										0					기존 사업 연계			0		기존 사업 연계			0	0.00
					0.00	0.00				0.00	0.00	0			0.00	0.00				0.00	0.00				0.00	0.00
자전거이용활성화		0					0					0					국비			0		국비			0	
		750			7.5	4	800			8.0	4	800			8.0	4	시비			900		시비			1,000	5
				0					0					0			민자			0		민자			0	
친환경저공해 자동차 보급확대		5,000					8,000					5,000					국비			500		국비			500	
		3,000			80.0	17	4,000			120.0	25	2,000			70.0	15	시비			200		시비			200	1
				0					0					0			민자			0		민자			0	
항만분야 LNG 도입		1,000					1,000					1,000					국비			1,000		국비			1,000	
		0					2,000					2,000					시비			2,000		시비			2,000	
		2,000			40.0	10	0			40	10	0			40	10	민자			0		항만 공사			0	10
항만공사		1,000					1,000					1,000					항만 공사			1,000		항만 공사			1,000	
소계		107.8				58.8				132.0	72.5				134.0	73.4				134.0	73.4				138.0	75.1
		국비	240				250					500					국비			500		국비			600	
		시비	640		8.8	2	650			9.0	2	500			10.0	3	시비			500		시비			600	3
친환경 에너지마을 만들기 브랜드 사업		0										0					민자			0		민자			0	
건축물녹색설계기준강화		0			0.0	0	0			0	0	0			0	0	제도 개선			0		제도 개선			0	0
제로에너지건축 시범사업		2,000					3,000					3,000					국비			3,000		국비			3,000	
		2,200			96.0	55	3,000			120.0	68	3,000			120.0	68	시비			3,000		시비			3,000	68
		5,400					6,000					6,000					민자			6,000		민자			6,000	
쿨사이트(CoolCity)사업		150					150					200					국비			200		국비			1,000	
		150			3.0	2	150			3.0	2	200			4.0	2	시비			200		시비			1,000	3
				0					0					0			민자			0		민자			0	

3. 신규 발전량에 따른 온실가스 감축액

- 온실가스 감축액은 한국기후변화대응연구센터의 온실가스 배출계수를 이용하여 산출하였고, 2025~2030년까지의 배출계수는 2024년 배출계수로 산출하였음

〈표 V-193〉 온실가스 배출계수

	발전량(GWh)	온실가스 배출량(tCO ₂ eq)	온실가스 배출계수(tCO ₂ eq/MWh)
2017	564,979	254,893,606	0.451156
2018	573,752	253,816,960	0.442381
2019	582,275	247,690,662	0.425384
2020	588,856	232,443,654	0.394738
2021	593,634	223,829,509	0.377050
2022	598,969	212,649,359	0.355026
2023	604,915	202,753,820	0.335177
2024	608,592	203,773,681	0.334828

자료 : 이충국, 한상국, 국가 전력배출계수 전망 예측, 한국기후변화대응연구센터, 2011.

1) 공급사업

〈표 V-194〉 공급사업 온실가스 저감량

</

[illegible]

2) 수요관리 사업

〈표 V-195〉 수요관리 사업 온실가스 저감량

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022	
		발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)	발전량 (MWh)	저감량 (tCO ₂ eq)
총계		327,128									
기반 조성 분야	합계	165,304	73,127	148,881	63,332	180,194	71,130	161,421	60,864	165,269	58,675
	소계	59,284	26,226	62,714	26,678	64,144	25,320	50,619	19,086	50,619	17,971
	조례 및 에너지위원회 운영	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공공기관 온실가스 목표관리제 추진	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	온실가스 배출권거래제 확산	0		0		0		0		0	
	고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	8,665	3,833	12,095	5,145	13,525	5,339	0	0	0	0
	전력수요자원거래사업 참여 활성화	18	8	18	8	18	7	18	7	18	6
	온실가스 1인1톤줄이기 범시민운동	47,609	21,061	47,609	20,252	47,609	18,793	47,609	17,951	47,609	16,902
	에너지효율터 및 온실가스 진단 컨설팅	1,635	723	1,635	696	1,635	645	1,635	616	1,635	580
	클린에너지학교	1,357	600	1,357	577	1,357	536	1,357	512	1,357	482
산업 분야	소계	10,182	4,504	2,182	928	26,182	10,335	26,182	9,872	26,182	9,295
	에너지사용계획 협의체	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	에너지진단 및 시설개선사업	2,182	965	2,182	928	2,182	861	2,182	823	2,182	775
	부산 클린에너지 장터 운영										
	신규산업마이크로그리드 조성	0	0	0	0	24,000	9,474	24,000	9,049	24,000	8,521
	스마트그리드 확산	8,000	3,539	0	0	0	0	0	0	0	0
기기 분야	냉동클러스터 에너지자립화										
	소계	44,763	19,802	32,910	13,999	38,454	15,179	32,866	12,392	36,646	13,010
	공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	4,158	1,839	4,158	1,769	4,158	1,641	4,158	1,568	4,158	1,476

	민간부분 ESS 통합서비스 및 TOC구축	5,859	2,592	5,859	2,492	3,780	1,492	3,780	1,425	7,560	2,684
	LED 보급 (민간 + 공공)	14,512	6,420	17,805	7,574	24,928	9,840	24,928	9,399	24,928	8,850
	공공부분 전력설비효율화	20,234	8,951	5,088	2,164	5,598	2,206	0	0	0	0
	소계	50,057	22,144	50,057	21,293	50,057	19,759	50,057	18,874	50,057	17,772
수송 분야	대중교통 중심도시 구현	11,835	5,236	11,835	5,034	11,835	4,672	11,835	4,462	11,835	4,202
	중양버스전용차로(BRT)설치	14,600	6,459	14,600	6,211	14,600	5,763	14,600	5,505	14,600	5,183
	에코드라이버 교육	0.12	0.05	0.12	0.05	0.12	0.05	0.12	0.05	0.12	0.04
	자전거이용활성화	12,213	5,403	12,213	5,195	12,213	4,821	12,213	4,605	12,213	4,336
	친환경저공해자동차 보급확대	8.92	3.95	8.92	3.79	8.92	3.52	8.92	3.36	8.92	3.17
건물 분야	항만분야LNG도입	11,400	5,043	11,400	4,849	11,400	4,500	11,400	4,298	11,400	4,047
	소계	1,018	450	1,018	433	1,357	536	1,697	640	1,765	627
	친환경 에너지마을 만들기 브랜드 사업	1,018	450	1,018	433	1,357	536	1,697	640	1,765	627
	건축물녹색설계기준강화	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	제로에너지건축 시범사업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	쿨시티(CoolCity)사업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4. 2030년 목표대비 기여도

1) 공급분야

〈표 V-196〉 공급분야 기여도

분야	구분	2030년 수요예측 대비 신규발전량(누적) 기여도(%)		
		'18~'22년	'23~'26년	'27~'30년
총계		9.5	19.5	27.1
태양광	소계	2.3	5.7	7.1
	주택	0.0	0.1	0.1
	아파트	0.0	0.1	0.1
	산업단지	0.9	2.3	2.9
	공공시설	0.1	0.2	0.3
	공공부지	0.3	0.9	1.1
	학교	0.9	2.2	2.7
풍력	소계	2.0	6.4	6.4
	(가칭)청사해상풍력(해기해상풍력1단계)	0.4	0.4	0.4
	해기해상풍력발전단지(2단계)	1.6	4.5	4.5
	가덕도 동선풍력발전조성사업	0.0	0.2	0.2
	(가칭)계획입지를 통한 해상풍력발전단지 조성	0.0	1.3	1.3
수소연료전지 (완공2년)	소계	3.7	5.1	10.5
	해운대수소연료전지발전소(17년완공)	1.0	1.0	1.0
	부산신항배후연료전지(SK)(17.5+17.5)	1.1	1.1	1.1
	에코델타시티연료전지(SPC)	1.6	1.6	1.6
	명지주거단지연료전지	0.0	0.6	0.6
	정관집단(안)(해운대규모비례)	0.0	0.7	0.7
	기장하수처리장연료전지(안)(강변기준)	0.0	0.0	0.0
	김해신공항(인천공항터미널기준20%)	0.0	0.0	0.4
	신규조성산단 수소연료전지(안)	0.0	0.0	1.1
	공공부지 수소연료전지(안)	0.0	0.0	3.9
바이오열병합	소계	0.9	1.1	1.6
	화전산업단지 바이오열병합발전소(17년완공)	0.3	0.3	0.3
	명지지구 바이오열병합발전소	0.3	0.3	0.3
	신규 바이오 열병합발전소(안)	0.3	0.5	1.0
폐기물	소계(현재유지)	0.6	0.6	0.6
	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	0	0	0
	LFG 발전시설(생곡)	0	0	0
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	0	0	0
	부산수영사업소	0	0	0
	기타 사업	0	0	0
해양	소계	0.4	0.4	0.4
	낙동강 염분차발전(안)	0.1	0.1	0.1
	신규 해양발전	0.0	0.0	0.0
미활용에너지	소계	0.0	0.0	0.0
	소수력	0.1	0.1	0.1
	소각폐열 재이용	0.0	0.2	0.4
	명지소각장 증기터빈	0.0	0.0	0.0
	해운대소각장 증기터빈	0.0	0.2	0.4
전략사업	소계	0.0	0.0	0.0
	해상태양광	0.0	0.0	0.0
	BIPV	0.0	0.0	0.0

2) 수요관리분야

〈표 V-197〉 수요관리분야 기여도

분야	구분	2030년 수요예측 대비 기여도(%)
		'18~'22년
총계		3.3
기반조성분야	소계	1.2
	조례 및 에너지위원회 운영	0.0
	공공기관 온실가스 목표관리제 추진	0.0
	온실가스 배출권거래제 확산	0.0
	고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	0.1
	전력수요자원거래사업 참여 활성화	0.0
	온실가스 1인1톤줄이기 범시민운동	1.0
	에너지홈택터 및 온실가스 진단 컨설팅	0.0
	클린에너지학교	0.0
산업분야	소계	0.4
	에너지사용계획 협의체	0.0
	에너지진단 및 시설개선사업	0.0
	부산 클린에너지 장터 운영	0.0
	신규산업마이크로그리드 조성	0.3
	스마트그리드 확산	0.0
	냉동클러스터 에너지자립화	0.0
기기분야	소계	0.7
	공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	0.1
	민간부분 ESS 통합서비스 및 TOC구축	0.1
	LED 보급 (민간 + 공공)	0.4
	공공부분 전력설비효율화	0.1
수송분야	소계	1.0
	대중교통 중심도시 구현	0.2
	중앙버스전용차로(BRT)설치	0.3
	에코드라이버 교육	0.0
	자전거이용활성화	0.2
	친환경저공해자동차 보급확대	0.0
	항만분야LNG도입	0.2
건물분야	소계	0.0
	친환경 에너지마을 만들기 브랜드 사업	0.0
	건축물녹색설계기준강화	0.0
	제로에너지건축 시범사업	0.0
	쿨시티(CoolCity)사업	0.0

CITY OF CLEAN ENERGY



06 지원 및 평가

- 1 법·제도·행정적 지원
- 2 재정적 지원
- 3 추적 및 평가 방안



1. 법 · 제도 · 행정적 지원

1 부산시 에너지조례

1. 부산시 에너지 기본조례

- 2017년 5월에 제정된 부산시 에너지 기본조례는 2007년 에너지 조례에서 제시되지 못한 에너지 정책위원회 구성 및 운영, 에너지 이용 합리화, 에너지 산업의 육성 지원 부분이 추가되었음
 - 신재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진 부분은 2005년도 조례와 유사

주요내용

- 제6조(에너지정책위원회 구성 및 운영)
 - － 구성 : 위원장을 포함한 30명 이내의 위원(시장이 위촉 · 지명)
 - － 기능 : 에너지계획 수립, 효율화 추진 등 에너지 시책 심의 · 의결
- 제8조(공공부분 에너지 절약)
 - － 공공건물 에너지 진단, 절감목표 설정 및 개선사업 추진
- 제11조(신 · 재생에너지 설치 촉진을 위한 공유재산의 임대 등)
 - － 신재생에너지이용 · 보급에 관한사업을 하는 사람에게 공유재산의 대부 및 대부 임대료 경감
- 제12조(신 · 재생에너지의 이용 권고 등)
 - － 신 · 재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장 · 사업장 · 산업단지 및 주택 등에 대하여 신재생에너지 이용을 권고 할 수 있음
- 제14조(에너지 관련 산업의 육성 등)
 - － 에너지 산업의 육성을 위해 관련사업(안 제14조 1호~9호)을 추진
- 제17조(사무의 위탁)
 - － 이 조례에 의한 시책 등을 추진하기 위해 사무를 위탁할 수 있음

2. 에너지 이용 합리화 실시계획

- 정부의 「에너지이용 합리화법」제6조 제1항에 따라 에너지 이용 합리화 실시계획을 해마다 수립 · 시행하고 있음

【에너지 이용 합리화 실시계획에 포함하는 사항】

1. 에너지절약형 경제구조로의 전환
2. 에너지이용효율의 증대
3. 에너지이용 합리화를 위한 기술개발
4. 에너지이용 합리화를 위한 홍보 및 교육
5. 에너지원간 대체(代替)
6. 열사용기자재의 안전관리
7. 에너지이용 합리화를 위한 가격예시제(價格豫示制)의 시행에 관한 사항
8. 에너지의 합리적인 이용을 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 대책
9. 그 밖에 에너지이용 합리화를 추진하기 위하여 필요한 사항으로서 산업통상자원부령으로 정하는 사항

3. 부산시 에너지복지조례

- 에너지 빈곤층 및 빈곤지역 등에 대한 에너지 복지 지원에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 하는 조례 제정

주요내용

- 제4조(기본계획)
 - － 에너지 빈곤층 및 빈곤지역 등에 대한 에너지 복지 증진을 위하여 5년마다 에너지 복지 기본계획 수립·시행
- 제5조(실태조사)
 - － 에너지 빈곤층의 주거환경, 에너지 수요 등에 대하여 실태조사를 실시할 수 있다.
- 제6조(사업추진)
 - － 부산광역시에너지복지위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둘 수 있다.
- 제8조 (에너지 복지 지원센터 설치·운영)
 - － 에너지 복지의 원활한 수행을 위하여 다음 각 호의 사업을 수행하는 에너지 복지 지원센터를 설치·운영할 수 있다.
- 제9조 (기금의 설치)
 - － 에너지 복지 정책 및 사업의 운영 등을 위하여 에너지 복지 기금을 설치·운용할 수 있다.

2 부산시 에너지조례의 한계점과 개선방향

1. 한계점

- 에너지기본 조례와 복지조례 등이 제정되었고, 녹색건축물 조성 지원 조례 등 에너지와연관된 다양한 조례 제정으로 여러 가지 사업이 동시 다발적으로 추진되어야 하는 과제에 봉착
- 조례상의 한계점은 없는 것으로 판단되며, 조례에 제시된 사업 추진 역량 강화를 고민해야 되는 실정

2. 개선방향

- 에너지와 관련된 조례에 대한 상위개념의 법적 근거를 가지는 것이 필요하고, 통합적 차원의 관리 체계를 명시하는 조례 제정을 고민해야 할 것을 제안함

2. 재정적 지원

1 분야별 사업비

1. 공급분야

〈표 VI-1〉 부산시 제5차 지역에너지계획 공급분야 사업비

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022		'24~'26		'27~'30	
		예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)
태 양 광	총계	계	1,540.2	계	2,083.1	계	2,428.3	계	5,129.5	계	12,132.0	계	36,867.5	계	17,816.6
		국비	379.9	국비	759.9	국비	1,139.8	국비	1,519.8	국비	1,414.1	국비	7,100.1	국비	2,652.7
		시비	208.3	시비	316.9	시비	325.7	시비	730.1	시비	489.3	시비	2,495.7	시비	1,168.2
		민간	952.0	민간	1,006.3	민간	962.8	민간	2,879.6	민간	10,228.6	민간	27,271.7	민간	13,995.7
		국비	379.9	국비	759.9	국비	1,139.8	국비	1,519.8	국비	1,411.2	국비	6,018.8	국비	1,568.0
	소계	시비	108.6	시비	217.1	시비	325.7	시비	434.2	시비	488.5	시비	2,153.0	시비	699.7
		민간	54.3	민간	108.6	민간	162.8	민간	217.1	민간	814.2	민간	4,191.4	민간	2,557.1
		국비	3.5	국비	6.9	국비	10.4	국비	13.8	국비	12.8	국비	54.7	국비	14.2
	주택	시비	1.0	시비	2.0	시비	3.0	시비	3.9	시비	4.4	시비	19.6	시비	6.4
		민간	0.5	민간	1.0	민간	1.5	민간	2.0	민간	7.4	민간	38.1	민간	23.2
		국비	5.2	국비	10.4	국비	15.6	국비	20.8	국비	19.3	국비	82.4	국비	21.5
	아파트	시비	1.5	시비	3.0	시비	4.5	시비	5.9	시비	6.7	시비	29.5	시비	9.6
		민간	0.7	민간	1.5	민간	2.2	민간	3.0	민간	11.2	민간	57.4	민간	35.0
		국비	155.3	국비	310.6	국비	465.9	국비	621.2	국비	576.9	국비	2,460.3	국비	641.0
	산업단지	시비	44.4	시비	88.7	시비	133.1	시비	177.5	시비	199.7	시비	880.1	시비	286.0
		민간	22.2	민간	44.4	민간	66.6	민간	88.7	민간	332.8	민간	1,713.3	민간	1,045.3
		국비	15.6	국비	31.2	국비	46.8	국비	62.4	국비	58.0	국비	247.2	국비	64.4
	공공시설	시비	4.5	시비	8.9	시비	13.4	시비	17.8	시비	20.1	시비	88.4	시비	28.7
		민간	2.2	민간	4.5	민간	6.7	민간	8.9	민간	33.4	민간	172.2	민간	105.0
		국비	57.4	국비	114.7	국비	172.1	국비	229.4	국비	213.0	국비	908.5	국비	236.7

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022		'24~'26		'27~'30	
		예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분
공 령	학교	16.4	시비	32.8	시비	49.2	시비	65.5	시비	73.7	시비	325.0	시비	105.6	시비
		8.2	민간	16.4	민간	24.6	민간	32.8	민간	122.9	민간	632.7	민간	386.0	민간
		143.0	국비	286.0	국비	429.1	국비	572.1	국비	531.2	국비	2,265.6	국비	590.2	국비
		40.9	시비	81.7	시비	122.6	시비	163.5	시비	183.9	시비	810.4	시비	263.3	시비
	소계	20.4	민간	40.9	민간	61.3	민간	81.7	민간	306.5	민간	1,577.7	민간	962.5	민간
		0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비
	(가칭)청사해상풍력 (해기해상풍력 1단계)	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	880.0	주민참여	2,997.0	주민참여	0.0	주민참여
		0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	7,920.0	민간	16,488.2	민간	0.0	민간
		0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비
		0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	160.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여
수 소 연 료 전 지	해기해상풍력발전 단지(2단계)	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	1,440.0	민간	0.0	민간	0.0	민간
		0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비
		0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	720.0	주민참여	1,660.0	주민참여	0.0	주민참여
		0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	6,480.0	민간	11,140.0	민간	0.0	민간
	가덕도동신풍력발 전조성사업	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비
		0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	153.6	주민참여	0.0	주민참여
	(가칭)태양광을 통한 해상풍력발전지 조성	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	614.4	민간	0.0	민간
		0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비	0.0	국/시비
		0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	1,183.4	주민참여	0.0	주민참여
		0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	4,733.8	민간	0.0	민간
수 소 연 료 전 지	소계	99.8	시비	99.8	시비	0.0	시비	295.8	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비
		0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	512.6	주민참여	2,932.7	주민참여
		897.8	민간	897.8	민간	0.0	민간	2,662.5	민간	0.0	민간	2,050.3	민간	6,842.9	민간
		0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비
	해운대수소 연료전지발전소	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여
		0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간
	부산신항배후 연료전지	99.8	시비	99.8	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비
		0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여
		897.8	민간	897.8	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간
		0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	295.8	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비
수 소 연 료 전 지	에코델타시티 연료전지(DFC)	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여
		0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	2,662.5	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간
	소계	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	2,662.5	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간
		0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022		'24~'26		'27~'30	
		예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)
	명지주거단지연로 전지	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	228.0	주민참여	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	912.0	민간	0.0
	정관 집단에너지 수송연로전지 전환	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	270.3	주민참여	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	1,081.3	민간	0.0
	기정하수처리장연로 전지(안) (강변기준)	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	14.3	주민참여	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	57.0	민간	0.0
	김해신공항(인천공항 터미널기준 20%)	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	205.2
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	478.8
	신규조성산단 수송연로전지(안)	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	584.6
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	1,364.2
	공공부지 수송연로전지(안)	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	2,142.8
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	4,999.9
바 이 오 열 병 합	소계	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	122.8	주민참여	153.5	주민참여	276.3
		민간	0.0	민간	0.0	민간	800.0	민간	0.0	민간	491.2	민간	460.5	민간	644.7
	화전산단단지 바이오열병합 발전소	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
	명지지구 바이오열병합 발전소	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	800.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
	신규 바이오 열병합발전소(안)	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	0.0	주민참여	122.8	주민참여	153.5	주민참여	276.3
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	491.2	민간	460.5	민간	644.7
폐 기 료	소계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022		'24~'26		'27~'30	
		예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)	예산구분	예산(억원)
해 양	생활폐기물연료화 및 발전시설(생곡)	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	음식물쓰레기 자원화시설(생곡)	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	부산수영사업소	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기타 사업	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
해 양	소계	2,269.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	낙동강 영동차발전(안)	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신규 해양발전	2,265.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	1,872.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
전 략	해상태양광	144.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	BIPV	1,728.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	1,872.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	1,872.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2. 수요관리분야

〈표 VI-2〉 부산시 제5차 지역에너지계획 수요관리분야 사업비

분야	구분	2018			2019			2020			2021			2022		
		예산구분	총예산 (억원)		예산구분	총예산 (억원)		예산구분	총예산 (억원)		예산구분	총예산 (억원)		예산구분	총예산 (억원)	
기반 조성 분야	총계	계	2,230.1		계	1,952.2	9,982.2(국비 4,558.3, 시비 901.0, 민간 4,522.9)	계	1,989.3		계	1,905.8		계	1,904.8	
		국비	909.3		국비	920.3		국비	946.1		국비	891.3		국비	891.3	
		시비	307.9		시비	152.9		시비	169.2		시비	135.5		시비	135.5	
		민간	1,012.9		민간	879.0		민간	874.0		민간	879.0		민간	878.0	
	소계	국비	0.0	246.5	국비	21.0		국비	21.5		국비	20.7		국비	20.7	
		시비	23.2		시비	23.7		시비	24.2		시비	23.0		시비	23.0	
		민간	15.0		민간	5.0		민간	5.0		민간	0.0		민간	0.0	
		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0	
	조례 및 에너지위원회 운영	시비	0.1	0.5	시비	0.1		시비	0.1		시비	0.1		시비	0.1	
		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0	
		국비	15.5		국비	16.0		국비	16.5		국비	16.5		국비	16.5	
		시비	15.5		시비	16.0		시비	16.5		시비	16.5		시비	16.5	
	공공기관 온실가스 목표관리제 추진	민간	0.0	162.0	민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0	
		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0	
		시비	0.0		시비	0.0		시비	0.0		시비	0.0		시비	0.0	
		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0	
	온실가스 배출권거래제 확산	국비	0.8	0.0	국비	0.8		국비	0.8		국비	0.0		국비	0.0	
		시비	1.2		시비	1.2		시비	1.2		시비	0.0		시비	0.0	
		민간	15.0		민간	5.0		민간	5.0		민간	0.0		민간	0.0	
		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0	
	고효율 에너지기자재 교체(ESCO)	부산시	0.0	0.0	부산시	0.0		부산시	0.0		부산시	0.0		부산시	0.0	
		환경공단	0.0		환경공단	0.0		환경공단	0.0		환경공단	0.0		환경공단	0.0	
		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0	
		시비	1.0		시비	1.0		시비	1.0		시비	1.0		시비	1.0	
	전력수요자원거래사업 참여 활성화	민간	0.0	0.0	민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0	
		국비	1.0		국비	1.0		국비	1.0		국비	1.0		국비	1.0	
		시비	1.8		시비	1.8		시비	1.8		시비	1.8		시비	1.8	
		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0	
	온실가스 1인1톤줄이기 범시민운동	국비	3.2		국비	3.2		국비	3.2		국비	3.2		국비	3.2	
		시비	3.6		시비	3.6		시비	3.6		시비	3.6		시비	3.6	
	에너지효율터 및 온실가스 진단 컨설팅	국비	0.0	14.0	국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0	
		시비	0.0		시비	0.0		시비	0.0		시비	0.0		시비	0.0	
		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0		민간	0.0	
		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0		수익사업	0.0	
	클린에너지학교	부산시	0.0	34.0	부산시	0.0		부산시	0.0		부산시	0.0		부산시	0.0	
		환경공단	0.0		환경공단	0.0		환경공단	0.0		환경공단	0.0		환경공단	0.0	
		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0		국비	0.0	
		시비	1.0		시비	1.0		시비	1.0		시비	1.0		시비	1.0	

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022	
		예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)
산업 분야	에너지이용계획 협의체	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	10.4	국비	7.1	국비	3.1	국비	4.1	국비	5.1
		시비	20.6	시비	10.3	시비	4.3	시비	4.8	시비	4.8
		민간	154.9	민간	15.0	민간	10.0	민간	20.0	민간	25.0
		국비	0.1	국비	0.1	국비	0.1	국비	0.1	국비	0.1
	에너지진단 및 시설개선사업	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	3.1	시비	3.1	시비	3.1	시비	3.1	시비	3.1
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
	부산 클린에너지 장터 운영	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	0.2	시비	0.2	시비	0.2	시비	0.2	시비	0.2
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
기 기 분야	신규산업마이크로그리드 조성	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	0.0	시비	0.0	시비	1.0	시비	1.5	시비	1.5
		민간	0.0	민간	0.0	민간	10.0	민간	20.0	민간	25.0
		국비	4.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	11.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
	스마트그리드 확산	민간	141.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	6.3	국비	7.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	6.3	시비	7.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		민간	13.9	민간	15.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	759.8	국비	763.2	국비	761.5	국비	761.5	국비	761.5
	냉동클러스터 에너지자립화	시비	109.8	시비	20.9	시비	12.7	시비	6.7	시비	6.7
		민간	759.0	민간	769.0	민간	769.0	민간	769.0	민간	763.0
		국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	4.0	시비	4.0	시비	4.0	시비	4.0	시비	4.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
기 기 분야	공공기관 에너지저장장치(ESS) 보급 확대	국비	10.0	국비	10.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	10.0	시비	10.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		민간	10.0	민간	20.0	민간	20.0	민간	20.0	민간	14.0
		국비	749.8	국비	753.2	국비	761.5	국비	761.5	국비	761.5
		시비	0.2	시비	0.9	시비	2.7	시비	2.7	시비	2.7
기 기 분야	민간부문 ESS 통합서비스 및 TOC구축	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	4.0	시비	4.0	시비	4.0	시비	4.0	시비	4.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	10.0	국비	10.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	10.0	시비	10.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
기 기 분야	LED 보급 (민간 + 공공)	민간	124.0	민간	20.0	민간	20.0	민간	20.0	민간	14.0
		국비	749.8	국비	753.2	국비	761.5	국비	761.5	국비	761.5
		시비	0.2	시비	0.9	시비	2.7	시비	2.7	시비	2.7
		국비	10.0	국비	10.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	10.0	시비	10.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0

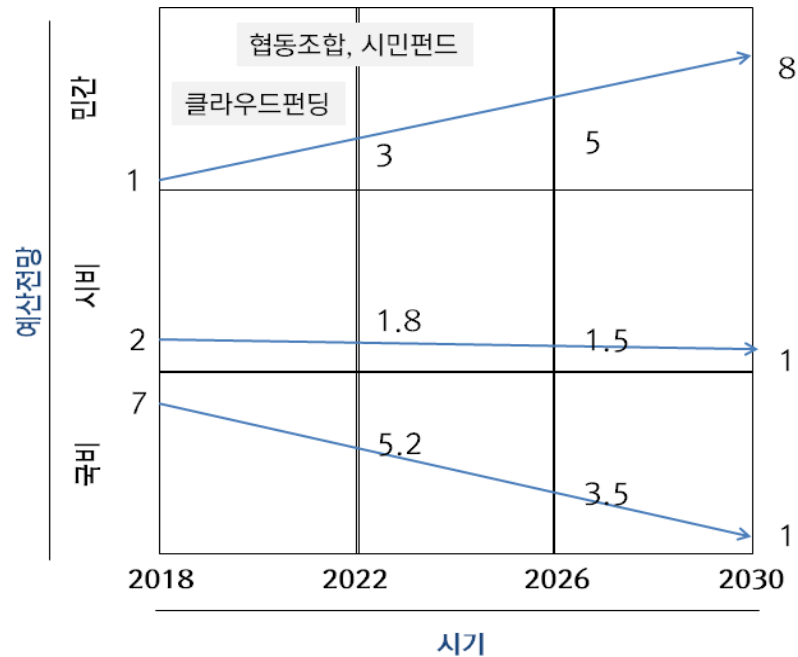
분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022	
		예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)
수송 분야	공공부분 전력설비효율화	민간	749.0	민간	749.0	민간	749.0	민간	749.0	민간	749.0
		국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	95.6	시비	6.0	시비	6.0	시비	0.0	시비	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
	소계	국비	94.7	국비	95.0	국비	123.0	국비	68.0	국비	65.0
		시비	124.4	시비	60.0	시비	91.0	시비	64.0	시비	62.0
		민간	30.0	민간	30.0	민간	30.0	민간	30.0	민간	30.0
	대중교통 중심도시 구현	국비	34.7	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	43.9	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	0.0	국비	5.0	국비	63.0	국비	53.0	국비	50.0
	중양버스전용차로(BRT)설치	시비	43.0	시비	12.0	시비	63.0	시비	53.0	시비	50.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		기초사업연계	0.0	기초사업연계	0.0	기초사업연계	0.0	기초사업연계	0.0	기초사업연계	0.0
	자전거이용활성화	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0	국비	0.0
		시비	7.5	시비	8.0	시비	8.0	시비	9.0	시비	10.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	50.0	국비	80.0	국비	50.0	국비	5.0	국비	5.0
	친환경저공해자동차 보급확대	시비	30.0	시비	40.0	시비	20.0	시비	2.0	시비	2.0
		민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		국비	10.0	국비	10.0	국비	10.0	국비	10.0	국비	10.0
		시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0	시비	0.0
건물 분야	항만분야LNG도입	민간	20.0	민간	20.0	민간	20.0	민간	20.0	민간	20.0
		항만공사	10.0	항만공사	10.0	항만공사	10.0	항만공사	10.0	항만공사	10.0
		국비	23.9	국비	34.0	국비	37.0	국비	37.0	국비	39.0
		시비	29.9	시비	38.0	시비	37.0	시비	37.0	시비	39.0
	소계	민간	54.0	민간	60.0	민간	60.0	민간	60.0	민간	60.0
		국비	2.4	국비	2.5	국비	5.0	국비	5.0	국비	6.0
		시비	6.4	시비	6.5	시비	5.0	시비	5.0	시비	6.0
	친환경 에너지미를 만들기 브랜드 사업	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0
		제도개선	0.0	제도개선	0.0	제도개선	0.0	제도개선	0.0	제도개선	0.0
	제로에너지건축 시범사업	국비	20.0	국비	30.0	국비	30.0	국비	30.0	국비	30.0

분야	구분	2018		2019		2020		2021		2022	
		예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)	예산구분	총예산 (억원)
		시비	22.0	시비	30.0	시비	30.0	시비	30.0	시비	30.0
		민간	54.0	민간	60.0	민간	60.0	민간	60.0	민간	60.0
		국비	1.5	국비	1.5	국비	2.0	국비	2.0	국비	3.0
		시비	1.5	시비	1.5	시비	2.0	시비	2.0	시비	3.0
	쿨시티(CoolCity)사업	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0	민간	0.0

2 자금조달 계획

1. 예산조달 주체별 부담 전망

1) 태양광 분야



〈그림 VI-1〉 태양광분야 자원조달 주체별 부담비율

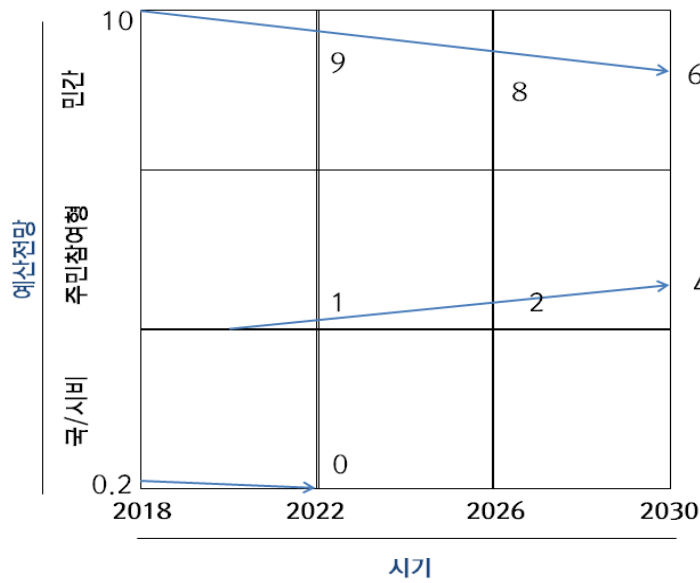
〈표 VI-3〉 태양광 예산 조달 계획

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
태 양 광	전체	25,329.6	542.8	1,085.6	1,628.3	2,171.1	2,713.9	8,141.6	12,363.2	4,824.7
	국비	12,797.5	379.9	759.9	1,139.8	1,519.8	1,411.2	5,210.7	6,018.8	1,568.0
	시비	4,426.6	108.6	217.1	325.7	434.2	488.5	1,574.1	2,153.0	699.6
	민간	8,105.5	54.3	108.6	162.8	217.1	814.2	1,356.9	4,191.4	2,557.1

〈표 VI-4〉 전략사업 예산 조달 계획

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
전략 사업	전체	1,872.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	936.0	936.0
	국비	716.0	0	0	0	0	0	0.0	446.9	269.1
	시비	290.2	0	0	0	0	0	0.0	161.5	128.7
	민간	865.8	0	0	0	0	0	0.0	327.6	538.2

2) 풍력 분야

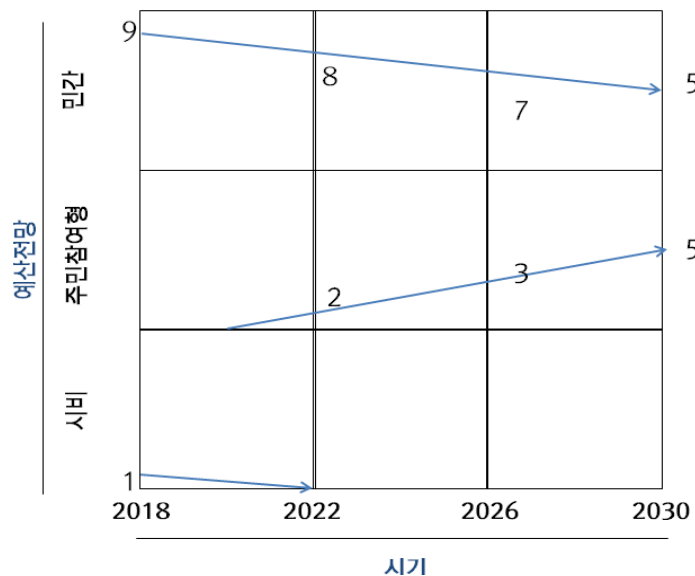


〈그림 VI-2〉 풍력분야 자원조달 주체별 분담비중 전망

〈표 VI-5〉 풍력 예산 조달 계획

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
풍력	전체	28,285.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8,800.0	8,800.0	19,485.2	0.0
	국/사비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	주민참여	3,877.0	0.0	0.0	0.0	0.0	880.0	880.0	2,997.0	0.0
	민간	24,408.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7,920.0	7,920.0	16,488.2	0.0

3) 수소연료전지 분야

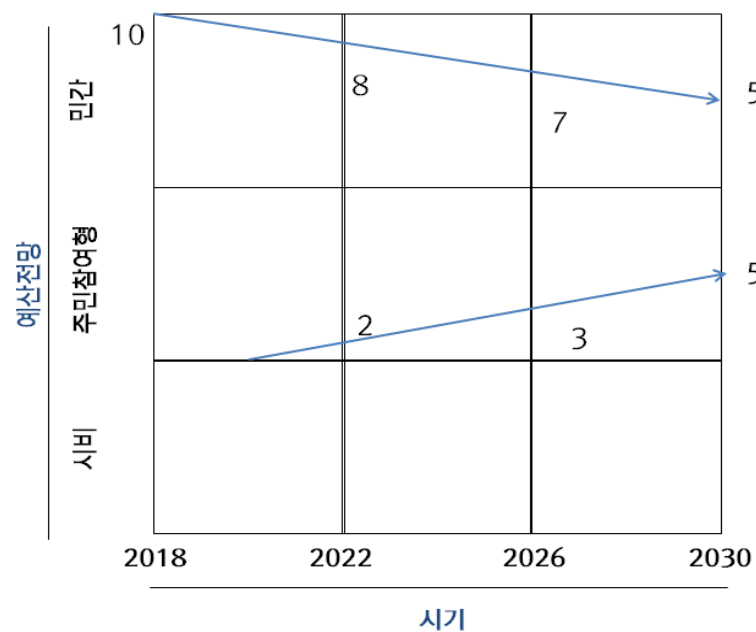


〈그림 VI-3〉 수소연료전지분야 자원조달 주체별 분담비중 전망

〈표 VI-6〉 수소연료전지 예산 조달 계획

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
수소	전체	17,291.6	997.5	997.5	0.0	2,958.3	0.0	4,953.3	2,562.8	9,775.5
	시비	495.3	99.8	99.8	0.0	295.8	0.0	495.3	0.0	0.0
	주민참여	3,445.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	512.6	2,932.7
	민간	13,351.1	897.8	897.8	0.0	2,662.5	0.0	4,458.0	2,050.3	6,842.9

4) 바이오열병합 분야

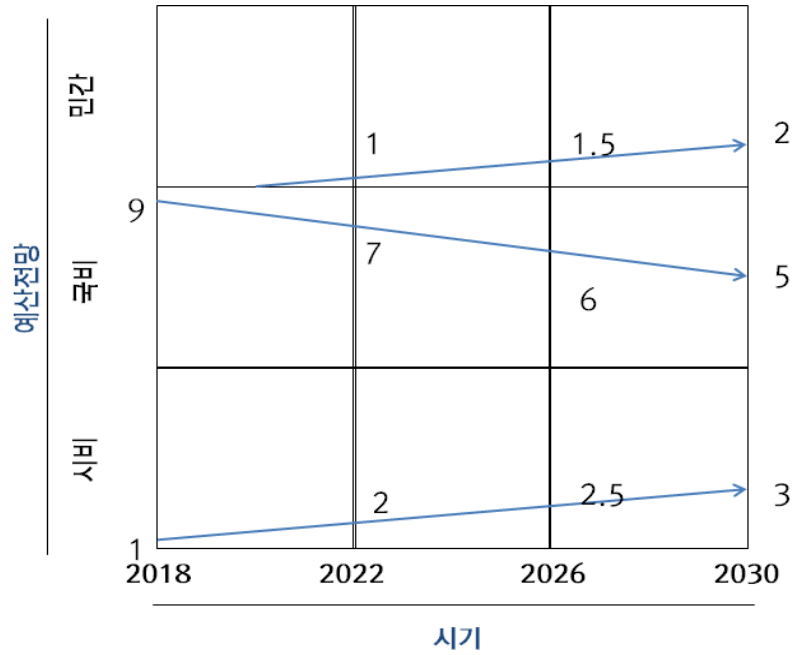


〈그림 VI-4〉 바이오열병합 분야 자원조달 주체별 분담비중 전망

〈표 VI-7〉 바이오열병합 예산 조달 계획

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
바이오	전체	2,949.0	0.0	0.0	800.0	0.0	614.0	1,414.0	614.0	921.0
	시비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	주민참여	552.6	0.0	0.0	0.0	0.0	122.8	122.8	153.5	276.3
	민간	2,396.4	0.0	0.0	800.0	0.0	491.2	1,291.2	460.5	644.7

5) 해양에너지 분야



〈그림 VI-5〉 해양에너지분야 자원조달 주체별 분담비중 전망

〈표 VI-8〉 해양에너지 태양광 예산 조달 계획

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
해양	전체	2,269.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	4.1	906.2	1,359.4
	국비	521.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	181.2	339.8
	시비	1,452.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	2.9	634.4	815.6
	민간	294.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	90.6	203.9

6) 공급분야 사업비 총액

〈표 VI-9〉 공급분야 사업비 총액

구분	예산 구분	합계	연도별 투자액(억원)							
			2018	2019	2020	2021	2022	2018~2022	2023~2026	2027~2030
공급 분야	전체	77,997.2	1,540.3	2,083.1	2,428.3	5,129.4	12,132.0	23,313.1	36,867.6	17,816.5
	국비	14,035.4	379.9	759.9	1,139.8	1,519.8	1,412.0	5,211.5	6,647.0	2,177.0
	시비	6,665.0	208.3	316.9	325.7	730.1	491.4	2,072.3	2,948.8	1,643.9
	민간	49,421.9	952.0	1,006.3	962.8	2,879.6	9,225.8	15,026.5	23,608.6	10,786.7
	주민참여	7,874.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1,002.8	1,002.8	3,663.1	3,209.0

〈표 VI-10〉 부산광역시 제5차 지역에너지계획 최종결과

구분		2018~2022년(5개년)	2023~2026년	2027~2030년
공 급	발전량(MWh) ※ 누적량	2,486,601 (2030년 수요량의 10.9%)	4,965,275 (2030년 수요량의 21.9%)	6,869,937 (2030년 수요량의 30.3%)
	투자액(억원)	23,313.1	36,867.6	17,816.5
	온실가스 저감량(톤)	922,222 (2020년 배출전망치의 3.9%)	830,013 (2020년 배출전망치의 3.5%)	637,734 (2020년 배출전망치의 2.7%)
	일자리(명)	7,260.6	11,711.6	5,286.2
수 요 관 리	절감량(MWh)	821,069	—	2,142,909
	투자액(억원)	9,982.2	— 세부사업 추후 연구 수행	
	온실가스 저감량(톤)	327,127		
	일자리(명)	6,990.4		

※ [2030 수요추정량] 24,781,548 - [절감량] 2,142,909 = [전력수요] 22,638,639 MWh

2020년 부산광역시 온실가스 배출전망 : 23,670,000톤

※ 누적량으로 산정된 부분은 연도 구분에서 2022년, 2026년, 2030년까지의 총량임

2. 부산시 예산 현황과 전망

1) 에너지분야 예산

- 현재 부산시 에너지분야 예산은 일반회계와 특별회계를 통하여 조달

〈표 VI-11〉 부산시 에너지분야 예산

구분	주요사업	2017년 예산(백만원)
일반회계	1. 환경기초시설, 배수지 등 공공시설 태양광 설치사업 2. LED 보급사업 (취약계층 포함) 3. R&D 사업비 매칭 등	4,521
특별회계	1. 주택태양광, 공공기관, 사회복지시설 태양광 보급사업 2. 친환경마을만들기 3. 용역조사비 4. 하수처리장, 정수시설 태양광설치 5. 스마트그리드확산사업 6. 시청사 ESS 설치 등	7,458
(1) 발전소주변지역지원에 관한 법률에 의한 원자력, 복합화력발전소 주변지역 지원 특별회계 (2) 상수도특별회계 (3) 하수도특별회계		
합계		11,979

※ 일반회계 및 특별회계 규모는 매년 사업성과와 발전소 발전량에 따라 변화

2) 부산시 예산 전망

- 지방세 주 수입원인 부동산 취득세, 등록세 등이 해마다 감소추세에 있고, 지역 제조업의 위축, 복지분야 매칭비, 도시재생분야 사업비 확대 등으로 SOC분야 사업비와 신규사업분야 예산은 갈수록 줄어듦 것으로 전망
- 부산시가 2017년을 클린에너지 원년을 선포하고, 관련 조직 확대, 정부 공모사업 유치 활성화 등으로 올해 에너지분야 예산의 소폭 증가가 있었음
- 지방분권이 활성화 될 경우 국세와 지방세분야 조정이 예상되므로, 향후 지방분권 추진 상황에 따라 부산시 예산도 큰 폭으로 변화가 예상
- 에너지 분야의 경우 다양한 사업들의 원활한 추진과 R&D 기반의 혁신성장 기반이 구축된다는 전제하에, 관련 예산의 확대가 있을 것으로 전망

3. 자금확대 방안

1) 신재생에너지 시민펀드 조성

(1) 추진배경(필요성)

- 클린에너지 보급, 에너지 신산업을 통한 수익 모델의 시민 관심도 증대
- 공유재산을 활용한 신재생에너지 보급 확산에 시민 참여를 유도하여 클린에너지 정책 확산 기여

(2) 사업개요

- 조성규모 : 펀드 모집금액 72억, 설치용량 4.5MW
- 사업내용 : 펀드 모집금액을 활용하여 공유부지 등에 태양광발전소 건설, 발전소 운용수익을 채권 수익으로 지급
 - 투자대상 : 태양광발전사업 시행법인의 대출채권 매입
 - 펀드형태 : 투자신탁형, 공모형, 환매금지형, 원금 미보장
 - 상장여부 : 펀드 설정 후 90일 이내 한국거래소 상장

(3) 추진계획(사업내용)

- 부산시 소유 공유재산 부지에 펀드자금 활용하여 태양광발전설비 설치
- 생산 전력은 한국전력거래소 판매, REC는 한국남부발전에게 판매
- 태양광발전을 통해 발생한 수익은 시민펀드 가입자에 공유

(4) 추진일정('17년 이후)

- '17년 6월~8월 : 태양광발전소 건설 부지 발굴

- '17년 9월 : 펀드 판매 및 운용 금융기관 발굴
- '17년 10월 : 펀드 판매
- '17년 12월 : 태양광발전소 건설
- '18년 12월 : 수익성 분석 후 2차 펀드 모집

2) 부산시 환경보전기금 활용

- 서울, 부산, 경기도 등 주요 광역지자체는 지역의 환경보전사업을 위한 환경기금을 조성하여 다양한 사업을 진행하고 있음
- 경기도는 1999년에 총 150억원 규모의 출연금조성
 - 2016년에 총 45억 원의 환경보전기금을 이용하여, 중소기업의 환경오염물질 방지시설 설치와 환경 기술 서비스 향상 등에 필요한 자금을 지원함
 - 대출조건은 역대 환경보전기금 사상 최저금리인 고정금리 2.2%(2015년 2.5%)에 3년 거치 5년 균등분 할 상환이고, 환경오염물질 방지시설 설치와 환경산업 육성자금 등 두 분야로 나눠 지원하며, 기업 당 최대 10억 원까지 지원받을 수 있음
- 서울시는 환경보전기금을 활용한 신재생에너지사업 지원
 - 서울시는 환경보전기금을 활용하여 '서울시 원전 하나 줄이기' 사업을 진행하면서, 기금을 활용한 태양광, LED 보급 등을 지원한바 있음
- 부산시도 환경보전기금을 활용한 클린에너지 사업 추진 필요성 있음
 - 온실가스 저감을 위한 태양광, 풍력 등 재생에너지 보급사업에 환경보전기금을 활용 할 수 있도록 협력체계를 강화해나가야 함

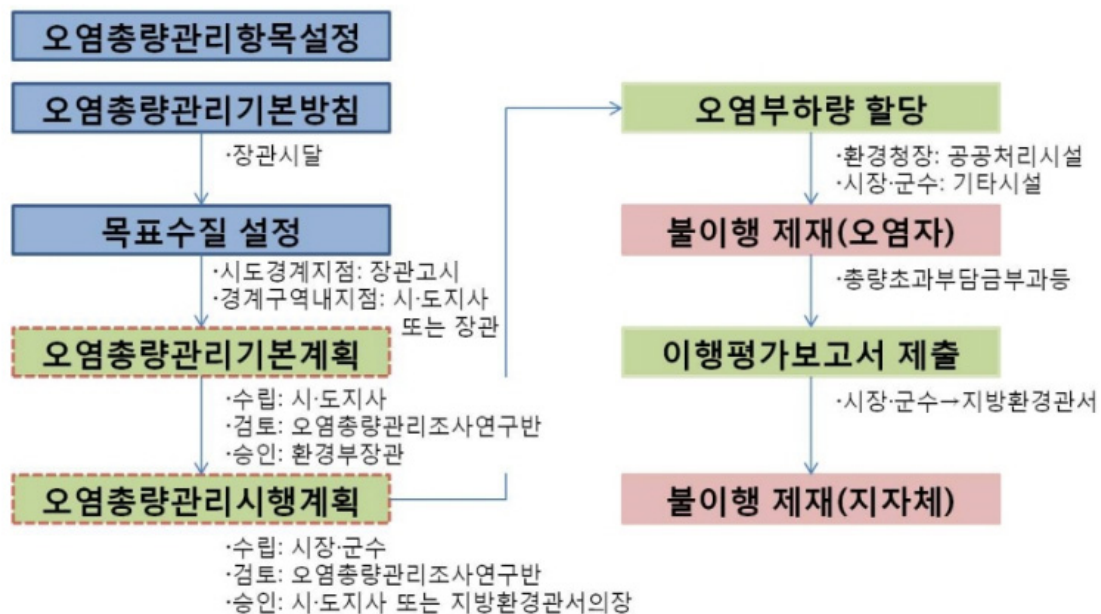
3) 부산에너지공사를 통한 신재생금융지원 기반구축

- 현재 부산시는 '부산에너지공사' 설립을 위한 타당성 용역을 시행 중
- 부산에너지공사의 주요 임무
 - 현재 운영 중인 민간발전사와 업무 제휴를 통한 부산시 수익확대 도모
 - 주민참여형 발전단지 개발
 - 부산 클린에너지 보급 확대를 위한 부산시 자체예산 활용 사업 및 자체수익사업 발굴
 - R&D 사업기획
 - 정부 공모사업 유치 등
- 특히 공사를 통한 에너지분야 예산의 효율적 집행을 추진하고, 상위기관인 부산시가 예산 사용에 대한 관리 감독 시스템을 갖추게 되면 에너지분야 예산 확대와 투명한 사용시스템 구축이 가능하여 향후 중·대형 사업 추진 시 사업 신뢰도 향상 기대
- 신뢰도 높은 기관 사업은 지역 금융기관 등에서 좋은 평가를 받을 수 있으므로, 프로젝트 파이낸싱을 통한 중대형 사업을 원활히 추진할 수 있음

3. 추적 및 평가 방안

1] 유사사례 : 수질오염총량관리제도

- 수질오염총량관리제도는 수질관리의 효율성 제고를 위하여 도입된 제도로, 환경 분야에서 2005년부터 이용되고 있는 제도
 - 과거 일률적 농도 규제에서 배출되는 오염물 양과 농도를 동시에 고려하여 규제
- 본 제도의 시행절차는 먼저 대상이 되는 오염물 항목을 설정하고, 목표로 하는 수질을 설정
 - 각 시도는 오염총량관리기본계획을 수립
 - 수립된 기본계획의 시행계획을 별도로 수립 후 오염부하량을 할당받음
 - 이후 이행평가보고서를 제출하여 불이행 여부를 판단하고, 불이행시 개발계획 제한 등의 불이익 조치를 받게 됨



〈그림 VI-6〉 수질오염총량관리

자료 : 수질오염총량정보시스템 (<http://tmdlms.nier.go.kr/Intro.do?>)

2 부산지역에너지계획 추적 및 평가방안

- 사례로 제시한 ‘오염총량관리제도’는 약 15년 동안 계획수립, 평가, 이행체계 점검 등의 프로세스가 일목요연하게 진행되고 있다는 점을 바탕으로 이를 지역에너지 분야에 적용한다면 다음과 같은 안을 제시할 수 있음
- 지역에너지 계획의 경우 현재까지 시행이 되고 있는 많은 자체평가와 이행평가보고서 작성 등을 추가로 제시함
 - 부산시의 경우 자체평가는 클린에너지정책자문단을 통한 자체평가가 가능한 상황
 - 2018년부터 클린에너지 정책자문단에서 평가를 진행하는 것으로 설정
 - 이행평가보고서는 계획수립 후 2년경과 시점부터 착수하는 것이 바람직하며, 전전년도와 전년도 결산결과를 대비하여 이행계획 보고서를 작성하는 것이 바람직함



〈그림 VI-7〉 부산시 지역에너지 평가방안

- 국가 에너지계획과 지역에너지계획의 정합성을 유지할 경우, 2019년 이후 부터는 정부와 지자체가 협력하는 평가점검 시스템을 별도로 구성하는 것이 바람직함

참고문헌

- 최윤찬, 양진우. “부산지역 해상풍력 도입여건과 정책방향” 부산발전연구원, 2015.
- 최윤찬, 금성근. “부산지역 에너지신산업 잠재력 판단과 대응방안” 부산발전연구원, 2016.
- 배수현, 최윤찬 외. “부산지역 신재생에너지 확대방안” 부산발전연구원, 2017.
- 양진우, 최윤찬 외. “부산광역시 고효율 LED조명 보급확산 방안” 부산발전연구원, 2016.
- 최윤찬 외. “부산지역 스마트그리드 활성화 방안” 부산발전연구원, 2014.
- 이동현, 김형균. “에너지 빈곤층 지원을 통한 도시재생방안” 부산발전연구원, 2015.
- 이동현. “부산광역시 녹색건축정책 추진 방안” 부산발전연구원, 2015.
- 이윤진. “서울시 에너지계획수립과 실행과정에서의 시민참여”, 2017.
- 최치국 외. “동남권 신공항 사전타당성조사의 기초연구”, 부산발전연구원, 2017.
- 최윤찬 외. “부산 조선/해양기자재 산업 사업다각화 및 글로벌 경쟁력 강화 방안”, 부산발전연구원, 2017.
- 진상현. “시민참여 기법을 도입한 대구광역시 지역에너지계획의 수립과정분석”, 2016.
- 대구광역시. “대구광역시 지역에너지계획 수립연구”, 2015.
- 권승문. “시민참여형 에너지대안시나리오 모형구축연구”, 2016.
- 에너지경제연구원. “정책변화대응을 위한 에너지수요관리 정책의 법제적 기반 및 정책수단 체계화 연구”, 2015.
- 에너지기후정책연구소. “전라북도 지역에너지계획 수립연구”, 2017.
- 임기추. “에너지절약 민간단체 협력사업의 개선방안 연구” 에너지공학, 2016.
- BP. “Statistical Review of World Energy 2016” 한국에너지공단, 2016.
- 한국에너지공단 신·재생에너지센터. “2016 신·재생에너지 백서”, 2016.
- 부산광역시. “부산시 녹색건축물 조성계획”, 2017.
- “부산 에코델타시티 친수구역 조성사업(친수구역 조성사업 사업계획 설명서)”, 2012.
- 한국전력공사. “한국전력통계”, 2016.
- 건설교통부. “대중교통기본계획(2007~2011)”, 2006.
- 전력거래소. “2016년 발전설비현황”, 2017.
- 한국에너지공단. “2016 에너지사용량 통계”, 2017.
- 대한전기협회. “국내 최초 에너지 자립섬 ‘가사도’”, 전기저널, 2015.
- 박진남. “부생 수소 현황과 활용”, 가스신문, 2016.
- 한국교육개발원. “2016년 유·초·중등 교육통계조사 계획 및 지침서”, 2016.
- 에너지경제연구원. “군산시 신에너지산업클러스터 조성 기본구상”, 2007.
- 산업통상자원부. “2017 에너지바우처 사업안내”, 2017.
- 한국조선해양기자재공업협동조합. “조선산업 경쟁력 강화를 위한 액션 프로그램(2016-2021)”, KME Biannual, 2017.
- 부산광역시. “2017 부산광역시 수출지원 프로그램”, 2017.
- 한국조선해양플랜트기자재연구소 발표자료, 2017.
- 한국에너지공단. “2017 집단에너지사업 편람”, 2017.
- 부산광역시. “2025 부산광역시 도시재생전략계획”, 2015.

- 부산광역시. “2030년 부산도시기본계획(2017)”, 2017.
- 부산광역시. “부산광역시 기후변화대응 종합계획”, 2010.
- 부산광역시 기본통계. “주택현황 및 보급률”, 2015.
- 한국산업단지공단. “2017년 1분기 전국산업단지 현황”, 2017.
- 이충국, 한상국. “국가 전력배출계수 전망 예측”, 한국기후변화대응연구센터, 2011.
- 2015년 부산광역시 통계연보.
- 2016년 부산광역시 시정백서.
- 부산시 내부자료.
- 교통안전공단. “자동차 주행거리 실태조사”, 개별연도.
- 국가교통DB센터. “재차인원조사”, 개별연도.
- 국토교통부. “국토교통 통계연보”, 개별연도.
- 국토교통부. “자동차 등록 현황”, 개별연도.
- 국토해양부. “국토해양 통계연보”, 개별연도.
- 기상청. “한반도기후변화전망보고서”, 2012.
- 기상청. “IPCC 기후변화 2014 종합보고서”, 2014.
- 기획재정부. “대한민국 중장기 경제발전 전략”, 2015.
- 한국공항공사. “공항별 운항실적”, 개별연도.
- 토지주택연구원. “중장기 주택수요 전망 연구”, 2013.
- 산업통상자원부. “제12차 장기 천연가스 수급계획(2015~2029)”, 2015.
- 에너지경제연구원. “IEA기준 상업 및 가구부문의 에너지효율지표 작성을 위한 기초통계 추정연구”, 2012.
- 에너지경제연구원. “분위회귀분석을 통한 가정부문 용도별 에너지소비량 분포 및 특성 분석”, 2013.
- 에너지경제연구원. “에너지 총조사 보고서”, 개별연도.
- 에너지경제연구원. “에너지 통계연보”, 개별연도.
- 에너지경제연구원. “지역에너지 통계연보”, 개별연도.
- 에너지관리공단. “자동차 에너지 소비효율 분석집”, 개별연도.
- 전력거래소. “가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비행태 조사 결과 보고서”, 개별연도.
- 코레일. “철도 통계연보”, 개별연도.
- 토지주택연구원. “중장기주택수요전망연구”, 2013.
- 통계청. “경제활동 인구조사”, 개별연도.
- 통계청. “서비스업/도소매업조사”, 개별연도.
- 통계청. “장래가구추계”, 개별연도.
- 통계청. “장래인구추계”, 개별연도.
- 통계청. “지역소득”, 개별연도.
- 황인창. “MAED 모형을 이용한 서울시 에너지 수요 전망”, 환경정책, 2015.
- IAEA. “Model for analysis of energy demand (MAED-2). Vienna: International Atomic Energy Agency”, 2006.

IPCC. “Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]” Cambridge University Press, Cambridge, 2013.

World Bank. “Energy demand models for policy formulation: A comparative study of energy *demand* models” The World Bank Policy Research Working, 2009.

REN21. “Renewables 2016 Global Status Report”, 2016.

IRENA. “Renewable Capacity Statistics 2016”, 2016.

Composite Market Reports.

국가교통DB, <https://www.ktdb.go.kr>

국가통계포털 <http://kosis.kr>

전력거래소 전력통계정보시스템 epsis.kpx.or.kr

금융감독원 전자공시 시스템, <https://dart.fss.or.kr>

국가온실가스 배출량 종합정보시스템 netis.kemco.or.kr

에너지기술연구원 www.kier.re.kr

수질오염총량정보시스템 <http://tmdlms.nier.go.kr/Intro.do?>

페트로넷, <http://www.petronet.co.kr>

IEA, <http://www.iea.org>

독일 프라운호프 연구소 <https://www.ims.fraunhofer.de/>

국제신문 www.kookje.co.kr

조선일보 www.chosun.com

OBS, <http://www.obsnews.co.kr>

NEWS1 <http://news1.kr>

뉴스스 <http://news.join.com>

도시미래신문 <http://www.urban114.com>

칸 www.kharn.kr

아주경제 <http://www.ajunews.com>

CITY OF CLEAN ENERGY



부록



▣ 의견 및 조치사항

■ 착수보고회 ■

의견사항	조치사항	반영여부
<ul style="list-style-type: none"> 과거 수요공급 중심의 계획에서 에너지전환, 에너지 절약, 효율화, 부산의 특색이 나타날 수 있도록 하고 해상풍력 반영 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지전환, 절약, 효율화, 산업화 등 분야별 접근 - 해상풍력 반영 	○
<ul style="list-style-type: none"> 에너지공사 설립, 지속적인 홍보방안 등 검토(정책 제언 반영) 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 공사 설립제시 - 지속적 홍보 시행 	○
<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지, 기후변화대응 관련 CO2저감, 시민협력, 수송 분야 추가필요 	<ul style="list-style-type: none"> - CO₂ 저감, 시민협력 제시 - 미세먼지 연계는 별도 검토 	△
<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지 보급확대 추세를 감안 전력시스템유연화, 에너지저장(ESS 등) 분야 추가 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 전력시스템은 별도 과제 - ESS 사업 반영 	△
<ul style="list-style-type: none"> 보급에만 치중하지 말고 저장, 수요관리(절약) 측면에서도 각각의 목표 검토 	<ul style="list-style-type: none"> - ESS, 수요관리 정책 반영 	○
<ul style="list-style-type: none"> 클린에너지 장기계획이 검토되고 있는 만큼 지역 에너지계획에서도 가용할 수 있는 모든 자원(전력, 수요관리 등 모든 분야)을 담아 분석하여 장기계획과 연동할 수 있는 목표, 과제 접근 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 5개년 계획에서 2030년 장기계획으로 용역 수행 	○
<ul style="list-style-type: none"> 해양에너지 타당성조사 용역이 시행중이므로 일정 부분 반영하여 지역에너지계획 과제나 목표 설정 시 검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 해양에너지 용역 진행 중이라 추후 검토 	×
<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지 현황분석 등 과업지시서 세부과업내용 4번(신재생에너지 보급 및 산업 활성화 방안), 5번(부산형 에너지 신산업 발굴 및 에너지클러스터 구축) 중점적으로 검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 산업, 클러스터 등 내용 수록 	○
<ul style="list-style-type: none"> 에너지 현황 분석시 소비패턴(가정, 상업, 산업 등)이 과제발굴이나 목표설정에 활용될 수 있도록 세밀하게 분석(지역에너지계획수립 가이드라인 p34 참조) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수요전망 지표로 반영 	○
<ul style="list-style-type: none"> 전기차 보급 확대, 부산 신항 등의 육전 이용 등 부산 지역 특성을 살린 수요 예측 기법 도입 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 전기차는 별도 과제 - 부산신항 마이크로그리드 수록 	△
<ul style="list-style-type: none"> 세부 과업 내용에 “시민 수용성 확보 방안”추가 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - FGI 시행으로 반영 	○
<ul style="list-style-type: none"> LNG발전은 고농축 미세먼지 발생에 대한 우려가 제기되고 있는 만큼 신중하게 검토 	<ul style="list-style-type: none"> - 집단에너지 계획으로 반영 	○

■ 에너지정책위원회 ('17년 11월 15일~16일) ■

의견사항	조치사항	반영여부
<p>▶ MAED 모형을 적용한 부산형 BAU 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> 항공부문 소비가 너무 기하급수적으로 증가함. 기계적으로 통계자료를 입력하여 예측 하더라도 어떤 프로그램에 어떤 통계자료를 입력하느냐에 따라 결과가 차이가 나는 경우가 많기 때문에 통계자료를 여러개 입력하여 예측결과를 2개 정도 제안할 필요 	- 2가지 안을 구축하여 최적안 반영	○
<ul style="list-style-type: none"> 미래 기술진보나 기술혁신을 통해 에너지효율화를 할 수 있는 여지를 고려되어야 함 	- 융복합 사업으로 수록	○
<p>신재생에너지 수요공급 시나리오 검토 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> 공급량 데이터 그래프를 당해 공급량에서 누적량으로 표현방식 재검토 필요 	- 연도별, 누적별 구분하여 자료 구축	○
<ul style="list-style-type: none"> FGI 참여자 모수가 너무 적음. FGI의 대표성·전문성·신뢰성을 보강하여 FGI를 통해 결정된 공급량에 대한 신뢰성 강화 필요 	- 대상확대한 추가 FGI 시행	○
<ul style="list-style-type: none"> 수요공급 시나리오에 실현가능성에 대한 확률 반영 필요 	- FGI 의견으로 같음	○
<ul style="list-style-type: none"> 공급시나리오에서 전력만 다루고 있음. 열에너지도 같이 포함해야함. 	- 열에너지 관련 정책 연계 바람직, 미활용에너지에 수록	△
<ul style="list-style-type: none"> 정책이 파급효과가 있을 것이고 투입대비 달성도(효과)를 분석하여 우선순위를 정한 후 매트릭스를 짜면 도움이 될 것임 	- 정책목표 기여도 반영한 별도 로드맵 제시	○
<p>▶ 에너지 효율화 분과</p> <ul style="list-style-type: none"> 베란다태양광 설치시, 강풍에 의한 위험부담 등을 해소하기 위해 조례 제정 등 제도적 장치를 통한 책임완화 필요 	- 별도 연구 수행이 바람직	×
<ul style="list-style-type: none"> 열병합에 의한 집단에너지 설비 등을 추가 고려 필요 	- 집단에너지에 수록	○
<ul style="list-style-type: none"> 에너지원단위 개선에 관한 목표치 제시 필요 	- 원단위는 점차 개선 중	○
<p>▶ 시민협력분과</p> <ul style="list-style-type: none"> 참여를 위한 사업발굴도 중요하지만 조례 제정 등 제도 설계를 통하여 조직적으로 시민이 신재생에너지 보급에 참여하도록 유도할 필요 - 정책자금 조성 등 일반시민 및 기업이 태양광을 쉽게 설치할 수 있도록 제도 개선 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 시민펀드 사업 수록 - 정책자금 등은 본 과업이후에도 지속적 검토 예정 	△
<ul style="list-style-type: none"> 에너지다소비 기업들이 지역공헌 차원에서 에너지 기금에 역할을 할 수 있는 방안 검토 	- 별도검토	×
<ul style="list-style-type: none"> 도시계획 수립시 에너지 정책 연계 필요 - 지구단위계획 수립시부터 신재생에너지 등 에너지 공급·수요계획을 반영할 수 있도록 건축 조례 개정 필요 	- 별도검토	×

• 에너지정책과 일자리 창출 사업을 연계할 수 있는 혁신적인 사업개발 필요	- 혁신적 사업 수록 및 일자리 창출효과 산정	○
• 시민협력 분야에 에너지 복지정책을 추가하여야 함	- 에너지복지 수록	○
• 에너지의 날, 클린에너지의 날(주간)과 같이 시민 주도 실천행사 프로그램 마련 필요	- 연관사업 제시	○
• 클린에너지 교육사업 필요	- 연관사업 제시	○
• 집수리 종사자 대상 방수, 단열 등 재교육을 통한 일자리창출사업 제안	- 별도검토가 바람직	×
• LED는 정책적 보급 단계를 지나 확산·보급·시민참여운동으로 추진할 단계임 - 보급·확산을 위해 에너지복지와 결부하여야 함. 사회복지공동모금을 활용한 저소득층 대상 LED 보급사업, 노인일자리 창출 사업 발굴 필요	- 현재 진행중인 LED 보급사업에 제시된 일부 부분 반영 중이며 일자리 창출과 연계 부분은 추후검토 예정	△
• 지역내 신재생에너지 제품, LED등 고효율제품을 저렴한 가격에 시민이 공동구매할 수 있는 온라인 장터 제안	- 관련사업 수록	○
• 오프라인 방식의 클린에너지 장터 제안	- 관련사업 수록	○
• 그린코디 사업에서도 LED에 대한 보급률, 구매의사, 구매기간 등에 대한 정보공유와 융합사업 검토	- 그린코디 사업에 반영	○
• 상업부분 상가 전등 밝기 등 제한 규제 방안 마련 필요	- 별도 과제로 검토가 바람직	×
▶ 에너지신산업분과		
• 국책 연구기관의 분원 유치 필요. 부산의 인적자원, 연구기관 등 에너지 관련 지역역량 분석후 사업을 발굴해야 실현가능성이 있음	- 관련사업 수록	○
• 스마트그리드 확산사업 관련 중앙정부사업과 지자체 추진사업을 연계하여 중점적으로 추진할 수 있는 기관 신설 필요	- 관련사업 수록	○
• 금융 분야에 에너지 특화 기관 필요	- 에너지공사 설립으로 갈음	○
• 해양에너지는 신항을 중심으로 접목할 수 있는 방안 연구 : KIOST 등 해양에너지 유관기관과 논의 필요	- 해양에너지 영역에서 검토예정	○
• 수소에너지는 우리시 추진 가능여부를 전반적으로 파악하여 추진방향을 검토하기 바람 - 마이크로그리드는 부울경 등 광역적 차원에서 검토 필요	- 수소분야 종합적 연구 추진예정 - 광역검토는 추후과제	△
▶ 클린에너지 생산 분과		
• 국내 1호 원전인 고리1호기의 시작과 끝의 의미를 살려 인접한 동부산관광단지에 국책 에너지연구단지 조성 필요 * 국립 신재생에너지 연구원 등, 신기술 + 부품소재	- 관련사업 수록	○
• 노동부 등 국가소유 건물에 대한 신재생 보급 확대 필요	- 태양광분야에 포함	○

■ 시민공청회 ('17년 11월 30일) ■

의견사항	조치사항	반영여부
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 시의회 김수용 의원 • 자발적인 시민참여를 유도할 수 있는 실천전략, 교육, 인력양성 등 신재생에너지 확대 보급을 위한 에너지전환 정책, 로드맵 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 시민참여 지원제도 도입 - 교육, 인력양성 사업 수록 및 로드맵 제시 	○
<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지의 신재생에너지를 통한 전력자립률 30% 목표달성 가능성에 대한 근거 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - FGI를 통한 객관적 자료 구축 	○
<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 감축을 위한 가정용 LED 보급률, 가정용 태양광 보급률 자료제시, 부산 지역 특성에 적합한 신재생에너지 육성 논의 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 분야별, 사업별 확산방안 제시 	○
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신라대 송진수 교수 • 부산이 에너지를 자립자족할 수 있는 에너지독립을 할 수 있는 지역으로 선포해서 그러한 목표를 달성할 수 있는 계획 수립 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지자립 목표 제시 	○
<ul style="list-style-type: none"> • 원전밀집, 에너지 산업이 전무한 부산 여건을 고려, 지역에너지계획에는 산업적 측면 포함, 활성화 방안 검토 필요 * 저가 중국산 태양광전지에 대응한 국내시장 활성화 방안 등 장기계획 마련 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 클린에너지 산업 육성방안 수록 - 중국산 대응은 별도검토가 바람직 	△
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 부산YWCA 윤나영 시민사업국장 • 에너지전환이 시민의 참여가 필요하다는 공감대가 형성된 만큼 시민참여를 끌어내기 위해 제5차 지역에너지계획의 명칭을 「제1차 부산지역에너지 전환계획」 이라 변경하여 정책의지 표명 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 홍보 시 의견사항 반영검토 	△
<ul style="list-style-type: none"> • 2030년은 시민의 입장에서는 가깝게 와닿지 않음. 서울시의 경우 3년뒤인 2020년 태양의 도시라는 정책을 발표했듯이 3년 또는 5년뒤인 단기간 상징적인 계획과 이를 표현하는 슬로건 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 별도검토 예정 	×
<ul style="list-style-type: none"> • 2030년 계획에 필요한 예산 집행과 계획 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 내용수록 	○
<ul style="list-style-type: none"> • 지역에너지계획에 가치와 비전이 있어야 함. 지역 에너지 전환을 해야하는 이유와 목적, 에너지가 전환되었을 때 바뀌어질 우리 사회의 미래상이 계획 속에 담겨야 시민의 공감과 참여 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 의견에 합당한 비전 수립 	○
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 클린에너지정책관 • 공급뿐만 아니라 수요관리 정책 보강, 부산의 소비패턴 분석 결과와 어떤 부분에서 절감 정책을 해야하는지 구체적인 제안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - BDI 2018년도 라이프스타일 연구에서 검토 예정 	△
<ul style="list-style-type: none"> • 계획을 실행했을 때 재정투자 소요액, 일자리창출, 온실가스 감축 등 정책집행의 효과에 대해 종합적인 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 내용수록 	○

■ 중간보고회 ('17년 12월 13일) ■

의견사항	조치사항	반영여부
• 추진로드맵을 비전문가들이 쉽게 알 수 있도록 별책방식 보완 필요	- 로드맵 수록 - 별책은 추후검토	△
• p11 정책환경분석은 정부 8차 전력수급계획의 선연적인 의미를 담은 내용을 참고하여 에너지관리 지향점 앞부분 추가 필요	- 내용수록	○
• 경관및지질자원은 에너지자원 자료가 분석 포함 필요	- 잠재량 분석에 반영	○
• 분류에서 '이동'에 대한 내용 추가가 필요	- 별도과제로 검토	×
• FGI는 한번 해본것에 의미를 뒤야지 자료로서 중요하게 다루면 곤란함. 앞으로도 계속해보자는 점에 의미를 뒤야 함	- FGI 보완	○
• p50 추진전략에서 첫 번째와 네 번째는 거의 비슷함. 두 번째 세 번째도 비슷함. 이를 조정하고 에너지복지 추가 필요	- 부분적 반영 - 에너지복지는 별도로 수록	△
• p50 주요 과제, p62,63 로드맵상 각 과제들이 전력자립률 30% 목표를 달성하는데 어떤 사업이 몇 %를 기여하는지 정리 필요	- 내용수록	○
• 에너지정책위원회에서 요구하는 것이 부산다운 에너지계획을 만들어달라는 것임. 에너지 생산, 소비, 절약하는 방법은 다른 시도나 비슷할 것이므로 좀 더 부산시다운 모양으로 만들어야함. p50 분산형 태양광이나 풍력 이런 것들을 부산의 새로운 모델로 제목을 바꿔서 묶어서 제시 필요	- 전략사업과 에너지산업에서 부산시 특화사업 제시	○
• 에너지분권·협치 등 제5차 지역에너지계획이 가지는 의미가 크므로 '에너지전환계획'과 같은 별칭이나 제목을 바꾸어 5차계획이 이런 것이다 라는 상징적인 것을 시민에게 알릴 필요	- 홍보 시 반영예정	○
• p50에서 시민의 삶이 어떻게 달라지는가, 시민에게 집중하는 비전이나 목표나 문구 포함 필요	- 협치형, 시민협력 사업 제시	○
• 클린에너지와 신재생에너지 용어정의 명확히 할 필요	- 별도 세미나 개최	○
• 시민사회를 통해 여론을 수렴해서 사업을 선택했다 하더라도 각각의 사업에 대한 경제성 분석이 보충되어야 함	- 사업별 B/C 분석은 사업세부계획 수립시 추진이 바람직	×

■ 최종보고회 ('17년 12월 13일) ■

의견사항	조치사항	반영여부
<ul style="list-style-type: none"> 계획 실행시 시민단체나 시민이 함께 진행할 수 있도록 조치 	- 실행단계에서 반영	△
<ul style="list-style-type: none"> 다른 지역과 달리 시민들과 함께 만든 점, MAED를 써서 합리적으로 예측한 점이 좋았음. 앞으로 에너지기구나 ESS 등의 경제성 변화와 같은 여건 변화에 따라 업데이트 필요 	- 사후평가에서 의견사항 반영	○
<ul style="list-style-type: none"> 민자 사업으로 추진할 경우 사업자에 따라 계획실행이 달라질 수 있으므로 사업계획서에서 사업주체 명시 필요 	- 사업주체 수록	○
<ul style="list-style-type: none"> 사업계획서 내에서 미활용에너지 정의를 정확히 해야 함 	- 지침서 내용 반영하여 사업 수록	○
<ul style="list-style-type: none"> 에코델타시티와 같이 전체적인 도시계획이라든가 건축물을 지을 때도 계획을 할 때 가급적 지역에너지계획에 제시된 것이 관철이 되도록 조치 필요 	- 사업실행단계에서 반영예정	△
<ul style="list-style-type: none"> 시민 참여를 위한 홍보, 교육 필요 	- 연관사업 수록	○
<ul style="list-style-type: none"> 유럽과 같이 우리 지역에너지계획에서도 탈탄소와 같은 계획의 합리적 이유를 제시하고, 장기적으로는 정부의 계획과 독자적으로 지역에너지계획을 수립해야함 	- 향후 의견사항 반영한 지역에너지 계획 수립 예정	○

▣ 부록

□ MAED 모형 데이터

■ 부산 산업용 에너지 관측값 및 예측값 데이터

(천toe)

연도	산업용에너지 (실제값)	산업용에너지 (MAED_D모형)	농업에너지 (실제값)	농업에너지 (MAED_D모형)
2000	1572.00	1571.97	425.90	425.88
2001	1625.50	1625.50	436.12	436.11
2002	1575.80	1575.67	387.97	387.85
2003	1537.60	1537.64	362.17	362.20
2004	1520.00	1519.95	322.99	322.93
2005	1538.00	1537.89	303.66	303.55
2006	1576.00	1576.09	284.48	284.52
2007	1667.00	1667.11	300.43	300.51
2008	1628.00	1627.99	221.21	221.16
2009	1585.00	1585.00	247.66	247.65
2010	1641.00	1641.15	252.89	252.99
2011	1676.00	1675.94	172.90	172.84
2012	1657.00	1657.08	173.40	173.46
2013	1571.00	1571.03	151.37	151.39
2014	1491.00	1491.07	109.06	109.08
2015	1499.00	1499.01	116.99	116.93
2016		1492.63		112.00
2017		1479.49		108.58
2018		1468.87		105.56
2019		1460.13		102.90
2020		1453.02		100.54
2021		1442.85		97.90
2022		1434.00		95.52
2023		1426.29		93.37
2024		1419.60		91.43
2025		1413.80		89.68
2026		1408.79		88.09
2027		1404.48		86.65
2028		1400.80		85.35
2029		1397.67		84.16
2030		1394.73		83.09
2031		1388.68		81.72
2032		1383.12		80.46
2033		1378.00		79.30
2034		1373.29		78.22
2035		1368.93		77.23

(천toe)

연도	건설업에너지 (실제값)	건설업에너지 (MAED_D모형)	광업에너지 (실제값)	광업에너지 (MAED_D모형)
2000	101.96	101.95	1.29	1.28
2001	21.65	21.65	0.62	0.62
2002	45.75	45.75	0.80	0.79
2003	69.69	69.69	5.27	5.28
2004	91.96	91.96	1.21	1.22
2005	89.67	89.66	1.43	1.43
2006	86.73	86.73	1.84	1.89
2007	90.37	90.37	1.69	1.71
2008	113.14	113.14	2.40	2.44
2009	110.39	110.38	2.02	2.05
2010	86.03	86.03	2.41	2.46
2011	59.41	59.41	2.37	2.37
2012	58.53	58.53	2.51	2.52
2013	56.95	56.95	2.49	2.51
2014	54.25	54.25	2.52	2.57
2015	59.87	59.86	3.53	3.59
2016		47.88		2.96
2017		43.77		3.08
2018		40.18		3.20
2019		37.00		3.32
2020		34.19		3.44
2021		32.04		3.56
2022		30.09		3.69
2023		28.33		3.80
2024		26.72		3.92
2025		25.24		4.04
2026		23.88		4.15
2027		22.63		4.26
2028		21.47		4.37
2029		20.40		4.48
2030		19.40		4.58
2031		18.65		4.69
2032		17.95		4.79
2033		17.28		4.90
2034		16.65		5.00
2035		16.06		5.10

(천toe)

연도	제조업에너지 (실제값)	제조업에너지 (MAED_D모형)	석탄 (실제값)	석탄(Coke)
2000	1042.85	1042.85	56.00	52.57
2001	1167.11	1167.12	59.00	56.65
2002	1141.28	1141.28	55.80	53.48
2003	1100.47	1100.47	52.60	50.31
2004	1103.84	1103.84	50.00	47.15
2005	1143.24	1143.24	55.00	51.86
2006	1202.95	1202.95	56.00	52.81
2007	1274.52	1274.52	58.00	54.49
2008	1291.25	1291.25	52.00	48.85
2009	1224.93	1224.93	50.00	46.97
2010	1299.66	1299.67	53.00	50.50
2011	1441.32	1441.32	47.00	44.78
2012	1422.57	1422.57	48.00	45.74
2013	1360.19	1360.18	50.00	47.73
2014	1325.17	1325.17	50.00	47.25
2015	1318.62	1318.62	49.00	46.77
2016		1329.79		
2017		1324.06		
2018		1319.93		
2019		1316.90		
2020		1314.84		
2021		1309.35		
2022		1304.70		
2023		1300.79		
2024		1297.53		
2025		1294.85		
2026		1292.67		
2027		1290.94		
2028		1289.61		
2029		1288.63		
2030		1287.66		
2031		1283.62		
2032		1279.92		
2033		1276.53		
2034		1273.41		
2035		1270.54		

(천toe)

연도	석탄 (Coke제외, 실제값)	석탄 (MAED_D모형)	석탄 (Coke제외, MAED_D모형)	석탄 (Coke, MAED_D모형)
2000	3.43	56.00	3.43	52.57
2001	2.35	59.00	2.35	56.65
2002	2.32	55.80	2.32	53.48
2003	2.29	52.60	2.29	50.31
2004	2.85	50.00	2.85	47.15
2005	3.14	55.00	3.14	51.86
2006	3.19	56.00	3.20	52.81
2007	3.51	58.00	3.51	54.49
2008	3.15	52.00	3.15	48.85
2009	3.03	50.00	3.03	46.97
2010	2.50	53.00	2.50	50.50
2011	2.22	47.00	2.22	44.78
2012	2.26	48.00	2.26	45.74
2013	2.27	50.00	2.27	47.73
2014	2.75	50.00	2.75	47.25
2015	2.23	49.00	2.23	46.77
2016		48.46	2.15	46.30
2017		48.11	2.13	45.98
2018		48.03	2.09	45.93
2019		47.88	2.05	45.83
2020		47.67	2.00	45.67
2021		47.00	1.94	45.06
2022		46.27	1.88	44.39
2023		45.47	1.82	43.65
2024		44.60	1.75	42.85
2025		43.66	1.68	41.98
2026		42.64	1.61	41.03
2027		41.55	1.54	40.00
2028		40.37	1.47	38.90
2029		39.10	1.39	37.71
2030		37.75	1.32	36.43
2031		36.03	1.23	34.80
2032		34.25	1.14	33.10
2033		32.38	1.05	31.33
2034		30.44	0.96	29.48
2035		28.42	0.87	27.55

(천toe)

연도	석유 (실제값 및 회귀분석수치)	석유 (MAED_D모형)	도시가스 (실제값)	도시가스 (MAED_D모형)
2000	887.00	886.97	209.00	209.00
2001	873.09	873.09	237.59	237.59
2002	781.00	780.88	275.00	275.00
2003	746.00	746.04	271.00	271.00
2004	683.00	682.95	306.00	306.00
2005	621.00	620.89	344.00	344.00
2006	615.00	615.06	363.00	363.00
2007	642.00	642.09	393.00	393.00
2008	567.00	566.97	414.00	414.00
2009	551.00	550.99	407.00	407.00
2010	535.00	535.11	438.00	438.00
2011	502.00	501.95	449.00	449.00
2012	462.00	462.06	455.00	455.00
2013	424.00	424.02	421.00	421.00
2014	342.00	342.02	413.00	413.00
2015	369.00	368.97	400.00	400.00
2016	340.01	339.97		382.67
2017	328.32	328.28		371.44
2018	317.94	317.90		361.53
2019	308.68	308.64		352.74
2020	300.39	300.36		344.93
2021	291.74	291.70		335.93
2022	283.84	283.81		327.76
2023	276.62	276.59		320.34
2024	270.00	269.97		313.58
2025	263.91	263.88		307.41
2026	258.31	258.28		301.76
2027	253.14	253.12		296.59
2028	248.38	248.35		291.85
2029	243.97	243.94		287.50
2030	239.88	239.86		283.20
2031	235.10	235.08		277.73
2032	230.61	230.59		272.62
2033	226.40	226.37		267.85
2034	222.43	222.41		263.39
2035	218.70	218.67		259.21

(천toe)

연도	전력 (실제값 및 회귀분석수치)	전력 (MAED_D모형)	신재생 및 기타에너지 (실제값)	신재생 및 기타에너지 (MAED_D모형)
2000	399.00	399.00	21.00	21.00
2001	415.56	415.56	40.26	40.26
2002	434.00	433.99	30.00	30.00
2003	437.00	437.00	31.00	31.00
2004	449.00	449.00	32.00	32.00
2005	487.00	487.00	31.00	31.00
2006	507.00	507.02	35.00	35.00
2007	536.00	536.01	38.00	38.00
2008	571.00	571.02	24.00	24.00
2009	558.00	558.01	19.00	19.00
2010	614.00	614.03	1.00	1.00
2011	648.00	647.99	30.00	30.00
2012	654.00	654.01	38.00	38.00
2013	635.00	635.02	41.00	41.00
2014	633.00	633.04	53.00	53.00
2015	625.00	625.03	56.00	56.00
2016	663.18	664.48		56.54
2017	672.25	673.65		57.47
2018	680.93	682.43		58.43
2019	689.28	690.87		59.42
2020	697.32	699.02		60.43
2021	704.69	706.49		61.10
2022	711.82	713.71		61.79
2023	718.72	720.71		62.50
2024	725.42	727.52		63.23
2025	731.93	734.14		63.97
2026	738.28	740.60		64.74
2027	744.47	746.91		65.52
2028	750.52	753.08		66.33
2029	756.44	759.12		67.15
2030	762.24	765.04		68.00
2031	767.53	770.44		68.49
2032	772.70	775.74		68.99
2033	777.78	780.93		69.50
2034	782.75	786.02		70.03
2035	787.64	791.03		70.56

(천toe)

연도	Solar (MAED_D모형)	District heat (MAED_D모형)
2000	0.00	0.00
2001	0.00	0.00
2002	0.00	0.00
2003	0.00	0.00
2004	0.00	0.00
2005	0.00	0.00
2006	0.00	0.00
2007	0.00	0.00
2008	0.00	0.00
2009	0.00	0.00
2010	0.00	0.00
2011	0.00	0.00
2012	0.00	0.00
2013	0.00	0.00
2014	0.00	0.00
2015	0.00	0.00
2016	0.04	0.46
2017	0.05	0.48
2018	0.05	0.50
2019	0.06	0.52
2020	0.06	0.55
2021	0.06	0.57
2022	0.07	0.59
2023	0.07	0.61
2024	0.07	0.63
2025	0.08	0.66
2026	0.08	0.68
2027	0.09	0.70
2028	0.09	0.73
2029	0.09	0.76
2030	0.10	0.78
2031	0.10	0.81
2032	0.11	0.83
2033	0.11	0.85
2034	0.12	0.88
2035	0.12	0.90

■ 산업용 MAED-D 입력변수 데이터

Table 3-1 Energy intensities of Motor fuels

세부경제활동별 석유제품 에너지원단위	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000533	0.000529	0.000556	0.000485	0.000495	0.000470
Construction	[kgoe/KRW]	0.000037	0.000007	0.000014	0.000020	0.000024	0.000023
Mining	[kgoe/KRW]	0.000036	0.000008	0.000017	0.000233	0.000032	0.000028
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000044	0.000049	0.000038	0.000034	0.000029	0.000024
metal	[kgoe/KRW]	0.000029	0.000044	0.000037	0.000040	0.000032	0.000027
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000030	0.000016	0.000023	0.000019	0.000015	0.000010
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000034	0.000040	0.000013	0.000008	0.000008	0.000004
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000079	0.000065	0.000061	0.000058	0.000056	0.000018
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000068	0.000071	0.000051	0.000056	0.000061	0.000047
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000064	0.000061	0.000050	0.000034	0.000028	0.000022

세부경제활동별 석유제품 에너지원단위	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000478	0.000469	0.000314	0.000362	0.000386	0.000226
Construction	[kgoe/KRW]	0.000025	0.000026	0.000034	0.000037	0.000030	0.000020
Mining	[kgoe/KRW]	0.000081	0.000089	0.000107	0.000085	0.000132	0.000081
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000024	0.000022	0.000020	0.000019	0.000017	0.000024
metal	[kgoe/KRW]	0.000025	0.000021	0.000022	0.000017	0.000015	0.000011
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000010	0.000009	0.000013	0.000011	0.000012	0.000006
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002	0.000001
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000009	0.000007	0.000007	0.000005	0.000014	0.000013
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000064	0.000053	0.000042	0.000040	0.000045	0.000024
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000022	0.000024	0.000020	0.000024	0.000018	0.000041

세부경제활동별 석유제품 에너지원단위	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000247	0.000242	0.000165	0.000198	0.000185	0.000174
Construction	[kgoe/KRW]	0.000018	0.000018	0.000017	0.000019	0.000015	0.000013
Mining	[kgoe/KRW]	0.000090	0.000055	0.000048	0.000134	0.000056	0.000054
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000019	0.000018	0.000015	0.000015	0.000014	0.000014
metal	[kgoe/KRW]	0.000005	0.000006	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000005	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000015	0.000007	0.000006	0.000008	0.000007	0.000007
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000016	0.000008	0.000008	0.000009	0.000008	0.000008
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000035	0.000036	0.000030	0.000030	0.000027	0.000026

세부경제활동별 석유제품 에너지원단위	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000164	0.000155	0.000147	0.000140	0.000133	0.000127
Construction	[kgoe/KRW]	0.000012	0.000010	0.000009	0.000009	0.000008	0.000007
Mining	[kgoe/KRW]	0.000052	0.000050	0.000049	0.000048	0.000046	0.000045
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000013	0.000012	0.000012	0.000011	0.000011	0.000011
metal	[kgoe/KRW]	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000005	0.000005
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000006	0.000006
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000025	0.000024	0.000023	0.000022	0.000021	0.000021

세부경제활동별 석유제품 에너지원단위		단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Agriculture		[kgoe/KRW]	0.000121	0.000116	0.000111	0.000107	0.000103	0.000099
Construction		[kgoe/KRW]	0.000007	0.000006	0.000006	0.000005	0.000005	0.000005
Mining		[kgoe/KRW]	0.000044	0.000043	0.000042	0.000041	0.000040	0.000039
Manufacturing		[kgoe/KRW]	0.000010	0.000010	0.000010	0.000009	0.000009	0.000009
metal		[kgoe/KRW]	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
Food, beverage & cigarette		[kgoe/KRW]	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001
fiber & textile		[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
paper, printing & pulp		[kgoe/KRW]	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005	0.000004	0.000004
petro & chemistry		[kgoe/KRW]	0.000006	0.000006	0.000006	0.000005	0.000005	0.000005
machinery & other industry		[kgoe/KRW]	0.000020	0.000019	0.000019	0.000018	0.000017	0.000017

세부경제활동별 석유제품 에너지원단위		단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture		[kgoe/KRW]	0.000095	0.000092	0.000088	0.000085	0.000083	0.000080
Construction		[kgoe/KRW]	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000003	0.000003
Mining		[kgoe/KRW]	0.000038	0.000038	0.000037	0.000036	0.000036	0.000035
Manufacturing		[kgoe/KRW]	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	0.000007
metal		[kgoe/KRW]	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000001
Food, beverage & cigarette		[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
fiber & textile		[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
paper, printing & pulp		[kgoe/KRW]	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004
petro & chemistry		[kgoe/KRW]	0.000005	0.000005	0.000005	0.000004	0.000004	0.000004
machinery & other industry		[kgoe/KRW]	0.000016	0.000016	0.000015	0.000015	0.000015	0.000014

Table 3-2 Energy intensities of Electricity specific uses

세부경제활동별 전력 에너지원단위	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000009	0.000009	0.000010	0.000009	0.000010	0.000010
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Mining	[kgoe/KRW]	0.000019	0.000020	0.000022	0.000018	0.000030	0.000033
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000047	0.000047	0.000046	0.000046	0.000047	0.000048
metal	[kgoe/KRW]	0.000054	0.000056	0.000054	0.000053	0.000050	0.000052
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000062	0.000060	0.000065	0.000062	0.000057	0.000066
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000045	0.000045	0.000041	0.000043	0.000043	0.000045
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000104	0.000109	0.000111	0.000117	0.000120	0.000103
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000056	0.000055	0.000052	0.000049	0.000052	0.000047
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000031	0.000031	0.000031	0.000033	0.000038	0.000039

세부경제활동별 전력 에너지원단위	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000011	0.000010	0.000010	0.000011	0.000012	0.000011
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Mining	[kgoe/KRW]	0.000100	0.000104	0.000107	0.000137	0.000175	0.000178
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000047	0.000044	0.000046	0.000052	0.000049	0.000054
metal	[kgoe/KRW]	0.000053	0.000049	0.000056	0.000061	0.000067	0.000070
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000072	0.000075	0.000093	0.000098	0.000101	0.000106
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000044	0.000039	0.000036	0.000037	0.000039	0.000042
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000068	0.000066	0.000055	0.000045	0.000048	0.000047
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000038	0.000040	0.000039	0.000044	0.000042	0.000043
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000040	0.000037	0.000035	0.000043	0.000037	0.000043

세부경제활동별 전력 에너지원단위	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000013	0.000014	0.000013	0.000015	0.000015	0.000015
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Mining	[kgoe/KRW]	0.000217	0.000168	0.000219	0.000154	0.000176	0.000182
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000051	0.000051	0.000049	0.000046	0.000048	0.000048
metal	[kgoe/KRW]	0.000070	0.000067	0.000066	0.000063	0.000065	0.000065
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000108	0.000094	0.000090	0.000087	0.000090	0.000089
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000041	0.000040	0.000038	0.000040	0.000041	0.000041
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000044	0.000039	0.000033	0.000031	0.000032	0.000032
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000044	0.000043	0.000037	0.000032	0.000034	0.000033
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000038	0.000040	0.000040	0.000037	0.000038	0.000038

세부경제활동별 전력 에너지원단위	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000016	0.000016	0.000016	0.000016	0.000016	0.000016
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Mining	[kgoe/KRW]	0.000187	0.000193	0.000197	0.000203	0.000208	0.000213
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000047	0.000047	0.000046	0.000046	0.000045	0.000045
metal	[kgoe/KRW]	0.000064	0.000063	0.000062	0.000062	0.000061	0.000060
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000088	0.000087	0.000086	0.000085	0.000084	0.000084
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000040	0.000040	0.000039	0.000039	0.000039	0.000038
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000032	0.000031	0.000031	0.000031	0.000030	0.000030
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000033	0.000033	0.000032	0.000032	0.000032	0.000031
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000037	0.000037	0.000036	0.000036	0.000036	0.000035

세부경제활동별 전력 에너지원단위	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000016	0.000016	0.000016	0.000016	0.000016	0.000016
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Mining	[kgoe/KRW]	0.000218	0.000222	0.000226	0.000229	0.000232	0.000235
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000044	0.000044	0.000043	0.000043	0.000043	0.000042
metal	[kgoe/KRW]	0.000060	0.000059	0.000059	0.000058	0.000057	0.000057
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000083	0.000082	0.000081	0.000080	0.000079	0.000079
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000038	0.000038	0.000037	0.000037	0.000036	0.000036
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000030	0.000029	0.000029	0.000029	0.000028	0.000028
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000031	0.000031	0.000030	0.000030	0.000030	0.000029
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000035	0.000035	0.000034	0.000034	0.000034	0.000033

세부경제활동별 전력 에너지원단위	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Mining	[kgoe/KRW]	0.000237	0.000241	0.000244	0.000248	0.000250	0.000253
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000042	0.000041	0.000041	0.000041	0.000040	0.000040
metal	[kgoe/KRW]	0.000056	0.000056	0.000055	0.000055	0.000055	0.000054
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000078	0.000077	0.000077	0.000076	0.000076	0.000075
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000036	0.000035	0.000035	0.000035	0.000035	0.000034
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000028	0.000028	0.000027	0.000027	0.000027	0.000027
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000029	0.000029	0.000029	0.000028	0.000028	0.000028
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000033	0.000033	0.000032	0.000032	0.000032	0.000032

Table 3-3 Energy intensities of Thermal uses

세부경제활동별 Thermal 에너지원단위	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001
Construction	[kgoe/KRW]	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001
Mining	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000010	0.000009
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000028	0.000032	0.000033	0.000033	0.000036	0.000038
metal	[kgoe/KRW]	0.000011	0.000037	0.000037	0.000035	0.000038	0.000040
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000005	0.000035	0.000043	0.000041	0.000047	0.000062
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000002	0.000011	0.000012	0.000015	0.000018	0.000020
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000037	0.000232	0.000169	0.000186	0.000107	0.000105
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000242	0.000061	0.000062	0.000067	0.000081	0.000076
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000017	0.000022	0.000023	0.000022	0.000026	0.000026

세부경제활동별 Thermal 에너지원단위	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Construction	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002
Mining	[kgoe/KRW]	0.000021	0.000004	0.000003	0.000004	0.000010	0.000007
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000038	0.000036	0.000036	0.000040	0.000036	0.000040
metal	[kgoe/KRW]	0.000041	0.000039	0.000042	0.000046	0.000049	0.000052
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000074	0.000065	0.000079	0.000078	0.000076	0.000086
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000021	0.000018	0.000018	0.000019	0.000011	0.000011
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000075	0.000128	0.000087	0.000071	0.000084	0.000116
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000071	0.000091	0.000086	0.000091	0.000101	0.000114
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000025	0.000020	0.000020	0.000024	0.000016	0.000018

세부경제활동별 Thermal 에너지원단위	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Construction	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Mining	[kgoe/KRW]	0.000009	0.000014	0.000016	0.000012	0.000012	0.000012
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000039	0.000038	0.000037	0.000034	0.000034	0.000034
metal	[kgoe/KRW]	0.000051	0.000051	0.000050	0.000047	0.000047	0.000047
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000089	0.000056	0.000055	0.000051	0.000051	0.000051
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000011	0.000010	0.000010	0.000011	0.000011	0.000011
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000121	0.000112	0.000114	0.000110	0.000110	0.000110
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000123	0.000115	0.000102	0.000089	0.000089	0.000089
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000016	0.000016	0.000015	0.000014	0.000014	0.000014

세부경제활동별 Thermal 에너지원단위	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Construction	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Mining	[kgoe/KRW]	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034
metal	[kgoe/KRW]	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014

세부경제활동별 Thermal 에너지원단위	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Construction	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Mining	[kgoe/KRW]	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034
metal	[kgoe/KRW]	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014

세부경제활동별 Thermal 에너지원단위	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Construction	[kgoe/KRW]	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Mining	[kgoe/KRW]	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012
Manufacturing	[kgoe/KRW]	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034	0.000034
metal	[kgoe/KRW]	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047	0.000047
Food, beverage & cigarette	[kgoe/KRW]	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051	0.000051
fiber & textile	[kgoe/KRW]	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011
paper, printing & pulp	[kgoe/KRW]	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110
petro & chemistry	[kgoe/KRW]	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089
machinery & other industry	[kgoe/KRW]	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014

Table 5-1 Penetration of energy carriers into useful thermal energy for Agriculture

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(농업)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	30.91	82.60	81.64	81.86	93.16	93.09	92.82	48.34	44.84	44.44	74.41	71.69
Modern biomass	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.45	0.50	2.60	1.70	1.39	0.00	0.00
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	69.09	17.40	18.36	18.14	6.33	6.46	6.68	49.05	53.46	54.17	25.59	28.31

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(농업)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	71.84	81.64	82.29	82.46	80.63	78.79	76.96	75.13	73.30	71.46	69.63	67.80
Modern biomass	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.66	0.69
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.42
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29
Fossil fuels	[%]	28.16	18.36	17.71	17.54	18.37	20.15	21.93	23.71	25.49	27.26	29.03	30.81

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(농업)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	65.97	64.13	62.30	60.47	58.64	56.80	54.97	53.14	51.31	49.47	47.64	45.81
Modern biomass	[%]	0.72	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05
Electricity	[%]	0.44	0.45	0.47	0.49	0.50	0.52	0.54	0.55	0.57	0.59	0.61	0.62
Solar	[%]	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.36	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.44
Fossil fuels	[%]	32.58	34.35	36.12	37.90	39.67	41.44	43.22	44.99	46.76	48.53	50.31	52.08

Table 5-2 Penetration of energy carriers into useful thermal energy for Construction

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(건설업)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.40	0.38	0.13	0.11	0.11	0.06	0.05
Modern biomass	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	100	100	100	100	99.59	99.60	99.62	99.87	99.89	99.89	99.94	99.95

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(건설업)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Modern biomass	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	99.95	99.93	99.93	99.93	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94	99.95

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(건설업)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Modern biomass	[%]	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96

Table 5-3 enetration of energy carriers into useful thermal energy for Mining

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(광업)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.40	0.38	0.13	0.11	0.11	0.06	0.05
Modern biomass	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	100	100	100	100	99.59	99.60	99.62	99.87	99.89	99.89	99.94	99.95

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(광업)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	0.05	0.07	0.07	38.76	37.66	36.55	35.44	34.33	33.23	32.12	31.01	29.90
Modern biomass	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	99.95	99.93	99.93	61.24	62.14	63.24	64.33	65.43	66.52	67.62	68.71	69.81

Thermal 에너지의 에너지원별 구성비(광업)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	28.80	27.69	26.58	25.47	24.37	23.26	22.15	21.04	19.94	18.83	17.72	16.61
Modern biomass	[%]	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.36	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.44
Electricity	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solar	[%]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fossil fuels	[%]	70.90	72.00	73.09	74.19	75.28	76.38	77.47	78.57	79.66	80.76	81.85	82.95

Table 5-5 Average efficiency of traditional fuels in thermal uses in Agriculture, Construction and Mining

세부경제활동별 에너지의 에너지원별 효율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Construction	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mining	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
세부경제활동별 에너지의 에너지원별 효율	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[%]	100	100	100	100	100.87	101.74	102.61	103.48	104.35	105.22	106.09	106.96
Construction	[%]	100	100	100	100	100.87	101.74	102.61	103.48	104.35	105.22	106.09	106.96
Mining	[%]	100	100	100	100	100.87	101.74	102.61	103.48	104.35	105.22	106.09	106.96
세부경제활동별 에너지의 에너지원별 효율	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture	[%]	107.83	108.70	109.57	110.43	111.30	112.17	113.04	113.91	114.78	115.65	116.52	117.39
Construction	[%]	107.83	108.70	109.57	110.43	111.30	112.17	113.04	113.91	114.78	115.65	116.52	117.39
Mining	[%]	107.83	108.70	109.57	110.43	111.30	112.17	113.04	113.91	114.78	115.65	116.52	117.39

Table 5-6 Average efficiency of modern biomass in thermal uses in Agriculture, Construction and Mining

세부경제활동별 에너지의 에너지원별 효율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Construction	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mining	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
세부경제활동별 에너지의 에너지원별 효율	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[%]	100	100	100	100	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	101.05	102.11	103.16
Construction	[%]	100	100	100	100	101.11	102.22	103.33	104.44	105.56	106.67	107.78	108.89
Mining	[%]	100	100	100	100	101.11	102.22	103.33	104.44	105.56	106.67	107.78	108.89

세부경제활동별 에너지의 에너지원별 효율	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture	[%]	104.21	105.26	106.32	107.37	108.42	109.47	110.53	111.58	112.63	113.68	114.74	115.79
Construction	[%]	110.00	111.11	112.22	113.33	114.44	115.56	116.67	117.78	118.89	120.00	121.11	122.22
Mining	[%]	110.00	111.11	112.22	113.33	114.44	115.56	116.67	117.78	118.89	120.00	121.11	122.22

Table 5-7 Average efficiency of fossil fuels in thermal uses in Agriculture, Construction and Mining

세부경제활동별 Modern Biomass 에너지의 에너지원별 효율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Construction	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mining	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

세부경제활동별 Modern Biomass 에너지의 에너지원별 효율	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[%]	100	100	100	100	105.22	110.43	115.65	120.87	126.09	131.30	136.52	141.74
Construction	[%]	100	100	100	100	105.22	110.43	115.65	120.87	126.09	131.30	136.52	141.74
Mining	[%]	100	100	100	100	105.22	110.43	115.65	120.87	126.09	131.30	136.52	141.74

세부경제활동별 Modern Biomass 에너지의 에너지원별 효율	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture	[%]	146.96	152.17	157.39	162.61	167.83	173.04	178.26	183.48	188.70	193.91	199.13	204.35
Construction	[%]	146.96	152.17	157.39	162.61	167.83	173.04	178.26	183.48	188.70	193.91	199.13	204.35
Mining	[%]	146.96	152.17	157.39	162.61	167.83	173.04	178.26	183.48	188.70	193.91	199.13	204.35

Table 7-1 Shares of useful thermal energy demand in Manufacturing

metal	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Steam generation	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Furnace/direct heat	[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Space&water heating	[%]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

metal	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Steam generation	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Furnace/direct heat	[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Space&water heating	[%]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
metal	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Steam generation	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Furnace/direct heat	[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Space&water heating	[%]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Table 7-2 Shares of useful thermal energy demand in Manufacturing

Food, beverage & cigarette	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Steam generation	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Furnace/direct heat	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Food, beverage & cigarette	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Steam generation	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Furnace/direct heat	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Food, beverage & cigarette	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Steam generation	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Furnace/direct heat	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Table 7-3 Shares of useful thermal energy demand in Manufacturing

fiber & textile	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
fiber & textile	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
fiber & textile	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Table 7-4 Shares of useful thermal energy demand in Manufacturing

paper, printing & pulp	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
paper, printing & pulp	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

paper, printing & pulp	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Steam generation	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Furnace/direct heat	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Table 7-5 Shares of useful thermal energy demand in Manufacturing

petro & chemistry	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Steam generation	[%]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Furnace/direct heat	[%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Space&water heating	[%]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

petro & chemistry	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Steam generation	[%]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Furnace/direct heat	[%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Space&water heating	[%]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

petro & chemistry	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Steam generation	[%]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Furnace/direct heat	[%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Space&water heating	[%]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Table 7-6 Shares of useful thermal energy demand in Manufacturing

machinery & other industry	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Steam generation	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Furnace/direct heat	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

machinery & other industry	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Steam generation	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Furnace/direct heat	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
machinery & other industry	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Steam generation	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Furnace/direct heat	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Space&water heating	[%]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Table 8-1 Penetration of energy carriers into useful thermal energy demand in Manufacturing

제조업 에너지원별 구성비 (Thermal Energy)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Electricity, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricity, furn./dir. heat	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricity, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Of which:													
Heat pumps, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Heat pumps, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
District heat, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
District heat, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cogeneration, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cogeneration, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Solar, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Solar, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trad. F., steam gen.	[%]	1.4	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
Trad. F., furn./dir. heat	[%]	1.4	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
Trad. F., sp./w heating	[%]	1.4	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
Mod. Bio., steam gen.	[%]	9.1	14.4	9.8	10.2	9.4	8.3	8.8	8.8	5.5	4.5	0.2	6.3
Mod. Bio., furn./dir. heat	[%]	9.1	14.4	9.8	10.2	9.4	8.3	8.8	8.8	5.5	4.5	0.2	6.3
Mod. Bio., sp./w heating	[%]	9.1	14.4	9.8	10.2	9.4	8.3	8.8	8.8	5.5	4.5	0.2	6.3

제조업 에너지원별 구성비 (Thermal Energy)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Electricity, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricity, furn./dir. heat	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Electricity, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Of which:													
Heat pumps, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Heat pumps, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2
District heat, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
District heat, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cogeneration, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cogeneration, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Solar, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Solar, sp./w heating	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
Trad. F., steam gen.	[%]	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Trad. F., furn./dir. heat	[%]	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Trad. F., sp./w heating	[%]	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Mod. Bio., steam gen.	[%]	7.8	8.9	11.4	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	13.0	13.1	13.2
Mod. Bio., furn./dir. heat	[%]	7.8	8.9	11.4	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	13.0	13.1	13.2
Mod. Bio., sp./w heating	[%]	7.8	8.9	11.4	12.3	12.4	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.2	13.3

제조업 에너지원별 구성비 (Thermal Energy)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Electricity, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricity, furn./dir. heat	[%]	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
Electricity, sp./w heating	[%]	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
Of which:													
Heat pumps, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Heat pumps, sp./w heating	[%]	4.4	4.5	4.7	4.9	5.0	5.2	5.4	5.5	5.7	5.9	6.1	6.2
District heat, steam gen.	[%]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
District heat, sp./w heating	[%]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Cogeneration, steam gen.	[%]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cogeneration, sp./w heating	[%]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Solar, steam gen.	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Solar, sp./w heating	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
Trad. F., steam gen.	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Trad. F., furn./dir. heat	[%]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
Trad. F., sp./w heating	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Mod. Bio., steam gen.	[%]	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.5
Mod. Bio., furn./dir. heat	[%]	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.5
Mod. Bio., sp./w heating	[%]	13.4	13.5	13.6	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.4	14.5	14.6	14.7

Table 8-2 Efficiencies, ratios etc.

제조업 에너지원별 효율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
COP of heat pumps	[ratio]	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Eff. of cogeneration	[%]	70	70.4	70.8	71.2	71.6	72	72.4	72.8	73.2	73.6	74	74.4
Heat/electricity ratio	[ratio]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biomass share in CoGen	[%]	4	4.4	4.8	5.2	5.6	6	6.4	6.8	7.2	7.6	8	8.4
Eff. of Fossil F., steam gen.	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Fossil F., furn./dir. heat	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Fossil F., sp./w heating	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Trad. F., steam gen.	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Trad. F., furn./dir. heat	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Trad. F., sp./w heating	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Mod. Bio., steam gen.	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Mod. Bio., furn./dir. heat	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Mod. Bio., sp./w heating	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Fossil F., average	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Trad. F., average	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. of Mod. Bio., average	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

제조업 에너지원별 효율	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
COP of heat pumps	[ratio]	3.7	3.8	3.9	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Eff. of cogeneration	[%]	74.8	75.2	75.6	76	76.4	76.8	77.2	77.6	78	78.4	78.8	79.2
Heat/electricity ratio	[ratio]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biomass share in CoGen	[%]	8.8	9.2	9.6	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14
Eff. of Fossil F., steam gen.	[%]	100	100	100	100	105.22	110.43	115.65	120.87	126.09	131.30	136.52	141.74
Eff. of Fossil F., furn./dir. heat	[%]	100	100	100	100	106	112	118	124	130	136	142	148
Eff. of Fossil F., sp./w heating	[%]	100	100	100	100	106	112	118	124	130	136	142	148
Eff. of Trad. F., steam gen.	[%]	100	100	100	100	101.64	101.10	101.64	102.19	102.74	103.29	103.84	104.38
Eff. of Trad. F., furn./dir. heat	[%]	100	100	100	100	101.90	101.27	101.90	102.54	103.17	103.81	104.44	105.08
Eff. of Trad. F., sp./w heating	[%]	100	100	100	100	101.90	101.27	101.90	102.54	103.17	103.81	104.44	105.08
Eff. of Mod. Bio., steam gen.	[%]	100	100	100	100	101.74	103.48	105.22	106.96	108.70	110.43	112.17	113.91
Eff. of Mod. Bio., furn./dir. heat	[%]	100	100	100	100	101.74	103.48	105.22	106.96	108.70	110.43	112.17	113.91
Eff. of Mod. Bio., sp./w heating	[%]	100	100	100	100	101.95	103.90	105.85	107.80	109.76	111.71	113.66	115.61
Eff. of Fossil F., average	[%]	100	100	100	100	105.80	111.60	117.40	123.20	129.00	134.79	140.58	146.38
Eff. of Trad. F., average	[%]	100	100	100	100	101.84	101.22	101.84	102.45	103.06	103.67	104.27	104.88
Eff. of Mod. Bio., average	[%]	100	100	100	100	101.76	103.53	105.29	107.06	108.82	110.58	112.35	114.11

제조업 에너지원별 효율	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
COP of heat pumps	[ratio]	4.9	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Eff. of cogeneration	[%]	79.6	80	80.4	80.8	81.2	81.6	82	82.4	82.8	83.2	83.6	84
Heat/electricity ratio	[ratio]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biomass share in CoGen	[%]	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20
Eff. of Fossil F., steam gen.	[%]	146.96	152.17	157.39	162.61	167.83	173.04	179.00	184.96	190.91	196.87	202.83	208.78
Eff. of Fossil F., furn./dir. heat	[%]	154	160	166	172	178	184	190	196	202	208	214	220
Eff. of Fossil F., sp./w heating	[%]	154	160	166	172	178	184	190	196	202	208	214	220
Eff. of Trad. F., steam gen.	[%]	104.93	105.48	106.03	106.58	107.12	107.67	108.10	108.63	109.15	109.68	110.20	110.73
Eff. of Trad. F., furn./dir. heat	[%]	105.71	106.35	106.98	107.62	108.25	108.89	109.39	110.00	110.61	111.21	111.82	112.43
Eff. of Trad. F., sp./w heating	[%]	105.71	106.35	106.98	107.62	108.25	108.89	109.39	110.00	110.61	111.21	111.82	112.43
Eff. of Mod. Bio., steam gen.	[%]	115.65	117.39	119.13	120.87	122.61	124.35	126.09	127.83	129.57	131.30	133.04	134.78
Eff. of Mod. Bio., furn./dir. heat	[%]	115.65	117.39	119.13	120.87	122.61	124.35	126.09	127.83	129.57	131.30	133.04	134.78
Eff. of Mod. Bio., sp./w heating	[%]	117.56	119.51	121.46	123.41	125.37	127.32	129.27	131.22	133.17	135.12	137.07	139.02
Eff. of Fossil F., average	[%]	152.17	157.96	163.75	169.54	175.33	181.12	187.11	193.11	199.10	205.09	211.08	217.07
Eff. of Trad. F., average	[%]	105.48	106.09	106.69	107.29	107.88	108.47	108.93	109.48	110.03	110.56	111.09	111.58
Eff. of Mod. Bio., average	[%]	115.88	117.64	119.40	121.17	122.93	124.70	126.46	128.22	129.99	131.75	133.52	135.28

Table 8-4 Factors for pig iron production and feedstock

철강생산지표		단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Steel production (const)		[Mt]	1000	1020	1040	1060	1080	1100
Steel production (var)		[Mt/VAMan(1)]	0.60	0.57	0.53	0.58	0.47	0.48
Steel in non-elec furn.		[%]	51.36	63.94	62.49	62.39	62.01	60.61
Spec. cons. of pig iron		[%]	80	80	80	80	80	80
Coke usage		[kg/ton]	0.0055	0.0048	0.0045	0.0038	0.0040	0.0043
Feedstock prod. (const)		[Mt]	0	0	0	0	0	0
Feedstock prod. (var)		[Mt/VAMan(1)]	0	0	0	0	0	0
Steel production		[Mt]	2882.2	2831.1	2923.3	3243.7	2916.7	3061.0
Feedstock production		[Mt]	0	0	0	0	0	0
철강생산지표		단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Steel production (const)		[Mt]	1120	1140	1160	1180	1200	1220
Steel production (var)		[Mt/VAMan(1)]	0.46	0.36	0.60	0.62	0.76	0.77
Steel in non-elec furn.		[%]	60.09	59.59	56.71	55.13	53.59	51.32
Spec. cons. of pig iron		[%]	80	80	80	80	80	80
Coke usage		[kg/ton]	0.0044	0.0049	0.0033	0.0035	0.0034	0.0032
Feedstock prod. (const)		[Mt]	0	0	0	0	0	0
Feedstock prod. (var)		[Mt/VAMan(1)]	0	0	0	0	0	0
Steel production		[Mt]	3040.6	2854.5	3973.9	3754.6	4210.5	4199.8
Feedstock production		[Mt]	0	0	0	0	0	0
철강생산지표		단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Steel production (const)		[Mt]	1240	1260	1280	1300	1320	1340
Steel production (var)		[Mt/VAMan(1)]	0.83	0.89	0.85	0.82	0.83	0.83
Steel in non-elec furn.		[%]	49.30	50.62	49.73	49.59	48.00	46.41
Spec. cons. of pig iron		[%]	80	80	80	80	80	80
Coke usage		[kg/ton]	0.0031	0.0030	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
Feedstock prod. (const)		[Mt]	0	0	0	0	0	0
Feedstock prod. (var)		[Mt/VAMan(1)]	0	0	0	0	0	0
Steel production		[Mt]	4599.3	4766.6	4667.7	4685.3	4792.1	4921.6
Feedstock production		[Mt]	0	0	0	0	0	0

철강생산지표		단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Steel production (const)		[Mt]	1360	1380	1400	1420	1440	1460
Steel production (var)		[Mt/VAMan(1)]	0.84	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90
Steel in non-elec furn.		[%]	44.82	43.23	41.64	40.05	38.46	36.87
Spec. cons. of pig iron		[%]	80	80	80	80	80	80
Coke usage		[kg/ton]	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
Feedstock prod. (const)		[Mt]	0	0	0	0	0	0
Feedstock prod. (var)		[Mt/VAMan(1)]	0	0	0	0	0	0
Steel production		[Mt]	5091.2	5266.6	5448.1	5588.9	5733.4	5881.6
Feedstock production		[Mt]	0	0	0	0	0	0
철강생산지표		단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Steel production (const)		[Mt]	1480	1500	1520	1540	1560	1580
Steel production (var)		[Mt/VAMan(1)]	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96
Steel in non-elec furn.		[%]	35.28	33.69	32.10	30.51	28.92	27.33
Spec. cons. of pig iron		[%]	80	80	80	80	80	80
Coke usage		[kg/ton]	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
Feedstock prod. (const)		[Mt]	0	0	0	0	0	0
Feedstock prod. (var)		[Mt/VAMan(1)]	0	0	0	0	0	0
Steel production		[Mt]	6033.6	6189.6	6349.6	6513.7	6682.1	6854.8
Feedstock production		[Mt]	0	0	0	0	0	0
철강생산지표		단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Steel production (const)		[Mt]	1600	1620	1640	1660	1680	1700
Steel production (var)		[Mt/VAMan(1)]	0.97	0.98	0.98	0.99	1.00	1.00
Steel in non-elec furn.		[%]	25.74	24.15	22.56	20.97	19.38	17.79
Spec. cons. of pig iron		[%]	80	80	80	80	80	80
Coke usage		[kg/ton]	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
Feedstock prod. (const)		[Mt]	0	0	0	0	0	0
Feedstock prod. (var)		[Mt/VAMan(1)]	0	0	0	0	0	0
Steel production		[Mt]	7032.0	7159.9	7290.2	7422.8	7557.9	7695.4
Feedstock production		[Mt]	0	0	0	0	0	0

□ 부산 석유소비 원단위(농업부문) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	
상관계수	0.89621366
결정계수	0.803198925
조정된	
결정계수	0.781332139
표준 오차	0.174445205
관측수	11(2004년~2014년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	1.11778	1.11778	36.73146	0.000188
잔차	9	0.27388	0.030431		
계	10	1.39166			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	8.978301852	0.527071	17.03432	3.72E-08	7.785984	10.17062	7.785984	10.17062
C(2)	-1.254487852	0.206989	-6.06065	0.000188	-1.72273	-0.78625	-1.72273	-0.78625

• 모형 : $ln(I_{p,t,A}) = C(1) + C(2) * ln(t) + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 I는 농업부문 석유 에너지 집약도를 의미하고 세부경제활동별 석유제품소비량을 세부경제활동별 부가가치로 나눈 값이다. 단위는 (toe/10억원)이다.

• t는 시간을 나타내는 변수(초기년도)의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 석유소비 원단위(광업부문) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	
상관계수	0.838915069
결정계수	0.703778493
조정된	
결정계수	0.670864993
표준 오차	0.280569608
관측수	11(2004년~2014년)

본산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	1.683229	1.683229	21.38267	0.001247
잔차	9	0.708474	0.078719		
계	10	2.391703			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	7.309838678	0.675413	10.82277	1.85E-06	5.781949	8.837728	5.781949	8.837728
C(2)	-1.323602847	0.286238	-4.62414	0.001247	-1.97112	-0.67609	-1.97112	-0.67609

• 모형 : $ln(I_{P,t,Min}) = C(1) + C(2) * ln(VA_{t,Min}) + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 I는 광업부문 석유에너지집약도를 의미하고 세부경제활동별 석유제품소비량을 세부경제활동별 부가가치로 나눈 값이다. 단위는 (toe/10억원)이다.
- t는 시간을 나타내는 변수(초기년도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 석유소비 원단위(건설업부문) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.712817453
결정계수	0.508108721
조정된 결정계수	0.385135902
표준 오차	0.20570113
관측수	11(2004년~2014년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	2	0.349664	0.174832	4.131878	0.058543
잔차	8	0.338504	0.042313		
계	10	0.688168			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	26.73134464	9.462679	2.824923	0.022324	4.910367	48.55232	48.55232
C(2)	17.57238905	6.113015	2.874586	0.020683	3.475751	31.66903	31.66903
C(3)	-3.103646981	1.22957	-2.52417	0.035577	-5.93904	-0.26825	-0.26825

• 모형 : $ln(I_{p,t,Con}) = C(1) + C(2) * (1/t) + C(3) * ln(VA_{t,Con}) + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 ln 은 건설업부문 석유에너지집약도를 의미하고 세부경제활동별 석유제품소비량을 세부경제활동별 부가가치로 나눈 값이다. 단위는 (toe/10억원)이다.
- t 는 시간을 나타내는 변수(초기년도의 t 값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 석유소비 원단위(제조업부문) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.924741601
결정계수	0.855147028
조정된 결정계수	0.843075947
표준 오차	0.131962857
관측수	14(2001~2014년)

부산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	1.233667	1.233667	70.84262	2.23E-06
잔차	12	0.20897	0.017414		
계	13	1.442638			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	6.392394218	0.384403	16.62939	1.19E-09	5.554851	7.229937	5.554851	7.229937
C(2)	-1.162360952	0.1381	-8.41681	2.23E-06	-1.46326	-0.86147	-1.46326	-0.86147

• 모형 : $ln(I_{p,t,A}) = C(1) + C(2) * ln(t) + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 I는 제조업부문 석유에너지집약도를 의미하고 세부경제활동별 석유제품소비량을 세부경제활동별 부가가치로 나눈 값이다. 단위는 (toe/10억원)이다.
- t는 시간을 나타내는 변수(초기년도)의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 전력소비 원단위(농림어업) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	
상관계수	0.970457879
결정계수	0.941788494
조정된	
결정계수	0.928852604
표준 오차	0.037574528
관측수	12(2004~2015년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	2	0.205577	0.102788	72.8043	2.77E-06
잔차	9	0.012707	0.001412		
계	11	0.218283			

계수		표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	7.164706583	1.073589	6.673603	9.12E-05	4.73608	9.593333	4.73608	9.593333
C(2)	0.793706955	0.080763	9.827655	4.13E-06	0.611009	0.976405	0.611009	0.976405
C(3)	-0.747829077	0.153552	-4.8702	0.000883	-1.09519	-0.40047	-1.09519	-0.40047

• 모형 : $ln(I_{t,A}) = C(1) + C(2) * ln(t) + C(3) * ln(VA_{t,A}) + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 ln 부산지역 농림어업의 전력에너지집약도를 의미하고 단위는 (KWh/백만원)이다. 독립변수 VA는 부산지역 농림어업의 총생산부가가치를 의미한다.

□ 부산 전력소비 원단위(광업) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	
상관계수	0.994581997
결정계수	0.989193348
조정된	
결정계수	0.98679187
표준 오차	0.075677514
관측수	12(2004~2015년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	2	4.71809	2.359045	411.9102	1.42E-09
잔차	9	0.051544	0.005727		
계	11	4.769634			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	12.65501775	0.193589	65.37042	2.32E-13	12.21709	13.09295	12.21709	13.09295
C(2)	-66.99377232	4.790464	-13.9848	2.07E-07	-77.8306	-56.157	-77.8306	-56.157
C(3)	-1.183196703	0.092738	-12.7585	4.56E-07	-1.39298	-0.97341	-1.39298	-0.97341

• 모형 : $ln(I_{E,t,Min}) = C(1) + C(2) * (1/t) + C(3) * ln(VA_{t,Min}) + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 I는 부산지역 광업의 전력에너지집약도를 의미하고 단위는 (KWh/백만원)이다. 독립변수 VA는 광업의 총생산부가가치를 의미한다.
- t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 전력소비 원단위(제조업) 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	0.821442616
상관계수	
결정계수	0.674767971
조정된	
결정계수	0.602494187
표준 오차	0.037459347
관측수	12(2004~2015년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	2	0.026201	0.013101	9.336276	0.006381
잔차	9	0.012629	0.001403		
계	11	0.03883			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	14.57434224	2.255157	6.462674	0.000116	9.472823	19.67586	19.67586
C(2)	0.147061902	0.034206	4.299292	0.001993	0.069682	0.224441	0.224441
C(3)	-0.906355492	0.246451	-3.67762	0.005094	-1.46387	-0.34884	-0.34884

• 모형 : $ln(I_{Et,Man}) = C(1) + C(2) * ln(t) + C(3) * ln(VA_{t,Man}) + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 I는 부산지역 제조업의 전력에너지집약도를 의미하고 단위는 (KWh/백만원)이다. 독립변수 VA는 제조업의 총생산부가가치를 의미한다.

• t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 철강생산량 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	
상관계수	0.86315
결정계수	0.745028
조정된	
결정계수	0.72803
표준 오차	0.108855
관측수	17

본산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	0.519362	0.519362	43.82993	8.14E-06
잔차	15	0.177742	0.011849		
계	16	0.697105			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	-6.89593	2.276205	-3.02957	0.008448	-11.7475	-2.04431	-11.7475	-2.04431
C(2)	1.370783	0.207054	6.620418	8.14E-06	0.929458	1.812108	0.929458	1.812108

• 모형 : $\ln(Ir_{P_{us,t}}) = C(1) + C(2) * \ln(GRDP) + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 Ir 은 부산시 철강생산량, 독립변수 $GRDP$ 는 부산광역시 $GRDP$ 를 의미한다.

□ 부산 수송용 에너지 관측값 및 예측값 데이터

(천toe)

연도	수송용에너지(실제값)	수송용에너지(MAED-D 1안)	수송용에너지(MAED-D 2안)
2000	3,291	3295.3	3295.3
2001	3,254	3258.0	3258.0
2002	2,923	2926.3	2926.3
2003	2,980	2983.5	2983.5
2004	2,846	2847.2	2847.2
2005	2,843	2842.7	2842.7
2006	2,983	2982.4	2982.4
2007	2,967	2962.0	2962.0
2008	2,845	2824.3	2824.3
2009	2,520	2481.9	2481.9
2010	2,510	2448.0	2448.0
2011	2,503	2426.6	2426.6
2012	2,458	2463.2	2463.2
2013	2,341	2340.8	2340.8
2014	2,072	2071.1	2071.1
2015	2,159	2159.0	2159.0
2016		2155.7	2157.4
2017		2156.5	2158.4
2018		2167.7	2169.3
2019		2180.3	2181.7
2020		2194.1	2195.2
2021		2191.8	2192.8
2022		2190.4	2191.2
2023		2189.9	2190.5
2024		2190.2	2190.5
2025		2191.4	2191.4
2026		2193.3	2193.0
2027		2195.8	2195.1
2028		2199.0	2197.9
2029		2202.6	2201.1
2030		2204.2	2202.2
2031		2193.1	2191.1
2032		2182.0	2179.9
2033		2170.8	2168.7
2034		2159.2	2156.9
2035		2147.0	2144.7

주 : 굵은 글씨는 보고서에 채택된 모형의 예측값

(천toe)

연도	석유제품에너지(실제값)	석유제품에너지(MAED-D 1안)	석유제품에너지(MAED-D 2안)
2000	3,287	3287.0	3287.0
2001	3,249	3248.0	3248.0
2002	2,917	2915.0	2915.0
2003	2,974	2972.0	2972.0
2004	2,837	2835.0	2835.0
2005	2,832	2828.0	2828.0
2006	2,972	2965.0	2965.0
2007	2,952	2941.0	2941.0
2008	2,815	2787.0	2787.0
2009	2,473	2427.0	2427.0
2010	2,439	2370.0	2370.0
2011	2,417	2334.7	2334.7
2012	2,354	2354.0	2354.0
2013	2,224	2224.0	2224.0
2014	1,948	1947.7	1947.7
2015	2,031	2030.5	2030.5
2016		2024.4	2026.1
2017		2022.9	2024.8
2018		2030.6	2032.3
2019		2039.6	2041.0
2020		2049.6	2050.8
2021		2044.4	2045.4
2022		2040.0	2040.8
2023		2036.3	2036.9
2024		2033.4	2033.7
2025		2031.1	2031.1
2026		2029.4	2029.1
2027		2028.3	2027.6
2028		2027.6	2026.5
2029		2027.2	2025.8
2030		2027.1	2025.2
2031		2015.6	2013.6
2032		2004.1	2002.1
2033		1992.7	1990.5
2034		1980.9	1978.7
2035		1968.9	1966.6

주 : 굵은 글씨는 보고서에 채택된 모형의 예측값

(천toe)

연도	전력에너지(실제값)	전력에너지(MAED-D 2안)	수송용가스(MAED-D 2안)
2000	4.0	8.3	0.0
2001	4.1	9.2	0.7
2002	4.0	9.3	2.0
2003	4.0	9.5	2.0
2004	7.0	10.2	2.0
2005	7.0	10.7	4.0
2006	4.0	10.4	7.0
2007	4.0	10.0	11.0
2008	2.0	9.3	28.0
2009	2.0	8.9	46.0
2010	3.0	9.0	69.0
2011	3.0	9.2	82.6
2012	4.0	9.2	99.9
2013	9.1	8.9	108.0
2014	9.1	8.2	115.2
2015	9.1	9.1	119.4
2016		9.4	121.9
2017		9.6	123.9
2018		10.0	127.1
2019		10.3	130.4
2020		10.7	133.8
2021		10.9	136.4
2022		11.2	139.2
2023		11.5	142.0
2024		11.8	145.0
2025		12.1	148.1
2026		12.5	151.4
2027		12.8	154.7
2028		13.1	158.3
2029		13.5	161.9
2030		13.7	163.3
2031		13.9	163.6
2032		14.1	163.8
2033		14.3	163.9
2034		14.5	163.8
2035		14.6	163.5

주 : 굵은 글씨는 보고서에 채택된 모형의 예측값

(천toe)

연도	부산화물소비 (MAED 1안)	부산화물소비 (MAED 2안)	부산여객에너지소비 (MAED 1안)	부산여객에너지소비 (MAED 2안)
2000	1681.6	1681.6	1613.7	1613.7
2001	1269.5	1269.5	1988.5	1988.5
2002	1136.3	1136.3	1790.0	1790.0
2003	1139.0	1139.0	1844.5	1844.5
2004	1078.0	1078.0	1769.2	1769.2
2005	1191.9	1191.9	1650.8	1650.8
2006	1164.6	1164.6	1817.8	1817.8
2007	1144.8	1144.8	1817.2	1817.2
2008	1223.2	1223.2	1601.1	1601.1
2009	894.1	894.1	1587.8	1587.8
2010	847.6	847.6	1600.3	1600.3
2011	852.4	852.4	1574.2	1574.2
2012	786.1	786.1	1677.1	1677.1
2013	692.3	692.3	1648.5	1648.5
2014	448.8	448.8	1622.3	1622.3
2015	480.3	480.3	1678.7	1678.7
2016	483.1	483.2	1672.7	1674.2
2017	489.7	489.9	1666.8	1668.5
2018	496.7	496.8	1671.0	1672.5
2019	503.8	504.0	1676.5	1677.8
2020	511.3	511.3	1682.8	1683.9
2021	515.7	515.8	1676.1	1677.0
2022	520.3	520.4	1670.1	1670.8
2023	525.1	525.1	1664.8	1665.3
2024	530.0	530.0	1660.2	1660.5
2025	535.1	535.1	1656.3	1656.3
2026	540.4	540.3	1652.9	1652.6
2027	545.8	545.7	1650.0	1649.4
2028	551.4	551.3	1647.6	1646.7
2029	557.1	557.0	1645.5	1644.2
2030	563.0	562.8	1641.2	1639.4
2031	565.9	565.7	1627.2	1625.3
2032	569.0	568.8	1613.1	1611.2
2033	572.1	571.9	1598.7	1596.7
2034	575.4	575.2	1583.8	1581.8
2035	578.8	578.5	1568.3	1566.2

주 : 굵은 글씨는 보고서에 채택된 모형의 예측값

(천toe)

연도	부산항공에너지소비 (과거산출값)	부산항공에너지화물소비 (과거산출값)	부산항공에너지여객소비 (과거산출값)
2000	8.1	1.0	7.1
2001	20.6	2.4	18.1
2002	18.5	2.2	16.2
2003	30.6	3.8	26.8
2004	22.9	2.9	20.0
2005	29.3	3.5	25.9
2006	28.1	3.3	24.8
2007	32.0	3.7	28.3
2008	33.6	2.5	31.1
2009	40.0	4.3	35.7
2010	47.4	5.1	42.3
2011	59.6	5.8	53.8
2012	68.7	6.0	62.7
2013	90.8	7.5	83.2
2014	101.8	8.4	93.4
2015	137.9	10.8	127.2
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			
2032			
2033			
2034			
2035			

(천toe)

연도	부산항공에너지소비 (MAED-D 1안)	부산항공에너지화물소비 (MAED-D 1안)	부산항공에너지여객소비 (MAED-D 1안)
2000	8.1	1.0	7.1
2001	20.6	2.4	18.1
2002	18.5	2.2	16.2
2003	30.6	3.8	26.8
2004	22.9	2.9	20.0
2005	29.3	3.5	25.9
2006	28.1	3.3	24.8
2007	32.0	3.7	28.3
2008	33.6	2.5	31.1
2009	40.0	4.3	35.7
2010	47.4	5.1	42.3
2011	59.6	5.8	53.8
2012	68.7	6.0	62.7
2013	90.8	7.5	83.2
2014	101.8	8.4	93.4
2015	137.9	10.8	127.2
2016	139.5	11.0	128.5
2017	144.5	11.5	133.0
2018	149.8	12.1	137.7
2019	155.2	12.8	142.5
2020	160.9	13.4	147.4
2021	165.2	14.0	151.3
2022	169.7	14.5	155.2
2023	174.4	15.1	159.3
2024	179.1	15.7	163.4
2025	184.0	16.3	167.7
2026	189.0	16.9	172.1
2027	194.1	17.6	176.6
2028	199.4	18.3	181.1
2029	204.8	19.0	185.8
2030	210.4	19.7	190.7
2031	214.4	20.4	194.1
2032	218.5	21.0	197.5
2033	222.7	21.7	201.0
2034	227.0	22.4	204.6
2035	231.3	23.1	208.3

(천toe)

연도	부산항공에너지소비 (MAED-D 2안)	부산항공에너지화물소비 (MAED-D 2안)	부산항공에너지여객소비 (MAED-D 2안)
2000	8.1	1.0	7.1
2001	20.6	2.4	18.1
2002	18.5	2.2	16.2
2003	30.6	3.8	26.8
2004	22.9	2.9	20.0
2005	29.3	3.5	25.9
2006	28.1	3.3	24.8
2007	32.0	3.7	28.3
2008	33.6	2.5	31.1
2009	40.0	4.3	35.7
2010	47.4	5.1	42.3
2011	59.6	5.8	53.8
2012	68.7	6.0	62.7
2013	90.8	7.5	83.2
2014	101.8	8.4	93.4
2015	137.9	10.8	127.2
2016	141.2	11.1	130.1
2017	146.4	11.7	134.7
2018	151.4	12.3	139.2
2019	156.6	12.9	143.8
2020	162.0	13.5	148.5
2021	166.2	14.0	152.2
2022	170.5	14.6	155.9
2023	174.9	15.1	159.8
2024	179.4	15.7	163.7
2025	184.0	16.3	167.7
2026	188.7	16.9	171.8
2027	193.5	17.5	175.9
2028	198.3	18.2	180.2
2029	203.4	18.9	184.5
2030	208.5	19.6	188.9
2031	212.4	20.2	192.3
2032	216.5	20.8	195.6
2033	220.6	21.5	199.1
2034	224.8	22.2	202.6
2035	229.0	22.9	206.2

주 : 굵은 글씨는 보고서에 채택된 모형의 예측값

□ 수송용 MAED-D 입력변수 데이터

Table 10-1 Generation of freight-kilometers

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
Construction	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
Mining	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
metal	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
Food, beverage & cigarette	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
fiber & textile	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
paper, printing & pulp	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
petro & chemistry	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
machinery & other industry	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
Service	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
Energy	[tkm/KRW]	0.00177	0.00137	0.00110	0.00121	0.00126	0.00147
Base value	[10 ⁹ tkm]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Item	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agriculture	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
Construction	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
Mining	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
metal	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
Food, beverage & cigarette	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
fiber & textile	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
paper, printing & pulp	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
petro & chemistry	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
machinery & other industry	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
Service	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
Energy	[tkm/KRW]	0.00149	0.00150	0.00158	0.00130	0.00126	0.00137
Base value	[10 ⁹ tkm]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agriculture	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
Construction	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
Mining	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
metal	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
Food, beverage & cigarette	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
fiber & textile	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
paper, printing & pulp	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
petro & chemistry	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
machinery & other industry	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
Service	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
Energy	[tkm/KRW]	0.00132	0.00133	0.00065	0.00048	0.00048	0.00048
Base value	[10^9 tkm]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Item	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agriculture	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Construction	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Mining	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
metal	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Food, beverage & cigarette	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
fiber & textile	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
paper, printing & pulp	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
petro & chemistry	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
machinery & other industry	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Service	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Energy	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Base value	[10^9 tkm]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Agriculture	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Construction	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Mining	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
metal	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Food, beverage & cigarette	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
fiber & textile	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
paper, printing & pulp	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
petro & chemistry	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
machinery & other industry	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Service	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Energy	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Base value	[10 ⁹ tkm]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Item	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agriculture	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Construction	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Mining	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
metal	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Food, beverage & cigarette	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
fiber & textile	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
paper, printing & pulp	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
petro & chemistry	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
machinery & other industry	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Service	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Energy	[tkm/KRW]	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048	0.00048
Base value	[10 ⁹ tkm]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Table 10-3 Modal split of freight transportation

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Truck Diesel	[%]	6.73	10.61	9.12	9.16	7.52	5.97	5.71	4.87	3.44	5.38	5.37	5.01
Train Diesel	[%]	1.74	2.06	2.56	2.33	2.13	1.71	1.74	0.94	1.65	1.63	1.58	1.44
Train Electricity	[%]	0.10	0.19	0.14	0.12	0.12	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.10	0.08
Ship Diesel	[%]	91.37	86.97	87.99	88.11	90.02	92.04	92.29	93.91	94.70	92.65	92.64	93.13
Airplane	[%]	0.06	0.17	0.19	0.27	0.22	0.19	0.17	0.19	0.12	0.25	0.32	0.35

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Truck Diesel	[%]	4.81	4.98	9.86	13.11	13.10	13.10	13.09	13.08	13.08	13.07	13.07	13.06
Train Diesel	[%]	1.70	1.10	2.00	2.60	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59
Train Electricity	[%]	0.08	0.05	0.13	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15
Ship Diesel	[%]	93.04	93.39	86.94	82.35	82.33	82.29	82.25	82.21	82.17	82.14	82.11	82.08
Airplane	[%]	0.37	0.48	1.07	1.79	1.82	1.87	1.91	1.96	2.01	2.04	2.08	2.12

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Truck Diesel	[%]	13.06	13.05	13.05	13.04	13.04	13.03	13.02	13.02	13.01	13.01	13.00	12.99
Train Diesel	[%]	2.59	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.57	2.57
Train Electricity	[%]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Ship Diesel	[%]	82.04	82.01	81.98	81.94	81.91	81.87	81.84	81.80	81.76	81.72	81.68	81.64
Airplane	[%]	2.16	2.20	2.24	2.28	2.32	2.36	2.41	2.45	2.50	2.54	2.59	2.63

Table 10-4 Energy intensity of freight transportation (natural 단위s)

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Truck Diesel	[l/100tkm]	5.27	5.16	6.46	5.11	5.50	5.07	2.98	3.66	10.13	6.12	6.65	6.30
Train Diesel	[l/100tkm]	1.53	1.58	1.66	1.79	1.72	1.66	1.41	1.19	1.13	1.27	1.22	1.03
Train Electricity	[kWh/100tkm]	4.05	4.63	5.42	6.33	8.03	9.46	9.50	9.65	8.02	9.17	8.74	7.29
Ship Diesel	[l/100tkm]	2.32	1.97	2.08	1.89	1.66	1.59	1.61	1.44	1.24	1.16	1.02	0.94
Airplane	[kgoe/100tkm]	2.98	3.05	2.90	3.07	2.74	3.22	3.18	3.00	3.00	3.12	2.90	2.70

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Truck Diesel	[l/100tkm]	6.60	7.93	7.61	8.88	8.73	8.58	8.44	8.30	8.17	8.04	7.91	7.79
Train Diesel	[l/100tkm]	0.96	0.80	0.73	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Train Electricity	[kWh/100tkm]	6.20	5.15	5.21	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84
Ship Diesel	[l/100tkm]	0.84	0.61	0.55	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Airplane	[kgoe/100tkm]	2.66	2.52	2.53	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Truck Diesel	[l/100tkm]	7.67	7.56	7.45	7.34	7.24	7.13	7.03	6.94	6.85	6.75	6.67	6.58
Train Diesel	[l/100tkm]	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Train Electricity	[kWh/100tkm]	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84
Ship Diesel	[l/100tkm]	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Airplane	[kgoe/100tkm]	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54

Table 11-1 Distance travelled

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dist. intracity	km/prsn/day	4.85	5.45	5.60	6.34	6.55	7.15	7.47	6.39	5.18	6.27	7.04	7.40

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Dist. intracity	km/prsn/day	7.72	6.84	6.60	6.45	6.54	6.63	6.76	6.88	7.01	7.10	7.18	7.27

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Dist. intracity	km/prsn/day	7.36	7.45	7.54	7.62	7.71	7.80	7.88	7.92	7.96	7.99	8.01	8.03

Table 11-2 Load factors

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Car gasoline	[prsn/Car gasoline]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Car diesel	[prsn/Car diesel]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Car LPG	[prsn/Car LPG]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxi LPG	[prsn/Taxi LPG]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Bus CNG	[prsn/Bus CNG]	60	59.6	59.2	58.8	58.4	58	57.4	56.8	56.2	55.6	55	54
Bus Diesel	[prsn/Bus Diesel]	60	60	60	60	60	60	59	58	57	56	55	54
Subway Electricity	[prsn/Subway Electricity]	500	496	492	488	484	480	476	472	468	464	460	456

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Car gasoline	[prsn/Car gasoline]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Car diesel	[prsn/Car diesel]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Car LPG	[prsn/Car LPG]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxi LPG	[prsn/Taxi LPG]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Bus CNG	[prsn/Bus CNG]	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42
Bus Diesel	[prsn/Bus Diesel]	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42
Subway Electricity	[prsn/Subway Electricity]	452	448	444	440	436	432	428	424	420	416	412	408

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Car gasoline	[prsn/Car gasoline]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Car diesel	[prsn/Car diesel]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Car LPG	[prsn/Car LPG]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxi LPG	[prsn/Taxi LPG]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Bus CNG	[prsn/Bus CNG]	41	40	39	38	37	36	35.5	35	34.5	34	33.5	33
Bus Diesel	[prsn/Bus Diesel]	41	40	39	38	37	36	35.5	35	34.5	34	33.5	33
Subway Electricity	[prsn/Subway Electricity]	404	400	396	392	388	384	382	380	378	376	374	372

Table 11-3 Modal split of intracity passenger transportation

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Car gasoline	[%]	29.18	25.73	26.69	27.81	29.36	28.84	27.70	24.87	28.65	27.35	28.43	28.41
Car diesel	[%]	5.43	5.36	5.56	6.90	8.70	8.52	8.82	9.75	10.38	10.22	11.81	9.92
Car LPG	[%]	6.29	6.10	6.32	7.67	6.91	8.30	9.31	10.55	5.06	6.97	4.59	4.95
Taxi LPG	[%]	24.55	27.90	24.57	24.94	23.80	26.13	27.09	23.98	14.96	20.42	22.89	23.54
Bus CNG	[%]	0.00	0.02	0.06	0.05	0.05	0.09	0.16	0.29	0.92	1.26	1.69	2.10
Bus Diesel	[%]	3.44	3.97	3.46	3.36	3.15	3.03	2.96	3.50	3.93	3.08	1.82	1.48
Subway Electricity	[%]	31.10	30.92	33.34	29.26	28.02	25.10	23.97	27.06	36.09	30.71	28.78	29.62

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Car gasoline	[%]	27.29	25.50	26.03	25.27	24.95	24.51	24.06	23.62	23.19	22.87	22.55	22.23
Car diesel	[%]	10.63	10.20	11.20	11.85	11.87	11.83	11.83	11.83	11.82	11.80	11.78	11.76
Car LPG	[%]	5.65	7.07	6.23	5.75	5.77	5.78	5.80	5.82	5.83	5.84	5.85	5.86
Taxi LPG	[%]	24.25	19.37	17.93	17.51	17.56	17.59	17.65	17.70	17.75	17.78	17.81	17.83
Bus CNG	[%]	2.11	2.78	2.97	3.22	3.23	3.24	3.25	3.26	3.27	3.27	3.28	3.28
Bus Diesel	[%]	0.91	0.06	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subway Electricity	[%]	29.17	35.01	35.58	36.40	36.61	37.06	37.42	37.78	38.13	38.43	38.73	39.03

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Car gasoline	[%]	21.92	21.61	21.31	21.00	20.71	20.41	20.11	19.91	19.71	19.51	19.31	19.11
Car diesel	[%]	11.73	11.71	11.68	11.65	11.61	11.57	11.53	11.47	11.40	11.33	11.25	11.17
Car LPG	[%]	5.87	5.87	5.88	5.88	5.89	5.89	5.89	5.88	5.88	5.87	5.85	5.84
Taxi LPG	[%]	17.85	17.87	17.89	17.90	17.91	17.92	17.92	17.90	17.88	17.85	17.81	17.77
Bus CNG	[%]	3.28	3.29	3.29	3.29	3.30	3.30	3.30	3.29	3.29	3.28	3.28	3.27
Bus Diesel	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subway Electricity	[%]	39.34	39.65	39.96	40.27	40.59	40.91	41.24	41.54	41.84	42.16	42.49	42.84

Table 11-5 Energy intensity of intracity passenger transportation (natural 단위s)

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Car gasoline	[l/100km]	18.15	18.15	18.15	17.66	16.23	16.80	18.42	20.77	16.95	15.20	17.18	17.30
Car diesel	[l/100km]	5.56	6.43	6.43	4.98	10.56	9.56	5.65	7.40	13.87	8.83	11.80	13.58
Car LPG	[l/100km]	52.99	52.99	52.99	48.95	54.00	34.09	33.67	36.66	72.85	44.17	46.21	39.41
Taxi LPG	[l/100km]	66.24	66.24	66.24	61.19	67.50	42.62	42.09	45.83	91.06	55.22	57.77	49.27
Bus CNG	[l/100km]	6011.97	6011.97	5971.63	5931.28	5890.93	5850.58	5790.06	5729.53	5669.01	5608.49	5547.96	4992.62
Bus Diesel	[l/100km]	3185.59	3185.59	3185.59	3185.59	3185.59	3185.59	3132.50	3079.40	3026.31	2973.22	2920.12	2627.82
Subway Electricity	[kWh/100km]	1670.64	1230.16	1502.95	1556.20	1590.89	1737.33	1671.23	1610.72	1443.65	1380.66	1297.78	1370.23

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Car gasoline	[l/100km]	19.51	20.57	19.53	20.59	20.06	19.55	19.07	18.61	18.17	17.76	17.36	16.98
Car diesel	[l/100km]	13.56	13.43	11.52	12.48	12.10	11.74	11.40	11.07	10.77	10.48	10.21	9.95
Car LPG	[l/100km]	34.60	35.77	37.20	38.01	37.20	36.42	35.68	34.97	34.28	33.62	32.98	32.37
Taxi LPG	[l/100km]	43.26	44.71	46.49	47.51	46.50	45.53	44.60	43.71	42.85	42.02	41.23	40.46
Bus CNG	[l/100km]	5686.73	5164.27	5237.87	5032.05	4957.97	4886.05	4816.18	4748.28	4682.28	4618.08	4555.61	4494.82
Bus Diesel	[l/100km]	1812.63	2718.17	2756.91	2756.91	2716.33	2676.92	2638.64	2601.45	2565.28	2530.11	2495.89	2462.58
Subway Electricity	[kWh/100km]	1371.65	1348.29	1212.21	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Car gasoline	[l/100km]	16.61	16.26	15.93	15.61	15.30	15.00	14.72	14.44	14.18	13.92	13.68	13.44
Car diesel	[l/100km]	9.71	9.47	9.25	9.04	8.84	8.64	8.46	8.28	8.11	7.94	7.79	7.64
Car LPG	[l/100km]	31.78	31.21	30.66	30.13	29.62	29.13	28.65	28.19	27.74	27.31	26.89	26.48
Taxi LPG	[l/100km]	39.73	39.02	38.33	37.67	37.03	36.41	35.81	35.24	34.67	34.13	33.61	33.10
Bus CNG	[l/100km]	4435.62	4377.97	4321.79	4267.04	4213.66	4161.60	4110.80	4061.24	4012.85	3965.60	3919.46	3874.37
Bus Diesel	[l/100km]	2430.15	2398.56	2367.78	2337.79	2308.54	2280.02	2252.19	2225.03	2198.52	2172.64	2147.35	2122.65
Subway Electricity	[kWh/100km]	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82	1349.82

Table 12-1 Distance travelled

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dist. intracity	[km/prsn/yr]	3520.53	4228.48	3780.08	3841.94	3384.46	3389.90	3305.56	3246.44	3680.55	4082.97	3798.95	3846.75
Total	[10^9 pkm]	13.14	15.72	13.93	14.02	12.27	12.17	11.78	11.49	12.94	14.28	13.21	13.37

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Dist. intracity	[km/prsn/yr]	3833.28	4062.36	4303.86	4875.26	4959.96	5084.07	5211.29	5341.69	5475.36	5578.25	5683.08	5789.88
Total	[10^9 pkm]	13.27	14.04	14.86	16.83	17.10	17.43	17.81	18.20	18.59	18.89	19.18	19.48

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Dist. intracity	[km/prsn/yr]	5898.68	6009.53	6122.47	6237.52	6354.74	6474.16	6595.82	6683.15	6771.63	6861.29	6952.13	7044.17
Total	[10^9 pkm]	19.78	20.08	20.39	20.70	21.01	21.33	21.64	21.84	22.03	22.22	22.40	22.58

Table 12-2 Factors for intercity passenger transport by car

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Car ownership	[person/car]	6.82	6.31	5.77	5.47	5.33	5.13	4.96	4.81	4.57	4.11	3.92	3.86
Car-kilometers	[km/car/yr]	4335.19	5064.84	3969.73	3617.68	3414.66	3154.20	2799.59	3011.13	3332.03	3612.05	2926.64	2717.41

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Car ownership	[person/car]	3.76	3.71	3.59	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44
Car-kilometers	[km/car/yr]	2359.24	2610.09	2665.16	2669.36	2707.64	2746.18	2797.02	2848.82	2901.05	2937.29	2973.55	3009.90
Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Car ownership	[person/car]	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44
Car-kilometers	[km/car/yr]	3046.34	3082.87	3119.33	3155.65	3191.78	3227.44	3262.40	3278.35	3293.00	3306.05	3317.01	3325.69

Table 12-3 Load factors

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Air plane	[%occupied]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Cars	[prsn/car]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Train Diesel	[prsn/Train Diesel]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Train Electricity	[prsn/Train Electricity]	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Bus Diesel	[prsn/Bus Diesel]	45	44.6	44.2	43.8	43.4	43	42.4	41.8	41.2	40.6	40	39.4
Ship Diesel	[prsn/Ship Diesel]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Subway Electricity	[%]	31.10	30.92	33.34	29.26	28.02	25.10	23.97	27.06	36.09	30.71	28.78	29.62

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Air plane	[%occupied]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Cars	[prsn/car]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Train Diesel	[prsn/Train Diesel]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Train Electricity	[prsn/Train Electricity]	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Bus Diesel	[prsn/Bus Diesel]	38.8	38.2	37.6	37	36.6	36.2	35.8	35.4	35	35	35	35
Ship Diesel	[prsn/Ship Diesel]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Subway Electricity	[%]	31.10	30.92	33.34	29.26	28.02	25.10	23.97	27.06	36.09	30.71	28.78	29.62

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Air plane	[%occupied]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Cars	[prsn/car]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Train Diesel	[prsn/Train Diesel]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Train Electricity	[prsn/Train Electricity]	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Bus Diesel	[prsn/Bus Diesel]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Ship Diesel	[prsn/Ship Diesel]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Subway Electricity	[%]	31.10	30.92	33.34	29.26	28.02	25.10	23.97	27.06	36.09	30.71	28.78	29.62

Table 12-5 Modal split of cars intercity passenger transportation

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Car Gasoline	[%]	71.35	69.19	69.19	65.62	65.29	63.17	60.44	55.06	64.99	61.41	63.41	65.65
Car Diesel	[%]	13.27	14.42	14.42	16.28	19.34	18.66	19.25	21.59	23.55	22.95	26.35	22.92
Car LPG	[%]	15.38	16.39	16.39	18.10	15.37	18.17	20.31	23.35	11.47	15.64	10.24	11.43

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Car Gasoline	[%]	62.65	59.61	59.90	58.94	58.58	58.19	57.72	57.25	56.78	56.45	56.12	55.79
Car Diesel	[%]	24.39	23.86	25.77	27.64	27.87	28.08	28.37	28.66	28.94	29.13	29.32	29.51
Car LPG	[%]	12.96	16.54	14.33	13.42	13.55	13.73	13.91	14.10	14.28	14.42	14.56	14.70

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Car Gasoline	[%]	55.47	55.15	54.83	54.51	54.20	53.89	53.59	53.43	53.29	53.15	53.02	52.91
Car Diesel	[%]	29.69	29.87	30.05	30.22	30.40	30.56	30.72	30.78	30.83	30.87	30.90	30.92
Car LPG	[%]	14.84	14.98	15.12	15.27	15.41	15.55	15.69	15.79	15.88	15.98	16.07	16.17

Table 12-7 Modal split of public intercity passenger transportation

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Air plane	[%]	5.2	11.7	11.7	17.1	18.3	19.2	18.1	25.9	26.3	30.1	35.7	44.0
Train Diesel	[%]	74.4	67.1	68.2	63.1	51.8	47.8	41.6	24.3	39.0	37.1	33.2	27.4
Train Electricity	[%]	0.6	0.9	0.6	0.5	7.4	8.9	10.2	14.3	12.8	12.4	12.9	11.0
Bus Diesel	[%]	13.8	15.9	15.3	15.5	16.4	16.5	22.0	24.4	10.0	11.2	9.4	9.1
Ship Diesel	[%]	5.9	4.3	4.2	3.7	6.2	7.6	8.1	11.0	11.8	9.3	8.7	8.6

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Air plane	[%]	46.4	65.0	68.4	75.7	76.0	76.5	76.9	77.3	77.7	78.0	78.3	78.6
Train Diesel	[%]	27.4	13.3	12.9	10.7	10.4	9.9	9.5	9.1	8.7	8.4	8.1	7.8
Train Electricity	[%]	11.8	7.3	9.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3
Bus Diesel	[%]	7.1	7.5	7.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.2	5.2
Ship Diesel	[%]	7.3	6.8	2.5	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Air plane	[%]	78.9	79.1	79.4	79.7	79.9	80.1	80.4	80.6	80.7	80.9	81.1	81.3
Train Diesel	[%]	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.6	5.5
Train Electricity	[%]	7.4	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6
Bus Diesel	[%]	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.0	5.0	4.9	4.9
Ship Diesel	[%]	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

Table 12-9 Energy intensity of intercity passenger transportation (natural 단위s)

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Air plane	[kgoe/1000seatkm]	20.88	21.33	20.33	21.52	19.21	22.53	22.23	20.98	20.98	21.86	20.28	18.88
Car Gasoline	[l/100km]	27.22	27.22	27.22	26.49	24.34	25.21	27.63	31.15	25.42	22.81	25.77	25.95
Car Diesel	[l/100km]	8.34	9.65	9.65	7.47	15.83	14.34	8.47	11.10	20.81	13.25	17.69	20.38
Car LPG	[l/100km]	79.48	79.48	79.48	73.42	80.99	51.14	50.51	54.99	109.27	66.26	69.32	59.12
Train Diesel	[l/100km]	444.34	441.48	442.76	434.01	542.42	534.20	544.09	550.80	571.93	557.23	562.82	548.60
Train Electricity	[kWh/100km]	52374.0	57347.6	60161.4	61906.3	6558.1	5285.3	4419.0	3768.4	3347.3	3134.0	2861.6	2262.8
Bus Diesel	[l/100km]	2389.19	2367.95	2346.72	2325.48	2304.24	2283.01	2251.15	2219.29	2187.44	2155.58	2123.73	1917.34
Ship Diesel	[l/100km]	6208.77	5668.08	5996.27	5669.37	4906.96	4923.15	5531.18	5651.45	4630.57	4339.58	3756.39	4033.67

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Air plane	[kgoe/1000seatkm]	18.63	17.64	17.73	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76
Car Gasoline	[l/100km]	29.27	30.86	29.29	30.89	30.09	29.33	28.61	27.92	27.26	26.64	26.04	25.47
Car Diesel	[l/100km]	20.34	20.14	17.27	18.72	18.14	17.60	17.09	16.61	16.16	15.73	15.32	14.93
Car LPG	[l/100km]	51.91	53.65	55.79	57.02	55.80	54.64	53.52	52.45	51.42	50.43	49.47	48.56
Train Diesel	[l/100km]	572.79	696.29	570.18	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81
Train Electricity	[kWh/100km]	1720.9	1614.0	1455.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9
Bus Diesel	[l/100km]	3291.76	2939.27	2999.70	3061.13	3016.07	2972.32	2929.81	2888.51	2848.35	2809.30	2771.30	2734.32
Ship Diesel	[l/100km]	4396.69	3955.42	4306.46	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Air plane	[kgoe/1000seatkm]	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76	17.76
Car Gasoline	[l/100km]	24.92	24.40	23.89	23.41	22.95	22.50	22.07	21.66	21.27	20.88	20.51	20.16
Car Diesel	[l/100km]	14.56	14.21	13.88	13.56	13.25	12.96	12.69	12.42	12.16	11.92	11.68	11.45
Car LPG	[l/100km]	47.67	46.82	46.00	45.20	44.44	43.69	42.98	42.28	41.61	40.96	40.33	39.72
Train Diesel	[l/100km]	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81	510.81
Train Electricity	[kWh/100km]	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9	1582.9
Bus Diesel	[l/100km]	2698.31	2663.24	2629.06	2595.76	2563.28	2531.61	2500.71	2470.56	2441.13	2412.38	2384.31	2356.88
Ship Diesel	[l/100km]	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64	5783.64

□ 화물자동차 연비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.895491795
결정계수	0.801905554
조정된 결정계수	0.777143749
표준 오차	0.341562586
관측수	10(2006~2015년)

분산 분석		자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	3.77817	3.77817	3.77817	32.38478	0.000459
잔차	8	0.93332	0.93332	0.116665		
계	9	4.71149	4.71149			

계수		표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	상위 95.0%
C(1)	9.46	0.337397	28.03818	2.83E-09	8.681961	10.23804	10.23804
C(2)	0.214	0.037605	5.690762	0.000459	0.127283	0.300717	0.300717

• 모형 : $FE_{E_{FTE}} = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 FE는 화물자동차의 연비를 의미하고 단위는 (km/L)이다.

• t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 승합차 연비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.82623
결정계수	0.682655
조정된 결정계수	0.642987
표준 오차	0.388008
관측수	10

부산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	2.590841	2.590841	17.20919	0.003216
잔차	8	1.204399	0.15055		
계	9	3.79524			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	9.557697	0.383276	24.93688	7.15E-09	8.673862	10.44153	8.673862	10.44153
C(2)	0.177212	0.042718	4.148396	0.003216	0.078704	0.275721	0.078704	0.275721

- 모형 : $FE_{E, Van} = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$
- 여기서 종속변수 FE는 승합자동차의 연비를 의미하고 단위는 (km/L)이다.
- t는 시간을 나타내는 변수(초기년도)의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 휘발유 승용차 연비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.936082
결정계수	0.876249
조정된 결정계수	0.860781
표준 오차	0.484482
관측수	10

분산 분석		제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
자유도					
회귀	1	13.29617	13.29617	56.64619	6.76E-05
잔차	8	1.877785	0.234723		
계	9	15.17396			

계수		표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	상위 95.0%
C(1)	9.859636	0.478574	20.60212	3.23E-08	8.756043	10.96323	10.96323
C(2)	0.401455	0.05334	7.526366	6.76E-05	0.278453	0.524456	0.524456

• 모형 : $FE_{E.P.a.P.e} = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 FE는 휘발유 승용차의 연비를 의미하고 단위는 (km/L)이다.

• t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 경유 승용차 연비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	0.965602
상관계수	
결정계수	0.932387
조정된	
결정계수	0.923935
표준 오차	0.455549
관측수	10

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	22.8942	22.8942	110.3203	5.88E-06
잔차	8	1.660199	0.207525		
계	9	24.5544			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	9.762303	0.449993	21.69433	2.15E-08	8.724617	10.79999	8.724617	10.79999
C(2)	0.526788	0.050154	10.50335	5.88E-06	0.411132	0.642444	0.411132	0.642444

• 모형 : $FE_{E.Pa.Di} = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 FE는 경유 승용차의 연비를 의미하고 단위는 (km/L)이다.

• t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ LPG 승용차 연비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	0.928718
상관계수	
결정계수	0.862518
조정된	
결정계수	0.845333
표준 오차	0.296125
관측수	10

분산 분석

회귀	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
1		4.401128	4.401128	50.18944	0.000104
잔차	8	0.701522	0.08769		
계	9	5.10265			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	7.601758	0.292514	25.98767	5.16E-09	6.927219	6.927219	8.276296
C(2)	0.23097	0.032602	7.084451	0.000104	0.155789	0.155789	0.306151

- 모형 : $FE_{E.Pa.LPG} = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$
- 여기서 종속변수 FE는 LPG 승용차의 연비를 의미하고 단위는 (km/L)이다.
- t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 항공부문 회귀분석 1

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.999198
결정계수	0.998396
조정된 결정계수	0.997995
표준 오차	0.025337
관측수	11(2005~2015년)

부산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	2	3.196607	1.598303	2489.65	6.62E-12
잔차	8	0.005136	0.000642		
계	10	3.201743			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	-35.0778	9.617365	-3.64734	0.006519	-57.2555	-57.2555	-12.9002
C(2)	1.442229	0.305382	4.722703	0.001497	0.738017	0.738017	2.146441
C(3)	1.173293	0.055843	21.01061	2.76E-08	1.044519	1.044519	1.302067

• 모형 : $ln(E_{t,Avi}) = C(1) + C(2) * ln(GRDP) + C(3) * ln(I_{t,Avi}) + \epsilon_t$

• 여기서 종속변수 또는 항공부문 에너지소비량 GRDP는 부산광역시 총생산, I는 항공부문 원단위로 이때 원단위는 운항편수당 항공 에너지소비량으로 정의한다.

□ 부산 항공부문 회귀분석 2

회귀분석 통계량	
다중	0.986815
상관계수	
결정계수	0.973804
조정된	
결정계수	0.970061
표준 오차	0.066161
관측수	9(2007~2015년)

분산 분석

회귀	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
1	1	1.139035	1.139035	260.2131	8.56E-07
잔차	7	0.030641	0.004377		
계	8	1.169676			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	-3.58601	-10.5918	1.46E-05	-4.38658	-2.78543	-4.38658	-2.78543
C(2)	2.023824	16.13112	8.56E-07	1.727156	2.320492	1.727156	2.320492

• 모형 : $ln(I_{t,Avi}) = C(1) + C(2) * ln(t) + \varepsilon_t$

- I는 항공부문 원단위로 이때 원단위는 운항편수당 에너지소비량으로 정의한다,
- t는 시간을 나타나는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 부산 상업용 에너지 관측값 및 예측값 데이터

(천toe)

연도	상업용에너지 (실제값)	상업용에너지 (MAED_D모형)	상업용석탄 (실제값)	상업용석탄 (MAED_D모형)
2000	991.05	984.81	0.88	0.88
2001	1047.35	1050.36	4.95	4.96
2002	1092.61	1095.94	3.26	3.26
2003	1085.19	1087.09	3.64	3.64
2004	1016.51	1021.42	6.85	6.87
2005	1068.65	1072.35	8.34	8.36
2006	1198.71	1200.73	9.54	9.55
2007	1146.47	1147.52	6.42	6.42
2008	1175.97	1176.94	6.17	6.17
2009	1169.56	1168.97	5.19	5.19
2010	1255.74	1255.74	3.93	3.93
2011	1139.25	1139.25	3.31	3.31
2012	1143.76	1145.38	2.89	2.89
2013	1096.15	1096.84	2.83	2.83
2014	1045.64	1045.76	2.22	2.22
2015	1086.48	1087.04	1.82	1.82
2016		1106.71		1.79
2017		1127.82		1.74
2018		1150.44		1.71
2019		1172.60		1.67
2020		1191.71		1.62
2021		1206.48		1.57
2022		1221.43		1.52
2023		1235.60		1.47
2024		1248.46		1.41
2025		1259.44		1.36
2026		1269.50		1.30
2027		1282.02		1.25
2028		1293.15		1.20
2029		1307.69		1.15
2030		1325.70		1.11
2031		1334.90		1.07
2032		1344.24		1.02
2033		1354.33		0.98
2034		1362.86		0.93
2035		1371.85		0.89

(천toe)

연도	상업용석유 (실제값)	상업용석유 (MAED_D모형)	상업용도시가스 (실제값)	상업용도시가스 (MAED_D모형)
2000	437.26	433.62	112.94	112.70
2001	416.18	417.80	128.20	128.33
2002	399.57	401.25	144.95	145.10
2003	349.16	350.03	160.82	160.92
2004	249.33	251.00	176.57	177.00
2005	230.74	231.88	204.92	205.29
2006	341.33	342.11	200.08	200.25
2007	270.36	270.73	208.82	208.93
2008	269.58	269.91	211.17	211.27
2009	256.87	256.67	208.36	208.30
2010	265.02	265.02	226.76	226.76
2011	185.75	185.75	200.38	200.38
2012	195.46	195.94	200.51	200.74
2013	161.37	161.56	195.77	195.87
2014	142.55	142.58	186.19	186.21
2015	166.06	166.21	196.99	197.08
2016		169.10		195.02
2017		173.33		193.74
2018		177.67		192.71
2019		182.11		191.54
2020		186.67		189.76
2021		190.18		187.55
2022		193.75		185.39
2023		197.39		183.13
2024		201.10		180.70
2025		204.88		178.05
2026		208.73		175.34
2027		212.65		173.06
2028		216.65		170.65
2029		220.72		168.74
2030		224.87		167.28
2031		227.85		164.74
2032		230.86		162.27
2033		233.92		159.93
2034		237.02		157.49
2035		240.15		155.15

(천toe)

연도	상업용전력 (실제값)	상업용전력 (MAED_D모형)	신재생및 기타에너지(실제값)	신재생및 기타에너지 (MAED_D모형)
2000	437.10	434.76	1.67	1.65
2001	494.96	496.20	2.02	2.03
2002	533.89	535.34	9.91	9.95
2003	560.84	561.74	9.65	9.67
2004	561.90	564.66	19.47	19.49
2005	604.28	606.45	17.63	17.65
2006	632.02	633.07	13.22	13.23
2007	655.42	655.99	2.58	2.58
2008	682.26	682.79	3.41	3.41
2009	692.71	692.38	3.41	3.41
2010	752.15	752.15	4.88	4.88
2011	744.37	744.37	2.53	2.53
2012	738.33	739.23	2.58	2.59
2013	728.55	728.95	3.11	3.12
2014	708.51	708.58	1.59	1.59
2015	714.94	715.27	2.23	2.23
2016		732.89		2.39
2017		750.44		2.56
2018		769.11		2.74
2019		787.36		2.92
2020		803.09		3.10
2021		816.13		3.27
2022		829.21		3.44
2023		841.57		3.61
2024		852.73		3.78
2025		862.20		3.95
2026		870.76		4.13
2027		881.24		4.31
2028		890.39		4.49
2029		902.33		4.67
2030		917.14		4.86
2031		925.50		5.02
2032		933.89		5.19
2033		942.85		5.35
2034		950.34		5.52
2035		958.14		5.69

(천toe)

연도	District heat (실제값)	District heat (MAED_D모형)	Solar (MAED_D모형)
2000	1.20	1.20	0.00
2001	1.04	1.04	0.00
2002	1.03	1.03	0.00
2003	1.08	1.08	0.00
2004	2.39	2.39	0.00
2005	2.73	2.73	0.00
2006	2.52	2.52	0.00
2007	2.86	2.86	0.00
2008	3.39	3.39	0.00
2009	3.03	3.03	0.00
2010	3.00	3.00	0.00
2011	2.92	2.92	0.00
2012	3.98	3.98	0.00
2013	4.52	4.52	0.00
2014	4.58	4.58	0.00
2015	4.43	4.43	0.00
2016		4.90	0.63
2017		5.33	0.67
2018		5.79	0.72
2019		6.25	0.76
2020		6.67	0.80
2021		6.96	0.84
2022		7.25	0.88
2023		7.53	0.91
2024		7.79	0.95
2025		8.02	0.98
2026		8.23	1.01
2027		8.47	1.05
2028		8.69	1.08
2029		8.96	1.12
2030		9.28	1.17
2031		9.53	1.20
2032		9.77	1.24
2033		10.03	1.27
2034		10.25	1.31
2035		10.48	1.34

□ 상업용 MAED-D 입력변수 데이터

Table 17-1 Basic data for useful energy demand in Service sector

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Labour force in SS (상업부문 근로자수 비율)	[%]	66.79	68.27	69.42	69.88	71.53	72.78
Floor area per emp.(상업부문노동자 1명당 바닥면적)	[sqm/cap]	37.70	37.40	37.10	39.23	39.80	42.01
Labour force in SS (노동자수)	[million]	1.09	1.12	1.18	1.12	1.15	1.18
Floor area of SS (상업부문 총 바닥면적)	[million sqm]	41.10	42.00	43.89	44.13	45.88	49.66

Item	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Labour force in SS (상업부문 근로자수 비율)	[%]	72.60	72.46	73.70	74.89	74.14	73.44
Floor area per emp. (상업부문노동자 1명당 바닥면적)	[sqm/cap]	44.23	42.59	47.29	44.38	45.42	46.46
Labour force in SS (노동자수)	[million]	1.18	1.17	1.18	1.18	1.17	1.16
Floor area of SS (상업부문 총 바닥면적)	[million sqm]	52.28	49.87	55.66	52.14	53.00	53.71

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Labour force in SS (상업부문 근로자수 비율)	[%]	73.40	74.27	75.22	74.29	74.29	74.29
Floor area per emp.(상업부문노동자 1명당 바닥면적)	[sqm/cap]	45.53	48.92	50.11	50.11	50.11	50.11
Labour force in SS (노동자수)	[million]	1.19	1.22	1.25	1.23	1.23	1.22
Floor area of SS (상업부문 총 바닥면적)	[million sqm]	54.41	59.74	62.84	61.69	61.80	61.36

Item	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Labour force in SS (상업부문 근로자수 비율)	[%]	74.29	74.29	74.29	74.29	74.29	74.29
Floor area per emp.(상업부문노동자 1명당 바닥면적)	[sqm/cap]	50.11	50.11	50.11	50.11	50.11	50.11
Labour force in SS (노동자수)	[million]	1.22	1.21	1.20	1.18	1.17	1.15
Floor area of SS (상업부문 총 바닥면적)	[million sqm]	61.09	60.73	59.98	59.21	58.46	57.64

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Labour force in SS (상업부문 근로자수 비율)	[%]	74.29	74.29	74.29	74.29	74.29	74.29
Floor area per emp.(상업부문노동자 1명당 바닥면적)	[sqm/cap]	50.11	50.11	50.11	50.11	50.11	50.11
Labour force in SS (노동자수)	[million]	1.13	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03
Floor area of SS (상업부문 총 바닥면적)	[million sqm]	56.67	55.51	54.27	53.30	52.20	51.46

Item	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Labour force in SS (상업부문 근로자수 비율)	[%]	74.88	74.88	74.88	74.88	74.88	74.88
Floor area per emp.(상업부문노동자 1명당 바닥면적)	[sqm/cap]	50.11	50.11	50.11	50.11	50.11	50.11
Labour force in SS (노동자수)	[million]	1.02	1.00	0.99	0.97	0.95	0.94
Floor area of SS (상업부문 총 바닥면적)	[million sqm]	51.06	50.22	49.42	48.69	47.83	47.03

Table 17-2 Factors for space heating and air conditioning

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Share of area req. SH (난방이필요한면적비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Area actually heated (실제난방을하는면적비율)	[%]	50	51	52	53	54	55
Specific SH req. (면적당 연간 난방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	7.40	8.16	8.42	8.91	10.02	10.05
Air cond. floor area (에어컨 가동이 필요한 면적비율)	[%]	10	11	12	13	14	15
Specific cooling req. (면적당 연간 냉방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	54.45	55.28	52.72	51.25	14.70	13.74

Item	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Share of area req. SH (난방이필요한면적비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Area actually heated (실제난방을하는면적비율)	[%]	56	57	58	59	60	61
Specific SH req.(면적당 연간 난방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	9.36	8.74	7.91	8.26	9.86	9.05
Air cond. floor area (에어컨 가동이 필요한 면적비율)	[%]	16	17	18	19	20	21
Specific cooling req. (면적당 연간 냉방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	12.90	41.53	36.86	38.13	50.18	47.02

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Share of area req. SH (난방이필요한면적비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Area actually heated (실제난방을하는면적비율)	[%]	62	63	64	65	66	67
Specific SH req. (면적당 연간 난방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	8.76	7.74	6.97	7.17	7.17	7.17
Air cond. floor area (에어컨 가동이 필요한 면적비율)	[%]	22	23	24	25	26	27
Specific cooling req. (면적당 연간 냉방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	44.27	38.33	34.20	34.00	34.00	34.00

Item	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Share of area req. SH (난방이필요한면적비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Area actually heated (실제난방을하는면적비율)	[%]	68	69	70	71	72	73
Specific SH req. (면적당 연간 난방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
Air cond. floor area (에어컨 가동이 필요한 면적비율)	[%]	28	29	30	31	32	33
Specific cooling req. (면적당 연간 냉방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Share of area req. SH (난방이필요한면적비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Area actually heated (실제난방을하는면적비율)	[%]	74	75	76	77	78	79
Specific SH req. (면적당 연간 난방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
Air cond. floor area (에어컨 가동이 필요한 면적비율)	[%]	34	35	36	37	38	39
Specific cooling req. (면적당 연간 냉방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00

Item	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Share of area req. SH (난방이필요한면적비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Area actually heated (실제난방을하는면적비율)	[%]	80	81	82	83	84	85
Specific SH req. (면적당 연간 난방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
Air cond. floor area (에어컨 가동이 필요한 면적비율)	[%]	40	41	42	43	44	45
Specific cooling req.(면적당 연간 냉방에너지 소비량)	[kgoe/sqm/yr]	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00

Table 17-4 Energy intensities of Motor fuels

비난방용 석유 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		0.000013	0.000012	0.000011	0.000010	0.000007	0.000006
비난방용 석유 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2006	2007	2008	2009	2010	2011
		0.000009	0.000007	0.000006	0.000006	0.000006	0.000004
비난방용 석유 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		0.000004	0.000004	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
비난방용 석유 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
비난방용 석유 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
비난방용 석유 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2030	2031	2032	2033	2034	2035
		0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003

Table 17-5 Energy intensities of Electricity specific uses

비난방용 전력 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		0.000009	0.000009	0.000010	0.000010	0.000011	0.000012
비난방용 전력 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2006	2007	2008	2009	2010	2011
		0.000012	0.000010	0.000010	0.000010	0.000009	0.000008
비난방용 전력 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		0.000008	0.000008	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007

비난방용 전력 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007
비난방용 전력 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007
비난방용 전력 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2030	2031	2032	2033	2034	2035
		0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007

Table 17-6 Energy intensities of Other thermal uses

비난방용 Thermal 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	0.000002
비난방용 Thermal 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2006	2007	2008	2009	2010	2011
		0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002
비난방용 Thermal 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
비난방용 Thermal 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
비난방용 Thermal 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
비난방용 Thermal 에너지원단위 Service	단위 [kgoe/KRW]	2030	2031	2032	2033	2034	2035
		0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002

Table 18-1 Penetration of energy forms into Space heating

난방용 에너지 구성비	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	0.4	2.0	1.2	1.2	1.5	1.7	1.9	2.5	2.4	2.0	1.1	1.0
Modern biomass	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	5.3	3.9	1.0	1.3	1.3	0.1	0.1
Electricity	[%]	43.5	42.8	42.0	40.7	46.3	45.0	47.2	43.2	43.8	44.7	58.6	61.3
(thereof: heat pump)	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
District heat	[%]	0.6	0.5	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	1.0	1.1	1.0	0.9	0.9
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fossil fuels	[%]	55.4	54.7	56.3	57.6	45.0	47.2	46.2	52.3	51.5	51.0	39.3	36.7

난방용 에너지 구성비	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	0.8	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Modern biomass	[%]	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Electricity	[%]	61.0	61.1	61.7	60.7	61.6	62.5	63.3	64.2	65.1	66.0	66.8	67.7
(thereof: heat pump)	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
District heat	[%]	1.2	1.4	1.5	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
Fossil fuels	[%]	36.9	36.5	36.1	37.2	35.7	34.6	33.6	32.6	31.6	30.6	29.6	28.6

난방용 에너지 구성비	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Modern biomass	[%]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Electricity	[%]	68.6	69.4	70.3	71.2	72.0	72.9	73.8	74.6	75.5	76.4	77.2	78.1
(thereof: heat pump)	[%]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
District heat	[%]	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2
Soft solar	[%]	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
Fossil fuels	[%]	27.7	26.7	25.7	24.7	23.8	22.8	21.8	20.9	19.9	18.9	17.9	17.0

Table 18-3 Efficiencies and other factors for Thermal uses

에너지원별 효율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Eff. Trad. fuels	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. Mod. biomass	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. Fossil fuels	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
COP heat pumps(열펌프의 성능계수)	[%]	2.5	2.55	2.6	2.65	2.7	2.75	2.8	2.85	2.9	2.95	3	3.1
Low rise buildings(저층건물의 비율)	[%]	76.6	81.2	81.2	81.2	79.1	78.7	78.5	78.2	77.9	77.8	77.5	77.3
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Fossil fuels	[%]	55.4	54.7	56.3	57.6	45.0	47.2	46.2	52.3	51.5	51.0	39.3	36.7

에너지원별 효율	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Eff. Trad. fuels	[%]	100	100	100	100	101.27	102.54	103.81	105.08	106.35	107.62	108.89	110.16
Eff. Mod. biomass	[%]	100	100	100	100	101.48	102.96	104.44	105.93	107.41	108.89	110.37	111.85
Eff. Fossil fuels	[%]	100	100	100	100	100.63	101.27	101.90	102.54	103.17	103.81	104.44	105.08
COP heat pumps(열펌프의 성능계수)	[%]	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4	4.1	4.2	4.3
Low rise buildings(저층건물의 비율)	[%]	77.0	76.6	76.2	75.3	73.9	72.5	71.2	69.8	68.4	68.4	68.4	68.4
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Fossil fuels	[%]	55.4	54.7	56.3	57.6	45.0	47.2	46.2	52.3	51.5	51.0	39.3	36.7

에너지원별 효율	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Eff. Trad. fuels	[%]	111.43	112.70	113.97	115.24	116.51	117.78	119.05	120.32	121.59	122.86	124.13	125.40
Eff. Mod. biomass	[%]	113.33	114.81	116.30	117.78	119.26	120.74	122.22	123.70	125.19	126.67	128.15	129.63
Eff. Fossil fuels	[%]	105.71	106.35	106.98	107.62	108.25	108.89	109.52	110.16	110.79	111.43	112.06	112.70
COP heat pumps(열펌프의 성능계수)	[%]	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
Low rise buildings(저층건물의 비율)	[%]	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Fossil fuels	[%]	55.4	54.7	56.3	57.6	45.0	47.2	46.2	52.3	51.5	51.0	39.3	36.7

Table 18-4 Penetration of energy forms into Air conditioning

전력을 이용한 에어컨의 비율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Electricity	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Non-electric	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

전력을 이용한 에어컨의 비율	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Electricity	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Non-electric	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

전력을 이용한 에어컨의 비율	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Electricity	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Non-electric	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 18-5 Efficiencies for Air conditioning

에어컨의 성능계수	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
COP of electric AC	[%]	2.5	2.52	2.54	2.56	2.58	2.6	2.62	2.64	2.66	2.68	2.7	2.72
COP of non-electric AC	[%]	2.5	2.52	2.54	2.56	2.58	2.6	2.62	2.64	2.66	2.68	2.7	2.72

에어컨의 성능계수	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
COP of electric AC	[%]	2.74	2.76	2.78	2.8	2.82	2.84	2.86	2.88	2.9	2.92	2.94	2.96
COP of non-electric AC	[%]	2.74	2.76	2.78	2.8	2.82	2.84	2.86	2.88	2.9	2.92	2.94	2.96

에어컨의 성능계수	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
COP of electric AC	[%]	2.98	3	3.02	3.04	3.06	3.08	3.1	3.12	3.14	3.16	3.18	3.2
COP of non-electric AC	[%]	2.98	3	3.02	3.04	3.06	3.08	3.1	3.12	3.14	3.16	3.18	3.2

□ 부산 가정용 에너지 관측값 및 예측값 데이터

(천toe)

연도	가정용에너지 (실제값)	가정용에너지 (MAED_D모형)	가정용전력 (실제값)	가정용전력 (MAED_D모형)
2000	1282.0	1282.0	226.9	226.9
2001	1253.5	1253.5	239.5	239.5
2002	1302.6	1302.6	255.1	255.1
2003	1372.2	1372.2	268.2	268.2
2004	1301.5	1301.5	313.1	313.1
2005	1332.4	1332.4	328.7	328.7
2006	1150.3	1150.3	338.0	338.0
2007	1138.5	1138.5	344.6	344.6
2008	1180.0	1180.0	353.7	353.7
2009	1182.4	1182.4	354.3	354.3
2010	1276.3	1276.3	373.8	373.8
2011	1161.7	1161.7	372.6	372.6
2012	1211.2	1211.2	380.7	380.7
2013	1137.9	1137.9	378.5	378.5
2014	1080.4	1080.4	367.5	367.5
2015	1163.5	1163.5	371.1	371.1
2016		1194.1		380.3
2017		1215.2		388.9
2018		1217.8		393.3
2019		1220.0		397.5
2020		1221.3		401.6
2021		1222.7		405.7
2022		1223.8		409.8
2023		1224.3		413.5
2024		1224.4		417.1
2025		1224.0		420.5
2026		1223.6		423.7
2027		1222.8		426.7
2028		1221.9		429.7
2029		1221.0		432.6
2030		1219.9		435.0
2031		1218.3		437.7
2032		1216.5		440.2
2033		1214.5		442.5
2034		1212.0		444.5
2035		1209.1		446.3

(천toe)

연도	가정용석탄 (실제값)	가정용석탄 (MAED-D모형)	화석연료 (석유, 가스)(실제값)	화석연료 (석유, 가스)(MAED-D모형)
2000	21.1	21.1	995.3	995.3
2001	36.4	36.4	943.9	943.9
2002	23.9	23.9	967.8	967.8
2003	26.8	26.8	1020.9	1020.9
2004	16.1	16.1	909.9	909.9
2005	19.7	19.7	920.7	920.7
2006	22.5	22.5	736.8	736.8
2007	19.6	19.6	705.6	705.6
2008	18.8	18.8	720.5	720.5
2009	15.8	15.8	728.8	728.8
2010	15.1	15.1	779.2	779.2
2011	12.7	12.7	706.8	706.8
2012	11.1	11.1	738.2	738.2
2013	11.2	11.2	660.4	660.4
2014	8.8	8.8	640.3	640.3
2015	7.2	7.2	712.3	712.3
2016		7.1		727.0
2017		7.0		734.2
2018		6.7		728.9
2019		6.5		723.3
2020		6.2		717.0
2021		6.0		709.3
2022		5.7		701.3
2023		5.4		693.1
2024		5.2		684.7
2025		4.9		676.2
2026		4.7		667.8
2027		4.4		659.3
2028		4.2		650.8
2029		3.9		642.3
2030		3.6		633.9
2031		3.4		625.2
2032		3.1		616.5
2033		2.9		607.8
2034		2.7		599.1
2035		2.4		590.3

(천toe)

연도	가정용석유 (실제값)	가정용석유 (MAED_D모형)	가정용도시가스 (실제값)	가정용도시가스 (MAED-D모형)	가정용태양에너지 (MAED_D모형)
2000	649.7	649.7	345.6	345.6	0.0
2001	587.6	587.6	356.3	356.3	0.0
2002	576.4	576.4	391.3	391.3	0.0
2003	598.8	598.8	422.1	422.1	0.0
2004	488.7	488.7	421.2	421.2	0.0
2005	430.3	430.3	490.5	490.5	0.0
2006	244.7	244.7	492.1	492.1	0.0
2007	216.6	216.6	488.9	488.9	0.0
2008	209.4	209.4	511.1	511.1	0.0
2009	197.1	197.1	531.7	531.7	0.0
2010	193.0	193.0	586.2	586.2	0.0
2011	162.3	162.3	544.5	544.5	0.0
2012	151.5	151.5	586.7	586.7	0.0
2013	111.6	111.6	548.8	548.8	0.0
2014	104.4	104.4	535.8	535.8	0.0
2015	146.9	146.9	565.3	565.3	0.0
2016		150.0		577.0	0.7
2017		151.5		582.8	0.8
2018		150.4		578.5	0.9
2019		149.2		574.1	1.0
2020		147.9		569.1	1.1
2021		146.3		562.9	1.3
2022		144.7		556.6	1.5
2023		143.0		550.1	1.8
2024		141.3		543.4	2.0
2025		139.5		536.7	2.2
2026		137.8		530.0	2.4
2027		136.0		523.3	2.6
2028		134.3		516.6	2.8
2029		132.5		509.8	3.0
2030		130.8		503.1	3.2
2031		129.0		496.2	3.4
2032		127.2		489.3	3.6
2033		125.4		482.4	3.8
2034		123.6		475.5	4.0
2035		121.8		468.5	4.2

□ 기정용 MAED-D 입력변수 데이터

Table 14-1 Basic data for useful energy demand in Urban Household sector

Item	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Share of dw. requiring SH (난방이필요한가구비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Degree-days(난방도일)	[days° C]	1861.4	1809.6	1830.6	1872.3	1780.8	2198.1

Item	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Share of dw. requiring SH (난방이필요한가구비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Degree-days (난방도일)	[days° C]	1877.7	1673.2	1812.8	1711.9	1989.7	1998.6

Item	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Share of dw. requiring SH (난방이필요한가구비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Degree-days (난방도일)	[days° C]	2081.4	1912.7	1752.4	1640	1720.4	1770.79

Item	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Share of dw. requiring SH (난방이필요한가구비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Degree-days (난방도일)	[days° C]	1764.348	1757.906	1751.465	1745.023	1738.582	1732.14

Item	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Share of dw. requiring SH (난방이필요한가구비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Degree-days (난방도일)	[days° C]	1725.698	1719.257	1712.815	1706.373	1699.932	1693.49

Item	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Share of dw. requiring SH (난방이필요한가구비율)	[%]	100	100	100	100	100	100
Degree-days (난방도일)	[days° C]	1687.049	1680.607	1674.165	1667.724	1661.282	1654.841

Tables 14-2 Dwelling factors for space heating and air conditioning, Urban Household

주거유형별 비율	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Share of Apartment	[%]	37.97	39.24	40.47	41.69	42.87	44.03
Share of Detached House	[%]	49.72	48.15	46.62	45.12	43.65	42.21
Share of Townhouse	[%]	5.20	4.81	4.42	4.04	3.67	3.31
Share of Multiplex Housing	[%]	2.78	3.75	4.70	5.62	6.53	7.41
Share of ETC	[%]	4.32	4.06	3.79	3.53	3.28	3.03
주거유형별 바닥면적							
Dw. size, Apartment	[sqm]	72.07	72.60	73.12	73.65	74.18	74.71
Dw. size, Detached House	[sqm]	50.58	51.44	52.30	53.16	54.02	54.88
Dw. size, Townhouse	[sqm]	70.41	69.88	69.36	68.83	68.30	67.77
Dw. size, Multiplex Housing	[sqm]	64.46	64.73	64.99	65.26	65.52	65.79
Dw. size, ETC	[sqm]	63.14	64.00	64.86	65.72	66.58	67.44
주거유형별 난방면적비율							
Area h. Apartment	[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Detached House	[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Townhouse	[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Multiplex Housing	[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. ETC	[%]	100	100	100	100	100	100
주거유형별 난방손실율							
H. los. R. Apartment	[goe/sqm/° C/h]	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.14
H. los. R. Detached House	[goe/sqm/° C/h]	0.25	0.24	0.24	0.24	0.23	0.18
H. los. R. Townhouse	[goe/sqm/° C/h]	0.18	0.18	0.18	0.19	0.18	0.15
H. los. R. Multiplex Housing	[goe/sqm/° C/h]	0.20	0.19	0.19	0.20	0.19	0.15
H. los. R. ETC	[goe/sqm/° C/h]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.15

주거유형별 비율		단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Share of Apartment		[%]	45.23	46.41	47.57	48.71	49.82	50.38
Share of Detached House		[%]	41.14	40.09	39.06	38.04	37.04	35.85
Share of Townhouse		[%]	3.20	3.09	2.99	2.89	2.79	2.65
Share of Multiplex Housing		[%]	7.43	7.44	7.45	7.46	7.47	7.90
Share of ETC		[%]	3.00	2.97	2.94	2.90	2.87	3.21
주거유형별 바닥면적								
Dw. size, Apartment		[sqm]	75.11	75.51	75.90	76.30	76.70	77.00
Dw. size, Detached House		[sqm]	55.38	55.89	56.39	56.90	57.40	57.14
Dw. size, Townhouse		[sqm]	67.52	67.26	67.01	66.75	66.50	65.88
Dw. size, Multiplex Housing		[sqm]	65.23	64.67	64.11	63.56	63.00	60.26
Dw. size, ETC		[sqm]	67.21	66.98	66.76	66.53	66.30	65.84
주거유형별 난방면적비율								
Area h. Apartment		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Detached House		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Townhouse		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Multiplex Housing		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. ETC		[%]	100	100	100	100	100	100
주거유형별 난방손실율								
H. los. R. Apartment		[goe/sqm/° C/h]	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12	0.10
H. los. R. Detached House		[goe/sqm/° C/h]	0.18	0.19	0.17	0.17	0.15	0.14
H. los. R. Townhouse		[goe/sqm/° C/h]	0.15	0.16	0.14	0.15	0.13	0.12
H. los. R. Multiplex Housing		[goe/sqm/° C/h]	0.15	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
H. los. R. ETC		[goe/sqm/° C/h]	0.15	0.16	0.14	0.15	0.13	0.12

주거유형별 비율		단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Share of Apartment		[%]	50.93	51.46	51.98	52.49	52.49	52.49
Share of Detached House		[%]	34.70	33.57	32.47	31.39	31.39	31.39
Share of Townhouse		[%]	2.52	2.38	2.26	2.13	2.13	2.13
Share of Multiplex Housing		[%]	8.32	8.72	9.12	9.51	9.51	9.51
Share of ETC		[%]	3.54	3.86	4.17	4.48	4.48	4.48
주거유형별 바닥면적								
Dw. size, Apartment		[sqm]	77.30	77.60	77.90	77.90	77.90	77.90
Dw. size, Detached House		[sqm]	56.88	56.62	56.36	56.36	56.36	56.36
Dw. size, Townhouse		[sqm]	65.26	64.64	64.02	64.02	64.02	64.02
Dw. size, Multiplex Housing		[sqm]	57.52	54.78	52.04	52.04	52.04	52.04
Dw. size, ETC		[sqm]	65.38	64.92	64.46	64.46	64.46	64.46
주거유형별 난방면적비율								
Area h. Apartment		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Detached House		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Townhouse		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Multiplex Housing		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. ETC		[%]	100	100	100	100	100	100
주거유형별 난방손실율								
H. los. R. Apartment		[goe/sqm/° C/h]	0.10	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
H. los. R. Detached House		[goe/sqm/° C/h]	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14
H. los. R. Townhouse		[goe/sqm/° C/h]	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12
H. los. R. Multiplex Housing		[goe/sqm/° C/h]	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15
H. los. R. ETC		[goe/sqm/° C/h]	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12

주거유형별 비율		단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Share of Apartment		[%]	52.49	52.49	52.49	52.49	52.49	52.49
Share of Detached House		[%]	31.39	31.39	31.39	31.39	31.39	31.39
Share of Townhouse		[%]	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
Share of Multiplex Housing		[%]	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51
Share of ETC		[%]	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
주거유형별 바닥면적								
Dw. size. Apartment		[sqm]	77.90	77.90	77.90	77.90	77.90	77.90
Dw. size. Detached House		[sqm]	56.36	56.36	56.36	56.36	56.36	56.36
Dw. size. Townhouse		[sqm]	64.02	64.02	64.02	64.02	64.02	64.02
Dw. size. Multiplex Housing		[sqm]	52.04	52.04	52.04	52.04	52.04	52.04
Dw. size. ETC		[sqm]	64.46	64.46	64.46	64.46	64.46	64.46
주거유형별 난방면적비율								
Area h. Apartment		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Detached House		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Townhouse		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Multiplex Housing		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. ETC		[%]	100	100	100	100	100	100
주거유형별 난방손실율								
H. los. R. Apartment		[goe/sqm/° C/h]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
H. los. R. Detached House		[goe/sqm/° C/h]	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
H. los. R. Townhouse		[goe/sqm/° C/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
H. los. R. Multiplex Housing		[goe/sqm/° C/h]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
H. los. R. ETC		[goe/sqm/° C/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

주거유형별 비율		단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Share of Apartment		[%]	52.49	52.49	52.49	52.49	52.49	52.49
Share of Detached House		[%]	31.39	31.39	31.39	31.39	31.39	31.39
Share of Townhouse		[%]	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
Share of Multiplex Housing		[%]	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51
Share of ETC		[%]	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
주거유형별 바닥면적								
Dw. size, Apartment		[sqm]	77.90	77.90	77.90	77.90	77.90	77.90
Dw. size, Detached House		[sqm]	56.36	56.36	56.36	56.36	56.36	56.36
Dw. size, Townhouse		[sqm]	64.02	64.02	64.02	64.02	64.02	64.02
Dw. size, Multiplex Housing		[sqm]	52.04	52.04	52.04	52.04	52.04	52.04
Dw. size, ETC		[sqm]	64.46	64.46	64.46	64.46	64.46	64.46
주거유형별 난방면적비율								
Area h, Apartment		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h, Detached House		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h, Townhouse		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h, Multiplex Housing		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h, ETC		[%]	100	100	100	100	100	100
주거유형별 난방손실율								
H, los, R, Apartment		[goe/sqm/° C/h]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
H, los, R, Detached House		[goe/sqm/° C/h]	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
H, los, R, Townhouse		[goe/sqm/° C/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
H, los, R, Multiplex Housing		[goe/sqm/° C/h]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
H, los, R, ETC		[goe/sqm/° C/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

주거유형별 비율		단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Share of Apartment		[%]	52.49	52.49	52.49	52.49	52.49	52.49
Share of Detached House		[%]	31.39	31.39	31.39	31.39	31.39	31.39
Share of Townhouse		[%]	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
Share of Multiplex Housing		[%]	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51
Share of ETC		[%]	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
주거유형별 바닥면적								
Dw. size. Apartment		[sqm]	77.90	77.90	77.90	77.90	77.90	77.90
Dw. size. Detached House		[sqm]	56.36	56.36	56.36	56.36	56.36	56.36
Dw. size. Townhouse		[sqm]	64.02	64.02	64.02	64.02	64.02	64.02
Dw. size. Multiplex Housing		[sqm]	52.04	52.04	52.04	52.04	52.04	52.04
Dw. size. ETC		[sqm]	64.46	64.46	64.46	64.46	64.46	64.46
주거유형별 난방면적비율								
Area h. Apartment		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Detached House		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Townhouse		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. Multiplex Housing		[%]	100	100	100	100	100	100
Area h. ETC		[%]	100	100	100	100	100	100
주거유형별 난방손실율								
H. los. R. Apartment		[goe/sqm/° C/h]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
H. los. R. Detached House		[goe/sqm/° C/h]	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
H. los. R. Townhouse		[goe/sqm/° C/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
H. los. R. Multiplex Housing		[goe/sqm/° C/h]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
H. los. R. ETC		[goe/sqm/° C/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

주거유형별 에어컨보급률	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dw. AC, Apartment	[%]	34.69	35.00	35.30	37.70	40.10	40.02
Dw. AC, Detached House	[%]	34.69	35.00	35.30	37.70	40.10	40.02
Dw. AC, Townhouse	[%]	34.69	35.00	35.30	37.70	40.10	40.02
Dw. AC, Multiplex Housing	[%]	34.69	35.00	35.30	37.70	40.10	40.02
Dw. AC, ETC	[%]	34.69	35.00	35.30	37.70	40.10	40.02
주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량							
Sp. req. AC, Apartment	[kgoe/dw/yr]	296.47	270.90	237.50	228.62	218.42	205.89
Sp. req. AC, Detached House	[kgoe/dw/yr]	296.47	270.90	237.50	228.62	218.42	205.89
Sp. req. AC, Townhouse	[kgoe/dw/yr]	296.47	270.90	237.50	228.62	218.42	205.89
Sp. req. AC, Multiplex Housing	[kgoe/dw/yr]	296.47	270.90	237.50	228.62	218.42	205.89
Sp. req. AC, ETC	[kgoe/dw/yr]	296.47	270.90	237.50	228.62	218.42	205.89

주거유형별 에어컨보급률	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dw. AC, Apartment	[%]	39.93	47.91	55.89	77.36	78.60	79.84
Dw. AC, Detached House	[%]	39.93	47.91	55.89	77.36	78.60	79.84
Dw. AC, Townhouse	[%]	39.93	47.91	55.89	77.36	78.60	79.84
Dw. AC, Multiplex Housing	[%]	39.93	47.91	55.89	77.36	78.60	79.84
Dw. AC, ETC	[%]	39.93	47.91	55.89	77.36	78.60	79.84
주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량							
Sp. req. AC, Apartment	[kgoe/dw/yr]	192.23	184.27	177.20	141.44	110.94	81.63
Sp. req. AC, Detached House	[kgoe/dw/yr]	192.23	184.27	177.20	141.44	110.94	81.63
Sp. req. AC, Townhouse	[kgoe/dw/yr]	192.23	184.27	177.20	141.44	110.94	81.63
Sp. req. AC, Multiplex Housing	[kgoe/dw/yr]	192.23	184.27	177.20	141.44	110.94	81.63
Sp. req. AC, ETC	[kgoe/dw/yr]	192.23	184.27	177.20	141.44	110.94	81.63

주거유형별 에어컨보급률	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dw. AC, Apartment	[%]	78.92	78.00	79.52	82.29	84.75	86.93
Dw. AC, Detached House	[%]	78.92	78.00	79.52	82.29	84.75	86.93
Dw. AC, Townhouse	[%]	78.92	78.00	79.52	82.29	84.75	86.93
Dw. AC, Multiplex Housing	[%]	78.92	78.00	79.52	82.29	84.75	86.93
Dw. AC, ETC	[%]	78.92	78.00	79.52	82.29	84.75	86.93
주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량							
Sp. req. AC, Apartment	[kgoe/dw/yr]	84.55	86.53	95.83	91.62	88.02	85.12
Sp. req. AC, Detached House	[kgoe/dw/yr]	84.55	86.53	95.83	91.62	88.02	85.12
Sp. req. AC, Townhouse	[kgoe/dw/yr]	84.55	86.53	95.83	91.62	88.02	85.12
Sp. req. AC, Multiplex Housing	[kgoe/dw/yr]	84.55	86.53	95.83	91.62	88.02	85.12
Sp. req. AC, ETC	[kgoe/dw/yr]	84.55	86.53	95.83	91.62	88.02	85.12

주거유형별 에어컨보급률	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Dw. AC, Apartment	[%]	88.84	90.50	91.93	93.17	94.23	95.13
Dw. AC, Detached House	[%]	88.84	90.50	91.93	93.17	94.23	95.13
Dw. AC, Townhouse	[%]	88.84	90.50	91.93	93.17	94.23	95.13
Dw. AC, Multiplex Housing	[%]	88.84	90.50	91.93	93.17	94.23	95.13
Dw. AC, ETC	[%]	88.84	90.50	91.93	93.17	94.23	95.13
주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량							
Sp. req. AC, Apartment	[kgoe/dw/yr]	82.70	80.64	79.01	77.61	76.47	75.49
Sp. req. AC, Detached House	[kgoe/dw/yr]	82.70	80.64	79.01	77.61	76.47	75.49
Sp. req. AC, Townhouse	[kgoe/dw/yr]	82.70	80.64	79.01	77.61	76.47	75.49
Sp. req. AC, Multiplex Housing	[kgoe/dw/yr]	82.70	80.64	79.01	77.61	76.47	75.49
Sp. req. AC, ETC	[kgoe/dw/yr]	82.70	80.64	79.01	77.61	76.47	75.49

주거유형별 에어컨보급률	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Dw. AC. Apartment	[%]	95.90	96.55	97.10	97.56	97.96	98.29
Dw. AC. Detached House	[%]	95.90	96.55	97.10	97.56	97.96	98.29
Dw. AC. Townhouse	[%]	95.90	96.55	97.10	97.56	97.96	98.29
Dw. AC. Multiplex Housing	[%]	95.90	96.55	97.10	97.56	97.96	98.29
Dw. AC. ETC	[%]	95.90	96.55	97.10	97.56	97.96	98.29
주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량							
Sp. req. AC. Apartment	[kgoe/dw/yr]	74.66	73.96	73.32	72.77	72.30	71.91
Sp. req. AC. Detached House	[kgoe/dw/yr]	74.66	73.96	73.32	72.77	72.30	71.91
Sp. req. AC. Townhouse	[kgoe/dw/yr]	74.66	73.96	73.32	72.77	72.30	71.91
Sp. req. AC. Multiplex Housing	[kgoe/dw/yr]	74.66	73.96	73.32	72.77	72.30	71.91
Sp. req. AC. ETC	[kgoe/dw/yr]	74.66	73.96	73.32	72.77	72.30	71.91

주거유형별 에어컨보급률	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Dw. AC. Apartment	[%]	98.56	98.80	98.99	99.16	99.29	99.41
Dw. AC. Detached House	[%]	98.56	98.80	98.99	99.16	99.29	99.41
Dw. AC. Townhouse	[%]	98.56	98.80	98.99	99.16	99.29	99.41
Dw. AC. Multiplex Housing	[%]	98.56	98.80	98.99	99.16	99.29	99.41
Dw. AC. ETC	[%]	98.56	98.80	98.99	99.16	99.29	99.41
주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량							
Sp. req. AC. Apartment	[kgoe/dw/yr]	71.56	71.29	71.05	70.81	70.58	70.36
Sp. req. AC. Detached House	[kgoe/dw/yr]	71.56	71.29	71.05	70.81	70.58	70.36
Sp. req. AC. Townhouse	[kgoe/dw/yr]	71.56	71.29	71.05	70.81	70.58	70.36
Sp. req. AC. Multiplex Housing	[kgoe/dw/yr]	71.56	71.29	71.05	70.81	70.58	70.36
Sp. req. AC. ETC	[kgoe/dw/yr]	71.56	71.29	71.05	70.81	70.58	70.36

Table 14-3 Dwelling factors for cooking, hot water and appliances, Urban Household

	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cooking (취사용에너지소비량)	[kgoe/dw/yr]	114.11	106.54	106.36	108.34	96.85	95.47
Dw with hot water (온수시설보급률)	[%]	100	100	100	100	100	100
HW per cap (가구당 연간 온수용 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	73.48	71.69	75.50	81.25	76.43	79.59
Electr. cons. for appliances (가구당 연간 전자기기 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	158.80	171.53	186.75	194.37	202.47	210.27
Electr. Penetration (전력공급률)	[%]	100	100	100	100	100	100

	단위	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cooking (취사용에너지소비량)	[kgoe/dw/yr]	82.84	82.10	85.39	85.68	94.32	86.59
Dw with hot water (온수시설보급률)	[%]	100	100	100	100	100	100
HW per cap (가구당 연간 온수용 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	69.57	69.42	72.69	73.33	81.44	75.26
Electr. cons. for appliances (가구당 연간 전자기기 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	188.08	192.54	206.01	212.73	235.70	219.21
Electr. Penetration (전력공급률)	[%]	100	100	100	100	100	100

	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cooking (취사용에너지소비량)	[kgoe/dw/yr]	91.36	86.19	81.60	88.70	88.70	88.70
Dw with hot water (온수시설보급률)	[%]	100	100	100	100	100	100
HW per cap (가구당 연간 온수용 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	79.45	75.11	71.36	77.70	77.70	77.70
Electr. cons. for appliances (가구당 연간 전자기기 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	235.64	227.12	220.53	242.87	247.53	251.90
Electr. Penetration (전력공급률)	[%]	100	100	100	100	100	100

	단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cooking (취사용에너지소비량)	[kgoe/dw/yr]	88.70	88.70	88.70	88.70	88.70	88.70
Dw with hot water (온수시설보급률)	[%]	100	100	100	100	100	100
HW per cap (가구당 연간 온수용 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	77.70	77.70	77.70	77.70	77.70	77.70
Electr. cons. for appliances (가구당 연간 전자기기 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	253.47	254.99	256.85	258.60	260.45	262.23
Electr. Penetration (전력공급률)	[%]	100	100	100	100	100	100

	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Cooking (취사용에너지소비량)	[kgoe/dw/yr]	88.70	88.70	88.70	88.70	88.70	88.70
Dw with hot water (온수시설보급률)	[%]	100	100	100	100	100	100
HW per cap (가구당 연간 온수용 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	77.70	77.70	77.70	77.70	77.70	77.70
Electr. cons. for appliances (가구당 연간 전자기기 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	263.99	265.70	267.25	268.74	270.21	271.70
Electr. Penetration (전력공급률)	[%]	100	100	100	100	100	100

	단위	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Cooking (취사용에너지소비량)	[kgoe/dw/yr]	88.70	88.70	88.70	88.70	88.70	88.70
Dw with hot water (온수시설보급률)	[%]	100	100	100	100	100	100
HW per cap (가구당 연간 온수용 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	77.70	77.70	77.70	77.70	77.70	77.70
Electr. cons. for appliances (가구당 연간 전자기기 에너지 소비량)	[kgoe/dw/yr]	273.13	274.61	276.04	277.30	278.46	279.53
Electr. Penetration (전력공급률)	[%]	100	100	100	100	100	100

Table 14-5 Penetration of energy forms into space heating, Urban Household

에너지원 구성비(난방용)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	2.0	3.6	2.3	2.4	1.6	1.9	2.5	2.3	2.1	1.8	1.6	1.5
Modern biomass	[%]	0.8	0.6	2.7	2.5	3.3	2.9	2.6	4.8	6.2	6.3	8.3	4.7
Electricity	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	3.6	8.3	7.8	5.9	4.3	3.7	7.0
(thereof: heat pump)	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
District heat	[%]	3.3	3.1	3.0	3.0	3.2	3.5	3.9	3.6	4.2	3.8	3.7	4.0
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fossil fuels	[%]	93.9	92.7	92.1	92.1	88.8	88.1	82.8	81.6	81.6	83.8	82.8	82.8

에너지원 구성비(난방용)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	1.3	1.4	1.2	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6
Modern biomass	[%]	4.7	6.1	3.3	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.3	5.5	5.8
Electricity	[%]	5.1	6.2	5.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
(thereof: heat pump)	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
District heat	[%]	5.3	5.4	5.9	5.4	5.7	6.0	6.2	6.5	6.8	7.1	7.3	7.6
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5
Fossil fuels	[%]	83.7	80.9	84.2	87.8	87.2	86.7	86.3	85.9	85.4	84.8	84.2	83.6

에너지원 구성비(난방용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
Modern biomass	[%]	6.0	6.3	6.5	6.8	7.1	7.3	7.6	7.8	8.1	8.3	8.6	8.8
Electricity	[%]	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
(thereof: heat pump)	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
District heat	[%]	7.9	8.1	8.4	8.7	8.9	9.2	9.5	9.8	10.0	10.3	10.6	10.8
Soft solar	[%]	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3
Fossil fuels	[%]	83.0	82.4	81.8	81.2	80.6	80.1	79.5	78.9	78.3	77.7	77.1	76.5

Table 14-6 Efficiencies and other factors for space heating, Urban Household

용도별 에너지원 효율 및 열펌프의 성능계수(난방용)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	[ratio]	2.5	2.55	2.6	2.65	2.7	2.75	2.8	2.85	2.9	2.95	3	3.1
District heat	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율 및 열펌프의 성능계수(난방용)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	100	100	100	100	100.3	100.6	101.0	101.3	101.6	101.9	102.2	102.5
	[%]	100	100	100	100	100.7	101.4	102.1	102.9	103.6	104.3	105.0	105.7
	[%]	100	100	100	100	100.3	100.6	101.0	101.3	101.6	101.9	102.2	102.5
	[ratio]	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4	4.1	4.2	4.3
District heat	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율 및 열펌프의 성능계수(난방용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	[%]	102.9	103.2	103.5	103.8	104.1	104.4	104.8	105.1	105.4	105.7	106.0	106.3
	[%]	106.4	107.1	107.9	108.6	109.3	110.0	110.7	111.4	112.1	112.9	113.6	114.3
	[%]	102.9	103.2	103.5	103.8	104.1	104.4	104.8	105.1	105.4	105.7	106.0	106.3
	[ratio]	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
District heat	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Table 14-7 Penetration of energy forms into water heating, Urban Household

에너지원 구성비(난방용)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	2.0	3.6	2.3	2.4	1.6	1.9	2.5	2.3	2.1	1.8	1.6	1.5
Modern biomass	[%]	0.8	0.6	2.7	2.5	3.3	2.9	2.6	4.8	6.2	6.3	8.3	4.7
Electricity	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	3.6	8.3	7.8	5.9	4.3	3.7	7.0
(thereof: heat pump)	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
District heat	[%]	3.3	3.1	3.0	3.0	3.2	3.5	3.9	3.6	4.2	3.8	3.7	4.0
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fossil fuels	[%]	93.9	92.7	92.1	92.1	88.8	88.1	82.8	81.6	81.6	83.8	82.8	82.8

에너지원 구성비(난방용)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	1.3	1.4	1.2	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6
Modern biomass	[%]	4.7	6.1	3.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.7
Electricity	[%]	5.1	6.2	5.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
(thereof: heat pump)	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
District heat	[%]	5.3	5.4	5.9	5.4	6.1	6.9	7.6	8.3	9.0	10.1	11.2	12.3
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5
Fossil fuels	[%]	83.7	80.9	84.2	87.8	86.8	86.0	85.2	84.4	83.6	82.5	81.3	80.1

에너지원 구성비(난방용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
Modern biomass	[%]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0
Electricity	[%]	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
(thereof: heat pump)	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
District heat	[%]	13.4	14.5	15.5	16.6	17.7	18.8	19.9	21.0	22.1	23.1	24.2	25.3
Soft solar	[%]	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3
Fossil fuels	[%]	78.9	77.7	76.5	75.3	74.1	72.9	71.7	70.5	69.4	68.2	67.0	65.8

Table 14-8 Efficiencies and other factors for water heating, Urban Household

용도별 에너지원 효율 및 열펌프의 성능계수(온수용)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Modern biomass	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Electricity	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(thereof: heat pump)	[ratio]	2.5	2.55	2.6	2.65	2.7	2.75	2.8	2.85	2.9	2.95	3	3.1
District heat	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율 및 열펌프의 성능계수(온수용)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	100	100	100	100	100.3	100.6	101.0	101.3	101.6	101.9	102.2	102.5
Modern biomass	[%]	100	100	100	100	100.7	101.4	102.1	102.9	103.6	104.3	105.0	105.7
Electricity	[%]	100	100	100	100	100.3	100.6	101.0	101.3	101.6	101.9	102.2	102.5
(thereof: heat pump)	[ratio]	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4	4.1	4.2	4.3
District heat	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율 및 열펌프의 성능계수(온수용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	102.9	103.2	103.5	103.8	104.1	104.4	104.8	105.1	105.4	105.7	106.0	106.3
Modern biomass	[%]	106.4	107.1	107.9	108.6	109.3	110.0	110.7	111.4	112.1	112.9	113.6	114.3
Electricity	[%]	102.9	103.2	103.5	103.8	104.1	104.4	104.8	105.1	105.4	105.7	106.0	106.3
(thereof: heat pump)	[ratio]	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
District heat	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Table 14-9 Penetration of energy forms into cooking, Urban Household

용도별 에너지원 구성비(취사용)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Traditional fuels	[%]	2.1	3.7	2.3	2.5	1.6	1.9	2.6	2.3	2.2	1.9	1.7	1.5
Modern biomass	[%]	0.8	0.6	2.8	2.5	3.4	3.0	2.7	5.0	6.5	6.5	8.6	4.9
Electricity	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	3.7	8.6	8.1	6.2	4.4	3.8	7.3
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fossil fuels	[%]	97.1	95.7	94.9	95.0	91.8	91.3	86.1	84.6	85.1	87.1	85.9	86.2

용도별 에너지원 구성비(취사용)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Traditional fuels	[%]	1.3	1.4	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
Modern biomass	[%]	5.0	6.5	3.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.6
Electricity	[%]	5.4	6.6	5.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Soft solar	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
Fossil fuels	[%]	88.4	85.5	89.5	92.8	92.5	92.4	92.2	92.1	91.9	91.8	91.7	91.5

용도별 에너지원 구성비(취사용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Traditional fuels	[%]	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
Modern biomass	[%]	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0
Electricity	[%]	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Soft solar	[%]	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
Fossil fuels	[%]	91.4	91.3	91.1	91.0	90.9	90.7	90.6	90.5	90.3	90.2	90.1	90.0

Table 14-10 Efficiencies and other factors for cooking, Urban Household

용도별 에너지원 효율(취사용)	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Eff. Trad. fuels	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. Mod. biomass	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eff. Fossil fuels	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율(취사용)	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Eff. Trad. fuels	[%]	100	100	100	100	100.4	100.8	101.1	101.5	101.9	102.3	102.6	103.0
Eff. Mod. biomass	[%]	100	100	100	100	100.9	101.7	102.6	103.5	104.3	105.2	106.1	107.0
Eff. Fossil fuels	[%]	100	100	100	100	100.4	100.8	101.1	101.5	101.9	102.3	102.6	103.0
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율(취사용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Eff. Trad. fuels	[%]	103.4	103.8	104.2	104.5	104.9	105.3	105.7	106.0	106.4	106.8	107.2	107.5
Eff. Mod. biomass	[%]	107.8	108.7	109.6	110.4	111.3	112.2	113.0	113.9	114.8	115.7	116.5	117.4
Eff. Fossil fuels	[%]	103.4	103.8	104.2	104.5	104.9	105.3	105.7	106.0	106.4	106.8	107.2	107.5
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

용도별 에너지원 효율(취사용)	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Eff. Trad. fuels	[%]	103.4	103.8	104.2	104.5	104.9	105.3	105.7	106.0	106.4	106.8	107.2	107.5
Eff. Mod. biomass	[%]	107.8	108.7	109.6	110.4	111.3	112.2	113.0	113.9	114.8	115.7	116.5	117.4
Eff. Fossil fuels	[%]	103.4	103.8	104.2	104.5	104.9	105.3	105.7	106.0	106.4	106.8	107.2	107.5
Solar share	[%]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Table 14-11 Penetration into air conditioning by technology, Urban Household

전력을 이용한 에어컨의 비율 Electricity	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Non-electric	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

전력을 이용한 에어컨의 비율 Electricity	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Non-electric	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

전력을 이용한 에어컨의 비율 Electricity	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Non-electric	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 14-12 Efficiencies for air conditioning, Urban Household

에어컨의 성능계수 COP of electric AC	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	2.5	2.52	2.54	2.56	2.58	2.6	2.62	2.64	2.66	2.68	2.7	2.72
COP of non-electric AC	단위	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	[%]	2.5	2.52	2.54	2.56	2.58	2.6	2.62	2.64	2.66	2.68	2.7	2.72

에어컨의 성능계수 COP of electric AC	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	2.74	2.76	2.78	2.8	2.82	2.84	2.86	2.88	2.9	2.92	2.94	2.96
COP of non-electric AC	단위	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	[%]	2.74	2.76	2.78	2.8	2.82	2.84	2.86	2.88	2.9	2.92	2.94	2.96

에어컨의 성능계수 COP of electric AC	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	[%]	2.98	3	3.02	3.04	3.06	3.08	3.1	3.12	3.14	3.16	3.18	3.2
COP of non-electric AC	단위	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	[%]	2.98	3	3.02	3.04	3.06	3.08	3.1	3.12	3.14	3.16	3.18	3.2

□ 전국 일평균 기온 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	0.479104462
상관계수	
결정계수	0.229541085
조정된	0.212030656
결정계수	
표준 오차	0.475144961
관측수	46(1971~2016년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	2.959483195	2.959483	13.10882	0.000756
잔차	44	9.933560284	0.225763		
계	45	12.89304348			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	12.00753623	0.142428673	84.30561	2.74E-50	11.72049	12.29458	11.7204901	12.29458236
C(2)	0.019105766	0.005276946	3.620611	0.000756	0.008471	0.029741	0.00847078	0.029740752

- 모형 : $T_t = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$
- 여기서 T는 전국일평균기온, t는 시간(년, 초기년도 =1)을 의미함

□ 부산 일평균 기온 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	0.597911783
상관계수	
결정계수	0.3574985
조정된	0.342896194
결정계수	
표준 오차	0.495709848
관측수	46(1971~2016년)

부산 분석

자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	6.016000308	6.016	24.48233	1.14E-05
잔차	10.81204317	0.245728		
계	16.82804348			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	13.96637681	0.14859317	93.99071	2.35E-52	13.66691	14.26585	14.26585
C(2)	0.02724021	0.005505339	4.947962	1.14E-05	0.016145	0.038335	0.038335

• 모형 : $T_t = C(1) + C(2) * t + \varepsilon_t$

• 여기서 T는 부산일평균기온, t는 시간(년, 초기년도 =1)을 의미함

□ 전국 일평균기온과 부산 일평균기온의 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	0.949759623
상관계수	
결정계수	0.902043341
조정된	
결정계수	0.879316068
표준 오차	0.209953558
관측수	45(1972년~2016년)

부산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	17.86045814	17.86046	405.1782	1.65E-23
잔차	44	1.939541855	0.04408		
계	45	19.8			

계수		표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	1.005090498	0.049932362	20.12904	7.98E-24	0.904458	1.105723	0.904458	1.105723

- 모형 : $(T_{t,p} - T_{t-1,p}) = C(1) * (T_{t,K} - T_{t-1,K}) + v_t$
- 부산의 일평균기온의 차분을 종속변수로 전국의 일평균기온의 차분을 독립변수로 사용

□ 부산 일평균 기온과 난방도일의 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.885141416
결정계수	0.783475327
조정된 결정계수	0.778554311
표준 오차	76.88037668
관측수	46(1971~2016년)

부산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	941026	941026	159.2101	3.23E-16
잔차	44	260066.1	5910.592		
계	45	1201092			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	5376.234756	273.9792	19.62279	2.19E-23	4824.066	5928.403	4824.066	5928.403
C(2)	-236.4743247	18.74126	-12.6178	3.23E-16	-274.245	-198.704	-274.245	-198.704

• 모형 : $HDD_t = C(1) + C(2) * T + \varepsilon_t$

• 여기서 HDD는 난방도일을 의미하고 T는 부산 일평균기온을 의미함

□ 에어컨 보급률 회귀분석

계수	추정치	표준편차	T-Statistic	P-value
C(1)	1			
C(2)	2.412818	0.246542	9.786655	0
C(3)	-0.17949	0.047029	-3.81657	0.0014
R-squared		0.903762		

표본수 : 20(1994~2013년)

• 모형 : $AC_t = \frac{C(1)}{1 + \exp(C(2) + C(3) * t)} + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 AC는 에어컨 보급률을 의미

C(1)은 포화정도를 나타내는 수치로 계수값은 1이라고 가정하였음
모형의회귀방정식의 형태는 인구전망에 자주 사용되는 로지스틱 성장모형(logistic growth model)을 사용하였으며, 비선형 회귀분석 방법 중 Levenberg-Marquardt법을 이용해 모형의 계수의 계수를 추정하였음.
t는 시간을 나타나는 변수(초기년도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 가구당 전력소비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.846848232
결정계수	0.717151928
조정된 결정계수	0.703682972
표준 오차	0.082024986
관측수	23(1994~2016년)

부산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	0.358236	0.358236	53.24481	3.48E-07
잔차	21	0.14129	0.006728		
계	22	0.499526			

	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	7.693532152	0.050465	152.452	1.86E-33	7.588584	7.79848	7.588584	7.79848
C(2)	0.154404023	0.02116	7.296904	3.48E-07	0.110399	0.198409	0.110399	0.198409

• 모형 : $\ln(E_{app,t}) = C(1) + C(2) * \ln(t) + \varepsilon_t$

- 여기서 종속변수 E는 부산시 가구당 가전기기 전력소비량을 의미
- t는 시간을 나타내는 변수(초기연도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 가구당 에어컨 전력소비 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.623284258
결정계수	0.388483266
조정된 결정계수	0.337523538
표준 오차	0.149779159
관측수	14(2000~2013년)

분산 분석

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	0.17102	0.17102	7.623339	0.017246
잔차	12	0.269206	0.022434		
계	13	0.440226			

계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	6.875276473	0.322151	21.34178	6.53E-11	6.17337	6.17337	7.577183
C(2)	-0.345563438	0.125157	-2.76104	0.017246	-0.61826	-0.61826	-0.07287

• 모형 : $\ln(E_{AC,t}) = C(1) + C(2) * \ln(t) + \varepsilon_t$

• 여기서 종속변수 E는 부산시 가구당 에어컨 전력소비량을 의미

• t는 시간을 나타내는 변수(초기년도의 t값을 1을 기준으로 하였음)

□ 가구 에너지 사용 비율

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
난방	50.8	50.4	50.0	49.6	49.2	48.9	47.6	46.4	45.2	44.0	42.8	41.6	40.4	39.2	37.9	36.7
냉방	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
온수	21.4	21.5	21.5	21.6	21.7	21.8	22.0	22.1	22.3	22.5	22.7	22.8	23.0	23.2	23.4	23.6
취사	10.1	9.8	9.6	9.3	9.0	8.8	8.9	9.1	9.2	9.4	9.6	9.7	9.9	10.0	10.2	10.4
조명	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
가전기기	15.1	15.6	16.0	16.4	16.9	17.3	18.1	18.9	19.7	20.4	21.2	22.0	22.8	23.6	24.3	25.1

구분	난방	온수	냉방	취사	조명	가전기기
석탄	○	○		○		
석유	○	○		○ (프로판)		
도시가스	○	○		○		
지역난방	○	○				
전력	○	○	○	○	○	○
기타	○	○		○		

출처1 : 분위회귀분석을 통한 가정부문 용도별 에너지소비량 분포 및 특성 분석(최문선 에너지경제연구원(2013))

출처2 : IEA 기준 상업 및 가구부문의 에너지효율지표 작성을 위한 기초통계 추정연구(최문선 에너지경제연구원(2012))

□ 부산경제성장률 및 전국경제성장률 비교 회귀분석

회귀분석 통계량	
다중	
상관계수	0.99842549
결정계수	0.996853458
조정된	
결정계수	0.996744957
표준 오차	0.020418023
관측수	31(1985~2015년)

부산 분석					
자유도		제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	3.830216	3.830216	9187.468	7.7E-38
잔차	29	0.01209	0.000417		
계	30	3.842305			

계수		표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%	하위 95.0%	상위 95.0%
C(1)	1.268229968	0.098689	12.85074	1.69E-13	1.066388	1.470072	1.066388	1.470072
C(2)	0.698815987	0.007291	95.85128	7.7E-38	0.683905	0.713727	0.683905	0.713727

- 모형 : $ln(GRDP_{P,t}) = C(1) + C(2) * ln(GDP_{K,t}) + \varepsilon_t$
- 여기서 종속변수 GRDP는 부산 지역내 총생산을 의미하고 독립변수 GDP 부분은 국내총생산을 의미

2. FGI 세부 내용

■ 참석자 현황

• 1그룹 : 전문가그룹(12월 8일 19시 30분)

No.	성함	성별	직업	비고
1	이형로 팀장	남	GS기술단	태양광
2	정성훈 박사	남	부산테크노파크	태양광
3	이진모 이사	남	태웅	풍력
4	권순철 교수	남	부산대학교	연료전지
5	정현태 대표	남	원파워텍	해양
6	박진순 박사	남	해양과학기술원	해양
7	임희창 교수	남	부산대학교	풍력

• 2그룹 : 20대남여대학생그룹(12월 8일 19시 30분)

No.	성함	성별	만나이	학교	거주지
1	양아영	여	21세	동의대	서구 아미동
2	전소현	여	24세	과학기술대	남구 대연동
3	차시은	여	22세	동의대	북구 덕천동
4	김한비	여	20세	동서대	연제구 거제동
5	강효준	남	22세	부산대	연제구 연산9동
6	박준규	남	26세	신라대	진구 양정동
7	안성호	남	26세	인제대	남구 용호동
8	하승배	남	26세	경북대	남구 대연동

• 3그룹 : 25세~39세 남 그룹(12월 6일 19시 30분)

No.	성함	성별	만나이	직업	비고
1	서호윤	남	27세	바택코리아	남구 용호동
2	제상희	남	36세	세린스(시험 인증검사)	진구 전포동
3	옥지현	남	25세	카페 매니저	서구 동대신동
4	박설빈	남	30세	출입국사무소	진구 범천동
5	하성호	남	26세	제조업 사무직	남구 대연동
6	이동환	남	27세	국부사	남구 용호동
7	이우규	남	26세	대형마트 관리직	남구 용호동
8	정민수	남	35세	철도공사	부산시 수영구

• 4그룹 : 25세~39세 여 그룹(12월 7일 19시 30분)

No.	성함	성별	만나이	직업	비고
1	최윤정	여	32세	(주)유니에스	동래구 온천3동
2	양정자	여	37세	주부	연제구 연산동
3	강혜랑	여	30세	무직	해운대구 재송동
4	김미정	여	28세	운송업 사무직	해운대구 재송동
5	박명진	여	29세	어린이 급식센터	금정구 장전동
6	정혜주	여	28세	유치원교사	해운대구 재송1동
7	손우현	여	35세	신용보증기금	금정구 부곡동
8	정소나	여	32세	사무직	사상구 엄궁동

• 5그룹 : 40~50대 그룹(12월 5일 19시 30분)

No.	성함	성별	만나이	직업	비고
1	김수정	여	42세	주부	연제구 연산2동
2	지은희	여	54세	주부	해운대구 재송동
3	김순영	여	42세	편의점운영	연제구 연산8동
4	이옥희	여	58세	주부	해운대구 재송동
5	서효진	남	42세	보험 컨설팅	영도구 청학동
6	이영대	남	56세	자영업	남구 대연동
7	서종우	남	54세	부동산 중개업	해운대구 반여동
8	송원호	남	42세	여행사운영	중구 보수동

■ 조사 결과

1) 전문가 그룹 결과

(1) 공급부문

[문항1] 열공급(수소연료전지, 바이오열병합)에 관련안을 선택

① 열에너지의 구분		② 열에너지 미회수분 산정기준		③ 시나리오 선택	
1안) 미활용에너지 2안) 신재생에너지 발전 (향후 REC 규정 개정을 고려)		1안) 해운대 기준 30 % 일률 적용 2안) 상세계획이 없으므로, 미 회수분 적용은 추후 과제로 분류		공급시나리오 4가지 중 선택 시나리오 1~4	
응답자	응답	응답자	응답	응답자	응답 시나리오
1	2	1	2	1	3
2	-	2	-	2	3
3	-	3	-	3	3
4	2	4	1	4	3
5	2	5	2	5	4
6	2	6	2	6	4
7	1	7	1	7	4

(2) 수요부문

① 의견 선택

[문항1] 아래 사업에 대한 공급/수요관리 의견 체크

- 공급과 수요관리 중 선택(공급 “1”, 수요관리 “2”로 선택)

응답자	지붕임대 태양광	마이크로그리드 (신재생+GRID)	마이크로그리드 (전력망효율개선)	소화가스 판매사업	신재생+ESS	기존시설+ESS
1	2	1	2	2	1	2
2	2	1	2	2	1	2
3	2	1	2	2	1	2
4	2	1	2	2	1	2
5	2	1	2	2	1	2
6	2	1	2	2	1	2
7	2	1	2	2	1	2

② 수요관리 정책맵 구성

[문항1] 수요관리 전체 분야별 우선순위

(1) 응답

응답자	기반조성	산업	건물	수송	기기
1	1	2	3	5	4
2	1	2	4	5	3
3	1	3	2	4	5
4	2	3	4	5	1
5	1	2	5	3	4
6	0	0	0	0	0
7	1	2	4	3	5

(2) 분석 결과

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		합계	순위
	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
기반조성	5	25	1	4	0	0	0	0	0	0	29	1
산업	0	0	4	16	2	8	0	0	0	0	24	2
건물	0	0	1	4	1	4	3	6	1	1	15	3
수송	0	0	0	0	2	8	1	2	3	3	13	5
기기	1	5	0	0	1	4	2	4	2	2	15	3

[문항2] 기반조성분야 추진 우선순위

(1) 응답

대상	1	2	3	4	5	6	7
문항[1]	—	—	—	3	1	1	3
문항[2]	—	—	—	—	3	5	4
문항[3]	1	1	3	1	2	2	1
문항[4]	—	—	1	—	4	10	5
문항[5]	2	2	—	4	5	9	2
문항[6]	—	—	—	—	7	11	—
문항[7]	6	—	—	5	6	3	—
문항[8]	3	—	2	2	12	12	—
문항[9]	—	—	—	—	11	8	—
문항[10]	5	3	—	6	10	7	—
문항[11]	4	5	—	7	8	4	—
문항[12]	7	4	—	—	9	6	—

(2) 분석 결과

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		6순위		7순위	
	빈도	빈도*12	빈도	빈도*11	빈도	빈도*10	빈도	빈도*9	빈도	빈도*8	빈도	빈도*7	빈도	빈도*6
문항[1]	2	24	0	0	2	20	0	0	0	0	0	0	0	0
문항[2]	0	0	0	0	1	10	1	9	1	8	0	0	0	0
문항[3]	4	48	2	22	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
문항[4]	1	12	0	0	0	0	1	9	1	8	0	0	0	0
문항[5]	0	0	3	33	0	0	1	9	1	8	0	0	0	0
문항[6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
문항[7]	0	0	0	0	1	10	0	0	1	8	2	14	0	0
문항[8]	0	0	2	22	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
문항[9]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
문항[10]	0	0	0	0	1	10	0	0	1	8	1	7	1	6
문항[11]	0	0	0	0	0	0	2	18	1	8	0	0	1	6
문항[12]	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	1	7	1	6

	8순위		9순위		10순위		11순위		12순위		합계	순위
	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
문항[1]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	3
문항[2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	9
문항[3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	1
문항[4]	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	32	6
문항[5]	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	54	2
문항[6]	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	8	11
문항[7]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	6
문항[8]	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	32	6
문항[9]	1	5	0	0	0	0	1	2	0	0	7	12
문항[10]	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	34	5
문항[11]	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	37	4
문항[12]	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	26	10

[문항3] 산업분야 추진 우선순위

(1) 응답

대상	1	2	3	4	5	6	7
문항[1]	4	2	2	3	3	1	3
문항[2]	5	1	1	1	6	3	1
문항[3]	1	3	0	2	5	2	4
문항[4]	3	5	0	4	2	4	2
문항[5]	6	6	0	5	4	5	5
문항[6]	2	4	0	6	1	6	0

(2) 분석 결과

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		6순위		합계	순위
	빈도	빈도*6	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
문항[1]	1	6	2	10	2	8	1	3	0	0	0	0	27	2
문항[2]	4	24	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	27	2
문항[3]	1	6	2	10	2	8	1	3	1	2	0	0	29	1
문항[4]	0	0	2	10	2	8	2	6	1	2	0	0	26	4
문항[5]	0	0	0	0	0	0	1	3	3	6	2	2	11	6
문항[6]	1	6	1	5	1	4	1	3	0	0	2	2	20	5

[문항4] 수요관리 정책맵(수송) 추진 우선순위

(1) 응답

대상	1	2	3	4	5	6	7
문항[1]	3	3	1	2	1	1	1
문항[2]	1	1	0	1	3	2	2
문항[3]	2	2	0	3	2	3	3

(2) 분석결과

	1순위		2순위		3순위		합계	순위
	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
문항[1]	4	12	1	2	1	1	15	1
문항[2]	3	9	2	4	2	2	15	1
문항[3]	0	0	3	6	3	3	9	3

[문항5] 수요관리 정책맵(기기) 추진 우선순위

(1) 응답

대상	1	2	3	4	5	6	7
문항[1]	2	1	0	3	2	3	1
문항[2]	3	2	0	2	1	1	2
문항[3]	1	3	1	1	3	2	3

(2) 분석결과

	1순위		2순위		3순위		합계	순위
	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
문항[1]	2	6	2	4	2	2	12	2
문항[2]	2	6	3	6	3	3	15	1
문항[3]	3	9	1	2	1	1	12	2

2) 일반인 그룹 결과

(1) 공급부문

[문항1] 에너지원별 시나리오 선택

(1) 응답

응답자	태양광 레벨 (보통은 제외)	풍력	수소연료전지	바이오열병합	해양에너지
1	4	3	4	3	2
2	4	4	4	4	4
3	—	—	—	—	—
4	3	3	4	4	4
5	3	4	2	3	2
6	4	4	3	4	4
7	4	4	4	3	4
8	1	4	1	1	4
9	3	4	2	3	4
10	4	4	4	1	1
11	4	3	4	3	3
12	4	4	4	3	3
13	2	4	3	3	4
14	4	3	3	1	0
15	3	3	2	2	3
16	4	3	4	2	1
17	4	4	2	4	4
18	4	4	3	2	2
19	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4
21	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	4
23	3	1	4	4	3
24	4	3	4	4	4
25	4	4	2	4	3
26	4	3	3	4	1
27	4	4	2	2	4
28	3	3	2	1	4
29	1	1	4	4	4
30	4	2	3	2	1
31	4	4	3	2	3
32	2	3	4	4	4

(2) 분석 결과

	태양광 레벨	풍력	수소연료전지	바이오열병합	해양에너지
시나리오4	21	18	16	14	17
시나리오3	6	10	7	7	6
시나리오2	2	1	7	6	3
시나리오1	2	2	1	4	4
최다선택	4	4	4	4	4

(2) 수요부문

① 수요관리 정책맵 분야별 중요도

[문항1] 수요관리 분야별 우선순위 선택

(1) 응답

응답자	기반조성	산업	건물	수송	기기
1	1	2	5	4	3
2	2	4	5	3	1
3	1	2	4	5	3
4	1	2	3	4	5
5	2	1	3	4	5
6	1	2	5	3	4
7	1	2	5	4	3
8	1	3	4	5	2
9	2	1	5	3	4
10	0	0	0	0	0
11	1	2	4	5	3
12	2	1	5	4	3
13	3	1	5	4	2
14	1	4	3	2	5
15	1	2	4	5	3
16	2	1	3	5	4
17	1	4	2	5	3
18	3	1	4	2	5
19	3	4	5	2	1
20	1	2	5	3	4
21	2	1	5	3	4
22	2	5	1	4	3
23	2	1	5	4	3
24	1	2	4	5	3
25	0	0	0	0	0
26	5	1	4	3	2
27	3	1	4	5	2
28	1	2	5	4	3
29	3	1	2	5	4
30	1	2	5	4	3
31	1	3	5	4	2
32	1	3	4	2	5

(2) 분석결과

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		합계	순위
	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
기반조성	16	80	8	32	5	15	0	0	1	1	128	1
산업	11	55	11	44	3	9	4	8	1	1	117	2
건물	1	5	2	8	4	12	9	18	14	14	57	5
수송	0	0	4	16	6	18	11	22	9	9	65	4
기기	2	10	5	20	12	36	6	12	5	5	83	3

② 분야별 시행사업 우선순위

[문항1] 기반조성분야 추진 우선순위

(1) 응답

응답자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
문항[1]	1	1	1	0	2	1	1	6	2	2	1	2	2	2	1	2
문항[2]	5	2	2	0	1	4	3	5	1	1	2	3	4	1	8	1
문항[3]	3	4	5	0	3	6	2	7	-	-	3	-	3	-	2	-
문항[4]	4	3	6	0	-	7	-	8	-	-	5	-	-	-	4	3
문항[5]	8	7	7	0	4	7	-	1	3	-	6	1	-	-	6	-
문항[6]	7	8	3	0	-	8	-	3	-	-	8	-	1	-	7	4
문항[7]	6	5	4	0	-	2	4	4	4	-	4	4	-	3	3	-
문항[8]	2	6	8	0	5	3	5	2	-	-	7	5	-	-	5	-
응답자	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
문항[1]	7	1	-	7	1	7	1	1	5	1	1	1	2	2	1	2
문항[2]	1	2	-	8	5	8	2	2	3	2	3	2	1	1	2	1
문항[3]	8	5	-	1	2	3	-	7	6	-	5	4	3	3	-	4
문항[4]	4	8	-	2	4	1	-	8	1	-	8	-	6	8	-	3
문항[5]	5	7	1	3	-	2	-	6	2	-	2	-	7	5	-	5
문항[6]	3	3	3	5	3	5	3	5	8	4	7	3	5	4	-	6
문항[7]	2	4	2	4	-	4	4	3	4	3	4	5	8	6	3	7
문항[8]	6	6	4	6	-	6	5	4	7	-	6	-	4	7	-	8

(2) 분석결과

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		6순위		7순위		8순위		합계	순위
	빈도	빈도*8	빈도	빈도*7	빈도	빈도*6	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1		
문항[1]	15	120	10	70	0	0	0	0	1	4	1	3	3	6	0	0	203	1
문항[2]	9	72	9	63	4	24	2	10	3	12	0	0	0	0	3	3	184	2
문항[3]	1	8	3	21	7	42	3	15	3	12	2	6	2	4	1	1	109	4
문항[4]	2	16	1	7	3	18	4	20	1	4	2	6	1	2	5	5	78	8
문항[5]	3	24	3	21	2	12	1	5	3	12	3	9	5	10	1	1	94	6
문항[6]	1	8	0	0	8	48	3	15	4	16	1	3	3	6	4	4	100	5
문항[7]	0	0	3	21	5	30	12	60	2	8	2	6	1	2	1	1	128	3
문항[8]	0	0	2	14	1	6	3	15	5	20	6	18	3	6	2	2	81	7

[문항2] 산업분야 추진 우선순위

(1) 응답

응답자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
문항[1]	3	4	4	3	—	6	4	3	4	—	1	1	5	—	1	2
문항[2]	2	2	1	5	1	1	2	1	6	—	2	2	2	—	4	1
문항[3]	4	3	5	2	—	2	3	2	2	—	3	4	4	—	—	4
문항[4]	1	1	3	1	2	5	1	5	1	1	4	3	1	—	3	3
문항[5]	5	5	2	4	3	3	5	4	3	—	5	6	3	1	2	5
문항[6]	6	6	6	6	—	4	6	6	5	—	6	5	6	—	—	6
응답자	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
문항[1]	6	2	3	1	6	—	6	3	1	4	1	3	5	—	5	2
문항[2]	5	4	—	2	1	4	4	1	—	2	2	1	2	—	1	5
문항[3]	4	3	2	3	4	2	3	5	—	5	3	4	4	1	3	4
문항[4]	1	1	1	4	2	3	1	4	3	3	4	5	3	2	4	3
문항[5]	3	5	—	5	3	1	2	2	—	1	5	2	1	3	2	1
문항[6]	2	6	4	6	5	—	5	—	2	6	6	6	6	—	6	6

(2) 분석결과

	1순위		2순위		3순위		4순위		5순위		6순위			
	빈도	빈도*6	빈도	빈도*5	빈도	빈도*4	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1	합계	순위
문항[1]	6	36	3	15	6	24	5	15	3	6	4	4	100	5
문항[2]	9	54	10	50	0	0	4	12	3	6	1	1	123	2
문항[3]	1	6	6	30	8	32	9	27	3	6	0	0	101	4
문항[4]	11	66	3	15	9	36	5	15	3	6	0	0	138	1
문항[5]	5	30	6	30	7	28	2	6	8	16	1	1	111	3
문항[6]	0	0	2	10	0	0	2	6	4	8	17	17	41	6

[문항3] 수요관리 정책맵(수송) 추진 우선순위

(1) 응답

응답자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
문항[1]	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1
문항[2]	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2
응답자	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
문항[1]	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2
문항[2]	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1

(2) 분석결과

	1순위		2순위			
	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1	합계	순위
문항[1]	11	22	21	21	43	2
문항[2]	21	42	11	11	53	1

[문항4] 수요관리 정책맵(기기) 추진 우선순위

(1) 응답

응답자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
문항[1]	1	3	3	1	2	2	2	3	1	3	3	3	3	1	3	3
문항[2]	2	2	1	3	3	1	3	2	3	1	2	1	2	3	2	1
문항[3]	3	1	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2
응답자	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
문항[1]	1	3	2	1	2	3	2	1	3	1	1	3	3	2	1	1
문항[2]	3	1	1	2	1	1	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3
문항[3]	2	2	3	3	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2

(2) 분석결과

	1순위		2순위		3순위			
	빈도	빈도*3	빈도	빈도*2	빈도	빈도*1	합계	순위
문항[1]	11	33	7	14	14	14	61	2
문항[2]	9	27	10	20	13	13	60	3
문항[3]	12	36	15	30	5	5	71	1

CITY OF CLEAN ENERGY

