

# 울산광역시 제5차 지역에너지계획

2017. 12



울산광역시  
ULSAN METROPOLITAN CITY





# 울산광역시 제5차 지역에너지계획





## 제 출 문

---

울산광역시청 귀하

본 보고서를 「울산광역시 제5차 지역에너지 계획」  
(총 연구기간 : 2017. 3. 14 ~ 2017. 12.11)의  
최종보고서로 제출합니다.

2017. 12.

울 산 발 전 연 구 원 장





# Contents

## [ 목차 ]

<b>제1장 일반사항</b>	001
제1절   계획의 개요, 성격 및 적용범위	001
제2절   관련 법령 현황 (국가법령 및 지역조례)	005
제3절   기존 계획의 성과 평가	013
<b>제2장 정책 환경 분석</b>	017
제1절   국내외 여건 변화 분석	017
제2절   국가 에너지기본계획의 목표 및 과제	023
<b>제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석</b>	043
제1절   자연, 사회, 환경 및 지역경제 특징	043
제2절   지역 에너지 수급추이 분석	066
제3절   지역 에너지 수요 전망	074
<b>제4장 계획 수립</b>	083
제1절   정책추진여건 종합평가 및 개선방향	083
제2절   비전	085
제3절   정책목표 및 주요사업	087
제4절   추진체계	107
<b>제5장 중점사업</b>	111
제1절   안정적 에너지 공급 대책	111
제2절   신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	130
제3절   에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책	221
제4절   집단에너지 공급 대책	299
제5절   미활용에너지원의 개발사용 대책	308
제6절   기타 지역에너지 대책	330
<b>제6장 지원 및 평가</b>	355
제1절   재정적 지원	355
제2절   추적 및 평가 방안	367
<b>참고문헌</b>	369

## [ 표 목차 ]

[표 1. 2-1] 광역지자체 에너지기본조례 주요내용	010
[표 1. 3-1] 지역에너지 5대 정책방향 및 세부사업 계획	014
[표 1. 3-2] 4차 지역에너지 계획 세부사업 추진현황	015
[표 1. 3-3] 4차 지역에너지 계획 세부사업 추진여부	015
[표 2. 1-1] 후쿠시마 사고 전후 세계 원전현황 비교	018
[표 2. 1-2] 에너지 관련 국정과제	019
[표 2. 2-1] 제2차 에너지 기본계획 목표수요	024
[표 2. 2-2] 중점과제 1의 주요수단 및 내용	025
[표 2. 2-3] 중점과제 2의 주요수단 및 내용	025
[표 2. 2-4] 중점과제 3의 주요수단 및 내용	026
[표 2. 2-5] 중점과제 4의 주요수단 및 내용	026
[표 2. 2-6] 중점과제 5의 주요수단 및 내용	026
[표 2. 2-7] 중점과제 6의 주요수단 및 내용	027
[표 2. 2-8] 에너지이용 합리화 기본계획의 최종에너지 절감율	028
[표 2. 2-9] 에너지이용 합리화 기본계획의 주요과제 및 내용	029
[표 2. 2-10] 신재생에너지 기본계획의 주요과제 및 내용	030
[표 2. 2-11] 지역난방 연도별 공급계획	034
[표 2. 2-12] 지역냉방 연도별 공급계획	034
[표 2. 2-13] 산업단지 연도별 공급계획	034
[표 2. 2-14] 집단에너지 공급 기본계획의 정책과제 및 내용	035
[표 2. 2-15] 제2차 녹색성장 5개년 계획의 기본 방향	036
[표 3. 1-1] 울산의 위치	043
[표 3. 1-2] 울산의 총면적과 5개 구·군 면적 및 비율	043
[표 3. 1-3] 2016년 울산광역시 월별 평균기온 및 강수량	044
[표 3. 1-4] 기후 및 기상 현황 (지난 10년간)	045
[표 3. 1-5] 국내 주요도시와 울산의 난방도일(2016)	045
[표 3. 1-6] 연도별 울산광역시의 난방도일 변화(2007~2016)	046
[표 3. 1-7] 행정구역	046
[표 3. 1-8] 인구 및 세대수	047
[표 3. 1-9] 연도별 인구 및 세대 추이	047
[표 3. 1-10] 울산광역시의 주요 지목별 현황	048
[표 3. 1-11] 구군별 주요 지목별 면적 현황	048
[표 3. 1-12] 연도별 주요 지목별 면적 추이	049
[표 3. 1-13] 최근 10년간 주요지목별 변동추이	049
[표 3. 1-14] 울산광역시의 용도지역 현황	050
[표 3. 1-15] 연도별 용도지역 추이	050
[표 3. 1-16] 울산광역시의 주택 현황 및 보급률	051
[표 3. 1-17] 연도별 주택 현황 및 보급률 추이	051
[표 3. 1-18] 울산광역시 경제활동인구 연도별 추이	052



[표 3. 1-19] 울산광역시 업종별 취업자 추이	053
[표 3. 1-20] 지역내 총생산 및 1인당 총생산액 추이	054
[표 3. 1-21] 산업구조 추이	055
[표 3. 1-22] 산업별 사업체수 및 종사자수	056
[표 3. 1-23] 총 사업체수 추이	057
[표 3. 1-24] 울산광역시 용도별 차량 등록 추이	057
[표 3. 1-25] 울산광역시 종류별 차량 등록 추이	058
[표 3. 1-26] 울산광역시 종류별 도로 연장 추이	058
[표 3. 2-1] 주요 에너지 지표	066
[표 3. 2-2] 울산광역시 1차 에너지 생산 현황	067
[표 3. 2-3] 울산광역시 1차 에너지 공급 현황	068
[표 3. 2-4] 울산광역시 최종에너지 총 소비량 현황	069
[표 3. 2-5] 최종에너지 원별 소비량 현황	070
[표 3. 2-6] 최종에너지 부문별 소비량 현황	072
[표 3. 2-7] 1인당 최종에너지 및 에너지원단위 현황	073
[표 3. 3-1] MAED 모형 입력 변수	076
[표 3. 3-2] MAED 모형 입력 변수 (계속)	077
[표 3. 3-3] BAU 최종에너지 수요 전망	079
[표 4. 3-1] 열병합발전 에너지 생산 세부사업별 보급 계획	087
[표 4. 3-2] 열병합발전 에너지 생산 세부사업별 보급 규모	087
[표 4. 3-3] 분산전원 보급 과제별 에너지 생산량	087
[표 4. 3-4] 태양광 에너지 생산 세부사업별 보급 계획	088
[표 4. 3-5] 태양광 에너지 생산 세부사업별 보급 규모	089
[표 4. 3-6] 융·복합 신재생에너지 보급 세부사업별 보급 계획	089
[표 4. 3-7] 융·복합 신재생에너지 보급 세부사업별 보급 규모	090
[표 4. 3-8] 에너지 신산업 ESS 보급 세부사업별 보급 계획	090
[표 4. 3-9] 에너지 신산업 ESS 보급 세부사업별 보급 규모 (태양광발전부분)	090
[표 4. 3-10] 에너지 신산업 ESS 보급 세부사업별 보급 규모 (ESS부분)	091
[표 4. 3-11] 신재생 에너지 단지 조성 세부사업별 보급 계획	091
[표 4. 3-12] 신재생 에너지 단지 조성 세부사업별 보급 규모	091
[표 4. 3-13] 신재생에너지 기반 경쟁력 강화 세부사업별 보급 계획	092
[표 4. 3-14] 신재생에너지 기반 경쟁력 강화 세부사업별 보급 규모	092
[표 4. 3-15] 신재생에너지 보급 과제별 에너지 생산량	093
[표 4. 3-16] 수송부문 에너지 효율화 사업 세부사업별 보급 계획	093
[표 4. 3-17] 산업부문 에너지 효율화 사업 세부사업별 보급 계획	094
[표 4. 3-18] 건물부문 에너지 효율화 사업 세부사업별 보급 계획	095
[표 4. 3-19] 기반 구축 및 제도 마련 세부사업별 보급 계획	095
[표 4. 3-20] 에너지 소비 감축 과제별 에너지 절감량	096
[표 4. 3-21] 지역난방 보급 세부사업별 보급 계획	096
[표 4. 3-22] 집단에너지 보급 과제별 에너지 절감량	096
[표 4. 3-23] 미활용 에너지 활용 사업 세부사업별 보급 계획	096
[표 4. 3-24] 미활용에너지 보급 과제별 에너지 생산량	097
[표 4. 3-25] 미활용에너지 보급 과제별 에너지 절감량	097
[표 4. 3-26] 에너지 복지 세부사업별 보급 계획	097

[표 4. 3-26] 에너지 복지 세부사업별 보급 계획	098
[표 4. 3-27] 에너지 복지 세부사업별 보급 규모	098
[표 4. 3-28] 기타사업 세부사업별 보급 계획	098
[표 4. 3-29] 기타에너지 보급 과제별 에너지 생산량	099
[표 4. 3-30] 기타에너지 보급 과제별 에너지 절감량	099
[표 4. 3-31] 지역에너지 중점사업별 과제 및 세부사업 계획	100
[표 4. 3-32] 지역에너지 중점사업별 과제 및 세부사업 계획 (계속)	101
[표 4. 3-33] 지역에너지 중점사업별 과제 및 세부사업 계획 (계속)	102
[표 4. 3-34] 분산형 전원 공급대책 추진 로드맵	102
[표 4. 3-35] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 추진 로드맵	103
[표 4. 3-36] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 추진 로드맵 (계속)	104
[표 4. 3-37] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 추진 로드맵	104
[표 4. 3-38] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 추진 로드맵 (계속)	105
[표 4. 3-39] 집단에너지 공급 대책 추진 로드맵	105
[표 4. 3-40] 미활용에너지원의 개발사용 대책 추진 로드맵	106
[표 4. 3-41] 기타 지역에너지 대책 추진 로드맵	106
[표 4. 4-1] 타 광역시 에너지산업과 인원 현황	109
[표 5. 1-1] 송유관 시설 현황	112
[표 5. 1-2] 저유시설 현황	113
[표 5. 1-3] 지역별 석유판매업소 현황	114
[표 5. 1-4] 국내 전원별 발전설비	115
[표 5. 1-5] 국내 지역별 발전설비	116
[표 5. 1-6] 울산광역시 발전설비 현황 (상용자가 제외)	116
[표 5. 1-7] 울산광역시 상용자가설비 현황	117
[표 5. 1-8] 배전시설 현황	117
[표 5. 1-9] 경동도시가스의 울산광역시 공급배관 현황	119
[표 5. 1-10] 도시가스 보급률	120
[표 5. 1-11] 울산광역시 도시가스 용도별 수요가수	121
[표 5. 1-12] 울산광역시 도시가스 용도별 공급량	121
[표 5. 1-13] 제2차 에너지기본계획 분산전원 확대 방안	122
[표 5. 1-14] 제7차 전력수급기본계획 분산전원 확대 방안	122
[표 5. 2-1] 1차 에너지 소비 대비 신재생에너지 생산량	130
[표 5. 2-2] 신재생에너지 생산량 전국비교	131
[표 5. 2-3] 신재생에너지 에너지원별 생산량	133
[표 5. 2-4] 태양열 보급현황	134
[표 5. 2-5] 2015년 용도별 태양열 보급현황	134
[표 5. 2-6] 태양광 보급현황	135
[표 5. 2-7] 2015년 용도별 태양광 보급현황	135
[표 5. 2-8] 수력 보급현황	135
[표 5. 2-9] 지열 보급현황	136
[표 5. 2-10] 2015년 용도별 지열 보급현황	136
[표 5. 2-11] 바이오가스 보급현황	136
[표 5. 2-12] 바이오디젤 보급현황	137
[표 5. 2-13] 성형탄 보급현황	137





[표 5. 2-14] 바이오중유 보급현황	137
[표 5. 2-15] 폐가스 보급현황	138
[표 5. 2-16] 산업폐기물 보급현황	138
[표 5. 2-17] 생활폐기물 보급현황	138
[표 5. 2-18] SRF 보급현황	139
[표 5. 2-19] 정제연료유 보급현황	139
[표 5. 2-20] 연료전지 보급현황	139
[표 5. 2-21] 신재생에너지 잠재량 정의	140
[표 5. 2-22] 신재생에너지 전체 잠재량	141
[표 5. 2-23] 태양에너지 잠재량	142
[표 5. 2-24] 풍력자원 잠재량 산정개요	143
[표 5. 2-25] 풍력에너지 잠재량	143
[표 5. 2-26] 임산 바이오매스 잠재량	144
[표 5. 2-27] 농산 바이오매스 잠재량	144
[표 5. 2-28] 축산 바이오매스 잠재량	145
[표 5. 2-29] 도시폐기물 바이오매스 잠재량	145
[표 5. 2-30] 바이오매스 가용잠재량	145
[표 5. 2-31] 바이오매스 기술잠재량	146
[표 5. 2-32] 가연성 폐기물의 종류별 지리적 에너지 잠재량	148
[표 5. 2-33] 가연성 폐기물 지리적 에너지 잠재량	149
[표 5. 2-34] 폐기물 분야의 에너지 잠재량	149
[표 5. 2-35] 수력에너지 잠재량	149
[표 5. 2-36] 해수온도차 에너지 잠재량 산정기준	150
[표 5. 2-37] 해수온도차 발전 잠재량	150
[표 5. 2-38] 울산광역시 주택 태양광 설치 현황	161
[표 5. 2-39] 그린홈 주택지원사업 추진내역	167
[표 5. 2-40] 설치의무화 대상건축물	181
[표 5. 2-41] 환경기초시설별 적용 가능한 신재생에너지 기술	183
[표 5. 2-42] 자금조달 방법	189
[표 5. 2-43] 에너지 하베스팅 특성 비교	215
[표 5. 3-1] 울산 온실가스 배출량 (2006년 기준)	222
[표 5. 3-2] 울산 온실가스 배출량 전망 (2020년)	222
[표 5. 3-3] 자전거 인프라 개선 사업 자금조달 방법	229
[표 5. 3-4] 신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업 자금조달 방법	232
[표 5. 3-5] 친환경 대중교통 전환 사업 자금조달 방법	236
[표 5. 3-6] 친환경차 및 충전인프라 보급목표	239
[표 5. 3-7] 수소자동차 실증도시 조성 사업 자금조달 방법	242
[표 5. 3-8] 승용차 요일제 구·군별 참여현황	245
[표 5. 3-9] 온실가스·에너지 목표관리제 관리업체 기준	254
[표 5. 3-10] 온실가스 배출권거래제 관리업체 지정기준	254
[표 5. 3-11] 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업 자금조달 방법	257
[표 5. 3-12] 방글라데시 치타공 컨설팅 발전소 스팀 네트워크(안)	259
[표 5. 3-13] 고효율에너지기자재	282
[표 5. 4-1] 집단에너지 사업	299

[표 5. 4-2] 집단에너지 사업자 허가 및 공급현황	300
[표 5. 4-3] 공급중인 산업단지 사업장별 공급현황	300
[표 5. 4-4] 신규 건설 중인 산업단지 사업현황	301
[표 5. 4-5] 집단에너지 허가 및 설치용량	301
[표 5. 4-6] 공급중인 산업단지 사업장별 설비현황	302
[표 5. 4-7] 집단에너지 공급 지역지정	302
[표 5. 4-8] 집단에너지 공급 지역지정 해제	302
[표 5. 4-9] 집단에너지 공급 기본계획상 지역난방 연도별 공급계획	303
[표 5. 4-10] 집단에너지 공급 기본계획상 지역난방 연도별 투자계획	303
[표 5. 4-11] 집단에너지 공급 기본계획상 지역냉방 연도별 공급계획	304
[표 5. 4-12] 집단에너지 공급 기본계획상 산업단지 연도별 공급계획	304
[표 5. 4-13] 집단에너지 공급 기본계획상 산업단지 연도별 투자계획	304
[표 5. 5-1] 미활용에너지의 종류	308
[표 5. 5-2] 미활용에너지 이용방법	309
[표 5. 5-3] 울산광역시 에너지다소비사업체 현황 (2015년)	315
[표 5. 5-4] 울산광역시 에너지다소비사업체 에너지 소비 현황 (2015년)	315
[표 5. 5-5] 울산미포, 온산 국가산업단지 업종별 에너지 투입량	315
[표 5. 5-6] 산업단지 미활용에너지(열/스팀) 잠재발생량 산정(2010년 기준)	316
[표 5. 5-7] 온배수 배출량 및 활용량 ('14.12 기준)	317
[표 5. 6-1] 쿠폰 지원현황	338
[표 5. 6-2] 연도별 시설개선 실적	340
[표 6. 1-1] 5차 지역에너지 계획 중점사업별 예산	355
[표 6. 1-2] 안정적 에너지 공급 대책 예산	356
[표 6. 1-3] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 예산	356
[표 6. 1-4] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 예산 (계속)	357
[표 6. 1-5] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 예산	358
[표 6. 1-6] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 예산 (계속)	359
[표 6. 1-7] 집단에너지 공급 대책 예산	359
[표 6. 1-8] 미활용에너지원의 개발사용 대책 예산	359
[표 6. 1-9] 기타 지역에너지 대책 예산	360
[표 6. 1-10] 2016년 울산광역시 세입규모	360
[표 6. 1-11] 연도별 울산광역시 세입규모 추이	361
[표 6. 1-12] 일반회계 세입재원별 연도별 현황	361
[표 6. 1-13] 2016년 울산광역시 세출규모	361
[표 6. 1-14] 연도별 울산광역시 세출규모 추이	361
[표 6. 1-15] 일반회계 세출규모 분야별, 연도별 현황	362
[표 6. 1-16] 연도별 울산광역시 기금현황	362
[표 6. 1-17] 2016년도 최종예산(일반회계) 기준 재정자립도	363
[표 6. 1-18] 연도별 울산광역시 재정자립도 현황	363
[표 6. 1-19] 2016년도 최종예산(일반회계) 기준 재정자주도	364
[표 6. 1-20] 연도별 울산광역시 재정자주도 현황	364
[표 6. 2-1] 지역에너지계획 평가 및 점검 사항 (안)	368

## [ 그림 목차 ]

[그림 1. 1-1] 지역에너지 계획의 수립체계	003
[그림 1. 1-2] 울산광역시의 행정구역	004
[그림 1. 3-1] 4차 지역에너지 계획의 비전과 지표 및 2017년 목표	013
[그림 2. 1-1] 국제 석탄, 천연가스, 유가 가격동향	017
[그림 2. 2-1] 제2차 에너지기본계획의 기본방향	024
[그림 2. 2-2] 제2차 에너지 기본계획의 부문별 감축 목표	025
[그림 2. 2-3] '17년 수요전망 대비 감축목표(단위 : 백만toe)	028
[그림 2. 2-4] 2차 울산녹색성장 관련 계획	039
[그림 2. 2-5] 제2차 울산녹색성장 계획의 전략1 주요사업	040
[그림 2. 2-6] 제2차 울산녹색성장 계획의 전략2 주요사업	041
[그림 2. 2-7] 제2차 울산녹색성장 계획의 전략3 주요사업	042
[그림 3. 1-1] 2030 도시기본계획 핵심이슈 1	060
[그림 3. 1-2] 2030 도시기본계획 핵심이슈 2	060
[그림 3. 1-3] 2030 도시기본계획 핵심이슈 3	061
[그림 3. 1-4] 울산비전 2040 배경 및 목적	062
[그림 3. 1-5] 울산비전 2040의 공간적 범위	062
[그림 3. 1-6] 울산비전 2040 비전	063
[그림 3. 2-1] 울산광역시 1차에너지 생산 추이	067
[그림 3. 2-2] 울산광역시 1차 에너지 공급 추이	068
[그림 3. 2-3] 울산광역시 최종에너지 총 소비량 추이	069
[그림 3. 2-4] 최종에너지 원별 소비량 추이	070
[그림 3. 2-5] 최종에너지 원별 소비량 비중 추이	071
[그림 3. 2-6] 울산광역시 최종에너지 부문별 소비량 추이	072
[그림 3. 2-7] 울산광역시 최종에너지 부문별 소비량 비중 추이	072
[그림 3. 3-1] MAED 모형 입력 및 출력 자료	074
[그림 3. 3-2] MAED-2 모델 소프트웨어 프로그램	075
[그림 3. 3-3] BAU 최종에너지 수요 전망	078
[그림 3. 3-4] BAU 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)	079
[그림 3. 3-5] BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망	080
[그림 3. 3-6] BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)	080
[그림 3. 3-7] BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망	080
[그림 3. 3-8] BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)	081
[그림 3. 3-9] BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망	081
[그림 3. 3-10] BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)	081
[그림 3. 3-11] 부문별 BAU 최종에너지 수요 전망	082
[그림 4. 1-1] 정책추진여건 SWOT 분석	084
[그림 4. 2-1] 5차 지역에너지 비전	085
[그림 4. 4-1] 울산광역시청 조직체계	108
[그림 4. 4-2] 울산광역시청 에너지산업과 담당업무	108

[그림 5. 1-1] 유류수송체계	111
[그림 5. 1-2] 전국 송유관 Network	112
[그림 5. 1-3] 국내 비축기지 운영현황	113
[그림 5. 1-4] 국내 전원별 발전설비 추이	115
[그림 5. 1-5] 전력계통도	118
[그림 5. 1-6] 천연가스 배관망 및 도시가스 공급 흐름	119
[그림 5. 1-7] 울산광역시 도시가스 보급률 추이	120
[그림 5. 1-8] 소형 열병합발전시스템 구성도	123
[그림 5. 1-9] 주택용 발전보일러 시스템 구성도	125
[그림 5. 1-10] 발전시스템 비교	128
[그림 5. 2-1] 1차 에너지 소비 대비 신재생에너지 생산량 추이	131
[그림 5. 2-2] 전국 시도별 신재생에너지 생산량	132
[그림 5. 2-3] 폐기물 에너지 잠재량 구분	147
[그림 5. 2-4] 태양광 대여사업 개념도	154
[그림 5. 2-5] 서울시 태양광 시민펀드 사업구조 모형도	173
[그림 5. 2-6] 서울시민햇빛발전협동조합 홈페이지	176
[그림 5. 2-7] 열병합발전 에너지이용 흐름도	178
[그림 5. 2-8] 환경기초시설 탄소중립프로그램(강릉하수처리장)	183
[그림 5. 2-9] ESS개요	184
[그림 5. 2-10] 태양광(또는 풍력)-ESS 연계	186
[그림 5. 2-11] ESS 적용 개념도	191
[그림 5. 2-12] ESS 기술 구성도	191
[그림 5. 2-13] 연료전지 설치계약도	197
[그림 5. 2-14] 부생수소 활용 연료전지 시스템	198
[그림 5. 2-15] 연료전지 기본동작	201
[그림 5. 2-16] 연료전지 시스템 구성	201
[그림 5. 2-17] 국내 연료전지 발전소 현황	202
[그림 5. 2-18] 부유식 풍력발전시설의 모식도	205
[그림 5. 2-19] 가상발전소 시장 개요	207
[그림 5. 2-20] 인센티브 지급 구조	208
[그림 5. 2-21] 창원시 햇빛지도	210
[그림 5. 2-22] 정부 R&D 프로젝트 기반 인력양성	213
[그림 5. 2-23] 에너지기초 인력양성융합교육센터 홈페이지	213
[그림 5. 2-24] 압전에너지 하베스팅의 개념도	215
[그림 5. 2-25] Powerleap에서 개발한 발전기 개념도 및 발전기를 이용한 발전	216
[그림 5. 3-1] 2030년 부문별 목표 감축량	222
[그림 5. 3-2] 울산광역시 자동차 및 승용차 등록대수 변화	230
[그림 5. 3-3] 노후경유차 운행제한 지역	237
[그림 5. 3-4] 울산광역시 승용차요일제 홈페이지	245
[그림 5. 3-5] FEMS의 기능	254
[그림 5. 3-6] FEMS의 구성	255
[그림 5. 3-7] BEMS 개요	268
[그림 5. 3-8] 제로에너지빌딩 개념도	270
[그림 5. 3-9] 제로에너지빌딩 중장기 로드맵	271

[그림 5. 3-10] 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 제7조	288
[그림 5. 3-11] 정부 건물에너지 공개시스템 개요	292
[그림 5. 3-12] 전력시장 변화 개념도	294
[그림 5. 3-13] 네가와트 거래 흐름	294
[그림 5. 3-14] 탄소포인트제 운영 프로세스	296
[그림 5. 3-15] 탄소포인트제 산정 방법	297
[그림 5. 4-1] 지역난방의 시스템 개념도	305
[그림 5. 5-1] 생태산업단지 개념	313
[그림 5. 5-2] 대상 지역 및 단지 현황	313
[그림 5. 5-3] 화력발전소 방류수 열원이용 히트펌프 시스템 개념도	316
[그림 5. 5-4] LNG 벙커링 개념도	320
[그림 5. 5-5] 해수온도차 발전 시스템	324
[그림 5. 5-6] 해수온도차 발전 원리	325
[그림 5. 5-7] 열 택배 기술 개념도	327
[그림 5. 6-1] 에너지 바우처 지역별 신청현황	334
[그림 5. 6-2] 서울특별시 에너지조례	342
[그림 6. 1-1] 유사 지방자치단체와 기금운용 현황 비교	363
[그림 6. 1-2] 유사 지방자치단체와 재정자립도(당초예산) 비교	364
[그림 6. 1-3] 유사 지방자치단체와 재정자주도(당초예산) 비교	365





울산광역시 제5차 지역에너지계획

# 제1장 일반사항

제1절   계획의 개요, 성격 및 적용범위	001
제2절   관련 법령 현황 (국가법령 및 지역조례)	005
제3절   기존 계획의 성과 평가	013







# 제1장 일반사항

## | 제1절 | 계획의 개요, 성격 및 적용범위

### 1 계획의 개요

#### 1-1 지역에너지 계획의 정의

- 지역에너지 계획은 지역의 자연, 사회, 경제 및 산업특성을 고려하여 국가에너지 기본계획에서 설정한 목표를 효과적으로 달성하기 위해 지방정부가 주도적으로 실천할 수 있는 지방정부 차원의 에너지 계획임.
- 중앙정부에서 지원하는 사업과 지방정부에서 진행하는 사업을 연계하여 추진하는 계획 또는 개발 사업이 일관성을 가지고 진행될 수 있도록 하는 행정지침서임.
- 지역에너지 수요 공급의 안정화, 에너지절약, 미활용에너지 이용 등을 위한 정책과제를 발굴하고 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 하는 종합계획임.

#### 1-2 지역에너지 계획의 수립배경

- 제2차 국가에너지기본계획수립(2014~2035)에 따라 국가에너지 계획의 효과적인 달성과 지역경제의 발전에 이바지하기 위한 정책수행 및 저탄소 녹색성장 구현을 위한 환경 친화적 지역에너지 체제를 구축할 수 있는 틀을 마련해야 함.
- 에너지기본법 제7조 및 에너지이용합리화법 제6조의 규정에 의한 의무사항으로 5년마다 5년 이상의 울산광역시 에너지 사용과 활용실태를 분석하고, 실정에 맞는 에너지계획을 수립·추진하여 친환경적인 에너지이용을 위한 대책 마련과 자립기반을 구축, 지역경제발전과 지역주민의 편익증진을 위한 지역에너지 계획을 수립해야 함.

#### 1-3 지역에너지 계획의 필요성

- 지역마다 기반여건의 차이가 있으므로 중앙정부에서 획일적으로 에너지정책을 수립하여 적용하면, 계획 또는 개발사업의 수행이 효과적으로 이루어지지 못하는 한계가 있음.
  - 국가에너지 계획은 국가차원의 계획으로 지역별 특성을 반영하기에는 어려움이 있음.
  - 지방자치단체의 지역적인 특성을 바탕으로 차별화된 지역에너지계획의 수립을 통하여 지역경제의 발전과 국가에너지 계획의 효과적인 달성을 위해서 중요한 수단이 될 것임.
- 지역의 지리, 기후특성, 에너지 수급구조, 경제성 등을 종합적으로 고려한 지역단위 에너지정책이 필요함.
  - 지역특성에 따라 지역별로 차별화된 사업 발굴이 필요하며, 이에 자연 지리적 여건, 경제 사회적 여건, 에너지 소비패턴 등을 고려한 지역에너지 사업발굴을 포함한 지역에너지계획 수립이 필요함.
  - 지역에너지 계획은 지역의 에너지 이용합리화, 온실가스 저감 등의 수요뿐만 아니라 신재생에너지, 집단에너지, 미활용 에너지원 등의 공급도 고려하여야 함.
- 중앙정부와 지방정부의 에너지정책 일관성, 보완성 및 호환성을 유지하기 위해 지역특성을 고려한 에너지정책 수립이 요구되고 있으며, 지역주민에 대한 쾌적한 삶의 기반을 극대화하는 정책수요가 적극적으로 반영된 지역단위의 에너지계획이 추진되어야 함.

## 제1장 일반사항

- 국가 또는 광역시도가 설정한 신재생 미활용 에너지 보급 목표를 달성하려면 구체적인 사업 추진을 필요로 하며, 이는 기초자치단체를 주축으로 시행되어야 하므로 지방정부의 계획을 고려한 지역에너지계획 수립이 필요함.
- 한편, 전 세계 에너지 사용의 60~80%로 추정될 정도로 도시는 에너지 다소비 공간이라는 특징을 나타내며, 생산 및 소비 활동을 통한 에너지 사용과 더불어 환경보전 등을 위한 모든 활동이 지역을 중심으로 이루어지고 있으므로 지방정부는 지역에너지계획 수립과 시행의 중요한 역할을 수행함.

## 2 계획의 성격

### 2-1 지역에너지 계획의 성격

- 지역에너지 계획은 국가에너지 관련 최고 상위 계획인 에너지기본계획의 효율적 달성을 위한 하위 개념의 계획임.
- 위계상으로 볼 때 세부 행동계획(Action plan)의 성격을 지니고 있음.
- 에너지기본계획의 수립주기와 동일한 5년 주기 수립이 의무화되어 있으며, 5년 이상을 계획기간으로 설정함.

### 2-2 계획의 위상

- 환경 및 에너지 여건변화의 수용성
  - 지역에너지 계획을 수립함에 있어서 국가와 기후변화 등의 대내외적인 여건을 개선하기 위한 계획을 수립함.
- 국가에너지 기본정책과의 부합성
  - 상위 계획인 제2차 국가에너지 기본계획의 내용을 바탕으로 지역 차원에서 접근해야 하는 사업이나 정책의 내용을 정립함.
- 울산광역시 에너지 시책의 방향성
  - 울산광역시에서는 5년 단위로 지역에너지 계획을 수립하고 있으며, 이와 더불어 상위 및 관련 타 계획도 수립하고 있음.
  - 본 계획을 통해 울산광역시 에너지 정책의 기본적인 방향을 설정하고 관련 및 상위 계획의 내용을 포함하는 포괄적인 정책의 방향을 제시함.
  - 향후 울산광역시에서 추진하는 에너지와 관련된 각종 시책에 반영되어 경상남도과 시군의 에너지 시책의 방향성을 제시함.

### 2-3 지역에너지 계획 수립의 기본방향 및 체계

#### 01 지역에너지 계획의 기본방향

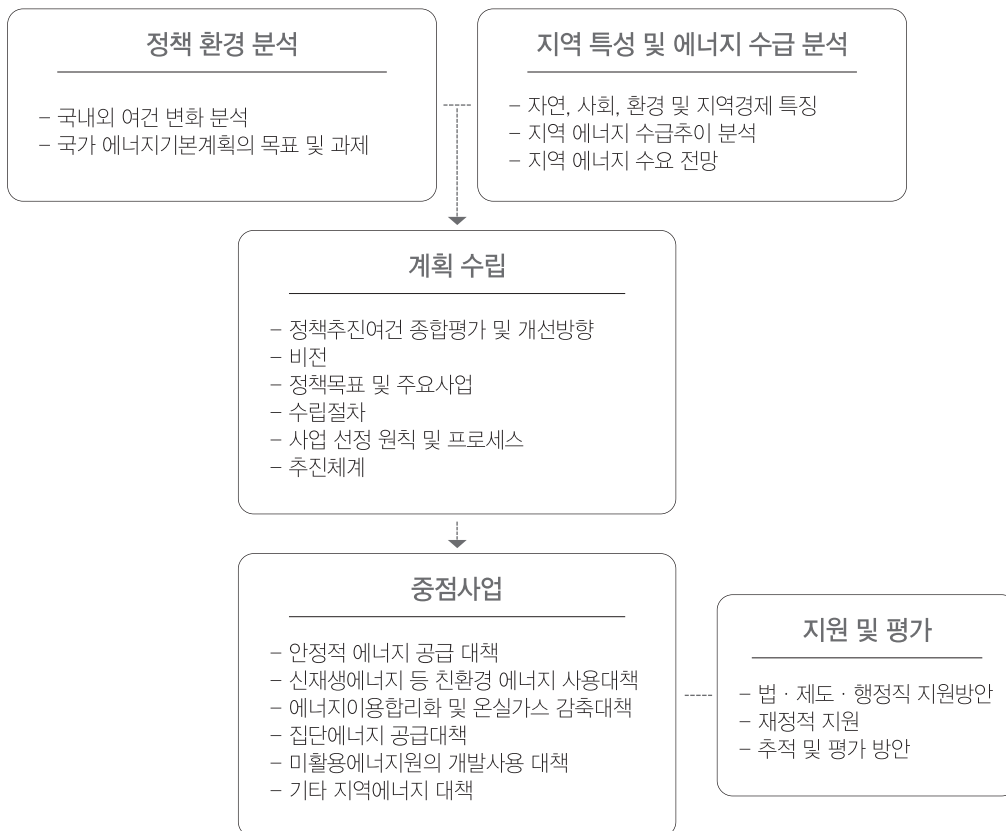
- 기존 제4차 지역에너지 계획(2013~2017)을 분석하고, 제2차 국가에너지 기본계획의 합리적 추진에 일조할 수 있도록 계획을 수립함.
- 국토종합개발계획과 울산광역시 종합계획을 기초로 지역에너지 수요 전망과 공급대책을 수립함.
- 현재의 환경과 개발에 따른 환경영향평가 결과에 부합된 에너지원별 공급대책을 수립함.
- 울산광역시 관내의 활용 가능한 신재생에너지 개발 및 이용방안을 수립함.
- 울산광역시 산업단지를 중심으로 대규모 에너지 수요처의 에너지 공급대책 및 폐열 발생에 대한 활용방안을 수립함.
- 지역 여건을 충분히 고려한 지역에너지계획으로 향후 지역주민, 산업체 및 공공기관에서 지역에너지사업을 추진하는 기본서로 활용할 수 있도록 수립함.



## 02 지역에너지 계획의 수립체계

○ 울산광역시 지역에너지 계획의 수립체계는 [그림 1. 1-1]과 같음

### | 울산광역시 제5차 지역에너지 계획 수립 |



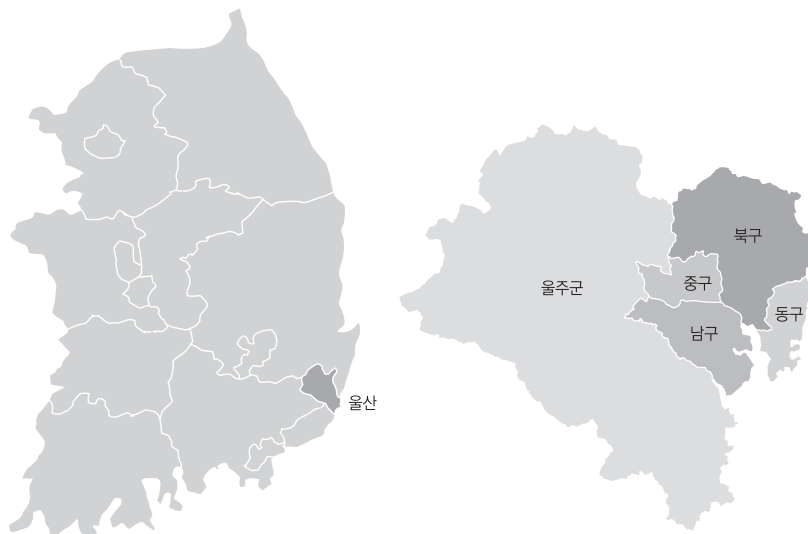
[그림 1. 1-1] 지역에너지 계획의 수립체계

## 제1장 일반사항

### 3 계획의 적용범위

#### 3-1 공간적 범위

- 울산광역시 행정구역 일원(필요시 인접지역까지 확대 고려)



자료 : 울산광역시청 홈페이지

[그림 1. 1-2] 울산광역시의 행정구역

#### 3-2 지역에너지 계획의 필요성

- 계획기간 : 2018년~2022년 (5개년)
- 기준년도 : 2017년 / 목표연도 : 2022년

#### 3-3 내용적 범위

- 일반사항
- 정책 환경 분석
- 지역특성 및 에너지 수급 분석
- 계획수립
- 중점사업
- 지원 및 평가



## | 제2절 | 관련 법령 현황 (국가법령 및 지역조례)

### 1 지역에너지 계획의 법적기반

- 정책적으로 논의되어 지역에너지 계획이 중앙정부 차원에서 방침이 수립된 것은 「지역에너지계획 활성화 방안 (1993)」부터이며, 이 때 에너지 분야에서의 지역역할 확대를 위한 마스터플랜이 제시됨.
- 그 후 에너지이용화법에 광역지자체에 대한 5년 단위의 지역에너지계획 제도 수립 의무가 명시되었으며, 초기에는 수요관리에 관한 정책을 중심으로 수립되었음.
- 이후 근거조항이 「에너지법 (2006)」제정 시 이관되어 오늘에 이르고 있음.

### 2 지역에너지 계획의 관련 법률<sup>1)</sup>

- 현재 법적으로 에너지정책과 관련하여 지역계획 수립을 의무적으로 규정하고 있는 사항은 다음과 같음.

#### 2-1 에너지법 (법률 제14079호, 2016.3.22., 타법개정)

- 이 법은 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 공급 구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리향상에 이바지하는 것을 목적으로 함.
- 제4조와 제7조에 의해 각각 국가 등의 책무와 지역에너지계획의 수립으로 규정되어 있음.

#### 제4조 (국가 등의 책무)

- ① 국가는 이 법의 목적을 실현하기 위한 종합적인 시책을 수립·시행하여야 한다.
- ② 지방자치단체는 이 법의 목적, 국가의 에너지정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역 에너지시책을 수립·시행하여야 한다. 이 경우 지역에너지시책의 수립·시행에 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있다.
- ③ 에너지공급자와 에너지사용자는 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등의 안전성, 효율성 및 환경친화성을 극대화하도록 노력하여야 한다.
- ④ 모든 국민은 일상생활에서 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지를 합리적이고 환경친화적으로 사용하도록 노력하여야 한다.
- ⑤ 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급 되도록 기여하여야 한다.

1) 법제처, 국가법령정보센터 홈페이지 (<http://www.law.go.kr/main.html>)

## 제1장 일반사항

### 제7조 (지역에너지계획의 수립)

- ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획(이하 "지역계획"이라 한다)을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 한다.
- ② 지역계획에는 해당 지역에 대한 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
  1. 에너지 공급의 추이와 전망에 관한 사항
  2. 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항
  3. 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항
  4. 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책에 관한 사항
  5. 「집단에너지사업법」 제5조제1항에 따라 집단에너지공급대상지역으로 지정된 지역의 경우 그 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책에 관한 사항
  6. 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항
  7. 그 밖에 에너지시책 및 관련 사업을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항
- ③ 지역계획을 수립한 시·도지사는 이를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 수립된 지역계획을 변경하였을 때에도 또한 같다.
- ④ 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다.

### 2-2 에너지이용 합리화법 (법률 제13805호, 2016.1.19., 타법개정)

- 이 법은 에너지의 수급(需給)을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 함.
- 제3조와 제6조에 의해 정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무와 에너지이용 합리화 실시계획으로 규정되어 있음.

### 제3조 (정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)

- ① 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.
- ② 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.
- ③ 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.



- ④ 에너지사용기자재와 에너지공급설비를 생산하는 제조업자는 그 기자재와 설비의 에너지 효율을 높이고 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기술의 개발과 도입을 위하여 노력하여야 한다.
- ⑤ 모든 국민은 일상생활에서 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

### 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.
- ② 관계 행정기관의 장 및 시·도지사는 제1항에 따른 실시계획과 그 시행 결과를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다.

## 2-3 집단에너지 사업법 (법률 제14476호, 2016.12.27., 타법개정)

- 이 법은 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운영 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편의증진에 이바지함을 목적으로 함.
- 제5조와 53조에 의해 각각 집단에너지공급대상지역의 지정과 권한의 위임·위탁으로 규정되어 있음.

### 제5조 (집단에너지공급대상지역의 지정)

- ① 산업통상자원부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 집단에너지공급대상지역(이하 "공급대상지역"이라 한다)을 지정하고 공고하여야 한다.  
공고한 사항을 변경한 경우에도 또한 같다.
  - 1. 기본계획을 실시하기 위하여 필요할 때
  - 2. 제4조에 따른 협의 결과 집단에너지의 공급 타당성이 있을 때
  - 3. 그 밖에 공급대상지역의 지정이 필요하다고 인정할 때
- ② 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 공급대상지역을 지정하려면 미리 공급대상지역 지정에 관한 주요 내용을 30일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역 주민 등 이해관계인과 개발사업을 시행하는 자의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)와 협의하여야 한다. 공급대상지역을 지정한 후 협의한 사항을 변경할 때에도 또한 같다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경할 때에는 그러하지 아니하다.
- ③ 특정지역에 집단 에너지를 공급하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 공급대상지역의 지정을 신청할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관은 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는지를 검토하여 산업통상자원부령으로 정하는 기간 이내에 그 결과를 신청자에게 알려야 한다.

## 제1장 일반사항

### 제53조 (권한의 위임·위탁)

이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 일부를 시·도지사에게 위임하거나 「에너지이용 합리화법」에 따른 한국에너지공단에 위탁할 수 있다.

### 2-4 도시가스 사업법 (법률 제14310호, 2016.12.2., 일부개정)

- 도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시가스사업의 건전한 발전을 도모하며, 가스공급시설과 가스사용시설의 설치·유지 및 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 공공의 안전을 확보함을 목적으로 함.
- 제18조의2에 의해 가스의 수급계획으로 규정되어 있음.

### 제18조의2 (가스의 수급계획)

- ① 시·도지사는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 다음 연도 이후 5년간의 가스수급 계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 가스수급계획에는 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급확대계획이 포함되어야 한다.
- ② 산업통상자원부장관은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 매년 해당 연도를 포함한 5년간의 가스수급계획을 수립하여야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 2년마다 해당 연도를 포함한 10년 이상의 기간에 걸친 장기 천연가스 수급계획을 수립하여 그 주요 내용을 공고하여야 한다.
- ④ 산업통상자원부장관은 제2항 및 제3항에 따른 가스수급계획에 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급확대계획이 포함 되도록 노력하여야 한다.
- ⑤ 산업통상자원부장관은 천연가스의 수급상 필요하다고 인정할 때에는 제3항에 따른 장기 천연 가스 수급계획을 변경할 수 있다. 이 경우 그 변경 사유와 주요 내용을 공고하여야 한다.

### 2-5 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (법률 제12296호, 2014.1.21., 일부개정)

- 이 법은 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.





- 제12조와 제32조에 의해 각각 신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등과 권한의 위임·위탁으로 규정되어 있음.

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

- ① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 에너지 관련 사업을 하는 자에 대하여 제10조 각 호의 사업을 하거나 그 사업에 투자 또는 출연할 것을 권고할 수 있다.
- ② 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하고 신·재생에너지산업의 활성화를 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 신축·증축 또는 개축하는 건축물에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하게 할 수 있다.
  1. 국가 및 지방자치단체
  2. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 "공기업"이라 한다)
  3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관
  4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 정부출자기업체
  5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인
  6. 특별법에 따라 설립된 법인
- ③ 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 활용 여건 등을 고려할 때 신·재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장·사업장 및 집단주택단지 등에 대하여 신·재생에너지의 종류를 지정하여 이용하도록 권고하거나 그 이용설비를 설치하도록 권고할 수 있다.

### 제32조 (권한의 위임·위탁)

- ① 이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 기관의 장, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게 위임할 수 있다.
- ② 이 법에 따른 산업통상자원부장관 또는 시·도지사의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 센터 또는 「에너지법」 제13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁할 수 있다.

## 제1장 일반사항

### 3 지역에너지 계획의 관련 지역조례<sup>2)</sup>

#### 3-1 타 지역조례

- 전라남도(2003년 6월)에서 시작하여 경상북도(2007년 4월)를 마지막으로, 모든 지자체가 지역에너지 관련 조례를 제정함.

[표 1. 2-1] 광역지자체 에너지기본조례 주요내용

지자체	조례명	제정	주요내용
서울시	서울특별시 에너지조례	2002.1	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제8조)
부산시	부산광역시 에너지이용개발 등에 관한 조례	2007.3	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제3조)
대구시	대구광역시 솔라시티 조례	2004.3	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제9조)
인천시	인천광역시 에너지기본조례	2004.10	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
광주시	광주광역시 태양에너지도시조례	2004.7	• 5개년단위 태양에너지도시 조성계획 수립시행 (제10조)
대전시	대전광역시 에너지조례	2004.6	• 지여에너지 계획 수립 시행 (제9조)
울산시	울산광역시 에너지기본조례	2005.10	• 에너지절약 및 신·재생에너지 시책 수립 (제2조)
세종시	세종특별자치시 에너지관리조례	2013.9	• 에너지계획 수립 시행 (제4조)
경기도	경기도 에너지기본조례	2003.6	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제5조)
강원도	강원도 에너지기본조례	2003.9	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제6조)
충청북도	충청북도 에너지기본조례	2006.1	• 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
충청남도	충청남도 에너지조례	2006.11	• 종합시책 마련 (제4조)
전라북도	전라북도 에너지기본조례	2006.9	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제9조)
전라남도	전라남도 에너지기본조례	2003.6	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제7조)
경상북도	경상북도 에너지조례	2007.4	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제5조)
경상남도	경상남도 에너지기본조례	2006.8	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제7조)
제주도	제주특별자치도 에너지기본조례	2006.10	• 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제8조)

자료 : 행정안전부, 자치법규정보시스템 (<http://www.elis.go.kr/>)

#### 3-2 울산광역시 에너지 기본 조례 (조례 제1751호, 2017.8.3., 일부개정)

- 울산광역시는 2005년 10월 4일 조례 제760호 “울산광역시 에너지 기본 조례”를 제정하였음.
- “울산광역시 에너지 기본 조례”는 총 7장 28조로 구성되어 있으며, 제1장 총칙, 제2장 에너지 이용 주체별 권리·책무 등, 제3장 부문별 효율적 에너지 절약 노력 등, 제4장 에너지 사용의 제한 및 금지, 제5장 에너지 위원회, 제6장 에너지 시책 추진 관련 지원 등에 관한 사항, 제7장 삭제 및 〈부칙〉의 내용이 포함되어 있음.
- 이 조례는 울산광역시의 지속 가능한 에너지 체계를 구축하기 위하여 울산광역시, 사업자, 시민 등의 책무 등에 관한 사항을 규정함으로써 에너지의 효율적 사용과 절약을 유도하고, 지역사회 경제의 건전한 발전 및 시민의 합리적인 에너지 소비생활에 기여함을 목적으로 함.

2) 행정안전부, 자치법규정보시스템 (<http://www.elis.go.kr/>)



### 제2조 (기본방향)

- ① 울산광역시(이하 “시”라 한다)는 지속 가능한 에너지체계를 구축할 수 있는 에너지절약 및 신·재생에너지 정책을 수립·추진하여야 한다.
- ② 시는 에너지절약 정책을 수립·추진함에 있어서 산업체·시민·시민단체·학계·연구기관 등과 최대한 협의하여야 한다.
- ③ 시는 에너지의 효율적 사용과 지역 내 신·재생에너지 및 미활용에너지의 활용 등을 위한 정책을 추진하여야 한다.

### 제3조 (기본원칙)

시는 다음 각 호의 내용을 기본원칙으로 하여 에너지절약 및 신·재생에너지 관련 정책을 추진하여야 한다.

1. 에너지저소비형 경제·사회 구조로의 전환
2. 환경친화적인 에너지 생산 및 이용 촉진
3. 시는 에너지의 효율적 사용과 지역 내 신·재생에너지 및 미활용에너지의 활용 등을 위한 정책을 추진하여야 한다.
4. 에너지 관련 정보협력 및 시민의 참여

### 제5조 (시의 책무)

시는 에너지의 합리적이고 효율적인 이용 및 신·재생에너지의 개발 및 도입에 관하여 다음 각 호의 사항을 포함한 에너지이용합리화 실시계획을 수립·추진하여야 하며 필요한 예산을 확보하여야 한다.

1. 지역적 특성에 맞는 에너지 자원의 발굴과 신·재생 에너지 및 미활용에너지의 보급을 위한 정책
2. 에너지 이용에 따른 온실가스 배출억제 정책
3. 시민·시민단체·학계·연구기관의 연구 및 홍보 사업 등의 자발적인 에너지 이용 합리화 활동의 지원에 관한 정책
4. 고효율에너지기자재 보급 및 지원에 관한 정책
5. 에너지의 효율적 이용을 위한 지역 내 에너지 수요관리방안
6. 에너지 절약 및 신·재생에너지 보급 목표의 설정 및 관리

### 제17조 (에너지위원회)

시장은 에너지절약계획 및 신·재생에너지 보급 정책 등을 자문·심의·조정하기 위하여 울산광역시 에너지 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둘 수 있다.

### 제19조 (기능)

위원회의 기능과 역할은 다음 각 호와 같다.

1. 에너지 및 신·재생에너지 관련 기본 정책의 개발 및 평가
2. 지역에너지 계획의 심의
3. 에너지 및 신·재생에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련

## 제1장 일반사항

---

- 4. 에너지 정책에 대한 모니터링
- 5. 에너지 이용과 관련된 타 조례의 제·개정 등에 대한 협의
- 6. 삭제
- 7. 교육 홍보 등을 포함하여 위원장이 필요하다고 인정하여 부치는 사항에 대한 협의

## | 제3절 | 기존 계획의 성과 평가

### 1 4차 지역에너지 계획 개요

#### 1-1 계획의 범위

- 공간적 범위 : 울산광역시 행정구역 일원(필요시 인접지역까지 확대 고려)
- 시간적 범위
  - 기준년도 : 2012년
  - 계획기간 : 2013년~2017년

#### 1-2 비전 및 목표

- 울산광역시 지역에너지 계획의 3대 비전은 저탄소 에너지절약 도시구현, 친환경 에너지 사회 전환, 에너지 복지 사회 구현이며, 온실가스 감축량, 신재생에너지 보급률 그리고 에너지복지 지원 가구수를 3대 지표로 설정하였음.
  - 온실가스 감축량은 울산광역시 기후변화 대응 종합계획의 정책 방향에 근거하여 비산업부문 온실가스 감축목표량을 2,518천tCO<sub>2</sub>으로 하였음.
  - 신재생에너지 보급률은 울산광역시 신재생에너지 마스터플랜 수립에 근거하여 2015년 까지 신재생에너지 보급률 5.6% 달성을 반영하고 본 계획의 목표연도인 2017년에는 신재생에너지 보급률을 6.3%로 하였음.
  - 에너지복지 지원 가구수는 한국에너지재단과 울산광역시의 에너지복지 지원가구수 및 국민기초생활보장 수급자 11,400 가구(2010년)를 기초로 하여 향후 2017년까지 2011년 1,327 지원가구수에서 4,508 가구수로 지원규모를 확대함.

3대 비전	지 표	2017년 목표
저탄소 에너지절약 도시 구현	온실가스 감축량	2017년 2,519천tCO <sub>2</sub> 저감
친환경 에너지 사회 전환	신재생에너지 보급률	2.2%(10) ➔ 5.6%(15) 6.3%(17)
에너지 복지사회 구현	에너지복지 지원 가구수	1,327(11) ➔ 4,508(17)

[그림 1. 3-1] 4차 지역에너지 계획의 비전과 지표 및 2017년 목표

#### 1-3 정책추진방향

- 본 계획의 정책추진방향은 기존 국가계획과 울산광역시 관련계획 그리고 울산광역시 담당부서와 협의 및 전문가 자문회의 등을 거쳐 5대 정책방향과 세부사업을 제시하였음.

## 제1장 일반사항

[표 1. 3-1] 지역에너지 5대 정책방향 및 세부사업 계획

구분	정책방향	세부사업
I	신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그린홈 100만호 보급사업</li> <li>• 태양광 이용시설 설치</li> <li>• 태양열/지열 이용시설 설치</li> <li>• 신재생에너지 가로등 설치</li> <li>• 수소연료전지 공공기관 보급</li> <li>• 수소연료전지 단독/공동주택 보급</li> <li>• 바이오연료 원료 재배사업</li> <li>• 태양광발전 주유소 설치</li> <li>• 태양광 버스정류장 설치</li> <li>• 시민발전소 설치</li> <li>• 수소연료 전지차 실용화</li> <li>• 수소충전소 확대</li> <li>• 바이오디젤 주유소 설치</li> <li>• 바이오디젤 관공서 차량사업</li> </ul>
II	에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 다소비업체 지속관리</li> <li>• 전기자동차 보급 및 운행차 저공해화 사업</li> <li>• 버스정보화시스템(BIS)확대 및 고도화추진</li> <li>• 천연가스 버스보급</li> <li>• 도심지 자전거이용 활성화</li> <li>• 공영 자전거제 도입</li> <li>• 승용차 요일제 활성화 및 버스, 자전거 이용의 날 운영</li> <li>• 공공청사 LED조명 교체사업</li> <li>• 스마트그리드 시범사업</li> <li>• 에너지 절약 시범아파트 운영 활성화</li> <li>• LED조명 보급확대(재래시장 등)</li> <li>• 사무, 가전기기 등의 대기전력 절감장치 의무화 확대추진</li> <li>• 옥외광고물 정비 사업</li> <li>• 에너지 절약 언론 홍보 등</li> <li>• 탄소포인트제 운영</li> <li>• 에너지담당 공무원 전문교육 실시</li> <li>• 에너지절약 우수사례 및 기술세미나 개최</li> <li>• 녹색에너지 체험 전시회/ 춤지않게 덥지 않게 캠페인</li> <li>• 천연가스 복합발전소 건설</li> </ul>
III	미활용에너지원 개발사용 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스팀네트워크 타당성조사 연구사업</li> </ul>
IV	저소득층 에너지 지원 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저소득층 LPG가스 시설개선</li> <li>• 노후 난방배관 세관 사업</li> <li>• 동절기 연탄쿠폰 지원</li> <li>• 사랑의 햇빛발전소 사업</li> <li>• 펄릿보일러 보급</li> </ul>
V	집단에너지 공급 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혁신도시(신사옥 및 사택건립) 에너지절약 및 신재생에너지 사업</li> <li>• 개발지역(역세권, 하이테크밸리, 다운타운 개발 등) 신재생에너지보급 사업</li> </ul>



## 2 4차 지역에너지 계획의 성과 평가

○ 울산광역시 제4차 지역에너지 계획에 포함된 총 40개의 세부사업 중 현재까지 울산광역시에서 추진된 사업은 32개 사업임.

– 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책 (추진/계획, 9/14), 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (16/18), 미활용 에너지원 개발사용 대책 (1/1), 저소득층 에너지 지원 대책 (5/5), 집단에너지 공급 대책 (1/2)

[표 1. 3-2] 4차 지역에너지 계획 세부사업 추진현황

구분	신재생에너지 등 친환경에너지 사용	에너지 이용합리화 및 온실가스 감축	미활용에너지원 개발사용	저소득층 에너지 지원	집단에너지 공급	합계
계획	14	18	1	5	2	40
추진	9	16	1	5	1	32

[표 1. 3-3] 4차 지역에너지 계획 세부사업 추진여부

정책방향	세부사업
신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책	그린홈100만호 보급사업 / 태양광 이용시설 설치 / 태양열/지열 이용시설 설치 / 신재생에너지가 로등 설치 / 수소연료전지 공공기관 보급 / 수소연료전지 단독/공동주택 보급 / 바이오연료 원료 재배사업 / 태양광발전 주유소 설치 / 태양광 버스정류장 설치 / 시민발전소 설치 / 수소 연료 전지차실용화 / 수소충전소 확대 / 바이오디젤주유소 설치 / 바이오디젤관공서 차량사업
에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책	에너지 다소비업체 지속관리 / 전기자동차 보급 및 운행차 저공해화 사업 / 버스정보화시스템(BIS) 확대 및 고도화추진 / 천연가스 버스보급 / 도심지 자전거이용 활성화 / 공영 자전거제 도입 / 승용차 요일제 활성화 및 버스, 자전거 이용의 날 운영 / 공공청사 LED조명 교체사업 / 스마트 그리드 시범사업 / 에너지 절약 시범아파트 운영 활성화 / LED조명 보급확대(재래시장 등) / 사무, 가전기기 등의 대기전력 절감장치 의무화 확대추진 / 옥외광고물 정비 사업 / 에너지 절약 언론 홍보 등 / 탄소포인트제 운영 / 에너지담당 공무원 전문교육 실시 / 에너지절약 우수사례 및 기술 세미나 개최 / 녹색에너지 체험 전시회 / 춤지않게덜지않게 캠페인 / 천연가스 복합발전소 건설
미활용에너지원 개발사용 대책	스팀네트워크 타당성조사 연구사업
저소득층 에너지 지원 대책	저소득층 LPG가스 시설개선 / 노후 난방배관 세관 사업 / 동절기 연탄쿠폰 지원 / 사랑의 햇빛 발전소 사업 / 팹릿보일러보급
집단에너지 공급 대책	혁신도시(신사옥 및 사택건립) 에너지절약 및 신재생에너지 사업 / 개발지역(역세권, 하이테크 밸리, 다운택지 개발 등) 신재생에너지보급 사업

주) 밑줄 : 현재까지 추진되었거나 추진 중인 사업

○ 다양한 유형의 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 사업을 추진하였음.

– 신재생에너지 보급률이 1차 에너지 소비 (22,922천toe) 대비 약 3.0% (696천toe)로 목표 '15 (5.6%), '17(6.3%) 달성 미달이며, 약 70%가 폐목재, 폐가스\*로부터 생산되고 있음.

\* 폐가스: 일관제철소 공정에서 발생하는 공정가스(주로 고로가스, 코크스로가스)와 석유 정제과정에서 발생하는 정제가스 등 석유화학 공정 부생가스

## 제1장 일반사항

- 신재생에너지 대부분이 환경오염 논란이 일고 있는 바이오매스와 폐기물 에너지원에 의존하고 있으며, 국제에너지기구(IEA)는 폐가스를 신재생에너지로 분류하지 않음.
- 태양광, 풍력 등을 중심으로 하는 신재생에너지 보급 사업의 추진을 고려할 필요가 있음.
- 다양한 유형의 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 사업을 추진하였음.
  - 지자체가 주도하는 인위적 절약위주 정책이 추진되었음.
  - 신기술, 시장을 활용한 보다 진보된 형태의 에너지 수요관리정책을 추진하는 것이 필요함.
- 집단에너지 공급 대책 중 개발지역 신재생에너지 보급사업은 개발지역의 개발 미완료로 인하여 사업을 추진하지 못하였으며, 미활용 에너지원 개발사용 대책은 타당성조사 연구에 그쳐 미활용 에너지원을 사용하는 사업 추진이 필요함.
- 관련사업의 담당부서가 에너지산업과, 환경정책과 등으로 다양하여 사업취합과 실적분석에 어려움이 있음.
- 낮은 경제성과 직접투자비 발생은 민간부분에서의 참여율을 저조하게 하며, 이에 사업체에서의 자발적 협의 추진에 어려움이 있어 제도적인 보완 장치로 사업체와 정부가 협의하여 설정하는 에너지·온실가스 목표관리제로의 전환이 이루어지고 있음.
- 신재생에너지의 중요성 및 필요성에 대한 인식은 높아졌으나, 사업실현에 있어 현실적으로 다양한 어려움이 있음.
  - 풍력발전의 경우 님비(NIMBY)현상으로 인해 입지단계부터 어려움이 있음.



## 제2장 정책 환경 분석

| 제1절 | 국내외 여건 변화 분석

017

| 제2절 | 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제

023



## 제2장 정책 환경 분석

### | 제1절 | 국내외 여건 변화 분석

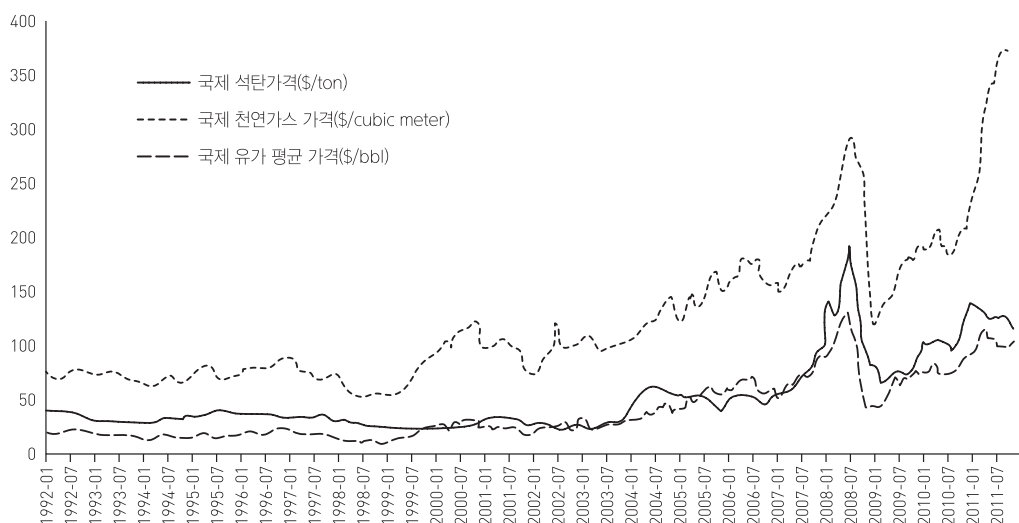
#### 1 대외 환경

##### 1-1 세계 에너지 수요전망

- 2035년의 총 에너지수요는 개발도상국가들의 경제와 인구성장으로 2010년에 비해 48.3% 증가될 것으로 전망되며, 온실가스 배출량은 40.2% 증가될 것으로 전망됨.
  - OECD 국가들의 총수요는 연평균 0.5%로 완만하게 증가하는 반면, Non-OECD 국가들은 연평균 2.3%로 가파르게 증가할 것으로 전망됨.
- 원별로 살펴보면, 원자력과 신재생 등 기타 에너지가 연평균 2.7%의 속도로 가장 빠르게 증가할 것으로 전망됨.
  - 화석연료 중에서는 셰일가스 보급·확대로 천연가스 공급이 가장 급속히 증가할 것으로 전망됨.

##### 1-2 非전통 에너지원 개발확대

- 셰일가스, 타이트오일 등 비전통 에너지원 개발이 에너지 시장의 판도를 바꿀 것으로 전망됨.
  - 2035년까지 가스 생산량 증가의 48%를 非전통가스가 차지하며, 현재 20%를 수입에 의존하는 미국은 '20년 이후 에너지 자립국가로 자리매김할 것임.
  - 천연가스시장 주도권이 전통가스 수출주도국인 중동국과 러시아에서 미국, 중국, 유럽 등 셰일가스 보유국으로 이동될 것으로 예상됨.
  - 가스와 대체재 성격의 석탄, 석유 등의 시장에도 영향을 미칠 가능성 높음.



[그림 2. 1-1] 국제 석탄, 천연가스, 유가 가격동향

## 제2장 정책 환경 분석

### 1-3 후쿠시마 사고이후 원전정책 변화

- 2011년 후쿠시마 사고 이후 독일, 스위스 등 일부국가들은 가동 원전의 폐쇄 입장을 발표하였으며, 일본은 원전 비중 관련 세 가지 시나리오안에 대한 국민의견을 수렴한 후 2030년 원전 제로안을 최종 선택함.
- 그러나 최근에는 영국이 20년만에 신규원전 건설을 결정하는 등 일부국가를 중심으로 원전 유턴현상이 발생하고 있음.
  - 일본의 원자력 규제위원회는 “신규제기준”을 확정(13.7.8.)하고, 이를 통해 안전을 확인한 원전은 재가동할 계획임.
- 많은 국가들은 안전성 강화 등 보완대책과 함께 기존 정책을 지속하거나 입장에 큰 변화를 보이지 않고 있는 중임.

[표 2. 1-1] 후쿠시마 사고 전후 세계 원전현황 비교

구분	운영 중	건설 중	계획 중	합계
사고 前	437기 (373,966MW)	60기 (61,759MW)	158기 (176,773MW)	655기 (981,643MW)
차이	△5기 (△2,096MW)	+8기 (9,467MW)	+4기 (6,252MW)	+7기 (3,228MW)

자료 : World Nuclear Association

### 1-4 Post-2020 新기후체제 발표

- 기존의 다양한 기후변화 협약이 온실가스 감축에 상당한 기여를 하지 못하여 강력하고 새로운 기후변화 대응을 위해 제21회 기후변화 당사국총회에서 2020년 이후의 새 기후변화 체제 수립을 위한 최종 합의문인 파리협정을 최종 채택하였음.
- 2015년 12월 파리협정 채택으로 지구촌 기후변화 대응 패러다임이 선진국 중심에서 모든 국가가 참여하는 보편적 대응체제로 전환되었음.
- 파리협정을 통해 구현될 신 기후체제는 기존의 교토의정서와 여러 면에서 다른 면을 지니고 있음.
  - 감축 중심이었던 교토의정서에 비해, 온실가스의 감축뿐만 아니라 적응, 재정지원, 기술이전, 역량강화, 투명성(보고·검증) 등 기후변화의 대응과 관련된 모든 요소가 포함됨.
  - 선진국에 정량화된 의무를 부여했던 방식과는 달리 선·개도국 모두가 국가별 기여 방안(Intended Nationally Determined Contributions: INDC)을 통해 각국이 자발적으로 기여분을 정하여 참여할 수 있도록 하였음.
  - 189개 (2016.04 기준) 당사국이 NDC를 제출하였고 이들의 온실가스 배출량은 2010년 세계 배출량의 95.7%에 달해 교토의정서 체제보다 훨씬 많은 국가들이 참여함.
  - 모든 국가의 자발적 감축목표(NDC) 제출, 5년 단위 이행·점검, 선진국의 개도국 자원 지원 등의 의무, 국제탄소시장 활용 등을 포함함.
- 파리협정 서명식(2016.04.22.) 이후, 파리 협정 발효요건이 충족되어, 11월 04일에 국제적으로 공식 발효되었음.
  - 우리나라도 국회 파리협정 비준동의안 가결 후 당일 UN에 비준서를 기탁함.(16.11.3, 97번째 비준국)

### 1-5 신재생에너지 산업의 구조조정

- 세계 경제위축과 태양광·풍력 부품 공급과잉 등으로 신재생 에너지 산업의 구조조정이 빠르게 진행 중임.
  - 2011~2013년 태양광 업체수, 생산설비 용량 감소 : (유럽) 25개, 2,400MW (미국) 15개, 1,200MW (한국·중국) 200개, 3,200MW



- 기술발전 가속화로 발전단가는 지속적으로 하락하는 추세임.
  - 발전단가 : (풍 력) 200 \$/MWh('10년) → 100 \$/MWh('12년말)
  - (태양광) 315 \$/MWh('10년) → 166 \$/MWh('12년말)

## 2 대내 환경

### 2-1 신 정부 국정운영 5개년 계획<sup>3)</sup>

- 올해 5월 신 정부 출범 후, 국내외의 상황, 국가발전의 방향 및 방법에 대한 치열한 토론을 통해 문재인정부가 추진해야 할 과제와 향후 5년간의 추진계획을 담은 국정운영 5개년 계획을 수립하였음.
  - 문재인정부의 목표인 나라다운 나라, 새로운 대한민국 건설의 방향을 설정하고 흔들림 없이 추진되도록 하는 지침임.
  - 정책의 주체와 객체, 그리고 모든 국민들에게 공개함으로써 국정운영의 정당성과 효과성을 높이는 설계도임.
- 국정비전 및 국정목표 달성을 위한 실천전략으로서 20대 국정전략을 설정하고, 국정전략별로 핵심정책을 100대 국정과제로 선정하였음.
  - 100대 국정과제는 실행력을 제고하기 위해 487개 실천과제로 세분류됨.
- 지역에너지 계획 수립과 관련된 국정과제 및 세부내용은 아래와 같음.

[표 2. 1-2] 에너지 관련 국정과제

국정과제	주요내용	
친환경 미래 에너지 발굴·육성	재생에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '30년 재생에너지 발전량 비중 20%</li> <li>· RPS 의무비율 '30년 28% 수준</li> </ul>
	에너지신산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '20년 공공기관 ESS 설치 의무화 및 지능형 계량 시스템 전국 설치</li> </ul>
	에너지 효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '18년 주요 산업기기 에너지 최저효율제 도입</li> <li>· '20년 공공부문 제로에너지건축물 인증 의무화 및 국가 열지도 구축</li> </ul>
	에너지바우처	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '18년 에너지 바우처 지원대상 추가 등 에너지 소외계층 복지 지원확대</li> </ul>
미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성	발전산업부문 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '17년부터 불철 노후 석탄발전소 일시 가동중단 및 신규건설 불허</li> <li>· '22년 내 30년 이상된 노후 화력발전소(10기) 전면 폐쇄</li> </ul>
	경유차 단계적 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경유차 비중 축소</li> <li>· '18년 저공해 건설기계 사용 의무화 및 디젤기관차 배출기준 강화</li> <li>· '22년까지 전기차 등 친환경차 보급 획기적 확대</li> </ul>
탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환	탈원전로드맵 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원전 신규 건설계획 (추가 6기) 백지화</li> <li>· 노후 원전 수명연장 금지</li> </ul>
	에너지가격체계 개편	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 발전용 연료 세율체계 조정</li> <li>· 산업용 전기요금체계 개편</li> </ul>
	분산형 전원 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 분산형 전원(신재생, 집단에너지, 자가발전)에 대한 체계적인 지원 강화</li> </ul>

3) 국정기획자문위원회 (2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획 발췌 정리

## 제2장 정책 환경 분석

신기후체제에 대한 건설한 이행체계 구축	온실가스 감축 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '17년 배출권거래제 전담부서 조정 추진 및 배출권 할당계획 확정</li> <li>· '18년 에너지세제개편</li> <li>· '20년까지 제로에너지 건물 확대, 중대형차 온실가스 기준 신설, 공공기관 배출량 30% 감축, 폐자원에너지 활성화</li> </ul>
	기후적응 역량 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '18년 공공기관 적응보고제 도입</li> <li>· '19년 한반도 기후변화 시나리오 생산 및 전국 적응 위험지도 작성</li> <li>· '20년까지 기후변화 입체감시망 및 종합정보체계 구축</li> </ul>
	범지구적 논의 동참	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '18년부터 국제 배출량 검증 상호인정체계 구축, 해외 배출권 확보를 위한 개도국과의 양자협력 메커니즘 마련</li> </ul>

자료 : 국정기획자문위원회 (2017), 문재인정부 국정운영 5개년 계획

### 2-2 신고리 5·6호기 건설<sup>4)</sup>

- 문재인 대통령은 지난 대선에서 ‘안전한 대한민국’을 천명하고 신고리 5·6호기의 공사 중단을 공약하였으나, 신고리 5·6호기가 2016년 6월 건설허가를 취득한 이후 공사가 진행되어 2017년 5월말 기준으로 종합공정률이 28.8%에 이르고, 공사 자체가 지역경제에 미치는 영향이 매우 큰 점 등을 고려하여 문재인 대통령은 신고리 5·6호기 건설 중단 문제에 관한 사회적 합의를 이끌어내 그 결정에 따르겠다고 밝혔음.
- 이에 정부는 공론조사 방식의 공론화를 추진하기로 결정하였으며, 국무조정실에 “신고리 5·6호기 공론화 준비단”을 설치하여 2017년 7월 17일 「신고리 5·6호기 공론화위원회 구성 및 운영에 관한 규정」(국무총리 훈령 제690호)을 제정하였음.
- 신고리 5·6호기 공론화 결과는 건설 재개로 정부에 권고하는 것으로 결정이 되었음.
  - 대정부 권고안 주요내용은 다음과 같음.
    - ① 현재 일시중단 중인 신고리 5·6호기의 건설을 재개할 것
    - ② 원자력발전 비중을 축소하는 방향으로 에너지정책을 추진할 것
    - ③ 시민참여단이 건설재개에 따른 보완조치로 제안한 사항들에 대해 세부실행 계획을 조속히 마련하여 추진해 줄 것
      - ✓ 원전의 안전기준 강화, 신재생에너지 비중을 늘리기 위한 투자를 확대, 사용 후 핵연료 해결방안 조속히 마련
- 이에 정부는 신고리 5·6호기 건설을 조속히 재개하기로 하였으며, 공론화위원회의 권고를 이행하기 위한 후속조치와 보완대책을 마련하고 한편으로 이미 천명한 대로 탈원전을 비롯한 에너지 전환정책을 차질 없이 추진할 계획임.
- 또한 다음 정부가 탈원전의 기초를 계속 유지할 수 있도록 천연가스와 신재생에너지 확대에 박차를 가할 것임.

### 2-3 미세먼지 관리 종합대책<sup>5)</sup>

- 새 정부 출범 시, 미세먼지 문제해결을 최우선 과제로 설정하였으며, 미세먼지 대책 마련을 위해 관계부처 합동 TF 구성·운영과 시민사회, 전문가 등 사회적 의견 수렴 병행을 통해 미세먼지 관리 종합대책(2017.09.26.)을 마련하였음.
- 이번에 발표된 미세먼지 관리 종합대책에는 에너지 계획과 많은 부분이 맞닿아 있으며, 이를 살펴보면 다음과 같음.

4) 신고리 5·6호기 공론화위원회 (2017), 신고리 5·6호기 공론화 「시민참여형조사」보고서 발췌 정리

5) 관계부처 합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책 발췌 정리



## 01 발전부문

- 노후 석탄화력 폐지 등 석탄발전 비중 축소, 발전용 에너지 세율체계 조정 검토, 친환경적 제8차 전력수급계획 수립, 재생에너지 보급 확대 등의 중점 추진과제를 포함하고 있음.

### 단기대책 | ~'18년 상반기

- 공정률 낮은 석탄 화력 재검토 및 신규 금지
  - 공정률 낮은 석탄발전(9기) 건설 원점 재검토(배출량, 진척도, 입지 등 고려)
  - 신규 석탄발전소 원칙적 금지를 제8차 전력수급계획('17)에 반영
- 재생에너지 및 기후변화 대응 차세대 기술개발 강화
  - 기후변화 대응 및 재생에너지 확대를 위해 차세대 상용화 기술 중심으로 R&D를 추진, 수요 발굴부터 실증까지 기후산업 모델 지원('17~)

### 중장기대책 | '18년 하반기~'22년

- 노후 석탄발전 임기 내 폐지
  - 30년 이상 된 노후 석탄발전소(7기)의 당초 폐지 일정을 앞당겨 (1~3년) 임기 내 폐지
- 새로운 패러다임에 기반한 에너지 계획으로 전환
  - (前) 발전단가 우선 고려 ⇒ (後) 환경, 안전도 종합 고려
  - 깨끗하고 안전한 미래 에너지로의 전환을 위한 제8차 전력수급 기본계획('17), 제3차 에너지기본계획('18) 수립
- 발전용 에너지원 친환경적 세율체계 조정 검토
  - 발전 연료별(유연탄, LNG 등)로 미세먼지 등 사회적 비용 반영을 위해 관계부처 합동 TF 구성('17), '18년 공동연구를 통해 조정방안 도출

## 02 도로 수송부문

- 노후 경유차 저공해화 및 운행제한 확대, LPG차, 전기차 등 친환경차 보급 확대, 친환경차협력금 제도 시행 등의 중점추진과제를 포함하고 있음.

### 단기대책 | ~'18년 상반기

- 노후 경유차('05년 이전) 저공해화 확대
  - 조기폐차 지원물량 대폭 확대('17년 8만 → '18년 이후 연평균 16만대)
  - ✓ 노후화물차 조기폐차 활성화를 위한 보조금 지급대상 개선 검토 등 인센티브 추진
- LPG 차량 및 CNG·전기 버스 보급 확대
  - LPG 차량에 대한 사용제한 완화
    - ✓ (현행) 승용(경형, 7인승 이상)·승합·화물차 → (개선) RV차량 등으로 단계적 확대 추진('액화석유가스법' 개정 추진 중)
  - CNG 버스 확대로 대중교통수단의 친환경성 제고
    - ✓ 대도시 노선버스의 CNG 버스화(계속), 전기버스 확대('18~)

## 제2장 정책 환경 분석

- ✓ 서울 진입 시내(광역)·마을 버스 등을 대상으로 CNG 버스(전기, 수소 포함)에 한해 노선 신설 및 증차 허용(서울·경기·인천시와 협의 추진)

### ○ 의무구매 확대 등 친환경차 보급 활성화 지원

- 공공기관 친환경차 의무구매비율 상향(17, 現50→70%)
- 공동주택 내 이동형 충전기 사용여건 개선을 위해 기존주택은 차량인식 전자태그 설치 간소화, 신축주택에 콘센트 설치 의무화

### ○ 승용차 운행제한을 위한 `대중교통전용지구` 확대

- 현재 운영 중인 대구 중앙로, 서울 연세로 등에 대한 효과분석·홍보
- 지자체 설명회, 예산 반영 등과 연계하여 사업 확대 추진

## 중장기대책 | '18년 상반기~'22년

### ○ 경유차 비중 축소 및 친환경차 대중화

- 노후경유차 운행제한 지역 확대('17년 수도권→'20년 충청·동남·광양만권)
- '22년까지 전기·하이브리드차 등 친환경차 200만대 보급
- ✓ 전기차 보급 활성화를 위해 민·관 상설협의체 구성('18)

### ○ 전기·수소차 충전소 설치 확대

- '22년까지 대형마트(500여개소), 주유소(12,000여개소) 등에 급속 충전기 1만기 설치(민간 포함)
- '22년까지 160개소의 복합휴게충전소(전기·수소·CNG 등 복합충전소) 구축('18~, 국토부·환경부 협업)
- '22년까지 전기이륜차 5만대 보급
- 운행노선이 일정한 우체국, 자치단체 사업소 등과 MOU를 체결하여 우선 보급하고, 전기이륜차 의무구매 도입 검토
- 공공기관, 프랜차이즈 업체가 함께 참여하는 수요자 맞춤형 전기 이륜차 기술개발 지원 및 실증사업 추진
- 기존 전기차 충전기를 활용한 충전 인프라 구축 병행

## 2-4 시사점

- 새 정부 출범 후, 정부는 친환경 미래 에너지 발굴, 미세먼지 관리, 탈원전 정책, 신기후체제 이행체계 구축 등을 포함하는 국정과제를 제시하였음.
- 정부는 탈석탄 발전 및 탈원전 정책을 통해 안전하고 깨끗한 에너지로 전환하고자 신재생에너지의 발전 비중을 확대코자 하며, 이에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 보급을 확대하여 신재생에너지의 발전 비중을 높이는 방안을 마련해야함.
- 지금까지 우리나라는 대형 발전소 위주로 공급력을 지속 확대하였으나 주민 수용성, 환경문제 등으로 현행 전력 정책은 한계에 봉착하였으며, 정부는 분산형 전원시스템을 확대하는 계획을 가지고 있으므로 신재생에너지, 집단에너지, 자가발전 등을 통한 분산형 전력공급체계의 확대하는 방안이 요구됨.
- 정부는 신재생에너지 및 분산형 전력공급 등과 관련된 에너지 공급뿐만 아니라 에너지저장장치 보급, 에너지 가격체계 개편, 국가열지도 구축 등의 에너지 소비 효율 개선을 통한 에너지 수요 관리에 초점을 맞추는 정책을 제시하고 있으며, 이에 대응하여 에너지 효율 개선을 통한 에너지 수요관리 방안이 요구됨.
- 파리협정이 발효됨에 따라 신기후체제가 출범함으로써 Post-2020에 대비한 기후변화 대응전략의 수립이 필요한 시점으로, 정부는 에너지 세제 개편, 제로에너지 건물 확대 등의 온실가스 감축 강화와 해외배출권 확보 등을 통하여 신기후체제의 이행체계를 구축하고자 하며, 이에 국내 온실가스 감축과 에너지수요관리를 위한 정책들의 효과적 연계방안이 마련될 필요가 있음.





## | 제2절 | 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제

### 1 제2차 에너지기본계획<sup>6)</sup>

#### 1-1 기본방향 및 배경

##### 01 개요

- 법적근거
  - 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조제1항
- 계획기간 및 주기
  - 20년을 계획기간으로 5년마다 수립 및 시행
- 주요 내용 (저탄소 녹색성장 기본법 제41조 제3항)
  - 1. 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망
  - 2. 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책
  - 3. 에너지 수요목표, 에너지원 구성, 절약 및 에너지 이용효율 향상
  - 4. 신재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급·사용을 위한 대책
  - 5. 에너지 안전관리를 위한 대책
  - 6. 기술개발, 전문인력 양성, 국제협력, 자원개발, 에너지 복지 등
- 관련 계획
  - 공급측 기본계획 : 전력, 가스, 신재생 에너지, 집단 에너지 등
  - 수요관리 등 저탄소 기본계획 : 에너지 이용합리화, 에너지 기술개발, 기후변화 대응 등

##### 02 위상과 목적

- 에너지 부문의 모든 분야를 총망라하며, 다른 에너지 관련 계획들과 체계적으로 연계하고 거시적인 관점에서 조정하는 종합계획임.
- 중장기 에너지 정책의 기본 철학과 비전을 제시하는 것을 주목적으로 하며, 이의 달성을 위한 주요 목표들을 제시함.

6) 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획 발체 정리

## 제2장 정책 환경 분석

### 03 기본방향

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

자료: 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

[그림 2. 2-1] 제2차 에너지기본계획의 기본방향

### 1-2 정책목표

- 수요관리 정책강화, 가격·세율조정, R&D 확산 등으로 '35년의 에너지 소비를 13% 감축하는 것을 목표로 함.

#### 01 최종에너지

- 기준전망 대비 (BAU), '35년까지 최종에너지 소비는 13%, 전력수요는 15% 수준으로 감축하는 것을 목표로 함.

[표 2. 2-1] 제2차 에너지 기본계획 목표수요

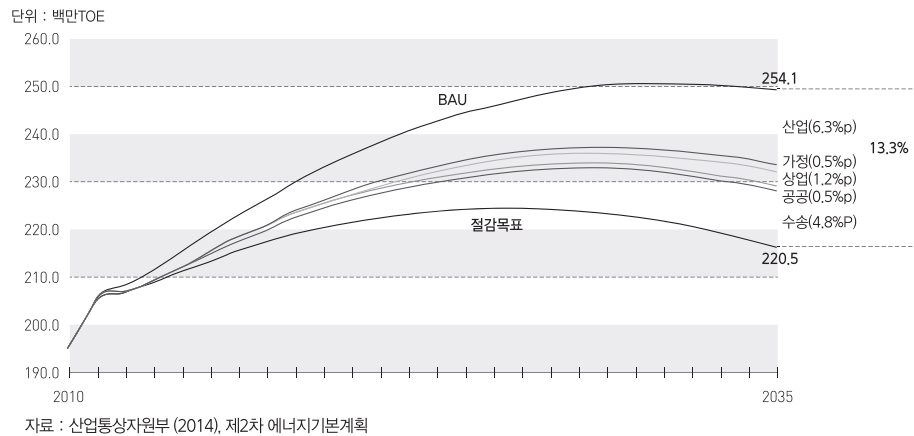
구분	'11년	'25년	'30년	'35년	연평균증가율
기준전망 (백만toe)	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88%
목표수요 (백만toe)	205.9	226.7	226.0	220.5	0.29%
감축률	-	△8.9%	△11.1%	△13.3%	-
원별 최종에너지	'11년	'25년	'30년	'35년	연평균증가율
석탄 (점유율, %)	33.5 (16.3)	34.7 (15.3)	35.3 (15.6)	34.4 (15.6)	0.10%
석유	102.0 (49.5)	96.2 (42.4)	88.8 (39.3)	80.3 (36.4)	△0.99%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

자료: 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획



## 02 부문별 감축목표

- 산업(47%), 수송(36%), 상업(9%) 순으로 소비를 절감하는 것을 목표로 함.



[그림 2. 2-2] 제2차 에너지 기본계획의 부문별 감축 목표

## 1-3 중점과제 및 주요내용

### 01 수요관리 중심의 에너지 정책전환

- (정책 목표) '35년 에너지 수요 13%, 전력수요 15% 절감

[표 2. 2-2] 중점과제 1의 주요수단 및 내용

주요 수단	주요내용
세제 개편	• 에너지 세율 조정을 추진 (발전용 유연탄 과세, LNG 과세완화 등)
요금 개편	• 환경· 사회적 비용 반영(원전· 송전망 보강 등), 용도별 체계개선(누진제 완화, 전압별 요금제), 수요관리형 요금제 확대 등
ICT형 수요관리	• 스마트그리드(ESS 설치 인센티브 제공 등)와 에너지관리시스템 보급(건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
부문별 제도강화	• 20년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, '25년 신축건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

## 02 분산형 발전시스템 구축

- (정책 목표) 분산형 전원으로 '35년 발전량의 15% 이상 공급

[표 2. 2-3] 중점과제 2의 주요수단 및 내용

주요 수단	주요내용
송전 여유지역 발전소 건설	• 발전가능 입지정보 사전 제공
분산형 전원확대	• '35년까지 집단에너지· 신재생· 자가용 발전기 등의 발전량 비중을 15%이상 확대 (현재 5% 수준)
송전망 운영	• 발전-송전계획 수립의 패키지와, HVDC 검토 등 수용성 제고, 전력망을 중립적으로 관리· 감독하는 전담기관 설립

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

## 제2장 정책 환경 분석

### 03 환경보호, 안전강화, 기술 등 지속가능성 제고

- (정책 목표) 신규발전소 대상 최신 온실가스 감축기술 적용

[표 2. 2-4] 중점과제 3의 주요수단 및 내용

주요 수단	주요내용
기후변화 대응	• 화력발전소에 대한 USC, CCS 등의 온실가스 감축기술을 적용
안전 강화	• 원전 안전성의 개선을 위한 투자 확대, 노후 원전 관리와 계획예방정비 강화 등 안전을 최우선으로 원전운영
원전산업 혁신	• 원전 Value-Chain상 견제·감시와 개방·경쟁 시스템을 도입하기 위하여 관련제도 정비 및 운영체계 확립
에너지기술	• 에너지 수요관리 강화, 분산형 전원 활성화 등을 뒷받침 할 수 있는 핵심기술 개발 중점 추진

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

### 04 에너지섬 탈피를 위한 에너지 안보 강화

- (정책 목표) 해외 자원개발 역량강화 및 신재생에너지 11% 보급

[표 2. 2-5] 중점과제 4의 주요수단 및 내용

주요 수단	주요내용
자원개발 역량강화	• 공기업은 리스크가 높고 장기투자가 필요한 분야를 중점 추진하고, 시장성이 큰 분야는 민간 중심으로 추진
신재생 보급확대	• 전기 중심의 보급정책을 열·수송부문으로 확장하고, 민간 주도형 보급제도를 통해 '35년 비중을 11%까지 확대

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

### 05 원별 안정적 공급체계 구축

- (정책 목표) 전통에너지의 안정적 공급

[표 2. 2-6] 중점과제 5의 주요수단 및 내용

주요 수단	주요내용
석유	• 원유 도입선 다변화로 특정 지역에 대한 의존도를 낮추고, 동북아 오일허브 구축 등 산업구조 선진화 추진
가스	• 셰일가스 등 국제시장 변화에 적극적으로 대응하는 한편, 국내 비축을 위한 공급인프라도 강화
집단에너지	• 분산형 전원으로서 역할 확대를 위한 설비 확충·제도 개선을 추진하고, 저비용 구조로의 전환노력을 경주
전력	• 발전소 적기준공, 수급불안 발생시 안정적 공급능력 확보를 위한 가용 발전자원 활용 극대화 등

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획



## 06 국민과 함께 하는 에너지 정책추진

- (정책 목표) 2015년 에너지 바우처 제도 도입

[표 2. 2-7] 중점과제 6의 주요수단 및 내용

주요 수단	주요내용
선제적 에너지 갈등관리	• 송전선로 건설, 사후 후 핵연료, 원전 정책 등의 수립 · 추진과정에서 정책 투명성을 최대한 제고
에너지 복지	• '15년 에너지 바우처 도입, 취약가구 에너지효율개선사업 확대, 제도정비 등 인프라 확충을 통하여 복지 사각지대 해소
지자체 공조강화	• 분산형 전원보급 · 에너지 절약확산 등을 위한 “지역 에너지계획”을 평가하고 이를 예산사업 등에 반영

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

## 2 제5차 에너지이용합리화 기본계획<sup>7)</sup>

### 2-1 기본방향 및 배경

#### 01 개요

- 에너지이용합리화법 제4조에 따라 5년마다 수립 및 시행하는 에너지 기본계획의 수요부문에 대한 하위계획임.
- 「에너지절약추진위원회 (위원장: 산업통상부장관)」에서 심의 · 확정함.

#### 02 정책 환경

- 국제 유가급등에 의해 에너지 위기가 수차례 발생하였음.
  - 유가위기에 대응하여 에너지절약, 연료전환(석유→가스 등), 효율향상 등을 지속적으로 추진해왔음.
- 산업 고도화, 에너지소비의 전력화, 생활수준 향상 등에 의해 전력 소비가 가파르게 증가되었음.
  - 최종에너지원 중 전력비중 : 13.7%(’00년) → 19.3%(’12년)
- 향후 수요관리정책은 발생가능한 유가위기와 전력수급문제를 모두 대비하여야함.
  - 정부주도의 인위적 절약위주 정책에서 벗어나 신기술/시장을 활용을 통한 보다 진보된 형태의 에너지수요관리 정책이 요구됨.

#### 03 기본방향

- 신기술/시장 활용 에너지수요관리
- 전력부문 수요관리정책 보강

### 2-2 정책목표

- 제2차 에너지 기본계획의 목표에 맞춰 최종에너지 소비를 '17년 BAU 대비 4.1% 감축함.

7) 관계부처합동 (2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획 발제 정리

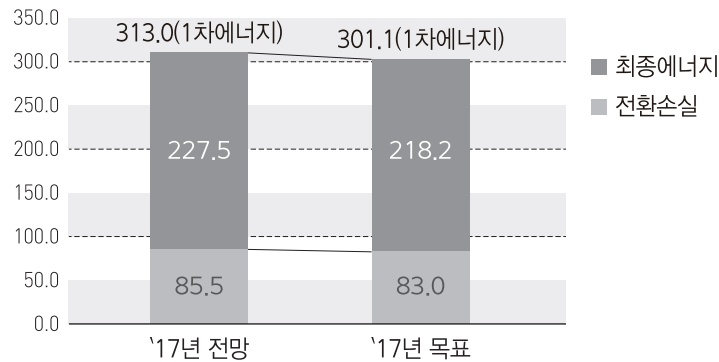
## 제2장 정책 환경 분석

### 01 에너지원단위 (toe/백만원)

- '17년까지 독일의 '90년 수준(0.230)으로 개선함. ('12년 : 0.252)

### 02 전환손실

- '17년 전망(85.5 백만toe) 대비 3.0% (△2.6 백만toe)를 저감함. (목표: 82.9 백만toe)



자료 : 관계부처합동 (2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획

[그림 2. 2-3] '17년 수요전망 대비 감축목표(단위 : 백만toe)

### 03 최종에너지 소비

- '17년 전망(227.5 백만 toe) 대비 4.1% (△9.3 백만toe)를 저감함. (목표: 218.2 백만 toe)
- '13~'17 연평균 증가율을 1.0% 이내로 관리함.

[표 2. 2-8] 에너지이용 합리화 기본계획의 최종에너지 절감율

'17년	부 문				에너지원					계
	산업	수송	건물	공공	석유	전력	석탄	가스	기타	
전망	141.0	40.1	41.7	4.6	108.6	47.6	34.5	28.0	8.8	227.5
목표	135.7	37.6	40.5	4.3	103.7	44.9	33.3	27.5	8.8	218.2
감소	5.3	2.5	1.2	0.3	4.9	2.7	1.2	0.5	-	9.3
절감율	3.8%	6.3%	2.8%	5.6%	4.5%	5.6%	3.4%	1.7%	-	4.1%

자료 : 관계부처합동 (2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획



## 2-3 주요과제 및 주요내용

[표 2. 2-9] 에너지이용 합리화 기본계획의 주요과제 및 내용

주요과제	주요내용
소비주체별 에너지 수요관리	<ul style="list-style-type: none"><li>• (산업) 자가발전 협약, 산단 에너지효율 프로그램</li><li>• (수송) 연비 향상, 시장 주도 전기차 보급 확대</li><li>• (건물) 그린리모델링, 에너지효율등급 인증 의무화 대상 확대</li><li>• (공공) 노후 가로등의 LED교체, 융복합중심의 지역에너지사업 지원</li></ul>
전환손실 감축	<ul style="list-style-type: none"><li>• 석탄화력의 고효율화</li><li>• 발전소 온배수열 활용</li></ul>
에너지가격 및 시장 제도 개선	<ul style="list-style-type: none"><li>• 수요관리 요금제 등 에너지가격 개선</li><li>• 네가와트시장 개설 등 전력시장규칙 재설계</li></ul>
알기 쉬운 에너지정보	<ul style="list-style-type: none"><li>• 쉽게 이해할 수 있는 '공감' 에너지정보 개발</li><li>• 에너지절약형 아파트고지서 등 전기절약 홍보</li></ul>
도전하는 에너지효율 향상	<ul style="list-style-type: none"><li>• 수요관리 R&amp;D 추진</li><li>• 용자 및 ESCO제도 개선</li><li>• 3대 에너지효율관리제도 재점검·정비</li><li>• 열사용기자재 안전 강화</li></ul>

자료 : 관계부처합동 (2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획

## 3 제4차 신·재생에너지 기본계획<sup>8)</sup>

### 3-1 기본방향 및 배경

#### 01 개요

- 법적 근거
  - 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제5조
- 계획기간 및 절차
  - (계획기간) 2014~2035년 (법상 10년 이상)
  - (수립주기) 5년 주기로 수립
  - (절차) 중앙행정기관장과의 협의를 거쳐 신재생에너지 정책 심의회(長: 에너지자원실장) 의결

#### 02 추진여건

- 보급
  - '12년 기준으로 1차 에너지 대비 신재생에너지가 3.18% 보급됨.
  - '12년 기준으로 전체 발전량 대비 3.66% 보급됨.
  - '11년 기준으로 OECD 34개국과 비교시, 1차 에너지 대비 비중은 34위(1.7%), 발전량 비중은 33위(1.5%)임.

8) 산업통상자원부 (2014), 제4차 신·재생에너지 기본계획 발체 정리

## 제2장 정책 환경 분석

### ◦ 산업

- 신재생 산업이 양적으로 급성장하고 있음.
  - ✓ 6년(08~12)간 관련 기업 수 1.5배, 고용인원 1.8배, 매출액 2배, 수출액 1.5배 증가하였음.
- 산업유발효과가 큰 태양광·풍력산업 중심으로 성장됨.

### ◦ 기술

- 우리나라 신재생에너지 분야의 기술수준은 86% 수준임.

### ◦ 대외여건

- 세계적 경기침체에 의해 관련 산업이 구조조정기를 겪고 있으나, 중장기적·지속적으로 성장될 것으로 전망됨.
- 기술발전으로 발전단가가 지속적으로 하락하는 추세이며, 기술경쟁을 통해 보급이 가속화될 것으로 전망됨.
- 전 세계적으로 신재생에너지 시장 선점을 위한 업체 간 경쟁이 가열될 것임.

## 3-2 정책목표

- '35년까지 신재생에너지 보급을 1차 에너지의 11%까지 확대함.
  - 신재생에너지 연평균 증가율 6.2%('14년~'35년)
  - 태양광 및 풍력을 중심으로 육성
  - 전체 전력량의 13.4% 공급
- “정부주도”에서 “민관파트너십”으로 전환하기 위한 신재생에너지시장 생태계 조성에 주력함.
- 해외시장 진출을 통해 지속가능성장을 위한 자생력 확보함.

## 3-3 주요과제 및 주요내용

[표 2. 2-10] 신재생에너지 기본계획의 주요과제 및 내용

주요과제	주요내용
수요자 맞춤형 보급·확산정책 추진	<ul style="list-style-type: none"><li>• (소비자 참여확대) 지역 주민과의 성과공유를 통해 소비자 참여기반의 수익모델 확산</li><li>• (소비자보호) 신재생에너지 보급사업에 대한 사후관리를 강화하고, 소비자에게 활용도가 높은 정보 제공</li><li>• (전략지역 지원) 신재생 도입효과가 높은 지역에 중점지원</li></ul>
시장친화적 제도운영	<ul style="list-style-type: none"><li>• (의무공급량) 연도별 의무공급비율 재조정 및 시장 통합</li><li>• (이행연기량) 연기량 우선 이행주기 변경, 최대 연기가능량 특례기한 연장으로 의무이행 유연성 강화</li><li>• (가중치) 신재생 투자확대를 위해 REC 가중치의 합리성 제고(소규모 지원) 소규모 사업자를 위한 판로확보 지원</li><li>• (보급사업) 융복합형·투자경제성 중심으로 개편</li><li>• (용자사업) 시장여건을 고려한 탄력적인 용자지원 대상 선정</li><li>• (공공기관) 신재생에너지 설비 설치의무화 의무비율 상향 등</li></ul>





신재생에너지 해외시장 진출확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (금융지원 확대) 해외진출 중소기업에 대한 융자사업 신설, 보증·보험 지원을 통한 자금조달 활성화 지원</li> <li>• (정보제공) 해외 신재생에너지 바이어, 입찰정보, 국가별 프로젝트 진출 현황 등을 DB로 구축, 관련 업계에 실시간 제공</li> <li>• (전문인력 지원) 신재생에너지 수출지원 자문단품을 구성하고 신재생 기업의 해외진출에 필요한 쏘단계를 현장밀착 지원</li> <li>• (국제협력) 정부차원의 양자협력외교 및 국제기구와의 협력을 통해 국내 신재생산업의 해외진출 기회 모색</li> <li>• (지역별맞춤형전략) 국가별 신재생 정책, 부존자원, 시장 성숙도 등에 대한 체계적 분석을 통해 맞춤형 전략 수립('14.10월)</li> <li>• (북한지역) 개성공단 시범사업 추진경과 및 남북관계 상황 진전에 따라 단계적 보급확대 검토</li> </ul>
새로운 신재생에너지 시장창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (신규 에너지원) 부존 신재생 자원이 제약된 여건을 감안 활용가능한 신규에너지원을 적극 발굴</li> <li>• (수송) 신재생에너지 연료 혼합 제도(Renewable Fuel Standard) 추진</li> <li>• (열) 신재생에너지 열 공급 제도(Renewable Heat Obligation) 추진</li> <li>• (시장 확대) 중장기적으로 신재생에너지 통합의무화제도 도입 검토</li> </ul>
신재생 R&D 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (단기 추진과제) 조기보급에 활용할 수 있는 발전단가저감, 사업화, 실증, 정책연계형 등 실용적 기술개발에 집중 투자</li> <li>• (중장기 추진과제) 글로벌 기술경쟁력 확보를 위한 미래선도기술 및 융복합형 기술개발 추진</li> <li>• (인력양성) 전문인력 양성과 고용창출을 연계</li> </ul>
제도적 지원기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (표준) 우리 기업의 해외진출 지원을 위해 글로벌 표준선점</li> <li>• (인증) 신재생에너지 설비 인증을 KS로 통합</li> <li>• (테스트베드) 중소·중견기업 지원을 위한 실증기반 구축</li> <li>• (규제 개선) 설비 보급관련 규제 합리화 및 하위지침 정비</li> <li>• (홍보) 신재생에너지 확대에 따른 환경편익, 에너지자급률 등에 대한 편익을 체감할 수 있는 홍보전략 추진</li> </ul>

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 신·재생에너지 기본계획

## 4 제7차 전력수급계획(2015~2029)<sup>9)</sup>

### 4-1 기본방향 및 배경

#### 01 개요

##### ◦ 수립 근거

- 산업통상자원부장관은 전력수급 안정을 위하여 전력수급기본계획을 수립하여 공고하여야함. (전기사업법 제25조)
- 계획은 2년 단위로 수립·시행하며, 부처협의, 상임위 보고, 공청회를 거쳐 전력정책심의회에서 심의함. (전기사업법 제25조 및 영 제15조)

##### ◦ 계획기간

- 2015년 ~ 2029년 (15년 장기계획)

##### ◦ 주요 내용

- 전력수급의 기본방향, 전력수급의 장기전망, 발전설비 및 주요 송변전설비계획에 관한 사항, 전력수요의 관리에 관한 사항, 직전 기본계획의 평가에 관한 사항 등을 포함함.

9) 산업통상자원부 (2015), 제7차 전력수급기본계획 발제 정리

## 제2장 정책 환경 분석

### 02 기본방향

- 안정적인 전력수급을 최우선 과제로 추진
- 수요전망의 정밀성과 객관성 확보
- 에너지 신산업을 적극 활용한 전력 수요관리
- POST-2020 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원믹스 강화
- 분산형 전원 확산 기반 구축
- 발전사업 이행력 강화

## 4-2 목표수요 및 수요관리 계획

### 01 목표수요전망

- (전력소비량) '29년 기준 656,883GWh, 15년간('15년~'29년) 연평균 2.1% 증가 전망
- (최대전력) '29년 기준 111,929MW, 15년간('15년~'29년) 연평균 2.2% 증가 전망

### 02 수요관리 계획

- 기본방향
  - 재정지원중심의 수요관리에서 ICT기반 에너지신산업을 활용한 시장친화적 수요관리시스템으로 전환하고, 에너지 신산업 육성과 병행함.
- ICT, 에너지신산업과 연계한 수요관리
  - (부하관리) 부하관리 체계를 `전력수급 위기 대응형'에서 `상시 수요 관리' 체계로 전환하고, 성과기반의 보급사업을 확대함.
  - (스마트기기 확산) ICT와 결합한 에너지 신기술 개발 및 상용화 지원을 통해 전력시장을 에너지신산업의 플랫폼으로 육성함.
  - (전기요금 적정화) 전기요금제도 개선을 통해 소비자에게 합리적 가격신호를 제공하고 에너지 新시장 창출을 지원함.
  - (효율향상) 고효율 절전제품 보급촉진을 위해 신규기기 추가 발굴을 적극 지원하고, 관리품목을 상시 전환함.
  - (절전의식 확산) 국민과 소통하고 공감대를 형성하는 에너지 절약을 추진함.

## 4-3 발전설비 계획

- 기본방향
  - 안정적 전력수급을 위한 발전설비 확충 (적정예비율 22% 확보)
  - 온실가스 감축목표 대응을 위한 저탄소 전원 구성
  - 전원 구성 시 경제성, 환경성, 수용성을 균형 있게 고려
  - 분산형 전원 확대 ('29년 12.5%)

## 4-4 분산형 전원 확대방안

- 보급목표
  - '29년 총발전량의 12.5% 보급



#### ◦ 분산형 전원 확대방안

- (수요지 인근 입지에 대한 시장 인센티브 강화) 지역 간 가치의 차이를 시장가격에 반영하여 분산형 전원의 수요지 인근 입지를 유도함.
- (분산형 전원별 보급확산) 신재생에너지 보급 확산, 자가용 발전 설비 설치확대 및 구역전기사업의 경쟁력 강화 등을 지원함.
- (소규모 신재생사업자 지원강화) 신재생산업의 저변을 확대하고 소규모 사업자들의 부담완화를 위해 다양한 지원노력을 실시함.
- (신재생에너지 산업의 중장기 경쟁력 제고) 적극적 R&D지원 및 해외시장 진출 확대를 통한 자생력을 확보함.

### 4-5 송변전 설비계획

#### ◦ 추진 방향 및 주요 과제

- 송변전설비의 적기 확충으로 안정적인 전력공급 뒷받침
- 전력계통 신뢰도 향상
- 송변전설비 건설 관련 사회적 수용성 제고
- 발전소 건설시 계통제약 여건 적극 고려

## 5 제4차 집단에너지 공급 기본계획<sup>10)</sup>

### 5-1 기본방향 및 배경

#### 01 개요

- (수립 근거 및 주기) 집단에너지사업법 제3조, 5년
  - 산업통상자원부 장관은 대통령이 정하는 바에 의하여 집단에너지 공급기본계획을 5년마다 수립하고 이를 공고하여야 함.
- (주요내용) 집단에너지사업법 제3조 2항
  - 집단에너지 공급에 관한 중·장기계획
  - 집단에너지 공급의 대상 및 기준
  - 집단에너지 공급에 따른 에너지 절약목표 및 대기오염물질 배출량의 감소목표
  - 그 밖에 집단에너지 공급에 관하여 필요하다고 인정하는 사항

#### 02 기본방향

- 안정적 열 공급과 서비스 향상을 통한 소비자 권리 강화
- 합리적 에너지시장 운영을 통한 안정적 사업기반 구축
- 경제성 확보를 통한 지속성장 기반 구축

10) 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획 발체정리

## 제2장 정책 환경 분석

### 5-2 중장기 공급계획

#### 01 지역난방 중장기 공급계획

- '18년까지 총 약 346만호로 확대함. ('13년 대비 49.9% 증가)

[표 2. 2-11] 지역난방 연도별 공급계획

(단위 : 천호)

구분		2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 주택수		18,969	19,217	19,547	19,875	20,197	20,516
지역난방보급	세대수(증가)	86	130	177	318	275	261
	세대수(누계)	2,306	2,436	2,613	2,931	3,205	3,458
	보급률	12.2%	12.7%	13.4%	14.7%	15.9%	16.9%

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

#### 02 지역냉방 중장기 공급계획

- '18년까지 총 1,151천USRT\*을 공급함. ('13년 대비 113% 증가)

\* 1USRT : 3,024kcal/h, 100USRT : 30만kcal/h

- '18년까지 공동주택 약 2천여세대에 제습식 냉방 시범 공급

[표 2. 2-12] 지역냉방 연도별 공급계획

구분		2013	2014	2015	2016	2017	(단위 : USRT, 호) 2018
건물	냉동기 용량	540,357	604,749	755,576	857,910	1,003,577	1,145,963
	개소	810	974	1,174	1,264	1,421	1,527
공동 주택	세대수(증가)	-	-	-	-	1,000	1,000
	세대수(누계)	735	735	735	735	1,735	2,735
	냉동기 용량	416	416	416	416	2,616	4,716
냉동기 용량 합계		540,773	605,165	755,992	858,326	1,006,193	1,150,679

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

#### 03 산업단지 중장기 공급계획

[표 2. 2-13] 산업단지 연도별 공급계획

년 도	2014	2015	2016	2017	2018
사업장수(증가)	3	1	2	2	1
사업장수(누계)	37	38	40	42	43

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획



### 5-3 정책과제 및 주요내용

[표 2. 2-14] 집단에너지 공급 기본계획의 정책과제 및 내용

정책과제	주요내용
안정적 열공급 기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 설비에 대한 안전관리대책 수립 · 시행</li> <li>• 열공급 중단시 소비자 편의 보호대책 수립</li> </ul>
지역난방서비스 수준 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역난방 소비자 서비스 진단 프로그램 마련</li> <li>• 세대난방비 과다 문제해결을 위한 관리·지원 강화</li> <li>• 난방품질 확보를 위한 사업자 기술지도 및 홍보 강화</li> </ul>
보편적 에너지복지 및 사회공헌 실천	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역난방 보편적 복지 정책방향 수립</li> <li>• 지역난방 보편적 복지 세부시행 방안 마련</li> <li>• 지역난방 지속적 사회공헌활동 실천</li> </ul>
지역주민참여를 통한 공동체적 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업추진 단계별 주민참여 확대 방안 마련</li> <li>• 지역 친화적 활동과 지역주민과의 의사소통 확대</li> <li>• 열요금 조정 검증위원회에 소비자 참여 의무화</li> </ul>
공정하고 투명한 열요금 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용절감 유인과 소비자 가격 안정을 위한 요금제도 개선</li> <li>• 지역난방 열요금 산정의 투명성 및 객관성 확보</li> </ul>
미활용 열에너지를 통한 저비용 구조로의 전환 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 민간 사업자간 열네트워크 구축 확대</li> <li>• 공공부문을 통해 광역 열네트워크 구축 추진</li> </ul>
지역난방 보급 확대를 통한 수익구조 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제습냉방기 및 흡수식 냉동기 활용 시범사업 추진</li> <li>• 지역난방 기술개발 추진</li> </ul>
공급기준 등 합리적 제도개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열전비 규제 완화</li> <li>• 공급구역에서 소비자 선택권 제한 완화</li> <li>• 집단에너지 공급기준 합리적 보완</li> </ul>

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

## 6 제2차 녹색성장 5개년 계획<sup>11)</sup>

### 6-1 개요 및 기본방향

#### 01 개요

##### ◦ 수립 근거

- ‘저탄소 녹색성장 기본법 시행령’ 제4조
- 정부는「녹색성장 국가전략」을 효율적·체계적으로 이행하기 위해 5년마다「녹색성장 5개년 계획」을 수립하여야 함.

11) 관계부처합동 (2016), 제2차 녹색성장 5개년 계획 발채 정리

## 제2장 정책 환경 분석

### 02 기본방향

- 지난 5년간 기 구축된 제도적 기반을 적극 활용하여 실질적 성과달성에 집중함으로써 녹색성장 정책에 초점을 맞춤.
- 선택과 집중, 창조경제 선도를 통해 정책의 효과성을 제고함.
- 시장·민간의 역할 강화, 경제-사회-환경의 조화로 정책 수용성을 확보함.

[표 2. 2-15] 제2차 녹색성장 5개년 계획의 기본 방향

기본 방향	주요내용
핵심 분야를 전략적으로 선정하여 중점 이행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온실가스 감축로드맵의 체계적 이행, 배출권거래제 시행, 탄소흡수원 확충 등 효과적인 온실가스 감축 추진</li> <li>• 에너지 수요 관리 강화, 신재생에너지 보급 확대, 에너지 믹스의 안정성 및 환경성 제고 등 지속가능한 에너지체계 구축</li> <li>• 이상기후로부터 국민의 안전과 생태계 보호를 위해 기후변화 적응 역량을 강화</li> </ul>
과학기술·ICT 등을 활용하여 창조경제 선도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘녹색기술과 ICT 융합 - 신산업·신시장 창출 - 일자리 확대’의 선순환 구조를 정착</li> <li>• 기후변화대응 핵심기술 개발·상용화, 혁신적 온실가스 감축 및 에너지 원천기술 조기 확보 등 녹색기술 개발·투자 확대</li> <li>• 녹색산업의 성장 동력화, 녹색경영의 확산, 법·제도 정비 등을 통해 녹색산업 육성 및 일자리 창출</li> </ul>
시장 및 민간의 역할 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배출권거래제, 저탄소차 협력금제도 등 시장친화적 온실가스 감축제도 시행·정착</li> <li>• 전기요금 현실화, 부과제도 개선 등 에너지 가격의 시장기능 강화</li> <li>• 정부-산업계-시민단체간 민관협력 파트너십 강화 등을 통해 생활밀착형 녹색생활 확산</li> </ul>
경제-환경-사회의 조화를 충분히 고려	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원순환율 제고, 자연생태 보호, 생활환경 개선 등을 통해 산업생산성의 향상과 국민의 삶의 질 향상에 기여</li> <li>• 에너지 복지사업 확대, 환경취약계층 보호 강화 등 사회적 형평성 측면을 포괄</li> </ul>

자료 : 관계부처합동 (2016), 제2차 녹색성장 5개년 계획

## 6-2 중점 추진과제

### 01 5대 정책방향별 20대 중점과제

#### 효과적 온실가스 감축

- 온실가스 감축 로드맵(‘14.1) 체계적 이행
  - 산업부문 온실가스 효율적으로 감축
  - 수송부문 감축목표 달성 (교통수요관리 강화, 대중교통 인프라 확충, 저탄소차 보급 등)
  - 건물부문 감축목표 달성 (건축물 에너지 효율 개선, 에너지허가 기준강화, 가전기기 효율 개선, LED보급 등)
  - 공공·농림어업·폐기물 부문 온실가스 감축
- 배출권거래제 정착 및 탄소시장 활성화
  - 배출권거래제 시행(‘15~) 및 정착으로 시장친화적·비용효과적 온실가스 감축 기반 구축
  - 국내 탄소시장 운영을 위한 제도적 기반 구축



#### ◦ 장기 국가 감축목표 수립

- 신기후체제 대응 일환으로 '20년 이후의 국가온실가스 감축목표 설정
- 장기 국가감축목표 이행기반 구축

#### ◦ 탄소흡수원 확충

- 국내 산림 및 해양 부문 탄소흡수원 확충
- 해외 산림자원 개발 확대 (해외조림, 가공투자 등)

### 지속 가능한 에너지체계 구축

#### ◦ 에너지 수요관리 강화

- 에너지 상대가격 조정 (에너지 세율조정, 전기요금 현실화 등)
- 수요관리시장 활성화 (선진형 수요반응시장 구축 등)

#### ◦ 신재생에너지 보급 확대

- 신규 의무화제도 도입 및 통합형 신재생에너지 의무화 시장 구축
- 지원제도 개편과 투자확대를 통한 성과 제고

#### ◦ 분산형 발전시스템 구축

- 발전소 입지 분산으로 전력계통 안정화
- 분산형 전원 확대 (자가발전 유도, 집단에너지 확대, 분산형 신재생에너지 보급 등)

#### ◦ 에너지시설 안전성 확보

- 원전산업 혁신과 안전성 강화 (노후원전 관리 강화, 계획예방정비 강화 등)
- 에너지시설 안전관리 강화 (에너지원별 맞춤형 안전관리 등)

### 녹색창조산업 생태계 조성

#### ◦ 첨단융합 녹색기술 개발

- 신성장동력 확보를 위한 기후변화대응 핵심기술 개발·상용화
- 혁신적 온실가스 감축 및 에너지 원천기술 개발
- 생활밀착형 환경문제(황사, 미세먼지, 녹조, 적조, 방사능 등)의 해결을 위한 국민체감형 녹색기술 개발 및 실용화

#### ◦ 녹색창조산업의 육성

- 민간시장 중심 비즈니스모델 창출 및 정책지원으로 ICT·녹색기술 기반 신산업·신시장 창출
- 녹색창조산업 발전기반 조성 (녹색금융 활성화, 녹색 기술·제품 공급 확대, 녹색경영 지원 등)

#### ◦ 자원순환 경제구조 정착

- 자원순환체계 강화 (폐자원 에너지화 촉진, 자원순환사회로의 전환, 선진적 재활용체계 구축)
- 자원순환형 산업발전 기반 구축 (자원순환형 산업단지, 친환경 에너지타운, 순환자원거점 등 조성, 운영)

#### ◦ 규제 합리화 및 녹색인재 양성

- 녹색창조산업 생태계 조성을 위한 규제의 합리화 및 인증제도 정비
- 기후변화대응을 위한 분야별 전문인력 양성 및 일자리 창출 (온실가스관리, 신재생에너지, 환경자원관리 등)

## 제2장 정책 환경 분석

### 지속가능한 녹색사회 구현

- 기후변화 적응역량 강화
  - 기후변화 감시·예측 능력 확충
  - 이상기후로부터 국민을 안전하게 보호 (부문별 기후변화 적응 역량 강화)
  - 기후변화 적응형 산업체제 구축 (기후변화 적응 신사업 발굴 및 기후친화형 농업생산체제 전환)
- 친환경 생활기반 확대
  - 생활밀착형 저탄소실천 확산 (저탄소생활 실천네트워크 확산·녹색생활 교육 강화)
  - 녹색 소비의 활성화 촉진 (녹색 소비 유도, 녹색제품시장 확대)
- 녹색 국토공간 조성
  - 친환경적 국토관리체계 구축 (국토-환경계획의 연동제 도입 등)
  - 안전하고 쾌적한 생활공간 조성 (안전한 대기질 및 깨끗한 물·해양환경 조성 등)
- 녹색 복지 및 거버넌스 기반 확충
  - 녹색복지 실현 기반 확충 (에너지복지 지원범위 확대('15), 기후변화 취약계층 보호대책 강화 등)
  - 녹색성장 정책목표 설정 및 집행과정에서 정부(중앙·지자체), 산업계, 시민사회 간의 소통 강화

### 글로벌 녹색협력 강화

- 기후협상 효과적 대응
  - 기후변화협상 추이와 국내 경제적·정책적 여건 등을 고려하여 신기후체제 대응전략 마련
  - 개도국 지원을 위한 장기재원 조성 논의 기여 (국제기후재원 논의 적극 참여, 선진국-개도국간의 가교역할 강화)
- 녹색성장 지역협력 확대 및 국제적 확산
  - 동북아 환경공조체계 강화 (동북아 다자간 환경협력체계 구축 및 지역·대륙간 규모의 기후·기상 감시체계 구축 등)
  - 남북 환경공동체 건설 노력 강화 (그린데탕트 추진을 위한 기반 조성 및 시범사업 추진)
  - 녹색성장 선도국가로서의 위상 강화 (아·태지역 녹색성장을 위한 사업 추진 및 한국형 녹색성장 발전 모델 정립 등)
- 개도국 협력 확대 및 내실 제고
  - 개도국 대상 녹색성장협력 교류사업 활성화 (대개도국 녹색 ODA 확대, 녹색기술·산업 국제협력 증진 등)
- GGGI/GCF와의 협력 및 지원 강화
  - GCF의 성공적 정착을 위한 역량강화 지원
  - GCF-GTC-GGGI간 단계적 협력 확대



## 7 제2차 울산 녹색성장 5개년 계획<sup>12)</sup>

### 7-1 개요 및 기본방향

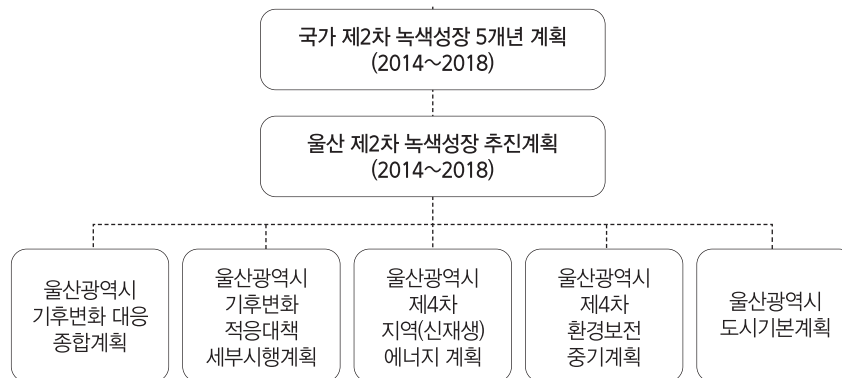
#### 01 개요

##### ○ 계획의 목적

- 중앙정부 녹색성장 추진계획과 연계성을 확보하고, 동시에 울산의 지역여건과 특성을 고려한 울산녹색성장 추진사업과 정책을 제시하는 것을 목적으로 함.

##### ○ 계획의 의의

- 전략지침적 성격의 계획 수립, 성숙 단계의 울산녹색성장 개념 도입, 산업도시의 모범적 선도적 기후변화 대비 계획을 제시함.



자료: 울산광역시 (2014), 제2차 울산 녹색성장 5개년 계획

[그림 2. 2-4] 2차 울산녹색성장 관련 계획

#### 02 기본방향

##### ○ 중앙정부의 계획과 연동한 정책 연계성과 추진가능성 강화

- 중앙정부의 5대 정책방향과 20대 중점과제와 연계한 울산녹색성장 추진계획의 비전과 정책방향, 그리고 주요사업에 관한 방향을 검토하여 수립함.
- 중앙정부 사업계획 중 울산광역시에서 연계하여 추진가능한 사업선정 등 추진동력을 확보함.

##### ○ 울산녹색성장 추진계획과 기 수립된 울산의 법정·비법정 계획과 연계성 확보

- 울산녹색성장추진계획과 성격과 유사한 울산광역시 기후변화대응 종합계획(2010), 울산광역시 기후변화 적응대책 세부 시행계획(2012), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지 계획(2013), 울산광역시 제4차 환경보전중기계획(2013), 울산광역시 도시기본계획(2010)에서 제시한 사업과 정책 연계성을 강화함.

##### ○ 울산 민선6기 단체장의 공약사업 반영과 중점사업추진

- 울산 민선6기의 주요 공약 중 녹색성장계획과 연관사업인 UN방재안전도시 인증, U-CITY 통합관리센터 등 녹색안전분야와 하이테크타운 건립, 친환경 전자산업 클러스터 구축 등 녹색창조산업 부분을 포함하는 계획을 수립함.

##### ○ 민관의 협력네트워크와 시장기능을 강화하는 정책 추진

- 민관의 협력파트너십 강화하고 민간이 주도하는 저탄소 녹색성장을 추진함.

12) 울산광역시 (2014), 제2차 울산 녹색성장 5개년 계획 발체 정리

## 제2장 정책 환경 분석

- 배출권거래제, 탄소포인트제, 녹색상품 구매 유도 등 시장 친화적인 온실가스 감축제도를 시행 및 정착함.
- 경제-환경-사회 분야를 융합하여 삶의 질을 향상하는 정책 수립
  - 폐자원을 재활용 및 에너지화하여 자연생태 보호, 생활환경 개선, 그리고 경제적 이익을 창출하는 등 선순환적인 구조를 정착함.
  - 기후변화 취약계층의 보호를 강화하고 에너지 복지사업을 확대하여 사회적 형평성 측면을 보강함.

### 7-2 주요사업

#### 01 전략별 주요사업

##### “전략 1. 기후변화 친화형 창조도시울산”

정책방향	세부추진과제(담당부서)
1-1. 기후친화적 저탄소 도시 관리기반 구축	1) 기초지자체 기후변화 적응계획 수립 (구·군) 2) 폭염저감을 위한 도시 생태인프라 구축 (녹지공원과 등) 3) 대기오염피해저감 관리체계 구축 (환경정책과 등) 4) 조림 및 산림재해 예방사업 (녹지공원과) 5) 환경성질환 및 감염병 관리체계 구축 (환경정책과 등) 6) 농축수산 피해 예방체계 구축 (농축산과, 향만수산과 등) 7) 기후친화형 농축수산업 육성 (농축산과, 향만수산과 등)
1-2. 지속적인 온실가스 감축 정책 추진	1) 온실가스 배출량 모니터링 사업 (환경정책과) 2) 공공부문 온실가스 감축 사업 (환경정책과) 3) 상수도 유수율 제고 사업 (상수도사업본부) 4) 도시가스 보급 사업 (경제일자리과) 5) 중소기업 온실가스 감축 지원사업 (산업진흥과)
1-3. 기후친화형 수자원관리 정책 추진	1) 하수처리수를 이용한 하천유지용수 확보사업 (하수관리과) 2) 빗물 및 중수도활성화 체계 구축 (환경정책과) 3) 물절약 교육 및 홍보강화 (상수도사업본부) 4) 상수도 시설 선진화 사업 (상수도사업본부) 5) 천상정수장 고도정수처리시설 확충 사업 (상수도사업본부) 6) 회야댐 수질개선 사업 (상수도사업본부) 7) 울산권 맑은물 공급사업 추진 (상수도사업본부)

자료: 울산광역시 (2014), 제2차 울산 녹색성장 5개년 계획

[그림 2. 2-5] 제2차 울산녹색성장 계획의 전략1 주요사업



## "전략2. 녹색성장과 창조경제 선도도시 울산"

정책방향	세부추진과제(담당부서)
2-1. 녹색 창조산업 일자리 창출 및 인재양성	1) 울산수소타운 운영 확대 추진 (창조경제정책관) 2) 친환경 전지사업 인프라 구축 (창조경제정책관) 3) 녹색 창조경제 일자리 창출 (창조경제정책관) 4) 친환경 그린카 사업 (산업진흥과) 5) 울산생물다양성센터 설립 (환경정책과) 6) 산림교육문화센터 설립 및 울산 수목원 조성 (녹지공원과) 7) 울산 에코관광 사업화 추진 (환경정책과, 관광과)
2-2. 울산형 신재생에너지 발굴 및 보급사업 추진	1) 신재생에너지 주택지원사업(경제일자리과) 2) 태양에너지 이용시설 설치 (경제일자리과) 3) 수소연료전지사업 인프라 구축 (창조경제정책관) 4) 폐자원에너지화 사업 (자원순환과)
2-3. 산업단지 스마트 에너지사업 추진	1) 생태산업단지 조성 및 확대 사업 (산업진흥과) 2) 산업단지 스마트그리드 모델도시 구축 (창조경제정책관)

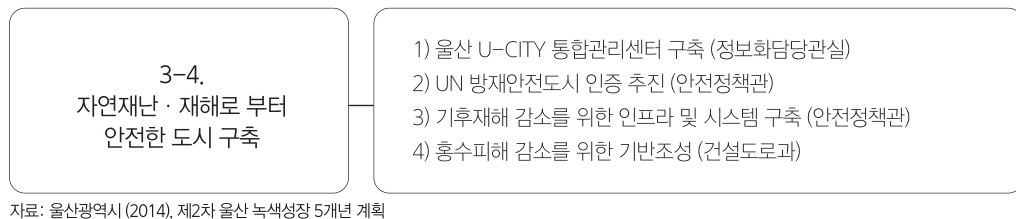
자료: 울산광역시 (2014), 제2차 울산 녹색성장 5개년 계획

[그림 2. 2-6] 제2차 울산녹색성장 계획의 전략2 주요사업

## "전략3. 녹색생활과 안전도시 울산"

정책방향	세부추진과제(담당부서)
3-1. 저탄소 시민생활 문화 확산	1) 저탄소 생활실천 네트워크 및 활동 강화 (환경정책과, 교육청 등) 2) 탄소포인트제 운영 (환경정책과) 3) 생활폐기물 감축 사업 (자원순환과)
3-2. 도시교통의 안전·녹색화 추진	1) 대중교통 이용 활성화 (교통정책과, 대중교통과) 2) 녹색 교통문화 확산 (교통정책과, 대중교통과, 건설도로과) 3) 자전거도로 설치사업 및 이용 활성화 (건설도로과)
3-3. 취약계층 기후복지 인프라 구축	1) 저소득층 에너지 복지사업 추진 (경제일자리과 등) 2) 취약계층 기후복지 시스템 구축 (저출산고령사회과 등)

## 제2장 정책 환경 분석



[그림 2. 2-7] 제2차 울산녹색성장 계획의 전략3 주요사업

### 8 시사점

- 이상과 같이, 최근의 대내외적인 여건은 기존의 공급중심 정책에서 수요관리중심 정책으로 에너지정책 패러다임의 전환이 요구되고 있음.
  - 전력계통 규모증가, 발전단지 대규모화, 수도권 지역의 수급 불균형 등으로 전력계통과 송전망 운영 여건은 점점 악화되고 있으며, 이에 대규모 공급중심의 정책은 한계에 도달하였음.
- 에너지 수요관리를 위해 규제 중심에서 민간 및 시장 중심으로 전환되며, 원전비중은 점차적으로 감소되므로 분산형 발전 시스템이 확대될 것임.
  - 대규모 발전에서 탈피한 집단에너지, 신재생, 자가용 발전 등 분산형 전원 보급 대책 마련이 필요함.
- 신기후체제의 도입으로 인하여 우리나라는 2020년 이후 새로운 글로벌 기후변화 대응체제에 대비한 장기적 대책을 마련해야 하며, 이러한 상황에 비춰볼 때 Post-2020에 대비한 기후변화 대응전략의 수립이 필요한 시점임.
  - 특히 국내 온실가스 감축과 에너지수요관리를 위한 정책들의 효과적 연계방안이 마련될 필요가 있음.
  - 신기후체제 도입에 따른 비용효과적 수단 및 기술과 시장 중심의 온실가스 감축을 위한 비산업부문의 대책 마련이 필요함.
- 신재생에너지 보급 확대에 대한 공감대는 확보되었으나, 정책 추진여건은 여전히 열악한 상황이며, 이러한 열악한 정책 여건에도 불구하고 에너지 안보 및 신시장 창출을 위해 신재생에너지의 보급을 지속적으로 확대해야함.
  - 폐기물, 바이오매스의 비중 감소 및 민간주도형 신재생에너지 보급 확대를 위한 대책 마련이 필요함.
- 우리나라는 에너지 수입의존도가 매우 높은 상황에서 에너지수요관리의 중요성을 강조할 필요가 있으며, 에너지효율을 향상시키기 위한 노력이 더욱 필요함.
- 에너지 복지 사각지대를 해소하고, 자원 가구의 소비특성을 반영한 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환해야 함.
  - 지속적인 에너지 복지 추진 및 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로의 전환을 위한 대책 마련이 필요함.

## 제3장

# 지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절   자연, 사회, 환경 및 지역경제 특징	043
제2절   지역 에너지 수급추이 분석	066
제3절   지역 에너지 수요 전망	074



## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### | 제1절 | 자연, 사회, 환경 및 지역경제 특징

#### 1 자연환경 특성<sup>13)14)</sup>

##### 1-1 지정학적 위치 및 총면적

- 울산광역시는 한반도의 동남단, 태백산맥의 남단에 위치하며, 서쪽으로는 가지산·신불산 등 해발 1,000m가 넘는 이른바 영남 알프스와 가지산 쌀바위, 백운산, 탐골샘 등에서 발원한 태화강이 동해와 접하는 울산만 사이에 자리 잡고 있음.
  - 동서간 거리는 44.03km, 남북간 거리는 43.18km이며, 남쪽으로 부산이 64km, 북쪽으로 경주가 39km, 대구 80km, 서쪽으로 양산이 46km 떨어져 있고 일본과는 대한해협을 넘어 불과 160km의 거리에 위치해 있음.
- 미국의 로스엔젤레스, 이란의 테헤란 등과 거의 같은 위도 상에 자리 잡고 있으며, 세계표준시보다 약 9시간 빠른 지역임.

[표 3. 1-1] 울산의 위치

소재지	2015	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
울산광역시 남구 중앙로 201	동단	북구 당사동 265-2	동경 129도 27분 47초	동서간 44.03km
	서단	울주군 상북면 이천리 산143-2	동경 128도 58분 14초	
	남단	울주군 서생면 신암리 산374-3	북위 35도 19분 36초	남북간 43.18km
	북단	울주군 두서면 북안리 산109-1	북위 35도 43분 19초	

자료 : 울산광역시 (2016), 2016년 울산통계연보

- 2015년 기준으로 울산광역시의 총 면적은 1,060.96km<sup>2</sup>로서 특별시·광역시로서는 전국에서 제일 넓은 면적이며, 이는 전국면적 (100,339.5km<sup>2</sup>)의 1.06%에 달함.
  - 울주군이 757.57km<sup>2</sup>로 전체면적의 71.4%를 차지하여 가장 넓은 면적을 보였으며, 동구가 전체면적의 3.4%인 36.04km<sup>2</sup>로 가장 적은 면적을 보이고 있음.

[표 3. 1-2] 울산의 총면적과 5개 구·군 면적 및 비율

구 분	총 면적	중 구	남 구	동 구	북 구	울주군
면적(km <sup>2</sup> )	1,060.8	37.0	73.1	36.0	157.3	757.4
비율(%)	100	3.5	6.9	3.4	14.8	71.4

자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

13) 울산광역시 (2017), 2017년 시정백서: 제1편 시정개관 발췌정리

14) 울산광역시 (2016), 2016년 울산통계연보: II. 토지 및 기후 발췌정리

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 1-2 지형

- 울산의 지형은 크게 남북산악축에 의한 동부산지·중부산지·서부산지와 산지사이의 평야 및 구릉지로 구분됨.
  - 동부산지는 동해안과 연하여 동대산, 무룡산, 염포산으로 이어지는 산맥이 주축을 이룸.
  - 서부산지는 태백산맥이 뿔어 내려와 영남알프스를 이루고 백운산, 가지산, 신불산 등 1,000m 이상의 높은 산들이 분포함.
  - 중부산지는 울산시의 중심부를 북에서부터 치솔령, 국수봉, 문수산, 대운산으로 이어짐.
  - 평지 및 구릉지는 남북으로 크게 뿔어 내려오는 산악지형 사이에 형성되어 있으며, 울산시 중앙을 흐르는 태화강을 따라서 평지가 연결되는 형상임.
- 또한 태백산맥이 남북으로 종주하여 고현산, 가지산, 신불산, 운문산 등의 준령이 병풍처럼 둘러싸고 있으며, 가지산에서 발원하여 울산의 도심지를 가로 흐르는 태화강 하류에는 현재 신시가지가 형성되어 있음.

### 1-3 기후 및 기상

- 한반도 동남단에 위치한 도시인 울산은 서고동저형의 지형상 겨울의 찬 북서풍을 막아 기온을 따뜻하게 하고, 바다에서 불어오는 해풍이 기온을 조절하여 기후는 온화한 편임.
- 2016년 울산지역의 연평균 기온은 14.8℃ 이었으며, 총 강수량은 1,693.9mm 이었음.
  - 월평균 기온은 1월이 1.8℃로 가장 낮은 반면, 8월이 26.4℃로 가장 높았음.
  - 월별 강수량은 2월이 32.4mm로 가장 적었고, 9월이 266.8mm로 가장 많았음.

[표 3. 1-3] 2016년 울산광역시 월별 평균기온 및 강수량

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월
평균기온 (℃)	1.8	4.8	9.2	14.3	18.9	22.0
총강수량 (mm)	50.6	32.4	92.2	179.2	86.1	70.1
구분	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균기온 (℃)	25.3	26.4	21.7	17.2	10.1	6.1
총강수량 (mm)	226.9	98.2	364.3	358.7	47.1	88.1

자료 : 울산광역시 (2017), 2017년 시정백서

- 과거 10년간 (2006~2015) 연평균 기온은 14.4℃, 평균 강수량은 1,195mm, 평균습도는 12.8%, 평균 일조시간은 2,372.8시간으로 나타남.





[표 3. 1-4] 기후 및 기상 현황 (지난 10년간)

구분	기온 (°C)					강수량 (mm)	상대습도 (%)		일조 시간 (hr)	풍속 (m/s)		
	평균	평균최고	최고극값	평균최저	최적극값		평균	최소		평균	최대	최대순간
2006	14.6	19.6	36.0	10.4	-9.7	1,393.9	62.0	7	2,126.5	2.2	11.7	24.1
2007	15.0	19.9	35.7	10.8	4.9	1,135.8	66.0	11	2,083.1	2.2	10.7	21.0
2008	14.2	19.3	35.1	10.0	-8.5	1,112.3	66.0	10	2,307.9	2.1	11.0	20.7
2009	14.3	19.5	34.2	10.0	-9.2	1,133.2	64.0	12	2,240.9	2.2	10.4	21.0
2010	14.0	19.2	35.4	9.7	-8.5	1,161.6	66.0	13	2,231.5	2.3	12.4	23.2
2011	13.7	18.7	34.6	8.3	-13.5	1,233.2	65.0	26	2,225.0	2.3	11.6	22.8
2012	13.7	18.7	35.4	9.6	-11.6	1,458.1	63.0	8	3,512.0	2.3	13.0	25.4
2013	14.8	20.2	38.8	10.3	-12.2	858.3	60.0	7	2,376.0	2.1	10.4	18.5
2014	14.7	19.7	34.9	10.6	-6.5	1,398.7	65.0	8	2,203.2	2.2	11.6	17.4
2015	15.0	19.8	36.8	10.4	-8.2	1,065.0	64.9	26	2,421.9	2.2	11.5	19.2
평균	14.4	19.5	35.7	10.0	-8.3	1,195.0	64.2	12.8	2,372.8	2.2	11.4	21.3

자료 : 울산광역시 (2016), 2016년 울산통계연보

## 1-4 난방도일

- 울산광역시의 난방도일은 1,940.8도일로 나타났으며, 7대도시 중 연평균기온이 울산보다 높은 부산에 이어 두 번째로 낮았음.
- 난방도일은 1월이 502.4도일로 가장 많았으며, 그 다음으로 2월 (381.8도일), 12월 (368.2도일), 3월 (271.4도일) 순으로 나타났음.

[표 3. 1-5] 국내 주요도시와 울산의 난방도일(2016)

관측지점	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
연평균기온	13.6	15.7	14.6	13.3	15.0	14.0	14.8
난방도일 합	2,589.7	1,720.4	2,162.8	2,553.2	2,057.3	2,407.6	1,940.6
1월	657.2	461.3	563.4	626.7	528.9	598.1	502.4
2월	516.4	363.9	433.1	495	426.7	479.8	381.8
3월	339.6	252.4	284.9	358.7	297.7	327	271.4
4월	121.1	88	95	159.8	77.4	99.4	112
5월	121.1	11.9	9.8	30.8	12.2	12.9	15.7
6월	0	0	0	0	0	0	0
7월	0	0	0	0	0	0	0
8월	0.3	0	0	0	0	0	0
9월	0	0	0.9	0	0	0.4	0.6
10월	79.1	24.2	63.8	74.8	51.9	85.3	50.9
11월	336.8	187	277.3	317.1	251.4	325.2	237.6
12월	519.4	331.4	434.6	490.3	411.1	479.5	368.2

자료 : 기상청 홈페이지 (2017), 국내기후자료-과거자료-요소별자료-일평균기온 활용 산정

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

- 지난 10년간 (2007~2016) 울산광역시의 난방도일은 증감을 반복하였으며, 2007년 대비 2016년 77.2도일 증가하였음.

[표 3. 1-6] 연도별 울산광역시의 난방도일 변화 (2007~2016)

년도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
난방도일	1,863.4	2,102.2	1,978.5	2,283.3	2,269.6	2,313.2	2,140.2	1,931.8	1,821.9	1,940.6

자료 : 기상청 홈페이지 (2017), 국내기후자료-과거자료-요소별자료-일평균기온 활용 산정

## 2 사회환경 특성

### 2-1 행정구역 현황

- 울산광역시의 행정구역은 4자치구 1군으로 구성된 도·농 복합도시로, 1997년 광역시로 승격하면서 지금과 같은 형태를 갖추게 되었음.
  - 56개 행정 읍·면·동, 190개의 법정 리·동, 1,550개의 통·리, 그리고 10,692개의 반으로 구성됨.

[표 3. 1-7] 행정구역

구 분	행정 및 법정		통·리	반
	행정 읍·면·동	법정 리·동		
합 계	56	190	1,550	10,692
중 구	13	18	307	2,019
남 구	14	19	430	3,181
동 구	9	8	228	1,465
북 구	8	27	226	2,066
울주군	12	118	359	1,961

자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

### 2-2 인구 및 세대

- 울산광역시의 총 인구(외국인을 포함)는 1,195,761명, 세대수는 455,352 세대, 세대당 인구수는 2.57명/세대, 인구밀도는 1,127.2 명/km<sup>2</sup>임.
  - 내국인은 1,172,304명, 외국인인 23,457명이며, 내국인 중 남성이 603,797명, 여성이 568,507명으로 남성이 더 많은 것으로 나타남.
- 구·군별로 살펴보면, 5개 구·군 중 남구가 346,201명으로 가장 인구가 많은 것으로 나타난 반면, 동구가 179,333명으로 인구가 가장 적은 것으로 나타났음.
  - 세대수 또한 남구가 134,140 세대로 가장 많았으며, 동구가 68,548 세대로 가장 적게 나타났음.
  - 세대당 인구수는 북구가 2.80으로 가장 높았고, 울주군이 2.51로 가장 낮았음.
  - 인구밀도는 중구가 6,618.6 명/km<sup>2</sup>으로 가장 높고 울주군이 300.2 명/km<sup>2</sup>으로 가장 낮았음.



[표 3. 1-8] 인구 및 세대수

(단위 : 명, 명/㎢, 세대, ㎢)

구분	인구		내국인				외국인	세대당 인구수
	인구	인구밀도	내국인	남	여	세대수		
합 계	1,195,761	1,127.2	1,172,304	603,797	568,507	455,352	23,457	2.57
중 구	244,954	6,618.6	242,536	123,702	118,834	95,673	2,418	2.54
남 구	346,201	4,739.2	340,714	173,960	166,754	134,140	5,487	2.54
동 구	179,333	4,977.3	174,514	92,144	82,370	68,548	4,819	2.55
북 구	197,882	1,257.8	195,285	101,096	94,189	69,693	2,597	2.80
울주군	227,391	300.2	219,255	112,895	106,360	87,298	8,136	2.51

주) 인구밀도 = 인구(내국인+외국인)/면적

자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

- 지난 10년간(2007~2016) 울산광역시의 인구는 1,112,799명에서 1,195,761명으로 약 7.2%인 82,962명이 증가하였음.
  - 남성은 43,560명 (574,541명→618,071명,) 여성은 39,432명 (538,258명→577,690명) 증가하여 남성이 여성보다 더 많이 증가하였음.
  - 2015년까지 인구수는 증가율에 차이는 있지만 지속적으로 증가하는 추세였으나, 2016년부터 인구가 감소하였음. (2015년 대비 0.3% 감소)
- 세대수 및 인구밀도는 각각 74,487 세대 (380,865세대→455,352세대), 74.7명/㎢ (1,052.5명/㎢ →1,127.2명/㎢) 증가하였으며, 세대당 인구는 0.29명/세대 (2.92명/세대→2.63명/세대) 감소하였음.
  - 세대수는 지속적으로 증가하는 추세이며, 인구밀도도 또한 2015년까지는 지속적인 증가추세였으나 2016년에 감소하였음.
  - 세대당 인구는 지속적으로 감소하고 있는 추세임.

[표 3. 1-9] 연도별 인구 및 세대 추이

연도	세대수 (세대)	인구수 (명)			인구증가율 (%)	세대당인구 (명/세대)	인구밀도 (명/㎢)
		계	남성	여성			
2007	380,865	1,112,799	574,541	538,258	0.9	2.92	1,052.5
2008	389,735	1,126,879	582,164	544,715	1.3	2.89	1,065.6
2009	394,364	1,129,827	583,038	546,789	0.3	2.86	1,067.7
2010	405,501	1,142,341	589,180	553,161	1.1	2.82	1,078.7
2011	412,561	1,153,915	595,683	558,232	1.0	2.80	1,088.6
2012	422,177	1,166,503	602,762	563,741	1.1	2.76	1,100.3
2013	431,595	1,178,907	609,947	568,960	1.1	2.73	1,111.7
2014	442,250	1,192,262	617,764	574,498	1.1	2.70	1,124.0
2015	451,688	1,199,717	621,515	578,202	0.6	2.66	1,130.8
2016	455,352	1,195,761	618,071	577,690	-0.3	2.63	1,127.2

자료 : 울산광역시 (2016), 2016년 울산통계연보

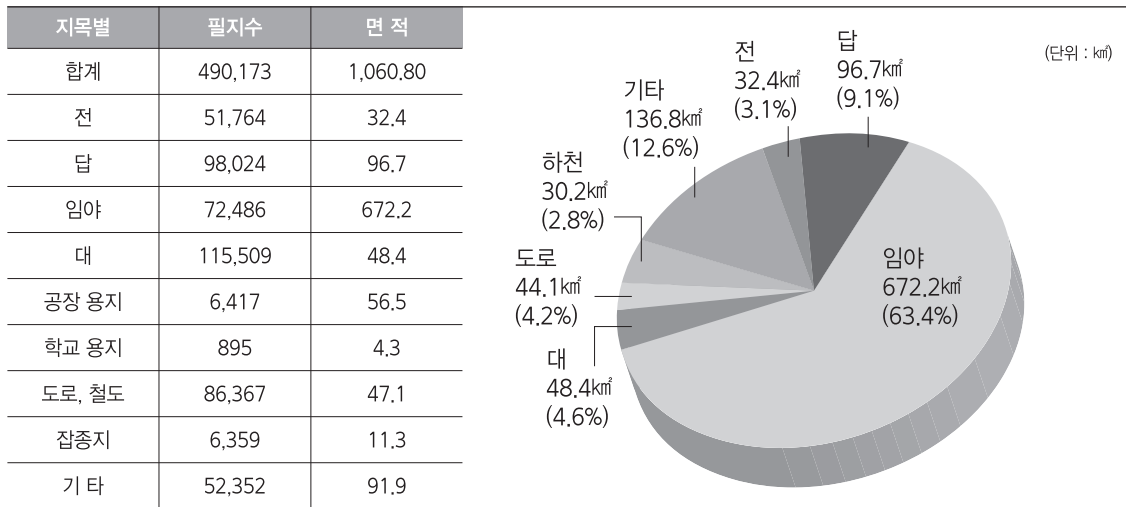
## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 2-3 토지관련

#### 01 토지 지목별 현황

- 2016년 기준, 울산광역시의 토지용도별 분포는 전, 답 등 농지가 129.1km<sup>2</sup>(12.2%), 임야 672.2km<sup>2</sup>(63.4%), 대 48.4km<sup>2</sup>(4.6%), 공장용지 56.5km<sup>2</sup>(5.3%), 도로 47.1km<sup>2</sup>(4.4%), 기타 91.9km<sup>2</sup>(8.7%) 임.

[표 3. 1-10] 울산광역시의 주요 지목별 현황



자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

- 구군별로 살펴보면, 총 면적에 비례하여 울주군이 모든 지목에서 가장 넓은 면적을 가졌으며, 뒤를 이어 전체적으로 북구, 남구, 중구, 동구 순으로 나타났음.

[표 3. 1-11] 구군별 주요 지목별 면적 현황

	계	전	답	임야	대	도로	하천	기타
합계	1,060.8	32.4	96.7	672.2	48.4	44.1	30.2	136.8
중구	37.0	1.6	2.2	13.9	8.1	4.0	3.0	4.3
남구	73.0	1.7	2.3	18.3	10.3	7.7	2.5	30.3
동구	36.0	0.8	1.0	18.2	4.7	2.8	0.3	8.3
북구	157.3	6.6	17.7	100.0	6.3	5.2	5.4	16.1
울주군	757.4	21.8	73.5	521.6	19.0	24.6	19.0	77.9

자료 : 국토교통부 (2017), 2017년 지적통계연보

- 2006년 기준으로 최근 10년간 주요 지목별 면적 변동 추이를 살펴보면, 전, 답, 임야는 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 대지, 도로, 기타는 지속적으로 증가하는 것으로 나타남.
  - 전, 답, 임야의 경우, 각각 4.4km<sup>2</sup> (36.8km<sup>2</sup>→32.4km<sup>2</sup>), 12.2km<sup>2</sup> (108.9km<sup>2</sup>→96.7km<sup>2</sup>), 15.2km<sup>2</sup> (687.4km<sup>2</sup>→672.2km<sup>2</sup>)씩 감소하여 2006년 대비 지난 10년간 13.8%, 13.5%, 2.6%씩 감소하였음.
  - 대지, 도로, 기타의 경우, 각각 6.3km<sup>2</sup> (42.1km<sup>2</sup>→48.4km<sup>2</sup>), 8.5km<sup>2</sup> (35.6km<sup>2</sup>→44.1km<sup>2</sup>), 20.8km<sup>2</sup> (116.0km<sup>2</sup>→136.8km<sup>2</sup>)씩 증가하여 2006년 대비 지난 10년간 21.6%, 26.9%, 21.4%씩 증가하였음.



[표 3. 1-12] 연도별 주요 지목별 면적 추이

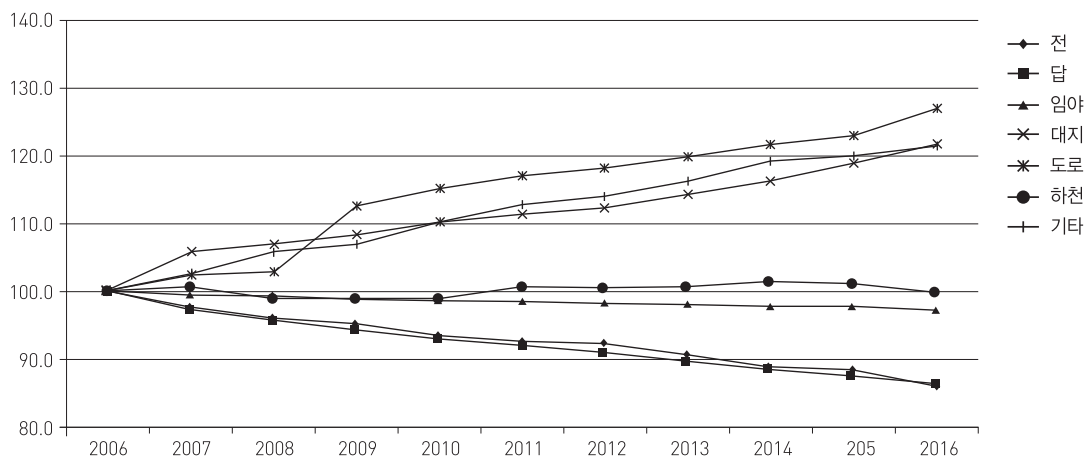
(단위 : km)

년도	전	답	임야	대지	도로	하천	기타
2007	36.8	108.9	687.4	42.1	35.6	30.4	116.0
2008	36.2	107.1	686.7	42.6	35.8	29.9	119.2
2009	35.9	105.5	684.2	43.0	39.1	29.9	120.6
2010	35.2	104.0	681.5	43.9	10.0	29.9	124.4
2011	34.9	102.9	679.7	44.3	10.7	30.4	127.1
2012	34.7	101.9	678.9	44.7	41.0	30.4	128.6
2013	34.1	100.3	677.3	45.5	41.7	30.4	131.1
2014	33.5	99.2	674.7	46.3	42.3	30.6	134.2
2015	33.3	98.0	674.0	47.2	42.7	30.6	135.1
2016	32.4	96.7	672.2	48.4	44.1	30.2	136.8

자료 : 국토교통부 (2017), 2017년 지적통계연보

[표 3. 1-13] 최근 10년간 주요지목별 변동추이

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
전	100.0	97.9	96.2	95.4	93.6	92.9	92.3	90.7	89.1	88.5	86.2
답	100.0	97.4	95.7	94.3	92.9	92.0	91.1	89.7	88.7	87.6	86.5
임야	100.0	99.6	99.5	99.1	98.8	98.5	98.4	98.1	97.8	97.7	97.4
대지	100.0	105.8	107.0	108.2	110.3	111.3	112.4	114.4	116.3	118.7	121.6
도로	100.0	102.3	103.0	112.5	115.0	117.1	118.0	119.9	121.6	122.8	126.9
하천	100.0	100.6	98.9	98.8	98.8	100.5	100.4	100.4	101.2	101.0	99.7
기타	100.0	102.9	105.8	107.0	110.4	112.8	114.1	116.3	119.1	119.9	121.4



자료 : 국토교통부 (2017), 2017년 지적통계연보

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 02 용도별 토지이용 현황

- 울산광역시의 용도별 토지이용현황을 살펴보면, 녹지지역이 용도지역 전체 면적(1,144,601km<sup>2</sup>)의 45.0%인 514.751km<sup>2</sup>로 가장 높았으며, 뒤를 이어 농림지역 (283.770km<sup>2</sup>, 24.8%), 기타 (86.410km<sup>2</sup>, 7.5%), 공업지역 (79.768km<sup>2</sup>, 7.0%), 주거지역 (67.034km<sup>2</sup>, 5.9%) 순으로 나타남.

[표 3. 1-14] 울산광역시의 용도지역 현황

(단위 : km<sup>2</sup>, %)

구분	계	도시지역				비도시지역			기타 (미지정)
		주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	관리지역	농림지역	자연환경보전	
합계	1,144.601 (100.0)	67.034 (5.9)	7.582 (0.7)	79.768 (7.0)	514.751 (45.0)	61.633 (5.4)	283.770 (24.8)	43.653 (3.8)	86.410 (7.5)
중구	37.064	12.333	1.567	-	23.164	-	-	-	-
남구	73.691	14.298	2.604	29.262	27.474	-	-	-	0.053
동구	36.352	6.142	0.797	7.030	22.336	-	-	-	0.047
북구	157.872	13.004	1.068	11.031	95.499	6.666	30.603	-	0.002
울주군	839.622	21.258	1.546	32.445	346.279	54.967	253.167	43.653	86.308

자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

- 용도지역의 추이를 살펴보면, 2007년 대비 도시지역 중 주거, 상업, 공업지역은 증가하였으나 녹지지역은 감소하였으며, 비도시지역 중 관리지역 및 자연환경보전 지역은 증가하였고 농림지역은 감소하였음.
  - 도시지역의 경우, 주거, 상업, 공업지역이 각각 5.33km<sup>2</sup>, 0.96km<sup>2</sup>, 12.27km<sup>2</sup>씩 증가하고 녹지지역이 17.91km<sup>2</sup> 감소하여 전체적으로 0.65km<sup>2</sup> 증가하였음.
  - 비도시지역의 경우, 관리 및 자연환경보전 지역이 각각 26.05km<sup>2</sup>, 0.77km<sup>2</sup>씩 증가하고 농림지역이 32.29km<sup>2</sup> 감소하여 전체적으로 5.47km<sup>2</sup> 감소하였음.
  - 기타 (미지정) 지역의 경우, 3.67km<sup>2</sup> 증가하였으며, 이를 도시지역에 포함할 경우 도시지역은 전체적으로 4.32km<sup>2</sup> 증가하였음.

[표 3. 1-15] 연도별 용도지역 추이

(단위 : km<sup>2</sup>)

구분	계	도시지역				비도시지역			기타 (미지정)
		주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	관리지역	농림지역	자연환경보전	
2007	1145.74	61.70	6.62	67.50	532.66	35.58	316.06	42.88	82.74
2008	1,145.74	61.71	6.62	69.11	531.87	38.45	313.19	42.88	81.91
2009	1,145.74	62.98	7.20	74.87	528.26	37.90	311.49	42.88	80.16
2010	1,145.99	63.55	7.20	78.40	526.18	64.29	283.42	42.88	80.09
2011	1,145.99	63.72	7.20	78.59	525.81	64.29	283.42	42.88	80.09
2012	1,144.59	66.59	7.59	76.40	517.91	61.97	283.84	43.65	86.64
2013	1,144.59	66.67	7.59	77.34	516.89	61.97	283.84	43.65	86.64
2014	1,144.60	66.62	7.59	78.42	516.31	61.66	283.72	43.65	86.63
2015	1,144.58	66.91	7.58	78.90	515.73	61.62	283.76	43.65	86.41
2016	1,144.60	67.03	7.58	79.77	514.75	61.63	283.77	43.65	86.41

자료 : 울산광역시 (2016), 2016년 울산통계연보



## 2-4 주택 수 및 보급률

- 2015년 울산광역시의 총 주택 수는 452,603호로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 주택 형태는 253,010호(55.90%)인 아파트이며, 167,444호(37.0%)인 단독·다가구·기타가 두 번째로 높은 주택 형태임.
  - 구군별로 살펴보면, 남구가 135,466호(29.9%)로 가장 많았으며, 중구(20.7%), 울주군(19.0%), 동구(15.3%), 북구(15.0%) 순으로 뒤를 이었음.
- 주택보급률은 106.9%이며, 울주군(110.4%)이 가장 높고 동구(109.0%), 북구(105.9%), 중구(105.4%), 남구(105.2%) 순으로 높게 나타남.
  - 울주군, 동구가 울산광역시 전체 보급률 보다 높게 나타났음.

[표 3. 1-16] 울산광역시의 주택 현황 및 보급률

(단위 : 호, %)

구분	계	단독·다가구·기타	아파트	연립	다세대	주택보급률*
합계	452,603	167,444	253,010	7,564	24,585	106.9
중구	93,904	41,669	43,609	1,845	6,781	105.4
남구	135,466	47,885	77,020	2,304	8,257	105.2
동구	69,198	24,715	39,069	1,389	4,025	109.0
북구	67,838	17,921	47,808	420	1,689	105.9
울주군	86,197	35,254	45,504	1,606	3,833	110.4

\* 주택보급률 산정 - 1인가구, 비철연가구 등을 포함한 일반가구로 산정  
 자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

- 2006년~2015년간의 10년 동안 울산광역시의 주택 수는 278,970호에서 452,603호로 증가하였으며, 2006년 대비 62.2% 증가하였음.
- 같은 기간 동안 주택보급률은 99.9%에서 106.9%로 7% 증가하였음.

[표 3. 1-17] 연도별 주택 현황 및 보급률 추이

(단위 : 호, %)

구분	계	단독·다가구·기타	아파트	연립	다세대	주택보급률
2006	278,970	97,543	178,719	8,403	18,199	99.9
2007	293,520	97,603	191,857	7,417	19,509	102.4
2008	301,036	97,184	202,945	7,656	17,754	104.5
2009	376,523	138,022	204,466	7,638	19,933	104.7
2010	387,245	139,386	218,142	6,730	17,716	103.6
2011	400,528	152,244	223,532	6,722	18,030	104.7
2012	413,728	159,698	227,376	7,498	19,157	106.0
2013	428,454	165,385	235,541	7,635	19,893	107.5
2014	444,766	171,454	245,317	7,647	20,348	109.3
2015	452,603	167,444	253,010	7,564	24,585	106.9

자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 3 경제산업 특성

#### 3-1 인구

##### 01 경제활동인구

- 지난 10년간 (2007년~2016년) 생산가능인구 (15세 이상 인구)는 지속적으로 증가하였으며, 2007년 874천명에서 2016년 971천명으로 97천명이 증가하였음.
  - 2007년 대비 11.1% 증가하였음.
- 동 기간 동안 경제활동인구는 528천명에서 593천명으로 65천명이 증가하였으며, 비경제활동인구는 346천명에서 378천명으로 32천명이 증가하였음.
  - 2007년 생산가능인구 중 경제활동인구가 60.4%이었으며, 2016년에는 이 수치가 61.1%로 0.7% 증가하였음.
  - 경제활동인구인 취업자 및 실업자가 각각 55천명, 8천명 증가하였음.
  - 2007년 취업자가 97.5%이었으나, 2016년에는 96.1%로 1.4% 감소하였음.
- 경제활동참가율은 60.5%에서 61.0%로 지난 10년간 0.5% 증가하였음.
- 같은 기간 동안 고용률은 58.9%에서 58.8%로 0.1% 감소하였으나, 실업률은 2.6%에서 3.8%로 1.2% 증가하였음.
  - 실업률은 2009년까지 지속적으로 증가하여 최고치인 4.2%를 도달하였고, 이후 2013년까지 지속적으로 감소하여 2.1%까지 감소하였음. 2014년부터 다시 지속적으로 증가하여 2016년 기준 3.8%임.

[표 3. 1-18] 울산광역시 경제활동인구 연도별 추이

(단위 : 천명, %)

구분	15세 이상 인구					경제활동 참가율	실업률	고용률
	15세 이상 인구	경제활동인구			비경제활동 인구			
		경제활동인구	취업자	실업자				
2007	874	528	515	14	346	60.5	2.6	58.9
2008	884	545	526	19	339	61.7	3.5	59.5
2009	900	544	521	23	355	60.5	4.2	57.9
2010	914	553	534	20	361	60.5	3.6	58.4
2011	922	559	544	16	363	60.7	2.8	59.0
2012	923	561	547	15	362	60.8	2.6	59.2
2013	930	558	546	12	372	60.0	2.1	58.7
2014	943	561	546	15	382	59.5	2.7	57.9
2015	956	578	561	17	379	60.4	2.9	58.7
2016	971	593	570	22	378	61.0	3.8	58.8

자료 : 통계청, 경제활동인구조사





## 02 취업자 업종 분포

- 울산광역시의 2016년 총 취업자 수는 570천명으로 2007년의 514천명에 비해 56천명 증가하였으며, 2007년 대비 10.9% 증가하였음.
  - 2016년 기준으로 광업·제조업 취업자가 전체 취업자 중 36.5% (208천명)로 가장 많았으며, 농림어업 취업자는 1.6% (9천명)로 가장 적었음.
- 업종별 취업자 추이를 살펴보면, 지난 10년간 농림어업 취업자는 감소하였으며, 나머지 업종 취업자는 증가하였음.
  - 농림어업 취업자는 18천명에서 9천명으로 2007년 대비 50% 감소하였음.
  - 광업·제조업 취업자는 2007년 대비 12.4% (185천명→208천명) 증가하였으며, 사회간접자본 및 기타서비스업은 13.5% (311천명→353천명) 증가하였음.

[표 3. 1-19] 울산광역시 업종별 취업자 추이

(단위 : 천명, %)

구분	합계	농림어업	광업·제조업	사회간접자본 및 기타서비스업				
				소계	건설업	도소매·음식숙박업	전기·운수·통신·금융	사업·개인·공공서비스 및기타
2007	514	18	185	311	39	93	39	140
2008	526	22	179	325	37	93	45	150
2009	521	15	164	342	42	99	42	159
2010	534	10	157	366	40	105	42	179
2011	544	8	159	377	40	112	46	180
2012	547	7	174	366	36	103	44	182
2013	546	6	191	349	36	98	46	169
2014	546	7	206	333	35	97	42	159
2015	561	7	212	342	41	108	41	152
2016	570	9	208	353	44	115	43	152

자료 : 통계청, 경제활동인구조사

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 3-2 지역내 총생산 및 1인당 총생산액

- 울산의 2015년 지역내 총생산은 69,673,899백만원으로 2006년 대비 (45,154,986백만원) 24,518,913백만원 증가하여 54.3% 증가하였음.
  - 전국의 경우, 2015년 지역내 총생산은 2006년 대비 61.9% 증가하였음.
  - 동 기간 동안 울산의 증가율 (54.3%)은 전국 (61.9%) 보다 7.6% 낮음.
  - 2015년 울산의 지역내 총생산은 전국의 4.5%로 2006년 보다 0.2% 감소하였음.
- 울산의 2015년 1인당 지역내 총생산은 59,872천원으로 2006년 (41,952천원) 대비 42.7% (17,920천원) 증가하였음.
  - 전국의 경우 53.7% 증가하였음.
  - 2015년 울산의 1인당 지역내 총생산은 전국보다 29,190천원 더 높으며, 이는 2006년 (21,995천원) 보다 7,195천원 증가한 수치임.
  - 동 기간 동안 울산의 1인당 지역내 총생산 증가율 (42.7%)은 전국 (53.7%) 보다 11.0% 낮았으나, 증가액은 17,920천원으로 전국기준 (10,725천원)보다 높았음.

[표 3. 1-20] 지역내 총생산 및 1인당 총생산액 추이

(단위 : 백만원, 천원)

구분	지역내 총생산 (시장가격)		1인당 지역내 총생산	
	전국	울산	전국	울산
2006	966,660,363	45,154,986	19,957	41,952
2007	1,043,255,209	50,081,523	21,429	46,402
2008	1,105,721,686	53,870,139	22,541	49,347
2009	1,151,367,386	52,555,614	23,351	47,864
2010	1,265,146,117	62,852,412	25,531	57,189
2011	1,330,888,239	68,747,862	26,652	61,819
2012	1,377,040,530	70,783,409	27,431	62,938
2013	1,430,254,931	68,347,664	28,362	60,087
2014	1,485,504,665	67,018,137	29,273	58,217
2015	1,565,247,799	69,673,899	30,682	59,872

자료 : 통계청, 지역소득



### 3-3 산업발전현황

#### 01 전반적인 산업구조

- 울산광역시의 산업구조는 1차 산업의 비중이 매우 낮고, 2차 산업이 3차 산업보다 큰 비중을 차지하고 있어 전국의 산업구조와는 확연히 다른 특징을 보임.
  - 2015년 기준, 울산광역시의 1차, 2차, 3차 산업의 비중이 각각 0.3%, 69.1%, 30.6%인 반면, 전국의 경우 각각 2.3%, 35.3%, 62.4%임.
- 2006년 대비 2015년 울산광역시의 1차, 2차 산업 비중이 각각 0.1%, 0.5% 감소하여 3차 산업 비중이 1.6% 증가하였으나, 전국은 1차, 3차 산업 비중이 각각 0.7%, 0.2% 감소하여 2차 산업 비중이 0.9% 증가하였음.

[표 3. 1-21] 산업구조 추이

(단위 : %)

구분	전국			울산		
	1차 산업	2차 산업	3차 산업	1차 산업	2차 산업	3차 산업
2006	3.0	34.4	62.6	0.4	70.6	29.0
2007	2.7	34.7	62.6	0.4	71.8	27.8
2008	2.5	34.7	62.8	0.3	72.8	26.9
2009	2.6	34.7	62.8	0.4	72.4	27.3
2010	2.5	36.1	61.5	0.3	74.8	24.9
2011	2.5	36.4	61.1	0.3	76.8	22.9
2012	2.5	36.0	61.5	0.3	75.6	24.1
2013	2.3	36.2	61.5	0.3	73.3	26.5
2014	2.3	35.3	62.4	0.3	70.2	29.4
2015	2.3	35.3	62.4	0.3	69.1	30.6

경제활동별 지역내총생산 자료를 바탕으로 가공  
 1차 산업(농림어업), 2차 산업(광업, 제조업, 건설업), 3차 산업(그 외 산업)  
 자료 : 통계청, 지역소득

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 02 산업별 사업체 수 및 종사자 수

○ 2015년 기준 울산광역시의 사업체수 및 종사자수가 각각 80,805개, 519,516명으로 전년보다 각각 2.8%(2,167개), 2.5%(12,617명) 증가하였으며, 이는 전국 사업체 3,874,167개의 2.1%, 전국 종사자 20,889,257명의 2.5% 차지함.

- 사업체수는 도매 및 소매업이 19,782개 (24.5%)로 가장 많았으며, 숙박 및 음식점업 (17,215개, 21.8%), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업 (8,804개, 10.9%), 운수업 (7,158개, 8.9%) 순을 보였음.
- 종사자수는 제조업이 184,675명 (35.5%)으로 가장 많았으며, 도매 및 소매업 (55,020명, 10.6%), 숙박 및 음식점업 (48,303명, 9.3%), 교육서비스업 (34,084명, 6.6%) 순을 보여 사업체수와는 다른 양상을 보였음.
- 울산 제조업의 규모가 상대적으로 크다는 것을 파악할 수 있음.

[표 3. 1-22] 산업별 사업체수 및 종사자수

(단위 : 개, 명)

구분	사업체 수		종사자 수	
	개소	전년대비 증감률	인원	전년대비 증감률
합계	80,805	2.8%	519,516	2.5%
농업, 임업 및 어업	19	18.8%	177	22.9%
광업	16	-5.9%	255	-1.9%
제조업	6,870	5.9%	184,675	-0.3%
전기, 가스, 증기 및 수도사업	30	-3.2%	1,139	-35.3%
하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	198	-2.5%	1,907	8.9%
건설업	3,144	4.0%	32,974	10.2%
도매 및 소매업	19,782	2.4%	55,020	3.4%
운수업	7,158	4.7%	24,843	7.1%
숙박 및 음식점업	17,639	2.5%	48,303	0.1%
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	316	-0.6%	3,702	1.0%
금융 및 보험업	938	4.6%	14,167	8.6%
부동산업 및 임대업	2,926	6.9%	10,248	0.6%
전문, 과학 및 기술 서비스업	1,729	6.5%	17,134	9.9%
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1,207	-1.6%	21,773	0.9%
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	198	4.8%	12,969	12.6%
교육 서비스업	4,522	-0.9%	34,084	1.1%
보건업 및 사회복지 서비스업	2,700	2.4%	29,360	7.1%
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	2,609	-1.8%	6,926	-4.2%
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	8,804	2.0%	19,860	3.4%

자료 : 울산광역시, 울산광역시사업체조사



### 03 전국대비 총 사업체수

- 2015년 울산광역시의 사업체수는 80,805개로 2006년(65,818개) 대비 14,987개 증가하여 22.8% 증가하였음.
  - 2015년 전국의 사업체수 (3,874,167개)는 2006년(3,226,569개) 대비 647,598개 증가하여 20.1% 증가하였음.
  - 지난 10년간 울산광역시가 전국보다 약 2.7% 높은 사업체 증가율을 보임.

[표 3. 1-23] 총 사업체수 추이

(단위 : 개)

구분	2006	2007	2008	2009	2010
전국	3,226,569	3,262,925	3,264,782	3,293,558	3,355,470
울산	65,818	67,169	67,843	68,654	70,746
구분	2011	2012	2013	2014	2015
전국	3,470,034	3,602,476	3,676,876	3,812,820	3,874,167
울산	73,417	74,578	76,993	78,638	80,805

자료 : 통계청, 전국사업체조사

## 3-4 자동차 및 도로현황

### 01 자동차 등록대수

- 울산광역시 자동차 등록대수는 지난 10년간 지속적으로 증가하였으며, 2016년 등록대수가 538,720대로 2007년 대비 131,243대 (32.2%) 증가하였음.

[표 3. 1-24] 울산광역시 용도별 차량 등록 추이

(단위 : 대)

구분	계	관용	자가용	영업용
2007	407,477	1,100	388,582	17,795
2008	416,565	1,139	397,233	18,193
2009	427,610	1,210	408,036	18,364
2010	440,735	1,254	421,095	18,386
2011	456,051	1,300	435,939	18,812
2012	470,410	1,330	449,996	19,084
2013	485,184	1,363	463,724	20,097
2014	504,604	1,430	482,485	20,689
2015	525,092	1,470	502,603	21,019
2016	538,720	1,542	515,680	21,498

자료 : 울산광역시 차량등록사업소, 울산광역시 차량등록현황(2016.12.31. 기준)

### 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

- 종류별 차량 등록현황을 살펴보면, 2016년 기준으로 승용차(83.3%), 화물차(13.2%), 승합차(3.0%), 특수차(0.5%) 순으로 등록되어있음.
- 2007년 대비 승용차(129,222대, 40.4%), 화물차(5,738대, 8.8%), 특수차(677대, 36.3%)는 증가하였으며, 승합차(4,394대, 21.2%)는 감소하였음.

[표 3. 1-25] 울산광역시 종류별 차량 등록 추이

(단위 : 대)

구분	합계	승용차	승합차	화물차	특수차
2007	407,477	319,723	20,710	65,181	1,863
2008	416,565	329,810	20,038	64,821	1,896
2009	427,610	342,092	19,335	64,279	1,904
2010	440,735	355,423	18,801	64,641	1,870
2011	456,051	370,433	18,250	65,383	1,985
2012	470,410	384,426	17,724	66,164	2,096
2013	485,184	398,281	17,532	67,154	2,217
2014	504,604	416,362	17,255	68,682	2,305
2015	525,092	435,314	16,831	70,520	2,427
2016	538,720	448,945	16,316	70,919	2,540

자료 : 울산광역시 차량등록사업소, 울산광역시 차량등록현황(2016.12.31. 기준)

#### 02 도로연장

- 2016년 울산광역시의 총 도로연장은 3,442,154m이며, 지난 10년간 지속적으로 증가하여 653,261m (23.4%) 증가하였음.
- 2016년 기준으로, 구·군도(53.3%), 광역시도(38.6%), 일반국도(5.4%), 고속도로(2.1%), 국가지원지방도(0.5%) 순임.
- 2007년 대비 구·군도 (585,046m, 46.8%), 광역시도 (37,149m, 2.9%), 고속도로 (31,700m, 75.6%), 국가지원 지방도 (4,360m, 33.8%) 증가하였으며, 일반국도 (4,994m, 2.6%)는 감소하였음.

[표 3. 1-26] 울산광역시 종류별 도로 연장 추이

(단위 : m)

구분	합계	고속도로	일반국도	광역시도	국가지원지방도	구·군도
2007	2,788,893	41,910	190,876	1,291,944	12,900	1,251,263
2008	2,828,840	62,910	185,882	1,304,887	17,260	1,257,901
2009	2,837,408	62,910	185,882	1,313,753	17,260	1,257,603
2010	3,039,980	62,910	193,082	1,439,294	17,260	1,390,344
2011	3,321,753	62,910	185,882	1,341,292	17,260	1,714,409
2012	3,346,280	62,910	185,882	1,346,218	17,260	1,734,010
2013	3,348,442	62,910	185,882	1,346,218	17,260	1,669,624
2014	3,355,145	62,910	185,882	1,352,281	17,260	1,736,812
2015	3,370,790	73,610	185,882	1,352,493	17,260	1,744,825
2016	3,442,154	73,610	185,882	1,329,093	17,260	1,836,309

자료 : 울산광역시 (2016), 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)



## 4 지자체 지역발전계획

### 4-1 2030 울산도시기본계획<sup>15)</sup>

#### 01 개요

- 대내외적 여건변화와 급변하는 도시여건에 대응한 도시발전 미래상 재정립과 지속가능한 비전 제시를 위한 `2030년 울산 도시기본계획`을 수립함.
  - 동서 균형발전 및 지역간 특성화 개발, 지속가능한 성장 기반확보로 행복하고 활기찬 도시 재창조를 통해 세계적 수준의 경쟁력을 갖춘 도시로서 우리나라 산업수도를 넘어 세계적 도시로 성장함.
- 계획의 성격
  - 종합계획으로서의 도시기본계획
  - 정책계획으로서의 도시기본계획
  - 전략계획으로서의 도시기본계획
  - 최상위 공간계획으로서의 도시기본계획
- 계획의 범위
  - 공간적 범위
    - ✓ (위치) 울산광역시 전 행정구역 및 향만·어항구역
    - ✓ (면적) : 1,144,601 km<sup>2</sup>
  - 시간적 범위
    - ✓ (기준연도) : 2014년
    - ✓ (목표연도) : 2030년

#### 02 핵심이슈별 계획목표

##### 국가경제를 선도하는 동북아 경제허브 창조도시

- 울산항을 세계적 물류거점 중심항만으로 육성
  - 동북아 오일허브 및 울산신항 개발 가속화
    - ✓ 국제무역 및 금융서비스 산업기능 강화 (국제오일 및 금융허브지구 조성)
    - ✓ 향만관련 산업의 고부가가치화로 국제경쟁력 제고 (향만시설 확충 및 향만배후단지 조성)
  - 최적의 산업지원 및 물류기반 구축
- 주력산업 고도화 및 융복합산업 육성
  - 주력산업 구조고도화로 지속적 성장기반 유지
  - 기존산업 융복합 및 신성장 동력산업 발굴 육성
  - 산업입지 및 연구개발 역량강화를 위한 용지 확보
- 새로운 성장거점 육성
  - KTX 울산역 일원의 특성화된 신성장거점 육성
  - 사통팔달의 도로망 구축

15) 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획 발제 정리

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석



자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

[그림 3. 1-1] 2030 도시기본계획 핵심이슈 1

### 다함께 안심하고 잘 살 수 있는 친환경 안전도시

- 지속가능한 녹색도시 조성
  - 기후변화 대응 역량 강화
  - 아름답고 푸른 생태환경도시 조성
  - 저탄소 녹색교통시스템 구축
- 기존 시가지의 도시재생과 특성화 주거단지
  - 창조적 도시재생을 통한 원도심 활력 부여
  - 다양한 주택수요를 반영한 맞춤형 주거단지 조성
- 누구나 살고 싶은 안전 으뜸도시 조성
  - 방재도시 역량 강화
  - 도시방재종합관리시스템 구축
  - 도시계획을 통한 방재계획의 실효성 제고



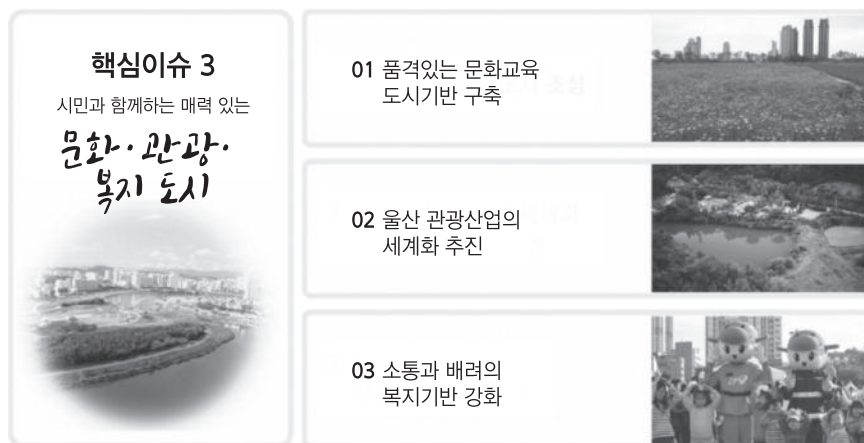
자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

[그림 3. 1-2] 2030 도시기본계획 핵심이슈 2



### 시민과 함께하는 매력 있는 문화·관광·복지 도시

- 품격 있는 문화교육 도시기반 구축
  - 경쟁력 있는 문화산업 육성 기반 구축
  - 기존 역사문화자원의 지속적 보전 및 활용
  - 수준 높고 다양한 교육시설 확충과 지역인재 육성
- 울산관광산업의 세계화 추진
  - 관광권역별 특성화 개발
  - 관광자원간 네트워크 강화 및 체험관광산업 육성
- 소통과 배려의 복지기반 강화
  - 저출산·고령사회에 대응한 사회복지기반 강화
  - 시민 누구나 평등한 생활환경 조성



자료 : 울산광역시청 (2016), 2030년 울산도시기본계획

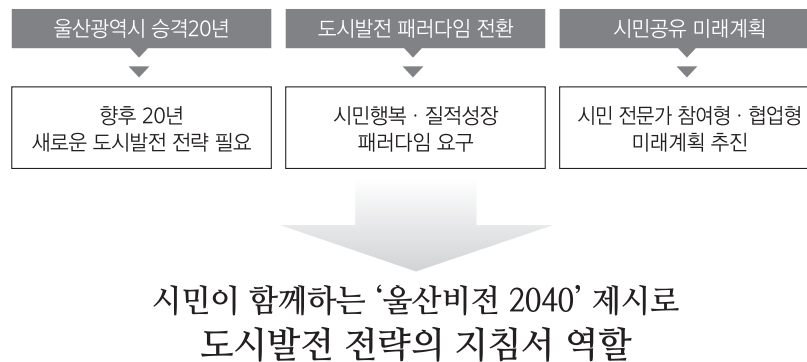
[그림 3. 1-3] 2030 도시기본계획 핵심이슈 3

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 4-2 울산비전 2040<sup>16)</sup>

#### 01 개요

- 인구구조와 경제상황 변화, 제4차 산업혁명 등 급변하는 국내·외 환경변화를 고려한 지역 내 최상위 계획의 위상을 확보한 종합계획으로 각종 정책 및 사업추진의 지침서 역할을 목적으로 함.



자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

[그림 3. 1-4] 울산비전 2040 배경 및 목적

#### ○ 계획의 성격

- (미래 비전계획) 울산광역시 승격 20년의 시점에서 국내외 여건과 정책 패러다임 변화에 능동적으로 대처하며, 신성장 산업을 통한 울산의 새로운 20년을 설계하는 비전계획임.
- (시민참여형 종합계획) 시민, 전문가 등 지역 구성원들이 참여·공유하는 종합계획으로 단기목표나 성과도출의 목적이 아닌 울산의 장기적인 발전전략과 방향을 설정하는 지침형 계획임.

#### ○ 계획의 성격

- 시간적 범위
  - ✓ (기준년도) 2016년
  - ✓ (목표연도) 2040년
- 미래 비전계획
  - ✓ (1차적 범위) 울산광역시 전역
  - ✓ (2차적 범위) 울산을 중심으로 경주, 포항을 하나로 묶는 해오름 동맹지역과 부산, 양산, 밀양 등 인근 지자체를 포함한 생활권역



자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

[그림 3. 1-5] 울산비전 2040의 공간적 범위

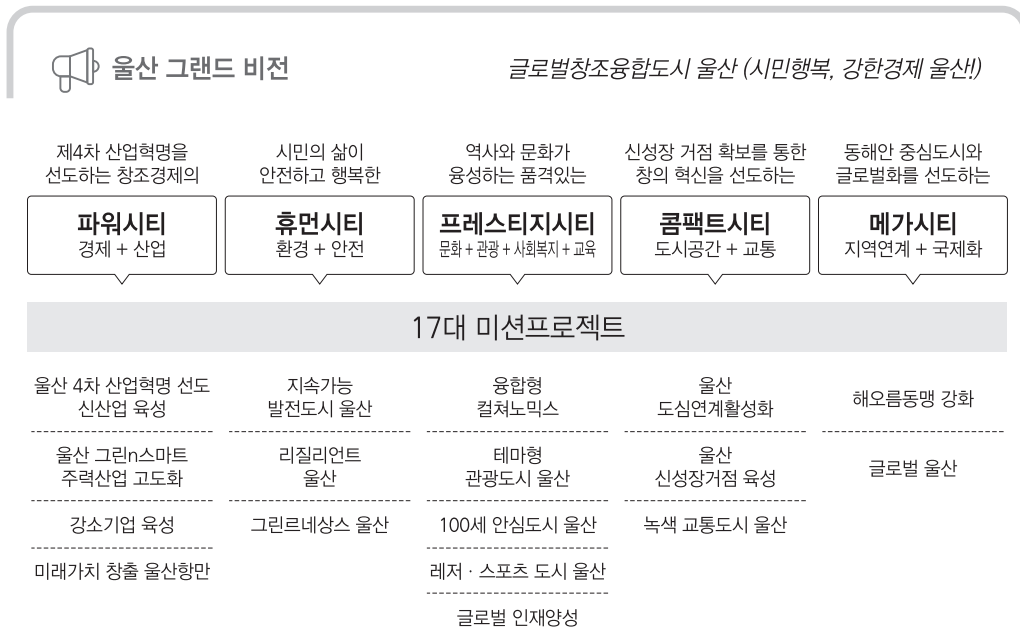
#### 02 비전 및 목표체계

- 울산 2040의 그랜드 비전은 ‘글로벌 창조융합도시 울산’이며, 이를 실현하기 위해 범주화를 통해 5개 분야로 도시 목표를 설정하고 추구하는 정책 목표를 이미지화하기 위해 도시모델을 제시함.

16) 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040 발체 정리



- 경제와 산업분야를 연계하여 4차 산업혁명을 선도하는 `창조경제 도시'를 목표로 설정함.
- 환경과 안전분야를 연계하여 시민의 삶이 `안전하고 행복한 도시'를 목표로 설정함.
- 문화, 관광, 사회복지, 교육분야를 연계하여 역사와 문화, 여유가 있는 `품격있는 도시'를 목표로 설정함.
- 도시공간과 교통분야를 연계하여 새로운 성장거점을 확대해 나가는 `창의혁신 도시'를 목표로 설정함.
- 지역연계와 국제화분야를 연계하여 `동해안 중심도시와 글로벌 선도도시'를 목표를 설정함.



자료 : 울산광역시청 (2017), 울산비전 2040

[그림 3. 1-6] 울산비전 2040 비전

### 03 핵심프로젝트

#### 파워시티 프로젝트

- 울산 4차 산업혁명 선도 신산업 육성
  - ICT를 기반으로 한 제조혁신과 산업생태계 지원체계 마련이 요구됨에 따라 울산지역 ICT 초연결 인프라 확충 및 SW 지능화 사업을 추진함.
  - 웰에이징에 대한 글로벌 시장 확대에 따른 바이오메디컬산업의 신수종 산업화를 추진함.
  - 울산은 국내 최대 부생수소 발생지역으로 수소에너지의 신산업화 및 친환경 에너지 발전·저장의 보급 및 인프라 확충 사업을 추진함.
- 울산 그린n스마트 주력산업 고도화 프로젝트
  - 친환경 `그린' 과 ICT-제조업 융복합 `스마트'로 정의될 수 있는 미래제조산업 글로벌 트렌드에 대응할 수 있는 울산 자동차, 조선해양, 석유화학산업의 기술경쟁력을 강화하고 산업구조를 고도화함.
- 강소기업 육성 프로젝트
  - 창의적 기술창업 활성화, 기술사업화 전문 기업 설립, 혁신기술이 강한 중소기업 육성을 통한 고부가 기업지원 연구 개발 서비스업 동반성장을 유도함.
  - 혁신형 중견기업을 대상으로 수출유망 전략기술 개발을 지원하여 글로벌 중소기업으로 성장을 유도함.

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

- 글로벌 경영 전략 수립 및 기술경쟁력 강화 등을 위한 종합 컨설팅을 지원함.

### ◦ 미래가치 창출 `울산항만 프로젝트`

- 동북아오일허브의 차질 없는 인프라 확충 및 오일금융서비스 기반 확충, 항만물류서비스업의 고부가가치화를 위한 항만 기능강화사업 등을 추진함.

### 휴먼시티 프로젝트

#### ◦ 지속가능 발전도시 울산 프로젝트

- 시민건강을 지키고, 환경과 산업이 공존할 수 있는 대기질 관리체계를 구축함.
- 기후변화대응을 위한 친환경 신재생에너지 개발·활용으로 온실가스 배출량을 감축하고 신재생에너지 산업을 선도함.
- 도시화 및 산업화에 따른 불투수면적 증가와 이상기후의 영향으로 발생한 지하수 고갈, 홍수 유출량 증가, 저지대 침수 피해 증가, 건천화 등의 문제를 해결하고 건전한 물순환 체계를 확립함.

#### ◦ 리질리언트 울산 프로젝트

- 사회복원력(Resilience) 제고를 통한 재난역량 관리능력 강화로 재난발생 시 실질적이고 효과적인 도움이 될 수 있는 지역사회를 구축함.

#### ◦ 그린 르네상스 울산 프로젝트

- 자연성 회복을 통한 울산 생물다양성 및 생태계서비스 제고로 시민과 자연이 공존하는 친환경 생태도시 울산을 조성함.
- 환경 신기술 지원센터 및 환경공단 건립으로 울산 환경산업의 경쟁력 강화를 통한 지역경제를 활성화하고 고품질의 환경서비스를 제공함.

### 프레스티지시티 프로젝트

#### ◦ 융합형 컬처노믹스 프로젝트

- ICT 융합시대와 연관된 울산지역 문화예술 콘텐츠를 개발함.
- 울산의 과거와 미래를 투영하는 울산형 문화예술 정책 사업을 발굴함.

#### ◦ 테마형 관광도시 울산 프로젝트

- 3대 주력산업을 대체할 울산 관광산업 활성화 기반을 조성함.
- 울산의 관광자원을 활용한 테마형 관광상품을 개발함.

#### ◦ 100세 안심도시 울산 프로젝트

- 시민행복시대에 부합되는 울산 복지체계를 구축함.
- 울산 정주여건 향상과 고령친화산업 육성 기반을 구축함.

#### ◦ 레저·스포츠 도시 울산 프로젝트

- 국내외 최고의 스포츠 및 레저인프라를 구축함.

#### ◦ 글로벌 인재양성 프로젝트

- 글로벌 교육 인프라 확충 및 평생학습 도시 기반을 구축함.
- 광역시 위상에 부합되는 전문 교육기관을 유치함.



### 컴팩트시티 프로젝트

#### ○ 울산 도심연계활성화 프로젝트

- 상대적으로 부족한 R&D 분야의 육성과 고급인력들이 정주할 수 있는 친환경 첨단정주단지를 추진함.
- 울산이 광역권의 중심도시로 나아가기 위해 상업 및 업무기능의 도심기능을 강화하고, 도심이 보유한 다양한 기능을 연계하여 문화 관광자원화를 추진함.
- 가구특성이 다변화됨에 따라 다양한 계층 수요에 맞는 주택공급을 추진함.

#### ○ 울산 신성장거점 육성 프로젝트

- 다핵도시공간구조로의 변화를 위해 도시외곽의 주요 성장거점을 선정하고 다양한 기능을 부여하여 도시의 균형발전을 추진함.
- 도시외곽의 성장거점은 울산시 외곽지역만을 대상으로 하지 않고, 기능적 연계가 이루어지는 인근 주변도시를 포함한 광역권을 대상으로 추진함.

#### ○ 녹색 교통도시 울산 프로젝트

- 상대적으로 부족한 동서축, 순환축 도로망 확충 및 연계를 통해 울산과 주변지역 간, 지역 내 주요 생활권역 간, 교통 물류거점과 국가기간도로망 간 효율적인 연계를 통해 교통혼잡 및 물류비용절감을 통한 도시경쟁력을 제고함.
- 기존 승용차 이용자를 대중교통수단으로 전환을 위한 친환경교통량 신교통수단 도입을 검토함.
  - ✓ 신교통수단 : 간선급행버스시스템, 바이모달트램, 노면전차, 경전철 등
- 기존 남북 중심의 철도망(경부고속선, 동해남부선)을 동서축으로 연계하여 지역 간 및 지역 내 연계를 통해 철도중심의 편리한 대중교통 이용환경을 조성함.

### 메가시티 프로젝트

#### ○ 해오름동맹 강화 프로젝트

- 자연환경, 문화, 산업 등 기존 단일도시의 한계를 극복하고 인근도시간 네트워크를 통해 경쟁력 있는 새로운 초광역 경제권을 형성함.

#### ○ 글로벌 울산 프로젝트

- 해외 주요도시들과 글로벌 네트워크 구축을 시도하는 한편 울산에 대한 적극적인 홍보, 국제도시로서의 정주여건 개선 등 제반여건 조성을 통하여 글로벌도시 울산으로 성장을 추진함.

# 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

## | 제2절 | 지역 에너지 수급추이 분석

### 1 에너지 수급 현황 분석

#### 1-1 주요 에너지 지표

- 2015년 울산광역시의 1차 및 최종에너지 소비량은 22,922천toe, 23,810천toe으로 7대 광역시 중 가장 많았음.
  - 1차에너지는 전국소비량 (287,479천toe) 대비 8.0%의 수준이며, 최종에너지는 전국소비량 (218,608천toe) 대비 10.9%의 수준임.
- 최종에너지원별 구성비를 살펴보면, 석유제품(77.0%)이 가장 높았으며, 전력(10.9%), 천연 및 도시가스(7.0%), 신재생(2.7%), 석탄(2.3%) 순으로 나타남.
  - 울산의 경우 석탄이 두 번째로 높은 구성비를 나타내는 전국과 다른 양상을 보였으며, 석유제품 구성비 또한 전국 보다 약 27% 정도 높게 나타남.
- 1인당 최종에너지, 석유, 전력 소비량은 20.84toe/인, 137.36bbl/인, 26,360kWh/인임.
  - 전국 대비 1인당 최종에너지, 석유, 전력 소비량 보다 4.9배, 8.2배, 2.8배 높았음.
- 전력자립도는 29.93%이며, GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 0.325toe/백만원, 0.337toe/백만원임.
  - 전국보다 전력자립도는 3.6배 낮으며, GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 1.7배, 2.3배 높음.

[표 3. 2-1] 주요 에너지 지표

구분		단위	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
1차에너지		1,000toe	287,479	11,268	13,946	3,505	23,727	1,825	1,955	22,922
최종에너지		1,000toe	218,608	15,189	5,908	4,368	12,385	2,469	2,642	23,810
최종 에너지원별 구성비	석탄	%	16.0	0.7	1.0	5.9	0.4	1.0	1.6	2.3
	석유제품		49.1	42.9	45.5	38.0	67.6	44.4	42.3	77.0
	천연 및 도시가스		10.1	26.2	22.4	21.4	11.6	23.6	23.9	7.0
	전력		19.0	25.7	29.1	29.4	16.1	29.0	29.9	10.9
	열에너지		0.7	2.8	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	신재생		5.1	1.8	2.0	3.7	4.3	2.0	2.3	2.7
1인당 최종에너지소비		toe/인	4.29	1.54	1.74	1.78	4.29	1.63	1.72	20.84
1인당 석유소비량		bbl/인	16.78	4.89	5.56	5.22	19.21	5.95	5.59	137.36
1인당 전력소비량		kWh/인	9,481	4,566	5,877	6,053	7,823	5,405	5,928	26,360
전력자립도 (생산/소비)		%	109.19	1.69	157.51	18.84	294.58	4.60	1.84	29.93
GRDP당 1차에너지		toe/Mill. Won	0.196	0.035	0.192	0.077	0.348	0.061	0.063	0.325
GRDP당 최종에너지소비			0.149	0.047	0.081	0.096	0.182	0.082	0.085	0.337

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보



## 1-2 1차 에너지 현황 분석

### 01 1차에너지 생산 추이

- 울산광역시의 1차에너지 생산량은 지난 10동안 증감을 반복하였으며, 2015년 생산량은 884천toe로 2006년 (1,050천toe) 대비 166천toe (15.8%) 감소하였음.
- 2006년 대비 2015년 LNG 생산량은 59.2%(243천toe) 감소하였으며, 신재생은 18.2%(107천toe) 증가하였음.
- 2006년 LNG 및 신재생 비율은 각각 43.9%, 56.1%이었으나, 2015년 LNG 및 신재생 비율이 각각 21.3%, 78.7%로 신재생 생산 비중이 증가하였음.

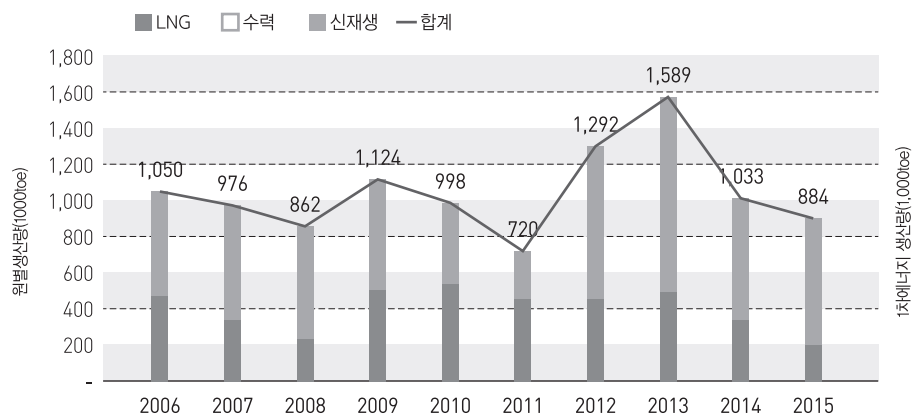
[표 3. 2-2] 울산광역시 1차 에너지 생산 현황

(단위 : 1,000toe, %)

구분	합계	석탄	LNG	수력	원자력	신재생
2006	1,050 (100.0)	—	461 (43.9)	1 (0.0)	—	589 (56.1)
2007	976 (100.0)	—	353 (36.2)	0 (0.0)	—	623 (63.8)
2008	862 (100.0)	—	236 (27.4)	0 (0.0)	—	626 (72.6)
2009	1,124 (100.0)	—	498 (44.3)	0 (0.0)	—	625 (55.6)
2010	998 (100.0)	—	539 (54.0)	0 (0.0)	—	458 (45.9)
2011	720 (100.0)	—	451 (62.6)	0 (0.0)	—	269 (37.4)
2012	1,292 (100.0)	—	436 (33.7)	0 (0.0)	—	856 (66.3)
2013	1,589 (100.0)	—	463 (29.1)	0 (0.0)	—	1,126 (70.9)
2014	1,033 (100.0)	—	322 (31.2)	0 (0.0)	—	711 (68.8)
2015	884 (100.0)	—	188 (21.3)	0 (0.0)	—	696 (78.7)

( ) 비중

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보



자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보

[그림 3. 2-1] 울산광역시 1차에너지 생산 추이

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### 02 1차에너지 공급 추이

◦ 지난 10동안 울산광역시의 1차에너지 공급량은 증감을 반복하였으며, 2015년 공급량은 22,922천toe로 2006년 (22,311천toe) 대비 611천toe (2.7%) 증가하였음.

- 2015년 석탄 및 석유제품 공급량은 2006년 대비 각각 36.0% (305천toe), 1.3% (246천toe) 감소하였으나, LNG 및 신재생 공급량은 65.4% (1,055천toe), 18.2% (107천toe) 증가하였음.
- 2006년 기준, 1차에너지 공급량 중 석탄, 석유제품, LNG 및 신재생 비율이 각각 3.8%, 86.3% 7.2%, 2.6%이었음.
- 2015년 기준으로는 각각 2.4%, 83.0%, 11.6%, 3.0%로 변화되어 석탄 및 석유제품의 비중은 감소하였고 LNG 및 신재생의 비중은 증가하였음.

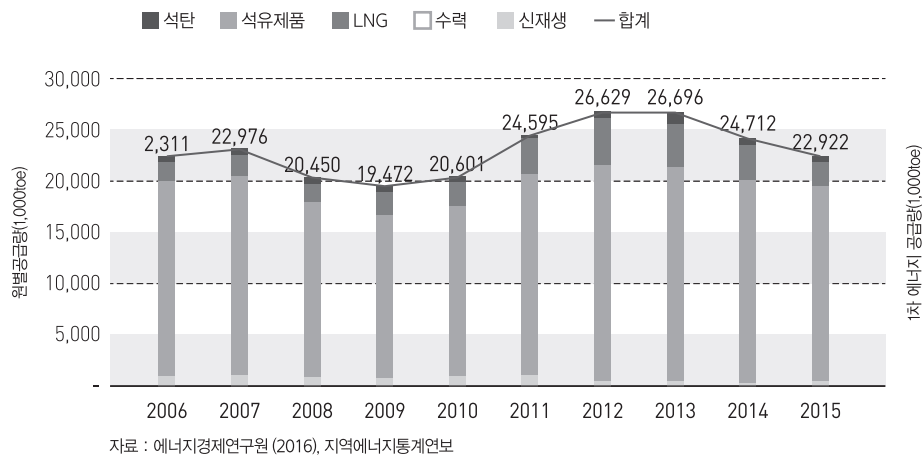
[표 3. 2-3] 울산광역시 1차 에너지 공급 현황

(단위: 1,000toe, %)

구분	합계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
2006	22,311 (100.0)	847 (3.8)	19,262 (86.3)	1,613 (7.2)	1 (0.0)	-	589 (2.6)
2007	22,976 (100.0)	912 (4.0)	19,629 (85.4)	1,812 (7.9)	0 (0.0)	-	623 (2.7)
2008	20,450 (100.0)	764 (3.7)	16,830 (82.3)	2,229 (10.9)	0 (0.0)	-	626 (3.1)
2009	19,472 (100.0)	747 (3.8)	16,198 (83.2)	1,901 (9.8)	0 (0.0)	-	625 (3.2)
2010	20,601 (100.0)	839 (4.1)	16,512 (80.2)	2,792 (13.6)	0 (0.0)	-	458 (2.2)
2011	24,595 (100.0)	914 (3.7)	19,604 (79.7)	3,808 (15.5)	0 (0.0)	-	269 (1.1)
2012	26,629 (100.0)	451 (1.7)	21,192 (79.6)	4,231 (15.9)	0 (0.0)	-	856 (3.2)
2013	26,696 (100.0)	436 (1.6)	20,882 (78.2)	4,225 (15.8)	0 (0.0)	-	1,126 (4.2)
2014	24,712 (100.0)	242 (1.0)	19,722 (79.8)	3,803 (15.4)	0 (0.0)	-	711 (2.9)
2015	22,922 (100.0)	542 (2.4)	19,016 (83.0)	2,668 (11.6)	0 (0.0)	-	696 (3.0)

( ) 비중

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보



[그림 3. 2-2] 울산광역시 1차 에너지 공급 추이



## 1-3 최종에너지 현황 분석

### 01 최종에너지 총 소비량 추이

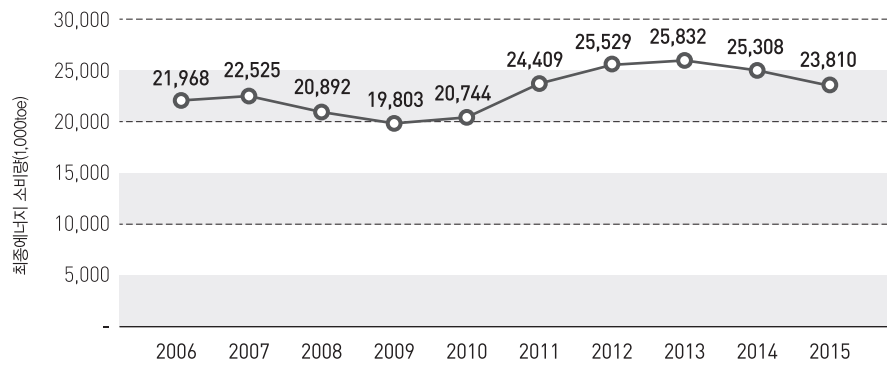
- 지난 10동안 울산광역시의 최종에너지 소비량은 증감을 반복하다 2013년부터 감소추세에 있으며, 2015년 소비량은 23,810천toe로 2006년 공급량인 21,968천toe 대비 1,842천toe (8.4%) 증가하였음.

[표 3. 2-4] 울산광역시 최종에너지 총 소비량 현황

(단위 : 1,000toe)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
소비량	21,968	22,525	20,892	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832	25,308	23,810

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보



자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보

[그림 3. 2-3] 울산광역시 최종에너지 총 소비량 추이

### 02 최종에너지 원별 소비량 추이

- 2015년 석탄 소비량은 2006년 대비 감소하였으며, 석탄 외 석유제품, 천연 및 도시가스, 전력, 신재생 소비량은 증가하였음.
  - 석탄 (△305천toe, △36.0%), 석유제품 (582천toe, 3.3%), 천연 및 도시가스 (755천toe, 82.2%), 전력 (751천toe, 40.5%), 신재생 (58천toe, 9.8%)
  - 울산광역시의 석탄소비량은 36.0% 감소하였으나, 전국은 54.1% 증가하는 것으로 나타나 다른 양상을 보임.
  - 석유제품, 천연 및 도시가스, 전력, 신재생 소비량은 전국 또한 울산광역시와 같이 증가하였으나, 그 증가율은 다른 양상을 보임.
  - 가장 높은 증가율을 보인 에너지원이 울산광역시는 82.2% 증가한 천연 및 도시가스이었으며, 전국은 171.2% 증가한 신재생이었음.
- 울산광역시의 최종에너지 원별 소비 비중을 살펴보면, 2015년 기준 석유제품(77.0%), 전력(10.9%), 천연 및 도시가스(7.0%), 신재생(2.7%), 석탄(2.3%) 순으로 나타남.
  - 전국 비중은 석유제품(49.1%), 전력(19.0%), 석탄(16.0%), 천연 및 도시가스(10.1%), 신재생(5.1%), 열에너지 (0.7%) 순으로 울산광역시와 다른 양상을 보였으며, 울산광역시 석유제품 비중이 전국에 비해 상당히 높았음.
  - 2012년까지 석탄 비중이 신재생에너지보다 높았으나, 점점 신재생 보급확대로 인하여 2013년부터 신재생에너지가 석탄보다 비중이 높아졌음.
  - 2015년 석탄(1.6%) 및 석유제품(3.8%)의 비중은 2006년 대비 감소하였으나, 천연 및 도시가스(2.8%)와 전력 (2.5%)은 증가하였음.

### 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

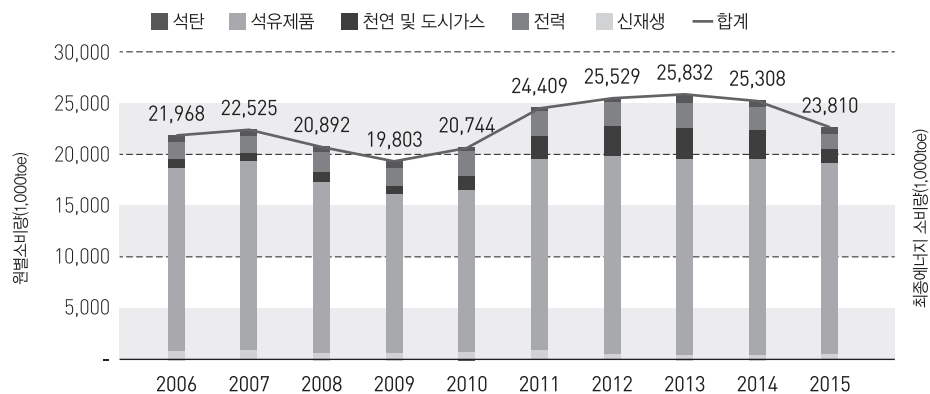
- 전국의 경우, 석탄(2.9%), 전력(1.7%), 신재생(2.7%)의 비중은 증가하였으나, 석유제품(6.8%), 천연 및 도시가스(0.5%), 열에너지(0.1%)의 비중은 감소하여 울산광역시와 다른 양상을 보임.
- 2015년 울산광역시의 최종에너지 소비량은 전국대비 10.9%이었으며, 12.7%였던 2006년에 비해 감소하였음.
  - 석탄(1.6%), 석유제품(17.1%), 천연 및 도시가스(7.6%), 전력(6.3%), 신재생(5.8%)이었음.
  - 전국대비 원별 소비량 중 석탄, 석유제품, 신재생은 2006년에 비해 감소하였으나, 천연 및 도시가스, 전력은 증가하였음.

[표 3. 2-5] 최종에너지 원별 소비량 현황

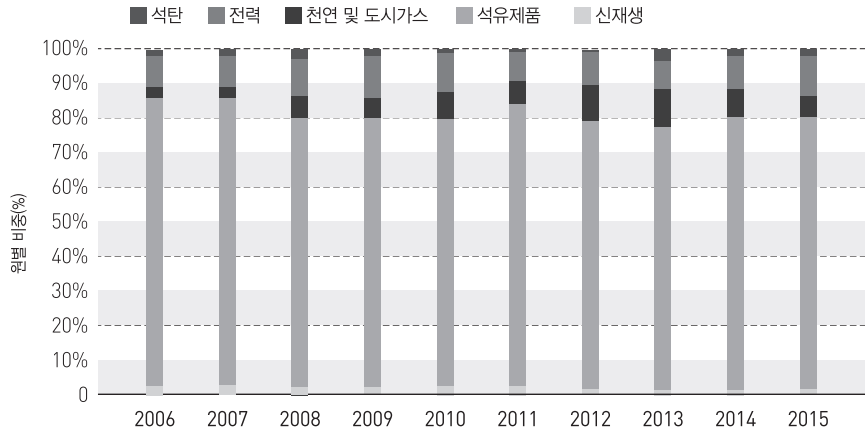
(단위 : 1,000toe)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
전국	합계	173,584	181,455	182,576	182,066	193,832	205,863	208,120	210,247	213,870
	석탄	22,660	24,249	26,219	23,895	27,968	33,544	31,964	32,679	35,412
	석유제품	97,037	100,622	97,217	98,370	100,381	101,976	101,710	101,809	102,957
	천연 및 도시가스	18,379	18,955	19,765	19,459	21,081	23,672	25,445	25,345	23,395
	전력	29,990	31,700	33,116	33,925	37,338	39,136	40,127	40,837	41,073
	열에너지	1,425	1,438	1,512	1,551	1,718	1,702	1,751	1,695	1,559
	신재생	4,092	4,491	4,747	4,867	5,346	5,833	7,124	7,883	9,466
울산	합계	21,968	22,525	20,892	19,803	20,744	24,409	25,529	25,832	25,308
	석탄	847	912	764	747	839	914	451	463	474
	석유제품	17,761	18,056	16,026	15,046	15,427	18,509	19,357	18,979	19,062
	천연 및 도시가스	918	979	1,400	1,262	1,739	2,294	2,860	2,906	2,500
	전력	1,854	1,956	2,075	2,123	2,280	2,425	2,525	2,579	2,605
	열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	신재생	589	623	626	625	458	268	336	905	682

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보



[그림 3. 2-4] 최종에너지 원별 소비량 추이



[그림 3.2-5] 최종에너지 원별 소비량 비중 추이

### 03 최종에너지 부문별 소비량 추이

- 2015년 산업 및 가정·상업부문 소비량은 2006년 대비 증가하였으며, 수송 및 공공·기타부문 소비량은 감소하였음.
  - 산업(2,681천toe, 14.5%), 가정·상업(86천toe, 10.5%), 수송(△751천toe, △32.1%), 공공·기타(△174천toe, △53.9%)
  - 울산광역시 수송 및 공공·기타부문의 소비량이 감소하였으나, 전국은 증가하는 것으로 나타나 다른 양상을 보임.
  - 전국의 산업부문 소비량은 40.6% 증가하여 울산광역시(14.5%) 보다 높았으나, 가정·상업 부문은 1.3% 증가하여 울산광역시(10.5%) 보다 낮았음.
- 울산광역시의 최종에너지 부문별 소비 비중을 살펴보면, 2015년 기준 산업(88.9%), 수송(6.7%), 가정·상업(3.8%), 공공·기타(0.6%) 순으로 나타나, 산업부문의 소비량이 압도적으로 높게 나타남.
  - 전국의 경우 산업(62.5%), 수송(18.4%), 가정·상업(16.7%), 공공·기타(2.4%) 순으로 나타나 전국 대비 울산광역시의 산업부문 비중이 상당히 높았음.
  - 2015년 산업부문(4.7%) 및 가정·상업부문(0.1%)의 비중은 2006년 대비 증가하였으나, 수송부문(4.0%) 및 공공·기타부문(0.8%)은 감소하였음.
  - 전국의 경우, 산업부문(6.5%) 및 공공·기타부문(0.1%)의 비중은 증가하였으며, 수송부문(2.6%) 및 가정·상업부문(4.1%)의 비중은 감소하여 울산광역시와 다른 양상을 보임.
- 2015년 울산광역시의 최종에너지 산업부문 소비량은 전국대비 15.5%이었으며, 19.0%였던 2006년에 비해 감소하였음.
  - 수송(3.9%), 가정·상업(2.5%), 공공·기타(2.9%)이었음.
  - 전국대비 수송 및 공공·기타부문은 2006년에 비해 감소하였으나, 가정·상업부문은 증가하였음.

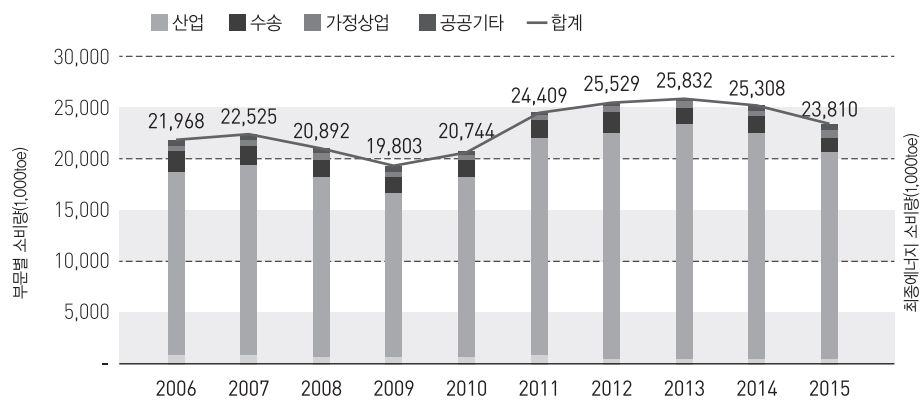
### 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

[표 3. 2-6] 최종에너지 부문별 소비량 현황

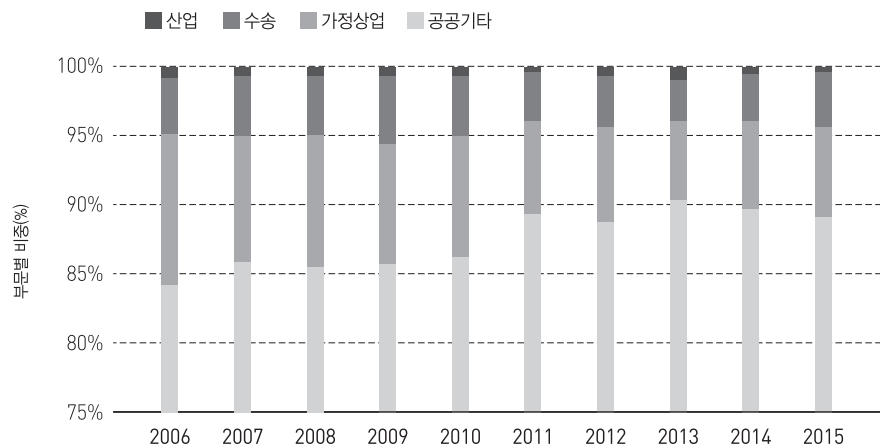
(단위 : 1,000toe)

구분	전국					울산				
	합계	산업	수송	가정상업	공공기타	합계	산업	수송	가정상업	공공기타
2006	173,584	97,235	36,527	35,986	3,836	21,968	18,489	2,339	817	323
2007	181,455	104,327	37,068	35,916	4,144	22,525	19,287	2,111	839	288
2008	182,576	106,458	35,793	36,225	4,100	20,892	17,799	2,016	824	253
2009	182,066	106,119	35,930	35,722	4,295	19,803	17,005	1,711	831	256
2010	193,832	115,155	36,938	37,256	4,483	20,744	17,920	1,765	794	265
2011	205,863	126,886	26,875	37,542	4,560	24,409	21,847	1,556	775	232
2012	208,120	128,324	37,143	37,884	4,769	25,529	22,673	1,743	818	295
2013	210,247	130,906	37,330	37,341	4,670	25,832	23,332	1,450	714	336
2014	213,870	136,086	37,628	35,476	4,679	25,308	22,683	1,601	780	243
2015	218,608	136,724	40,292	36,439	5,152	23,810	21,170	1,588	903	149

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보



[그림 3. 2-6] 울산광역시 최종에너지 부문별 소비량 추이



[그림 3. 2-7] 울산광역시 최종에너지 부문별 소비량 비중 추이



## 1-4 기타 관련 현황

### 01 지역에너지 계획의 기본방향

- 울산광역시 1인당 최종에너지 소비량은 지난 10년간 증감을 반복하다 2015년 기준 20.84toe/인으로 2006년 대비 4.6% 증가하였음.
  - 전국의 2015년 1인당 최종에너지 소비량 (4.29toe/인)은 울산보다 4.9배 낮았음.
  - 지난 10년간 전국 1인당 최종에너지 소비량은 3.58toe/인에서 4.29toe/인으로 19.8% 상승하여 울산광역시보다 상승률이 높았음.
- 2015년 울산의 GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 각각 0.325toe/백만원, 0.337toe/백만원이었음.
  - 2015년 GRDP당 1차에너지 소비량은 2011년 대비 8.7% 감소하였으며, 최종에너지 소비량은 2006년 대비 40.9% 감소하였음.
  - 2015년 전국 GRDP당 1차 및 최종에너지 소비량은 각각 0.196toe/백만원, 0.149toe/백만원으로 울산광역시가 각각 1.7배, 2.3배 높았음.
  - 지난 5년간 전국 GRDP당 1차에너지 소비량과 10년간 전국 GRDP당 최종에너지 소비량이 각각 7.1%, 6.9% 감소하였으며, 울산의 감소율이 전국보다 높았음.

[표 3. 2-7] 1인당 최종에너지 및 에너지원단위 현황

(단위 : toe/인, toe/백만원)

구분	1인당 최종에너지		GRDP당 1차에너지		GRDP당 최종에너지	
	전국	울산	전국	울산	전국	울산
2006	3.58	19.92	0.215	-	0.16	0.57
2007	3.73	20.86	0.206	-	0.158	0.56
2008	3.73	19.26	0.204		0.155	0.47
2009	3.70	18.25	0.205		0.153	0.45
2010	3.96	18.96	0.208		0.155	0.351
2011	4.14	22.09	0.211	0.356	0.157	0.353
2012	4.16	24.10	0.208	0.377	0.155	0.361
2013	4.19	23.05	0.203	0.382	0.152	0.369
2014	4.24	22.23	0.198	0.352	0.150	0.361
2015	4.29	20.84	0.198	0.325	0.149	0.337

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지통계연보

## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

### | 제3절 | 지역 에너지 수요 전망

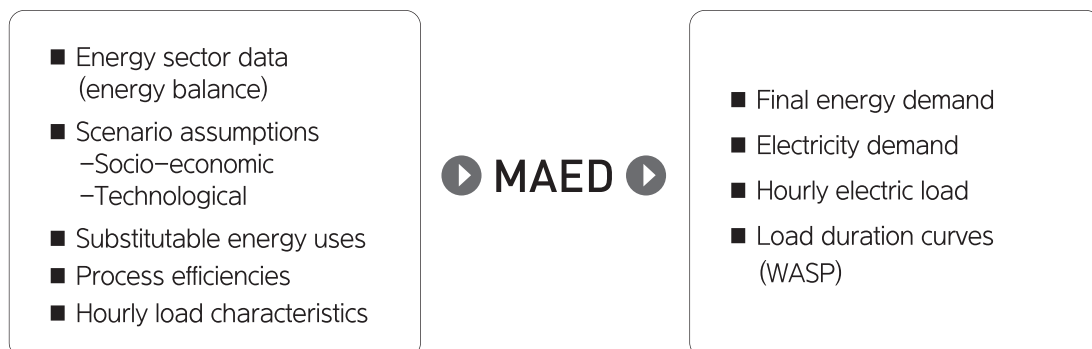
#### 1 에너지 수요 전망 방법<sup>17)</sup>

##### 1-1 에너지수요 전망 기법 개요

- 에너지정책을 수립함에 있어 현재의 에너지수요 및 구조를 분석하여 향후 수요 전망을 하는 것은 가장 기본적이고 핵심적인 시작단계임.
- 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 전망하는데 적합함.
  - 상향식 방법은 주로 회계기법(accounting)을 이용하여 부문별로 에너지수요를 예측한 후 이를 합산하여 최종 에너지 수요를 전망하는 기법으로, 지역수준이나 국가수준에서의 에너지수요를 전망하는데 적합함.
- 하향식 기법은 경제이론에 기초한 모형을 적용하기 때문에 가격의 변화에 따른 에너지 수요의 변화를 전망하는데 유용하지만, 지자체의 에너지수요를 전망하는데 적합하지 않음.
- 상향식 기법은 세부 부문별로 에너지관련 기술의 변화를 적용하기 쉽고, 에너지수요 전망을 위한 계산 과정이 명료하며 상대적으로 이해하기 쉽다는 점 등에서 지역 수준의 에너지 수요를 전망하는데 적합함.
- 본 보고서에서는 상향식 기법을 적용하여 에너지 수요를 전망하였으며, 상향식 기법의 여러 모형 중에서 국제적으로 널리 이용되고 있으며 적용이 용이하고 계산 소프트웨어를 구하기 쉬운 MAED (Model for Analysis of Energy Demand) 모형을 사용하였음.

##### 1-2 MAED 모형

- 국제원자력기구 (IAEA)가 회원국의 지속가능발전을 위한 지역에너지 계획수립에 활용할 수 있도록 개발한 에너지 수요모형임.
- MAED 모형은 세부부문별로 에너지 소비와 관련된 지표뿐 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등을 입력 자료로 사용하며, 이를 통해 산출된 부문별 에너지 수요를 모두 합산하여 최종에너지 수요를 전망함.



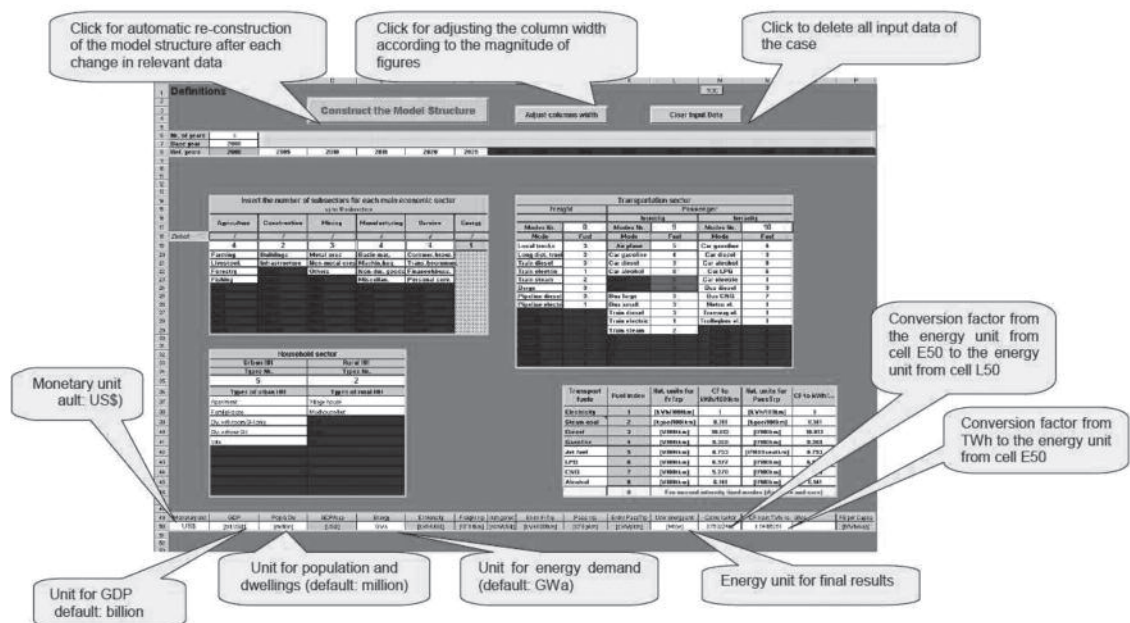
자료 : IAEA (2006), Model for analysis of energy demand (MAED-2)

[그림 3.3-1] MAED 모형 입력 및 출력 자료

17) 서울특별시 (2015), 서울시 지역에너지 계획 및 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지계획 수립 가이드라인 발췌 정리



- MAED에서는 에너지 소비 부문을 크게 산업, 수송, 상업(공공 포함), 가정으로 구분하며, 부문별 세부 구분은 연구자가 원하는 바에 따라 조정할 수 있음.
  - 산업부문은 크게 농림수산업, 광업, 제조업으로 구분되며, 제조업은 다시 철강, 화학 등 하위 부문들로 구분됨.
  - 수송부문은 시내수송과 시외수송으로 구분되며, 각각은 다시 여객수송과 화물수송으로 구분됨.
  - 가정부문은 도시가구와 시골가구로 구분되며, 상업부문은 도소매업, 운송서비스업 등 하위 부문들로 구분됨.
- MAED 모형을 이용해 향후 에너지 수요를 전망하기 위해서는 전망기간 동안 적용될 시나리오를 작성해야 함.



자료 : IAEA (2006), Model for analysis of energy demand (MAED-2)

[그림 3. 3-2] MAED-2 모델 소프트웨어 프로그램

### 1-3 입력변수 및 주요 가정

- 울산광역시의 에너지 수요전망은 MAED 모형을 통해 에너지 수요전망을 실시한 서울시 사례를 참고하여 진행하였음.
- 제조업과 상업의 세부 부문의 경우 통계청 표준산업분류와 지역에너지통계연보의 산업분류를 기초로 하되 자료의 이용가능성을 고려하여 재분류하였음.
- 수송의 경우 자료의 한계로 시내수송과 시외수송으로 구분하지 않았음.
- 인구수, 인구성장률, 자동차 대수 등 울산광역시에 대한 자료가 구축되어 있는 입력변수는 울산광역시 자료를 적용하였음.
- 세부 경제활동별 에너지원별 에너지원단위, 수송수단별 재차인원, 용도별(난방용/비난방용) 에너지원 구성비 등과 같이 울산광역시에 대한 자료가 구축되어 있지 않은 입력변수에 대해서는 국가 자료를 적용하였음.
- 용도별(난방용/온수용/취사용) 열펌프의 성능계수, 에어컨 가동이 필요한 면적 비율 등과 같이 울산광역시 및 국가에 대한 자료가 구축되어 있지 않은 입력변수는 관련 문헌 데이터를 적용하여 수요전망을 진행하였음.

### 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

[표 3. 3-1] MAED 모형 입력 변수

모듈		입력변수
인구		인구수
		인구성장률
		도시화율
		도시지역 가구당 인원수
		시골지역 가구당 인원수
		잠재 노동가능 인구비율 (15~64세 인구비율)
		실제 노동가능 인구비율 (= 잠재노동가능인구 - 학생수)
		대도시에 거주하는 인구비율
경제		GRDP
		경제성장률
		주요 경제활동별 GDP 기여율
		세부 경제활동별 부가가치
산업		세부 경제활동별 에너지원별 에너지원단위
		세부 경제활동별 에너지원별 구성비
		세부 경제활동별 열에너지 수요 구성비
		세부 경제활동별 에너지원별 효율
		열병합발전 관련 지표
		열에너지원으로서 태양열 이용률
		철강생산 관련 지표
수송	화물	세부 경제활동별 수송수단별 화물주행거리 원단위
		수송수단별 주행거리 연비
		수송수단별 화물주행거리 부담률
	여객	일인당 일 주행거리
		수송수단별 재차인원
		수송수단별 부담률
		수송수단별 연비
		자동차 대수





[표 3. 3-2] MAED 모형 입력 변수 (계속)

모듈	입력변수
가정	난방이 필요한 가구 비율
	난방도일
	주거유형별 비율
	주거유형별 바닥면적
	주거유형별 실제 난방면적 비율
	주거유형별 난방손실률
	주거유형별 에어컨 보급률
	주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량
	주거유형별 가구당 연간 취사용 에너지 소비량
	온수시설 보급률
	일인당 연간 온수용 에너지 소비량
	가구당 연간 기타 가전제품 에너지 소비량
	전력공급률
	가구당 연간 조명 및 비전력 기기용 화석연료 소비량
	용도별(난방용/온수용/취사용) 에너지원 구성비
	용도별(난방용/온수용/취사용) 에너지원 효율
	용도별(난방용/온수용/취사용) 열펌프의 성능계수
	용도별(난방용/온수용/취사용) 태양열로 열공급이 가능한 비율
	전력을 이용한 에어컨의 비율
	에어컨의 성능계수
상업	상업부문 근로자수 비율
	상업부문 노동자 1명당 바닥면적
	난방이 필요한 면적 비율
	실제 난방을 하는 면적 비율
	면적당 연간 난방에너지 소비량
	에어컨 가동이 필요한 면적 비율
	면적당 연간 냉방에너지 소비량
	에너지원별 세부부문별 에너지원단위
	용도별(난방용/비난방용) 에너지원 구성비
	난방용 에너지원별 효율
	난방용 열펌프의 성능계수
	저층 건물의 비율
	태양열로 열공급이 가능한 비율
	전력을 이용한 에어컨의 비율
	에어컨의 성능계수

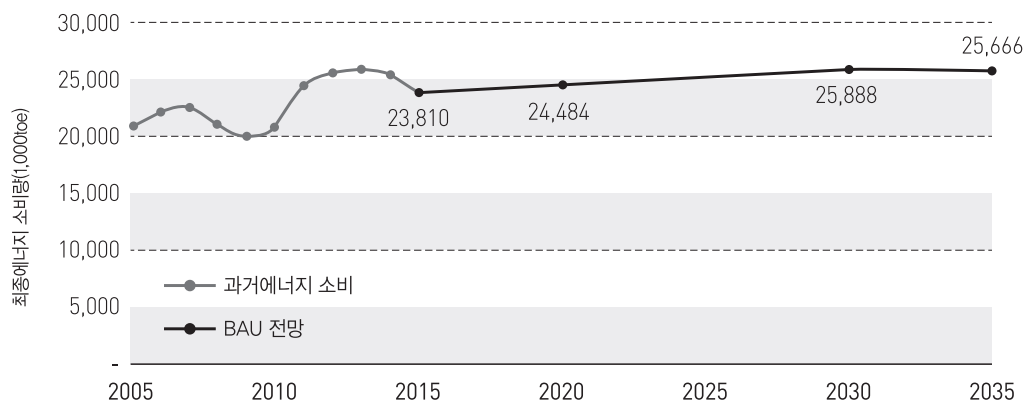
## 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

- 현재 에너지 수요 전망을 위해 다양한 에너지수요전망 모형을 사용하고 있으며, 에너지수요전망 모형에는 에너지 소비와 관련된 지표뿐만 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등의 입력변수가 요구됨.
- 그러나 현재 지자체 마다 차이는 있겠지만 에너지수요 전망을 위해 필요한 입력변수에 대한 자료가 많이 부족한 상황이며, 이에 국가자료 및 관련 참고문헌의 자료를 참고 및 적용해야하는 상황임.
- 울산광역시의 경우도 에너지 수요전망의 입력변수에 대한 자료가 많이 부족한 상황임.
  - 특히, 본 연구에서 사용된 MEAD 모형에 필요한 입력변수 중 사회·경제 지표를 제외한 다수의 지표 (세부 부문별 에너지 소비와 관련된 지표, 기술 결정요소 등)에 대한 자료가 부족한 상황임.
- 이에 울산광역시의 에너지 수요를 전망하는데 국가 자료 또는 기타 문헌으로부터 관련 자료를 수집하여 적용해야하며, 이는 울산광역시의 상황을 제대로 반영하지 못하는 단점이 있음.
- 에너지 수요전망은 에너지 정책을 수립함에 있어 필수적인 단계이며, 또한 지역에너지 계획은 매 5년마다 수립되어야하는 기본계획이므로 에너지 수요전망에 요구되는 데이터를 구축하는 것이 필요함.

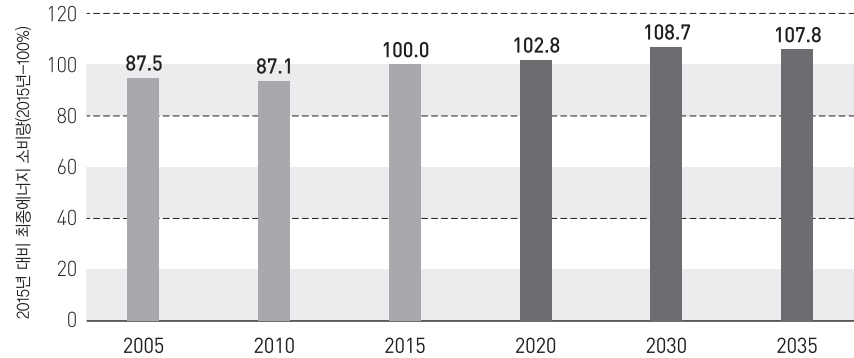
## 2 에너지 수요 전망

### 2-1 최종에너지 수요

- 울산광역시 BAU 최종에너지 수요는 향후 약간씩 증가하다 2035년에는 감소하는 것으로 전망되었으며, 이는 산업부문 최종에너지 수요의 증감때문임.
  - 2020년 최종에너지 수요는 24,484천TOE로 2015년에 비해 2.8% 증가할 것으로 전망되며, 2035년 최종에너지 수요는 25,666천TOE로 2015년에 비해 7.8% 증가할 것으로 전망됨.
  - 울산광역시의 최종에너지 소비는 산업부문이 약 90% (2015년 기준)를 차지하므로 산업부문의 소비가 압도적으로 높으며, 이에 최종에너지 수요 경향은 산업부문 수요 경향을 따르므로 향후 에너지 수요 또한 산업부문의 수요경향을 따를 것으로 전망됨.



[그림 3. 3-3] BAU 최종에너지 수요 전망



[그림 3. 3-4] BAU 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)

[표 3. 3-3] BAU 최종에너지 수요 전망

(단위 : 천TOE)

구분	2005	2010	2015	2020	2030	2035
산업	17,199	17,920	21,170	21,882	23,288	23,157
수송	2,216	1,765	1,588	1,565	1,545	1,523
건물	1,423	1,059	1,052	1,037	1,055	986
가정	-	-	-	899	943	890
상업공공	-	-	-	138	113	96
합계	20,838	20,744	23,810	24,484	25,888	25,666

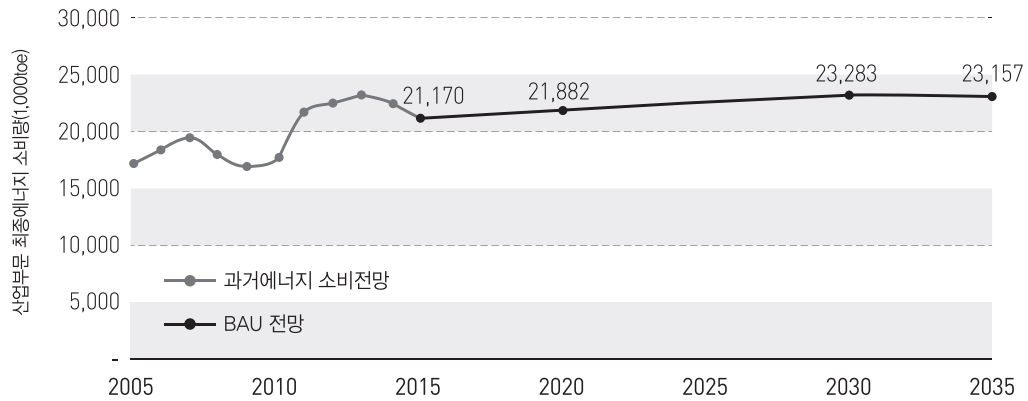
주) 2005년, 2010년, 2015년 값은 지역에너지통계연보상의 실제 에너지 소비량 값임. 건물부문은 지역에너지통계연보상의 가정상업, 공공기타 부문의 합산 값임.  
지역에너지통계연보 상에서 가정과 상업부문은 구분되어 있지 않음.

## 2-2 부문별 최종에너지 수요

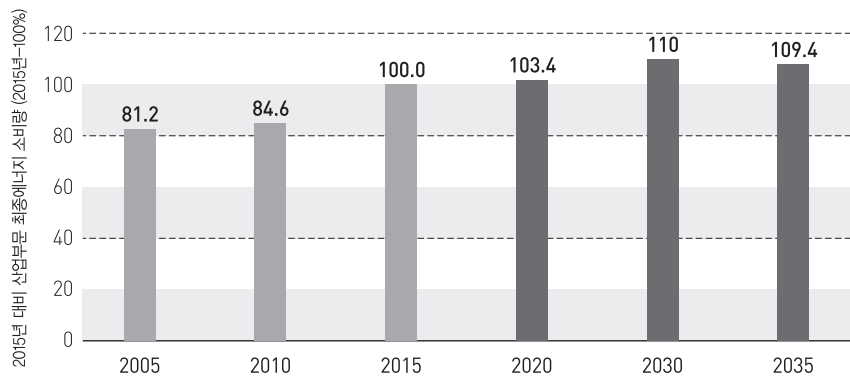
### 01 산업부문

- 울산광역시 산업부문의 최종에너지 수요는 국가 경제상황에 직접적인 영향을 받으며, 이에 수요가 지난 10년간 증감을 반복함.
  - 2007년~2009년 수요 급격히 감소, 2010년~2013년 증가, 2014년부터 감소
- 한편, 울산광역시 산업부문 BAU 최종에너지 수요는 2030년까지 지속적으로 미세하게 증가되다 감소할 것으로 전망되었음.
  - 2020년 산업부문 최종에너지 수요는 21,882천TOE로 2015년에 비해서는 3.4% 증가할 것으로 전망되며, 2035년 최종에너지 수요는 23,157천TOE로 2015년에 비해 9.4% 증가할 것으로 전망됨.

### 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석



[그림 3. 3-5] BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망

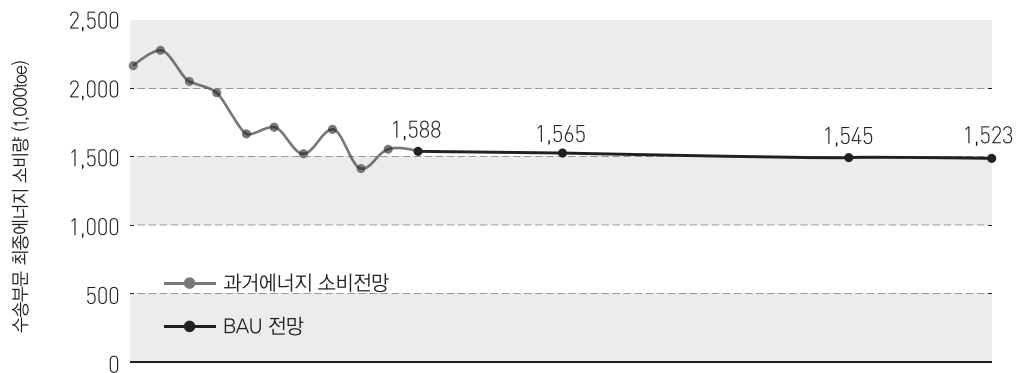


[그림 3. 3-6] BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)

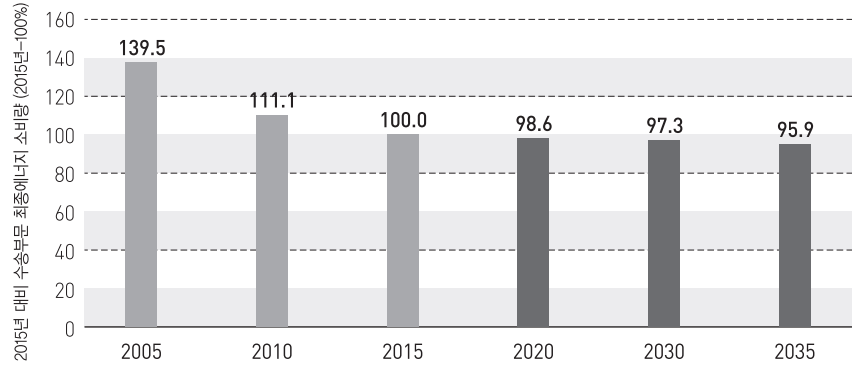
#### 02 수송부문

○ 울산광역시 수송부문 최종에너지 수요는 지난 10년간 증감을 반복하는 감소추세를 보였으며, 수송부문 BAU 최종에너지 수요는 지속적으로 감소할 것으로 전망되나 감소정도는 매우 적은 것으로 전망됨.

– 2020년 수송부문 최종에너지 수요는 1,565천TOE로 2015년에 비해서는 1.4% 감소하는 것으로 전망되며, 2035년 최종에너지 수요는 1,523천TOE로 2015년에 비해 4.1% 감소하는 것으로 전망됨.



[그림 3. 3-7] BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망

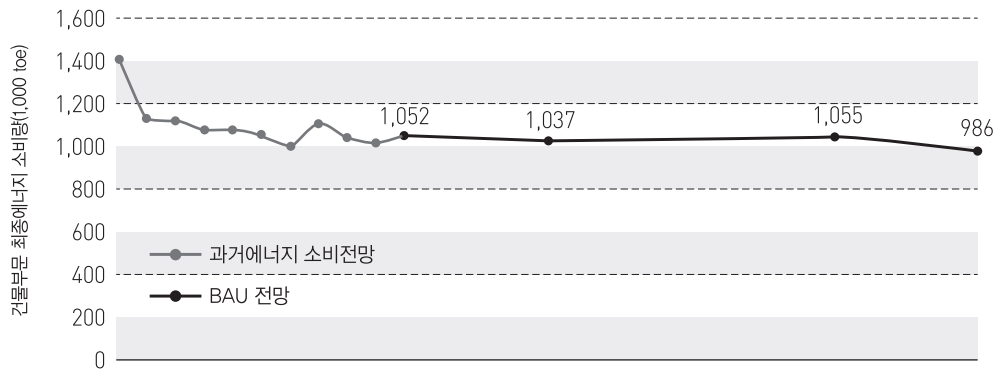


[그림 3. 3-8] BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)

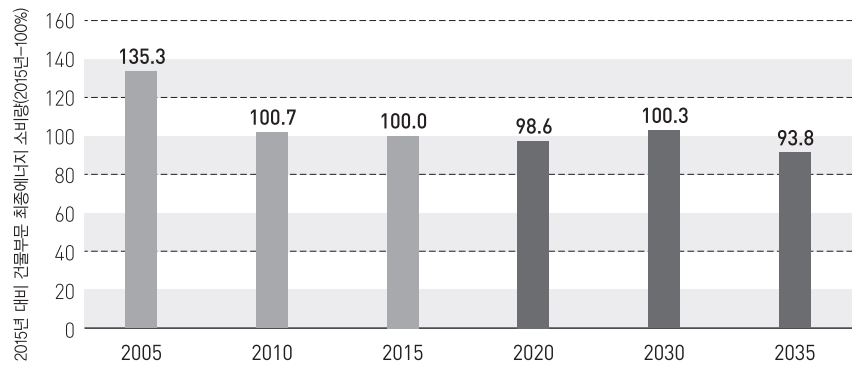
### 03 건물부문

○ 울산광역시 건물부문 최종에너지 수요는 2006년 급격히 감소한 이후 유지되는 추세를 보였으며, 건물부문 BAU 최종에너지 수요는 큰 변동이 없이 2030년에 약간 증가한 후 약간 감소할 것으로 전망됨.

– 2020년 건물부문 최종에너지 수요는 1,037천TOE로 2015년에 비해서는 1.4% 감소하는 것으로 전망되며, 2035년 최종에너지 수요는 986천TOE로 2015년에 비해 6.2% 감소하는 것으로 전망됨.

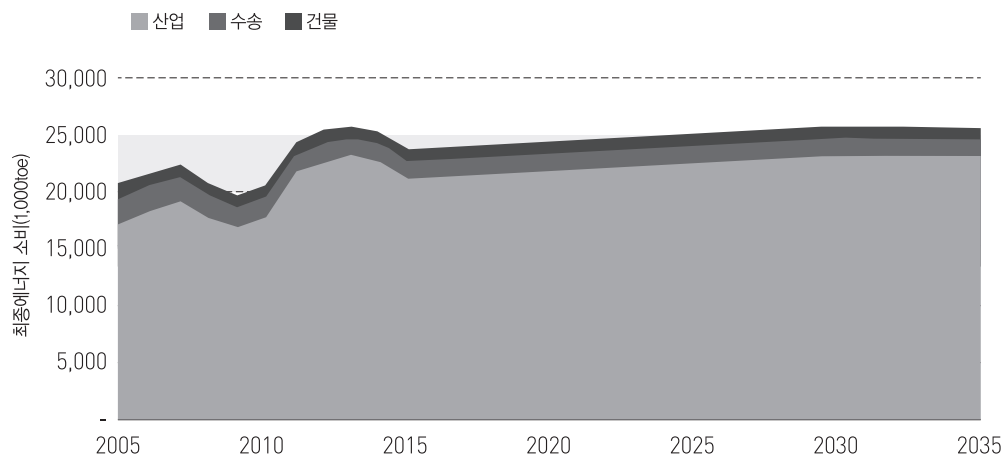


[그림 3. 3-9] BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망



[그림 3. 3-10] BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망 (2015년 대비)

### 제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석



[그림 3.3-11] 부문별 BAU 최종에너지 수요 전망



## 제4장 계획 수립

제1절   정책추진여건 종합평가 및 개선방향	083
제2절   비전	085
제3절   정책목표 및 주요사업	087
제4절   추진체계	107





## 제4장 계획 수립

### | 제1절 | 정책추진여건 종합평가 및 개선방향

#### 1 종합평가 및 개선방향

- 울산광역시는 도시발전 미래상의 재정립과 지속가능한 비전제시를 위한 ‘2030년 울산 도시기본계획’을 수립하였음.
  - 이 계획에는 항만시설 확충 및 항만배후단지 조성으로 항만관련 산업의 고부가가치화, 기존산업 융복합 및 신성장 동력산업 발굴 육성, 새로운 성장거점 육성, 저탄소 녹색교통시스템 구축, 관광자원간 네트워크 강화 및 체험관광산업 육성 등을 포함하는 계획목표를 제시하고 있음.
- 또한, 지역 내 최상위 계획의 위상을 확보한 종합계획으로 각종 정책 및 사업추진의 지침서 역할을 목적으로 하는 울산비전 2040을 수립하여 올해 발표하였으며, 신성장 산업을 통한 울산의 새로운 20년을 설계하는 비전계획이자 장기적인 발전전략과 방향을 설정하는 지침형 계획임.
  - 울산비전 2040에는 5개 분야로 도시 목표 (파워시티, 휴먼시티, 프레ستی지시티, 콤팩트시티, 메가시티)를 설정하고 있으며, 이를 달성하기 위한 17대 미션프로젝트를 제시하고 있음.
  - 17대 미션 프로젝트에는 이산화탄소 포집 및 재활용센터 설립, 국가산단 특수재난훈련센터 건립, 화학사고특화 소방교육대 유치, 환경개선 신기술(대기, 수질) 적용 지원센터 건립, 국립선사박물관 유치 등 다수의 신규 건물 건축사업과 비즈니스와 레저가 공존하는 선진항만 조성사업, UDEX(Ulsan Disaster Experience Complex) 조성, 수요자 중심 맞춤형 시니어 타운 조성, 글로벌 빌리지 조성, 친환경 특성화 복합타운 조성 등 개발 계획 등을 담고 있음.
- 이에 울산도시기본계획 및 울산비전 2040에 담고 있는 신규 사업 및 개발 계획의 검토 및 설계 단계에서부터 신재생에너지를 보급하는 것을 고려하여 신재생에너지 보급을 확대하는 것이 필요함.
  - 또한 에너지 소비 최적화하는 방안을 고려하여 효율적으로 에너지를 사용하는 것이 필요함.
- 최종에너지 소비기준으로 신재생에너지 소비량이 647천TOE으로, 전국 신재생에너지 소비량의 약 5.8%로 7대 광역시 중 가장 높았으며, 이는 울산광역시의 최종에너지 소비량인 23,810천TOE 대비 약 2.72%로 전국기준 5.08% (11,096천TOE / 218,608천TOE) 보다 낮은 것으로 나타남.
- 그러나 울산광역시에서 생산된 신재생에너지 중 약 70%가 폐목재 (33%), 폐가스 (36%)로부터 생산되어 대부분이 환경오염 논란이 일고 있는 바이오매스와 폐기물 에너지원에 의존하는 것으로 나타났음.
  - 특히, 국제에너지기구(IEA)는 폐가스를 신재생에너지로 분류하지 않음.
- 이에 태양광, 풍력 등을 중심으로 하는 신재생에너지 보급 사업의 추진이 우선적으로 고려되어야 하며, 폐기물 및 바이오매스의 비중을 감소하고 민간주도형 신재생에너지 보급 확대를 위한 대책 마련이 필요함.
- 그리고 울산지역은 산업부문에서 소비되는 전력이 에너지 소모의 큰 부분을 차지하므로 신재생에너지의 육성이 무엇보다 절실함.
- 울산은 국가중추산업의 중심지로서 많은 기업이 소재하고 있으며, 이에 에너지 절감 필요성에 대해 강한 인식을 가지고 있고 많은 기업의 활동으로 인하여 시의 재정능력이 높은 강점을 지니고 있음.

## 제4장 계획수립

- 울산은 산업단지 인프라 많이 구축되어 있고 최근 에너지 공공기관이 다수 이전해왔으며, 이를 활용한 신성장 동력을 확보함으로써 정부의 에너지신산업 확대정책을 추진하는데 적합한 지역임.
- 울산은 공장옥상, 주차장, 농지 등 많은 유휴 부지를 보유하고 있어 지역적인 유휴 부지를 활용하여 획기적인 친환경에너지를 개발하기에 지리적, 전략적으로 중요한 지역임.
- 탈원전정책의 정부기조에 따라 전력요금이 상승했을 경우 산업용 전력소모가 많은 울산지역은 타격이 불가피하여 신재생에너지 사업의 발굴이 무엇보다 중요하며, 국제적, 국가적 환경규제에 따라 오염물질의 배출이 많은 울산의 산업구조를 보완할 수 있는 지역적 전략산업확보가 시급함.
- 한편, 산업부문의 최종에너지 소비량이 약 90%로 나타나 타 도시 및 국가 대비 압도적으로 높은 것으로 나타났음.
  - 국가 (62.5%), 서울 (11.5%), 부산 (25.4%), 대구 (28.8%) 등
  - 산업부문의 최종에너지 소비량은 2013년부터 감소추세에 있으나, 비 산업부문(수송, 가정, 공공)의 소비량은 2013년부터 증가추세에 있음.
  - 1인당 최종에너지 소비량 (20.84TOE/인)과 석유(137.36 bbl/인) 및 전력(26,360 kWh/인) 소비량이 전국 평균 및 타 지역 보다 높음.
- 이에 울산광역시의 경우 산업부문 중심의 에너지 소비 절감이 절실하나 산업부문의 경우 지자체 수준에서 대책을 마련하기는 매우 어려우므로 중앙정부의 계획 및 사업과 연동하여 사업을 추진하는 것이 매우 필요함.
  - 기업체의 자발적 에너지절약 협약유도, 산업부문 신재생에너지 도입 등 지자체 중심의 사업을 추진하는 것 또한 필요함.
  - 2013년부터 증가하는 비 산업부문의 소비량과 높은 1인당 소비량을 고려하여 시민참여형 에너지 절감 사업을 추진할 필요가 있음.

		위협 T	위협 T
외부환경		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신재생에너지 발전 비중 확대</li> <li>- 정부의 에너지 신산업 확대 정책 추진</li> <li>- 에너지 관련 공공기관 이전</li> <li>- 다수의 지역 개발계획 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부의 산업용 전기요금체계 개편</li> <li>- 신고리 원전 5,6호기 건설</li> <li>- 높은 투자비용</li> </ul>
내부환경		ST 전략	ST 전략
강점 S	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가 기간산업 중심지</li> <li>- 신재생에너지 설치 가능 유휴부지 다수</li> <li>- 높은 에너지 절감 필요성 인식</li> <li>- 지자체의 높은 신재생에너지 보급의지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유휴부지 및 신규개발계획 연계 신재생 에너지 보급 확대</li> <li>- 에너지 공공기관 활용 신성장 동력 확보</li> <li>- 에너지 신산업 활용 에너지 효율 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속적 신재생에너지 보급 정책 추진</li> <li>- 국비 확보 및 민자 유치 방안 마련</li> </ul>
		WT 전략	WT 전략
약점 W	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업부문 에너지 소비 집중</li> <li>- 폐가스, 폐목재 중심의 신재생에너지 보급</li> <li>- 지역에너지 전담조직 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업단지 신재생에너지 보급 적극 추천</li> <li>- 태양광, 풍력, 연료전지 중심의 신재생에너지 보급</li> <li>- 에너지 전담조직구축 및 기관설립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저 에너지 소비 구조로 전환 노력</li> <li>- 에너지 효율화 정책 필요</li> </ul>

[그림 4. 1-1] 정책추진여건 SWOT 분석

## | 제2절 | 비전

### 1 비전 설정

- 울산광역시 제5차 지역에너지 계획의 비전은 ‘깨끗하고 안전한 에너지 도시 울산!’으로, 시민과 시가 함께 에너지 다소비 도시인 울산의 에너지 수요를 줄이고, 울산지역에 잠재되어 있는 신재생에너지를 최대한 활용하여 자립적으로 에너지를 생산하여 대외 에너지 의존도를 낮춰 지속가능한 친환경·친에너지 도시인 울산을 만들어간다는 비전임.



#### 비 전

**깨끗하고 안전한 에너지 도시 울산!** *Renewable Energy for Clean Energy*

#### 목표

신재생에너지  
및 분산발전  
1,388GWh

최종에너지  
소비절감  
100만TOE

온실가스  
배출감축  
317만톤 CO<sub>2</sub>

#### 전략

자립 · 분산적  
에너지 생산

효율적에너지  
소비 및 활용

합리적  
에너지 나눔

#### 핵심 과제

- ▶ 태양광을 통한 에너지 생산
- ▶ 열병합 발전을 통한 열, 전기 동시 생산
- ▶ 신재생에너지 융·복합 보급으로 효율적 생산
- ▶ 신재생에너지 단지조성
- ▶ 신재생에너지 역량 강화 및 기반 구축
- ▶ 미활용 에너지의 활용
- ▶ 수송부문 에너지 소비 개선
- ▶ 산업부문 에너지 소비 개선
- ▶ 건물부문 에너지 소비 개선
- ▶ 에너지 소비 개선을 위한 기반구축
- ▶ 합리적 에너지 지원
- ▶ 에너지 비용 절감

[그림 4. 2-1] 5차 지역에너지 비전

### 2 목표 설정

#### 2-1 목표 1 : 신재생에너지 및 분산 발전 1,388GWh (2022년)

- 울산광역시는 제5차 지역에너지 계획기간 (2018~2022) 동안 신재생에너지 및 분산 발전으로 1,388GWh의 전력을 신규 생산하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2015년 발전량 (9,065GWh) 대비 15.3% 수준임.

#### 2-2 목표 2 : 최종에너지 소비절감 100만 TOE (2022년)

- 울산광역시는 5년간 100만 TOE의 최종에너지 소비를 신규 절감하는 것을 목표로 설정하였으며, 이는 2015년 울산광역시 최종에너지 소비량 (2,381만 TOE) 대비 4.2% 수준임.

#### 2-3 목표 3 : 온실가스 배출감축 317만톤 CO<sub>2</sub> (2022년)

- 울산광역시는 5년간 전력생산, 에너지 소비절감, 미활용에너지 활용 등을 통하여 317만톤 CO<sub>2</sub>의 온실가스 배출량을 신규 감축하는 것을 목표로 설정하였음.



## | 제3절 | 정책목표 및 주요사업

### 1 정책목표

#### 1-1 분산전원 보급 목표

○ 신재생에너지 및 집단에너지 부분과 중복되며, 이에 열병합발전 부분만을 고려하여 나타냄.

#### 01 과제 : 열병합발전 에너지 생산

[표 4. 3-1] 열병합발전 에너지 생산 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소, 가구)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 에너지 생산	건물형 열병합발전 보급사업	단독주택	-	5	10	15	20	50
		공동주택	-	5	10	15	20	50
		건물	-	10	15	20	25	70
	가정용 열병합발전 보일러 보급사업	-	-	10	15	20	25	70
	산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업	-	-	1	1	2	2	6
	그린캠퍼스 조성 사업 <sup>1)</sup>	-	-	1	1	2	2	6

주1) 그린캠퍼스 조성 사업 중 열병합발전 부분

[표 4. 3-2] 열병합발전 에너지 생산 세부사업별 보급 규모

과제	세부사업	분류	보급목표 (kW)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 에너지 생산	건물형 열병합발전 보급사업	단독주택	0	500	1,000	1,500	2,000	5,000
		공동주택	0	1,500	3,000	4,500	6,000	15,000
		건물	0	6,000	9,000	12,000	15,000	42,000
	가정용 열병합발전 보일러 보급사업	-	0	10	15	20	25	70
	산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업	-	0	800	800	1,600	1,600	4,800
	그린캠퍼스 조성 사업 <sup>1)</sup>	-	0	150	150	300	300	900
	합계		0	8,960	13,965	19,920	24,925	67,770

주1) 그린캠퍼스 조성 사업 중 열병합발전 부분

#### 02 에너지 생산량

[표 4. 3-3] 분산전원 보급 과제별 에너지 생산량

과제	에너지 생산 (MWh)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 에너지 생산	35,285	54,996	78,453	98,165	266,899	427,846

주) 용·복합 신재생에너지 보급 과제 중 그린캠퍼스 조성 사업의 열병합발전 부분 포함.

# 제4장 계획수립

## 1-2 신재생에너지 보급 목표

### 01 과제 : 태양광 에너지 생산

[표 4. 3-4] 태양광 에너지 생산 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	에너지 생산 (MWh)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 에너지 생산	유휴시설 및 부지 활용 태양광 보급사업	-	3	6	9	12	15	45
	태양광 대여 지원 사업	단독주택 <sup>1)</sup>	-	20	30	40	50	140
		단독주택 <sup>2)</sup>	-	20	30	40	50	140
		공동주택	-	10	20	30	40	100
	학교 태양광 설치 사업	-	-	10	15	20	25	70
	햇살 에너지 farming 사업	농가	5	15	25	35	45	125
		유휴부지	3	6	9	12	15	45
	울산형 주택태양광 지원 사업	-	100	120	140	160	180	700
	미니태양광 주택지원 사업	-	1,000	1,700	2,400	3,100	3,800	12,000
	그린빌리지 주택지원 사업	-	220	230	240	250	260	1,200
	그린홈 주택지원 사업	-	100	110	120	130	140	600
	공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업	태양광	7	7	7	7	7	35
		지열	1	1	1	1	1	5
	산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업	-	-	5	10	15	20	50
	시민펀드 신재생에너지 보급지원 사업	태양광	-	-	2	4	6	12
	에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업	-	-	-	2	4	6	12

1) 월 전력사용량 300~600kWh 단독주택  
2) 월 전력사용량 600kWh 이상 단독주택



[표 4. 3-5] 태양광 에너지 생산 세부사업별 보급 규모

과제	세부사업	분류	에너지 생산 (MWh)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 에너지 생산	유희시설 및 부지 활용 태양광 보급사업	-	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	22,500
	태양광 대여 지원 사업	단독주택 <sup>1)</sup>	-	60	90	120	150	420
		단독주택 <sup>2)</sup>	-	130	195	260	325	910
		공동주택	-	200	400	600	800	2,000
	학교 태양광 설치 사업	-	-	1,500	2,250	3,000	3,750	10,500
	햇살 에너지 farming 사업	농가	300	900	1,500	2,100	2,700	7,500
		유희부지	1,350	2,700	4,050	5,400	6,750	20,250
	울산형 주택태양광 지원 사업	-	300	360	420	480	540	2,100
	미니태양광 주택지원 사업	-	250	425	600	775	950	3,000
	그린빌리지 주택지원 사업	-	660	690	720	750	780	3,600
	그린홈 주택지원 사업	-	300	330	360	390	420	1,800
		-	-	-	-	-	-	-
	공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업	태양광	159	159	159	159	159	795
		지열	97	97	97	97	97	485
	산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업	-	-	4,500	9,000	13,500	18,000	45,000
	시민펀드 신재생에너지 보급지원 사업	태양광	-	-	400	800	1,200	2,400
	에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업	-	-	-	400	800	1,200	2,400
	합계		4,916	15,051	25,141	35,231	45,321	125,660

1) 월 전력사용량 300~600kWh 단독주택

2) 월 전력사용량 600kWh 이상 단독주택

## 02 과제 : 융·복합 신재생에너지 보급

[표 4. 3-6] 융 · 복합 신재생에너지 보급 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소, 가구)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
융복합 신재생에너지 보급	그린캠퍼스 조성 사업	태양광	-	3	6	9	12	30
		연료전지	-	2	5	8	11	26
	종교시설 신재생에너지 보급사업	태양광	-	3	6	9	12	30
		연료전지	-	2	5	8	11	26

## 제4장 계획수립

[표 4. 3-7] 용·복합 신재생에너지 보급 세부사업별 보급 규모

과제	세부사업	분류	보급목표 (kW)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
용복합 신재생에너지 보급	그린캠퍼스 조성 사업	태양광	-	450	900	1,350	1,800	4,500
		연료전지	-	200	500	800	1,100	2,600
	종교시설 신재생에너지 보급사업	태양광	-	150	300	450	600	1,500
		연료전지	-	100	250	400	550	1,300
	합계		-	900	1,950	3,000	4,050	9,900

### 03 과제 : 에너지 신산업 ESS 보급

[표 4. 3-8] 에너지 신산업 ESS 보급 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소, 가구)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 신산업 ESS 보급	환경기초시설 에너지자립화 사업	-	-	2	4	6	8	20
	건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	주택	-	5	10	15	20	50
		공동주택	-	5	10	15	20	50
		공공기관	-	10	15	20	25	70
		상업시설	-	30	40	50	60	180
	산업단지 내 ESS 보급 확대사업	-	8	8	8	8	8	40
	중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업	-	5	6	7	8	9	35
	산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업	-	7	7	10	14	14	52

[표 4. 3-9] 에너지 신산업 ESS 보급 세부사업별 보급 규모 (태양광발전부분)

과제	세부사업	분류	보급목표 (kW)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 신산업 ESS 보급	환경기초시설 에너지자립화 사업	-	-	800	1,600	2,400	3,200	8,000
	건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	주택	-	15	30	45	60	150
		공동주택	-	500	1,000	1,500	2,000	5,000
		공공기관	-	2,000	3,000	4,000	5,000	14,000
		상업시설	-	7,500	10,000	12,500	15,000	45,000
	산업단지 내 ESS 보급 확대사업	-	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	15,000
	중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업	-	-	-	-	-	-	-
	산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업	-	-	-	-	-	-	-
	합계		1,000	12,815	18,630	24,445	30,260	87,150





[표 4. 3-10] 에너지 신산업 ESS 보급 세부사업별 보급 규모 (ESS부분)

과제	세부사업	분류	보급목표 (kW)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 신산업 ESS 보급	환경기초시설 에너지자립화 사업	-	-	1,600	3,200	4,800	6,400	16,000
	건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	주택	-	30	60	90	120	300
		공동주택	-	1,000	2,000	3,000	4,000	10,000
		공공기관	-	4,000	6,000	8,000	10,000	28,000
		상업시설	-	15,000	20,000	25,000	30,000	90,000
	산업단지 내 ESS 보급 확대사업	-	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000	30,000
	중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업	-	6,000	7,200	8,400	9,600	10,800	42,000
	산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업	-	20,400	20,400	29,000	40,800	40,800	151,400
합계			28,400	53,230	74,660	99,290	112,120	367,700

#### 04 과제 : 신재생에너지 단지 조성

[표 4. 3-11] 신재생 에너지 단지 조성 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소, 가구)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
신재생 에너지 단지 조성	부유식 해상풍력발전 단지 조성	-	-	-	-	1	1	2
	제2수소타운 조성 및 확대	공동주택	-	100	10	10	10	130
		건물	-	50	10	10	10	80
		산업단지	-	10	3	3	3	19
	신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업	태양광+ESS	-	1	1	2	2	6
		연료전지발전소	1	1	2	2	3	9

[표 4. 3-12] 신재생 에너지 단지 조성 세부사업별 보급 규모

과제	세부사업	분류	보급목표 (kW)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
신재생 에너지 단지 조성	부유식 해상풍력발전 단지 조성	-	0	0	0	5,000	10,000	15,000
	제2수소타운 조성 및 확대	공동주택	0	500	50	50	50	650
		건물	0	500	100	100	100	800
		산업단지	0	1,000	2,100	2,100	2,100	7,300
	신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업	태양광+ESS	0 (0)	500 (1,000)	500 (1,000)	1,000 (2,000)	1,000 (2,000)	3,000 (6,000)
		연료전지발전소	2,500	2,500	5,000	5,000	7,500	22,500
	합계		2,500 (0)	5,000 (1,000)	7,750 (1,000)	13,250 (2,000)	20,750 (2,000)	50,250 (6,000)

주 : ( )는 ESS 보급

## 제4장 계획수립

## 05 과제 : 신재생에너지 기반 경쟁력 강화

[표 4.3-13] 신재생에너지 기반 경쟁력 강화 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소, 가구, m)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
기반 경쟁력 강화	가상발전소	-	-	2	4	6	8	20
	햇빛지도 구축	-	구축	운영	운영	운영	운영	-
	지역 신재생에너지 전담기관 설립	-	준비	설립	운영	운영	운영	-
	인력양성 지원 사업	교육비	-	50	60	70	80	260
		프로그램	-	1	1	1	1	4
	신재생에너지R&D (연구개발특구 지정 연계)	-	기술 개발	개설 개발	500	750	1,000	2,250
	신규 건축물 및 민간시설 전력 자립화 제도	-	관련 없음					
	열생산 의무화제도 도입	-						
신재생에너지 난방 의무화	-							

[표 4.3-14] 신재생에너지 기반 경쟁력 강화 세부사업별 보급 규모

[illegible]



## 06 에너지 생산량

[표 4. 3-15] 신재생에너지 보급 과제별 에너지 생산량

과제	에너지 생산 (MWh)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 에너지 생산	7,006	19,953	32,843	45,733	58,623	164,160
융복합 신재생에너지 보급 <sup>1)</sup>	-	2,300	5,366	8,432	11,498	27,594
에너지 신산업 ESS 보급	1,278	16,371	23,800	31,228	38,657	111,334
신재생 에너지 단지 조성	12,775	23,634	37,686	51,465	77,380	202,940
기반 경쟁력 강화	-	10	29	44	59	142
합계	21,058	62,267	99,724	136,903	186,217	506,170

주) 그린캠퍼스 조성 사업 중 열병합발전 부분 제외

## 1-3 에너지 소비량 감축 목표

### 01 과제 : 수송부문 에너지 효율화 사업

[표 4. 3-16] 수송부문 에너지 효율화 사업 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (대, 개소, km, 명)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
수송	친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영	수소차	-	2	4	6	8	20
		전기차	-	2	4	6	8	20
	생활밀착형 보행 인프라 개선사업	보행 우선 공간 확충	-	5	5	5	5	20
		보행자 우선 도로시설물 확대	-	5	5	5	5	20
		보행안내시스템 구축	-	10	10	10	10	40
	생활밀착형 자전거 인프라 개선사업	자전거 간선망 구축	13	13	13.5	-	-	39.5
		자전거 보관소	-	10	20	30	40	100
		자전거 수리	-	5	5	5	5	20
		공공자전거 운영	-	500	500	500	500	2,000
	신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업	신교통수단 도입	-	-	-	1	1	2
		환승센터 구축	-	-	-	1	1	2
	친환경 대중교통 전환 사업	CNG 하이브리드	10	13	16	19	22	80
		전기택시	25	50	50	50	50	225
		전기버스	5	5	5	5	5	25
		수소택시	10	30	350	300	300	990
		수소버스	5	5	5	5	5	25

## 제4장 계획수립

과제	세부사업	분류	보급계획 (대, 개소, km, 명)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
수송	노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업	폐차	50	50	50	50	50	250
		매연저감장치	300	300	300	300	300	1,500
		엔진	60	60	60	60	60	300
	수소자동차 실증도시 조성 사업	수소차	90	270	3,150	2,700	2,700	8,910
		전기차	475	950	950	950	950	4,275
		충전소	2	2	2	2	2	10
	산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업	-	2	4	4	6	6	22
	승용차 요일제 추진	-	500	500	500	500	500	2,500
	버스·자전거 이용의 날 운영	-	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	7,500

### 02 과제 : 산업부문 에너지 효율화 사업

[표 4. 3-17] 산업부문 에너지 효율화 사업 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
산업	4개 산단 통합 열 네트워크 구축 사업	-	-	-	1	1	1	3
	울산 열지도 구축사업	-	준비	구축	운영	운영	운영	-
	기술자문 네트워크 시스템 구축사업	-	20	25	30	35	40	150
	중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업	FEMS 도입	-	10	15	20	25	70
		컨설팅	-	20	25	30	35	110
	생태산업단지 관련 국제협력사업 추진	-	-	-	1	1	2	4
	기업체 에너지최적화 지원사업	-	6	6	6	6	-	24
	중소기업 에너지 진단 개선지원	-	20	25	30	35	40	150



### 03 과제 : 건물부문 에너지 효율화 사업

[표 4.3-18] 건물부문 에너지 효율화 사업 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
건물	기존 노후 건축물 에너지 절감 사업	-	-	100	150	200	250	700
	캠퍼스 에너지 효율 개선 사업	-	-	5	8	11	14	38
	건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업	-	-	20	25	30	35	110
	제로에너지 건축물 시범 건설사업	-	-	1	1	2	2	6
	주민주도형 효율개선 지원 사업	에너지설계사 양성·운영	8	11	14	17	20	70
		에너지 착한가게 지정 및 지원	300	350	400	450	500	2,000
	민간부분 LED 조명 설치 확대	건물	60,000	75,000	90,000	105,000	120,000	450,000
		주차장	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	120,000
	에너지 절약형 LED 간판 교체 사업	-	-	50	60	70	80	260
	공공부문 온실가스 감축사업	-	-	-	-	-	-	-
	고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업	240대	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	10,000
	친환경 고효율 보일러 보급 사업	보일러	50	70	90	110	130	450
		버너	40	-	-	-	-	40

### 04 과제 : 기반 구축 및 제도 마련

[표 4.3-19] 기반 구축 및 제도 마련 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (세대, 개, 개소)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
기반 및 제도마련	녹색건축물 설계 기준 작성	-	관련 없음					
	건축물 에너지 진단 의무화	-						
	탄소포인트제 운영	-	8,000	8,000	7,000	7,000	6,000	36,000
	에너지이용합리화 협의체 구성	-	구성/운영	운영	운영	운영	운영	-
	에너지 절약실천 시민협력 공모사업	-	-	5	5	5	5	20
	건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업	-	준비	구축	운영	운영	운영	-
	네가와트 시장 진출 지원 사업	-	-	10	15	20	25	70

## 제4장 계획수립

### 05 에너지 절감량

[표 4. 3-20] 에너지 소비 감축 과제별 에너지 절감량

과제	에너지 절감 (TOE)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수송부문 에너지 효율화 사업	29,695	37,774	50,027	56,613	63,692	237,800
산업부문 에너지 효율화 사업	7,600	16,550	62,865	66,940	69,215	223,170
건물부문 에너지 효율화 사업	6,865	20,629	24,686	30,648	34,704	117,531
기반 구축 및 제도 마련	4,047	4,108	3,982	3,987	3,861	19,986
합계	48,207	79,061	141,559	158,187	171,473	598,487

### 1-4 집단에너지 보급 목표

#### 01 과제 : 지역난방 보급

[표 4. 3-21] 지역난방 보급 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
지역난방 보급	지역난방 보급 시범사업	-	-	-	1	1	1	3

### 02 에너지 절감량

[표 4. 3-22] 집단에너지 보급 과제별 에너지 절감량

과제	에너지 절감 (TOE)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
지역난방 보급	-	-	6,800	12,000	20,000	38,800

### 1-5 미활용에너지 보급 목표

#### 01 과제 : 미활용 에너지 활용

[표 4. 3-23] 미활용 에너지 활용 사업 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (개소)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
미활용 에너지 활용	발전온배수 활용 열에너지 공급사업	-	-	-	1	1	2	4
	울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업	-	-	-	-	1	1	2
	석유화학공정 저온폐열 발전사업	-	-	1	1	2	2	6
	동해안 해수열 이용 발전 사업	-	-	-	-	1	1	2
	석유화학공정 미활용 열택배 시범사업	-	-	1	1	2	2	6



## 02 에너지 생산 및 절감량

[표 4. 3-24] 미활용에너지 보급 과제별 에너지 생산량

과제	에너지 생산 (MWh)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미활용 에너지 활용	-	73,080	73,080	233,760	233,760	613,680

[표 4. 3-25] 미활용에너지 보급 과제별 에너지 절감량

과제	에너지 절감 (TOE)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미활용 에너지 활용	-	8	84,880	95,736	180,542	361,166

## 1-6 기타에너지 보급 목표

### 01 과제 : 에너지 복지

[표 4. 3-26] 에너지 복지 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (가구, 개소, 명)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지	취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체사업)	가구	100	100	100	100	100	500
		복지시설	5	5	5	5	5	25
	에너지 바우처 사업 시행	-	150	150	150	150	150	750
	사랑의 햇빛에너지 보조사업	미니태양광(250W급)	100	100	100	100	100	500
		일반태양광 (3kW급)	20	20	20	20	20	100
	동절기 연탄 쿠폰 지원	-	150	150	150	150	150	750
	저소득층 LPG가스시설 개선	-	150	150	150	150	150	750
	에너지 복지 대상 기준 수립	-	관련 없음					
	에너지 빈곤가구 실태조사	-	200	200	200	200	200	1,000
	에너지 복지 현황 진단 사업	-	조사	구축	운영	운영	운영	-
	건물 에너지 효율화 사업	주택	100	130	160	190	220	800
		복지시설	5	7	9	11	13	45
	에너지 복지마을 지원 사업	-	30	40	50	60	70	250
	탄소포인트 기부금 사업	-	-	-	10,000	10,000	10,000	30,000
	에너지 복지 시민기금	-	-	-	5,000	5,000	5,000	15,000

## 제4장 계획수립

### 1-6 기타에너지 보급 목표

#### 01 과제 : 에너지 복지

[표 4. 3-26] 에너지 복지 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획 (가구, 개소, 명)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지	취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체사업)	가구	100	100	100	100	100	500
		복지시설	5	5	5	5	5	25
	에너지 바우처 사업 시행	-	150	150	150	150	150	750
	사랑의 햇빛에너지 보조사업	미니태양광(250W급)	100	100	100	100	100	500
		일반태양광 (3kW급)	20	20	20	20	20	100
	동절기 연탄 쿠폰 지원	-	150	150	150	150	150	750
	저소득층 LPG가스시설 개선	-	150	150	150	150	150	750
	에너지 복지 대상 기준 수립	-	관련 없음					
	에너지 빈곤가구 실태조사	-	200	200	200	200	200	1,000
	에너지 복지 현황 진단 사업	-	조사	구축	운영	운영	운영	-
	건물 에너지 효율화 사업	주택	100	130	160	190	220	800
		복지시설	5	7	9	11	13	45
	에너지 복지마을 지원 사업	-	30	40	50	60	70	250
	탄소포인트 기부금 사업	-	-	-	10,000	10,000	10,000	30,000
	에너지 복지 시민기금	-	-	-	5,000	5,000	5,000	15,000

[표 4. 3-27] 에너지 복지 세부사업별 보급 규모

과제	세부사업	분류	보급목표 (kW)					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지	사랑의 햇빛에너지 보조사업	미니태양광(250W급)	25	25	25	25	25	125
		일반태양광 (3kW급)	60	60	60	60	60	300
	에너지 복지마을 지원 사업	-	85	85	85	85	85	425

주) 복지마을 : 1개소 당 3kW급

#### 02 과제 : 기타사업

[표 4. 3-28] 기타사업 세부사업별 보급 계획

과제	세부사업	분류	보급계획					
			2018	2019	2020	2021	2022	합계
기타사업	울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업		구축	-	구축	-	구축	-





### 03 에너지 생산 및 절감량

[표 4. 3-29] 기타에너지 보급 과제별 에너지 생산량

과제	에너지 생산 (MWh)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지	224	262	300	339	377	1,501

주) 신재생에너지 보급으로 에너지가 생산되는 사랑의 햇빛에너지 보조사업, 에너지 복지마을 지원 사업 고려

[표 4. 3-30] 기타에너지 보급 과제별 에너지 절감량

과제	에너지 절감 (TOE)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지	128	173	218	263	309	1,092

주) 효율개선으로 에너지가 절감되는 취약계층 전력효율 향상사업(LED 교체사업), 건물 에너지 효율화 사업 고려

## 제4장 계획수립

### 2 주요사업

- 본 계획의 중점사업별 세부사업은 국가계획, 울산광역시 관련계획, 그리고 울산광역시 담당부서와의 협의 및 전문가 자문회의 등을 거쳐 선정하였으며, 6대 중점사업, 14개 과제, 87개 세부과제로 구분하여 제시하였음.

[표 4. 3-31] 지역에너지 중점사업별 과제 및 세부사업 계획

중점사업	과제	세부사업
안정적 에너지 공급 대책	열병합발전 에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건물형 열병합발전 보급사업</li> <li>• 가정용 열병합발전 보일러 보급사업</li> <li>• 산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업</li> </ul>
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	태양광 에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유희시설 및 부지 활용 태양광 보급사업</li> <li>• 태양광 대여 지원 사업</li> <li>• 학교 태양광 설치 사업</li> <li>• 햇살 에너지 farming 사업</li> <li>• 울산형 주택태양광 지원 사업</li> <li>• 미니태양광 주택지원 사업</li> <li>• 그린빌리지 주택지원 사업</li> <li>• 그린홈 주택지원 사업</li> <li>• 공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업</li> <li>• 산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업</li> <li>• 시민편드 신재생에너지 보급지원 사업</li> <li>• 에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업</li> </ul>
	융복합 신재생에너지 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그린캠퍼스 조성 사업</li> <li>• 종교시설 신재생에너지 보급사업</li> </ul>
	에너지 신산업 ESS 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경기초시설 에너지자립화 사업</li> <li>• 건축물 태양광+ESS 연계 보급사업</li> <li>• 산업단지 내 ESS 보급 확대사업</li> <li>• 중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업</li> <li>• 산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업</li> </ul>
	신재생 에너지 단지 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부유식 해상풍력발전 단지 조성</li> <li>• 제2수소타운 조성 및 확대</li> <li>• 신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업</li> </ul>
	신재생에너지 기반 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가상발전소</li> <li>• 햇빛지도 구축</li> <li>• 지역 신재생에너지 전담기관 설립</li> <li>• 인력양성 지원 사업</li> <li>• 신재생에너지R&amp;D (연구개발특구 지정 연계)</li> <li>• 신규 건축물 및 민간시설 전력 자립화 제도</li> <li>• 열생산 의무화제도 도입</li> <li>• 신재생에너지 난방 의무화</li> </ul>



[표 4. 3-32] 지역에너지 중점사업별 과제 및 세부사업 계획 (계속)

중점사업	과제	세부사업
에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책	수송부문 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영</li> <li>• 생활밀착형 보행 인프라 개선사업</li> <li>• 생활밀착형 자전거 인프라 개선사업</li> <li>• 신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업</li> <li>• 친환경 대중교통 전환 사업</li> <li>• 노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업</li> <li>• 수소자동차 실증도시 조성 사업</li> <li>• 산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업</li> <li>• 승용차 요일제 추진</li> <li>• 버스·자전거 이용의 날 운영</li> </ul>
	산업부문 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4개 산단 통합 열 네트워크 구축 사업</li> <li>• 울산 열지도 구축사업</li> <li>• 기술자문 네트워크 시스템 구축사업</li> <li>• 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업</li> <li>• 생태산업단지 관련 국제협력사업 추진</li> <li>• 기업체 에너지최적화 지원사업</li> <li>• 중소기업 에너지 진단 개선지원</li> </ul>
	건물부문 에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 노후 건축물 에너지 절감 사업</li> <li>• 캠퍼스 에너지 효율 개선 사업</li> <li>• 건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업</li> <li>• 제로에너지 건축물 시범 건설사업</li> <li>• 주민주도형 효율개선 지원 사업</li> <li>• 민간부분 LED 조명 설치 확대</li> <li>• 에너지 절약형 LED 간판 교체 사업</li> <li>• 공공부문 온실가스 감축사업</li> <li>• 고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업</li> <li>• 친환경 고효율 보일러 보급 사업</li> </ul>
	기반 구축 및 제도 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹색건축물 설계 기준 작성</li> <li>• 건축물 에너지 진단 의무화</li> <li>• 탄소포인트제 운영</li> <li>• 에너지이용합리화 협의체 구성</li> <li>• 에너지 절약실천 시민협력 공모사업</li> <li>• 건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업</li> <li>• 네가와트 시장 진출 지원 사업</li> </ul>
집단에너지 공급 대책	지역난방 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역난방 보급 시범사업</li> </ul>
미활용에너지원의 개발사용 대책	미활용 에너지 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발전온배수 활용 열에너지 공급사업</li> <li>• 울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업</li> <li>• 석유화학공정 저온폐열 발전사업</li> <li>• 동해안 해수열 이용 발전 사업</li> <li>• 석유화학공정 미활용 열택배 시범사업</li> </ul>

## 제4장 계획수립

[표 4. 3-33] 지역에너지 중점사업별 과제 및 세부사업 계획 (계속)

중점사업	과제	세부사업
기타 지역에너지 대책	에너지 복지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체사업)</li> <li>• 에너지 바우처 사업 시행</li> <li>• 사랑의 햇빛에너지 보조사업</li> <li>• 동절기 연탄 쿠폰 지원</li> <li>• 저소득층 LPG가스시설 개선</li> <li>• 에너지 복지 대상 기준 수립</li> <li>• 에너지 빈곤가구 실태조사</li> <li>• 에너지 복지 현황 진단 사업</li> <li>• 건물 에너지 효율화 사업</li> <li>• 에너지 복지마을 지원 사업</li> <li>• 탄소포인트 기부금 사업</li> <li>• 에너지 복지 시민기금</li> </ul>
	기타사업	• 울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업

### 3 지역에너지 사업 로드맵

#### 3-1 안정적 에너지 공급 대책

##### 01 분산형 전원 공급대책

[표 4. 3-34] 분산형 전원 공급대책 추진 로드맵

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (MWh)
			'18	'19	'20	'21	'22		
열병합발전 에너지 생산	건물형 열병합발전 보급사업	신규사업						1,240.0	244,404
	가정용 열병합발전 보일러 보급사업	신규사업						5.6	26
	산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업	신규사업						96.0	18,922
	그린캠퍼스 조성 사업 <sup>1)</sup>	신규사업						18.0	3,548

주1) 그린캠퍼스 조성 사업 중 열병합발전 부분만 나타냄



### 3-2 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

[표 4. 3-35] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 추진 로드맵

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (MWh)
			'18	'19	'20	'21	'22		
태양광 에너지 생산	유희시설 및 부지 활용 태양광 설치 및 보급사업	신규사업						450.0	28,744
	태양광 대여 지원 사업	신규사업						77.9	4,254
	학교 태양광 설치 사업	신규사업						215.3	13,414
	햇살 에너지 farming 사업	신규사업						555.0	35,451
	울산형 주택태양광 지원사업	기존확대사업						49.0	2,683
	미니태양광 주택지원사업	기존확대사업						80.4	3,833
	그린빌리지 주택지원사업	기존확대사업						59.0	4,599
	그린홈 주택지원사업	기존확대사업						45.0	2,300
	공공기관 신재생에너지 지역 지원사업	기존확대사업						38.7	5,264
	산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업	신규사업						900.0	57,488
	시민펀드 신재생에너지 보급 지원사업	신규사업						48.0	3,066
	에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업	신규사업						48.9	3,066
융복합 신재생 에너지 보급	그린캠퍼스 조성 사업	신규사업						220.0	19,035
	종교시설 신재생에너지 보급사업	신규사업						95.0	8,559
에너지 신산업 ESS 보급	환경기초시설 에너지자립화 사업	신규사업						272.0	10,220
	건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	신규사업						2,181.1	81,952
	산업단지 내 ESS 보급 확대사업	신규사업						829.7	19,163
	중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업	신규사업						280.0	0
	산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업	기존확대사업						979.6	0
신재생 에너지 단지 조성	부유식 해상풍력발전 단지 조성	신규사업						1,800.0	39,420
	제2수소타운 조성 및 확대	기존확대사업						437.5	44,713
	신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업	신규사업						1,227.0	118,808

## 제4장 계획수립

[표 4. 3-36] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 추진 로드맵 (계속)

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (MWh)
			'18	'19	'20	'21	'22		
신재생 에너지 기반 경쟁력 강화	가상발전소	신규사업						-	96
	햇빛지도 구축	신규사업						3.2	-
	지역 신재생에너지 전담기관 설립	신규사업						75.0	-
	인력양성 지원 사업	신규사업						2.8	-
	신재생에너지R&D (연구개발특구 지정 연계)	신규사업						40.5	46
	신규 건축물 및 민간시설 전력 자립화 제도	신규사업						-	-
	열생산 의무화제도 도입	신규사업						-	-
	신재생에너지 난방 의무화	신규사업						-	-

### 3-3 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

[표 4. 3-37] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 추진 로드맵

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (TOE)
			'18	'19	'20	'21	'22		
수송부문 에너지 효율화	친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영	신규사업						14.0	-
	생활밀착형 보행 인프라 개선사업	신규사업						58.0	102,560
	생활밀착형 자전거 인프라 개선사업	기존확대사업						136.6	102,560
	신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업	신규사업						230.0	512
	친환경 대중교통 전환 사업	기존확대사업						1,220.3	16,250
	노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업	기존확대사업						91.1	437
	수소자동차 실증도시 조성 사업	기존확대사업						7,522.8	11,250
	산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업	기존확대사업						17.6	648
	승용차 요일제 추진	기존확대사업						0.3	427
	버스·자전거 이용의 날 운영	기존확대사업						1.3	3,156
산업부문 에너지 효율화	4개 산단 통합 열 네트워크 구축 사업	신규사업						750.0	126,720
	울산 열지도 구축사업	신규사업						2.9	-
	기술자문 네트워크 시스템 구축사업	신규사업						60.0	33,750
	중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업	기존확대사업						173.0	45,750
	생태산업단지 관련 국제협력사업 추진	기존확대사업						45.0	-
	기업체 에너지최적화 지원사업	기존확대사업						31.0	7,200
	중소기업 에너지 진단 개선지원	기존확대사업						47.3	9,750



[표 4. 3-38] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 추진 로드맵 (계속)

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (TOE)
			'18	'19	'20	'21	'22		
건물부문 에너지 효율화	기존 노후 건축물 에너지 절감 사업	신규사업						14.0	137
	캠퍼스 에너지 효율 개선 사업	신규사업						7.6	3,040
	건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업	신규사업						104.5	55,880
	제로에너지 건축물 시범 건설사업	신규사업						300.0	11,430
	주민주도형 효율개선 지원 사업	신규사업						23.5	38,800
	민간부분 LED 조명 설치 확대	기존확대사업						313.5	7,578
	에너지 절약형 LED 간판 교체 사업	기존확대사업						6.5	81
	공공부문 온실가스 감축사업	기존확대사업						10.0	-
	고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업	기존확대사업						16.0	501
	친환경 고효율 보일러 보급 사업	신규사업						3.5	83
기반 구축 및 제도 마련	녹색건축물 설계 기준 작성	신규사업						-	-
	건축물 에너지 진단 의무화	신규사업						-	-
	탄소포인트제 운영	기존확대사업						9.5	4,713
	에너지이용합리화 협의체 구성	신규사업						0.3	15,000
	에너지 절약실천 시민협력 공모사업	신규사업						10.0	200
	건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업	신규사업						2.9	-
	네가와트 시장 진출 지원 사업	신규사업						-	72

### 3-4 집단에너지 공급 대책

[표 4. 3-39] 집단에너지 공급 대책 추진 로드맵

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (TOE)
			'18	'19	'20	'21	'22		
지역난방 보급	지역난방 보급 시범사업	신규사업						1,150.0	38,800

## 제4장 계획수립

### 3-5 미활용에너지원의 개발사용 대책

[표 4. 3-40] 미활용에너지원의 개발사용 대책 추진 로드맵

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (MWh, TOE)
			'18	'19	'20	'21	'22		
미활용 에너지 활용	발전온배수 활용 열에너지 공급사업	신규사업						400.0	339,227
	울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업	신규사업						300.0	21,420
	석유화학공정 저온폐열 발전사업	신규사업						2,400.0	(438,480)
	동해안 해수열 이용 발전 사업	신규사업						1,760.0	(175,200)
	석유화학공정 미활용 열택배 시범사업	신규사업						15.0	519

주) ( )값의 단위는 MWh임.

### 3-6 기타 지역에너지 대책

[표 4. 3-41] 기타 지역에너지 대책 추진 로드맵

과제	세부사업	분류	사업기간					사업비 (억원)	에너지 (MWh, TOE)
			'18	'19	'20	'21	'22		
에너지 복지	취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체사업)	기존확대사업						14.3	39
	에너지바우처 사업 시행	기존확대사업						0.8	-
	사랑의 햇빛에너지 보급사업	기존확대사업						9.4	(543)
	동절기 연탄 쿠폰 지원	기존확대사업						1.8	-
	저소득층 LPG가스시설 개선	기존확대사업						1.8	-
	에너지 복지 대상 기준 수립	신규사업						-	-
	에너지 빈곤층 실태조사	신규사업						5.0	-
	에너지 복지 현황 진단 사업	신규사업						3.7	-
	건물 에너지 효율화 사업	신규사업						52.0	1,054
	에너지복지마을 지원사업	신규사업						17.5	(958)
	탄소포인트 기부금 사업	신규사업						0.5	-
	에너지 복지 시민기금	신규사업						0.6	-
기타사업	울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업	신규사업						4.5	-

주) ( )값의 단위는 MWh임.





## | 제4절 | 추진체계

### 1 추진체계

#### 1-1 현황

- 울산광역시 지역에너지 관련 정책에 대한 의사결정을 에너지 위원회에서 담당하고 있음.
  - 「울산광역시 에너지 기본 조례」에 따르면, 수립된 지역에너지 계획을 에너지 위원회에 제출해 심의를 거쳐 확정하도록 규정되어져 있음.

#### 울산광역시 에너지 기본 조례

- 제17조 (에너지위원회) 시장은 에너지절약계획 및 신·재생에너지 보급 시책 등을 자문·심의·조정하기 위하여 울산광역시 에너지 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둘 수 있다.
- 제19조 (기능) 위원회의 기능과 역할은 다음 각 호와 같다.
  1. 에너지 및 신·재생에너지 관련 기본 시책의 개발 및 평가
  2. 지역에너지 계획의 심의
  3. 에너지 및 신·재생에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련
  4. 에너지 시책에 대한 모니터링
  5. 에너지 이용과 관련된 타 조례의 제·개정 등에 대한 협의
  6. 삭제 <2017·8·3>
  7. 교육 홍보 등을 포함하여 위원장이 필요하다고 인정하여 부치는 사항에 대한 협의

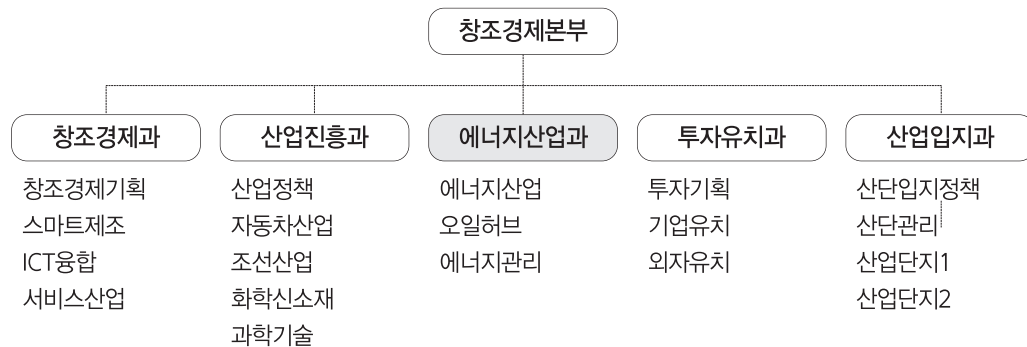
- 구체적인 에너지 정책의 실행은 창조경제본부 산하의 에너지산업과에서 담당하고 있음.
  - 에너지산업과는 에너지산업담당, 오일허브담당, 에너지관리담당으로 구성되어 있음.

## 제4장 계획수립



자료 : 울산광역시청 홈페이지, <http://www.ulsan.go.kr>

[그림 4. 4-1] 울산광역시청 조직체계



자료 : 울산광역시청 홈페이지, <http://www.ulsan.go.kr>

[그림 4. 4-2] 울산광역시청 에너지산업과 담당업무



## 1-2 추진체계 안

- 울산광역시의 「5차 지역에너지계획」에서 수립한 목표를 달성하기 위해서는 현재의 에너지산업과를 기반으로 정책을 실제로 집행할 수 있는 실행체계를 갖추는 방안이 필요함.
- 구체적으로 단기 및 중장기로 구분하여 울산광역시 에너지 정책의 추진체계를 제안하고자 함.

### 01 단기 추진체계(안)

- 신재생에너지 사업 발굴, 보급 및 추진뿐만 아니라 원전해체센터 유치 등 신규 업무가 다수 발생될 것으로 예상됨.
  - 해상풍력단지 조성, 에너지신산업개발원 설립 등 에너지산업분야 신규사업 발굴 및 국비 확보 추진과 같은 에너지 신산업 및 신재생에너지 보급사업 증가
  - 에너지산업분야 국비 확보 업무의 대폭 증가
    - ✓ 신규사업 발굴, 국가예산 신청 세부계획 작성 등
    - ✓ 중앙부처 사업설명 및 예산반영 노력(중앙부처, 국회 등)
    - ✓ 예산확보 추진상황 점검 등
  - 기후변화 대응을 위한 석유, 석탄, 원전 감소, 에너지신산업 신재생에너지 비중 증가
  - 에너지 신기술을 융합한 에너지 절약형 사회로 전환
  - 기후변화대응 2030년까지 100조원 신시장 창출, 온실가스 5,500만톤 감축
  - 정부 에너지정책으로 인한 국가공모사업, 절약사업, 발굴사업 등 에너지신산업 및 신재생에너지 보급 확대를 각종사업 증설
- 또한, 문재인 정부 에너지전환 정책 선제적 대응(탈원전, 탈석탄, 신재생에너지 확대, 에너지신산업 창출)을 위한 담당명 변경 및 효율적 사무분장이 요구됨.
  - 에너지산업담당 → 에너지정책담당
  - 오일허브담당 → 신재생에너지담당
  - 에너지관리담당 → 자원산업담당
- 단기적으로는 에너지 정책의 실행을 담당하는 현행 울산광역시청 내 에너지산업과의 조직 개편 및 확대를 통하여 「5차 지역에너지계획」의 실행력을 담보하는 방안임.

[표 4. 4-1] 타 광역시 에너지산업과 인원 현황

부 산	전 남	대 구	인 천	울 산
<b>에너지산업과</b> <b>총 17명</b> 에너지기획팀(6) 에너지자원관리팀(5) 방사선융합팀(3) 원전해체산업팀(3)  <b>클린에너지추진단</b> <b>총 15명</b> 클린에너지정책팀(6) 에너지신산업팀(3) 클린에너지보급팀(5) 자원관리팀(1)	<b>에너지산업과</b> <b>총 19명</b> 에너지정책팀(5) 에너지밸리팀(5) 신재생에너지팀(5) 자원개발팀(4)	<b>청정에너지과</b> <b>총 16명</b> 에너지정책팀(7) 에너지산업팀(4) 에너지관리팀(5)	<b>에너지정책과</b> <b>총 18명</b> 에너지정책담당(5) 에너지사업담당(4) 신재생에너지담당(3) 에너지자원담당(4) 전기에너지담당(3)	<b>에너지산업과</b> <b>총 16명</b> 에너지산업담당(8) 오일허브담당(3) 에너지관리담당(5)

## 제4장 계획수립

### 02 중장기 추진체계(안)

- 정부의 신재생에너지 확대정책('30년 발전량의 20% 달성)에 대응하여 에너지신산업 육성, 신재생에너지 보급 확대와 지역에너지 계획을 주도할 지역 거점기관 필요함.

#### 산업부, 지자체 에너지전담기관 설립 장려(예산지원, 컨설팅 등 지원)

- 제주에너지공사('12), 경기에너지센터('16), 서울에너지공사('17) 설립, 충남 에너지센터, 부산에너지공사 설립 추진 중('18)

- 장기계획의 핵심은 `지역 신재생에너지 거점기관'의 설립을 통한 추진체계의 상설화라고 할 수 있음.
  - 서울시나 제주도처럼 울산광역시도 지속가능한 에너지 공익사업의 타당성을 모색할 필요가 있음.
  - 혁신도시 에너지 공공기관(동서발전, 에너지공단)과 기능·예산 분담을 통한 울산형 거점기관 모델 발굴 및 설립 추진할 필요가 있음.
- 거점기관 사업내용 : 울산지역 에너지신산업 육성 및 신재생보급 총괄
  - (R&D 사업화·기업지원) 해수전지 등 연구과제의 사업화 지원, 기업 에너지효율화 컨설팅·솔루션 지원, 스타트업 기업 육성·지원
  - (신재생에너지 보급 지원) 신재생에너지 보급사업 위탁 관리, 소규모 발전사업자 지원, 주택 태양광 설치 컨설팅, 에너지 시민교육 등
  - (에너지신산업 위탁운영) ESS 통합관제 등 일부업무 위탁 수행

## 제5장 중점사업

제1절   안정적 에너지 공급 대책	111
제2절   신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	130
제3절   에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책	221
제4절   집단에너지 공급 대책	299
제5절   미활용에너지원의 개발사용 대책	308
제6절   기타 지역에너지 대책	330



## 제5장 중점사업

### | 제1절 | 안정적 에너지 공급 대책

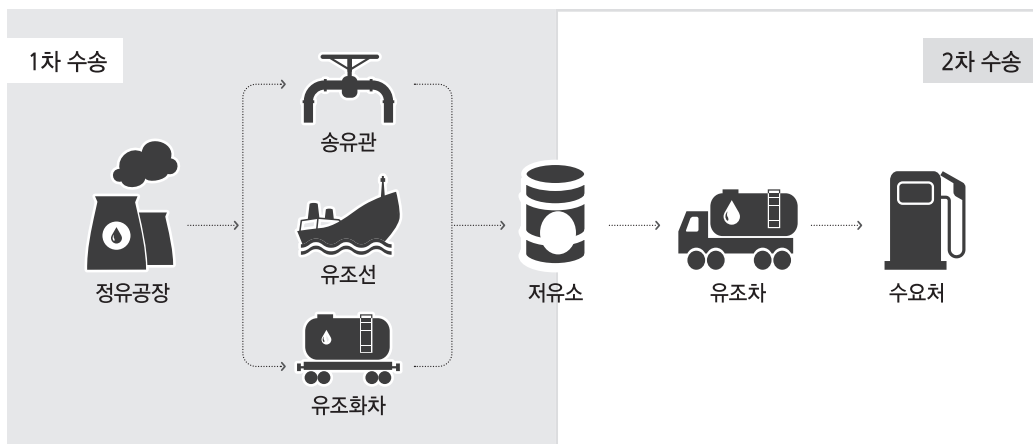
#### 1 전통적 화석에너지원 및 전력

##### 1-1 에너지원별 공급 현황 분석

###### 01 석유

###### 1) 송유 및 저유설비

- 유류수송체계는 크게 2단계로 구분됨.
  - 1단계: 석유제품의 생산지 (정유공장)에서 소비지역 저유소까지의 수송
  - 2단계: 저유소에서 수요처 (주유소, 대리점, 중소규모 공장 등) 까지의 수송



자료 : 대한석유공사 홈페이지, <http://www.dopco.co.kr>

[그림 5. 1-1] 유류수송체계

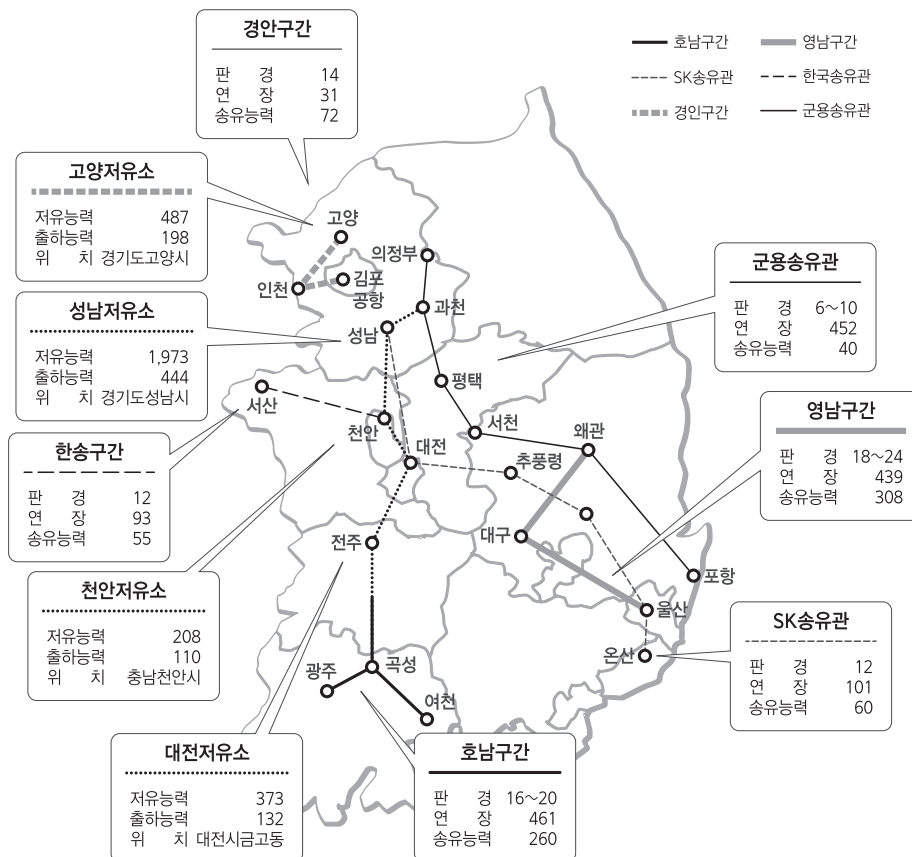
- 1단계 운송수단에는 유조선, 철도, 탱크로리, 송유관 등이 있으나, 전국송유관망이 구축되기 이전인 80년대에는 유조선이 가장 큰 비중을 차지하였음.
- 1990년에 정부를 주체로 정유 5사와 항공 2사가 공동으로 대한송유관공사를 설립하여 전국에 걸친 송유관 네트워크를 구축하는 사업에 착수하였으며, 그 결과로, 현재는 전국 석유 제품 수송의 56%를 송유관으로 소화하고 있음.
- 송유관은 지하에 매설된 설비로 기후, 시간, 교통환경 등의 영향을 받지 않는 안정적이고 경제적인 전천후 에너지 수송수단임.
- 국내 송유관은 크게 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관 등 3개 노선으로 구성되며, 판교에서 평택, 왜관에서 대구를 연결하는 TKP 송유관이 있음.
  - 남북송유관 : 온산에서 과천으로 연결되는 454km 구간과 여수에서 판교로 연결되는 476km 구간
  - 경인송유관 : 인천에서 고양, 김포공항, 인천국제공항으로 연결되는 각 31km, 24km, 23km 구간
  - 호서송유관 : 대산에서 천안을 연결하는 96km 구간

## 제5장 중점사업

[표 5. 1-1] 송유관 시설 현황

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

자료 : 울산발전연구원 (2013), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지계획



자료 : 한국석유공사 Petronet 홈페이지, <http://www.petronet.co.kr>

[그림 5. 1-2] 전국 송유관 Network

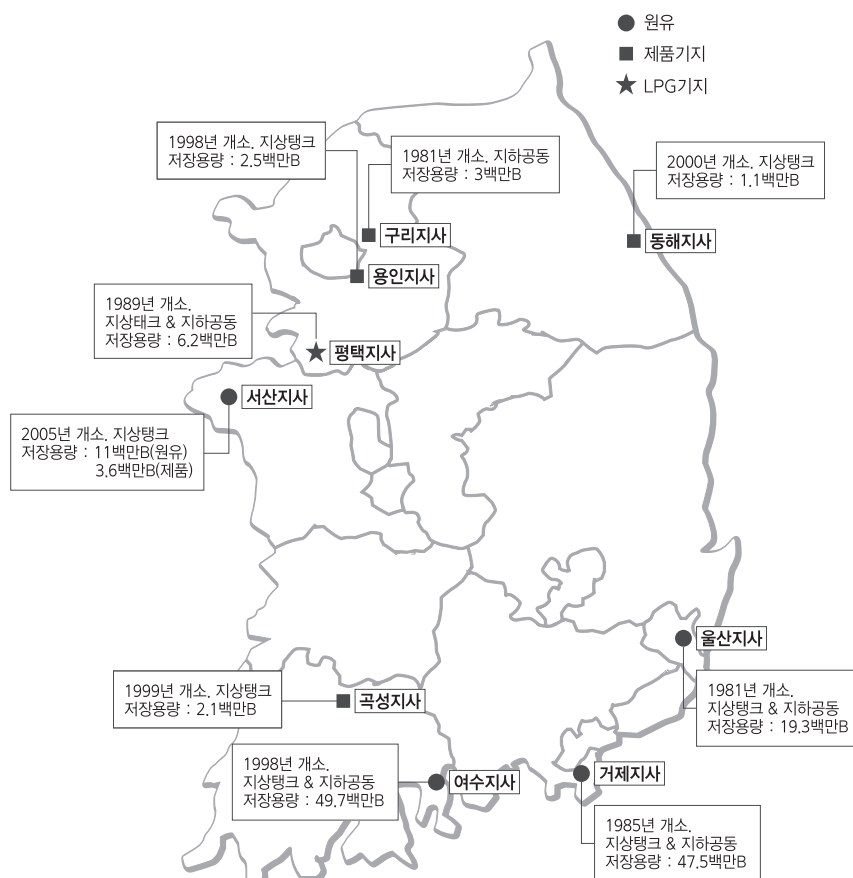


- 저유소는 송유관으로 수송된 석유를 저장, 출하는 곳으로 송유관 시설의 핵심 중 하나이며, 고양, 판교, 대전, 천안 등 4개 저유소가 있으며 총 80개의 탱크에 3,272천 배럴을 저장할 수 있음.
  - 수도권 유류공급의 핵심시설인 판교저유소는 총 205만9천 배럴을 저장할 수 있는 39기의 탱크와 일일 44만6천 배럴을 출하할 수 있는 능력을 갖추고 있음.
  - 전국 송유관의 저유소 및 송유관로의 평균 저유량이 440만 배럴에 달해 우리나라 경질유 소비량의 6일분에 해당하는 석유류 비축효과가 있음.

[표 5. 1-2] 저유시설 현황

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

자료 : 울산발전연구원 (2013), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지계획



자료 : 한국석유공사 홈페이지, <http://www.knoc.co.kr>

[그림 5. 1-3] 국내 비축기지 운영현황

## 제5장 중점사업

### 2) 석유 판매업 현황

- 2015년 기준, 울산광역시에는 일반 대리점 29개소, 주유소 263개소, 일반 판매소 22개가 영업 및 신고 중임.
  - 영업 중인 일반 대리점은 전국 대비 5.3%, 7대 도시 대비 9.4%이며, 주유소는 전국 대비 2.1%, 7대 도시 대비 10.0%임.
  - 신고된 일반 판매소는 전국 대비 0.7%, 7대도시 대비 2.4%임.

[표 5. 1-3] 지역별 석유판매업소 현황

(단위: 개소)

구분			전국	7대도시	울산
대리점	일반	등록	600	313	29
		영업	546	307	29
	용제	등록	68	35	1
		영업	67	34	1
주유소		등록	12,589	2,610	263
		영업	12,210	2,574	258
판매소	일반	신고	2,947	908	22
	용제	등록	236	86	7
		영업	225	83	7
	부생연료유	등록	138	32	2
		영업	126	31	2

자료 : 대한석유협회, 지역별 석유판매업소 현황 (2015년, 12월말 기준)

## 02 전력

### 1) 발전설비 현황

- 우리나라 전력공급은 한국전력공사의 단일 전력망을 이용하기 때문에 발전소의 위치와 전력공급과는 직접적인 관계가 없으며, 송전 손실 등을 고려한다면 발전소가 인근지역에 위치하는 것이 안정적 전력공급에 도움이 될 수 있음.
- 2015년 우리나라 발전설비는 2006년 대비 45.2% 증가하였으며, 기력(29%)이 가장 큰 비중을 차지하고 있고 복합(28%), 원자력(22%), 수력(6%), 집단·대체(5%) 등의 순을 보임.
  - 2006년 기준으로 원자력이 복합 화력보다 더 높았으나, 2013년부터 지속적인 복합화력 설비의 증설로 복합 화력이 원자력보다 더 높음.
  - 복합 화력은 10년간 78.2% 증가하였으며, 원자력은 22.6% 증가하였음.

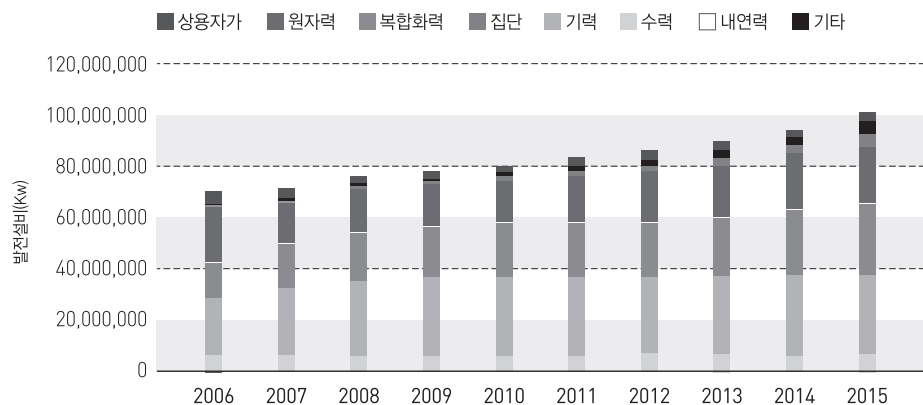


[표 5. 1-4] 국내 전원별 발전설비

(단위 : kW)

연도	수력	기력	복합화력	내연력	원자력	집단	기타	상용자가	총계
2006	5,484,858	24,391,100	16,003,989	296,690	17,715,683	1,381,500	240,422	4,319,500	69,833,742
2007	5,492,087	26,491,100	16,510,989	303,170	17,715,683	892,750	862,409	4,855,762	73,123,950
2008	5,505,137	29,731,100	17,043,989	306,815	17,715,683	1,459,630	728,337	4,089,658	76,580,350
2009	5,514,572	29,571,100	17,574,961	347,100	17,715,683	1,610,210	1,136,352	4,222,771	77,692,749
2010	5,524,540	29,571,100	19,100,161	351,000	17,715,683	2,066,724	1,748,980	3,905,605	79,983,793
2011	6,418,389	29,571,100	19,799,361	355,450	18,715,683	2,623,224	1,858,660	3,921,279	83,263,146
2012	6,446,030	29,371,100	19,799,361	367,340	20,715,683	2,623,224	2,482,838	4,043,517	85,849,093
2013	6,454,462	29,371,100	23,473,232	329,690	20,715,683	3,106,068	3,518,702	4,108,548	91,077,485
2014	6,466,936	29,611,100	27,295,891	329,690	20,715,683	4,322,509	4,473,945	3,709,470	96,925,225
2015	6,470,709	29,611,100	28,512,191	329,690	20,715,683	5,360,020	5,649,367	3,749,940	101,398,701

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>



자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

[그림 5. 1-4] 국내 전원별 발전설비 추이

◦ 2015년 울산광역시의 발전설비 용량은 3,284MW로 2006년 대비 116MW (3.4%) 감소하여 감소추세에 있음.

- 2015년 기준, 울산광역시의 발전설비 용량은 전국의 3.4%, 7대 도시의 12.8%로 2006년 기준 5.2% (전국), 19.1% (7대도시)에 비해 감소하였음.
- 2006년 대비 2015년 전국 및 7대 도시의 발전설비 용량이 각각 32,135MW (49.0%), 7,761MW (43.5%)에 증가한 것에 비해 울산은 전술한 바와 같이 감소하는 것으로 나타나 다른 양상을 보임.

## 제5장 중점사업

[표 5. 1-5] 국내 지역별 발전설비

(단위 : MW)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
전국	65,514	68,268	72,491	73,470	76,078	79,342	81,806	86,968	93,216	97,649
7대 도시	17,847	17,920	19,665	19,540	19,756	20,997	23,023	24,202	25,617	25,608
울산	3,401	3,401	3,401	3,401	3,403	3,403	3,404	3,894	3,283	3,284

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

- 울산광역시에서 현재 기력, 복합화력, 수력, 상용자가설비 등의 발전설비가 운영 중에 있으며, 원자력 발전설비의 경우 소재지 상 울산광역시에 위치하고 있지 않고 인근 지역에 위치하고 있음.

- 기력 발전설비는 오리말전 및 중유를 연료로 사용하는 8개의 설비가 있으며, 총 용량은 2,200,000kW임.
- 복합화력은 LNG를 연료로 사용하는 11개 설비가 운영 중에 있으며, 총 용량 1,686,000kW임.
- 수력은 총용량 550kW의 대곡, 천상 발전소 두 개가 운영 중에 있음.
- 상용자가 발전설비는 17개 회사에서 총 용량 502,793kW를 운영 중이며, 연료로 화학공정열(폐열), 정제가스, 석탄, 폐목재, 석유류, 폐기물 등이 사용됨.

[표 5. 1-6] 울산광역시 발전설비 현황 (상용자가 제외)

(단위 : kW)

발전원	발전소명	단위용량	대수	용량	준공	형식	연료	용도별
기력	영남#1	200,000	1	200,000	72.12	기력	오리말전	사업용
기력	영남#2	200,000	1	200,000	70.12	기력	오리말전	사업용
기력	울산#1	200,000	1	200,000	70.12	기력	중유	사업용
기력	울산#2	200,000	1	200,000	71.3	기력	중유	사업용
기력	울산#3	200,000	1	200,000	73.7	기력	중유	사업용
기력	울산#4	400,000	1	400,000	79.12	기력	중유	사업용
기력	울산#5	400,000	1	400,000	80.9	기력	중유	사업용
기력	울산#6	400,000	1	400,000	81.1	기력	중유	사업용
복합화력	울산#1 GT	100,000	2	200,000	95.6	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#1 ST	100,000	1	100,000	79.10	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#2 GT	150,000	2	300,000	96.6	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#2 ST	150,000	1	150,000	97.7	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#3 GT	150,000	2	300,000	96.6	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#3 ST	150,000	1	150,000	97.8	복합	LNG	사업용
복합화력	울산#4 GT	243,000	2	486,000	13.7	복합	LNG	사업용
수력	대곡	300	1	300	05.6	소수력	소수력	신재생
수력	천상	250	1	250	04.1	소수력	소수력	신재생

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>



[표 5. 1-7] 울산광역시 상용자가설비 현황

(단위 : kW)

발전원	발전소명	단위용량	형식	연료	용도별
상용자가설비	LS Nikko 동제련(주)		화학공정열	화학공정열(폐열)	자가용
상용자가설비	SK에너지	106,110	화력(기력)	정제가스	자가용
상용자가설비	SK종합화학	29,400	화력(내연)	정제가스	자가용
상용자가설비	SK케미칼(울산)	27,000	화력(기력)	석탄	자가용
상용자가설비	(주)삼양사	23,300	화력(기력)	석탄	자가용
상용자가설비	고려아연(주)	92,506	화력(기력)	석탄	자가용
상용자가설비	대한유화공업(주)	27,990	화학공정열	화학공정열(폐열)	자가용
상용자가설비	무림P&P	36,432	화력(기력)	폐목재	자가용
상용자가설비	삼성석유화학(주)	16,800	화학공정열	화학공정열(폐열)	자가용
상용자가설비	삼성정밀화학	49,800	화학공정열	석유류	자가용
상용자가설비	에쓰오일	48,400	화력(기력)	석유류	자가용
상용자가설비	울산시 생활폐기물소각장	1,500	화력(기력)	폐기물	자가용
상용자가설비	코스모화학(주)	2,485	화학공정열	화학공정열(폐열)	자가용
상용자가설비	태광산업(주) 석유화학 1, 2 공장	9,750	화학공정열	화학공정열(폐열)	자가용
상용자가설비	태광산업(주) 석유화학 3 공장	6,620	화력(복합)	화학공정열(폐열)	자가용
상용자가설비	태광산업(주) 울산공장(화성)	22,500	화력(기력)	석유류	자가용
상용자가설비	현대중공업(주) 현대소각설비	2,200	화력(기력)	폐기물	자가용

자료 : 전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>

## 2) 송배전 시설 현황

○ 2016년 울산광역시 배전시설 현황을 살펴보면, 선로길이 5,653 c-km, 전선전체길이 16,590km, 변압기 용량 1,983 MVA임.

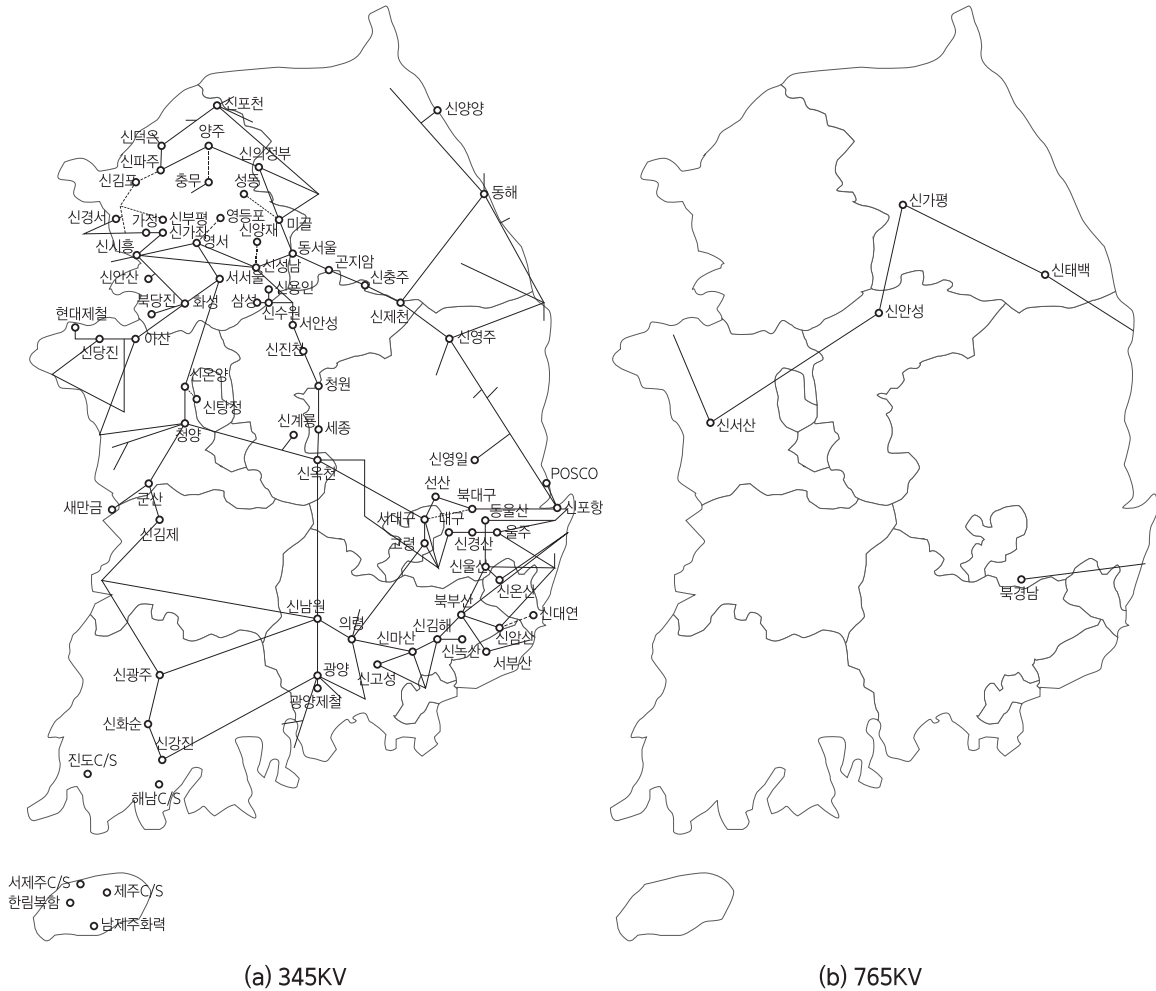
– 울산광역시의 선로길이, 전선전체길이, 변압기 용량은 전국대비 각각 1.2%, 1.2%, 1.8%임.

[표 5. 1-8] 배전시설 현황

구분	선로길이(c-km)			전선전체길이(km)			변압기	
	고압	저압	계	고압	저압	계	수량	용량(MVA)
전국	224,186	249,913	474,099	769,695	582,439	1,352,134	2,158,896	112,751
울산	3,267	2,443	5,653	11,059	5,530	16,590	35,575	1,983

자료 : 한국전력공사 (2017), 2016년 한국전력통계

# 제5장 중점사업



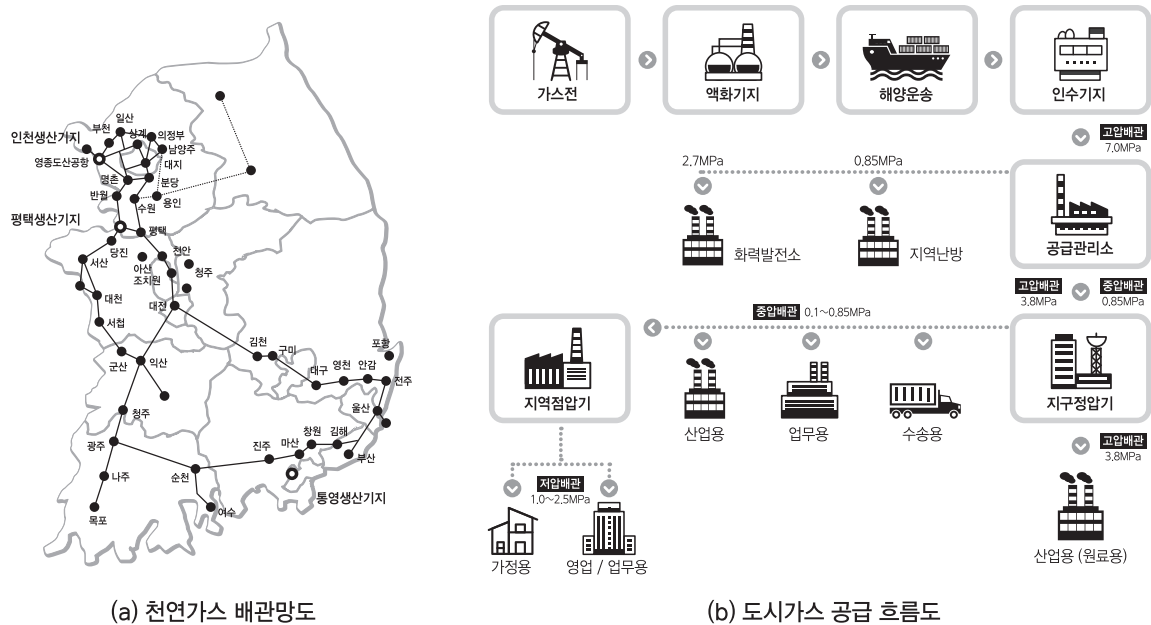
자료 : 한국전력공사 홈페이지, <http://home.kepco.co.kr>

[그림 5. 1-5] 전력계통도

## 03 가스

### 1) 천연가스 배관 현황

- 산유국 가스전에서 뽑아 낸 천연가스는 영하 162℃로 냉각해 액체상태의 LNG 상태로 만들어 부피를 줄인 뒤 LNG선으로 수입국으로 수송되며, 국내에 들어온 액화천연가스는 인천, 평택, 통영 등 한국가스공사 인수기지에 저장됨.
- 저장기지의 액화천연가스는 다시 기체 상태로 바뀌어 전국에 연결한 천연가스 배관망을 통해 각 도시가스 회사로 수송되며, 도시가스 회사는 공급받은 천연가스를 자체적으로 매설한 배관망을 통해 고객에게 공급함.
- 일부 지역에서는 천연가스 공급 배관망이 없어 차량으로 수송한 LPG(액화석유가스)나 LNG를 도시가스로 공급하고 있음.



자료 : 한국가스안전공사 (<http://www.kgs.or.kr>) 및 경동도시가스 홈페이지 (<http://www.kdgas.co.kr>)

[그림 5. 1-6] 천연가스 배관망 및 도시가스 공급 흐름

## 2) 도시가스회사 및 공급능력

- 도시가스는 도시가스회사로부터 배관을 통해 소비자에게 공급되는 연료용 가스로, LPG, LNG를 원료로 사용하며, 국내에서는 일부지역(제주도: LPG/Air 방식)을 제외한 모든 지역에서 LNG를 원료로 도시가스를 공급하고 있음.
- 울산광역시에서는 도시가스를 1개의 사업자(경동도시가스(주))가 모두 공급하고 있으며, 경동도시가스(주)는 경남의 양산시 전역에도 도시가스를 공급하고 있음.
  - 2016년 기준 수요고객 및 공급배관: 525,403세대, 2,099,280m
  - 공급시설: 지구정압기 11개소, 지역 정압기 212개소, 전용 정압기 431개소
  - 충전시설: 7개 CNG 충전소 운영(울산 5개, 양산 2개)

[표 5. 1-9] 경동도시가스의 울산광역시 공급배관 현황

(2016년 말 기준)

사업자 배관		사용자 배관	
배관의 종류	배관의 길이 (m)	배관의 종류	배관의 길이 (m)
본관	481,643	단지내공급관	1,328,485
공급관	1,248,180	내관	7,973,269
총계	1,729,823	총계	9,301,753

자료 : 경동도시가스 홈페이지 (<https://www.kdgas.co.kr>), 공급배관현황

## 제5장 중점사업

### 3) 연도별 보급률

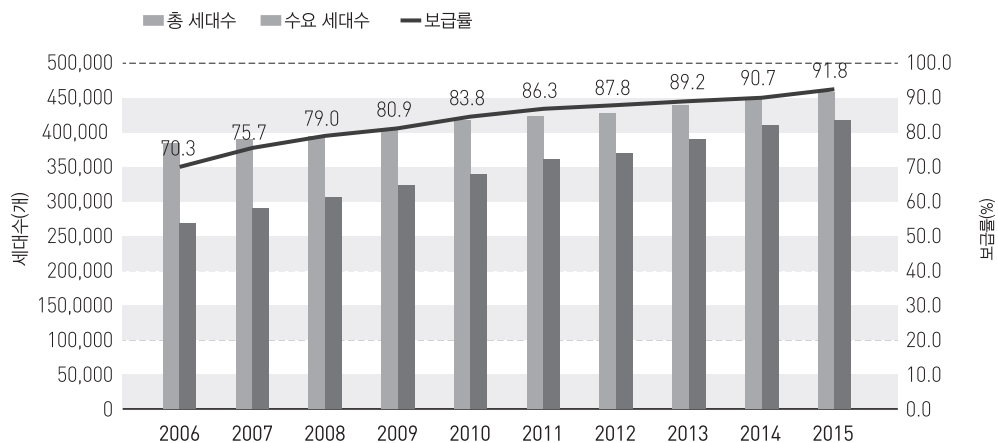
- 울산광역시의 도시가스 보급률은 2007년 70.3%에서 2016년 91.8%로 지난 10년간 21.5% 증가하였음.
- 전국 보급률은 지난 10년간 13.8% 증가한 것으로 나타나, 울산광역시의 보급률 증가 정도가 더 높은 것으로 나타남.
- 전국 대비 울산광역시의 보급률이 2006년 2.1% 높았으나, 2017년 9.8% 더 높은 것으로 나타나 울산광역시에서 도시가스 보급이 전국보다 더 활발하게 이루어지고 있음.

[표 5. 1-10] 도시가스 보급률

(단위 : 개, %)

구분	전국			울산		
	총 세대	수요 세대	보급률	총 세대	수요 세대	보급률
2007	17,640,659	12,037,675	68.2	380,865	267,774	70.3
2008	18,103,112	12,635,177	69.8	389,735	294,891	75.7
2009	18,481,247	13,145,581	71.1	394,364	311,576	79.0
2010	19,173,013	13,881,781	72.4	405,501	327,901	80.9
2011	19,331,316	14,486,948	74.9	412,561	345,653	83.8
2012	19,685,618	15,054,255	76.5	422,177	364,250	86.3
2013	19,893,966	15,627,644	78.6	431,595	379,028	87.8
2014	20,302,381	16,129,913	79.4	442,250	394,558	89.2
2015	20,571,826	16,617,294	80.8	451,688	409,472	90.7
2016	20,943,233	17,177,455	82.0	455,352	418,012	91.8

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계-공급실적



자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계-공급실적

[그림 5. 1-7] 울산광역시 도시가스 보급률 추이





- 도시가스 용도별 수요가수를 살펴보면, 가정-일반-업무-산업-수송-기타 순으로 나타남.
  - 2016년 기준, 가정(95.5%), 일반(3.7%), 업무(0.7%), 산업(0.1%) 임.
  - 가정 수용가수의 경우, 2007년 96.6%에서 95.5%로 1.1% 감소하였음.

[표 5. 1-11] 울산광역시 도시가스 용도별 수요가수

(단위 : 개)

구분	합계	가정	일반	업무	산업	수송	기타*
2007	277,280	267,774	7,332	1,924	244	3	3
2008	306,027	294,891	8,624	2,250	256	3	3
2009	323,842	311,576	9,524	2,477	260	3	2
2010	341,064	327,901	10,258	2,628	271	4	2
2011	359,684	345,653	11,027	2,708	289	5	2
2012	379,467	364,250	12,049	2,838	323	5	2
2013	395,257	379,028	12,972	2,903	347	5	2
2014	411,843	394,558	13,933	2,980	364	5	3
2015	428,082	409,472	15,179	3,106	316	5	4
2016	437,597	418,012	16,110	3,152	314	5	4

\* 기타 = 열병합 + 집단

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계-공급실적

- 도시가스 용도별 공급량을 살펴보면, 산업-가정-일반-수송-기타 순으로 산업이 가장 높게 나타나, 가정이 가장 높게 나타난 수용가수와는 다른 양상을 보임.
  - 2016년 기준, 산업(74.6%), 가정(18.2%), 일반(3.6%), 업무(1.3%), 수송(2.2%) 임.
  - 산업은 2007년 67.16%에서 74.6%로 7.5% 증가하였으나, 가정은 23.1%에서 18.2%로 4.9% 감소하였음.

[표 5. 1-12] 울산광역시 도시가스 용도별 공급량

(단위 : 천㎥)

구분	합계	가정	일반	업무	산업	수송	기타*
2007	927,679	214,667	46,424	19,714	622,480	22,844	1,550
2008	1,326,535	234,335	48,617	20,608	996,481	24,994	1,500
2009	1,195,823	234,488	47,980	20,332	864,141	28,082	800
2010	1,648,027	260,069	50,129	22,043	1,285,945	29,216	625
2011	2,185,263	263,240	50,473	21,102	1,818,920	31,055	473
2012	2,725,130	274,999	52,550	20,019	2,346,098	31,057	407
2013	2,913,392	266,100	51,386	19,028	2,544,427	32,064	387
2014	2,431,745	263,459	51,445	17,714	2,064,168	34,590	369
2015	1,618,172	266,571	52,827	17,864	1,247,061	33,587	262
2016	1,530,570	278,712	55,297	20,300	1,142,253	33,765	243

\* 기타 = 열병합 + 집단

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계-공급실적

## 제5장 중점사업

### 2 분산전원 공급

- 우리나라는 그동안 대규모 전원단지와 초고압 송전선로 건설을 통해 대형 발전소 위주로 전력의 공급력을 지속적으로 확대하였으나, 주민수용성, 환경문제 등으로 현행 전력 정책은 한계에 봉착했음.
  - 지역주민과 환경단체 등의 반발로 계획된 발전소의 건설지연·취소사례가 빈번해지면서 수급 불안이 초래됨.
- 또한, 국내 송전망 밀집도는 세계최고 수준으로 좁은 국토여건과 일부 지역주민 반발로 대형 송전선로 추가건설은 쉽지 않은 상황임.
- 이에 정부는 발전소 건설계획에 따라 부수적으로 송변전설비를 건설하던 방식에서 송전망 제약하의 발전설비 입지확보 방식으로 전환하고자 하며, 발전소 입지 분산을 통한 전력계통 안정화하고자 함.
- 이를 위한 추진방안으로 정부는 제2차 에너지기본계획에 자가발전 설치 유도, 집단에너지 확대, 분산형 신재생 에너지 보급 등의 방안을 담고 있음.

[표 5. 1-13] 제2차 에너지기본계획 분산전원 확대 방안

구분	내용
자가발전 설치 유도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일정규모 이상의 전기다소비 업체와 산업단지는 사용전력 일부를 자가용 발전설비로 충당하도록 유도</li> <li>- 폐열·부생가스 등을 재활용하여 발전기의 경제성이 확보되도록, 우수기업 사례를 전파하고 이에 대한 기술개발, 보조금 지원을 검토</li> </ul>
집단에너지 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 가격·세제·보조금 개편방안 등을 검토하되, 집단에너지사업자의 수익성과 타에너지원과의 형평성 등을 고려</li> <li>- 신규허가 심사시 규모의 경제실현이 가능하도록 중대형 사업계획(5~10만 가구이상, 100MW 이상 등) 우대</li> <li>- 하절기 경제성 강화를 위해 공동주택에 적합한 제습냉동기 상용화와 지역냉방 의무공급대상 건물 확대를 추진</li> </ul>
분산형 신재생에너지 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정·마을·학교 등 생활주변에서 사용하는 에너지를 신재생으로 대체하기 위한 소규모 보급정책 추진</li> <li>- 마이크로그리드 기술개발과 실증을 통해 분산전원을 중심으로 한 지역단위(도서, 빌딩) 전력공급 시스템 구축</li> </ul>

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

- 제7차 전력수급기본계획 (2015~2029)을 통해 정부는 제2차 에너지기본계획의 대규모 송전건설 최소화 정책 방향이 가시화되도록 구체적인 분산형 전원 적용기준을 제시하였으며, 분산형 전원 확대계획과 여타 에너지 정책과의 정합성 확보 및 에기본의 분산형 목표('35년 발전량의 15%) 달성 위한 정책방안 강구하였음.

[표 5. 1-14] 제7차 전력수급기본계획 분산전원 확대 방안

구분	합계
수요지 인근 입지에 대한 시장 인센티브 강화	- 지역 간 가치의 차이를 시장가격에 반영하여 분산형 전원의 수요지 인근 입지 유도
분산형 전원별 보급확산	- 신재생에너지 보급 확산, 자가용 발전 설비 설치확대 및 구역전기사업의 경쟁력 강화 등을 지원
소규모 신재생사업자 지원강화	- 신재생산업의 저변을 확대하고 소규모 사업자들의 부담완화를 위해 다양한 지원노력 실시
신재생에너지 산업의 중장기 경쟁력 제고	- 적극적 R&D지원 및 해외시장 진출 확대를 통한 자생력 확보

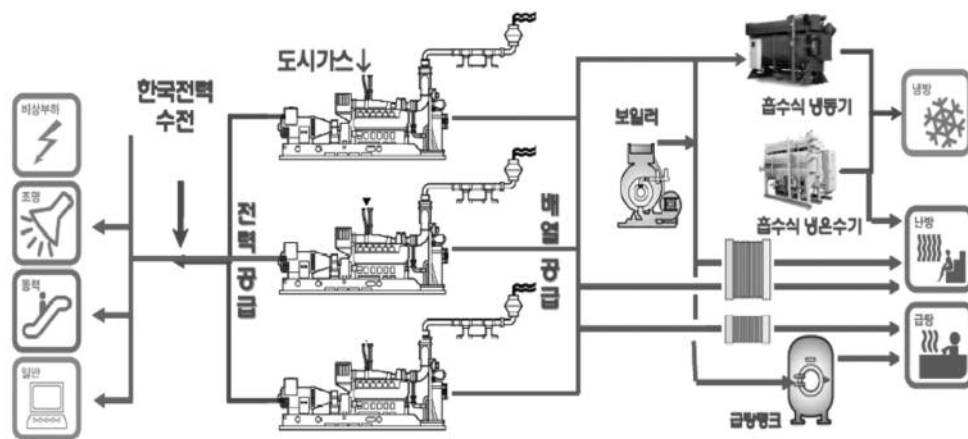
자료 : 산업통상자원부 (2014), 제2차 에너지기본계획

### 3 사업 세부계획

#### 01 건물형 열병합발전 보급사업 (신규)

##### 개요

- 자가열병합발전은 단위건물 내에서 가스엔진이나 가스터빈 등의 원동기를 구동, 전기와 열을 동시에 생산·이용해 에너지효율을 극대화 시킨 고효율 종합에너지시스템임.
  - 하절기 국가전력망 수요를 가스수요로 대체하여 에너지원간 수급 불균형을 해소하며, 가스저장시설과 발전소 건설비용, 송전손실비용을 저감시킴.
  - 청정에너지인 천연가스 사용으로 온실가스 감축 및 대기환경개선에 기여하며, 기존 보일러와 한전수전 대비 약 23% 상당의 온실가스 저감효과를 가져옴.



자료 : 에너지관리공단

[그림 5. 1-8] 소형 열병합발전시스템 구성도

- 건물형 열병합발전은 자가발전으로 전기료의 대폭 절감, 난방 및 급탕비 일정부분 절감, 24시간 연속난방으로 쾌적한 주거환경 조성, 지역난방 대비 초기 투자비가 저렴하다는 장점을 지니고 있음.
- 본 사업을 울산광역시 소재 공동주택 및 업무용 건축물에 자가 열병합발전시설을 설치·보급하는 사업으로, 건물로부터 열과 전기를 직접 생산하여 분산형 에너지 생산시스템을 강화하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 건축주택과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 공동주택, 병원, 호텔, 산후조리원, 요양원, 수영장 등 건축물

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2022년까지 단독주택 50가구, 공동주택 50동, 업무용 건축물 70개소 보급

(단위 : 가구, 동, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	-	5	10	15	20	50
공동주택	-	5	10	15	20	50
업무용 건축물	-	10	15	20	25	70

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 5가구, 5개동, 5개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 건물형 열병합발전설비 62MW 설치

✓ 단독주택 5.0MW, 공동주택 15.0MW, 업무용 건축물 42.0MW 설치

(단위: kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	-	500	1,000	1,500	2,000	5,000
공동주택	-	1,500	3,000	4,500	6,000	15,000
업무용 건축물	-	6,000	9,000	12,000	1,5000	42,000
합계	-	8,000	13,000	18,000	23,000	62,000

※ 산출근거

- 열병합발전시설 용량

· 단독주택 : 100kW급 적용

· 공동주택 : 300kW급 적용

· 업무용 건축물 : 8,600kW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	-	1,000	2,000	3,000	4,000	10,000
공동주택	-	3,000	6,000	9,000	12,000	30,000
업무용 건축물	-	12,000	18,000	24,000	30,000	84,000
합계	-	15,000	24,000	33,000	42,000	114,000

※ 산출근거

- 열병합발전 시설 : 1MW 당 20억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 및 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022
2018	-	-	-	-	-
2019	300	-	-	14,700	15,000
2020	480	-	-	23,520	24,000
2021	660	-	-	32,340	33,000
2022	840	-	-	41,160	42,000
합계	2,280	-	-	111,720	114,000

※ 산출근거

- 국 2%, 민자 98% 적용 (서울시 사례 참고)

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 244.4GWh 신규 발전
- ✓ 단독주택 19.7GWh, 공동주택 59.1GWh, 업무용 건물 165.6GWh

(단위: GWh)

저압	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	-	2.0	3.9	5.9	7.9	19.7
공동주택	-	2.9	11.8	17.7	23.7	59.1
업무용 건축물	-	23.7	35.5	47.3	59.1	165.6
합계	-	31.5	31.5	71.0	90.7	244.4

※ 산출근거

- 열병합발전시설 일 평균 발전가능시간 : 12 시간/일, 365일 적용, 효율 90% (서울시 사례 적용)

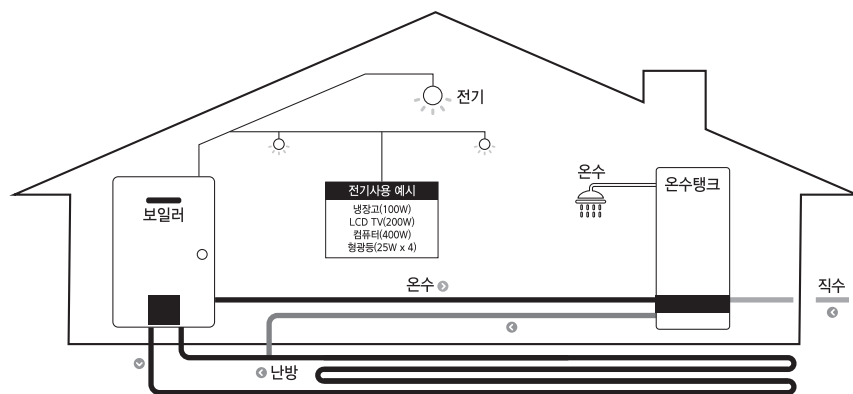
## 02 가정용 열병합발전 보일러 보급사업 (신규)

### 개요

- 최근 보일러업계는 신성장동력 중 하나로 재생에너지 사업인 초소형 열병합발전시스템(mCHP, 전기발전 보일러)에 관심을 두고 있음.
  - 일명 가정용 전기발전보일러로 불리는 m-CHP는 각 가정에서 가스를 연료로 이용해 연료전지나 스텔링엔진, 가스 엔진을 구동시켜 0.7~1kWh 급의 전기와 열을 동시에 생산할 수 있는 새로운 고효율 에너지 시스템임.
  - 경동나비엔은 지난 2013년 스텔링엔진을 결합해 만든 나비엔 하이브리젠 SE를 출시하였으며, 콘덴싱 보일러 기반에 발전효율 13% 등의 시너지로 기본 가스보일러 대비 연간 25%의 에너지 절감 효과를 얻을 수 있음.

### ○ 주택용 발전보일러 개요

- 형식 : 스텔링엔진 초소형 열병합발전 시스템(스텔링엔진 m-CHP)
- 기능 : 스텔링엔진 발전기와 콘덴싱보일러를 하나의 케이스 안에 내장하여 온수와 폐열을 회수한 발전으로 전기 동시 생산
- 규격 : 스텔링엔진 발전기 1kW + 콘덴싱보일러 25,000kcal
- 효율 : 97%
- 기존 일반보일러 대비 효과 : NOx 70%저감, CO<sub>2</sub> 25% 저감



자료 : 경동나비엔

[그림 5. 1-9] 주택용 발전보일러 시스템 구성도

## 제5장 중점사업

- 울산광역시 가정은 대부분 개별 보일러를 통한 개별난방방식을 채택하고 있으며, 지속적으로 노후보일러가 발생되고 있어 개별가정에서 개별적으로 노후보일러를 교체하고 있음.
- 본 사업은 울산광역시 소재 아파트, 빌라 등 개별가구에서 발생하는 주택용 노후보일러를 전기까지 생산하는 초소형 열병합발전보일러로 교체하는 사업이며, 자가 열병합발전시설 보급 확대를 통한 주택의 전력 자립기반을 구축하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 건축주택과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 개별난방 가구

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 개별난방가구에 발전보일러 70대 설치

(단위: 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	10	15	20	25	70

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 5대 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 주택용 발전보일러 70kW 설치

(단위: kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	10	15	20	25	70

※ 산출근거

- 발전보일러 용량 : 1kW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	80	120	160	200	560

※ 산출근거

- 발전보일러 : 대당 8백만원 적용 (서울시 사례 참고)



#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 민간자본 및 시비 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	40	-	40	80
2020	-	60	-	60	120
2021	-	80	-	80	160
2022	-	100	-	100	200
합계	-	280	-	280	560

※ 산출근거  
– 시 50%, 민자 50% 적용

#### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 25.6MWh 신규 발전

(단위: MWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	3.7	5.5	7.3	9.1	25.6

※ 산출근거  
– 열병합발전 보일러 일 평균 발전가능시간 : 1시간/일, 365일 적용 (서울시 사례 적용)

### 03 산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업 (신규)

#### 개요

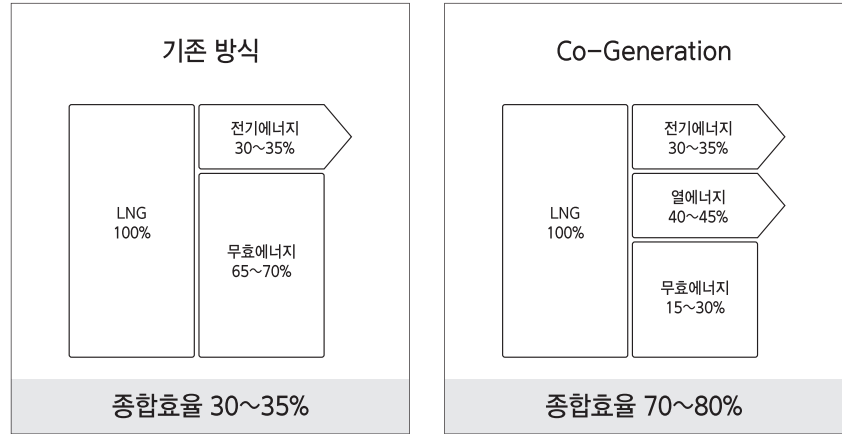
- 제2차 에너지기본계획 (2014.1)에는 일정규모 이상의 전기다소비 업체와 산업단지는 사용전력 일부를 자가용 발전설비로 충당하도록 유도하며, 폐열·부생가스 등을 재활용하여 발전기의 경제성이 확보되도록 우수기업 사례를 전파하고 이에 대한 기술개발, 보조금 지원을 검토한다고 명시하고 있음.

#### 포스코 우수사례

- 전력사용량 중 70%를 자가발전으로 충당 (290만kW, 원전 3기 규모)
- 연료의 많은 부분을 폐열·부생가스로 사용, '00년부터 부생가스 등과 LNG를 함께 활용하는 고효율 LNG 복합발전 도입

- 산업체에서 필요한 열과 전기를 한전수전에만 의존하지 않고 자체발전을 이용하여 일차적으로 전력을 생산한 후 배출되는 폐열을 이용하므로 기존 일반 발전소 종합효율(30~35%)보다 높은 80%이상의 유효에너지 효율을 얻을 수 있는 고효율에너지 이용방식임.

# 제5장 중점사업



자료 : 예스코 홈페이지, <http://www.lsyesco.com/>

[그림 5. 1-10] 발전시스템 비교

- 본 사업은 산업단지 입주기업 중 전기다소비의 업체의 사용전력 일부를 자가용 발전설비로 충당하기 위해 기존 발전설비를 열병합발전 설비로 전환 및 신규 설비 설치 지원하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 산업단지 내 입주기업

## 구체적인 내용

### ◦ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 산업단지 내 입주기업 6개소 설치

(단위: 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	1	1	2	2	6

- 2018년부터 2022년까지 열병합발전시설 4.8MW 설치

(단위: kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	800	800	1,600	1,600	4,800

※ 산출근거

- 열병합발전시설 용량 : 800kW급 적용

### ◦ 소요예산

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	-	1,600	1,600	3,200	3,200	9,600

※ 산출근거

- 열병합발전시설 : 1MW당 20억원 적용





## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비 및 민간자본 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위: 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	160	–	1,440	1,600
2020	–	160	–	1,440	1,600
2021	–	320	–	2,880	3,200
2022	–	320	–	8,880	3,200
합계	–	960	–	8,640	9,600

※ 산출근거

– 시 10%, 민자 90% 적용

## 기대효과

## ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 18.9GWh 신규 발전

(단위: GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열병합발전 보일러	–	3.2	3.2	6.3	6.3	18.9

※ 산출근거

– 열병합발전시설 일 평균 발전가능시간 : 12 시간/일, 365일 적용, 효율 90% (서울시 사례 적용)

| 제2절 | 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

1 신재생에너지 현황

1-1 신재생에너지 생산현황

- 2015년 울산광역시의 신재생에너지 생산량은 694천toe로 589천toe인 2006년 대비 105천toe (17.9%) 증가하였음.
  - 같은 기간 동안 전국기준은 8,068천toe (154.4%) 증가하였음.
  - 2015년 기준으로 울산광역시의 신재생에너지 생산량은 전국 대비 5.2%이며, 이는 11.3%인 2006년 기준보다 감소한 수치임.
- 1차 에너지 소비 대비 신재생에너지 생산 현황을 살펴보면, 지난 10년간 2.64%에서 3.03%로 증가하였으며, 이는 전국의 공급비중인 4.62% 보다 낮았음.
  - 같은 기간 동안 전국기준은 2.24%에서 4.62%로 증가하였음.

[표 5. 2-1] 1차 에너지 소비 대비 신재생에너지 생산량

(단위 : 천toe, %)

구분	전국			울산		
	1차 에너지 소비	신재생에너지 생산	공급비중	1차 에너지 소비	신재생에너지 생산	공급비중
2006	233,372	5,225	2.24	22,311	589	2.64
2007	236,454	5,609	2.37	22,976	623	2.71
2008	240,752	5,858	2.43	20,450	627	3.06
2009	243,311	6,086	2.50	19,472	626	3.21
2010	263,805	6,856	2.60	20,601	459	2.23
2011	276,636	7,583	2.74	24,595	570	2.32
2012	278,698	8,851	3.18	26,629	856	3.21
2013	280,290	9,879	3.52	26,696	1,126	4.22
2014	282,938	11,537	4.08	24,712	711	2.88
2015	287,479	13,293	4.62	22,922	694	3.03

자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 (2007~2016)



자료 : 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 (2007~2016)

[그림 5.2-1] 1차 에너지 소비 대비 신재생에너지 생산량 추이

- 2015년 기준, 전국 신재생에너지 생산량은 약 13,293천toe로, 울산광역시에서는 5.2%인 694천toe가 생산되었음.
  - 전남이 3,053천toe(23.0%)로 가장 많은 신재생에너지를 생산하였으며, 경북 1,889천toe(14.2%), 충남 1,707천toe(12.8%), 경기 1,410천toe(10.6%) 순으로 생산량이 많은 것으로 조사되었음.
  - 7대 특·광역시 중 울산의 생산량이 가장 많았음.

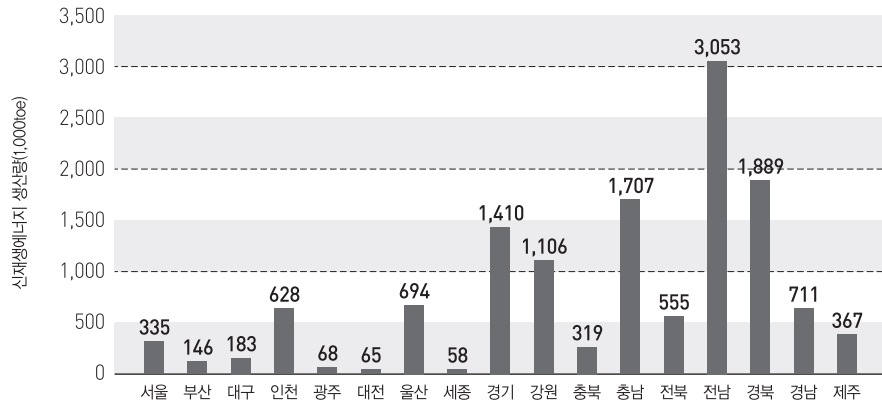
[표 5.2-2] 신재생에너지 생산량 전국비교

(단위 : 천toe, %)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
신재생에너지 생산	13,293	355	146	183	628	68	65	694	58
공급비중	100.0	2.5	1.1	1.4	4.7	0.5	0.5	5.2	0.4
구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
신재생에너지 생산	1,410	1,106	319	1,707	555	3,053	1,889	711	367
공급비중	10.6	8.3	2.4	12.8	4.2	23.0	14.2	5.3	2.8

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 제5장 중점사업



자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

[그림 5. 2-2] 전국 시도별 신재생에너지 생산량

- 2015년 에너지원별 생산량을 살펴보면, 폐기물과 바이오가 각각 55.9%, 42.2%로 전체 신재생에너지 생산량의 98.1%를 생산하는 것으로 나타나 울산광역시 신재생에너지 생산의 대부분을 생산하는 것으로 나타남.
  - 전국 또한 폐기물 및 바이오의 생산량이 전체 생산량의 63.5%, 20.8%를 생산하는 것으로 나타나 울산광역시와 같았음.
  - 폐기물의 생산 비중은 울산광역시가 전국보다 낮았으나, 바이오의 생산 비중은 전국보다 높았음.
  - 울산광역시의 경우 폐기물과 바이오 중 폐가스(36.3%)와 흑액(33.3%)이 가장 높은 비중을 나타내며, 전국은 폐가스(40.2%)와 임산연료(6.2%)가 가장 높았음.
  - 태양열, 태양광, 풍력, 수력, 지열의 생산량은 1% 이내로 매우 낮음.
- 2015년 기준, 울산광역시 신재생에너지 에너지원별 전국대비 생산비율은 바이오가 10.59%, 폐기물이 4.60%로 나타남.
  - 바이오 중 흑액은 국내 생산량의 전부를 울산광역시에서 생산하는 것으로 나타났으며, 폐기물 중 SRF는 울산광역시에서 전국 생산량의 14.3%를 생산하는 것으로 나타남.



[표 5. 2-3] 신재생에너지 에너지원별 생산량

(단위 : toe, %)

구분		생산량		비중	
		전국	울산	전국	울산
태양열		28,469	437	0.1	1.64
태양광		849,379	4,859	0.7	0.57
풍력		283,455	444	0.1	0.16
수력		453,787	376	0.1	0.08
해양		104,731	0	0.0	0.00
지열		135,046	2,661	0.4	1.97
수열		4,791	0	0.0	0.00
바이오	소계	2,765,657	292,787	42.2	10.59
	바이오가스	108,734	7,651	1.1	7.04
	매립지가스	75,804	0	0.0	0.00
	바오디젤	441,345	12,091	1.7	2.74
	우드칩 <sup>2)</sup>	373,308	0	0.0	0.00
	성형탄	15,828	379	0.1	2.39
	임산연료	44,790	0	0.0	0.00
	목재펠릿 <sup>2)</sup>	826,763	254	0.0	0.03
	폐목재	103,998	371	0.1	0.36
	흑액	231,008	231,008	33.3	100.00
	하수슬러지 고품연료	78,484	0	0.0	0.00
	Bio-sRF	208,392	0	0.0	0.00
	바이오 중유	260,203	41,033	5.9	15.77
폐기물	소계	8,436,217	387,742	55.9	4.60
	폐가스	5,345,343	252,247	36.3	4.72
	산업폐기물	925,376	70,313	10.1	7.60
	생활폐기물 <sup>3)</sup>	972,271	35,249	5.1	3.63
	시멘트 킬른 보조연료	807,229	0	0.0	0.00
	SRF <sup>1)</sup>	207,638	29,616	4.3	14.26
	정제연료유	178,360	317	0.0	0.18
연료전지		230,173	4,864	0.7	2.11
IGCC		1,285	0	0.0	0.00

1) '14년부터 RDF/RPF/TDF는 SRF로 대체 조사

2) '14년부터 우드칩, 목재펠릿 중 일부는 Bio-SRF로 대체 분류

3) '15년부터 대형도시쓰레기는 생활폐기물로 포함

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 제5장 중점사업

### 1-2 신재생에너지 보급현황

- 최근 5년간 보급이 없는 에너지원은 제외하였음.

#### 01 태양열

- 태양열이용시스템(집열부, 축열부 및 이용부로 구성)을 이용하여 태양광선의 파동성질과 광열학적성질을 이용 분야로한 태양열 흡수·저장·열변환을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 기술임.
- 지난 5년간 울산광역시의 태양열 보급량은 2012년까지 증가하다 2013년부터 감소 추세에 있으며, 2015년 보급용량은 327㎡/년이고 총 보급용량(2011년 이전자료 포함)은 35,848㎡/년임.
  - 울산광역시의 2015년 보급량은 2011년 대비 79.3% 감소하여 47.0% 감소한 전국 기준보다 더 많이 감소하였음.
  - 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 2.2% 이었음.

[표 5. 2-4] 태양열 보급현황

(단위 : ㎡/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	총용량
전국	54,732	63,775	48,473	32,043	29,033	1,609,000
울산	1,579	1,962	580	324	327	35,848
비중	2.9	3.1	1.2	1.0	1.1	2.2

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

- 2015년 용도별 보급현황을 살펴보면, 교육시설의 보급용량이 전체 보급용량의 68.0%인 223㎡/년로 가장 많았으며, 가정용이 19.6%(64㎡/년)로 두 번째로 많은 것으로 나타남.
  - 전국 기준, 가정용(35.3%)으로 가장 많이 보급되었으며, 공공시설(18.3%), 사회복지시설(18.3%), 기타(11.4%) 순으로 나타남.

[표 5. 2-5] 2015년 용도별 태양열 보급현황

(단위 : ㎡/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지시설	산업시설	상업시설	기타	합계
전국	10,247	5,320	2,298	5,315	37	2,497	3,321	29,033
울산	64	-	223	-	-	-	41	327

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

#### 02 태양광

- 태양광발전시스템(태양전지, 모듈, 축전지 및 전력변환장치로 구성)을 이용하여 태양광을 직접 전기에너지로 변환시키는 기술임.
- 최근 5년간 울산광역시의 태양광 보급량은 2014년까지 증가하다 2015년 감소하여 2015년 보급용량이 5,095kW/년으로 2011년 대비 3,851kW/년(310%) 증가하였으며, 총 보급용량은 19,803kW/년임.
  - 같은 기간 동안 태양광 보급 사업이 활발히 추진되어 급성장하여 전국의 보급량은 1,055,082kW/년 (1,339%) 증가 하였음.
  - 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 0.5%로 태양열 보다 낮음.



[표 5. 2-6] 태양광 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	총용량
전국	78,818	295,158	530,720	926,263	1,133,900	3,615,198
울산	1,244	1,761	2,630	5,613	5,095	19,803
비중	1.6	0.6	0.5	0.6	0.4	0.5

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

- 2015년 용도별 보급현황을 살펴보면, 발전사업용의 보급용량이 전체 보급용량의 54.2%인 2,761kW/년으로 가장 많았으며, 교육시설이 1,444kW/년(28.3%)으로 두 번째로 많은 것으로 나타남.
  - 전국 기준으로는 발전사업용이 91.7%으로 가장 많았고 대부분을 차지하였음.

[표 5. 2-7] 2015년 용도별 태양광 보급현황

(단위 : kW/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지시설	산업시설	상업시설	발전사업용	기타	합계
전국	36,542	28,150	19,605	2,605	2,693	288	1,040,107	3,909	1,133,900
울산	421	298	1,444	-	152	-	2,761	20	5,095

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

### 03 수력

- 개천, 강이나 호수 등의 물의 흐름으로 얻은 운동에너지를 전기에너지로 변환하여 전기를 발생시키는 시설용량 10,000kW이하의 소규모 수력발전임.
- 최근 5년간 전국적으로 수력에너지는 꾸준히 이용되고 있으나, 울산광역시 2014년 250kW/년만 보급되어 총 보급용량(2011이전 포함)이 300kW/년임.
  - 전국대비 울산광역시의 수력 보급용량은 매우 낮은 수준으로, 수력을 활용하는 신재생에너지 보급이 요구됨.

[표 5. 2-8] 수력 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	총용량
전국	96,619	27,700	7,508	14,356	2,718	1,771,581
울산	-	-	-	250	-	300

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

### 04 지열

- 지표면으로부터 지하로 수m(미터) 에서 수km(킬로미터)깊이에 존재하는 뜨거운 물(온천)과 돌(마그마)을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 이용하는 기술임.
- 최근 5년간 울산광역시 지열 보급량은 2014년까지 꾸준히 증가하다 2015년 감소하여 2015년 보급량이 5,279 kW/년로, 2011년 대비 4,800kW/년 (1,003%) 크게 증가하였음.
  - 울산광역시 총 보급용량은 17,867%로 전국 대비 2.1% 수준임.

## 제5장 중점사업

[표 5. 2-9] 지열 보급현황

(단위 : kW/년 %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	총용량
전국	73,515	123,838	121,465	124,915	174,347	851,907
울산	479	756	1,356	7,110	5,279	17,867
비중	0.7	0.6	1.1	5.7	3.0	2.1

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

- 2015년 용도별 보급현황을 살펴보면, 공공시설에 전체 보급용량의 72.3%가 보급되어 가장 많았으며, 교육시설이 25.7%로 다음으로 많은 것으로 나타남.
  - 전국 또한 공공시설(52.5%)에 지열이 가장 많이 보급되는 것으로 나타났으며, 교육시설(21.1%), 가정용(15.9%) 순으로 나타남.

[표 5. 2-10] 2015년 용도별 지열 보급현황

(단위 : kW/년)

구분	가정용	공공시설	교육시설	사회복지시설	산업시설	상업시설	기타	합계
전국	27,671	91,508	36,751	830	-	17,248	339	174,347
울산	105	3,818	1,356	-	-	-	-	5,279

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

### 05 바이오가스

- 바이오가스는 전기 및 열 형태로 보급되며, 최근 5년간 울산광역시의 바이오가스 보급량은 열 형태로만 2014년에 5 증기톤/시간이 있었고 2011년 이전자료를 포함한 총 보급용량은 84 증기톤/시간임.
  - 전국의 경우, 총 보급용량이 전기 37,803kW/년, 열 920 증기톤/시간임.
  - 열 기준으로 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 9.2%임.

[표 5. 2-11] 바이오가스 보급현황

(단위 : kW/년, 증기톤/시간)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	총보급용량
전국	전기	2,150	4,530	6,252	13,210	2,675	37,803
	열	23	23	33	41	16	920
울산	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	-	-	5	-	84

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

### 06 바이오디젤

- 최근 5년간 울산광역시의 바이오디젤 보급량은 크게 감소하여 2015년 보급량이 24,624kℓ/년으로 2011년 대비 362,585kℓ/년 (93.9%) 감소하였음.
  - 전국 또한 2015년의 보급량이 2011년 보다 감소하였으나, 29.0% 감소한 것으로 나타나 울산광역시 보다 감소율이 작았음.
  - 2015년 전국 바이오디젤 보급량 대비 울산광역시의 보급량은 2.7%로 32.0%인 2011년에 비해 크게 감소하였음.





[표 5. 2-12] 바이오디젤 보급현황

(단위 : kl/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015
전국	1,204,400	1,204,400	1,177,486	887,087	854,687
울산	386,000	386,000	386,000	24,624	23,415
비중	32.0	32.0	32.8	2.8	2.7

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 07 성형탄

- 최근 5년간 울산광역시의 성형탄 보급량은 꾸준히 감소하였으며, 2015년 보급량이 903톤/년으로 2011년 대비 2,038톤/년 (69.3%) 감소하였음.
  - 전국 또한 2015년의 보급량이 2011년 보다 감소하였으나, 35.6% 감소한 것으로 나타나 울산광역시 보다 감소율이 작았음.
  - 2015년 전국 성형탄 보급량 대비 울산광역시의 보급량은 2.4%로 5.0%인 2011년에 비해 크게 감소하였음.

[표 5. 2-13] 성형탄 보급현황

(단위 : 톤/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015
전국	58,551	56,802	55,992	59,349	37,685
울산	2,941	2,833	2,741	1,419	903
비중	5.0	5.0	4.9	2.4	2.4

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 08 바이오중유

- 바이오중유는 2014년부터 보급되기 시작하였으며, 울산광역시는 최근 5년간 2014년에 41,220 kW/년이 보급되었음.
  - 전국의 경우 2014년에 356,220kW/년이 보급되었으나, 2015년 보급량이 4,350kW/년으로 크게 감소하였음.
  - 전국 바이오중유 총 보급량 대비 울산광역시의 총 보급량은 11.4%로 나타났음.

[표 5. 2-14] 바이오중유 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	총 보급량
전국	-	-	-	356,220	4,350	360,570
울산	-	-	-	41,220	-	41,220

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 09 폐가스

- 폐가스는 전기 및 열 형태로 보급되며, 울산광역시의 폐가스 총 보급량은 전기로 33,530 kW/년, 열로 547 증기톤/시간임.
  - 전국의 경우, 총 보급용량이 전기 4,820,305kW/년, 열 5,449 증기톤/시간임.
  - 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 전기 0.7%, 열 10.0%임.
  - 최근 5년간 울산광역시 보급현황을 살펴보면, 전기의 경우 2015년에 10,750kW/년 이었으며, 열은 2011년부터 2013년까지 5 증기톤/시간, 46 증기톤/시간, 23 증기톤/시간 이었음.

## 제5장 중점사업

[표 5. 2-15] 폐가스 보급현황

(단위 : kW/년, 증기톤/시간)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	총보급용량
전국	전기	-	15	531,600	235,100	27,250	4,820,305
	열	133	114	27	109	9	5,449
울산	전기	-	-	-	-	10,750	33,530
	열	5	46	23	-	-	547

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

### 10 산업폐기물

- 산업폐기물은 전기 및 열 형태로 보급되나, 울산광역시에는 열 형태로만 보급됨.
- 최근 5년간 울산광역시의 산업폐기물 보급량은 2012년 54증기톤/시간, 2014년 8증기톤/시간이며, 총 보급용량은 323증기톤/시간임.
  - 전국의 경우, 총 보급용량이 전기 16,818kW/년, 열 2,880 증기톤/시간임.
  - 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 11.2% (열 기준)임.

[표 5. 2-16] 산업폐기물 보급현황

(단위 : kW/년, 증기톤/시간)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	총보급용량
전국	전기	300	2,150	5,998	3,500	3,165	16,818
	열	253	255	171	145	102	2,880
울산	전기	-	-	-	-	-	-
	열	-	54	-	8	-	323

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

### 11 생활폐기물

- 최근 5년간 울산광역시의 생활폐기물 보급현황을 살펴보면, 전기형태로는 보급이 없었으며, 열 형태로 2012년 42증기톤/시간이 보급되었음.
  - 울산광역시의 총 보급용량은 전기 2,300kW/년, 열 106증기톤/시간이며, 전국은 전기 132,473kW/년, 열 1,573증기톤/시간임.
  - 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 1.7%(전기), 6.7%(열)임.

[표 5. 2-17] 생활폐기물 보급현황

(단위 : kW/년, 증기톤/시간)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	총보급용량
전국	전기	6,898	4,950	9,384	10,160	2,035	132,473
	열	68	97	61	66	24	1,573
울산	전기	-	-	-	-	-	2,300
	열	-	42	-	-	-	106

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)



## 12 SRF

- 울산광역시의 SRF 총 보급량은 전기 3,700kW/년, 열 40증기톤/시간이었음.
  - 전국 총 보급량은 전기 53,100kW/년, 열 456증기톤/시간임.
  - 전국 총 보급용량 대비 울산광역시의 총 보급용량은 7.0%(전기), 8.8%(열)임.

[표 5. 2-18] SRF 보급현황

(단위 : kW/년, 증기톤/시간)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	총보급용량
전국	전기	-	7,360	24,800	2,990	15,500	53,100
	열	-	238	119	33	-	456
울산	전기	-	-	-	-	3,700	3,700
	열	-	40	-	-	-	40

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 13 정제연료유

- 최근 5년간 울산광역시의 정제연료유 보급량은 2014년에 크게 증가하였다 2015년에 다시 크게 감소하였으며, 2015년 보급량이 318kW/년으로 2011년 대비 3,552kW/년 (91.8%) 감소하였음.
  - 전국의 경우 보급량이 최근 5년간 지속적으로 감소하여 2015년 보급량이 2011년 대비 36.4% 감소한 것으로 나타났으며, 이는 울산광역시 보다 적은 수치임.
  - 2015년 전국 정제연료유 보급량 대비 울산광역시의 보급량은 0.2%로 2014년 11.9%에서 크게 감소하였음.

[표 5. 2-19] 정제연료유 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015
전국	273,579	246,096	204,924	201,656	173,877
울산	3,870	9,591	2,641	24,000	318
비중	1.4	3.9	1.3	11.9	0.2

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 14 연료전지

- 최근 5년간 울산광역시의 연료전지 보급현황을 살펴보면, 2013년 2,985kW/년에서 2015년 5kW/년으로 크게 감소하였으며, 총 보급량은 3,082kW/년임.
  - 전국 또한 2013년에 67,827kW/년으로 가장 많이 보급되었으나, 이후 보급량이 감소하여 2015년 보급량이 6,354kW/년으로 크게 감소하였음.
  - 전국 연료전지 총 보급량 대비 울산광역시의 총 보급량은 1.8%로 나타났음.

[표 5. 2-20] 연료전지 보급현황

(단위 : kW/년, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	총 보급량
전국	20,206	3,003	67,827	36,286	6,354	171,309
울산	-	90	2,985	-	5	3,082

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

## 제5장 중점사업

### 2 신재생에너지 잠재량 산정<sup>18)19)20)</sup>

#### 2-1 신재생에너지 잠재량 개요

- 신재생에너지 자원 잠재량은 우리나라 전 지역에 걸친 신재생에너지 자원량의 총량을 가능하기 위한 자료이며, 국내 신재생에너지 보급계획 수립을 위한 기반 자료임.
- 신재생에너지 잠재량은 국내·외적으로 명확한 산정기준이 마련되어 있지 않아 다양한 기준으로 산정 가능하며, 본 연구에서는 잠재량 산정을 위해 한국에너지기술연구원의 잠재량 정의에 따라 국내를 대상으로 한 잠재량 총량을 단계별로 산정하였음.
  - 한국에너지기술연구원에서 조사된 자료를 근거로 전국대비 울산의 자원화 현황을 나타내었음.
  - 시장잠재량을 제외한 이론적, 지리적, 기술적 잠재량 수치만 제시하였으며, 각 용어는 아래와 같이 정의하여 활용하였고 각 에너지원별로 총량을 산정하였음.

[표 5. 2-21] 신재생에너지 잠재량 정의

주요 수단	주요내용
이론적 잠재량 (Theoretical potential)	• 한반도 전체에 부존하는 에너지 총량 예) 태양에너지의 경우, 1년간 국토 총 면적에 도달하는 일사량
지리적 잠재량 (Geographical potential)	• 에너지 활용을 위한 설비가 입지할 수 있는 지리적 여건을 고려한 잠재량 예) 지리적으로 활용할 수 없는 산지, 철도, 도로 기타 설비제한구역 (문화재보호구역, 환경보호지역 등) 등을 제외한 지역에서의 잠재량
기술적 잠재량 (Technical potential)	• 현재의 기술수준(에너지효율계수, 가동률, 에너지 손실요인 등을 고려)으로 산출될 수 있는 에너지 생산량 예) 태양광 효율 16.00%, 태양열 효율 37.45%
시장 잠재량 (Market potential)	• 현재의 경제성, 정책 등의 환경에서 실질적으로 보급이 가능한 잠재량

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서 및 에너지경제연구원 (2016), 지역에너지계획 수립 가이드라인

#### 2-2 신재생에너지 잠재량 현황

##### 01 신재생에너지 전체 잠재량

- 국내 신재생에너지의 이론적, 지리적, 기술적 잠재량은 각각 21,478,435 천toe/yr, 4,274,826 천toe/yr, 1,056,110 천toe/yr임.
  - 이론적 잠재량 대비 지리적 잠재량은 19.9%이며, 기술적 잠재량은 4.9%임.
- 전체 잠재량 중 태양 잠재량이 가장 많은 것으로 나타났음.
  - 이론적 잠재량 기준, 태양 잠재량은 전체 잠재량 대비 53.0%임.
  - 지리적 잠재량 기준, 태양 잠재량은 전체 잠재량 대비 66.1%임.
  - 기술 잠재량 기준, 태양 잠재량은 전체 잠재량 대비 82.4%임.
  - 태양 잠재량 기준, 이론적 잠재량 대비 지리적 잠재량은 24.8%이며, 기술적 잠재량은 7.7%임

18) 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서 발췌 정리

19) 한국에너지기술연구원, 신재생에너지 데이터센터, <http://kredc.kier.re.kr>

20) 한국에너지기술연구원, 신재생에너지 자원지도시스템, <http://kredc.kier.re.kr/kierflex/#>



[표 5. 2-22] 신재생에너지 전체 잠재량

(단위 : TWh/년, 천toe/년)

구분	세부	연간발전량			석유환산톤		
		이론적	지리적	기술적	이론적	지리적	기술적
태양	-	132,362	32,839	10,123	11,383,147	2,824,128	870,436
풍력	육상	726	207	97	62,421	17,784	8,377
	해상	1,243	668	97	106,850	57,417	8,343
수력	-	313	164	53	26,875	14,141	4,525
바이오	-	1,705	80	64	407,395	19,121	15,368
지열	심부	81,534	연산중	221	7,010,648	연산중	18,990
	천부	20,736	9,921	925	1,782,956	853,054	79,551
폐기물	-	163	155	122	13,977	13,278	10,450
해양	조류	3,844	2,453	390	330,482	211,206	33,724
	조력	100	82	51	8,684	7,174	4,345
	파력	연산중			연산중		
	해수온도차 발전	3,976	2,994	24	342,000	257,523	2,001
합계		246,702	49,563	12,167	21,478,435	4,274,826	1,056,110

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

## 02 태양에너지

- 태양에너지의 경우 태양광이나 태양열이 해당 설비에 도달하면 설비 하단에서 태양에너지의 주요 성분인 직달 에너지양이 차폐되어 소실되므로 잠재량의 연산과정에서 태양에너지가 도달 가능한 2차원 평면공간의 면적을 주로 산정하게 됨.
- 본 잠재량 산출 과정에서는 태양에너지 설비가 적용될 수 있는 평면면적을 산출하고, 각 단위 면적별(1km)로 도달하는 일사 자원량을 적용하여 지역별 일사 특성을 반영하였음.
- 지역별 일사량을 산정하기 위하여 한국에너지기술연구원 신재생 에너지자원센터에서 구축한 국내 16개 지점의 수평면 전일사량을 보간 적용하였으며, 30년 누적(1982 ~ 2011년) 데이터가 활용되었음.
- 이론적 잠재량
  - 국토 전 면적에 도달하는 일사량 자원량의 총합으로 2차원 국토 면적에 적용되는 일사자원량을 연산하였음.
  - 과거 30년 (1982~2011) 동안 에너지기술연구원에서 측정된 16개 지점의 데이터(수평면전일사량)를 바탕으로 격자별 (1km×1km) 국내 표준 일사량을 산정하였으며, 이를 이용하여 국토 전반에 존재하는 태양에너지 전체의 자원 잠재량을 연산하였음.
- 지리적 잠재량
  - 태양에너지 설비가 도입될 수 있는 대상지역을 탐색하고 현재 도입환경을 고려하여 각 격자별로 설비 적용이 가능한 면적을 연산하고 이를 반영함.
  - 적용되는 토지피복데이터의 추가와 업데이트에 따라 수치가 변경될 수 있음.
  - 연산과정에서 용도지구, 문화재 보호구역, 산지지역, 환경보호지역, 생태자연도 별도관리지역, 하천, 도로, 철도 등 설비 도입이 어려운 제한지역을 배제하여 추출하였음.

## 제5장 중점사업

### ○ 기술적 잠재량

- 현재 기술수준으로 산출될 수 있는 연간 태양에너지 생산량을 산출하기 위해 태양에너지 설비에 일반적으로 적용될 수 있는 계수를 산정하며, 각 격자별로 연산하였음.
- 기존 설비 에너지 생산량 데이터를 근거하여 실 환경에서의 표준계수를 적용하였으며, 본 연산과정에서 남한 전체에 걸친 기술적 잠재량은 보다 높은 효율계수를 가진 태양열설비를 기준으로 산정하였음.
- 음영을 고려한 집광판 및 집열기 설치면적 비율: 82.3%
- 집열기, 집광판 설치면적비율 및 추출된 격자별 설비효율평균: 태양광 16.00% (실리콘형), 태양열 37.45% (평판, 진공관형)

### ○ 울산광역시 태양에너지 이론적, 지리적, 기술적 잠재량은 각각 114,432 천toe/년, 33,984 천toe/년, 10,474 천toe/년으로 나타남.

- 이론적 잠재량 대비 지리적 잠재량은 29.7%이며, 기술적 잠재량은 9.2%임.
- 전국은 이론적 잠재량 대비 지리적 잠재량은 24.8%, 기술적 잠재량은 7.6%로 울산광역시 보다 낮게 나타남.
- 전국 대비 울산광역시 태양에너지 잠재량은 이론적 (1.0%), 지리적 (1.2%), 기술적 (1.2%) 임.

[표 5. 2-23] 태양에너지 잠재량

(단위 : 천toe/년, TWh/년)

구 분	이론적		지리적		기술적	
	잠재량	발전량	잠재량	발전량	잠재량	발전량
전국	11,383,147	132,362	2,824,128	32,839	870,436	10,123
울산	114,432	1,331	33,984	395	10,474	122

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

## 03 풍력에너지

- 육상과 해상의 풍력발전단지 입지조건이 상이할 뿐 아니라 설치되는 풍력터빈(Wind Turbine)도 육상용과 해상용으로 구분되므로, 풍력자원 잠재량은 육상과 해상 잠재량으로 구분하여 산출하였음.
- 공간해상도 100m급의 고해상도 풍력자원지도와 공간해상도 30m급의 각종 지리정보를 이용하여 이론적, 지리적, 기술적 잠재량을 단계적으로 산출하였음.
  - 지리적 잠재량: 영토와 영해 전 면적에서 지리적 제약조건으로 인해 풍력터빈의 설치가 불가능한 면적을 배제하여 산정함.
  - 기술적 잠재량: 육상은 지상고도 100m에서의 풍력밀도가 250W/m<sup>2</sup> (바람등급2) 이상, 해상은 300W/m<sup>2</sup> (바람등급3) 이상인 영역을 현재의 기술로 경제성 확보가 가능한 수준이라고 판단하고 그 이하의 지역을 배제하며, 풍력터빈의 설치 가능 설비용량은 미국 재생에너지연구소(US NREL)에서 제시한 풍력자원 잠재량 산정기준에 따라 용량밀도 5MW/km<sup>2</sup>를 육·해상에 공통으로 적용함.



[표 5. 2-24] 풍력자원 잠재량 산정개요

구분		잠재량 산정 개요
육상	이론적 잠재량	육상(영토) 전면적에 풍력터빈 5MW/km <sup>2</sup> 용량밀도로 설치한 경우 (이론적으로 태양에너지 잠재량의 2% 수준)
	지리적 잠재량	영토 중 도시, 하천, 도로, 급경사지 등 지리적인 제약조건으로 개발이 부적합한 면적을 제외한 경우 (전 영토의 24% 가용)
	기술적 잠재량	환경보전 지역을 추가로 제외하고 현재의 기술수준으로 경제성 확보가 가능한 수준인 풍력밀도 250W/m <sup>2</sup> 이상인 면적만 개발할 경우 (전 영토의 13% 가용)
해상	이론적 잠재량	해상(영해) 전면적에 풍력터빈 5MW/km <sup>2</sup> 용량밀도로 설치한 경우 (이론적으로 태양에너지 잠재량의 2% 수준)
	지리적 잠재량	영해 중 수심 200m 이하인 영역 중 항로, 항만, 해저구조물, 어장, 어초 등 지리적인 제약조건으로 개발이 부적합한 면적을 제외한 경우 (전 영토의 51% 가용)
	기술적 잠재량	환경보전 지역을 추가로 제외하고 현재의 기술수준으로 경제성 확보가 가능한 풍력밀도 300W/m <sup>2</sup> 이상, 수심 50m 이하인 면적만 개발할 경우 (전 영토의 8% 가용)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

- 본 계획에서는 울산광역시와 지리적 인접성이 높은 경상남도 잠재량을 적용함.
- 육·해상의 이론적 풍력자원 잠재량은 17,651천toe/년이며, 지리적으로 풍력발전 설비가 입지할 수 없는 면적을 배제한 지리적 잠재량은 6,717천toe/년으로 이론적 잠재량의 38.1% (육상: 22.6%, 해상: 49.2%)임.
  - 전국기준으로, 육·해상의 이론적 잠재량은 169,271천toe/년이며, 지리적 잠재량은 이론적 잠재량의 44.4% (육상: 28.5%, 해상: 53.7%)임
- 기술적 잠재량은 이론적 잠재량의 9.0% (육상: 10.7%, 해상: 7.8%)에 해당하는 1,591천toe/년으로 산정되었음.
  - 전국의 기술적 잠재량은 이론적 잠재량의 9.9% (육상: 13.4%, 해상: 7.8%)임.

[표 5. 2-25] 풍력에너지 잠재량

(단위 : 천toe/년, GWh/년)

구분		이론적		지리적		기술적	
		잠재량	발전량	잠재량	발전량	잠재량	발전량
육상	전국	62,421	725,955	17,784	206,833	8,377	97,423
	경상남도	7,416	86,246	1,677	19,504	790	9,191
해상	전국	106,850	1,242,666	57,417	667,758	8,343	97,025
	경상남도	10,235	119,030	5,040	58,620	801	9,316
총	전국	169,271	1,968,621	75,201	874,591	16,720	194,448
	경상남도	17,651	205,276	6,717	78,124	1,591	18,507

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

## 제5장 중점사업

### 04 바이오에너지

- 바이오매스란 태양에너지를 받은 식물과 미생물의 광합성에 의하여 생성되는 식물체, 균체와 이를 먹고 살아가는 동물체를 포함하는 생물유기체임.
  - 바이오에너지 자원에는 전분질계(곡물, 감자류) 자원과 셀룰로오스계(초본, 임목과 볏짚, 왕겨 등의 농부산물) 자원, 당질계(사탕수수, 사탕무) 자원, 동물 단백질계(가축의 분뇨, 사체와 미생물의 균체) 자원 등이 포함됨.
  - 이들 자원에서 파생되는 종이, 음식찌꺼기 등의 유기성폐기물도 포함됨.
- 바이오매스 자원은 산지의 임목축적에 의한 임산 바이오매스, 경작지의 작물부산물을 포함하는 농산 바이오매스, 가축분뇨인 축산 바이오매스, 도시폐기물 중 유기물의 도시폐기 바이오매스 자원으로 분류함.
- 본 계획에서는 한국에너지기술연구원의 신재생에너지 자원지도에서 제시하고 있는 자료를 바탕으로 울산광역시의 바이오매스 잠재량을 산정하였음.
- 2010년 임산 바이오매스 잠재량은 침엽수, 활엽수, 혼효림의 임산통계를 바탕으로 숲 전체가 가지고 있는 목재의 양을 의미함.
  - 울산광역시의 임산 바이오매스 가용잠재량은 94,801toe이며, 기술잠재량(신규 임목 축적량인 5%만을 적용)은 4,740toe임.
  - 울주군(3,519toe), 북구(868toe)가 높게 나타났으며, 남구(106toe)가 가장 낮은 것으로 분석되었음.

[표 5.2-26] 임산 바이오매스 잠재량

(단위 : toe)

구 분	침엽수	활엽수	혼효림	가용잠재량	기술 잠재량*
울산광역시	27,360	38,331	29,111	94,801	4,740
중구	701	845	750	2,295	115
남구	760	277	1,090	2,127	106
동구	616	1,114	916	2,645	132
북구	4,417	9,307	3,637	17,361	868
울주군	20,866	26,789	22,718	70,373	3,519

\* 기술잠재량: 신규 임목 축적량인 5%만을 적용 (산림청 제시 연간 신규 임목 축적량)

자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지 자원지도시스템, <http://kredc.kier.re.kr/kierflex/#/>

- 농산 바이오매스 가용잠재량은 3,767toe로 산정되었으며, 에너지관리공단에서 제시하는 각 작목별 에너지 이용률을 적용한 기술잠재량은 788toe로 산출되었음.

[표 5.2-27] 농산 바이오매스 잠재량

(단위 : toe)

구 분	벼짚	보리짚	왕겨	콩줄기	사과 전정지	가용잠재량	기술잠재량*
울산광역시	2,578	21	1,019	122	26	3,767	788
중구	88	0	35	3	6	132	31
남구	41	0	16	1	0	59	11
동구	14	0	6	1	0	20	4
북구	423	7	167	16	2	615	126
울주군	2,012	14	795	101	18	2,941	616

\* 기술잠재량: 에너지로 이용가능한 비율을 감안하여 산정

자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지 자원지도시스템, <http://kredc.kier.re.kr/kierflex/#/>





- 울산광역시의 축산폐기물 바이오매스 가용잠재량은 9,387toe이며, 모든 축분을 수거하여 에너지로 전환하는 것이 현실적으로 불가하므로 회수율 50%를 가정한 기술 잠재량은 4,694toe임.

[표 5. 2-28] 축산 바이오매스 잠재량

(단위 : toe)

구 분	우분	계분	돈분	가용잠재량	기술 잠재량*
울산광역시	5,415	2,977	995	9,387	4,694
중구	11	0	1	12	6
남구	0	0	0	0	0
동구	553	295	90	938	469
북구	4,831	2,679	901	8,411	4,206
울주군	20	3	3	26	13

\* 기술잠재량: 축산분뇨의 수거율을 감안하여 총 바이오가스 생산량의 50%를 바이오가스 잠재량으로 예측함.

자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지 자원지도시스템, <http://kredc.kier.re.kr/kierflex/#/>

- 도시폐기물 바이오매스 가용잠재량은 43,239toe이며, 도시폐기물의 경우 다양한 형태의 에너지로 전환되므로 본 계획에서는 기술잠재량이 가용잠재량과 동일한 것으로 전제함.

[표 5. 2-29] 도시폐기물 바이오매스 잠재량

(단위 : toe)

구 분	음식물 쓰레기	종이	나무	고무피혁	플라스틱	기타	가용잠재량
울산광역시	1,413	13,358	1,174	2,851	10,468	13,975	43,239
중구	326	2,945	279	475	1,464	1,403	6,893
남구	454	4,128	568	1354	1,377	6,861	14,742
동구	309	1,693	106	428	2,732	2,638	7,905
북구	226	2,122	96	333	3,300	323	6,399
울주군	98	2,470	125	261	1,595	2,750	7,300

자료 : 한국에너지기술연구원, 신재생에너지 자원지도시스템, <http://kredc.kier.re.kr/kierflex/#/>

- 울산광역시의 바이오매스의 가용잠재량은 151,194toe이며, 기술잠재량은 가용잠재량의 약 35.4%인 53,461toe로 산정되었음.

- 기술잠재량 기준, 울주군(15,640toe), 남구(14,865toe)가 높게 나타났으며, 중구의 잠재량이 7,052toe로 가장 낮은 것으로 분석되었음.

[표 5. 2-30] 바이오매스 가용잠재량

(단위 : toe)

구 분	임산	축산	농부산물	도시폐기물	가용잠재량
울산광역시	94,801	9,387	3,767	43,239	151,194
중구	2,295	26	132	6,893	9,346
남구	2,127	12	59	14,742	16,940
동구	2,645	0	20	7,905	10,570
북구	17,361	938	615	6,399	25,313
울주군	70,373	8,411	2,941	7,300	89,025

## 제5장 중점사업

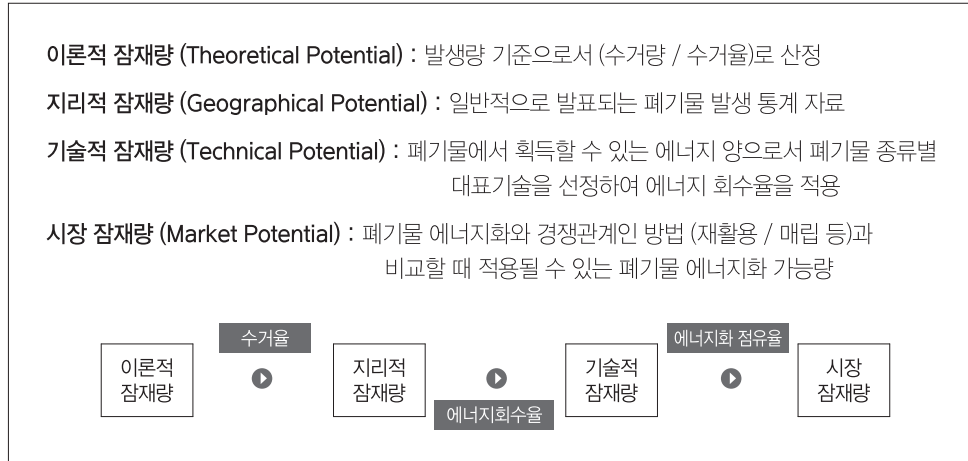
[표 5. 2-31] 바이오매스 기술잠재량

(단위 : toe)

구 분	임산	축산	농부산물	도시폐기물	가용잠재량
울산광역시	4,740	4,694	788	43,239	53,461
중구	115	6	31	6,893	7,052
남구	106	0	11	14,742	14,865
동구	132	469	4	7,905	8,041
북구	868	4,206	126	6,399	7,862
울주군	3,519	13	616	7,300	15,640

### 05 폐기물 에너지

- 폐기물 에너지는 사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물을 가공·처리하여 얻어지는 고체·액체·기체 형태의 연료와 이를 연소 또는 변환시켜서 발생하는 열, 온수, 증기, 전기 등과 같은 에너지를 의미함.
- 환경부에서 2016년에 발간한 “전국폐기물 발생 및 처리 현황 (2015)” 및 “지정폐기물 발생 및 처리현황 (2015)” 자료에 명기된 가연성폐기물의 세부항목과 “제4차 전국폐기물통계 조사 (2013)” 자료에 집계된 폐기물 종류별 발열량 분석 결과를 근거로 하여 폐기물 에너지 잠재량을 추정하였음.
  - 환경부의 폐기물 통계자료는 수거되어 처리된 폐기물 물량을 반영하는 자료로서 실제로 폐기물 에너지로 활용가능한 가연성 폐기물의 발생량을 포함하므로, 폐기물 에너지의 지리적 잠재량을 산출하는데 사용됨.
  - 기술적 잠재량은 폐기물 종류별로 적용이 가능한 에너지화 기술을 산정하여 에너지 회수율을 적용하여 산정됨.
- 이론적 잠재량
  - 국내에서 생산되는 폐기물 총량을 에너지 양으로 환산함. (수거율과 실제 폐기물 수거량을 고려하여 실제 발생하는 폐기물 총량을 추산)
- 지리적 잠재량
  - 지역적 특성을 고려하여 수집이 가능한 폐기물 양을 이용한 잠재량을 산정함. (환경부에서 집계하는 “전국 폐기물 발생 및 처리 현황”을 근거로 산출)
- 기술적 잠재량
  - 폐기물의 종류별 표준 발열량을 적용함. (폐기물의 종류별 소각, 열분해 유화, 열분해 가스화 등의 기술이 적용될 수 있지만 최종적으로 에너지를 회수하기 위해 연소 기술이 필요하며, 기준 에너지회수율 75%적용)



자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

[그림 5. 2-3] 폐기물 에너지 잠재량 구분

- 폐기물 에너지 잠재량은 크게 생활폐기물(가정생활 폐기물+사업장 생활계 폐기물), 사업장배출시설계폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물로 분류되는 폐기물 중에서 일정량 이상의 발열량을 보유한 모든 종류의 가연성 폐기물을 대상 조사함.
  - 생활폐기물 중에서 음식물/채소류 분야는 “종량제에 의한 혼합 배출” 항목에 포함된 발생량만을 가연성 폐기물에 포함 시킴.
  - 유기성 슬러지(오니)류 중에서 “하수 농축 슬러지”의 경우는 바이오 에너지 분야에 포함되어 작성될 계획이기 때문에 폐기물 에너지의 경우는 하수 처리 슬러지를 포함하여 에너지 잠재량을 계산함.
  - 지정폐기물은 기타 유기용제, 폐수처리오니, 폐유, 폐합성고무, 폐합성수지만 고려하였음.
- 2015년도 울산광역시 지정폐기물을 포함한 국내 가연성 폐기물이 보유한 지리적 에너지 잠재량은 394,711toe/년으로, 8,063,982toe/년인 전국 대비 4.9%임.
- 폐기물 종류별로는 사업장 배출시설계 폐기물이 보유한 지리적 에너지 잠재량이 전체의 44.6% 정도인 175,891toe/년으로 폐기물 전체 에너지 보유량의 절반 가까이 차지하는 것으로 나타남.
  - 다음으로 지정폐기물 (29.4%), 생활폐기물 (23.5%), 건설폐기물 (2.5%) 순으로 나타남.
  - 전국의 경우, 사업장 배출시설계 폐기물 (46.6%), 생활폐기물 (46.1%), 건설폐기물 (5.9%), 지정폐기물 (1.4%)로 나타남.

## 제5장 중점사업

[표 5. 2-32] 가연성 폐기물의 종류별 지리적 에너지 잠재량

(단위 : 톤/년, kcal/kg, toe/년)

구 분	폐기물 종류	발생량		저위발열량	에너지 잠재량	
		전국	울산		전국	울산
생활폐기물	음식물채소류	408,800	-	1,015	41,493	-
	종이류	1,987,243	32,376	2,964	589,019	9,596
	나무류	593,892	16,352	3,039	180,484	4,969
	고무 피혁류	345,801	9,308	5,367	185,591	4,995
	플라스틱류	1,364,626	30,660	8,017	1,094,020	24,580
	기타	2,079,405	94,937	1,894	393,839	17,981
	소계	6,779,766	183,632	22,296	2,484,446	62,122
	종이류	1,647,501	39,238	2,964	488,319	11,630
	합성수지류	530,674	19,601	5,908	313,522	11,580
	플라스틱류	437,964	7,556	8,017	351,115	6,057
	의류	56,356	3,541	3,803	21,432	1,346
	가구류	152,169	329	3,039	46,244	100
	폐식용유	12,337	37	8,798	10,854	32
	소계	2,836,999	70,299	32,529	1,231,487	30,746
	합계	9,616,765	253,931	54,825	3,715,933	92,868
사업장 배출시설계 폐기물	폐지류	41,172	475	2,622	10,795	124
	폐목재류	843,406	102,383	3,400	286,758	34,810
	폐섬유류	76,030	9,709	4,811	36,578	4,671
	폐합성수지	3,971,273	142,715	5,908	2,346,228	84,316
	폐합성고무	202,320	8,067	8,418	170,313	6,790
	폐피혁	11,461	438	5,270	6,040	231
	폐수처리오니	3,116,589	239,732	1,239	386,145	29,703
	공정오니	391,134	46,392	408	15,958	1,893
	정수처리오니	38,508	-	24	92	-
	하수처리오니	3,050,159	111,070	115	35,077	1,277
	동식물성잔재물	1,527,051	4,855	1,889	288,460	917
	폐식용유	11,242	-	8,798	9,891	-
	기타	1,109,235	74,387	1,500	166,385	11,158
	합계	14,389,578	740,220	44,402	3,758,720	175,891
건설폐기물	폐목재	336,749	4,672	3,400	114,495	1,588
	폐합성수지	603,856	13,761	5,908	356,758	8,130
	폐섬유	3,979	219	4,811	1,914	105
	폐벽지	110	-	2,937	32	-
	합계	944,693	18,652	17,056	473,199	9,824
지정폐기물 (의료제외)	합계	286,032	286,032	4,060	116,129	116,129
총계		25,237,067	1,298,834	120,343	8,063,982	394,711



[표 5. 2-33] 가연성 폐기물 지리적 에너지 잠재량

(단위 : 톤/년, toe/년)

구 분	폐기물 발생량					에너지 잠재량
	생활	사업장	건설	지정	합계	
전국	9,616,765	14,389,578	944,693	286,032	25,237,067	8,063,982
울산	253,931	740,220	18,652	286,032	1,298,834	394,711

○ 이론적 잠재량은 지리적 잠재량에 평균 수거율 95%를 적용하여 산출하였으며, 기술적 잠재량은 에너지 회수율 75%를 적용하여 산출하였음.

– 울산광역시 폐기물 에너지의 이론적, 지리적, 기술적 잠재량은 각각 415,485toe/년, 394,712toe/년, 296,034toe/년으로 나타남.

[표 5. 2-34] 폐기물 분야의 에너지 잠재량

(단위 : toe/년)

구 분	에너지 잠재량		
	이론적	지리적	기술적
생활폐기물	97,756	92,868	69,651
사업장배출시설계폐기물	185,148	175,891	131,918
건설폐기물	10,341	9,824	7,368
지정폐기물	122,241	116,129	87,097
합계	415,485	394,712	296,034

폐기물 수거율 : 95% 적용      에너지회수율 : 75% 적용

## 06 수력에너지

○ 우리나라는 연평균 강수량(1,277mm)이 세계평균(807mm)의 약 1.6배로 비교적 강수량이 풍부하며 전 국토의 2/3이 산지로 구성되어 있어 지형적 및 수문학적으로 수력 잠재량이 많은 편임.

○ 수력 잠재량 정의

- 이론적 잠재량: 한반도 전체 유역표면상에 강수된 물이 가지는 에너지 총량
- 지리적 잠재량: 이론적 잠재량에서 유역의 지리적 특성에 따른 유출률을 고려한 잠재량
- 기술적 잠재량: 지리적 잠재량에서 시스템 효율과 가동률을 고려한 잠재량

○ 울산광역시 이론적, 지리적, 기술적 수력 잠재량은 각각 265천toe/년, 136천toe/년, 44천toe/년으로 나타남.

- 이론적 잠재량 대비 지리적 잠재량은 51.3%이며, 기술적 잠재량은 16.6%임.
- 전국의 이론적 잠재량은 26,875천toe/년이며, 이론적 잠재량 대비 지리적 잠재량은 52.6%, 기술적 잠재량은 16.8%로 울산광역시와 유사하게 나타남.
- 전국 대비 울산광역시 수력에너지 잠재량은 이론적, 지리적, 기술적 잠재량 모두 1.0%임.

[표 5. 2-35] 수력에너지 잠재량

(단위 : 천toe/년)

구 분	이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
전국	26,875	14,141	4,525
울산	265	136	44

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

## 제5장 중점사업

### 07 해양에너지

- 해양에는 이용 가능한 다양한 형태의 에너지가 부존하며, 우리나라는 삼면이 바다로 잠재량이 높고 이를 활용하는데 매우 유리한 환경을 지니고 있음.
- 해양에너지는 크게 조류에너지, 조력에너지, 파력에너지, 해수온도차 에너지로 분류할 수 있으며, 각 해양 에너지원별 특성과 자원분포가 상이하기 때문에 지역별로 적합한 에너지원이 개발되어야 함.
  - 울산광역시의 경우 해양에너지 중 해수온도차 에너지만 부존하며, 이에 본 계획에서는 해수온도차에 대한 잠재량만을 분석하였음.
- 해수온도차에너지는 열에너지를 그대로 이용하는 해수냉난방과 온도차를 이용하여 열기관을 구성하고 터빈을 구동시키는 해수온도차발전으로 구분됨.
  - 해수온도차발전은 표층 수온이 20℃ 이상 유지되어야 적용이 가능하기 때문에 주로 적도부근 해역에 적합함.
  - 해수냉난방은 열펌프를 사용하여 해수의 열에너지를 난방 및 냉방에 이용하는 것으로 국내에도 실증된 바 있는 기술임.
- 해수온도차에너지 잠재량은 ATLAS 자료를 활용하여 산정하였음.

[표 5. 2-36] 해수온도차 에너지 잠재량 산정기준

구 분		잠재량 산정 개요
이론적 잠재량	냉난방	남한 연안에서 취수되는 해수가 열펌프에 공급하는 열하중 (이용온도 5℃)
	발전	표층수온으로부터 유입되는 증발기의 열에너지 (수심 200m 이상해역만 고려)
지리적 잠재량	냉난방	냉난방 설비 적용 불가면적을 제외한 잠재량 (군사지역 등)
	발전	해수온도차발전 개발 부적합 면적을 제외한 잠재량 (어초, 어장지, 군사지역 배제)
기술적 잠재량	냉난방	해수 냉난방의 기술수준을 고려한 잠재량 (COP 산정식 적용)
	발전	해수온도차발전의 기술수준을 고려한 잠재량 (최소요구 온도차 17℃, 소비전력=발전출력×0.4, 발전효율 75%로 가정)

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서

- 울산광역시의 해수온도차 발전 잠재량을 살펴보면, 이론적, 지리적, 기술적 잠재량이 각각 21,886천toe/년, 15,277천toe/년, 135천toe/년으로 나타남.
  - 이론적 잠재량 대비 지리적, 기술적 잠재량은 각각 69.8%, 0.6% 임.
  - 전국의 이론적 잠재량은 342,000천toe/년으로, 지리적 및 기술적 잠재량은 이론적 잠재량의 75.3%, 0.6%이었음.
  - 울산광역시 잠재량은 전국 대비 이론적(6.4%), 지리적(5.9%), 기술적(6.7%) 임.

[표 5. 2-37] 해수온도차 발전 잠재량

(단위 : TWh/년, 천toe/년)

구 분	이론적		지리적		기술적	
	발전량	잠재량	발전량	잠재량	발전량	잠재량
전국	3,976	342,000	2,994	257,523	24	2,001
울산	254	21,886	177	15,277	2	135

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지센터 (2016), 2016 신재생에너지 백서



## 08 수소에너지

### 1) 이론적 잠재량

#### ◦ 수소충전소

- 총 15기의 수소충전소 중 7개소가 서울, 경기지역에 위치하고 있어 이 지역을 중심으로 수소연료전지차 모니터링 사업과 함께 수소충전소 실증사업이 진행되었음.
- 여수, 울산에 건설된 3기의 충전소는 모두 부생수소를 운송, 저장하였다가 차량에 공급하는 방식으로 부생수소가 생산되는 석유화학공업단지의 지역적인 특성을 반영하고 있음.
- 부생수소 발생지와 지리적으로 원거리인 대전의 경우 천연가스 및 LPG 개질형 충전소이며, 부안과 제주는 수전해에 의한 현장형 수소생산 방식의 충전소가 운영 중임.
- 특히 서울 상암동의 경우 매립지가스 개질을 통한 수소생산방식의 충전소가 국내 최초로 건설되어 운영 중임.

#### ◦ 부생수소

- 국내 수소생산은 주로 납사로 약 70%가량 되고, 대부분 석유화학업체로부터 부산물로 생산되므로 연관된 산업 시설이 밀집되어 있는 울산, 여수, 대산 등을 중심으로 생산량이 집중되어 있으며, 우리나라의 수소 생산능력은 총 284만 톤이나 외부공급량은 약 21만 톤에 불과함.
- 국내기업 중 수소생산능력이 가장 큰 포스코는 코크스(Cokes)에 의해 생산되나 실제로 외부 공급량은 매우 미미한 실정임.
- 실제 업체의 수소생산 능력보다는 실제 공급가능량이 중요하며, 국내 최대의 산업용 수소공급업체인 덕양에너지젠은 납사분해 방식으로 제조된 수소원료를 5개사로부터 공급받아 정제하여 수소를 공급하고 있음.
- 수송부문에서의 수소수요량은 연료전지자동차에 의해 많은 수요가 있을 것으로 전망되는데 2040년에 1,100만대 이상의 연료전지차가 운행될 것으로 전망되면서 수소소비량은 약 350만 톤에 달할 것으로 예측됨.

#### ◦ 바이오수소

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

### 2) 지리적 잠재량

#### ◦ 수소충전소

- 현재 운영 중인 15개의 수소충전소 중 5기(화성, 용인, 울산, 대구, 광주 각 1기씩)만이 700기압의 고압으로 수소연료전지자동차에 충전이 가능한 충전소이며, 나머지는 350기압으로 충전이 가능한 실증시설로 건설되어 있음.

#### ◦ 부생수소

- 우리나라 수소유통량 중 88%는 울산, 여수, 대산 등 석유화학단지 내 파이프라인으로 판매되며, 튜브트레일러로 공급·판매되는 물량은 나머지 12% 정도임.
- 수소경제 실현을 위한 장기 로드맵(에너지경제연구원, 2005년) 등 수소도입예측에 따르면, 2020년까지는 천연가스, 여유전력 및 부생가스를 이용한 수소제조가 수소공급의 대부분을 차지할 것으로 예측하고 있음.

#### ◦ 바이오수소

- 도시의 구단위 혹은 군단위로 전처리 및 생산 시설을 건설한다고 가정했을 경우, 음식물 등 유기성 폐기물은 주로 인구 밀집지역인 대도시에서 대량으로 발생하므로 서울 및 경기지역과 대구, 울산, 창원, 부산, 대전, 전주, 광주 등 대도시 지역이 바이오수소 생산에 유리함.
- 특히 제주도 지역은 풍력 등 재생에너지와 함께 바이오수소의 활용가능성이 매우 큰 것으로 확인됨.

## 제5장 중점사업

### 3 사업 세부계획

#### 3-1 태양광 에너지 생산

##### 01 유희시설 및 부지 활용 태양광 설치 및 보급사업 (신규)

###### 개요

- 본 사업은 주차시설, 댐, 인근해역 등과 같은 유희시설 및 부지를 대상으로 태양광 시설을 설치하는 사업으로, 태양광 시설 설치장소의 다변화를 통한 울산광역시에 태양광 보급을 확대하는 사업임.
  - 주차시설에 차광 기능성 태양광 패널을 설치하여 태양광에 의한 차량의 방지 및 전력생산
  - 댐에 수상태양광을 설치하여 녹조 발생 완화 및 전력생산
  - 인근 해역에 해상 태양광 설치하여 전력생산 등
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체 사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 야외 주차시설(건인차량보관소, 공영주차장, 공공시설 주차장, 민간시설 주차장 등), 댐, 인근해역, 공공부지, 창고용지 등의 유희시설 및 부지

###### 구체적인 내용

###### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 저수지, 주차시설, 댐, 인근 해역 등 유희시설 및 부지 45개소 설치

(단위 : 개소)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
유희시설 및 부지	3	6	9	12	15	45

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 3개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 22.5MW 설치

(단위 : kW)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
유희시설 및 부지	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	22,500

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 용량 : 500kW급 적용

###### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
유희시설 및 부지	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	45,000

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용





## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비, 시비, 구·군비의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구 분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	1,500	750	750	–	3,000
2019	3,000	1,500	1,500	–	6,000
2020	4,500	2,250	2,250	–	9,000
2021	6,000	3,000	3,000	–	12,000
2022	7,500	3,750	3,750	–	15,000
합계	22,500	11,250	11,250	–	45,000

※ 산출근거  
– 국 50%, 시 25%, 구·군 25%

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 28.7GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
유휴시설 및 부지	1.9	3.8	5.7	7.7	9.6	28.7

※ 산출근거  
– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 신재생에너지를 통한 전력생산으로 온실가스 13,524 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
유휴시설 및 부지	902	1,803	2,705	3,606	4,508	13,524

※ 산출근거  
– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 02 태양광 대여 지원 사업 (신규)

### 개요

○ 태양광 대여사업은 한국에너지관리공단에서 시행 중인 정부보조금, 소비자의 초기투자비 부담 없이 대여사업자가 설치·운영·관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업으로, 가정에 태양광 설비를 설치·대여해 주고 줄어드는 전기요금의 일부를 대여료로 납부함.

- (소비자) 대여료+전기요금을 기존 전기요금의 80%이하로 납부
- (대여사업자) 대여료와 REP\* 판매로 수익, 설비 유지·보수 이행

\* REP : Renewable Energy Point (신재생에너지 생산인증서)

## 제5장 중점사업



자료 : 한국에너지공단 신재생에너지센터, 2017 태양광 대여사업 안내서

[그림 5. 2-4] 태양광 대여사업 개념도

- 본 사업은 울산광역시에 태양광 대여사업의 도입 및 확대를 위해 태양광 대여사업으로 태양광 발전설비를 설치한 울산광역시 소재 단독 및 공동주택에 보조금을 지원하는 사업임.
  - 단독주택: 설비용량 1kW당 10만원
  - 공동주택: 설비용량 1kW당 50만원
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 최근 1년간 월 평균 전력사용량이 300kWh 이상인 단독주택 (설비용량: 3kW(월 평균 전력사용량 300kWh~599kWh), 9kW 내외(600kWh이상))
  - 공동주택 및 신규주택 (설비용량: 설치면적에 의하여 동당 10kW~30kW내외)

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 본 사업은 태양광 대여사업을 통해 태양광 발전시설이 보급될 수 있도록 지원하는 사업임.
  - 2018년부터 2022년까지 태양광 대여 사업을 통한 태양광 발전시설 단독주택 280가구 및 공동주택 100동 설치

(단위 : 가구, 동)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택 (300kWh~599kWh)	-	20	30	40	50	140
단독주택 (>600kWh)	-	20	30	40	50	140
공동주택	-	10	20	30	40	100

※ 산출근거  
- 신규보급 전년 대비 10개소 증가 적용



- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 3.3MW 설치
- ✓ 설치용량 기준, 단독주택 1.3MW, 공동주택 2MW 설치

(단위 : kW)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택 (300kWh~599kWh)	-	60	90	120	150	420
단독주택 (>600kWh)	-	130	195	260	325	910
공동주택	-	200	400	600	800	2,000
합계	-	390	685	980	1,275	3,330

※ 산출근거  
 - 태양광 발전시설 용량  
 ▶ 단독주택 (300kWh~599kWh): 3kW급 적용  
 ▶ 단독주택 (>600kWh): 4kW~9kW의 평균값인 6.5kW급 적용  
 ▶ 공동주택: 10kW~30kW의 평균값인 20kW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구 분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전 시설	단독주택 <sup>1)</sup>	－	120	180	240	300	840
	단독주택 <sup>2)</sup>	－	260	390	520	650	1,820
	공동주택	－	400	800	1,200	1,600	4,000
보조금 지원	단독주택	－	6	9	12	15	42
	단독주택	－	13	20	26	33	91
	공동주택	－	100	200	300	400	1,000

주1) 월 전력사용량 300kWh~599kWh인 단독주택  
 주2) 월 전력사용량 >600kWh인 단독주택  
 ※ 산출근거  
 - 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용  
 - 보조금 지원  
 ▶ 단독주택 : 태양광 발전시설 1kW당 10만원 적용  
 ▶ 공동주택 : 50만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 태양광 발전설비 비용은 대여사업자인 민간 자본으로 추진되며, 보조금 지원비용은 시비로 추진

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	119	-	780	899
2020	-	229	-	1,370	1,599
2021	-	338	-	1,960	2,298
2022	-	448	-	2,550	2,998
합계	-	1,133	-	6,660	7,793

※ 산출근거  
 - 태양광 발전시설 (민간), 보조금 지원 (시) 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 4.3GWh 신규 발전
- ✓ 단독주택 1.7GWh, 공동주택 2.6GWh 신규발전

(단위 : GWh)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택 (300kWh~599kWh)	-	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5
단독주택 (>600kWh)	-	0.2	0.2	0.3	0.4	1.2
공동주택	-	0.3	0.5	0.8	1.0	2.6
합계	-	0.5	0.9	1.3	1.6	4.3

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 태양광 대여사업을 통한 태양광 발전으로 온실가스 2,002 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택 (300kWh~599kWh)	-	36	54	72	90	252
단독주택 (>600kWh)	-	78	117	156	195	547
공동주택	-	120	240	361	481	1,202
합계	-	234	412	589	766	2,002

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 03 학교 태양광 설치 사업 (신규)

### 개요

- 2016 울산교육통계연보에 따르면, 2016년 울산광역시 소재 학교 시설은 총 438개소임.
  - 유치원 (196개소), 초등학교 (117개소), 중학교 (63개소), 고등학교 (56개소), 특수학교 (4개소), 방송통신중학교 (1개소), 방송통신고등학교 (1개소)
- 한전과 발전6사가 공동 출자해 설립한 특수목적법인인 햇빛새싹발전소에서는 학교 옥상 태양광 사업을 추진하고 있으며, 학교의 교육복지 실현과 에너지신산업 경기활성을 위해 산업부와 한국전력 등 전력공기업이 추진하는 사업임



### 학교 옥상 태양광 사업 (햇빛새싹발전소)

- 2020년까지 전국 2,500개 이상의 초·중·고교에 태양광발전 설비 250MW를 보급
- 각 학교당 100kW급 태양광발전 설비가 설치되어 20년간 운영될 예정
- 참여 학교에는 kW당 4만원의 옥상임대료 수입과 한전 추진 ESCO 사업 참여우대, 자유학기제 및 현장체험 학습프로그램 참여 우선, 학교 전기설비 무료 점검, 신재생에너지 교육장 구축 등의 추가 지원

◦ 본 사업은 울산광역시 소재 학교시설(유치원, 초·중·고교, 특수학교)을 대상으로 옥상 유휴공간에 150kW급 태양광 발전설비를 설치하여 친환경 전력을 생산하는 신재생에너지 사업으로, 유휴부지로 남아 있던 학교 옥상 공간을 활용함으로써 부지선정에 따른 어려움 해소 및 울산광역시의 신재생에너지 사용 확대에 기여할 수 있음.

#### ◦ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 시 교육청

#### ◦ 사업 대상

- 울산광역시 소재 유치원, 초·중·고교, 특수학교 등 438개소 (2016년 기준)

### 구체적인 내용

#### ◦ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 학교의 약 16%인 70개소 설치

(단위 : 개소)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
학교 태양광	-	10	15	20	25	70

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 5개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 10.5MW 설치

(단위 : kW)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
학교 태양광	-	1,500	2,250	3,000	3,750	10,500

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 용량 : 150kW급 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전시설	-	3,000	4,500	6,000	7,500	21,000
보조금 지원	-	75	113	150	188	525

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

- 보조금 지원 : 태양광 발전시설 1kW당 5만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 태양광 발전설비 비용은 대여사업자인 민간 자본으로 추진되며, 보조금 지원비용은 시비로 추진

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	75	-	3,000	3,075
2020	-	113	-	4,500	4,613
2021	-	150	-	6,000	6,150
2022	-	188	-	7,500	7,688
합계	-	525	-	21,000	21,525

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 (민간), 보조금 지원 (시) 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 13.4GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
학교 태양광	-	1.9	2.9	3.8	4.8	13.4

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 학교에 태양광 발전시설 설치를 통한 발전으로 온실가스 6,311 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
학교 태양광	-	902	1,352	1,803	2,254	6,311

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 04 햇살 에너지 farming 사업 (신규)

### 개요

- 산업통상자원부는 2016년 11월 발표한 「신재생에너지 보급 활성화 대책」의 일환으로 농촌태양광 사업을 추진하고 있으며, '17년도에는 1천호 보급을 목표로 추진 중에 있고 '20년까지 1만호 보급을 추진함.
  - 농업인(어업인, 축산인 포함)이 거주지 인근 유휴부지를 활용하여 태양광사업을 할 때 장기저리 정책융자 우선지원, 장기고정가 입찰시장 전력판매시 우대 등을 지원하고, 에너지공단과 농협 등은 사업컨설팅과 시공업체 알선 등을 지원하는 사업임.
- 울산광역시시는 대표적인 공업도시임에도 불구하고 7개 특별·광역시 중 두 번째로 높은 농사면적을 보유하고 있으며, 특히 울주군은 넓은 농경부지에 비해 인구밀도가 낮은 지역으로 유휴부지가 많음.
- 본 사업은 산업통상자원부에서 추진하는 농촌 태양광 사업과 연계하여 농촌지역의 주택, 창고 등 농가와 축사, 농장, 목장, 경작지 등과 같은 유휴부지에 태양광 시설을 설치하여 전기를 생산·판매함으로써 일정한 소득을 창출하고 신재생에너지의 보급을 확대하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 농축산과
- 사업 대상
  - 울산지역 농촌지역 내 농가 및 유휴부지

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 농가 125가구 및 농지 등 유휴부지 45개소 설치

(단위 : 가구, 개소)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
개인 농가	5	15	25	35	45	125
유휴 부지	3	6	9	12	15	45

※ 산출근거

- 개인농가 : 신규 보급 전년 대비 10가구 증가 적용
- 유휴부지 : 신규 보급 전년 대비 3개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 27.8MW 설치

- ✓ 설치용량 기준, 개인농가 7.5MW, 유휴부지 20.3MW 설치

(단위 : kW)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
개인 농가	300	900	1,500	2,100	2,700	7,500
유휴 부지	1,350	2,700	4,050	5,400	6,750	20,250
합계	1,650	3,600	5,550	7,500	9,450	27,750

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 용량
  - ▶ 개인농가: 60kW급 적용
  - ▶ 유휴부지: 450kW급 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
개인 농가	600	1,800	3,000	4,200	5,400	15,000
유휴 부지	2,700	5,400	8,100	10,800	13,500	40,500
합계	3,300	7,200	11,100	15,000	18,900	55,500

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 장기저리 정책융자를 통한 대상 농어민의 민간자본에 시와 울주군의 보조금을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	330	330	2,640	3,300
2019	-	720	720	5,760	7,200
2020	-	1,110	1,110	8,880	11,100
2021	-	1,500	1,500	12,000	15,000
2022	-	1,890	1,890	15,120	18,900
합계	-	5,550	5,550	44,400	55,500

※ 산출근거

- 시 10%, 구·군 10%, 민자 80% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 35.5GWh 신규 발전

✓ 개인농가 9.6GWh, 유휴부지 25.9GWh

(단위 : GWh)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
개인 농가	0.4	1.1	1.9	2.7	3.4	9.6
유휴 부지	1.7	3.4	5.2	6.9	8.6	25.9
합계	2.1	4.6	7.1	9.6	12.1	35.5

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전을 통한 온실가스 16,680 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위: tCO<sub>2</sub>)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
개인 농가	180	541	902	1,262	1,623	4,508
유휴 부지	811	1,623	2,434	3,246	4,057	12,172
합계	992	2,164	3,336	4,508	5,680	16,680

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)





## 05 울산형 주택태양광 지원사업 (신규)

### 개요

- 현재 주택에 태양광 발전시설을 설치하는 사업의 경우 국비지원예산에 따라 시비지원 사업규모가 결정되고 있으며, 사업 추가를 요청하는 민원이 다수 발생하고 있음.
  - 국비지원사업의 가구당 설치 지원비는 2017년 평균 가구당 750만원 (국 350, 시 100, 주민 300)임.

[표 5. 2-38] 울산광역시 주택 태양광 설치 현황

총계	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017.09
673	105	111	171	34	58	92	64	38

자료 : 울산광역시청 내부자료

- 본 사업은 국비보조사업의 물량부족에 대응하여 울산광역시청 자체사업을 추가로 추진함으로써 급증하는 주택 태양광 설치수요를 대응하는 사업으로, 소규모 신재생에너지 보급 확대 추진을 통한 시민의식을 제고하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 주택

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산 소재 주택 700가구 설치

(단위 : 가구)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
울산형 주택 태양광	100	120	140	160	180	700

※ 산출근거  
- 신규 보급 전년 대비 20가구 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 2.1MW 설치

(단위 : kW)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
울산형 주택 태양광	300	360	420	480	540	2,100

※ 산출근거  
- 태양광 발전시설 용량 : 3kW급 적용

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
울산형 주택 태양광	700	840	980	1,120	1,260	4,900

※ 산출근거  
- 가구당 700만원 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간(주민)과 시비, 구·군비의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	300	100	300	700
2019	-	360	120	360	840
2020	-	420	140	420	980
2021	-	480	160	480	1,120
2022	-	540	180	540	1,260
합계	-	2,100	700	2,100	4,900

※ 산출근거

- 가구당 시 300, 구·군 100, 주민 300

### 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 2.7GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
울산형 주택 태양광	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	2.7

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전을 통한 온실가스 1,262 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
울산형 주택 태양광	180	216	252	289	325	1,262

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 06 미니태양광 주택지원사업(기존)

### 개요

- 울산광역시시는 신재생에너지 보급 확대를 위해 `2017년 아파트 베란다형 미니태양광 보급사업'을 올해(2017년) 부터 추진하고 있음.



## 미니태양광 주택지원사업

### 사업개요

- 사업대상 : 단독 및 공동주택 300가구(그린빌리지 포함)
- 사업비 : 201백만원(국50, 시50, 구·군비50, 민자51)
  - ※ 가구당 설치비 670천원정도, 가구당(국25%, 시25%, 구·군25%, 민자25%) 지원
- 사업내용 : 단독 및 공동주택 미니태양광(250W) 설치 지원
- 지원금액 : 설치비의 25%정도(일정액) 시비 보조

- 본 사업은 울산광역시에서 추진 중인 미니태양광 주택지원사업의 계속 사업으로, 울산광역시 소재 공동주택에 250W급 미니태양광 발전시설을 설치하는 사업임.
  - 정부의 신재생에너지 주택지원사업(그린홈 100만호 보급사업)추진 정책을 반영하여 관내 민간주택 신재생에너지(미니태양광) 보급 확대를 추진하고자 함.
  - 소규모 신재생에너지 보급 확대 추진을 통한 시민의식을 제고하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 공동주택

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 공동 주택 12,000가구 설치

(단위 : 가구)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미니태양광	1,000	1,700	2,400	3,100	3,800	12,000

※ 산출근거  
- 신규보급 전년대비 700가구 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 3.0MW 설치

(단위 : kW)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미니태양광	50	425	600	775	950	3,000

※ 산출근거  
- 태양광 발전시설 용량 : 250W급 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미니태양광	670	1,139	1,608	2,077	2,546	8,040

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 가구당 설치비 67만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 구·군비, 민간 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	168	168	168	168	670
2019	285	285	285	285	1,139
2020	402	402	402	402	1,608
2021	519	519	519	519	2,077
2022	637	637	637	637	2,546
합계	2,010	2,010	2,010	2,010	8,040

※ 산출근거

- 국 25%, 시 25%, 구·군 25%, 민 25%

### 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 3.8GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미니태양광	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	3.8

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 미니태양광 설치를 통한 전력생산으로 온실가스 1,803 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
미니태양광	150	255	361	466	571	1,803

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 07 그린빌리지 주택지원사업 (기존)

### 개요

- 울산광역시에서는 정부에서 추진하고 있는 주택지원사업과 연계하여 마을단위 신재생에너지 보급 확대추진을 위해 그린빌리지 주택지원 사업을 추진하고 있음.



## 주택 지원사업 (삼호 철새마을 그린빌리지)

### 사업개요

- 사업기간 : '17. 2. ~ 12.
- 지원가구 : 500가구
- 사업비 : 2,605백만원(국1,005 시450, 남구1,000, 민자150)  
※ 가구당 설치비 5,210천원, 가구당 시비 20%정도인 900천원 지원
- 사업내용 : 관내 단독·공동주택 마을단위 신재생에너지(태양광 3kW) 설치비 지원

- 본 사업은 울산광역시에서 추진 중인 그린빌리지 주택지원사업의 계속 사업으로, 울산광역시 소재 마을에 3kW급 태양광 발전시설 설치 및 전력 모니터링 시스템 구축하는 사업임.
  - 정부의 신재생에너지 주택지원사업(그린홈 100만호 보급사업)추진 정책을 반영하여 관내 마을단위 신재생에너지 보급 확대를 추진하고자 함.
  - 마을단위 신재생에너지 보급 확대를 통한 시민의식 제고 및 저탄소 녹색도시 이미지 개선을 확대하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 마을

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 마을 내 1,200가구 설치

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린빌리지	220	230	240	250	260	1,200

※ 산출근거  
- 신규 보급 전년대비 10가구 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 3.6MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린빌리지	660	690	720	750	780	3,600

※ 산출근거  
- 태양광 발전시설 용량 : 3kW급 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린빌리지	1,082	1,131	1,180	1,230	1,279	5,902

※ 산출근거

- 2018년 울산광역시 그린빌리지 주택지원 사업 연간 사업비 10.82억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 구·군비, 민간 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	702	220	60	100	1,082
2019	734	230	63	105	1,131
2020	766	240	65	109	1,180
2021	798	250	68	114	1,230
2022	830	260	71	118	1,279
합계	3,829	1,200	327	545	5,902

※ 산출근거

- 2018년 울산광역시 그린빌리지 주택지원 사업 (국 7.02 시 2.2, 남구 0.6, 민 1) 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 4.6GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린빌리지	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	4.6

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 신재생에너지를 통한 전력생산으로 온실가스 2,164 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린빌리지	397	415	433	451	469	2,164

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 08 그린홈 주택지원사업 (기존)

### 개요

- 울산광역시는 2010년부터 소규모 신재생에너지 보급 확대 추진을 통한 시민의식 제고와 이산화탄소 에너지 절감 및 녹색에너지 온실가스 감축을 위하여 그린홈 주택지원사업을 추진해오고 있음.

## 그린홈 주택지원사업 (2017)

### 사업개요

- 사업대상 : 단독 및 공동주택 90가구
- 사업비 : 81백만원(시비) ※ 국비는 한국에너지공단에서 직접지원
- 지원금액 : 가구당 시비 90만원, 국비 3백만원정도 (총 설치비 8백정도)
- 사업내용 : 단독 및 공동주택 소규모 신재생에너지 설치 지원

[표 5. 2-39] 그린홈 주택지원사업 추진내역

(단위 : 개소, 백만원)

구분		총계	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
태양광	가구수	635	105	111	171	34	58	92	64
	사업비	6,860	1,454	1,814	1,697	327	495	627	446
태양열	가구수	237	10	11	14	178	8	10	6
	사업비	2,479	198	284	182	1,399	139	197	80
지 열	가구수	1	-	-	-	-	-	-	1
	사업비	23	-	-	-	-	-	-	23

※ 총 873개소 9,485백만원(국 4,761, 시 1,070, 자부담 3,684)  
자료 : 울산광역시청 내부자료

- 본 사업은 울산광역시에서 추진 중인 그린홈 주택지원사업의 계속 사업으로, 울산광역시 소재 단독 및 공동주택에 3kW급 태양광 발전시설을 설치하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 단독 및 공동주택

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산지역 소재 단독 및 공동주택 600가구 설치

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린홈	100	110	120	130	140	600

※ 산출근거  
- 신규 보급 전년 대비 10가구 증가 적용

## 제5장 중점사업

– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 1.8MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린홈	300	330	360	390	420	1,800

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 용량 : 3kW급 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린홈	750	825	900	975	1,050	4,500

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 그린홈 사업 가구당 약 750만원 소요 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비, 시비, 민간자본의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	350	100	–	300	750
2019	385	110	–	330	825
2020	420	120	–	360	900
2021	455	130	–	390	975
2022	490	140	–	420	1,050
합계	2,100	600	–	1,800	4,500

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 그린홈 주택지원 사업 (국비350, 시100, 자부담300) 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 2.3GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린홈	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	2.3

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전을 통해 온실가스 1,082 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
그린홈	180	198	216	234	252	1,082

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)



## 09 공공기관 신재생에너지 지역 지원사업 (기존)

### 개요

- 울산광역시는 2009년부터 공공기관 신재생에너지 지방보급 설비확대 및 보급 활성화 위하여 공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업을 추진해오고 있음.

### 공공기관 신재생에너지 지역 지원사업 (2017)

#### 사업개요

- 위 치 : 울산광역시 전역
- 사업규모
  - 남구 무거동 주민센터 태양광발전설비(10kW)
  - 남구 도산노인복지관 주민센터 태양광발전설비(10kW)
  - 울주군 문화예술회관 주민센터 태양광발전설비(20kW)
- 사업기간 : '17. 2. ~ 12.
- 사업비 : 128백만원(국비 64, 시비 32, 구·군비 32)

- 본 사업은 울산광역시에서 추진 중인 공공기관 신재생에너지 지역지원사업의 계속 사업으로, 울산시 소재 공공기관에 태양광 발전 및 지열을 설치하는 사업임.
  - 울산광역시는 2018년에 공공청사 경로당 등 총 8개소에 재생에너지 설치 계획을 가지고 있으며, 태양광 7개소(159kW), 지열 1개소(97kW)임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 공공기관

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 공공기관 40개소 설치
    - ✓ 태양광 발전시설 35개소 설치
    - ✓ 지열 5개소

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광	7	7	7	7	7	35
지열	1	1	1	1	1	5

※ 산출근거  
- 2018년 울산광역시청 계획 (태양광 7개소, 지열 1개소) 적용

## 제5장 중점사업

– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 0.8MW, 지열 0.5MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광	159	159	159	159	159	795
지열	97	97	97	97	97	485

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 용량 : 2018년 울산광역시청 계획 적용 (159kW)

– 지열 용량 : 2018년 울산광역시청 계획 적용 (97kW)

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공공기관	774	774	774	774	774	3,870

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시청 사업비 적용 (7.74억원)

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비, 시비, 구·군비의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	387	258	129	–	774
2019	387	258	129	–	774
2020	387	258	129	–	774
2021	387	258	129	–	774
2022	387	258	129	–	774
합계	1,935	1,290	645	–	3,870

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 공공기관 신재생에너지 지역 지원 사업 (국 3.87, 시 2.58, 구·군 1.29)

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 5.3GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0
지열	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	4.2
합계	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	5.3

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

– 지열 일 평균 가능시간 : 24시간/일, 365일 적용



## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 신재생에너지를 통한 전력생산으로 온실가스 2,477 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위: tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광	96	96	96	96	96	478
지열	400	400	400	400	400	1,999
합계	496	496	496	496	496	2,477

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 10 산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업 (신규)

### 개요

- 산업단지는 대부분이 경사도가 낮은 평지로 충분한 일조량을 확보할 수 있으며, 공장의 지붕이 대부분 평면 혹은 경사형으로 되어있어 태양광 발전시설을 설치하는데 유리한 조건을 지니고 있음.
- 이에 산업단지 입주기업 공장의 지붕, 옥상, 부설주차장 등과 같은 미활용 공간에 태양광 발전시설을 설치하여 운영하는 사업인 산업단지 공장옥상 태양광 발전 사업이 활발히 추진 중임.
  - 이전에 대기업의 공장을 중심으로 대규모의 지붕형 태양광 발전시설을 설치하는 사업이 추진된 바 있으나, 지자체의 지역에너지 계획 및 신재생에너지 지방보급사업의 일환으로 점차 추진되면서 산업단지 내로 확대되고 있음.
- 산업단지 Sun Roof Belt 구축사업은 한국산업단지공단이 추진 중인 사업으로, 국내 전력소비의 최대 집적지인 산업단지에 중소화력발전소 1기 규모의 전력을 생산할 수 있도록 태양광 시설을 설치 및 보급하는 사업임.
  - 전국에 조성된 국가산업단지 입주기업을 대상으로 하며, 미활용중인 공장의 지붕, 옥상 및 부설주차장 등에 태양광 발전시설을 설치하는 사업임.
  - 산업단지 공장옥상 태양광 발전사업과 유사한 성격을 지니고 있음.
  - 한국산업단지공단과 민간 태양광 관련 업체 등이 컨소시엄을 구성하여 발전사업자(SPC)를 설립한 후 공급용 태양광 발전시설을 공장의 지붕 등에 설치 및 운영하여 수익을 창출하는 것으로, 일정기간이 지난 후 기업에 기부 채납하는 방식으로 구성되어 있음.
- 본 사업은 울산광역시에 위치한 산업단지 입주기업 공장의 지붕, 옥상 등과 같은 미활용 공간에 태양광 발전 시설을 설치하여 운영하는 사업으로, 많은 기업이 집적되어 있는 산업단지에 태양광 발전시설을 설치하여 신재생 에너지 보급을 확대하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 산업단지 입주기업

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 산업단지 옥상 태양광 발전시설 50개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산업단지 옥상 태양광	-	5	10	15	20	50

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 5개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 옥상 태양광 발전시설 45.0MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산업단지 옥상 태양광	-	4,500	9,000	13,500	18,000	45,000

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 용량 : 900kW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산업단지 옥상 태양광	-	9,000	18,000	27,000	36,000	90,000

※ 산출근거

- 태양광 발전설비 1MW당 20억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 및 민간 자본 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	2,250	-	-	6,750	9,000
2020	4,500	-	-	13,500	18,000
2021	6,750	-	-	20,250	27,000
2022	9,000	-	-	27,000	36,000
합계	22,500	-	-	67,500	90,000

※ 산출근거

- 국 25%, 민자 75% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 57.5GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산업단지 옥상 태양광	-	5.7	11.5	17.2	23.0	57.5

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 산업단지 태양광 발전시설을 통해 온실가스 27,048 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산업단지 옥상 태양광	–	2,705	5,410	8,114	10,819	27,048

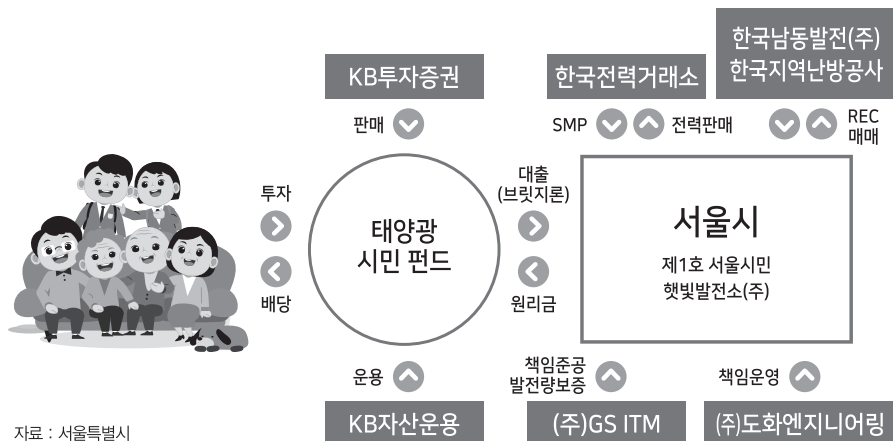
※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 11 시민펀드 신재생에너지 보급 지원사업 (신규)

### 개요

- 신재생에너지 발전설비에 투자하는 방안도 시민의 직접 참여 방안 중 하나이며, 태양광 등 신재생에너지 발전설비에 일정 금액을 투자하고, 재생가능 에너지 발전으로 생긴 수익을 돌려받는 것임.
- 시민펀드를 통한 신재생에너지 발전 사업은 1개 기업이 출자하고 수익을 가져가는 민간자본 유치방식이었던 대규모 발전 사업을 다수 시민이 출자하고 수익을 나눠서 가져가는 공유형 발전사업 방식으로 전환한다는 점에서 의미가 큼.
- 서울시는 2015년 시민이 태양광발전소 건설비용을 출자하고 운영수익을 가져가는 `햇빛발전소 건설을 위한 제1호 태양광 시민펀드`를 판매하였으며, 시민 공모펀드로 건설된 제1호 서울햇빛발전소는 서울시 소유 공공부지인 철도차량기지 4개소에 4.25MW규모로 조성되었음.



자료 : 서울특별시

[그림 5. 2-5] 서울시 태양광 시민펀드 사업구조 모형도

- 본 사업은 울산시민이 신재생에너지 사업에 직접 투자하여 생산자로서의 시민의식을 변화시키고 보급을 확대시키기 위하여, 울산시민으로부터 모집된 시민펀드로 태양광발전소 건설 등 신재생에너지 보급 사업을 추진할 수 있도록 지원하는 사업임.
- 시민들이 금융기관의 펀드상품에 가입, 발전소 운영회사가 대출로 자금을 빌려 발전소를 건설하고 전력을 판매하여 수익의 일부를 시민들에게 공여

## 제5장 중점사업

### ○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과, 지역공동체발전과

### ○ 사업 대상

- 울산광역시 시민

### 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 본 사업은 시민편드를 통해 신재생에너지 발전 사업을 추진할 수 있도록 지원하는 사업임.
- 2019년까지 준비기간을 거친 후 2020년부터 2022년까지 시민편드를 통한 태양광 발전시설 12개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시민편드 활용 태양광	준비	준비	2	4	6	12

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 2개소 증가 적용

- 2020년부터 2022년까지 시민편드를 통한 태양광 발전시설 2.4MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시민편드 활용 태양광	-	-	400	800	1,200	2,400

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 용량 : 200kW급 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시민편드 활용 태양광	-	-	800	1,600	2,400	4,800

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 조성된 시민편드를 통한 태양광 발전설비 설치

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	800	800
2021	-	-	-	1,600	1,600
2022	-	-	-	2,400	2,400
합계	-	-	-	4,800	4,800

※ 산출근거

- 민자 100% 적용



## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2020년부터 2022년까지 총 3.1GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시민펀드 활용 태양광	-	-	0.5	1.0	1.5	3.1

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2020년부터 2022년까지 시민펀드를 통한 태양광 발전시설 설치 및 전기 생산으로 온실가스 1,443tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시민펀드 활용 태양광	-	-	240	481	721	1,443

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 12 에너지 협동조합 신재생에너지 보급 지원사업 (신규)

### 개요

- 정부는 2014년 9월에 수립된 제4차 신재생에너지 기본계획을 통해 신재생에너지의 수요자 맞춤형 보급 확산 정책을 추진하겠다고 선언하였음.
  - 주민이 참여하여 성과를 공유하고 신재생에너지 보급에 기여하는 소비자중심의 신재생 정책을 추진함.
  - 주민참여 신재생에너지 사업에 대해서는 별도의 REC 가중치를 적용하는 방안을 강구함.
- 다양한 시민참여 방안 중 신재생에너지 관련 시설을 직접 소유하고 수익을 갖는 협동조합 방식은 에너지 문제에 인식을 갖고 행동하는 에너지 시민을 늘리는데 긍정적인 모델로 평가받고 있음.
  - 신재생에너지 보급 확대를 위해 시민 수용성과 지지확보 및 시민이 직접 참여(투자)하여 생산자로서의 시민의식을 변화 시킴.
- 독일, 덴마크 등 에너지 전환 선도국가들은 이미 수많은 협동조합을 통해 지역 주민들이 직접 에너지를 선택 하고 수익을 지역 내로 환원함으로써 재생가능 에너지의 수용성을 높이는 등의 역할을 하고 있음.
- 국내의 경우, 2016년 기준 전국적으로 112여 개의 에너지 협동조합이 있으며, 이 중 66개가 태양광 발전 협동 조합으로 많은 곳들이 '햇빛 발전 협동조합'이라는 이름으로 활동하고 있음.
  - 울산광역시에는 설립된 에너지 협동조합이 없음.
- 협동조합에서는 조합원들의 출자금을 모아 재생가능에너지 발전소 설치와 운영에 필요한 비용을 마련하고, 지역 내 학교, 주차장, 공동건물 등에 발전소를 설치함.
  - 모든 조합원은 발전 시설의 소유자이며 출자금의 규모와 상관없이 공동체 에너지에 관한 의사 결정에서 동등한 권리를 행사함.
  - 생산된 전력을 판매함으로써 얻은 공동 수익은 조합원에게 배당금으로 할당되거나 공동체 운영에 재투자됨.
  - 경제적 수익뿐만 아니라 주민 참여를 통한 에너지 전환 및 지역 공동체 활성화 등을 목적으로 하기 때문에, 관련 활동 이나 교육 등에도 참여할 수 있음.

## 제5장 중점사업



자료 : 서울시민햇빛발전소협동조합 홈페이지, <http://solarcoop.kr>

[그림 5. 2-6] 서울시민햇빛발전협동조합 홈페이지

- 본 사업은 울산시민이 신재생에너지 사업에 직접 투자하여 생산자로서의 시민의식을 변화시키고 보급을 확대시키기 위하여, 울산시민이 조합원인 에너지 협동조합을 설립하여 조합원의 출자금 또는 협동조합을 통한 시민 펀드 모집으로 신재생에너지 보급 사업을 추진할 수 있도록 지원하는 사업임.

- 투자자들의 수익(4.50%)은 태양광발전 수익금에서 나오며, 울산시와 협동조합이 완공된 신재생에너지 발전소가 생산하는 전기를 한국전력에 팔아 수익금을 확보한 뒤, 투자자들에게 수익금을 분배하는 구조임.

- 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 지역공동체발전과

- 사업 대상

- 울산광역시 시민

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표

- 본 사업은 에너지 협동조합을 통해 신재생에너지의 보급이 확대될 수 있도록 지원하는 사업임.
  - 2019년까지 준비기간을 거친 후 2020년부터 2022년까지 협동조합을 통한 태양광 발전시설 12개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협동조합 활용 태양광	준비	준비	2	4	6	12

※ 산출근거

- 3년간 신규 보급 전년 대비 2개소 증가 적용





– 2020년부터 2022년까지 협동조합을 통한 태양광 발전시설 2.4MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협동조합 활용 태양광	–	–	400	800	1,200	2,400

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 용량 : 200kW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전시설	–	–	800	1,600	2,400	4,800
협동조합 지원	–	–	30	30	30	90

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

– 에너지 협동조합 설립 및 행정지원 : 연간 3천만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 태양광 발전설비 비용은 협동조합의 출자금 또는 시민펀드인 민간 자본으로 추진 및 조달

– 협동조합 지원 비용은 시비로 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	–	–	–	–
2020	–	30	–	800	830
2021	–	30	–	1,600	1,630
2022	–	30	–	2,400	2,430
합계	–	90	–	4,800	4,890

※ 산출근거

– 발전설비 (민자), 협동조합 지원 (시) 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

– 2020년부터 2022년까지 총 3.1GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협동조합 활용 태양광	–	–	0.5	1.0	1.5	3.1

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 온실가스 감축효과

– 2020년부터 2022년까지 산업단지 태양광 발전시설을 통해 온실가스 1,443tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협동조합 활용 태양광	-	-	240	481	721	1,443

※ 산출근거

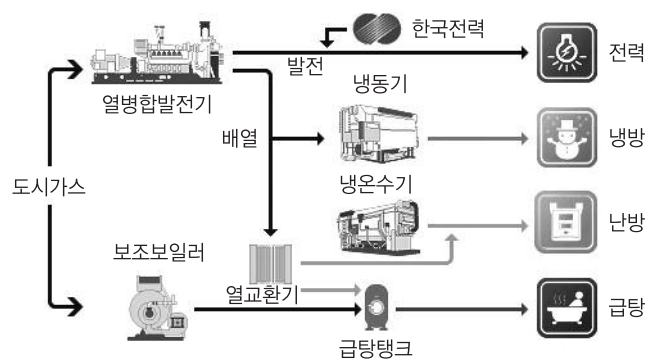
– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 3-2 융복합 신재생에너지 보급

### 01 그린캠퍼스 조성 사업 (신규)

#### 개요

- 대학교는 에너지 소비가 많은 에너지 다소비 기관이자 온실가스 대량 발생원 중의 하나이며, 교육시설 뿐만 아니라 기숙사와 같은 주거시설과 식당과 같은 상업시설 등이 다양한 용도의 시설이 있음.
- 환경부와 한국환경공단은 대학의 에너지 사용 및 온실가스 배출을 감축하고, 지속가능사회를 선도할 인재를 양성할 수 있도록 2011년부터 그린캠퍼스 선정 및 지원 사업을 추진하고 있음.
- 자가열병합발전은 단위건물 내에서 가스엔진이나 가스터빈 등의 원동기를 구동, 전기와 열을 동시에 생산·이용해 에너지효율을 극대화시킨 고효율 종합에너지시스템으로, 산업체, 대형건물, 공동주택 등에 설치되어 자가 사용을 목적으로 함.
  - 에너지 밀도가 높은 단위건물에 도입돼 연간 안정적인 기저부하 운영을 하고 전력수요가 급증하는 동·하절기 전력 피크 시간대에는 추가 가동을 통해 피크를 낮춰 국가 전력그리드 안정에 크게 기여함.



자료 : 삼천리 홈페이지, <http://www.samchully.co.kr>

[그림 5. 2-7] 열병합발전 에너지이용 흐름도

- 본 사업은 울산광역시 소재 대학 캠퍼스 내 태양광발전시스템(옥상), 자가열병합발전시스템(기숙사, 실험실 등), 연료전지시스템(에너지 다소비 건물) 등을 설치하여 대학에 신재생에너지를 보급하는 사업으로, 울산광역시의 신재생에너지 보급을 확대하고자하는 사업임.

### ○ 사업주체 및 추진주체

– 사업주체 : 자체사업



– 추진주체 : 에너지산업과

#### ○ 사업대상

– 울산대학교, UNIST, 울산과학기술대학교, 춘해대학교 등 울산광역시 소재 대학교

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 울산 소재 대학 캠퍼스 내 태양광 발전 30개소, 열병합발전 6개소, 연료전지발전 26개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	–	3	6	9	12	30
열병합발전	–	1	1	2	2	6
연료전지발전	–	2	5	8	11	26

※ 산출근거

- 태양광발전 : 신규 보급 전년 대비 3개소 증가 적용
- 연료전지발전 : 신규 보급 전년 대비 3개소 증가 적용

– 2022년까지 태양광 발전 4.5MW, 열병합발전 0.9MW, 연료전지발전 2.6MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	–	450	900	1,350	1,800	4,500
열병합발전	–	150	150	300	300	900
연료전지발전	–	200	500	800	1,100	2,600
합계	–	800	1,550	2,450	3,200	8,000

※ 산출근거

- 발전시설 용량
  - ▶ 태양광 발전시설 : 150kW급 적용
  - ▶ 열병합 발전시설 : 150kW급 적용
  - ▶ 연료전지 발전시설 : 100kW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	–	900	1,800	2,700	3,600	9,000
열병합발전	–	300	300	600	600	1,800
연료전지발전	–	1,000	2,500	4,000	5,500	13,000
합계	–	2,200	4,600	7,300	9,700	23,800

※ 산출근거

- 발전시설 비용
  - ▶ 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용
  - ▶ 열병합 발전시설 : 1MW당 20억원 적용
  - ▶ 연료전지 발전시설 : 1MW당 50억원 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본 및 시비 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	220	-	1,980	2,200
2020	-	460	-	4,140	4,600
2021	-	730	-	6,570	7,300
2022	-	970	-	8,730	9,700
합계	-	2,380	-	21,420	23,800

※ 산출근거  
- 시 10%, 민자 90% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 22.6GWh 신규 발전
- ✓ 태양광 발전 5.7GWh, 열병합발전 3.5GWh, 연료전지 13.3GWh

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	-	0.6	1.1	1.7	2.3	5.7
열병합발전	-	0.6	0.6	1.2	1.2	3.5
연료전지	-	1.0	2.3	4.1	5.6	13.3
합계	-	2.2	4.3	7.0	9.1	22.6

※ 산출근거  
- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용  
- 열병합발전시설 일 평균 발전가능시간 : 12 시간/일, 365일 적용, 효율 90% (서울시 사례 적용)  
- 연료전지 일 평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일, 70% 적용 (서울시 사례 적용)

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전 및 연료전지를 통한 온실가스 8,956tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	-	270	541	811	1,082	2,705
연료전지	-	481	1,202	1,923	2,645	6,251
합계	-	751	1,743	2,735	3,727	8,956

※ 산출근거  
- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 02 종교시설 신재생에너지 보급사업 (신규)

### 개요

- 현재 국내에는 공공기관 신·증·개축 건축물 신재생에너지 설치의무화제도가 시행 중이며, 이는 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡이상의 건축물에 대하여 예상 에너지사용량의 공급의무비율 이상(17년, 21%)을 신재생에너지로 공급토록 의무화한 사업임.

[표 5. 2-40] 설치의무화 대상건축물

용도	대상시설
공공용	교정 및 군사시설(군사시설 제외), 방송통신시설, 업무시설
문화·사회용	문화 및 집회시설, <b>종교시설</b> , 의료시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 묘지관련시설, 관광휴게시설, 장례시설
상업용	업무시설, 판매시설, 운수시설, 숙박시설, 위락시설

- 본 사업은 울산광역시 소재 교회, 성당, 절 등 종교시설에 태양광발전시설 및 연료전지 발전시설을 설치하여 신재생에너지를 보급하는 사업으로, 종교시설에서 사용되는 전력을 신재생에너지로 대체하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 교회, 성당, 절 등 종교시설

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산 소재 종교시설 내 태양광 발전 30개소, 연료전지발전 26개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	-	3	6	9	12	30
연료전지발전	-	2	5	8	11	26

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 3개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 1.5MW, 연료전지발전시설 1.3MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	-	150	300	450	600	1,500
연료전지발전	-	100	250	400	550	1,300
합계	-	250	550	850	1,150	2,800

※ 산출근거

- 발전시설 용량

▶ 태양광 발전시설 : 50kW급 적용

▶ 연료전지 발전시설 : 50kW급 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	-	300	600	900	1,200	3,000
연료전지발전	-	500	1,200	2,000	2,750	6,500
합계	-	800	1,850	2,900	3,950	9,500

※ 산출근거

- 발전시설 비용

▶ 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

▶ 연료전지 발전시설 : 1MW당 50억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본 및 시비 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	80	-	720	800
2020	-	185	-	1,665	1,850
2021	-	290	-	2,610	2,900
2022	-	395	-	3,555	3,950
합계	-	950	-	8,550	9,500

※ 산출근거

- 시 10%, 민자 90% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 8.6GWh 신규 발전

✓ 태양광 1.9GWh, 연료전지 6.6GWh

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	-	0.2	0.4	0.6	0.8	1.9
연료전지발전	-	0.5	1.3	2.0	2.8	6.6
합계	-	0.7	1.7	2.6	3.6	8.6

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

- 연료전지 일 평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일, 70% 적용 (서울시 사례 적용)

## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전 및 연료전지발전을 통한 온실가스 4,027tCO<sub>2</sub> 감축

(단위: tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전	–	90	180	270	361	902
연료전지발전	–	240	601	962	1,322	3,126
합계	–	331	781	1,232	1,683	4,027

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 3-3 에너지신산업 ESS 보급

### 01 환경기초시설 에너지자립화 사업 (신규)

#### 개요

○ 환경부는 환경기초시설에서 발생하는 온실가스를 감축하고 청정 신재생에너지 생산을 확대하기 위해 `환경기초시설 탄소중립 프로그램` 사업을 추진 중에 있음.

- '20년까지 환경기초시설의 탄소중립율을 50%까지 끌어올리기 위해 '11~'20년간 총 1조8천여억원(국비+지방비+민자)을 투입, 신재생에너지 565GWh/년(연 2,367억원)을 생산하고, 온실가스 36만톤/년을 감축한다는 계획임.
- 특히 전력소비량이 많은 환경기초시설에 신재생에너지를 도입, 온실가스를 감축하기 위해 진행되며 국비 50%가 지원되는 사업임.

[표 5. 2-41] 환경기초시설별 적용 가능한 신재생에너지 기술

환경기초시설	시설별 적용 가능한 신재생에너지 기술
매립시설	태양광발전, 풍력발전, 매립가스 이용(발전, 차량연료화, 대체연료, 연료전지), 폐기물 에너지(MBT, RDF)
소각시설	태양광발전, 풍력발전, 폐열이용(난방, 발전), 폐기물 에너지(MBT, RDF)
정수시설	태양광발전, 풍력발전, 소수력 발전
하수처리시설	태양광발전, 풍력발전, 소화가스 이용(발전, 보일러 연료, 차량연료화, 대체연료, 연료전지), 소수력 발전, 방류수 이용 냉난방
폐수종말처리시설	
공공음식물처리시설	
분뇨 및 가축분뇨 처리시설	
재활용 처리시설	태양광발전, 풍력발전, 폐기물 에너지(MBT, RDF)

자료 : 한국환경공단 (2013), 환경기초시설 탄소중립프로그램 실행계획(2차)

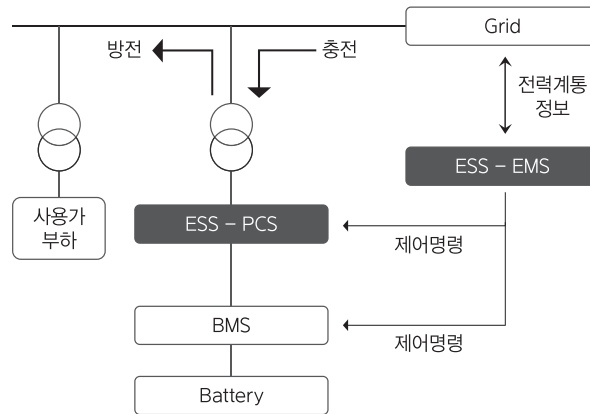


자료 : 강릉녹색도시체험센터 홈페이지, <https://greencity.gn.go.kr/default.asp>

[그림 5. 2-8] 환경기초시설 탄소중립프로그램(강릉하수처리장)

## 제5장 중점사업

- ESS (Energy Storage System)는 사용하고 남은 전력을 필요에 따라 사용 할 수 있도록 저장하는 장치로, 계통내 발전부터 수용가 모두 설치가 가능하고 전력효율을 향상시키며, 전력공급을 안정적으로 할 수 있도록 도와주는 시스템임.



자료 : 코리아엔텍 홈페이지, <http://www.k-entec.co.kr/>

[그림 5. 2-9] ESS개요

- 태양광 발전과 ESS를 연계하면 낮에 생산한 전기를 ESS에 저장했다가 밤에 수요처에 공급할 수 있음.
- 본 사업은 에너지 사용이 많은 환경기초시설의 에너지 자립화를 위해 환경기초시설의 유휴지 등을 활용하여 태양광 발전시스템과 ESS 시스템을 연계구축하는 사업으로, 환경기초시설의 에너지 사용을 절감하고 신재생 에너지 이용을 극대화함으로써 환경기초시설의 에너지 자립화를 구축하고자 함.
  - 태양광 발전시스템 + ESS 시스템을 구축함으로써 전력 생산, 저렴한 부지 임대료를 통한 수익 창출, 하수처리장의 친환경적 공간으로 인식 변화가 가능하며, 뿐만 아니라 ESS와 연계하여 날씨 등의 영향을 받지 않고 에너지를 효율적으로 이용할 수 있음.
- 울산 지역 신재생에너지 인프라 구축 및 친환경 도시 이미지를 선도하기위한 산업 모델로서 환경기초시설인 하수처리장에 태양광발전설비를 통해 울산시는 임대료를 통한 수익을 창출하고, 국가적으로는 환경오염을 유발하지 않는 신재생에너지 공급이 가능함.
  - 뿐만 아니라, 주요 행사 투어코스 및 현장학습 장소 등으로 활용이 가능하여 울산시민들에 대한 환경 홍보와 교육적인 차원에서도 이바지 할 수 있어 친환경 모범도시로서 이미지를 높이는 데 크게 기여할 것으로 기대됨.
  - 태양광발전설비 구축과 더불어 ESS(에너지저장장치)를 연계하여 건설함으로써 낮의 전력망 접속 용량 부족을 완화시키고, 심야시간대 생기는 높은 전기수요에 대응하는 효과를 거둘 수 있음.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 환경보전과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 환경기초시설 (하수처리시설, 정수처리시설, 소각시설, 매립시설 등)





## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 태양광발전시스템+ESS시스템을 울산광역시 소재 환경기초시설 20개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전+ESS	-	2	4	6	8	20

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 2개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 8MW, ESS시설 16MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	-	800	1,600	2,400	3,200	8,000
ESS시설	-	1,600	3,200	4,800	6,400	16,000

※ 산출근거

- 시설용량

▶ 태양광 발전시설 : 400kW급 적용

▶ ESS시설 : 태양광 발전시설의 2배 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	-	1,600	3,200	4,800	6,400	16,000
ESS시설	-	1,120	2,240	3,360	4,480	11,200
합계	-	2,720	5,440	8,160	10,880	27,200

※ 산출근거

- 시설 비용

▶ 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

▶ ESS 시설 : 1MW당 7억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 50%를 포함한 시비 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	1,360	1,360	-	-	2,720
2020	2,720	2,720	-	-	5,440
2021	4,080	4,080	-	-	8,160
2022	5,440	5,440	-	-	10,880
합계	13,600	13,600	-	-	27,200

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 10.2GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	–	1.0	2.0	3.1	4.1	10.2

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 태양광을 통한 전력생산으로 온실가스 4,809 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	–	481	962	1,443	1,923	4,809

※ 산출근거

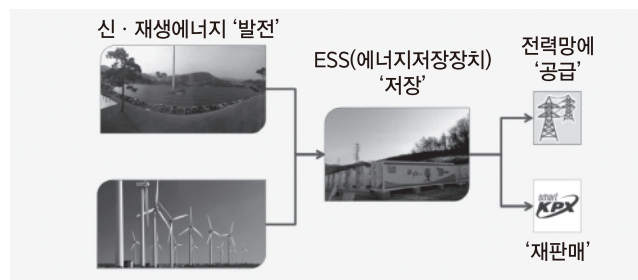
– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 02 건축물 태양광+ESS 연계 보급사업 (신규)

### 개요

- 산업통상자원부는 2016년 9월 태양광과 ESS를 결합한 발전에 주는 신재생에너지공급인증서(REC) 가중치를 기존 0.7~1.5에서 최대 수준인 5.0으로 대폭 높였으며, 이에 ESS를 연계하는 비즈니스 모델이 빠르게 확산될 것으로 예상됨.

– REC 가중치: 5.0(태양광, ESS 연계), 0.7~1.5(태양광 단독)



[그림 5. 2-10] 태양광(또는 풍력)-ESS 연계

- 본 사업은 울산광역시 소재 공동주택, 상업시설, 공공시설 등에 태양광 발전시스템에 ESS 시스템을 연계하여 보급하는 사업임.

- 태양광에 설치하는 ESS는 태양광발전의 특성상 일조량이 좋은 낮에 많이 생산된 전기를 충전하고 저녁시간에 방전을 유도하여, 낮에 최대발전으로 생기는 전력망 접속용량 부족을 완화시키고, 봄·가을·겨울의 밤에 생기는 높은 전기수요에 대응하는 효과를 거둬.
- 기후와 날씨에 따라 발전량이 달라지는 태양광, 풍력과 같은 신재생발전에 ESS를 연계시켜 생산된 전기를 저장했다가 필요할 때 사용함으로써 신재생발전의 효율과 경제성을 높일 수 있을 것으로 기대됨.



#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과

#### ○ 사업 대상

- 울산지역 소재 공동주택, 상업시설, 공공기관, 공공시설 등

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 단독주택 50가구, 공동주택 50동, 공공기관 70개소, 상업시설 180개소 설치

(단위 : 가구, 동, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	-	5	10	15	20	50
공동주택	-	5	10	15	20	50
공공기관	-	10	15	20	25	70
상업시설	-	30	40	50	60	180

※ 산출근거

- 단독주택 및 공동주택 : 신규 보급 전년 대비 5가구, 5개동 증가 적용
- 공공기관 : 신규 보급 전년 대비 5개소 증가 적용
- 상업시설 : 신규 보급 전년 대비 10개소 증가 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 64.2MW, ESS시설 128.3MW 설치

- ✓ 단독주택 : 태양광 발전시설 0.2MW, ESS시설 0.3MW 설치
- ✓ 공동주택 : 태양광 발전시설 5.0MW, ESS시설 10.0MW 설치
- ✓ 공공기관 : 태양광 발전시설 14.0MW, ESS시설 28.0MW 설치
- ✓ 상업시설 : 태양광 발전시설 45.0MW, ESS시설 90.0MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전시스템	단독주택	-	15	30	45	150
	공동주택	-	500	1,000	1,500	5,000
	공공기관	-	2,000	3,000	4,000	14,000
	상업시설	-	7,500	10,000	12,500	45,000
	소계	-	10,015	14,030	18,045	64,150
ESS시스템	단독주택	-	30	60	90	300
	공동주택	-	1,000	2,000	3,000	10,000
	공공기관	-	4,000	6,000	8,000	28,000
	상업시설	-	15,000	20,000	25,000	90,000
	소계	-	20,030	28,060	36,090	128,300

※ 산출근거

- 시설용량

- ▶ 태양광 발전시설 : 단독주택(3kW), 공동주택(100kW), 공공기관(150kW), 상업시설(200kW) 적용
- ▶ ESS 시설 : 태양광 발전시설의 2배 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전시스템	단독주택	-	15	60	90	120	300
	공동주택	-	1,000	2,000	3,000	4,000	10,000
	공공기관	-	4,000	6,000	8,000	10,000	28,000
	상업시설	-	15,000	20,000	25,000	30,000	90,000
	소계	-	20,030	28,060	36,090	44,120	128,300
ESS시스템	단독주택	-	21	42	63	84	210
	공동주택	-	700	1,400	2,100	2,800	7,000
	공공기관	-	2,800	4,200	5,600	7,000	19,600
	상업시설	-	10,500	14,000	17,500	21,000	63,000
	소계	-	14,021	19,642	25,263	30,884	89,810
합계		-	34,051	47,702	61,353	75,004	218,110

※ 산출근거

- 시설 비용

▶ 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용

▶ ESS 시설 : 1MW당 7억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 단독 및 공동주택은 시비, 구·군비, 민간자본의 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	175	175	1,401	1,751
2020	-	350	350	2,802	3,502
2021	-	525	525	4,202	5,253
2022	-	700	700	5,603	7,004
합계	-	1,751	1,751	14,008	17,510

※ 산출근거

- 시 10%, 구·군 10%, 민자 80% 적용



– 공공기관은 국비, 시비, 구·군비의 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	2,312	2,244	2,244	-	6,800
2020	3,468	3,366	3,366	-	10,200
2021	4,624	4,448	4,488	-	13,600
2022	5,780	5,610	5,610	-	17,000
합계	16,184	15,708	15,708	-	47,600

※ 산출근거

– 국 34%, 시 33%, 구·군 33% 적용

– 상업시설은 높은 신재생에너지공급인증서(REC) 가중치를 고려하여 민간자본 90%에 시비 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	2,550	-	22,950	25,500
2020	-	3,400	-	30,600	34,000
2021	-	4,250	-	38,250	42,500
2022	-	5,100	-	45,900	51,000
합계	-	15,300	-	137,700	153,000

※ 산출근거

– 시 10%, 민간 90% 적용

[표 5. 2-42] 자금조달 방법

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	2,312	4,969	2,419	24,315	34,051
2020	3,468	7,116	3,716	33,402	47,702
2021	4,624	9,263	5,013	42,452	61,353
2022	5,780	11,410	6,310	51,503	75,004
합계	16,184	32,759	17,459	151,708	218,110

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 82.0GWh 신규 발전
- ✓ 단독 및 공동주택 6.6GWh, 공공기관 17.9GWh, 상업시설 57.7GWh

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	-	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
공동주택	-	0.6	1.3	1.9	2.6	6.4
공공기관	-	2.6	3.8	5.1	6.4	17.9
상업시설	-	9.6	12.8	16.0	19.2	57.5
합계	-	12.8	17.9	23.1	28.2	82.0

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전을 통한 온실가스 38,558 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
단독주택	0	9	18	27	36	90
공동주택	0	301	601	902	1,202	3,005
공공기관	0	1,202	1,803	2,404	3,005	8,415
상업시설	0	4,508	6,011	7,513	9,016	27,048
합계	0	6,020	8,433	10,846	13,259	38,558

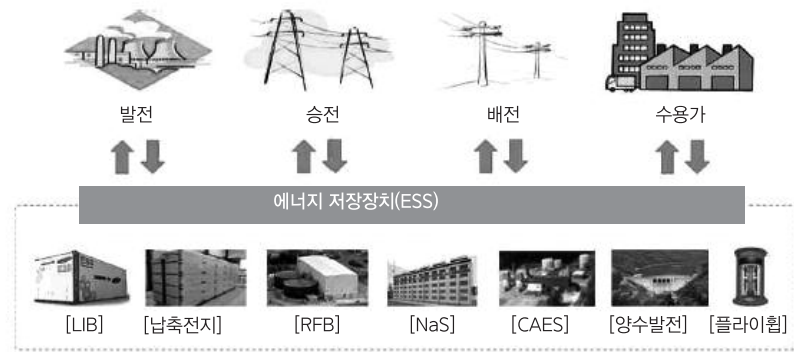
※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

### 03 산업단지 내 ESS 보급 확대 사업 (신규)

#### 개요

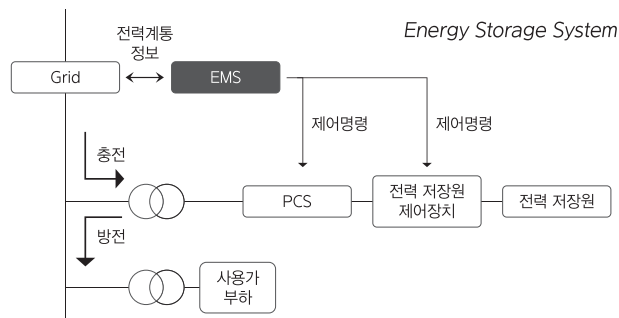
- 에너지저장장치(ESS)는 전력수요가 적을 때 전력을 저장해두었다가 수요가 많을 때 저장된 전력을 사용함으로써 에너지 효율을 극대화시키는 장치로, 피크수요시점의 전력부하를 조절하여 전력 계통의 운영 효율을 최적화 하고 돌발적 정전에도 안정적인 전력 공급이 가능하여 경제적 손실을 막을 수 있음.



자료 : 에너지산업 홈페이지, <http://www.energynewbiz.or.kr/>

[그림 5. 2-11] ESS 적용 개념도

- ESS는 ①전력저장원(배터리·압축공기 등), ②전력변환장치 (PCS), ③전력관리시스템 등 제반 운영시스템으로 구성됨.



자료 : 에너지산업 홈페이지, <http://www.energynewbiz.or.kr/>

[그림 5. 2-12] ESS 기술 구성도

- 전력 수요량은 지속적으로 증가하지만 발전소 건설 지연에 따른 계통의 필요 예비 전력 확보가 곤란한 상황에서 에너지저장장치(ESS)는 추가적인 발전소 건설 없이 전력문제를 해결할 수 있는 대안으로 수요가 증대될 것으로 예상됨.
- 울산에서는 UNIST 등 지역 대학 및 공공기관/연구소를 거점으로 대용량 ESS의 개발 및 저장에너지의 활용방안 (전기자동차용 배터리개발 등)에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있어 산업생태계 확충에 용이함.
  - 하지만, 기술 역량을 갖춘 중소-중견 기업과 신재생에너지발전 시스템분야의 혁신자원이 미비하여 지역 생태계 구축을 위해서는 대학 주도하에 지자체 주도의 자원이 필요할 것으로 보임.
- 본 사업은 울산광역시 소재 산업단지에 태양광 발전시스템에 ESS 시스템을 연계하여 보급하는 사업으로, 산단 내 태양광+ESS 보급으로 에너지 융복합 산단 조성 및 산업단지 내 ESS 보급을 확대하고자 함.
  - 울산광역시는 2018년에 학남정밀화학단지 8개 사업장 정도를 대상으로 태양광 (1MWh) 및 ESS (2MWh)를 구축하는 계획을 가지고 있음.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가 - 자체사업

## 제5장 중점사업

– 추진주체 : 에너지산업과

### ○ 사업 대상

– 울산지역 소재 산업단지

### 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 태양광발전시스템+ESS시스템을 울산광역시 소재 산업단지 내 40개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전+ESS	8	8	8	8	8	40

※ 산출근거

– 신규 보급 전년 대비 동일 적용 (2018년 울산광역시 계획 적용)

– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 15.0MW, ESS시설 30.0MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	15,000
ESS시설	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000	30,000

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 계획 적용 : 태양광 1MW, ESS 2MW

– 연간 1MW씩 증가 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광+ESS	5,531	11,062	16,593	22,124	27,655	82,965

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 계획 사업비 적용 : 5,531백만원 (태양광 1MW, ESS 2MW 보급)

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비, 시비, 민간자본의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	1,383	1,383	–	2,766	5,531
2019	2,766	2,766	–	5,531	11,062
2020	4,148	4,148	–	8,297	16,593
2021	5,531	5,531	–	11,062	22,124
2022	6,914	6,914	–	13,828	27,655
합계	20,741	20,741	–	41,483	82,965

※ 산출근거

– 국 25%, 시 25%, 민간 50% 적용 (2018년 울산광역시 계획 적용, 국(25%) 시(25%) 동서(50%))





## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 19.2 GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	1.3	2.6	3.8	5.1	6.4	19.2

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 신재생에너지를 통한 전력생산으로 온실가스 9,016tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광 발전시설	601	1,202	1,803	2,404	3,005	9,016

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 04 중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업 (신규)

### 개요

- 본 사업은 중소기업의 에너지 개선과 연계하여 ESS를 보급하는 사업으로, 중소기업 개선사업장 ESS연계 설치에 따른 에너지 비용을 절감하고자 함.
  - ‘중소기업 에너지 진단개선사업’ 참여사업장을 대상으로 ESS도입 효과를 분석 (동서발전 컨설팅을 통한 전기사용 분석)한 후, 효율 분석에 따라 투자회수율 최적 사업장을 선정하여 사업을 추진함.
- 울산광역시 2018년에 2016~2017년 ‘중소기업 에너지 진단개선사업’에 참여한 사업장 40개소 중 투자회수율 최적 사업장 5~8개소 선정하여 사업장당 0.5~2MWh의 ESS를 설치하여 총 6MWh 정도를 설치하는 사업을 시행할 예정임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 중소기업

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 ESS시스템을 울산광역시 소재 중소기업 35개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
ESS시설	5	6	7	8	9	35

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 1개소 증가 적용 (2018년 울산광역시 계획 적용, 5~8개소)

- 2018년부터 2022년까지 ESS시설 42.0MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
ESS시설	6,000	7,200	8,400	9,600	10,800	42,000

※ 산출근거

- 2018년 울산광역시 사업 규모 적용 (ESS 6MWh 정도)

#### ○소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
ESS시설	4,000	4,800	5,600	6,400	7,200	28,000

※ 산출근거

- 2018년 울산광역시 사업비 적용 : 40억 (ESS 6MWh 정도 보급)

#### ○추진 및 자금조달 방법

- 시비 및 민간자본의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	600	-	3,400	4,000
2019	-	720	-	4,080	4,800
2020	-	840	-	4,760	5,600
2021	-	960	-	5,440	6,400
2022	-	1,080	-	6,120	7,200
합계	-	4,200	-	23,800	28,000

※ 산출근거

- 시 15%, 민간 85% 적용 (2018년 울산광역시 계획 적용, 시(15%) 동서발전(85%))

### 기대효과

#### ○에너지 생산효과

- 본 사업은 중소기업의 ESS를 보급하여 에너지 소비를 개선하는 사업으로 에너지 생산과는 관련이 없음.



## 05 산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업 (계속)

### 개요

- 울산광역시 2015년 기준으로 최종에너지 소비량 중 산업부문의 소비량이 약 90%로 높으며, 이에 산업부문의 에너지 소비 절감이 중요함.
- 울산광역시는 참여기업의 전력 수요량 관리 및 전력비 절감과 ESS의 대대적 보급 확대로 전력 품질유지 및 전력계통 안정화를 위하여 산업단지 에너지저장장치(ESS) 보급 확대 사업을 추진해오고 있음.

### 산업단지에너지저장장치(ESS) 보급 확대 사업 (2017)

#### 사업개요

- 대 상 : 국가산업단지 내 3개 기업, UNIST
  - 사업기간 : '16. 10. ~ '17. 9.
  - 사업비 : 5,335백만원 (국비 1,320, 시비 1,320, 민자 2,695) \* 16년 추경사업 시행
  - 사업규모 : ESS 7MWh, PCS 3.5MW
- 
- 본 사업은 울산광역시 소재 산업단지 입주기업에 ESS를 보급하는 산업단지 에너지저장장치 보급 확대 사업의 계속 사업으로, 산업단지 내 ESS 보급 확대로 전력 피크부하 및 블랙아웃 대응과 에너지 비용절감 등 에너지 효율의 최적화를 도모하고자 함.
    - 울산광역시는 2018년도 산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업을 통하여 산업단지 내 7개 사업장에 ESS 20.4MW (각 1.2~3.6MW)를 설치하는 계획을 가지고 있음.
  - 사업주체 및 추진주체
    - 사업주체 : 국가-자체사업
    - 추진주체 : 에너지산업과
  - 사업 대상
    - 울산지역 소재 산업단지 입주기업

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 산업단지 내 52개소 ESS시스템 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
ESS시설	7	7	10	14	14	52

※ 산출근거  
- 2018년 울산광역시 계획 적용 (7개소)

## 제5장 중점사업

– 2018년부터 2022년까지 ESS시설 151.4MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
ESS시설	20,400	20,400	29,000	40,800	40,800	151,400

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 사업 규모 적용 (ESS 20.4MW 설치)

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
ESS시설	13,200	13,200	18,765	26,400	26,400	97,965

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 사업비 적용 : 132억원 (ESS 20.4MW 설치)

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비, 시비, 민간자본의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	2,430	2,430	–	8,340	13,200
2019	2,430	2,430	–	8,340	13,200
2020	3,454	3,454	–	11,856	18,765
2021	4,860	4,860	–	16,680	26,400
2022	4,860	4,860	–	16,680	26,400
합계	18,034	18,034	–	61,896	97,965

※ 산출근거

– 국 18%, 시 18%, 민간 63% 적용 (2018년 울산광역시 계획 적용, 총 132억 중 국 (24.3억) 시 (24.4억), 동서발전 (83.4억))

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

– 본 사업은 산업단지 내 ESS 보급을 통해 입주기업의 에너지 소비를 개선하는 사업으로 에너지생산과는 관련이 없음.

## 3-4 신재생에너지 단지 조성

### 01 제2 수소타운 조성 및 확대 사업 (기존)

#### 개요

○ 국내에서 생산되는 수소 중 거의 대부분은 정유 화학공장 및 제철에서 나오는 부생수소로써, 석유 및 화학 분야에서 자체적으로 소모되고 기타 산업분야에는 약 15 % 정도가 소비되고 있음.

○ 2014년 기준, 국내 수소생산능력은 시간당 울산 국가산업단지가 약 1,196,000 Nm<sup>3</sup>, 여수 국가산업단지 818,000Nm<sup>3</sup>, 대산 산업단지 267,000 Nm<sup>3</sup> 및 기타 지역 135,000 Nm<sup>3</sup>으로 총 2,416,000 Nm<sup>3</sup>임.

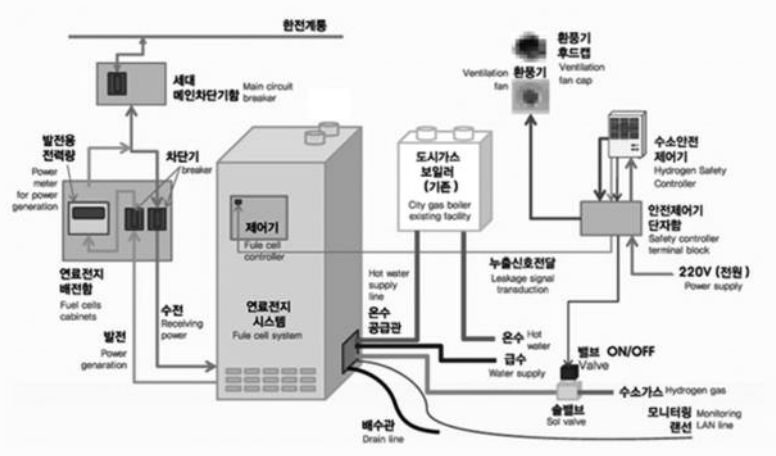
– 울산 산업단지의 수소생산 능력은 국내 총 생산능력의 약 50 %정도이지만, 대부분은 화학공정의 부산물로 나온 수소를 채집한 부생수소로써 일부 합성 공정 중 반응 기체로 사용되어, 고순도의 수소를 제조하는 일부 기업 외에 제조 공정을

통해 수소를 생산하는 비중은 매우 낮음.

- 울산광역시에는 현재 산업체 등에서 발생하는 순수수소를 활용하여 연료전지 신시장 모델을 구현하기 위해 2018년까지 시범사업형태로 운영되는 세계최대규모의 울산수소타운이 운영 중에 있음.
  - 지금까지 약 87억 원이 소요예산으로 투입되어 총 195kW규모의 연료전지가 설치되었고, 운영결과 256MWh의 전력이 생산되어 CO<sub>2</sub> 배출량을 152톤 가량 절감한 것으로 보고되고 있음.

### 2012년 수소타운 시범사업

- 설치장소 : 울산시 온산읍 덕신마을  
(LS니꼬동제련(주)사택 및 기숙사, 체육관, 수소타운 홍보관, 온산읍사무소)
- 설치용량 : 195kW (1kW 140기, 5kW 9기, 10kW 1기)
- 사업기간 : 2012. 8 ~ 2018. 4 (68개월)
  - 설치기간 : 2012. 8. 10 ~ 2013. 5. 31(10개월)
  - 운영기간 : 2013. 4. 10 ~ 2018. 4. 9 (60개월)



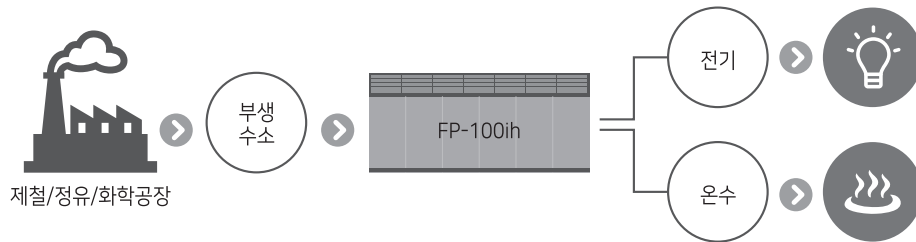
자료 : 울산수소타운 홈페이지, <http://h2town.utp.or.kr/>

[그림 5. 2-13] 연료전지 설치계략도

- 국내 주택용 1kW급 제품은 월간 소비전력이 600kWh이상인 가구에서 투자회수 기간 3년 정도의 경제성이 확보되어 있으며, 본격적인 상용화를 위해서는 1kW급 제품가격이 보조금을 제외 1천만 원이하로 하락해야 될 것으로 예상됨.
- 울산시 공업단지에서 생산되는 부생수소를 이용하여 독립형 분산발전 장치를 운용할 수 있으며, 타 도시에 비해 부생수소의 생산량이 높아 수소의 공급에 문제가 없으며, 수소의 운송비용의 감소로 운용비용이 줄고 안정적인 전력 공급 장치를 운용할 수 있음.
- 현재 국내 설치된 연료전지발전소 가운데 부생수소를 연료로 사용하는 곳은 한 곳도 없으며, 값싼 부생수소가 풍부한 울산, 대산, 여천 등 대규모 화학단지조차 연료전지발전소가 전무한 실정임.

## 제5장 중점사업

- 값싼 부생수소를 공급받을 수 있는 생산시설(온사이트)이나 수소배관을 이용할 수 있는 근접거리에 연료전지 발전소를 구축할 경우 생산원가를 크게 낮출 수 있다는 점에서 타 기술 대비 경쟁력을 높일 수 있음.



[그림 5. 2-14] 부생수소 활용 연료전지 시스템

- 본 사업은 산업단지에서 발생하는 부생수소를 활용하여 덕신지구 공동주택, 공공기관, 산업체 등에 연료전지시스템을 보급하는 제2수소타운 조성사업과 이와 연계하여 다른 지역에 확대하는 사업으로, 기존수소타운 운영성과 확산 및 수소기반 에너지자립 신모델 실증과 부생수소를 활용한 고부가가치 에너지신사업을 육성하고자 함.
  - 건물용 소형 수소연료전지 발전시설을 주택, 공공시설, 상업시설 등의 건축물에 보급함.
  - 산업단지 내 수소연료전지 발전소를 설치함.
- 울산광역시는 덕신지구 공동주택, 공공기관, 산업체 등에 수소기반 연료전지시스템을 구축하는 제2수소타운 조성사업을 2018년 국가공모사업 선정 후 6년간 추진할 계획을 가지고 있음.
  - 배관공사 및 연료전지 설치('18.7.~'19.6.), 수소타운 운영('19.7.~'23.6.)
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 공공시설(공공기관, 구청, 주민센터 등), 주택 및 민간건물(영화관, 대형마트, 백화점, 병원, 호텔, 요양원 등) 등 건축물
  - 울산광역시 소재 산업단지

### 구체적인 내용

#### ◦ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 공동주택 130가구, 건물 80개소, 산업단지 19개소 보급

(단위 : 가구, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공동주택	-	100	10	10	10	130
건물	-	50	10	10	10	80
산업	-	10	3	3	3	19

※ 산출근거

- 2019년 보급 : 2018년 울산광역시 사업의 계획 적용 (배관공사 및 연료전지 설치('18.7.~'19.6.))



– 2018년부터 2022년까지 수소연료전지 발전시설 8.8MW 설치

✓ 공동주택 0.7MW, 건물 0.8MW, 산업단지 7.3MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공동주택	–	500	50	50	50	650
건물	–	500	100	100	100	800
산업	–	1,000	2,100	2,100	2,100	7,300
합계	–	2,000	2,250	2,250	2,250	8,750

※ 산출근거

– 수소연료전지 발전시설 용량

▶ 공동주택 (5kW급), 건물 (10kW급) 적용

▶ 산업단지 : 2019년 100kW급, 2020년 이후 100kW×7기 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공동주택	–	2,500	250	250	250	3,250
건물	–	2,500	500	500	500	4,000
산업	–	5,000	10,500	10,500	10,500	36,500
합계	–	10,000	11,250	11,250	11,250	43,750

※ 산출근거

– 연료전지 발전시설 : 1MW 당 50억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 자부담금에 국비 및 시비 보조금 지원을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	5,000	3,600	–	1,400	10,000
2020	5,625	4,050	–	1,575	11,250
2021	5,625	4,050	–	1,575	11,250
2022	5,625	4,050	–	1,575	11,250
합계	21,875	15,750	–	6,125	43,750

※ 산출근거

– 국 50%, 시 36%, 민간 14% 적용 (2018년 울산광역시 계획 적용, 총 100억 중 국 (50억) 시 (36억), 민자 (14억))

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 44.7GWh 신규 발전
- ✓ 공동주택 3.3GWh, 건물 4.1GWh, 산업단지 37.3GWh

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공동주택	-	2.6	0.3	0.3	0.3	3.3
건물	-	2.6	0.5	0.5	0.5	4.1
산업단지	-	5.1	10.7	10.7	10.7	37.3
합계	-	10.2	11.5	11.5	11.5	44.7

※ 산출근거

- 연료전지 일 평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일, 70% 적용 (서울시 사례 적용)

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 신재생에너지를 통한 전력 생산으로 온실가스 21,037tCO<sub>2</sub> 감축.

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공동주택	-	1,202	120	120	120	1,563
건물	-	1,202	240	240	240	1,923
산업단지	-	2,404	5,049	5,049	5,049	17,551
합계	-	4,809	5,410	5,410	5,410	21,037

※ 산출근거

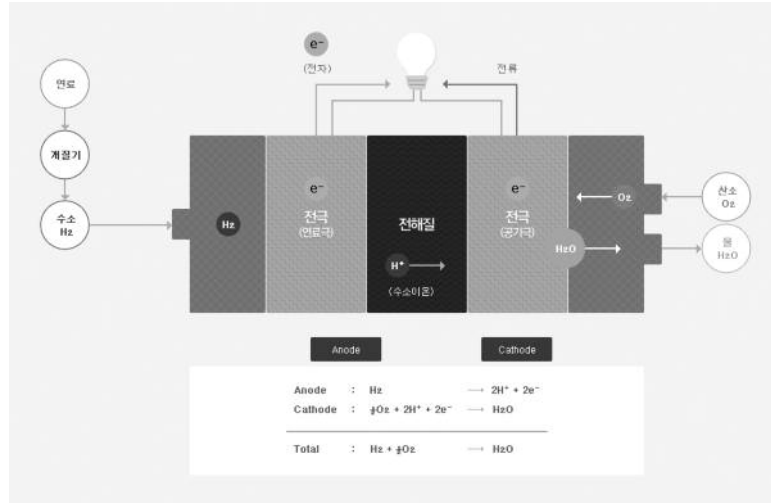
- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 02 신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업 (신규)

### 개요

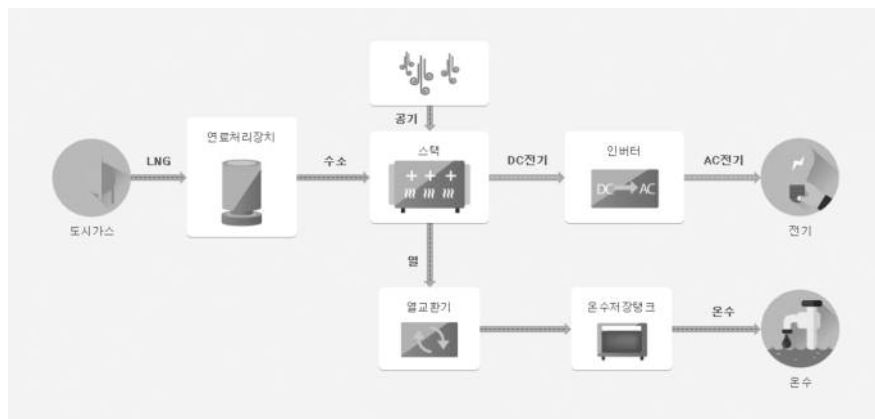
- 제4차 신재생에너지 기본계획 (2014.9)에서는 신재생에너지 보급 사업을 개별가구·건물 단위 지원에서 벗어나 지역 커뮤니티 주도의 융복합형 보급 사업으로 전환한다고 명시하고 있음.
- 연료전지는 수소와 산소의 전기화학반응으로 전기와 열을 동시에 생산하는 청정에너지로, 연소 과정이 필요 없고 부산물로 물이 빠져 나오기 때문에 친환경에너지로 꼽힘.
  - 전기를 만드는 과정에서 발생하는 열은 휘발유나 석탄가스를 이용하는 화력발전에 비해 에너지효율이 높음.





자료 : 에코퓨얼셀 홈페이지, <http://www.s-fuelcell.com>

[그림 5. 2-15] 연료전지 기본동작

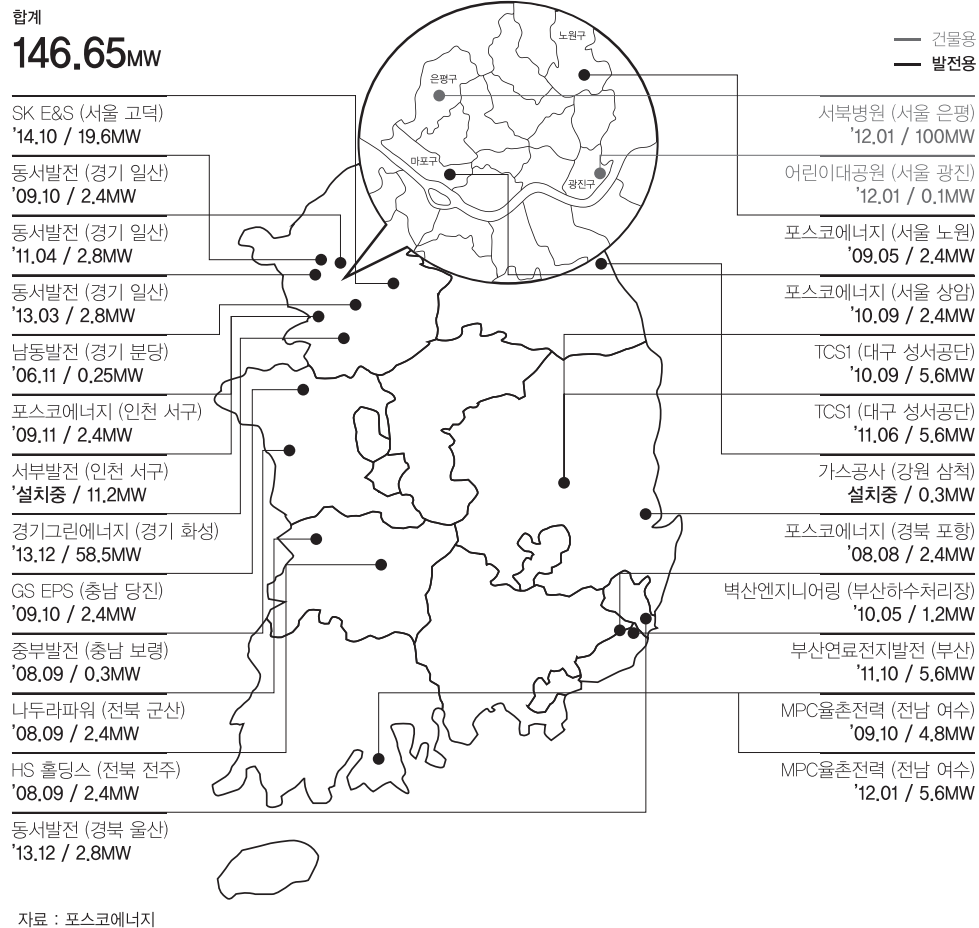


자료 : 에코퓨얼셀 홈페이지, <http://www.s-fuelcell.com>

[그림 5. 2-16] 연료전지 시스템 구성

- 정치용 연료전지 발전 설비로서는 세계 최대 연료전지 단지인 화성경기그린에너지에서 58.8MW규모의 연료전지 발전 설비를 운영하고 있는 것과 더불어 2013년 말 기준으로 발전용 (126.1MW, 24개소), 가정용 (1.5MW) 등 총 127MW이상의 발전용 연료전지가 설치되어 운용되고 있음.
- 본 사업은 기존의 개별가구·건물 단위가 아닌 지역 중심으로 신재생에너지를 보급하는 사업으로, 연료전지 발전소와 태양광발전+ESS 연계 시스템을 보급하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 도시개발과
- 사업 대상
  - 강동지구, 로하스타운, 노벨타운 등 울산지역 신규 개발 단지

# 제5장 중점사업



[그림 5.2-17] 국내 연료전지 발전소 현황

## 구체적인 내용

### ◦ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 태양광+ESS단지 6개소, 연료전지발전단지 9개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광+ESS	–	1	1	2	2	6
연료전지발전소	1	1	2	2	3	9



– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 3.0MW, ESS시설 6.0MW, 연료전지발전소 22.5MW 설치

(단위 : kW)

구분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전+ESS	태양광발전	–	500	500	1,000	1,000	3,000
	ESS	–	1,000	1,000	2,000	2,000	6,000
연료전지발전소		2,500	2,500	5,000	5,000	7,500	22,500

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 500kW급 적용
- ESS시설 : 태양광 발전시설의 2배 적용
- 연료전지 발전시설 : 2.5MW급 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전+ESS	태양광발전	–	1,000	1,000	2,000	2,000	6,000
	ESS	–	700	700	1,400	1,400	4,200
연료전지발전소		12,500	12,500	25,000	25,000	37,500	112,500
합계		12,500	14,200	26,700	28,400	40,900	122,700

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 : 1MW당 20억원 적용
- ESS 시설 : 1MW당 7억원 적용
- 연료전지 발전시설 : 1MW당 50억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비 및 민간자본의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	3,750	–	8,750	12,500
2019	–	4,260	–	9,940	14,200
2020	–	8,010	–	18,690	26,700
2021	–	8,520	–	19,880	28,400
2022	–	12,270	–	28,630	40,900
합계	–	36,810	–	85,890	122,700

※ 산출근거

- 시 30%, 민자 70% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 신재생에너지 하이브리드 단지조성으로 총 118.8GWh 신규 발전
- ✓ 태양광 3.8GWh, 연료전지 115.0GWh

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전	-	0.6	0.6	1.3	1.3	3.8
연료전지발전소	12.8	12.8	25.6	25.6	38.3	115.0
합계	12.8	13.4	26.2	26.8	39.6	118.8

※ 산출근거

- 태양광 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일
- 연료전지 일 평균 발전가능시간 : 20 시간/일, 365일, 70% 적용 (서울시 사례 적용)

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 신재생에너지를 통한 전력 생산으로 온실가스 55,899 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
태양광발전	-	301	301	601	601	1,803
연료전지발전소	6,011	6,011	12,021	12,021	18,032	54,096
합계	6,011	6,311	12,322	12,622	18,633	55,899

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

### 03 부유식 해상풍력발전 단지 조성 (신규)

#### 개요

- 2030년까지 신재생에너지 발전 비중 20%를 달성하기 위해서는 해상풍력 총 13GW를 보급해야 함.
  - 16년 기준 국내 총 풍력발전 규모는 1GW 수준이며, 그중 해상풍력은 35MW에 불과하여 매년 1GW씩 설치해야 목표 달성이 가능함.
- 국회신재생에너지포럼 `해상풍력산업화 전망과 과제` 정책 포럼(17.6.8)에서 `국가해상풍력단지`를 조성할 것이 제안되었으며, 3단계 장기 추진전략을 제시함.
  - (1단계) 연간 3~5개의 소규모 주민·지자체 주도의 해상풍력 단지를 총 3GW 규모로 개발
  - (2단계) 서남해 해상풍력 2.5GW 프로젝트의 후속으로 3개 이상 대규모 단지를 개발(실증·시범사업은 정부 주도, GW급 확산사업은 국제입찰 실시)
  - (3단계) 수십 MW규모의 부유식 해상풍력단지 개발
- 부유식 해상풍력은 바다 위에 떠있는 풍력발전기로, 발전기를 해저면에 꽂아 고정시키는 기존 해상풍력과 달리 부유물 위에 발전기를 올리는 구조임.
  - 수심에 관계없이 설치가 가능한 이점이 있으며, 우리나라는 바다의 수심이 깊어 부유식 해상풍력이 실용화될 경우 풍력 잠재량이 그만큼 늘어날 것으로 기대됨.



[그림 5. 2-18] 부유식 풍력발전시설의 모식도

- 울산시는 울산발전연구원과 함께 울산 미래의 새로운 도약을 위한 기회로 작용할 중장기 발전과제 연구를 통해 13개 분야 24개 사업을 발굴하였으며, 부유식 해상풍력 발전단지 조성이 포함되어 있음.
  - 울산 인근 해상은 양질의 풍력자원을 보유하고 있어 부유식 해상풍력 실증의 최대 적합지역임.
  - 2018년부터 2022년까지 1,600억원의 사업비를 투입해 부유식 해상풍력 기술개발과 3·5·7MW급 각 1기를 설치·실증하겠다는 사업을 도출
- 울산2040비전에 에너지산업 글로벌허브 조성을 위한 저탄소 에너지 발전·저장산업 육성사업으로 부유식 해상 풍력발전 단지 조성이 포함되어 있음.
- 또한 울산광역시 소재 지역대학인 울산대학교는 '부유식 해상풍력 발전시스템'의 연구를 주도하고 있으며, 조선 해양공학부 해양에너지기술 GET-Future 연구센터 신현경 교수는 초전도 풍력발전기 설계 및 부유식 해상 풍력 발전시스템 등 정부 지원과제를 수행하고 있음.
- 본 사업은 양질의 풍력자원을 보유하고 있어 부유식 해상풍력 실증의 최대 적합지역인 울산 인근 해상에 부유식 해상풍력 단지를 조성하는 사업으로, 부유식 해상풍력 기술개발과 5·10MW급 부유식 해상풍력발전기 각 1기를 설치 및 실증하는 사업임.
- 부유식 해상풍력 발전단지 조성을 통해 조선해양플랜트 사업 구조조정에 따른 전문기술인력 활용으로 제2의 조선산업을 육성하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 해양수산과
- 사업 대상
  - 울산광역시 인근 해상

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 부유식 해상풍력 기술개발 및 설치·실증
- 2021년부터 2022년까지 부유식 해상풍력 발전설비 2개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
부유식 해상풍력	개발	개발	개발	1	1	2

- 2021년부터 2022년까지 부유식 해상풍력 발전설비 15MW 설치
- ✓ 5 · 10MW급 부유식 해상풍력발전기 각 1기 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	5,000	10,000	15,000

※ 산출근거

- 부유식 해상풍력발전기 : 5MW급('21년), 10MW급('22년) 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
개발비용	25,000	25,000	25,000	-	-	75,000
부유식 해상풍력발전기	-	-	-	35,000	70,000	105,000
합계	25,000	25,000	25,000	35,000	70,000	180,000

※ 산출근거

- 개발비용 : 연간 250억원 적용

- 부유식 해상풍력발전기 : 1MW 당 70억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비 및 민간자본 매칭을 통한

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	6,250	6,250	-	12,500	25,000
2019	6,250	6,250	-	12,500	25,000
2020	6,250	6,250	-	12,500	25,000
2021	8,750	8,750	-	17,500	35,000
2022	17,500	17,500	-	35,000	70,000
합계	45,000	45,000	-	90,000	180,000

※ 산출근거

- 국 25%, 시 25%, 민자 50% 적용



## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 부유식 해상풍력을 통한 총 39.4GWh 신규 발전

(단위 : GWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	13.1	26.3	39.4

※ 산출근거

– 부유식 풍력 일 평균 발전가능시간 : 7.2 시간/일, 365일

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 부유식 해상풍력을 통한 발전으로 온실가스 18,547tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
부유식 해상풍력	-	-	-	6,182	12,365	18,547

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

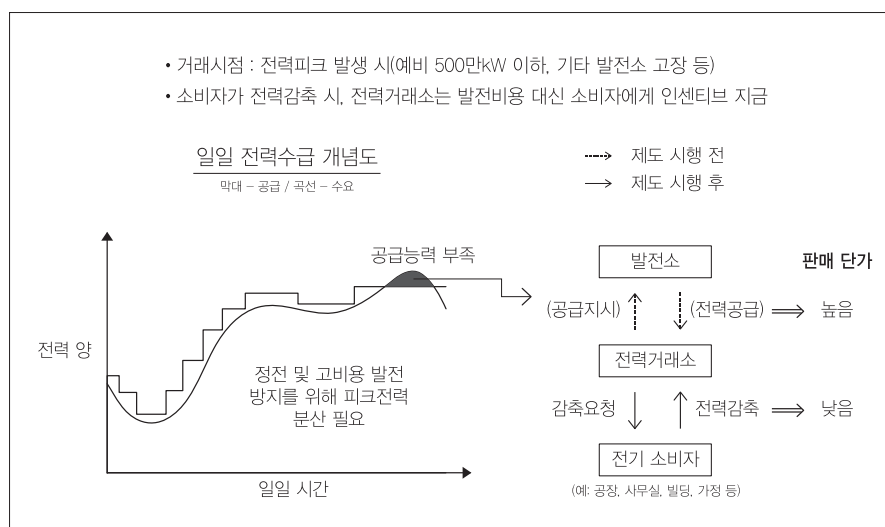
## 3-5 신재생에너지 기반 경쟁력 강화

### 01 가상발전소 도입 (신규)

#### 개요

○ 가상발전이란 보유하고 있는 에너지를 전략적으로 재편성하여 사용 효율을 높이는 방법이며, 가상발전의 에너지 재편성 과정은 수요응답거래시장 (Demand Response)과도 맞물려 있음.

– DR은 실시간으로 에너지 수급 상황을 모니터링하여 전력 사용량이 최고조에 달했을 때 전력수요를 인위적으로 줄여줌으로써, 실제로는 공급을 늘리는 것과 동일한 효과를 내도록 만드는 제도임.



자료 : 서울특별시, 2016년도 서울시 가상발전소 사업자 선정 계획

[그림 5. 2-19] 가상발전소 시장 개요

## 제5장 중점사업

- 가상발전소란 전력이 부족한 시간에 절전을 통해 중앙공급 전력망에 연결된 발전소의 가동을 대체해주고 신규 발전소 건설을 억제하는 가상의 발전소를 말하며, 전력거래소는 2014년 11월 가상발전소 시장을 개설하였음.
  - 한전의 I-Smart 계량기가 설치되어 있는 모든 소비자가 참여가 가능하며, 절약한 전기를 전력거래소에 판매하여 수익을 얻을 수 있음.
- 전력거래소가 운영하는 ‘수요자원 거래시장’에 수요관리사업자가 가상발전소를 등록한 후 전력거래소의 수요 감축지시를 수요관리사업자를 통해 전달받고 감축을 이행하며, 소비자는 아낀 전력만큼 인센티브를 받고 수요 관리사업자는 수수료를 얻음.



자료 : 서울특별시, 원전하나줄이기 정책매뉴얼

[그림 5. 2-20] 인센티브 지급 구조

- 서울시는 지난 2015년 6월 지방자치단체 최초로 시 산하 17개 시설(건물)이 참여해 5MW급 가상발전소를 세웠으며, 2016년 한 해 동안 17개 가상발전소의 평균 감축량은 7,743kWh, 총 정산실적은 약 2억 원임.
- 본 사업은 울산광역시에 가상발전소 개념을 도입하는 사업으로, 시 산하시설 및 주요 시설에 가상발전소를 설치하는 사업하여 전력소비를 줄이고 감축량만큼 전력을 판매한 것으로 간주하여 수익을 얻는 사업임.
  - 여기서 시는 수요관리사업자를 모집·선정하고, 가상발전소를 유치할 참여 기관을 섭외하는 역할을 맡음.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 시 산하건물 및 주요 건물

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 가상발전소 20개소 설치

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
가상발전소	-	2	4	6	8	20

※ 산출근거  
- 신규보급 전년 대비 2개소 증가 적용





– 2018년부터 2022년까지 가상발전소 4.0MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
가상발전소	–	400	800	1,200	1,600	4,000

※ 산출근거

– 가상발전소 : 1개소 당 200kW 적용 (서울시: 약 340kW, 17개소 총 5,795kW)

## ○ 소요예산

– 비예산 사업

## 기대효과

## ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 96.0MWh 신규 발전

(단위 : MWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
가상발전	–	9.6	19.2	28.8	38.4	96.0

※ 산출근거

– 가상발전 시간 : 24 시간/년

## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 가상발전을 통한 전력생산효과로 온실가스 45tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
가상발전	–	5	9	14	18	45

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 02 울산 Solar Map 구축사업 (신규)

### 개요

○ 울산광역시 내 건물, 공장, 주택의 지붕 및 옥상에 입사되는 태양에너지 잠재량을 산출하여 태양광 입사 에너지와 이를 바탕으로 발전가능량, 수익금, 투자비용 등을 경제적 수익을 지도상에 나타내는 햇빛지도를 구축하는 사업임.

– 시스템 개발 (전력 생산량 및 절감 시뮬레이션 시스템 포함된 햇빛지도 제작)

– DB 구축 (건물의 일조권 정보를 고려한 설치가능 면적 산출 등)

○ 또한 울산광역시에서 생산되는 태양광발전시설 정보 등을 울산시민들에게 제공하여 누구나 자발적으로 태양광 발전시설 설치에 참여하는 기반을 마련하고자 함.

– 태양광 잠재성이 높은 지역에 대한 우선 보급 등 정책 자료로 활용

– 비용편익에 대한 시각화된 정보제공으로 시민 참여 동기 부여

# 제5장 중점사업

- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 관내



자료 : <http://solarmap.changwon.go.kr/>

[그림 5. 2-21] 창원시 햇빛지도

## 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2019년까지 울산광역시 햇빛지도 구축

구분	2018	2019	2020	2021	2022
햇빛지도	시스템 개발 및 DB구축	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시스템 개발 및 DB 구축	200	-	-	-	-	200
업데이트 및 유지	-	30	30	30	30	120
합계	200	30	30	30	30	320

※ 산출근거  
 - 시스템 개발 및 DB 구축 비용 : 2억원 적용  
 - 매년 최신 자료 업데이트 및 유지 비용 : 3천만원 적용



#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	200	–	–	200
2019	–	30	–	–	30
2020	–	30	–	–	30
2021	–	30	–	–	30
2022	–	30	–	–	30
합계	–	320	–	–	320

※ 산출근거  
– 시 100%

#### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

– 본 사업은 울산광역시 관내의 햇빛지도를 구축하는 사업으로 에너지 생산과는 관련이 없음.

### 03 지역 신재생에너지 전담기관 설립 (신규)

#### 개요

- 신재생에너지 목표달성을 위해서는 정부 주도의 에너지정책 수립 추진으로는 한계가 있으며, 지자체의 적극적인 참여가 필수임.
- 분산전원 특성상 지자체가 지역특성에 맞는 부지, 자금, 기술 등의 지원책을 최종 제공하고 상응한 조직이 필요하나, 아직은 지자체 차원의 에너지 전담조직이 부족한 실정임.
  - 에너지 전담기관을 설치해 대규모 발전사업 개발이나 소규모 태양광 보급사업 등을 활발히 시행하는 지자체는 제주·서울·경기에 불과함.
- 이에 에너지 전담기관 성공사례를 분석하여 각 지자체별 여건에 맞는 전담조직을 설립할 필요가 있음.
  - 대도시형: 높은 지가, 협소한 공간 등 신재생 보급에 불리 ⇒ 소규모 태양광, 연료전지에 집중하고 시민공동체의 적극적 참여 유도
  - 자원개발형: 상대적으로 저렴한 지가, 풍부한 재생에너지 자원을 적극 활용 ⇒ 대규모 사업을 전담기관이 발굴·개발하여 민간 분양
  - 도농복합형: 도시와 배후지역(농업·공업지역)이 혼재 ⇒ 자체 사업 개발보다는 민간주도 사업 개발을 적극 지원
- 대도시형인 울산광역시는 서울에너지공사를 벤치마킹하여 도시의 여건을 감안한 에너지 전담기관을 설립하고, 울산광역시의 신재생에너지 보급 사업을 전담하여 추진할 수 있도록 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
- 사업 대상
  - 에너지공사, 에너지 센터와 같은 에너지 전담기관

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 울산광역시 신재생에너지 사업 관련 전담기관 설립

구분	2018	2019	2020	2021	2022
전담기관 설립 및 운영	준비	설립	운영	운영	운영

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
전담기관 설립	-	6,000	-	-	-	6,000
전담기관 운영	-	-	500	500	500	1,500
합계	-	6,000	500	500	500	7,500

※ 산출근거

- 초기설립비용 : 60억원 적용 (서울시 120억원)
- 운영비용 : 연간 5억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 및 시비 매칭을 통한 사업추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	1,500	4,500	-	-	6,000
2020	125	375	-	-	500
2021	125	375	-	-	500
2022	125	375	-	-	500
합계	1,875	5,625	-	-	7,500

※ 산출근거

- 국 25%, 시 75% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

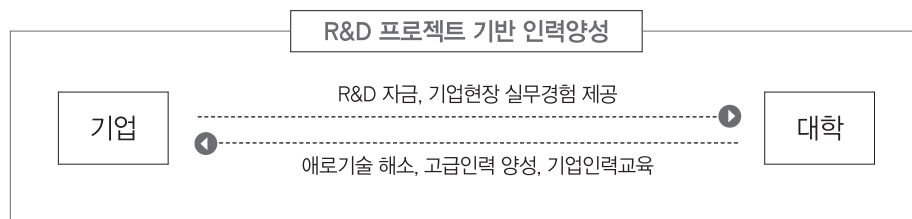
- 본 사업은 울산광역시에 신재생에너지 전담기관을 설립하는 사업으로 에너지생산과는 관련이 없음.

## 04 인력양성 지원 사업 (신규)

### 개요

- 정부는 신재생에너지 보급 확대 및 신시장 창출을 위해 R&D 역량 강화를 제4차 신재생에너지 기본계획에 명시하고 있으며, 관련 전문 인력 양성을 통해 이를 고용창출과 연계하고자 함.
- 이를 위해 관련 분야의 국가자격증을 도입하여 기술자격을 갖춘 전문 인력을 양성하고, 취업과 연계하고 있음.

- 2013년부터 태양광 발전기사 국가기술자격증을 발급하고 있으며, 취업연계를 위하여 발전기사 자격증을 가진 인력 보유시 정부지원 보급사업 참여기업 선정 시 우대하고 있음.
- 신재생 중소·중견기업의 기술 경쟁력을 확보하고 애로기술 해결을 위해 R&D 연계 고급 인력양성을 신규 추진할 예정임.



[그림 5. 2-22] 정부 R&D 프로젝트 기반 인력양성

- 표준인력이 부족한 중소·중견기업을 지원하기 위해 `신재생에너지 표준·인증 아카데미'운영하여 표준·인증 전문 인력을 양성함.
  - 2015년부터 에너지관리공단(신재생에너지센터), 표준협회 운영 예정
- 신재생 중소·중견기업의 기술 경쟁력을 확보하고 애로기술 해결을 위해 R&D 연계 고급 인력양성을 신규 추진할 예정임.
- 본 사업은 국가 신재생에너지 R&D 인력양성 계획을 지원하는 사업으로, 국가자격증 (태양광 발전기사 등) 및 표준·인증 전문 인력 양성을 위한 교육비 지원, 교육 프로그램 제공 등 인력양성을 지원하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
- 사업 대상
  - 울산광역시 시민



자료 : <http://greenenergy.ulsan.ac.kr/>

[그림 5. 2-23] 에너지기초 인력양성융합교육센터 홈페이지

# 제5장 중점사업

## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2022년까지 교육비 지원 및 교육과정 제공을 통한 관련 전문 인력 260명 배출

(단위 : 명)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
신재생 R&D 전문인력	-	50	60	70	80	260

※ 산출근거

- 신규 양성 전년 대비 10명 증가 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
교육비 지원	-	15	18	21	24	78
교육과정 제공 및 운영	-	50	50	50	50	200
합계	-	65	68	71	74	278

※ 산출근거

- 교육비 지원 : 인당 30만원 적용
- 교육과정 제공 및 운영 : 연간 5천만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	65	-	-	65
2020	-	68	-	-	68
2021	-	71	-	-	71
2022	-	74	-	-	74
합계	-	278	-	-	278

※ 산출근거

- 시 100% 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 본 사업은 신재생에너지 관련 인력을 양성하는 사업으로 에너지 생산과는 관련이 없음.

## 05 압전에너지 R&BD (사업화연계기술개발) 지원 및 보급사업 (신규)

### 개요

- 울산광역시는 경상북도와 가칭 `동해안 연구개발특구`지정을 추진하고 있으며, 울산발전연구원과 대구경북연구원이 공동으로 지난해 말부터 울산·경주·포항 일원에 연구개발특구 육성 종합계획(안)을 수립하고 있음.

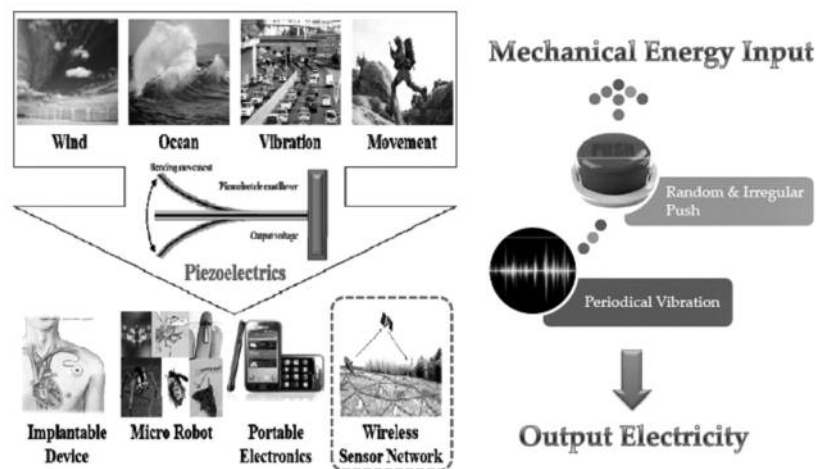
- 특화분야 : 첨단 에너지부품소재, 첨단 바이오메디컬·바이오헬스, 에너지 자원개발
- 울산시 예정구역 : UNIST(울산과학기술원), 울산대학교, 울산TP(테크노파크) 일원, 우정 혁신도시, 산업단지(울산테크노, 매곡 1·2·3, 중산 1·2, 하이테크밸리, 장현, 에너지융합) 등
- 연구개발특구로 지정되면 특화분야에 대한 상용화 기술개발과 사업화 지원 등 R&BD(사업화연계기술개발) 지원(연간 국비 100억원 정도)과 함께 연구 소기업 및 첨단기술 기업에 대한 세제혜택(3년간 법인세·소득세 면제 등)을 받을 수 있음.
- 압전에너지는 다른 발전방법에 비해 에너지 밀도가 높고, 기후에 관계없이 실내외 기계진동을 이용할 수 있고, 풍력, 바다의 파도 등 다양한 형태의 기계적 에너지를 전기에너지로 변환할 수 있어 많은 연구가 진행되고 있음.

[표 5. 2-43] 에너지 하베스팅 특성 비교

에너지원	전력밀도(mW/cm <sup>2</sup> )	효율(%)
태양광	500~5,000	5~40
압전	0.001~90	25~60
전자기	0.1~50	30~40
열전	50~500	0.1~40

자료 : 한국과학기술정보연구원 (2013), 압전에너지 하베스팅 기술동향 및 전망

- 압전체를 이용한 에너지 하베스팅 기술은 압전체에 기계적 변형이 인가되면 전기 에너지가 발생하는 효과를 이용하여 주위에 버려지는 힘이나 압력, 진동 같은 에너지를 우리가 사용 가능한 전기 에너지로 변환하여 주는 것을 말함.
- 태양광이 없는 어두운 곳이나 밤에도 발전을 할 수 있는 이점을 가지고 있어 항상 진동이 있거나 압력이나 힘이 작용하는 곳, 물의 흐름이 있거나 바람이 부는 곳에서도 사용 될 수 있을 것으로 예측됨.



자료 : 한국과학기술정보연구원 (2013), 압전에너지 하베스팅 기술동향 및 전망

[그림 5. 2-24] 압전에너지 하베스팅의 개념도

# 제5장 중점사업

- 압전 재료의 잠재적 이용 중 하나는 빗방울의 기계 에너지를 전기로 변환하는 것으로 센서 및 포터블 전기장치와 같은 저전력 응용에 사용할 수 있음.
- 가장 많은 관심을 받는 곳은 운전과 도보를 사람들이 이동 중에 소비하는 에너지의 활용으로, 보도블록이나 도로에 압전소자를 배치하면 이동시 버려지던 압력을 모두 전기에너지로 만들 수 있다는 구상에서 실제로 시도되고 있는 작업임.



자료 : 한국과학기술정보연구원 (2013), 압전에너지 하베스팅 기술동향 및 전망

[그림 5. 2-25] Powerleap에서 개발한 발전기 개념도 및 발전기를 이용한 발전

- 본 사업은 울산광역시의 연구개발특구 지정 추진과 연계하여 새로운 신재생에너지의 개발·보급을 위하여, 여러 분야 및 장소에 보급이 가능한 압전에너지의 사업화연계기술개발을 지원하고 개발된 기술을 적용하여 압전 에너지를 생산하는 사업임.
- 본 사업을 통하여 개발된 압전에너지 활용 기술을 울산광역시 소재 도로, 거리, 건물목 등에 설치하여 에너지를 생산함으로써, 신규 신재생에너지 시장 창출 및 보급을 확대하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 창조경제과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 거리, 도로 등

## 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 압전에너지 활용 상용화 기술 개발
  - 2018년부터 2022년까지 압전에너지 활용 에너지 생산 거리 2,250m 조성

(단위 : m)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 생산거리	개발	개발	500	750	1,000	2,250

※ 산출근거  
- 3년간 신규보급 증가 2배 증가 적용





– 2018년부터 2022년까지 16kW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 생산거리	–	–	4	5	7	16

※ 산출근거  
– 압전 블록 에너지 생산 : 1㎡ 당 7W 적용 (Pavegen사 압전블록)

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 생산거리	–	–	900	1,350	1,800	4,050

※ 산출근거  
– 압전 블록 : 1㎡ 당 180만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비 및 구·군비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	–	–	–	–
2020	–	450	450	–	900
2021	–	675	675	–	1,350
2022	–	900	900	–	1,800
합계	–	2,025	2,025	–	4,050

※ 산출근거  
– 시 50%, 구·군 50% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 46.0MWh 신규 발전

(단위 : MWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 생산거리	–	–	10.2	15.3	20.4	46.0

※ 산출근거  
– 압전블록 일 평균 발전가능시간 : 8 시간/일, 365일 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 압전블록을 통한 에너지 생산거리 조성으로 온실가스 22 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : MWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 생산거리	–	–	5	7	10	22

※ 산출근거  
– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 제5장 중점사업

### 06 신규 건축물 전력 자립화 제도 마련 (신규)

#### 개요

- 울산비전 2040을 살펴보면, 울산광역시시는 앞으로 국립산업기술박물관, 어드벤처파크, 전시컨벤션호텔, 복합 환승센터 등 많은 신축건물의 조성 계획을 가지고 있음.
- 본 제도는 신축 건물에 대한 건축물 및 환경영향평가 심의 단계에서부터 신재생에너지 도입 의무를 고려함으로써, 신축 건물의 계획·설계 단계에 신재생에너지의 도입을 반영하도록 하는 제도임.
- 공사 시 계획·설계단계에 따라 신재생에너지를 보급함으로써 울산시의 신재생에너지 보급을 확대하며, 도심의 대규모 생산 한계에 다른 분산형 에너지 생산 시스템 강화 및 신축 건물의 전력 자립화에 기여하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 건축주택과
- 사업 대상
  - 울산광역시에 건설 예정인 신축건물

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 신규로 건설예정인 신축건물에 신재생에너지 보급하여 전력 자립화 구축
- 소요 예산
  - 비 예산 사업

#### 기대효과

- 에너지 생산효과
  - 본 사업은 울산광역시 관내에서 건물의 신축 시 전력 자립화를 도입해야하는 신규 건축물 전력 자립화 제도를 마련하는 사업으로 에너지생산과는 관련이 없음.

### 07 열생산 의무화제도 도입 (신규)

#### 개요

- 정부는 새로운 신재생에너지 시장창출을 위해 제4차 신재생에너지 기본계획에서 신재생에너지를 활용하여 발전이 아닌 열을 생산하는 것을 고려하였음.
- 이에 정부는 신재생에너지 열 공급 제도(Renewable Heat Obligation)의 도입을 추진하고자 하며, 이 제도는 건축물을 대상으로 열에너지 사용량의 일정비율을 신재생 에너지로 공급하는 제도임.
  - 우선적으로 대규모 신축 건축물(주택, 공공 제외)에 열에너지 사용량의 일정비율을 신재생 열에너지로 공급하는 방안 추진



- 사업주체 및 추진주체

- 국가사업

- 사업 대상

- 울산광역시에 건설 예정인 신축 민간 상업건물

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표

- 신규로 건설예정인 신축 건물의 열사용량의 일부를 신재생에너지를 통해 공급하여 새로운 신재생에너지 시장 창출

- 소요 예산

- 비 예산 사업

#### 기대효과

- 에너지 생산효과

- 본 사업은 울산광역시에 신규로 건설예정인 건물의 열사용량의 일부를 신재생에너지를 통해 공급해야하는 제도를 도입하는 사업으로 에너지생산과는 관련이 없음.

## 08 신재생에너지 난방 의무화 (신규)

#### 개요

- 정부에서 도입하고자 하는 신재생에너지 열 공급 제도는 건축물을 대상으로 열에너지 사용량의 일정비율을 신재생 에너지로 공급하는 제도이며, 주택 및 공공건물은 포함되지 않음.

- 본 제도는 울산광역시에 건설 예정인 신규 주택 및 공공건물의 난방에너지 사용량의 일정비율을 신재생 열에너지로 공급하는 제도로, 신재생에너지 신규시장 창출 및 보급을 확대하고자 함.

- 사업주체 및 추진주체

- 자체사업

- 사업 대상

- 울산광역시에 건설 예정인 신규 주택 및 공공건물

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표

- 신규로 건설예정인 주거용 건물의 난방에너지 사용량의 일부를 신재생에너지를 통해 공급하여 새로운 신재생에너지 시장 창출

- 소요 예산

- 비 예산 사업

## 제5장 중점사업

---

### 기대효과

#### ◦ 에너지 생산효과

- 본 사업은 울산광역시에 신규로 건설예정인 주거용 건물의 난방에너지 사용량의 일부를 신재생에너지를 통해 공급해야 하는 제도를 도입하는 사업으로 에너지생산과는 관련이 없음.



## | 제3절 | 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책

### 1 에너지 이용 합리화 개요

- 2014년 11월에 발표된 제5차 에너지이용합리화 기본계획에서는 전통적인 유가위기는 물론 최근 문제가 되었던 전력위기에도 정책초점을 두나, 정부가 주도하는 인위적 절약위주 정책에서 벗어나 신기술, 시장을 활용한 보다 진보된 형태의 에너지 수요관리정책을 추진하는 것을 명시하고 있음.
  - 이를 위해 산업·수송·건물·공공 등 소비주체별 에너지수요관리방안, 에너지가격 및 시장제도 개선, 에너지정보체계 개편, 에너지효율향상 프로그램을 추진함.
- 주요내용을 살펴보면, 우선 업체의 신·증설시 일정규모 이상의 에너지수요관리 설비 또는 절감계획을 마련하도록 에너지 사용계획 검토기준을 강화해 과도한 에너지사용 증가를 완화함.
  - '20년 평균연비가 선진국 수준에 도달하도록, 차기('16~'20년) 평균연비 목표기준을 마련함.
  - 버스·택시 등 대중교통 대상으로 전기차 배터리스 시범사업과 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차의 대중화도 지원함.
- 건물부문에서는 창호 교체 등의 시공비에 대한 이자비용을 지원해 주는 그린리모델링 사업을 확대하고, 민간 금융사가 자금을 대출하여 아파트단지가 초기 비용부담 없이 LED 조명을 설치한 후 전기절감액으로 상환하는 LED금융모델 확산을 추진함.
- 에너지 사용량을 국민들이 쉽게 이해하고 판단할 수 있도록 국민 체감도가 높은 새로운 에너지지수를 개발·도입하고, 에너지절약전문기업(ESCO) 등록기준 완화와 함께 기술난이도가 낮고, 민간자금 활용이 가능한 품목은 단계적으로 에너지이용합리화자금 지원에서 제외하는 등 에너지효율 프로그램도 정비함.

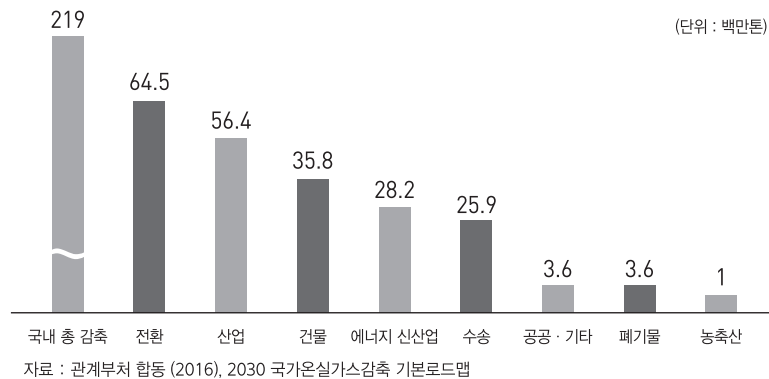
### 2 온실가스 감축 개요

#### 2-1 국가 온실가스 감축 계획

- 2016년 정부는 신기후체제 출범에 따라 효율적 기후변화대응을 위한 국가차원의 중장기 전략과 정책방향 제시하는 「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」 확정하였음.
  - 기후변화대응을 기존 감축 중심에서 시장과 기술 중심의 새로운 패러다임으로 전환하고 기후변화로부터 국민이 행복하고 안전한 사회를 구현하며, 인간의 역할을 강화하고 경제·환경·사회의 조화로 정책수용성을 제고하는 방향으로 수립되었음.
- 기후변화대응 주요과제를 살펴보면, 신재생에너지 보급 및 청정연료 발전 확대, 에너지효율 향상, 탄소 흡수원 기능 증진, 탄소시장 활용 등 경제적 온실가스 감축수단을 활용하고, 저탄소 시대의 새로운 성장 동력인 10대 기후기술 투자를 확대하고, 에너지 신산업을 적극 육성해 나갈 계획을 포함하고 있음.
  - 또한, 기후변화 복합위성 등 과학적 위험관리체계를 도입하여 기후변화 감시·예측 및 문제해결 역량을 선진화하고, 다양한 경로의 국제 네트워크를 구축하여 기후변화협상 대응력을 강화함.
  - 중앙정부와 지방정부간, 정부와 기업간 기후변화 대응 거버넌스 형성 등을 통해 전 국민의 감축 참여를 적극 유도해 나감.
- 「기본계획」과 함께 확정된 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」은 '30년 국가온실가스 감축목표 37%(BAU 대비)를 효율적으로 목표 달성하기 위한 체계적인 이행방안을 담고 있음.

## 제5장 중점사업

- '30년 감축량 315백만톤 중 국내에서는 전환(발전), 산업, 건물 등 8개 부문에서 219백만톤(BAU 대비 25.7%)을 감축함.
- 국외에서는 파리협정에서 제시한 국제시장 메커니즘(IMM)을 통해 96백만톤을 감축함.



[그림 5. 3-1] 2030년 부문별 목표 감축량

### 2-2 울산광역시 온실가스 배출 현황

- 울산광역시의 2006년도 온실가스 총 배출량은 5,427.4만톤 CO<sub>2</sub> eq으로, 전국 5억 8,801만톤 CO<sub>2</sub> eq의 약 9.2%를 차지함.
  - 산업부문 4,228만톤(77.9%), 수송 721.7만톤(13.3%), 상업 217.9만톤(4%), 가정 145.1만톤(2.7%), 폐기물 54만톤(1%), 농업 11.3만톤(0.2%), 기타 49.4만톤(0.9%)

[표 5. 3-1] 울산 온실가스 배출량 (2006년 기준)

(단위 : CO<sub>2</sub> 만톤)

합계	부문별 배출량						
	산업	수송	가정	상업공공	농업	폐기물	기타
5,427.4	4,228	721.7	145.1	217.9	11.3	54	49.5

자료 : 울산광역시청 (2016), 2016 환경백서

- 울산의 2020년 온실가스 배출전망치는 8,953.7만 톤 CO<sub>2</sub>으로 2005년 대비 39%인 2,523.3만 톤이 증가하고, 비산업부문의 경우 2005년 대비 12.5%가 증가한 898.9만 톤이 배출될 것으로 분석되었음.

[표 5. 3-2] 울산 온실가스 배출량 전망 (2020년)

(단위 : 만톤 CO<sub>2</sub>, %)

구분	'05년 배출량 (비중)	'20년 배출전망 (비중)	증가량	증가율
산업 부문	5,631.8 (87.5%)	8,054.8 (90%)	2,423	43.0
비산업 부문	798.6 (12.5%)	898.9 (10%)	100.3	12.5
합계	6,430.4 (100%)	8,953.7 (100%)	2,523.3	39

자료 : 울산발전연구원 (2010), 울산광역시 기후변화 대응 종합계획



- 울산시의 온실가스 감축목표는 기본적으로 정부의 감축목표와 방향을 반영하여 수립하였음.
  - 온실가스 배출량과 감축여력을 분석한 결과, 비산업부문에서 2020년 배출전망치 대비 35% 감축(2005년 대비 27% 감축)을 목표로 설정함.
  - 이는 2020년 비산업부문 배출전망치 898.9만톤 가운데 314.8만톤을 감축하여 584만톤 수준으로 온실가스 배출량을 유지하는 것을 의미함.

### 3 사업 세부계획

#### 3-1 수송부문 에너지 효율화 사업 (신규)

##### 01 친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영

###### 개요

- 정부는 도로 수송부문에서 발생하는 미세먼지 발생량을 저감하기 위하여 중장기 대책('18년 하반기~'22년)으로 경유차 비중 축소 및 친환경차 대중화와 전기·수소차 충전소 설치 확대를 2017년 9월에 발표한 미세먼지 관리 종합대책에 담고 있으며, 이는 수송부문에서 발생하는 온실가스 배출 저감과도 직접적으로 관련되어 있음.
- 정부의 친환경차 보급 활성화 및 대중화를 위해서는 현재 친환경차에 대한 낮은 인식 및 구매 필요성을 개선하여 국민이 친환경차를 구매하도록 하여야 하며, 이를 위해서는 친환경차에 대한 긍정적인 인식 및 충분한 정보 제공이 뒷받침되어야 함.
- 본 사업은 울산광역시 시민을 대상으로 친환경차를 시승 및 시운전 프로그램을 제공하여 친환경차를 직접 체험하여 실질적인 정보제공을 통해 친환경차에 대한 울산시민의 긍정적인 인식 및 구매 필요성을 제고하여 실질적인 친환경차 구매로 이어질 수 있도록 하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가사업-자체사업 혼합
  - 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 화석연료 차량

###### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 시승용 친환경자동차 40대 보급소요 예산
  - ✓ 수소차 20대, 전기차 20대

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수소차	-	2	4	6	8	20
전기차	-	2	4	6	8	20

※ 산출근거  
- 신규 보급 전년 대비 2대 증가 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요 예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수소차	-	70	140	210	280	700
전기차	-	70	140	210	280	700
합계	-	140	280	420	560	1,400

※ 산출근거

- 수소차 : 대당 3,500만원 적용

- 전기차 : 대당 3,500만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비 및 민간 자본의 매칭으로 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	70	-	70	140
2020	-	140	-	140	280
2021	-	210	-	210	420
2022	-	280	-	280	560
합계	-	700	-	700	1,400

※ 산출근거

- 시 50%, 민간 50% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 본 사업은 친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영을 통한 울산시민의 긍정적인 인식 및 구매 필요성을 제고하는 사업으로 직접적인 에너지 절감과는 관련이 없음.

## 02 생활밀착형 보행 인프라 개선사업 (신규)

### 개요

- 울산의 교통수단별 수송분담률은 승용차가 가장 높은 비중을 차지하고 있어 교통부문에서 에너지가 비효율적으로 사용되고 있으며, 생활밀착형 교통수단인 보행수송분담률은 승용차에 비해 상대적으로 미흡한 실정임.
- 최근 기후변화, 에너지 위기, 웰빙·건강에 대한 관심 증대에 따라 생활밀착형 보행 통행 수요는 지속적으로 증가할 전망으로 교통부문에서 이들 교통수단에 대한 역할이 증대되고 있음.
- 본 사업은 낮은 보행 수송분담률을 향상시키기 위해 보행 우선 공간을 확충하고 보행자 우선 도로시설물 확대 및 보행안내시스템을 구축하는 사업으로, 보행 수송분담률 향상을 통한 자동차 수송분담률을 낮추어 수송부문에서 배출되는 온실가스 배출량을 저감하고자 함.
  - 보행 우선 공간 확충 : 생활권을 중심으로 보행로 정비, 보행 우선구역 사업 추진, 대중교통전용 지구 지정, 차 없는 거리 지정 등
  - 보행자 우선 도로시설물 확대 : 보행자 배려형 횡단보도 설치(대각선, 광폭 등), 육교시설 전면 철거(도심-외곽) 등
  - 보행안내시스템 구축 : 보행자 우선신호체계 도입 및 안내서비스 제공





#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-자체사업
- 교통정책과

#### ○ 사업 대상

- 울산광역시

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 보행 인프라 개선을 위해 보행 우선 공간 20개소 확충, 보행자 우선 도로시설물 20개소 확대, 보행안내시스템 40개소 구축

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
보행 우선 공간	-	5	5	5	5	20
보행자 우선 도로시설물	-	5	5	5	5	20
보행안내시스템	-	10	10	10	10	40

※ 산출근거

- 보행 우선 공간 : 신규 확충 연간 각 구·군 1개소 적용
- 보행자 우선 도로시설물 : 신규 확대 연간 각 구·군 1개소 적용
- 보행안내시스템 : 신규 구축 연간 각 구·군 2개소 적용

#### ○ 소요 예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
보행 우선 공간	-	500	500	500	500	2,000
보행자 우선 도로시설물	-	750	750	750	750	3,000
보행안내시스템	-	200	200	200	200	800
합계	-	1,450	1,450	1,450	1,450	5,800

※ 산출근거

- 보행 우선 공간 : 1개소 당 1억원 적용
- 보행자 우선 도로시설물 : 1개소 당 1.5억원 적용
- 보행안내시스템 : 1개소 당 2천만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 구·군비를 통한 사업추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	363	725	363	-	1,450
2020	363	725	363	-	1,450
2021	363	725	363	-	1,450
2022	363	725	363	-	1,450
합계	1,450	2,900	1,450	-	5,800

※ 산출근거

- 국 25%, 시 50%, 구·군 25% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 울산광역시 보행 인프라 개선을 통한 에너지 102.6천TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 13.7천TOE('18), 17.1천TOE('19), 20.5천TOE('20), 23.9천TOE('21), 27.3천TOE('22)

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
보행인프라 개선	13,675	17,093	20,512	23,931	27,349	102,560

※ 산출근거

– 연간 자동차 주행거리 감축

▶ 2018년 3%에서 2022년 6% 감축으로 5년간 2배 주행거리 감축 적용

▶ 2016년 울산광역시 연간 자동차 주행거리 : 7,058,627,000 km

▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용

▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용

▶ 발열량 : 휘발유 ( $0.778 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ), 경유 ( $0.901 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 보행 인프라 개선을 통한 수송에너지 절감으로 온실가스 284,642tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
보행인프라 개선	37,952	47,440	56,928	66,417	75,905	284,642

※ 산출근거

– 휘발유, 경유 50:50 대체 적용

### 03 생활밀착형 자전거 인프라 개선사업 (기존)

#### 개요

- 울산시의 자전거 수송분담률은 매우 미흡한 실정임.
- 최근 기후변화, 에너지 위기, 웰빙·건강에 대한 관심 증대에 따라 자전거 보행 통행 수요는 지속적으로 증가할 전망으로 교통부문에서 이들 교통수단에 대한 역할이 증대되고 있음.
- 울산시는 2011년부터 자전거도로 설치 확대 및 인프라 구축사업을 추진해오고 있으며, 현재까지 국가자전거도로 네트워크망 80km, 국토종주 동해안자전거길 99km, 태화강 자전거도로 51.5km, 생활형(주요간선도로) 자전거도로 283.5km 구축하였음.

#### 자전거도로 설치 확대 및 인프라 구축사업

##### 사업개요

- 사업규모 : L=543km(국가 91, 동해안 92, 태화강 80, 생활형 280)
- 사업기간 : 2011 ~ 2020
- 사업계획 : (2010년말) 283km → (2020년말) 543km
- 사업비 : 109,600백만원



- 본 사업은 낮은 자전거 수송분담률을 향상시키기 위해 자전거 간선망 구축, 자전거 친화타운 조성, 공공자전거 운영 등을 포함하는 사업으로, 자전거 수송분담률 향상을 통한 자동차 수송분담률을 낮추어 수송부문에서 배출되는 온실가스 배출량을 저감하고자 함.
  - 자전거 간선망 구축 : 자전거 간선축과 생활권 자전거도로로 간 연결을 통한 자전거 네트워크 구축, 도로다이어트를 통한 자전거 통행로 확보 등
  - 자전거 친화타운 조성 : 생활권 자전거도로, 주차시설, 수리센터 확충 등
  - 공공자전거 운영 : 공공자전거 도입 (시·자치구·강변 자전거 대여서비스 연계 운영 등), 자전거 도난방지 시스템 운영 (자전거 등록제, 도난 방지형 주차시설 등)
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 교통정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 자전거 인프라 개선을 위해 자전거 간선망 39.5km 구축, 자전거 보관소 100개소, 자전거 수리 시설 20개소, 공공자전거 2,000대

(단위: km, 개소, 대)

구분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
자전거 간선망 구축		13	13	13.5	-	-	39.5
자전거 친화타운 조성	자전거 보관소	-	10	20	30	40	100
	자전거 수리점	-	5	5	5	5	20
공공자전거 운영		-	500	500	500	500	2,000

※ 산출근거

- 자전거 간선망 구축 : 자전거도로 설치 확대 및 인프라 구축사업의 미개설 구간 적용
- 자전거 보관소 : 신규 보급 전년 대비 10개소 증가 적용
- 자전거 수리점 : 신규 구축 연간 각 구·군 1개소 적용
- 공공자전거 : 신규 보급 연간 각 구·군 100대 적용

- 소요 예산

(단위 : 백만원)

구분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
자전거 간선망 구축		3,575	3,575	3,713	-	-	10,863
자전거 친화타운 조성	자전거 보관소	-	50	100	150	200	500
	자전거 수리점	-	500	500	500	500	2,000
공공자전거 운영		-	75	75	75	75	300
합계		3,575	4,200	4,388	725	775	13,663

※ 산출근거

- 자전거 간선망 구축 : 울산광역시 자전거도로 설치 확대 및 인프라 구축사업 남은 예산 적용 (총 1,096억원 중 998억원 소요)
- 자전거 보관소 : 개소 당 5백만원 (25대 보관 기준) 적용
- 자전거 수리점 : 개소 당 1억원 적용
- 공공자전거 : 대당 15만원 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 자전거 간선망 구축은 국비를 통하여 사업 추진 및 자금조달

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	3,575	–	–	–	3,575
2019	3,575	–	–	–	3,575
2020	3,713	–	–	–	3,713
2021	–	–	–	–	–
2022	–	–	–	–	–
합계	10,863	–	–	–	10,863

※ 산출근거  
– 국 100% 적용

– 자전거 친화타운 조성 중 자전거 보관소 보급은 시비 및 구·군비의 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	25	25	–	50
2020	–	50	50	–	100
2021	–	75	75	–	150
2022	–	100	100	–	200
합계	–	250	250	–	500

※ 산출근거  
– 시 50%, 구·군 50% 적용

– 자전거 친화타운 조성 중 자전거 수리시설 구축은 시비 및 구·군비에 민간자본 50% 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	125	125	250	500
2020	–	125	125	250	500
2021	–	125	125	250	500
2022	–	125	125	250	500
합계	–	500	500	1,000	2,000

※ 산출근거  
– 시 25%, 구·군 25%, 민간 50% 적용



– 공공자전거 보급은 시비를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	75	-	-	75
2020	-	75	-	-	75
2021	-	75	-	-	75
2022	-	75	-	-	75
합계	-	300	-	-	300

※ 산출근거  
– 시 100% 적용

[표 5. 3-3] 자전거 인프라 개선 사업 자금조달 방법

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	3,575	-	-	-	3,575
2019	3,575	225	150	250	4,200
2020	3,713	250	175	250	4,388
2021	-	275	200	250	725
2022	-	300	225	250	775
합계	10,863	1,050	750	1,000	13,663

## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 울산광역시 자전거 인프라 개선을 통한 에너지 102.6천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
자전거 인프라 개선	13,675	17,093	20,512	23,931	27,349	102,560

※ 산출근거  
– 연간 자동차 주행거리 감축  
▶ 2018년 3%에서 2022년 6% 감축으로 5년간 2배 주행거리 감축 적용  
▶ 2016년 울산광역시 연간 자동차 주행거리 : 7,058,627,000 km  
▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용  
▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용  
▶ 발열량 : 휘발유 ( $0.778 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ), 경유 ( $0.901 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 자전거 인프라 개선을 통한 수송에너지 절감으로 온실가스 284,642 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
보행인프라 개선	37,952	47,440	56,928	66,417	75,905	284,642

※ 산출근거  
– 휘발유, 경유 50:50 대체 적용

## 제5장 중점사업

### 04 신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업 (신규)

#### 개요

- SOC관련 예산부족으로 급증하는 자동차 수요에 대응한 도로시설 적기공급 한계에 직면하여 해소가 필요하며, 시내버스가 유일한 대중교통수단으로 시민들에게 다양한 대중교통서비스 제공 한계 극복이 필요함.



[그림 5. 3-2] 울산광역시 자동차 및 승용차 등록대수 변화

- 본 사업은 대중교통수단 다양화로 대시민 교통이용 편의 및 대중교통수단분담 제고를 위해 친환경 고용량 신교통수단을 도입하고 교통수단간 원활한 연계환승 기능 제고를 위한 환승센터를 구축하는 사업으로, 수송부문의 에너지 사용 및 온실가스 배출을 저감하고자 함.
  - 신교통수단 도입은 도시의 지속가능한 발전을 위해 기존 승용차 이용자를 대중교통수단으로 전환을 위한 것으로, 간선급행버스시스템(BRT), 바이모달트램, 노면전차(Tram), 경전철 등이 신교통수단으로 고려될 수 있음.
  - 환승센터 구축은 울산역, 태화강역, 송정역(가칭), 신북로타리 등 주요 역사를 대상으로 교통수단간 연계환승이 원활하도록 환승센터 구축하는 것임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 교통정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 관내 대중교통수단 및 주요 역사

#### 구체적인 내용

#### ◦ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 신교통수단 2대 도입 및 환승센터 2개소 구축

(단위 : 대, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
신교통수단 도입	-	-	-	1	1	2
환승센터 구축	-	-	-	1	1	2



## ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
신교통수단 도입	-	-	-	1,500	1,500	3,000
환승센터 구축	-	-	-	10,000	10,000	20,000
합계	-	-	-	11,500	11,500	23,000

※ 산출근거

- 신교통수단 : 1대당 15억원 적용 (바이모달트램 기준)
- 환승센터 : 1개소 당 100억원 적용

## ○ 추진 및 자금조달 방법

- 신교통수단 도입은 시비를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-
2021	-	1,500	-	-	1,500
2022	-	1,500	-	-	1,500
합계	-	3,000	-	-	3,000

※ 산출근거

- 시 100% 적용

- 환승센터구축은 국비, 시비, 민간자본의 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-
2021	2,500	2,500	-	5,000	10,000
2022	2,500	2,500	-	5,000	10,000
합계	5,000	5,000	-	10,000	20,000

※ 산출근거

- 국 25%, 시 25%, 민간 50% 적용

## 제5장 중점사업

[표 5. 3-4] 신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업 자금조달 방법

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-
2021	2,500	4,000	-	5,000	11,500
2022	2,500	4,000	-	5,000	11,500
합계	5,000	8,000	-	10,000	23,000

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시에 신교통수단 도입 및 환승센터 구축을 통해 에너지 512 TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
신교통수단, 환승센터	-	-	-	256	256	512

※ 산출근거

- 연간 자동차 운행 저감 (하이모달트램 기준)
  - ▶ 하이모달트램 1대 및 환승센터 구축을 통해 연간 자동차 300대 미 운행 적용
  - ▶ 2016년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 36.2 km/일·대
  - ▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용
  - ▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용
  - ▶ 발열량 : 휘발유 ( $0.778 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ), 경유 ( $0.901 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 신교통수단 도입 및 환승센터 구축을 통해 온실가스 1,421 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
신교통수단, 환승센터	-	-	-	710	710	1,421

※ 산출근거

- 휘발유, 경유 50:50 대체 적용

## 05 친환경 대중교통 전환 사업 (기존)

### 개요

- 정부는 도로 수송부문에서 발생하는 미세먼지 발생량을 저감하기 위하여 단기대책(∼'18년 상반기)으로 친환경 차 보급 활성화를 2017년 9월에 발표한 미세먼지 관리 종합대책에 담고 있으며, 이는 수송부문에서 발생하는 온실가스 배출 저감과도 직접적으로 관련되어 있음.
- 종합대책에는 CNG 버스 확대를 대중교통수단의 친환경성을 제고하는 방안을 담고 있으며, 이를 위해 지속적인 대도시 노선버스의 CNG 버스화 및 '18년부터 전기 버스 확대, 서울 진입 시내(광역)·마을버스 등을 대상으로 CNG 버스(전기, 수소 포함)에 한해 노선 신설 및 증차 허용(서울·경기·인천시와 협의 추진) 등의 방안을 계획하고 있음.





- 울산광역시에서는 2018년까지 천연가스버스(천연가스 하이브리드버스 포함) 1,239대 보급을 목표로 2000년부터 천연가스 시내버스 보급 사업을 추진하고 있음.
  - '13년 천연가스버스 100% 보급하였으며, '15년부터 천연가스버스에 비해 연비와 대기오염물질 배출량이 30% 이상 개선된 천연가스 하이브리드버스를 보급하고 있음.
- 또한, 2016년 12월부터 국내에서는 처음으로 수소택시가 도입돼 시범 운행 중이며, 현대차에서 개발한 신형 3세대 수소버스가 내년 1월부터 시내버스 정기노선에 투입돼 운영될 예정임.
- 본 사업은 기존 화석연료 기반 대중교통수단을 천연가스 하이브리드버스, 전기택시&버스, 수소연료전기택시&버스 등의 친환경 수단으로 전환하는 사업으로, 이를 통해 화석연료의 사용으로 인한 온실가스의 배출을 저감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 대기정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 관내 대중교통 수단

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 울산광역시에 친환경 대중교통 수단 1,345대 보급
  - ✓ CNG 하이브리드 버스 80대, 전기택시 225대, 전기버스 25대, 수소택시 990대, 수소버스 25대

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
CNG 하이브리드 버스	10	13	16	19	22	80
전기택시	25	50	50	50	50	225
전기버스	5	5	5	5	5	25
수소택시	10	30	350	300	300	990
수소버스	5	5	5	5	5	25

※ 산출근거

- CNG 하이브리드버스 : 신규 보급 전년 대비 3대 증가 적용
- 전기택시 : 울산광역시 전기차 보급 목표 5% 적용
- 전기버스 및 수소버스 : 연간 신규보급 구·군에 1대 보급 적용
- 수소택시 : 울산광역시 수소연료전기차 보급 사업 보급 목표 10% 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
CNG 하이브리드 버스	1,600	2,080	2,560	3,040	3,520	12,800
전기택시	875	1,750	1,750	1,750	1,750	7,875
전기버스	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	12,000
수소택시	650	1,950	22,750	19,500	19,500	64,350
수소버스	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000
합계	10,525	13,180	34,460	31,690	32,170	122,025

※ 산출근거

- CNG 하이브리드 버스 : 1대당 1억6천만원 적용
- 전기택시 : 1대당 3천5백만원 적용
- 전기버스 : 1대당 4억8천만원 적용
- 수소택시 : 1대당 6천5백만원 적용
- 수소버스 : 1대당 10억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- CNG 하이브리드 버스 보급은 국비 및 시비 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	800	800	-	-	1,600
2019	1,040	1,040	-	-	2,080
2020	1,280	1,280	-	-	2,560
2021	1,520	1,520	-	-	3,040
2022	1,760	1,760	-	-	3,520
합계	6,400	6,400	-	-	12,800

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용

- 전기택시 보급은 국비, 시비, 민자를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	350	75	-	450	875
2019	700	150	-	900	1,750
2020	700	150	-	900	1,750
2021	700	150	-	900	1,750
2022	700	150	-	900	1,750
합계	3,150	675	-	4,050	7,875

※ 산출근거

- 대당 3,500만원 중 국 1,400만원, 시 300만원, 민간 1,800만원 적용



– 전기버스 보급은 국비, 시비, 민자를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	1,000	500	–	900	2,400
2019	1,000	500	–	900	2,400
2020	1,000	500	–	900	2,400
2021	1,000	500	–	900	2,400
2022	1,000	500	–	900	2,400
합계	5,000	2,500	–	4,500	12,000

※ 산출근거

– 대당 48,000만원 중 국 20,000만원, 시 10,000만원, 민간 18,000만원 적용

– 수소택시 보급은 국비, 시비, 민자를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	275	50	–	325	650
2019	825	150	–	975	1,950
2020	9,625	1,750	–	11,375	22,750
2021	8,250	1,500	–	9,750	19,500
2022	8,250	1,500	–	9,750	19,500
합계	27,225	4,950	–	32,175	64,350

※ 산출근거

– 대당 6,500만원 중 국 2,750만원, 시 500만원, 민간 3,250만원 적용

– 수소버스 보급은 국비, 시비, 민자를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	2,083	1,042	–	1,875	5,000
2019	2,083	1,042	–	1,875	5,000
2020	2,083	1,042	–	1,875	5,000
2021	2,083	1,042	–	1,875	5,000
2022	2,083	1,042	–	1,875	5,000
합계	10,417	5,208	–	9,375	25,000

※ 산출근거

– 전기버스 비율 적용

## 제5장 중점사업

[표 5. 3-5] 친환경 대중교통 전환 사업 자금조달 방법

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	4,508	2,467	0	3,550	10,525
2019	5,648	2,882	0	4,650	13,180
2020	14,688	4,722	0	15,050	34,460
2021	13,553	4,712	0	13,425	31,690
2022	13,793	4,952	0	13,425	32,170
합계	52,192	19,733	0	50,100	122,025

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 친환경 대중교통 전환을 통해 에너지 16.2천TOE 절감

✓ CNG 하이브리드 버스 3.7천TOE, 전기택시 1.9천TOE, 전기버스 1.1천TOE, 수소택시 8.4천TOE, 수소버스 1.1TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
CNG 하이브리드 버스	457	594	731	868	1,005	3,655
전기택시	212	424	424	424	424	1,909
전기버스	228	228	228	228	228	1,142
수소택시	85	255	2,970	2,546	2,546	8,401
수소버스	228	228	228	228	228	1,142
합계	1,210	1,729	4,581	4,294	4,431	16,249

※ 산출근거

- 연간 기준 버스 운행저감 (CNG하이브리드 버스, 전기버스, 수소버스)

▶ 버스 대당 일평균주행거리 : 300km 적용

▶ 버스 연비 : 2.5km/ℓ 적용

▶ 대체 대상 버스 : 천연가스버스 적용

▶ 발열량 : 천연가스 (LNG) ( $1.043 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

- 연간 기준 택시 운행저감 (전기택시, 수소택시)

▶ 택시 대당 일평균주행거리 : 300km 적용

▶ 택시 연비 : 8km/ℓ 적용

▶ 대체 대상 택시 : LPG 택시 적용

▶ 발열량 : LPG ( $0.62 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 신교통수단 도입 및 환승센터 구축을 통해 온실가스 37,291 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
CNG 하이브리드 버스	964	1,253	1,542	1,831	2,120	7,709
전기택시	510	1,019	1,019	1,019	1,019	4,586
전기버스	482	482	482	482	482	2,409
수소택시	204	611	7,134	6,114	6,114	20,178
수소버스	482	482	482	482	482	2,409
합계	2,642	3,847	10,659	9,928	10,217	37,291

※ 산출근거

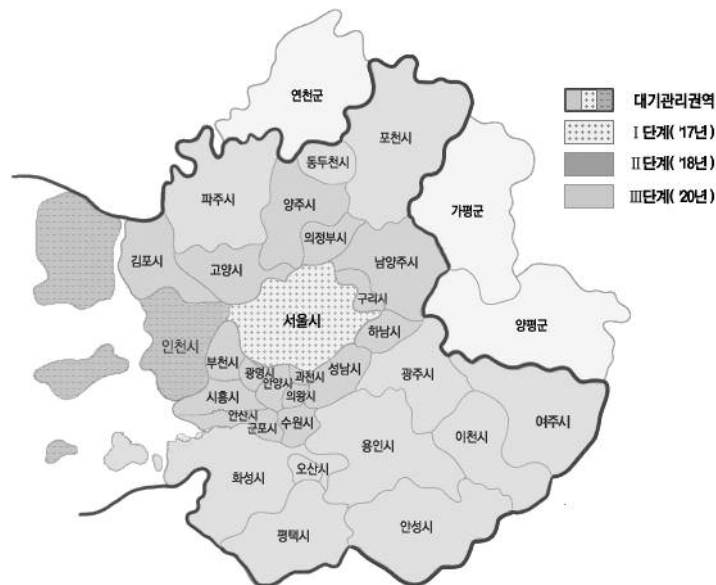
- 전기택시, 수소택시 : LPG 대체 적용

- CNG 하이브리드 버스, 전기버스, 수소버스 : LNG 대체 적용

## 06 노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업 (기존)

### 개요

- 수도권 대기관리권역(옹진군, 연천군, 가평군, 양평군 제외)에 등록된 노후경유차에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 노후경유차 운행제한제도가 시행 중에 있으며, 2005년 이전에 수도권 대기관리권역에 등록된 노후경유차 104만대 중에서 종합검사를 미이행하거나 불합격한 차량, 저공해 조치명령 미이행 차량이 실제 운행제한을 적용받게 됨.
  - 서울시 전역은 2017년, 인천시(옹진군 제외)와 경기도 17개 시는 2018년, 나머지 수도권 대기관리권역은 2020년부터임.



자료 : 환경부 수도권대기환경청 홈페이지, <http://www.me.go.kr/mamo/web/index.do>

[그림 5. 3-3] 노후경유차 운행제한 지역

- 정부는 2017년 9월에 발표한 미세먼지 관리 종합대책에 도로 수송부문에서 발생하는 미세먼지 발생량을 저감하기 위하여 중장기 대책('18년 하반기~'22년)으로 경유차 비중축소를 담고 있으며, 이를 위해 노후경유차 운행제한 지역을 '17년 수도권에서 '20년 충청·동남·광양만권으로 확대할 계획을 포함하고 있음.
- 노후경유차는 에너지 사용 효율이 낮으므로 운행 시 더 많은 에너지를 소비하므로 더 많은 온실가스 배출하며, 이에 이는 노후경유차 운행 제한은 에너지 효율화 및 온실가스 배출 저감과 관련이 있음.
- 울산광역시 2006년부터 관내 운행 중인 2.5톤 이상, 2005년 이전 등록 경유 차량에 매연저감장치 부착 및 엔진개조, 조기 폐차하는 운행경유자동차 저공해화를 추진해오고 있으며, '18년까지 노후 경유차 4,830대를 저공해화하는 것을 목표로 하고 있음.
- 본 사업은 현재 울산광역시에서 시행 중인 운행노후경유차 저공해화 사업의 대상을 관내 운행 중인 2005년 이전 등록 모든 경유차로 확대하여 저공해화 사업을 추진하는 사업으로, 에너지 소비 및 온실가스 배출을 저감하기 위하여 보조금 지급을 통한 노후경유차의 조기폐차를 유도하며, 엔진교체 및 매연저감장치 부착을 통한 에너지 효율을 향상하는 사업임.

## 제5장 중점사업

### ○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-자체사업
- 대기정책과

### ○ 사업 대상

- 울산광역시 관내 운행 중인 2005년 이전의 경유 차량

### 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 노후 운행 경유차의 조기폐차 250대, 매연저감장치 1,500대 부착, LPG엔진 300대 교체

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
조기 폐차	50	50	50	50	50	250
매연저감장치 부착	300	300	300	300	300	1,500
LPG엔진 교체	60	60	60	60	60	300

※ 산출근거

- 조기폐차 : 신규 폐차 전년 동일 적용
- 매연저감장치 : 신규 부착 전년 동일 적용
- LPG엔진 : 신규 교체 전년 동일 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
조기 폐차	83	83	83	83	83	413
매연저감장치 부착	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500
LPG엔진 교체	240	240	240	240	240	1,200
합계	1,823	1,823	1,823	1,823	1,823	9,113

※ 산출근거

- 조기폐차 : 1대당 165만원 적용
- 매연저감장치 : 1대당 500만원 적용
- LPG엔진 교체 : 1대당 400만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	912	912	-	-	1,823
2019	912	912	-	-	1,823
2020	912	912	-	-	1,823
2021	912	912	-	-	1,823
2022	912	912	-	-	1,823
합계	4,557	4,557	-	-	9,113

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용



## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 친환경 대중교통 전환을 통해 에너지 437TOE 절감
- ✓ 조기폐차 372TOE, LPG엔진 전환 65TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
조기 폐차	74	74	74	74	74	372
LPG엔진 교체	13	13	13	13	13	65
합계	87	87	87	87	87	437

※ 산출근거

- 조기폐차를 통한 연간 노후 경유차 운행 저감

- ▶ 2016년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 36.2 km/일·대 적용
- ▶ 노후 경유차 연비 : 8.0km/ℓ 적용
- ▶ 발열량 : 경유 (0.901×10<sup>-3</sup> TOE/m) 적용

- LPG 엔진 교체를 통한 연간 노후 경유차 운행 저감

- ▶ 2016년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 36.2 km/일·대 적용
- ▶ 노후 경유차 및 LPG 엔진 교체 차량 연비 : 8.0km/ℓ 적용
- ▶ 발열량 : 경유 (0.901×10<sup>-3</sup> TOE/m), LPG (0.62×10<sup>-3</sup> TOE/ℓ) 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 노후경유차 폐차 및 개선을 통한 온실가스 673 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
조기 폐차	115	115	115	115	115	573
LPG엔진 교체	20	20	20	20	20	100
합계	135	135	135	135	135	673

## 07 수소자동차 실증도시 조성 사업 (기존)

### 개요

- 정부는 2017년 9월에 발표한 미세먼지 관리 종합대책에 도로 수송부문의 중장기 대책('18년 하반기~'22년)으로 친환경차 대중화 및 전기·수소차 충전소 설치 확대를 포함하였으며, 이는 수송부문에서 발생하는 온실가스 배출 저감과도 직접적으로 관련되어 있음.

- 2022년까지 수소차 1.5만대, 수소충전인프라 310개소 보급

[표 5. 3-6] 친환경차 및 충전인프라 보급목표

구분	현재	2020년 (6.3대책)	2022년 (종합대책)
친환경차 (누적)	합계	총 25만대	총 150만대
	전기차	1.2만대	25만대
	수소차	0.01만대	1만대
	하이브리드차	23.8만대	124만대
충전인프라 (누적)	합계	총 764기	총 3,100기
	전기(급속)	750기	3,000기
	수소	14개소	100개소

자료 : 관계부처합동 (2017), 미세먼지 관리 종합대책

## 제5장 중점사업

- 수소차 완충시간은 3~5분에 불과할 정도로 몇 십분 이상 충전하는 전기차에 비해 매우 짧으며, 완충 후 주행 거리가 전기차의 2~3배인 415km에 이르는 장점을 지니고 있음.
- 울산광역시시는 국내 수소생산의 60%를 차지하는 최대 수소 생산지로, 세계 최대수소타운 운영, 세계 최초의 수소자동차 양산 등 수소산업의 메카로 나아갈 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있음.
- 이에 울산광역시시는 수소전기차 실증도시 조성을 위해 2015년부터 2020년까지 수소차 4천대 보급, 수소충전소 12기 구축을 목표로 하는 수소연료전지차 보급 (친환경 그린카 사업)을 수행하고 있음.
  - 현재 울산시에는 수소택시 10대를 포함해 수소자동차 39대가 운영 중임.
  - 울산시에는 국내 최초 수소복합충전소인 옥동수소복합충전소가 준공되어 가동될 예정이며, 기존의 매암충전소 함께 2개의 수소충전소가 구축되어 있음.
  - 내년 상반기에는 남구, 북구, 울주군 등에 충전소 4기가 추가 설치될 예정이며, 수소버스가 시내 노선버스에 투입될 예정임.
- 본 사업은 '17년 9월에 발표된 미세먼지 관리 종합대책 내 수소차 및 전기차 보급 목표를 반영하여 기존에 울산광역시에서 추진해오던 수소연료전지차 보급사업의 확대사업으로, 수소연료전지차 및 전기차 보급과 충전소 구축을 통하여 울산시를 수소자동차 실증도시로 조성하고자 하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 수소연료전지차 8,910대, 전기차 4,275대, 전기차 충전시설 200기, 수소충전소 18개소 보급

(단위 : 대, 기, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수소차	90	270	3,150	2,700	2,700	8,910
전기차	475	950	950	950	950	4,275
전기차 충전시설	40	40	40	40	40	200
수소차 충전소	4	4	4	3	3	18

※ 산출근거

- 수소차

▶ 2020년까지 울산광역시 수소연료전지차 보급 사업 계획 적용

▶ 2020년 이후, 수소택시 포함 연간 3,000대 보급 적용 (수소택시 300대, 수소차 2,700대)

- 전기차 : 울산광역시 보급계획 적용 (2018년 500대, 2018년 이후 연간 1,000대 보급)

- 전기차 충전소 : 2022년 250기 구축 적용 (17년 현재 53기 구축)

- 수소차 충전소 : 2022년 20개소 구축 적용 (17년 현재 2개소 구축)





## ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수소차	5,850	17,550	204,750	175,500	175,500	579,150
전기차	16,625	33,250	33,250	33,250	33,250	149,625
전기차 충전시설	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
수소차 충전소	3,000	3,000	3,000	2,250	2,250	13,500
합계	27,475	55,800	243,000	213,000	213,000	752,275

※ 산출근거

- 수소연료전지차 : 1대당 65백만원 적용
- 전기차 : 1대당 35백만원
- 전기차 충전시설 : 1기당 50백만원 적용
- 수소차 충전소 : 1개소 당 750백만원 적용

## ○ 추진 및 자금조달 방법

- 수소연료전지차 및 수소차 충전소는 국비, 시비, 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	3,676	2,969	-	2,205	8,850
2019	8,535	6,894	-	5,121	20,550
2020	86,286	69,692	-	51,772	207,750
2021	73,826	59,629	-	44,296	177,750
2022	73,826	59,629	-	44,296	177,750
합계	246,149	198,812	-	147,689	592,650

※ 산출근거

- 울산광역시 수소연료전지차 보급 사업 투자비 적용 (총 313억원 중 국 130억원, 시 105억원, 민간 78억원)

- 전기차는 또한 국비, 시비, 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	6,650	1,425	-	8,550	16,625
2019	13,300	2,850	-	17,100	33,250
2020	13,300	2,850	-	17,100	33,250
2021	13,300	2,850	-	17,100	33,250
2022	13,300	2,850	-	17,100	33,250
합계	59,850	12,825	-	76,950	149,625

※ 산출근거

- 대당 3,500만원 중 국 1,400만원, 시 300만원, 민간 1,800만원 적용

## 제5장 중점사업

– 전기차 충전시설은 국비, 시비, 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	600	600	–	800	2,000
2019	600	600	–	800	2,000
2020	600	600	–	800	2,000
2021	600	600	–	800	2,000
2022	600	600	–	800	2,000
합계	3,000	3,000	–	4,000	10,000

※ 산출근거

– 국 30%, 시 30%, 민간 40% 적용

[표 5. 3-7] 수소자동차 실증도시 조성 사업 자금조달 방법

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	10,926	4,994	–	11,555	27,475
2019	22,435	10,344	–	23,021	55,800
2020	100,186	73,142	–	69,672	243,000
2021	87,726	63,079	–	62,196	213,000
2022	87,726	63,079	–	62,196	213,000
합계	308,999	214,637	–	228,639	752,275

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 수소연료전지차 및 전기차 보급을 통해 에너지 11.3천TOE 절감

✓ 수소연료전지차 7.6천TOE, 전기차 3.6천TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수소차	77	230	2,688	2,304	2,304	7,603
전기차	405	811	811	811	811	3,648
합계	482	1,041	3,499	3,115	3,115	11,251

※ 산출근거

– 연간 기존 승용차 운행 저감

▶ 2016년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 36.2 km/일·대 적용

▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용

▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용

▶ 발열량 : 휘발유 ( $0.778 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ), 경유 ( $0.901 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 수소차 및 전기차 보급을 통한 온실가스 31,224 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수소차	213	639	7,459	6,394	6,394	21,100
전기차	1,125	2,250	2,250	2,250	2,250	10,124
합계	1,338	2,889	9,709	8,644	8,644	31,224

※ 산출근거

– 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

## 08 산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업 (기존)

### 개요

- 2016년 기준으로 울산광역시에는 국가산업단지 2개소, 일반산업단지 20개소, 농공단지 4개소가 조성 완료 및 조성 중에 있으며, 131,884명이 고용되어 있음.
  - 국가산업단지 116,591명, 일반산업단지 15,181명, 농공업단지 112명
- 산업단지는 주거지역과 동떨어져 구성되어 있으므로 버스 노선이 많지 않아 대중교통을 이용한 출퇴근이 어려우며, 이에 다수의 근로자가 승용차를 통하여 출퇴근을 하고 있음.
- 현재 울산시에서 운행 중인 대다수의 승용차는 연료로 경유, 휘발유, LPG 등 화석연료를 사용하므로 화석연료의 연소에 의한 온실가스를 배출함.
- 산업단지 출퇴근전용 통근버스의 운영을 통한 대중교통 제공은 승용차 운영을 줄여 에너지 소비와 온실가스 배출을 저감할 뿐만 아니라 근로자들의 교통편의를 제공함.
- 이에 울산시는 '17년 5월부터 신일반산업단지와 자유무역지역 일대 근로자들을 위해 출퇴근 시간대에 산업단지 내부를 순환하는 통근버스 시범운영에 들어갔음.
  - 2017년 산업단지 환경개선사업 정부 공모사업으로 1억3천만원의 예산이 투입되며, 고용부, 울산광역시, 울산중소기업협회가 공동으로 추진함.
  - 통근버스는 공업탑과 덕신을 운행하는 2개 노선이며, 노선별로 25인승 중형버스를 1대 등 총 2대가 운행됨.
  - 출근시간에는 오전 6시30분부터 1시간 간격으로 2회, 퇴근 시간에는 오후 6시부터 1시간 간격으로 2회 운행됨.
  - 퇴근 시간대에는 오후 6시와 7시에 신일반산단과 자유무역지역 기업체를 순회하여 노선별로 운행됨.
- 본 사업은 현재 운행 중인 신일반산업단지와 자유무역지역을 제외한 울산광역시 소재 산업단지를 목적으로 하는 출퇴근 통근버스를 운행하는 사업으로, 근로자들의 대중교통 이용 확대 및 승용차 운행 저감을 통해 에너지 소비와 온실가스 배출을 저감하고자 하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 버스정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 산업단지

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 산업단지 출퇴근을 위한 통근버스 22대 보급

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
통근버스	2	4	4	6	6	22

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
통근버스	160	320	320	480	480	1,760

※ 산출근거

- 통근버스 : 1대당 8천만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	160	-	-	160
2019	-	320	-	-	320
2020	-	320	-	-	320
2021	-	480	-	-	480
2022	-	480	-	-	480
합계	-	1,760	-	-	1,760

※ 산출근거

- 시 100% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 수소연료전지차 및 전기차 보급을 통해 에너지 648TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
통근버스	59	118	118	177	177	648

※ 산출근거

- 연간 자동차 운행 감축

▶ 통근버스 1대당 자동차 25대 미 운행 적용

▶ 자동차 일평균 출퇴근 주행거리 : 50 km/일·대 적용

▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용

▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용

▶ 발열량 : 휘발유 (0.778×10<sup>-3</sup> TOE/ℓ), 경유 (0.901×10<sup>-3</sup> TOE/ℓ) 적용

## ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 통근버스 보급을 통한 자동차 운행 저감으로 온실가스 1,799 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
통근버스	164	327	327	491	491	1,799

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

## 09 승용차 요일제 추진 (기준)

### 개요

- 울산광역시시는 도시교통정비촉진법 제33조에 근거하여 승용차 요일제를 시행하고 있으며, 이를 통해 대중교통 이용 활성화로 교통혼잡 완화, 주차난 해소, 에너지절약 등 사회적 비용절감으로 교통수요관리 및 지구온난화 예방에 기여하고자 함.

- 승용차 요일제 시행을 위해 전자태그(RFID) 시스템을 2011년 9월부터 2012년 3월까지 구축하였음.
- 울산시에 등록된 비영업용 10인승 이하 승용차가 월~금요일 (07시~20시) 중 원하는 하루 승용차 미 운행

[표 5. 3-8] 승용차 요일제 구·군별 참여현황

(2016.12. 기준)

구분	계	중구	남구	동구	북구	울주군
참여(대)	20,695	3,368	5,695	4,652	4,083	2,861
참여율(%)	100%	16%	28%	22%	20%	14%

자료 : 울산광역시청 내부자료

- 본 사업은 울산광역시에서 자동차 수송 부담을 저감을 위해 추진 중인 승용차 요일제 추진 사업의 계속 사업으로, 홍보 전단지 제작 및 배부, 홍보용 배너 제작 및 비치, 캠페인 실시 및 현장행정 추진 등을 통해 승용차 요일제 참여를 확대하고자 함.



자료: carfree.ulsna.go.kr

[그림 5. 3-4] 울산광역시 승용차요일제 홈페이지

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 승용차 요일제 2,500대 신규 참여

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
승용차 요일제	500	500	500	500	500	2,500

※ 산출근거

– 신규 참여 전년 동일 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
승용차 요일제	5	5	5	5	5	25

※ 산출근거

– 연간 5백만원 적용 (울산광역시 승용차 요일제 추진 사업의 2018년 투자계획 적용)

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	5	–	–	5
2019	–	5	–	–	5
2020	–	5	–	–	5
2021	–	5	–	–	5
2022	–	5	–	–	5
합계	–	25	–	–	25

※ 산출근거

– 시 100% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 승용차요일제 신규참여를 통한 에너지 427TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 연간 85TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
승용차 요일제	85	85	85	85	85	427

※ 산출근거

– 연간 자동차 운행 감축

▶ 1대당 연간 73일 미 운행 적용

▶ 2016년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 36.2 km/일·대 적용

▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용

▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용

▶ 발열량 : 휘발유 ( $0.778 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ), 경유 ( $0.901 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용



## ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 지속적인 승용차 요일제 추진을 통한 신규참여로 온실가스 1,184 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
승용차 요일제	237	237	237	237	237	1,184

※ 산출근거

- 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

## 10 버스·자전거 이용의 날 운영 (기준)

### 개요

- 울산광역시는 버스 및 자전거의 이용을 통하여 자동차 수송 부담을 저감하고자 YWCA의 주관 하에 매월 22일 버스·자전거 이용의 날을 운영 중에 있음.
  - 캠페인 및 이벤트 개최 : 가두 및 다중집합장소
  - 각종 홍보매체 이용 홍보(방송자막, 시내버스 BIS 단말기 등)
- 본 사업은 울산광역시에서 버스 및 자전거의 이용 확대를 위해 추진 중인 버스·자전거 이용의 날 운영 사업의 계속 사업으로, 특색 있는 홍보 이벤트 및 대 시민홍보활동을 통해 버스·자전거 이용의 날 참여를 확대하고자 함.

### 구체적인 내용

## ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 버스·자전거 이용의 날 7,500명 신규 참여

(단위 : 명)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
버스·자전거 이용	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	7,500

※ 산출근거

- 신규 참여 전년 대비 250명 증가 적용

## ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
버스·자전거 이용	25	25	25	25	25	125

※ 산출근거

- 연간 2천5백만원 적용 (울산광역시 버스·자전거 이용의 날 운영 사업의 2018년 투자계획 적용)

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	25	–	–	25
2019	–	25	–	–	25
2020	–	25	–	–	25
2021	–	25	–	–	25
2022	–	25	–	–	25
합계	–	125	–	–	125

※ 산출근거  
– 시 100% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 버스·자전거 이용의 날 신규참여를 통한 에너지 3,156TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 421TOE('18), 526TOE('19), 631TOE('20), 736TOE('21), 842TOE('22)

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
버스·자전거 이용	421	526	631	736	842	3,156

※ 산출근거  
– 연간 자동차 운행 감축  
▶ 버스·자전거 이용의 날 참여자 : 연간 180일 미 운행 적용  
▶ 2016년 울산광역시 자동차 대당 일평균주행거리 : 36.2 km/일·대 적용  
▶ 자동차 연비 : 13km/ℓ 적용  
▶ 자동차 종류 : 디젤차 및 휘발유차 각 50%씩 적용  
▶ 발열량 : 휘발유 ( $0.778 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ), 경유 ( $0.901 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 버스·자전거 이용을 통한 온실가스 8,579 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
버스·자전거 이용	1,168	1,460	1,752	2,044	2,336	8,759

※ 산출근거  
– 경유, 휘발유 5:5 대체 적용

## 3-2 산업부문 에너지 효율화 사업

### 01 4개 산업 통합 열 네트워크 구축 사업 (신규)

#### 개요

- 제조공정에서는 공급받은 열이 전부 사용되는 것이 아니라 일부가 폐열로 대기 중에 배출되며, 배출된 폐열을 일부는 회수를 통하여 사용되거나 활용되지 못하고 그대로 대기 중으로 배출되고 있음.





- 울산광역시는 대한민국의 산업수도로서 많은 기업 및 공장이 소재하고 있으며, 산업부문의 에너지 소비도 광역시 전체 에너지 소비의 약 90%(최종에너지 소비 기준)를 차지하고 있음.
- 따라서, 많은 미활용 열이 울산광역시 소재 산업단지에서 발생될 것으로 예상됨.
- 2012~2013년 동안 울산광역시에서는 울산·미포산업단지 내 잉여스팀을 입주기업에 공급하여 기업경쟁력 제고를 위해 울산 스팀하이웨이 구축사업이 추진되었으며, 울산광역시 남구 용연동 일원에 고압스팀배관 시설을 설치하였음.

### 울산 스팀하이웨이 구축사업

#### 사업개요

- 추진목적 : 울산미포산단내 잉여스팀을 입주기업에 공급하여 기업경쟁력 제고
- 위 치 : 울산광역시 남구 용연동 일원 (SK케미칼→SK에너지)
- 사업규모 : 고압스팀배관 시설(6.2km/20인치, 42kg/cm<sup>2</sup>, 공급량:100ton/hr)
- 사업기간 : '12. 1 ~ '13. 10 (22개월)
- 사 업 비 : 총 667억원(공단 321, SK케미칼 280, SK에너지 66)  
\* 공단사업비 : 321억원(공단 138, ESCO 150, 지급이자 23, 기타 10)

- 본 사업은 울산광역시 소재 4개 산업단지에서 발생하는 미활용 열원을 활용하기 위한 통합 열 네트워크 구축 사업으로, 산업단지의 미활용 열원을 활용함으로써 미활용 열원을 효율적으로 활용하고자 함.

#### 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 산업진흥과

#### 사업 대상

- 울산광역시 소재 산업단지

#### 구체적인 내용

#### 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 산단 통합 열 네트워크 3개소 구축

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산단 통합 열 네트워크	-	-	1	1	1	3

※ 산출근거  
- 신규 구축 연간 1개소 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산단 통합 열 네트워크	-	-	25,000	25,000	25,000	75,000

※ 산출근거

- 열 네트워크 구축 : 1개소 당 250억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비 및 민자 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	6,250	-	18,750	25,000
2021	-	6,250	-	18,750	25,000
2022	-	6,250	-	18,750	25,000
합계	-	18,750	-	56,250	75,000

※ 산출근거

- 시 25%, 민간 75% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 산단 통합 열 네트워크 구축을 통해 에너지 126.7천TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 연간 42.2천TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산단 통합 열 네트워크	-	-	42,240	42,240	42,240	126,720

※ 산출근거

- 열 네트워크 개요

- ▶ 스팀 공급량 : 80 톤/시간 적용
- ▶ 연간 가동시간 : 8,000 시간/년 적용
- ▶ 공급 스팀 발열량 : 660 kcal/kg 적용
- ▶ 기존 스팀 생산 연료 : B-C유 적용
- ▶ 발열량 : B-C유 ( $0.995 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 통합 열 네트워크를 통해 온실가스 324,883 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
산단 통합 열 네트워크	-	-	108,294	108,294	108,294	324,883

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용



## 02 울산 열지도 구축사업

### 개요

- 제품 제조과정에는 열을 필요로 하며, 이에 각 기업에서는 열을 직접 생산하거나 외부로부터 공급받아 사용하고 있음.
- 제조과정에서는 공급받은 열이 전부 사용되는 것이 아니라 일부가 폐열로 대기 중에 배출되며, 배출된 폐열을 일부는 회수를 통하여 사용되거나 활용되지 못하고 그대로 대기 중으로 배출되고 있음.
- 울산광역시에는 대한민국의 산업수도로서 많은 기업 및 공장이 소재하고 있으며, 산업부문의 에너지 소비도 광역시 전체 에너지 소비의 약 90%(최종에너지 소비 기준)를 차지하고 있음.
- 본 사업은 울산광역시 소재 산업단지 입주기업의 열 생산, 공급, 배출에 대한 내용을 포함하는 산업단지 열 지도를 작성하는 사업으로, 산업단지 입주기업의 열 정보를 제공함으로써 열을 효율적으로 활용하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 산업단지

### ◦ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
시스템 개발	-	200	-	-	-	200
업데이트 및 유지	-	-	30	30	30	90
합계	-	200	30	30	30	290

※ 산출근거

- 시스템 개발 비용 : 2억원 적용

- 매년 최신 자료 업데이트 및 유지 비용 : 3천만원 적용

### ◦ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	200	-	-	200
2020	-	30	-	-	30
2021	-	30	-	-	30
2022	-	30	-	-	30
합계	-	290	-	-	290

※ 산출근거

- 시 100% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 본 사업은 울산광역시 산업단지의 열 지도를 구축하는 사업으로 직접적인 에너지 절약과는 관련이 없음.

### 03 기술자문 네트워크 시스템 구축사업 (신규)

#### 개요

- 다수의 중소기업은 제품생산에 중점을 두고 있어 에너지 관리 및 온실가스 감축을 담당하는 전문 인력이 부족하거나 없으며, 이에 상대적으로 에너지 절감 및 온실가스 감축에 대해서는 소홀하고 에너지 절감 및 온실가스 감축 자체대응력이 미흡함.
- 본 사업은 관련 대기업 전문인력 또는 시니어 우수인력을 활용하여 에너지 절감 및 온실가스 감축에 대응이 미흡한 울산광역시 소재 중소기업에 에너지 절감 및 온실가스 감축 노하우 전수 및 컨설팅하는 사업으로, 에너지 관리 및 비용 절감을 통한 중소기업 경쟁력 강화, 에너지 절감, 온실가스 배출을 저감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 중소기업

#### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 대기업 전문인력 또는 시니어 우수인력 150명 구축

(단위 : 명)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
기술자문 네트워크	20	25	30	35	40	150

※ 산출근거

- 신규 인력 전년 대비 5명 증가 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
기술자문 네트워크	800	1,000	1,200	1,400	1,600	6,000

※ 산출근거

- 대기업 전문인력 및 시니어 우수인력 : 1인당 4천만원 적용



#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비 및 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	400	-	400	800
2019	-	500	-	500	1,000
2020	-	600	-	600	1,200
2021	-	700	-	700	1,400
2022	-	800	-	800	1,600
합계	-	3,000	-	3,000	6,000

※ 산출근거  
– 시 50%, 민간 50% 적용

#### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 중소기업 기술자문을 통한 에너지 33.8천TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 4.5천TOE('18), 5.6천TOE('19), 6.8천TOE('20), 7.9천TOE('21), 9.0천TOE('22)

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
기술자문 네트워크	4,500	5,625	6,750	7,875	9,000	33,750

※ 산출근거  
– 기술자문  
▶ 중소기업 기술자문 : 인력 40명당 20개소 적용  
▶ 중소기업 연간 에너지 사용량 : 1,500 TOE/년 적용  
▶ 에너지 사용 개선 : 15% 절감 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 기술자문 네트워크를 통해 중소기업 에너지 소비절감으로 온실가스 86,528 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
기술자문 네트워크	11,537	14,421	17,306	20,190	23,074	86,528

※ 산출근거  
– LNG, B-C유 5:5 대체 적용

### 04 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업 (기준)

#### 개요

○ 정부는 중기(2020년)국가 온실가스 감축을 실현하기 위한 핵심 수단으로, 온실가스 다(多)배출업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제를 시행하고 있음.

– 사업대상은 해당 연도 1월 1일을 기준으로 최근 3년간 평균 온실가스 배출량 및 에너지 사용량이 [저탄소 녹색성장 기본법]상 일정기준 이상인 업체 및 사업장임.

## 제5장 중점사업

[표 5. 3-9] 온실가스·에너지 목표관리제 관리업체 기준

(단위 : CO<sub>2</sub> ton, TJ)

구분	2011.12.31.까지		2012.1.1.부터		2014.1.1.부터 현재까지	
	업체기준	사업장기준	업체기준	사업장기준	업체기준	사업장기준
온실가스	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
에너지소비	500	100	350	90	200	80

자료 : 한국에너지공단 홈페이지, <http://www.energy.or.kr>

- 또한, 효율적이고 비용 효과적인 국가 온실가스 감축목표('30년 BAU대비 37%)를 달성하기 위해 온실가스 배출권거래제를 운영하고 있음.

– 사업대상은 최근 3개년간 온실가스 배출량의 연평균 총량이 지정기준 이상일 경우 해당 대상 업체로 지정함.

[표 5. 3-10] 온실가스 배출권거래제 관리업체 지정기준

지정기준	업체	사업장
온실가스 (tCO <sub>2</sub> )	125,000	25,000

자료 : 한국에너지공단 홈페이지, <http://www.energy.or.kr>

- FEMS는 Factory Energy Management System의 약자로 공장에너지관리시스템을 말하며, 공장의 에너지 사용을 효율적으로 관리하기 위하여 센서·계측장비, 분석 소프트웨어 등을 설치하고 에너지사용현황을 실시간으로 모니터링하여 필요할 경우 에너지사용을 제어할 수 있는 통합관리시스템임.

### 에너지 진단

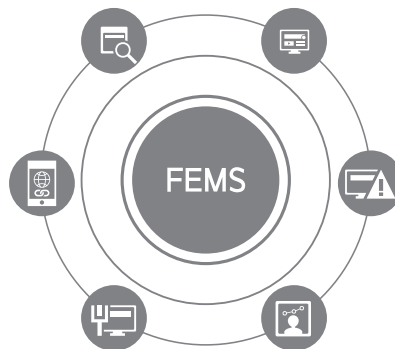
- 에너지 사용량 측정
- 에너지 사용현황 분석
- 절감방안 설계 및 안내

### 클라우드

- 각 공장동별 에너지 사용현황 정보를 클라우드로 집계하여 전체의 에너지 사용현황 파악

### EES

- 에너지저장시스템(EES)과 연계하여 피크 시간대의 전력을 잉여전력으로 대체하여 사용
- 신재생 발전설비와 전력공급 및 건물 전체의 전력사용 안정화 도모



### 모니터링

- 전기, 수도, 가스 등 공장 내 에너지 사용현황 실시간 모니터링
- 플랜트별/생산라인별 등 사용자의 요구에 따라 개별 및 통합 모니터링
- 에너지 사용량 위험 수준 도달 시 경보 발생

### 부하제어/관리

- 조명, 냉난방기, 공조기 등 비생산 설비를 제어하여 피크 관리
- 제어 가능한 생산설비를 제어하여 에너지 사용량 조절

### 에너지 사용 분석

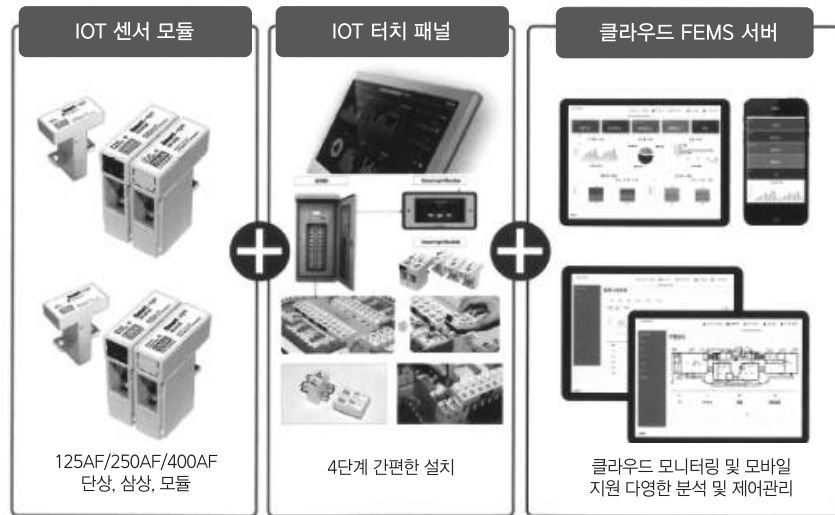
- 리포트 기능을 통해 각 존별 에너지 사용량 비교/분석 가능
- 분석 결과를 토대로 공정 개선 또는 에너지 사용계획 변경 등 효율적인 에너지 사용방안 수집

자료 : 헬로티 홈페이지, <http://www.hellot.net>

[그림 5. 3-5] FEMS의 기능

- 에너지경제연구원에 따르면 2013년 국내 에너지 소비 현황에 산업현장이 차지하는 비중이 62%이고, 현재 우리나라의 산업용 전력요금은 OECD 가입국 대비 약 55% 수준이지만 전력량은 2배 수준으로 높은 비효율적인 에너지 다소비형 산업구조임.

– 이런 산업구조에서 기존 에너지 효율화를 위해서는 설비교체와 같은 하드웨어 교체보다는 소프트웨어를 활용한 FEMS가 효과적이라고 할 수 있음.



자료 : 헬로티 홈페이지, <http://www.hellot.net>

[그림 5. 3-6] FEMS의 구성

- 본 사업은 목표관리·배출권거래제의 대상이 되지 않은 울산광역시 소재 중소·중견기업을 대상으로 지원제도와 인센티브 확대를 통해 자발적인 에너지 소비 절약을 유도하는 사업이며, 에너지 절약을 통해 산업부문 온실가스 배출을 저감하고자 함.
  - FEMS(공장 에너지관리시스템) 보급 확대, 에너지 절감컨설팅, 자금·세제 인센티브 등 정책 지원을 통하여 중소·중견기업의 에너지 절약을 유도함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 중소·중견기업

#### 구체적인 내용

##### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 중소·중견기업 대상으로 FEMS 70개소 구축 및 컨설팅 110개소 수행

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
FEMS	-	10	15	20	25	70
컨설팅	-	20	25	30	35	110

※ 산출근거

- FEMS 도입 : 신규 도입 전년 대비 5개소 증가 적용
- 컨설팅 : 신규 컨설팅 전년 대비 5개소 증가 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
FEMS	-	2,000	3,000	4,000	5,000	14,000
컨설팅	-	600	750	900	1,050	3,300
합계	-	2,600	3,750	4,900	6,050	17,300

※ 산출근거

- FEMS 구축 : 1개소 당 2억원 적용

- 컨설팅 : 1개소 당 3천만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- FEMS 구축은 민간자본 80%에 국비 및 시비 매칭을 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	200	200	-	1,600	2,000
2020	300	300	-	2,400	3,000
2021	400	400	-	3,200	4,000
2022	500	500	-	4,000	5,000
합계	1,400	1,400	-	11,200	14,000

※ 산출근거

- 국 10%, 시 10%, 민간 80% 적용

- 컨설팅은 국비 및 시비를 통하여 사업 추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	300	300	-	-	600
2020	375	375	-	-	750
2021	450	450	-	-	900
2022	525	525	-	-	1,050
합계	1,650	1,650	-	-	3,300

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용





[표 5. 3-11] 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업 자금조달 방법

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	500	500	-	1,600	2,600
2020	675	675	-	2,400	3,750
2021	850	850	-	3,200	4,900
2022	1,025	1,025	-	4,000	6,050
합계	3,050	3,050	-	11,200	17,300

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 중소 및 중견기업에 FEMS 구축 및 컨설팅을 통해 에너지 45.8천TOE 절감  
✓ FEMS 구축 21.0천TOE, 컨설팅 24.8천TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
FEMS	-	3,000	4,500	6,000	7,500	21,000
컨설팅	-	4,500	5,625	6,750	7,875	24,750
합계	-	7,500	10,125	12,750	15,375	45,750

※ 산출근거

- 중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도

▶ 중소기업 연간 에너지 사용량 : 1,500 TOE/년 적용

▶ FEMS 구축 : 에너지 20% 절감 적용

▶ 컨설팅 : 에너지 15% 절감 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 중소·중견기업의 자발적 에너지 절약 유도를 통해 온실가스 117,293 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
FEMS	-	7,691	11,537	15,383	19,228	53,840
컨설팅	-	11,537	14,421	17,306	20,190	63,454
합계	-	19,228	25,958	32,688	39,418	117,293

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 05 생태산업단지 관련 국제협력사업 추진

### 개요

- 2030년 국가온실가스 감축목표는 BAU대비 37%이며, 이중 파리협정에서 제시한 국제시장 메커니즘(IMM)을 통해 국외에서 11.3%인 96백만톤을 감축하고자 함.
  - 다만, 국외감축은 감축관련 국제사회 합의, 글로벌 배출권 거래시장 확대, 자원조달 방안 마련 등 전제조건 충족이 필요한 사항으로, 제반 조건 진행 현황 및 감축수단별 세부사업 발굴결과 등을 반영하여 '20년까지 온실가스 국외감축 세부 추진계획을 마련할 예정임.

## 제5장 중점사업

- 산업통상자원부는 산업단지에서 발생하는 폐·부산물을 자원으로 재이용하는 순환시스템을 구축함으로써 지속 가능한 친환경 산업단지로 전환하기 위해 2005년부터 2016까지 생태산업단지 구축사업을 추진하였음.
- 울산광역시 2005년 선정된 3개 지역의 시범단지에 포함되어 생태산업단지 구축사업의 초기부터 참여하였으며, 타 도시에 비해 높은 성과를 거두었음.
  - 울산 산업단지에 자동차, 조선, 석유화학 및 비철금속 등 다양한 업종이 입주하고 있으며, 이들 업체에서 배출되는 부산물, 폐기물, 폐수 및 잉여 에너지를 다른 기업체의 원료나 연료로 사용하는 산업공생 생태계를 구축하기에 유리한 여건으로 이루어져 있어 울산지역에서 세부과제가 많이 발굴되었음.
  - 또한 산업단지의 환경개선을 위한 울산시의 정책의지와 산업단지 입주기업들의 환경개선 노력과 높은 참여, 그리고 사업단의 체계적인 사업 발굴 노력에 의해 사업화된 과제 수가 타 지역에 비하여 많았음.
- 한편, 한국형 생태산업단지를 개발도상국에 적용하기 위하여 월드뱅크와 공동으로 방글라데시 치타공 단지에 한국 EIP 적용 컨설팅을 수행하고 베트남 호아칸 산업단지에 한국 EIP 적용 타당성 컨설팅을 수행하였음.
  - 우리나라 저탄소 녹색성장 경험을 개도국과 공유함으로써 국제사회의 온실가스 저감에 기여하고, 향후 발굴 감축사업에 대한 국내기업 진출기반을 마련함.

### 방글라데시 치타공 저탄소녹색경제특구 사업

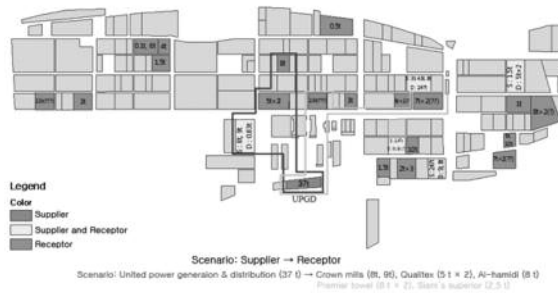
#### 사업개요

- (개요) 산단공과 세계은행 간 컨설팅 계약을 통해 개도국 저탄소 녹색 경제특구 구축 시범사업 중 산업공생 컨설팅 분야 수행
- (내용) 방글라데시 치타공단지 내 산업공생 타당성 검토 연구 (정식명칭: Low Carbon Green Special Economic Zone for Bangladesh Program – Comprehensive Assessment on the Possibility of Industrial Symbiosis in Chittagong Export Processing Zone (CEPZ), Bangladesh)
  - 계약기간: 2012.5.9 ~ 2012.12.28, 계약금액: USD 45,925
- 컨설팅 기술내용
  - 산업공생 네트워크안 4건 제시: 폐열2건, 폐기물1건, 폐수1건
  - 생태산업단지구축 중·장기전략 제시, 발전소 스팀 네트워크 사업화 전략 자문
- (컨설팅결과) 세계은행그룹(국제금융공사)의 '13년 우수 사업으로 선정, 폐열회수보일러 5기 수출, 국내 컨설팅사와 에너지진단기업 해외실적 확보 등

- 본 사업은 국내 생태산업단지 구축사업에서 가장 높은 성과를 나타낸 울산의 생태산업단지 구축 모델을 베트남, 방글라데시 등 개도국에 적용하고, 이를 통한 온실가스 저감의 해외 감축분을 확보하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 산업진흥과
- 사업 대상
  - 개발도상국 산업단지



[표 5.3-12] 방글라데시 치타공 컨설팅 발전소 스템 네트워크(안)



발전소에 폐열회수보일러(HRSG)를 설치하여, 가스터빈 연소 후 배출되는 고온 배기가스를 활용하여 스템을 발생 시키고, 생산된 스템을 개별 업체에 공급

- (투자비) 37.2억원, (투자비회수) 1.7년
- (경제적 효과) 22억원/년
- (환경적 효과)
  - 온실가스 33,000~57,000 tCO<sub>2</sub> 저감
  - 천연가스 15~25 X 10<sup>6</sup> Nm<sup>3</sup> 절약

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 EIP 국제협력사업 4개 추진

(단위 : 개)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
EIP 국제협력사업	조사	조사	1	1	2	4

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
타당성 조사	100	100	100	100	100	500
EIP 국제협력사업 구축	-	-	1,000	1,000	2,000	4,000
합계	100	100	1,100	1,100	2,100	4,500

※ 산출근거

- 타당성 조사 : 1개 사업 당 1억원 적용
- 국제협력사업 : 1개 사업 당 10억원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	50	50	-	-	100
2019	50	50	-	-	100
2020	550	550	-	-	1,100
2021	550	550	-	-	1,100
2022	1,050	1,050	-	-	2,100
합계	2,250	2,250	-	-	4,500

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 생태산업단지 관련 국제협력사업 통한 에너지 63,4천TOE 절감
- 국내 에너지 절감과는 관련 없음.

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
EIP 국제협력사업	-	10,560	10,560	21,120	21,120	63,360

※ 산출근거

- EIP 국제협력사업 개요

- ▶ 스팀 공급량 : 20 톤/시간 적용
- ▶ 연간 가동시간 : 8,000 시간/년 적용
- ▶ 공급 스팀 발열량 : 660 kcal/kg 적용
- ▶ 기존 스팀 생산 연료 : B-C유 적용
- ▶ 발열량 : B-C유 ( $0.995 \times 10^{-3}$  TOE/ℓ) 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 생태산업단지 모델의 개도국에 적용하여 온실가스 108,294 tCO<sub>2</sub> 해외 감축 확보

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
EIP 국제협력사업	-	-	27,074	27,074	54,147	108,294

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 06 기업체 에너지최적화 지원사업 (기존)

### 개요

- 울산광역시시는 기업의 체계적 에너지 최적화 접근을 통한 공정 최적화, 에너지저감, 생산 극대화를 통한 에너지 소비구조 혁신 및 기업경쟁력 향상을 위해 2017년부터 기업체 에너지공정 최적화 지원 사업을 추진 중에 있음.

### 기업체 에너지최적화 지원사업

#### 사업개요

- 기간/주관 : '17. ~ '21(5년) / 한국생산기술연구원
- 총 사업비 : 41억원 (국(생기원) 7, 시19, 민15)
- 17~18년 사업비: 연간 10억원(국(생기원) 2, 시5, 민3)
  - 프로그램 모델 구축비 : 400백만원(시비 200, 생기원 200)
  - 에너지공정 시설개선비 : 600백만원(시비 300, 민자 300)
- 대 상 : 에너지 다소비 사업장 10개사 (시설개선 6~10개사)
  - 개선사업 건당 시비 최대 50백만원 (30~50백만원 예정)
- 주요 내용 : 프로그램 모델구축, 에너지효율 정량화 산정, 공정 개선 등



○ 울산광역시 2018년에 에너지 다소비 사업장 6개소를 대상으로 시뮬레이션 프로그램을 활용하여 에너지 효율 정량화로 공정을 개선하는 기업체 에너지최적화 지원사업을 추진할 계획 (18년 사업비 : 10억원 (국(생기원) 2, 시5, 민3))을 가지고 있음.

○ 본 사업은 울산광역시에서 에너지 다소비 사업장의 에너지 최적화를 위해 2017년부터 추진 중인 기업체 에너지 최적화 지원사업의 계속사업으로, 에너지 다소비 공정인 석유화학 등 주력산업 경쟁력 도약 계기를 마련하고 고효율 설비 개선 및 에너지소비 구조 혁신으로 기업경쟁력을 향상하고자 함.

#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-자체사업
- 에너지 산업과

#### ○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 에너지 다소비 사업장

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 에너지 다소비 사업장 24개소 에너지 최적화

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 최적화	6	6	6	6	-	24

※ 산출근거

- 신규 최적화 전년 동일 적용 (울산광역시 기업체 에너지최적화 지원사업 계획 적용)

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 최적화	1,000	700	700	700	-	3,100

※ 산출근거

- 울산광역시 기업체 에너지최적화 지원사업 계획 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비(한국생산기술연구원), 시비 및 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	171	463	-	366	1,000
2019	120	324	-	256	700
2020	120	324	-	256	700
2021	120	324	-	256	700
2022	0	0	-	0	0
합계	529	1,437	-	1,134	3,100

※ 산출근거

- 울산광역시 기업체 에너지최적화 지원사업 적용 (총 41억원 중 국(생기원) 7, 시 19, 민 15)

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 에너지 다소비 사업장의 에너지 최적화를 통한 에너지 7.2천TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 연간 1.8천TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 최적화	1,800	1,800	1,800	1,800	–	7,200

※ 산출근거

– 에너지 다소비 사업장 에너지 절약

▶ 중소기업 연간 에너지 사용량 : 1,500 TOE/년 적용

▶ 에너지 최적화 : 에너지 20% 절감 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 기업체 에너지최적화를 통해 온실가스 18,459tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 최적화	4,615	4,615	4,615	4,615	0	18,459

※ 산출근거

– LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 07 중소기업 에너지 진단 개선지원 (기존)

### 개요

- 울산광역시는 경기 불황으로 재정적 어려움을 겪는 중소기업을 대상으로 에너지 비용 절감 및 에너지효율 개선 대책 마련과 에너지 진단 결과에 절약효과가 큰 설비로 시설개선 유도를 위해 2016년부터 중소기업 에너지 진단 개선지원 사업을 추진 중에 있음.

### 중소기업 에너지 진단 개선지원 (2017)

#### 사업개요

- 기간/대상 : '17. 2. ~ 12. / 20개사(에너지 진단 및 시설개선)
- 지원근거 : 에너지이용합리화법 제3조
  - ※ 중소기업기본법 제2조의 중소기업
- 사업비 : 630백만원 (시비 330, 민자300)
  - 에너지진단 30백만원(시) / 에너지 시설개선 600백만원(시300, 민 300)
- 사업수행 : 에너지관리공단 부산울산지역본부
- 추진방법 : 원스톱(one-stop) 에너지진단 및 시설개선 지원기간/주관 : '17. ~ '21(5년) / 한국생산기술연구원
- 추진상황/계획
  - '16. : 20개 사업장 25건 시설개선 (연간 1,300 toe 에너지절감)
  - '17. : 20개 사업장 39건 시설개선



○ 울산광역시는 2018년에 중소기업 20개소를 대상으로 전문가의 에너지 진단과 시설개선을 지원하는 중소기업 에너지 진단 개선지원 사업을 추진할 계획 (18년 사업비 : 6.3억원 (시 3.3, 민자 3))을 가지고 있음.

○ 본 사업은 울산광역시에서 에너지 진단으로 중소기업의 에너지 소비를 절감하기 위해 2016년부터 추진 중인 중소기업 에너지 진단 개선지원 사업의 계속사업으로, 에너지 절약을 통한 생산원가 절감 및 중소기업의 경영 개선에 기여하고 국가 에너지 절약 및 온실가스 감축 정책에 적극 동참 및 선도하고자 함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 에너지 산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 중소기업

#### 구체적인 내용

○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 중소기업 150개소 에너지 진단

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 진단	20	25	30	35	40	150

※ 산출근거

- 신규 진단 전년 대비 5개소 증가 적용 (울산광역시 중소기업 에너지 진단 개선지원 사업 계획 적용)

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 진단	630	788	945	1,103	1,260	4,725

※ 산출근거 -

울산광역시 중소기업 에너지 진단 개선지원 사업 계획 적용 (중소기업 20개소 6.3억원)

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비 및 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	330	-	300	630
2019	-	413	-	375	788
2020	-	495	-	450	945
2021	-	578	-	525	1,103
2022	-	660	-	600	1,260
합계	-	2,475	-	2,250	4,725

※ 산출근거

- 울산광역시 중소기업 에너지 진단 개선지원 사업 사업비 적용 (총 6.3억원 중 시 3.3, 민 3.0)

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 중소기업 에너지 진단 및 개선지원을 통한 에너지 9,8천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 진단	1,300	1,625	1,950	2,275	2,600	9,750

※ 산출근거

- 중소기업 에너지 절감 : 1개소 당 65 TOE 절감, 2016년 울산광역시 중소기업 에너지 진단 개선지원 효과 적용 (20개 사업장, 연간 1,300 toe 에너지 절감)

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 중소기업 에너지 진단을 통해 온실가스 24,997 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 진단	3,333	4,166	4,999	5,833	6,666	24,997

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 3-3 건물부문 에너지 효율화 사업

### 01 기존 노후 건축물 에너지 절감 사업 (신규)

#### 개요

- 2015년말 기준, 준공 후 30년 이상된 건축물은 전국 2,511,900동으로 전체(6,986,913동)의 36.0%임.
  - 지역별로는 수도권이 25.1%, 지방은 40.1%로 확인되어 지방의 건축물이 더 노후되었음.
  - 용도별 노후 건축물 동수 비율을 살펴보면, 수도권은 주거용(29.8%), 상업용(22.3%), 문교·사회용(14.4%), 공업용(7.9%) 순이며, 지방은 주거용(50.3%), 상업용(23.7%), 문교·사회용(17.8%), 공업용(13.0%) 순임.
- 국토교통부는 기존건축물의 에너지 낭비예방과 쾌적한 환경조성을 지원하는 그린리모델링 사업을 추진 중이며, 공공건축물 시범사업과 민간 이자지원사업으로 구분됨.
  - 공공건축물 시범사업 : 녹색건축에 대한 국민적 인식을 향상하여 녹색건축물 조성을 활성화하고 민간부문으로 확산을 유도하기 위하여 우선적으로 기존 공공건축물을 대상으로 그린리모델링을 지원하는 사업
  - 민간 이자지원사업 : 건축주가 초기 사업비에 대한 부담 없이 건축물의 성능개선을 추진할 수 있도록 경제적 지원을 통하여 참여 유도
- 현 정부 100대 국정과제로 선정된 도시재생 뉴딜사업은 쇠퇴한 원도심과 노후 주거지역을 재활성화해 삶의 질과 도시의 경쟁력을 높이기 위한 도시 혁신사업으로, 울산시는 대응전략으로 울산 맞춤형 도시재생 뉴딜사업을 추진 중임.
  - '우리 동네 살리기형', '주거정비 지원형', '일반근린형', '중심시가지형', '경제기반형' 등 5개 유형으로 확대 추진
  - 전체 사업의 50% 이상을 동네 주택을 개량하고, 소규모 생활편의시설을 설치해주는 '우리 동네 살리기' 사업 방식으로 진행할 계획
- 정부 녹색건축물 매뉴얼에서는 2012년 전후를 노후와 신축으로 구분하고 있고, 국토부 건축물 현황 통계에서 건축물 노후도를 준공 후 30년 이상된 건축물을 기준으로 발표하고 있어 노후건축물을 준공 후 30년으로 정의하고 있음.





– 해당 법적용에 따라 노후 연한이 다르므로 울산시 자체의 건축물 기준이 필요하며, 국가 기준의 경우 주거, 비주거로 나뉘고 있는데 용도구분도 명확히 설정할 필요가 있음.

○ 본 사업은 노후 건축물의 에너지 소비를 개선하기 위해 노후 건축물의 기준 및 범위설정을 포함하여 도시재생 뉴딜사업, 그린리모델링 사업 등과 연계하여 울산광역시 소재 노후건축물의 에너지 소비를 개선하는 사업임.

○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-자체사업
- 건축주택과

○ 사업 대상

울산광역시 소재 노후건축물 (공동주택, 공공시설, 민간상업건물, 종교시설 등)

### 구체적인 내용

○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 노후건축물 700개소 에너지 절감

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
노후 건축물	–	100	150	200	250	700

※ 산출근거

– 신규 개선 전년 대비 50개소 증가 적용

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
노후 건축물	–	200	300	400	500	1,400

※ 산출근거

– 노후 건물 개선 : 1개소 당 2백만원 적용 (울산광역시 남구 `스마트 커뮤니티 구축을 통한 에너지도시' 조성 에너지 계획 수립 적용)

○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비, 시비, 구·군비 및 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	53	27	53	67	200
2020	80	40	80	100	300
2021	107	53	107	133	400
2022	133	67	133	167	500
합계	373	187	373	467	1,400

※ 산출근거

– 울산광역시 남구 `스마트 커뮤니티 구축을 통한 에너지도시' 조성 에너지 계획 수립 적용 (총 30억원 중 국 8억, 시 4억, 구·군 8억, 민간 10억)

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 노후 건축물 에너지 개선사업을 통한 에너지 137 TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
노후 건축물	–	20	29	39	49	137

※ 산출근거

– 노후 건축물 개선

▶ 울산 가구 에너지 사용량 : 1가구 당 13092.7×10<sup>3</sup>kcal 적용 (2014년 에너지 총 조사 보고서)

▶ 에너지 사용 개선 : 15% 절감 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 노후건축물 에너지 개선으로 온실가스 290 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
노후 건축물	–	41	62	83	104	290

※ 산출근거

– LNG 대체 적용

## 02 캠퍼스 에너지 효율 개선 사업 (신규)

### 개요

- 대학교는 에너지 소비가 많은 에너지 다소비 기관이자 온실가스 대량 발생원 중의 하나이며, 교육시설 뿐만 아니라 기숙사와 같은 주거시설과 식당과 같은 상업시설 등이 다양한 용도의 시설이 있음.
- 환경부와 한국환경공단은 대학의 에너지 사용 및 온실가스 배출을 감축하고, 지속가능 사회를 선도할 인재를 양성할 수 있도록 2011년부터 그린캠퍼스 선정 및 지원 사업을 추진하고 있음.
- 울산광역시에는 개교한지 40년이 지난 울산대학교(1970년), 울산과학대학교(1973년), 춘해보건대학교(1968년) 등이 소재하고 있으며, 이들 대학교 내 다수의 건물은 에너지 효율이 신축건물보다 상당히 낮을 것으로 사료됨.
- 본 사업은 울산광역시 소재 대학교 중 개교년도가 40년 이상인 대학교를 사업대상으로 하여 에너지 진단으로 현황을 파악한 후 단열, LED 조명 교체 등을 통해 대학교 내 노후 건축물의 에너지 효율을 개선하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 대학교



## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 캠퍼스 건물 38개소 에너지 절감

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
캠퍼스	–	5	8	11	14	38

※ 산출근거

– 신규 개선 전년 대비 3개소 증가 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
캠퍼스	–	100	160	220	280	760

※ 산출근거

– 캠퍼스 건물 개선 : 1개소 당 2천만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 민자 90%에 시비 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	10	–	90	100
2020	–	16	–	144	160
2021	–	22	–	198	220
2022	–	28	–	252	280
합계	–	76	–	684	760

※ 산출근거

– 시 10%, 민간 90% 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 캠퍼스 건축물 개선사업을 통한 에너지 3.0천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
캠퍼스 개선	–	400	640	880	1,120	3,040

※ 산출근거

– 캠퍼스 건축물 개선

▶ 캠퍼스 에너지 사용량 : 4,000 TOE 적용

▶ 에너지 사용 개선 : 20% 절감 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 캠퍼스 에너지 개선을 통한 온실가스 6,413 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

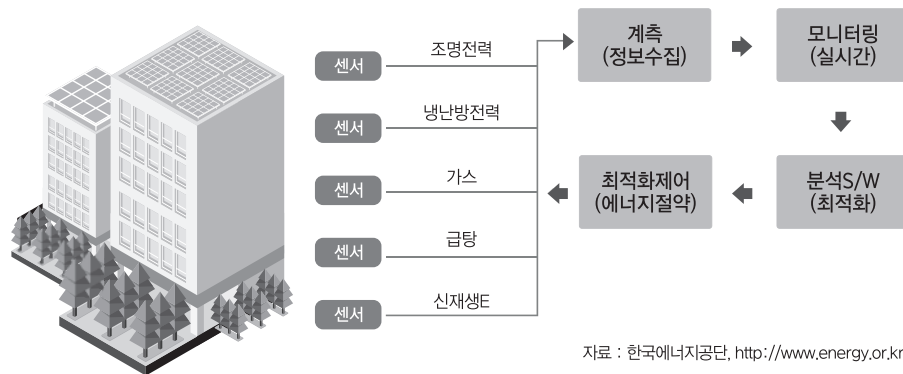
구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
캠퍼스 개선	–	844	1,350	1,856	2,363	6,413

※ 산출근거  
– LNG 대체 적용

### 03 건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업 (신규)

#### 개요

- 건물부문의 온실가스 감축을 위해서는 기존건물의 관리가 필요함.
  - 신축 건축물의 경우 단열, 기밀에 대한 설계기준이 적용되어 에너지 효율화가 이루어지고 있어 정부의 온실가스 감축 정책에도 부합될 수 있으나, 기존건축물의 관리는 쉽지 않음.
- 건물에너지관리시스템(BEMS : Building Energy Management System)은 건설기술과 ICT 기술, 에너지기술을 융합 활용하여 건물에 대한 각종 정보를 수집하고 데이터를 분석하여 건물에 최적의 환경을 제공하고 에너지를 효율적으로 관리하여 주는 시스템임.



[그림 5. 3-7] BEMS 개요

- 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 건물 운영단계에서의 시스템적으로 최적화된 운영이 필요하므로, 건물의 운영단계에 있어 에너지사용량의 세부 분석 및 냉난방 설비 등의 효율적인 운영을 위해 BEMS 도입으로 체계적인 관리가 필요함.
- 정부에서는 BEMS 공공기관 의무화를 추진 중이며, 기존의 설치 권고('13.6.28.)에서 설치 의무('17.1.1.~)로 규정을 개정하였음.
  - 의무대상은 '17.1.1. 이후 건축 허가를 신청하는 건축물 중 에너지절약계획서 제출대상이고 연면적 10,000㎡ 이상 건축물을 신축하거나 별도로 증축하는 경우
- 본 사업은 건축물의 효율적 에너지 관리를 통한 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감을 위해 울산광역시 소재 기존 및 신축 건축물 중 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 BEMS 설치 보조금을 지원하는 사업임.



#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 국가-자체사업
- 건축주택과

#### ○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 건축물 (에너지 다소비 건축물, 상업·업무용 건축물 등)

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 건축물 110개소 BEMS 구축

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
BEMS	-	20	25	30	35	110

※ 산출근거

- 신규 구축 전년 대비 13개소 증가 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
BEMS	-	1,900	2,375	2,850	3,325	10,450

※ 산출근거

- BEMS 구축 : 1개소 당 95백만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	1,188	1,188	-	2,375	4,750
2019	1,496	1,496	-	2,993	5,985
2020	1,805	1,805	-	3,610	7,220
2021	2,114	2,114	-	4,228	8,455
2022	2,423	2,423	-	4,845	9,690
합계	9,025	9,025	-	18,050	36,100

※ 산출근거

- 국 25%, 시 25%, 민간 50%

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 BMES 도입을 통한 에너지 55.9천TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 10.2천TOE('19), 12.7천TOE('20), 15.2천TOE('21), 17.8천TOE('22)

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
BMES	–	10,160	12,700	15,240	17,780	55,880

※ 산출근거

– BEMS 도입

▶ 울산 대형건물 에너지 사용량 : 1개소 당 2,540 TOE (2014년 에너지 총 조사 보고서)

▶ 에너지 사용 개선 : 20% 절감 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 BEMS 도입을 통한 에너지 효율개선으로 온실가스 117,878 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
BMES	–	21,432	26,791	32,149	37,507	117,878

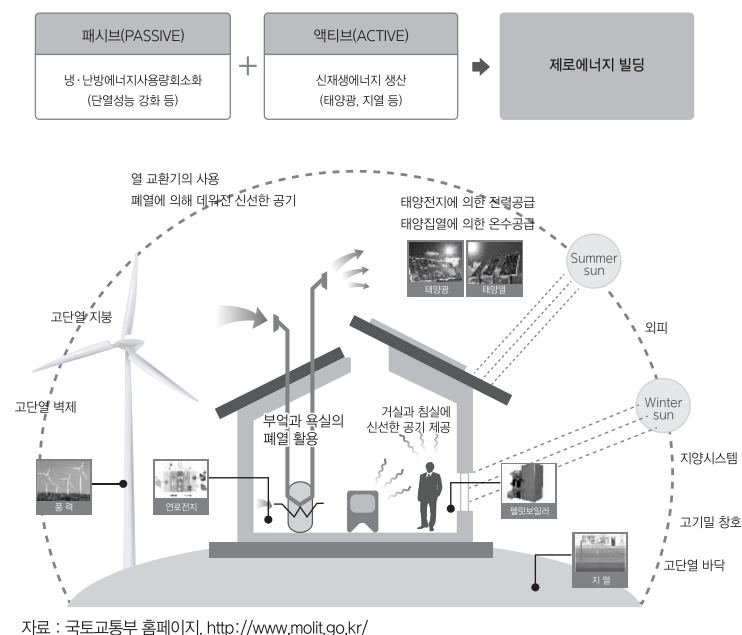
※ 산출근거

– LNG 대체 적용

## 04 제로에너지 건축물 시범 건설사업 (신규)

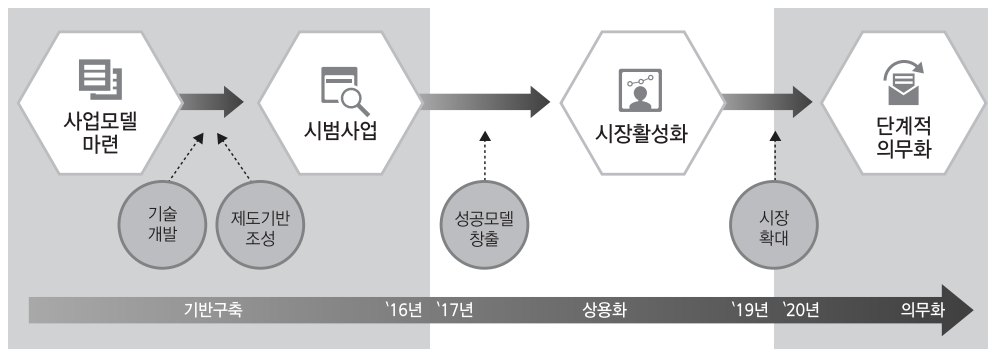
### 개요

- 제로 에너지빌딩은 에너지효율 개선을 통해 절감한 건물의 에너지소비량과 생산량이 균형을 가지는 건물로, 2015년 기준으로 전세계 제로에너지 빌딩은 약 330개에 이릅니다.



[그림 5. 3-8] 제로에너지빌딩 개념도

- 한국은 2025년 제로에너지빌딩의 의무화를 목표로 추진하고 있으며, '14년부터 선도형 제로에너지빌딩 시범 사업을 추진 중에 있음.



자료 : 국토교통부 홈페이지, <http://www.molit.go.kr/>

[그림 5. 3-9] 제로에너지빌딩 중장기 로드맵

- 관련 세부기준을 마련하기 위해 2016년 노원구에 실증단지를 착수하였으며, 실증단지는 유럽 건축물 에너지 절약 가이드라인(EPBD, '10발표)에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명 및 환기 등 5대 에너지 기준으로, 연간 1차 에너지 소비량과 생산량의 대차대조가 제로(Net Zero)가 되는 주택을 목표로 추진 중임.
- 전술한 바와 같이 2025년 제로에너지건축 의무화에 대비하여 교육과 홍보를 통한 제로에너지 건축물의 경제성, 환경성, 쾌적성이 우수하다는 인식개선이 필요하며, 지원금 제도를 통하여 경제적인 혜택을 제공하고 시범주택 또는 실증화 단지 적극적인 홍보, 제로에너지 건축물의 모니터링 시스템을 구축하여 지속적으로 관리가 필요함.
- 본 사업은 울산광역시에 신축되는 건축물 및 신규 조성 단지에 제로에너지 건축물 개념을 도입하여 시범 건물 및 단지를 건축 및 조성하는 사업으로, 제로에너지 건축 의무화에 대비하여 울산시민의 인식을 개선하고 이를 통해 건물 에너지 소비를 효율화하여 온실가스 배출을 저감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 건축주택과
- 사업 대상
  - 울산광역시 건축 및 조성예정 신축건물 및 단지

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 제로에너지 건축물 6개소 건설

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
제로에너지 건물	-	1	1	2	2	6

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
제로에너지 건물	-	5,000	5,000	10,000	10,000	30,000

※ 산출근거

- 제로에너지 건물 구축 : 1개소 당 50억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 구·군비 및 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	1,250	1,250	1,250	1,250	5,000
2020	1,250	1,250	1,250	1,250	5,000
2021	2,500	2,500	2,500	2,500	10,000
2022	2,500	2,500	2,500	2,500	10,000
합계	7,500	7,500	7,500	7,500	30,000

※ 산출근거

- 국 25%, 시 25%, 구·군 25%, 민간 25% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 제로에너지 건물 건설을 에너지 11,4천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
제로에너지 건물	-	1,905	1,905	3,810	3,810	11,430

※ 산출근거

- 제로에너지 건물 도입

▶ 울산 대형건물 에너지 사용량 : 1개소 당 2,540 TOE (2014년 에너지 총 조사 보고서)

▶ 에너지 사용 개선 : 75% 절감 적용

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 제로에너지 건물 건설로 온실가스 24,111 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
제로에너지 건물	-	4,019	4,019	8,037	8,037	24,111

※ 산출근거

- LNG 대체 적용





## 05 주민주도형 효율개선 지원 사업 (신규)

### 개요

- 에너지 설계사는 에너지 사용 현장을 방문하여 계측장비 등으로 에너지 사용실태를 파악하고 에너지 절감 요인을 도출하여 절약할 수 있는 방법을 지도함.
- 울산광역시 에너지진단 관련 일자리창출 및 상가 에너지 효율화 추진과 자발적 에너지절약 참여할 가능 에너지진단과 지원 기반조성을 위해 2018년부터 주민주도형 효율개선 지원 사업을 추진할 예정임.

### 주민주도형 효율개선 지원 사업

#### 사업개요

- 기간/주관 : '18. 1.~ 12./ 한국전기기술인협회
- 사업비 : 190백만원 (에너지설계사 40, 착한가게 150)
- 사업방법 : 에너지설계사 활용, 소규모점포 컨설팅 및 개선지원
- 사업내역

#### 에너지설계사 양성·운영

- 인원 : 8명 (4개 구군별 2명) ※ 남구는 별도 사업 추진 (5~6명 예정)
- 내용 : 에너지설계사 양성(위탁교육) 및 점포 등 에너지 컨설팅 실시
- 사업비 : 40백만원(양성과정 5, 컨설팅 수당35)

#### 에너지 착한가게 지정 및 지원

- 내용 : 컨설팅 받은 점포대상 시설개선 지원 및 인증명패 부착
- 대상 : 300개소(중·소규모 점포 등)
- 사업비 : 150백만원 ※ 시설개선비의 50% (최대 50만원 까지)

- 본 사업은 에너지 진단인력인 에너지 설계사를 양성하여 중소건물 및 상가의 에너지 사용실태를 진단하고 점포 특성에 맞는 절감방법 제시함으로써 에너지 절약을 유도하는 사업이며, 실직자, 미취업자 등을 대상으로 에너지 설계사를 양성한 후 활용함으로써 안정적 일자리 창출 및 청년실업 해소에 기여하고자 함.
  - 에너지설계사 양성(위탁교육) 및 점포 등 에너지 컨설팅 실시
  - 컨설팅 받은 점포대상 시설개선 지원 및 인증명패 부착
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 시민 및 중소규모 점포

# 제5장 중점사업

## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 에너지 설계사 70명 양성 및 운영, 에너지 착한가게 2,000개소 지정 및 지원

(단위 : 명, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지설계사	8	11	14	17	20	70
에너지 착한가게	300	350	400	450	500	2,000

※ 산출근거

– 에너지 설계사 : 신규 양성 전년 대비 3명 증가 적용 (2018년 울산광역시 주민주도형 효율개선 지원 사업 적용)

– 에너지 착한가게 : 신규 지정 전년 대비 50개소 증가 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지설계사	40	55	70	85	100	350
에너지 착한가게	300	350	400	450	500	2,000
합계	340	405	470	535	600	2,350

※ 산출근거

– 에너지 설계사 양성 : 1명당 5백만원 적용 (2018년 울산광역시 주민주도형 효율개선 지원 사업 적용)

– 에너지 착한가게 : 1개소 당 1백만원 적용 (2018년 울산광역시 주민주도형 효율개선 지원 사업 적용)

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 에너지 설계사 양성 및 운영은 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	40	–	–	40
2019	–	55	–	–	55
2020	–	70	–	–	70
2021	–	85	–	–	85
2022	–	100	–	–	100
합계	–	350	–	–	350

※ 산출근거

– 시 100% 적용 (2018년 울산광역시 주민주도형 효율개선 지원 사업 적용)



– 에너지 착한가게 지정 및 지원은 시비 및 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	150	–	150	300
2019	–	175	–	175	350
2020	–	200	–	200	400
2021	–	225	–	225	450
2022	–	250	–	250	500
합계	–	1,000	–	1,000	2,000

※ 산출근거

– 시 50%, 민간 50% 적용 (2018년 울산광역시 주민주도형 효율개선 지원 사업 적용, 시설개선비의 50% 지원)

## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 22018년부터 2022년까지 에너지 설계사 양성 및 에너지 착한가게 지정으로 38,8천TOE 절감

✓ 에너지 설계사 0.7천TOE, 에너지 착한가게 38.1천TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지설계사	80	110	140	170	200	700
에너지 착한가게	5,715	6,668	7,620	8,573	9,525	38,100
합계	5,795	6,778	7,760	8,743	9,725	38,800

※ 산출근거

– 에너지 설계사 : 1인당 10TOE 절감 적용

– 에너지 착한가게

▶ 가계 연간 에너지 사용량 : 대형건물 소비량 2,540의 5% 적용

▶ 에너지 사용 개선 : 15% 절감 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 에너지 설계사 양성 및 에너지 착한가게 지정으로 온실가스 81,848 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지설계사	169	232	295	359	422	1,477
에너지 착한가게	12,056	14,065	16,074	18,084	20,093	80,372
합계	12,224	14,297	16,370	18,442	20,515	81,848

※ 산출근거

– LNG 대체 적용

## 제5장 중점사업

### 06 민간부분 LED 조명 설치 확대 (기존)

#### 개요

- 울산광역시에는 울산광역시 LED조명 보급 촉진 조례 (2015.10.3. 시행, 조례 제 1385호)가 제정되어 시행중에 있음.
  - 이 조례는 LED조명의 보급을 촉진함으로써 에너지 절약을 선도하고, 에너지 사용 효율화를 통해 기후변화에 실질적으로 대응하며, 지역 내 LED산업의 경쟁력을 향상시키는 것을 목적으로 함.
- 조례 제6조 (공공부분의 보급 확대)에는 ‘시장은 울산광역시(직속기관 및 사업소를 포함한다)에서 관리하는 공공건물, 도로조명시설, 경관조명등을 LED조명으로 교체하는 사업을 적극 추진하도록 노력하여야 한다.’, ‘시장은 울산광역시(이하 “시”라 한다)가 「지방공기업법」에 따라 설립한 공사·공단 및 시가 출자·출연한 단체 등에 대하여 LED조명의 보급 확대 시행을 권장하여야 한다.’라고 명시되어 있음.
  - 이에 울산광역시는 공공시설 LED 교체, 전통시장 LED 전구 보급 등의 사업을 추진해왔음.
- 한편, 조례 제 7조 (민간부분의 보급 촉진)에는 ‘시장은 LED조명의 보급을 촉진하기 위하여 예산의 범위에서 다음 각 호의 사항을 지원할 수 있다.’라고 명시하고 있음.
  1. LED조명의 설치 또는 교체 필요성이 높은 시설의 필요한 자금의 일부보조
  2. LED조명 교체자금의 융자 또는 융자알선
  3. 그 밖에 시장이 LED조명의 보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하는 사항
- 본 사업은 울산광역시 LED조명 보급 촉진 조례 제7조에 따라 설치 자금의 일부를 보조하여 민간부분에 LED 조명의 보급을 확대하는 사업으로, 고효율 조명기기인 LED 조명의 민간부분 보급 확대를 통해 에너지 소비를 절감하여 온실가스 배출을 저감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 아파트 지하주차장, 종교시설, 상업시설 (병원, 대형마트, 백화점, 호텔 등 민간 건물)

#### 구체적인 내용

##### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 민간건물 7,500개소 및 지하주차장 1,500개소 LED 조명 보급

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
민간건물	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	7,500
지하주차장	200	250	300	350	400	1,500

※ 산출근거

- 민간건물 : 신규 보급 전년 대비 250개소 증가 적용
- 지하주차장 : 신규 보급 전년 대비 50개소 증가 적용



- 2018년부터 2022년까지 LED 조명 570,000개 보급
- ✓ 민간건물 450,000개, 지하주차장 120,000개

(단위 : 개)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
민간건물	60,000	75,000	90,000	105,000	120,000	450,000
지하주차장	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	120,000
합계	76,000	95,000	114,000	133,000	152,000	570,000

※ 산출근거  
 - 민간건물 : 1개소 당 60개 적용  
 - 지하주차장 : 1개소 당 80개 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
민간건물	3,300	4,125	4,950	5,775	6,600	24,750
지하주차장	880	1,100	1,320	1,540	1,760	6,600
합계	4,180	5,225	6,270	7,315	8,360	31,350

※ 산출근거  
 - LED 조명 : 1개당 55,000원 적용 (부산광역시 지역에너지 계획 적용)

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	4,180	4,180
2019	-	-	-	5,225	5,225
2020	-	-	-	6,270	6,270
2021	-	-	-	7,315	7,315
2022	-	-	-	8,360	8,360
합계	-	-	-	31,350	31,350

※ 산출근거  
 - 민자 100% 적용

#### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 LED 조명의 민간 보급을 통한 7,6천TOE 절감
- ✓ 민간건물 3.5천TOE, 지하주차장 4.1천TOE

## 제5장 중점사업

(단위 : GWh, TOE)

구분	국비	2018	2019	2020	2021	2022	합계
전력기준	민간건물	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	15.1
	지하주차장	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	17.9
	합계	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	32.9
열량기준 전환	민간건물	462	578	694	8.9	925	3,468
	지하주차장	548	685	822	959	1,096	4,110
	합계	1,010	1,263	1,516	1,768	2,021	7,578

※ 산출근거  
 - 민간건물  
 ▶ LED 조명 : 1개당 0.017 kW 절감 (0.035kW-0.018kW) 적용 (부산광역시 지역에너지 계획 적용)  
 ▶ 조명 사용 시간 : 18시간/일, 365일/년, 30% 적용  
 - 지하주차장  
 ▶ LED 조명 : 1개당 0.017 kW 절감 (0.035kW-0.018kW) 적용 (부산광역시 지역에너지 계획 적용)  
 ▶ 조명 사용 시간 : 24시간/일, 365일/년  
 - 전력 전환계수 : 1MW 당  $230 \times 10^{-3}$  TOE

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 LED 조명의 민간부문 확대하여 에너지 절감을 통해 온실가스 15,502 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
민간건물	946	1,182	1,419	1,655	1,892	7,094
지하주차장	1,121	1,401	1,682	1,962	2,242	8,408
합계	2,067	2,583	3,101	3,617	4,134	15,502

※ 산출근거  
 - 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 07 에너지 절약형 LED 간판 교체 사업 (기준)

### 개요

- 광고 홍보를 위해 간판에 통행인도 거의 없는 심야에까지 불을 켜놓으면서 적잖은 에너지가 낭비되고 있으며, 정부에서는 2011년 옥외 야간조명 에너지절약을 위해 조명광고간판을 LED간판으로 교체하는 사업을 추진한 바 있음.
- 2011년 기준으로 조명광고간판은 전국적으로 520만개소에 설치되어 있으며, 조명광고 간판의 89.5%가 형광등사용 간판임.
  - 조명광고간판은 전체 야간조명의 86.4%를 차지하며, 이는 우리나라 전력 최대공급능력(77백만kW)의 약 8.8%를 차지하고 있어 조명광고간판의 에너지절약은 매우 중요함.
- 간판은 개인 경제활동 보장을 이유로 영업종료 후에도 점등하는 경우가 많고, 업체간 경쟁 과정에서 과다하게 간판이 설치(업체당 평균 1.6개) 되어있어 야간조명 에너지를 획기적으로 절약하기 위해서는 간판 정비가 시급한 상황임.
  - 특히, 조명광고의 87.8%를 영세 상인이 사용하고 있어 고가의 LED조명간판으로 교체가 어려운 상황임.



- 본 사업은 울산광역시 소재 소매점포의 기존 형광등 간판 등을 LED간판으로 교체하여 에너지 소비를 절약하는 사업으로, 에너지 절약뿐만 아니라 도시미관 향상에 기여함.

- 소매점포가 많은 상가건물을 우선적으로 지원함

- 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
  - 도시창조과

- 사업 대상

- 울산광역시 소재 소매점포 입주 상가건물

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 LED 간판 260개 설치

(단위 : 개)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LED 간판	-	50	60	70	80	260

※ 산출근거

- 신규 설치 전년 대비 10개 증가 적용

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LED 간판	-	125	150	175	200	650

※ 산출근거

- LED 간판 : 1개당 2.5백만원 적용 (서울특별시 사례 적용)

- 추진 및 자금조달 방법

- 시비 및 구·군비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	75	50	-	125
2020	-	90	60	-	150
2021	-	105	70	-	175
2022	-	120	80	-	200
합계	-	390	260	-	650

※ 산출근거

- 시 60%, 구·군 40% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 LED 간판 교체를 통한 81TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LED 간판	-	16	19	22	25	81

※ 산출근거

– LED 간판 : 1개당 0.312 TOE 절감 (서울특별시 사례 적용)

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 LED 간판 교체를 통한 온실가스 166 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LED 간판	-	32	38	45	51	166

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 08 공공부문 온실가스 감축사업 (기존)

### 개요

- 공공부문이 온실가스 감축에 앞장서야 한다는 취지로 2011년부터 우리나라에서는 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제가 시행 중임.

– 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근거하여 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 국립대학 등 공공부문의 기관에 대해 매년 온실가스 감축목표를 설정하고 이에 대한 이행실적을 관리해 나가는 제도임.

- 공공부문 감축목표(기준배출량 대비 2020년 30% 감축)는 국가 온실가스 감축목표(2020년 예상배출량(BAU) 대비 30% 감축), 공공부문 감축목표(2020년 예상배출량(BAU) 대비 25% 감축) 및 배출전망치 등을 감안하여 설정하였음.

- 울산광역시 공공부문 온실가스 배출량을 감축하기 위해 공공부문 온실가스 감축 사업을 추진 중에 있으며, 공공건물 및 관용차량에 사용하는 에너지 (전기, 도시가스, 차량연료 등)를 감축하고 있음.

– 시 : 16개소(본청, 보건환경연구원, 문화예술회관, 농수산물도매시장, 박물관, 소방서 등)

– 2016~2020년까지 30% 감축(2017년 24%, 매년 2% 감축율 증가)

- 본 사업은 울산광역시가 공공부문 온실가스 배출을 감축하기 위해 추진 중인 공공부문 온실가스 감축사업의 계속 사업임.

– 이를 위해 울산광역시는 온실가스 외부감축 사업(신재생에너지, 친환경자동차 보급 등) 및 온실가스감축 모니터링 시스템(건물, 차량) 구축사업 (2018년~2021년)을 추진할 예정임.

– 2018년 투자계획 : 총 사업비 2억원 (국비 1억원, 시비 1억원)

- 사업주체 및 추진주체

– 국가-자체사업





– 환경정책과

○ 사업 대상

– 울산광역시 소재 공공기관

**구체적인 내용**

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공공부문 온실가스	200	200	200	200	200	1,000

※ 산출근거

– 2018년 울산광역시 공공부문 온실가스 감축사업 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	100	100	–	–	200
2019	100	100	–	–	200
2020	100	100	–	–	200
2021	100	100	–	–	200
2022	100	100	–	–	200
합계	500	500	–	–	1,000

※ 산출근거

– 국 50%, 시 50% 적용

**기대효과**

○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 공공부문 온실가스 감축을 통해 온실가스 7,500 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공공부문 온실가스	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	7,500

※ 산출근거

– 2016년 울산광역시 공공부문 온실가스 감축사업 실적 : 1,265 톤CO<sub>2</sub>

## 09 고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업 (기존)

**개요**

- 고효율 전자기기 및 부하관리기기의 사용을 촉진하여 전기소비를 줄이고, 피크전력을 감소시킴으로써 전력 사용량을 절감하고 에너지의 합리적인 이용을 촉진하기 위해 전력효율향상사업이 시행 중임.

## 제5장 중점사업

- 효율향상기기 지원 : 에너지효율(EE) 시장 시범사업(LED, 인버터, 냉동기, EHP), 취약계층 에너지복지, 기반구축사업
  - 부하관리기기 지원 : 축냉설비, 냉난방기기원격관리시스템, 최대전력관리장치, 지역냉방설비, 가스냉방설비
- 이와 함께 고효율제품 기술개발 촉진과 보급 확대를 위해 일정기준 이상의 에너지소비효율을 만족하는 제품을 정부에서 인증하는 제도인 고효율에너지기자재 인증 제도가 시행 중임.
- 에너지절약효과가 큰 설비·기기를 고효율기자재로 인증하여 초기시장 형성 및 보급을 촉진하고 중소기업 기술기준의 상향을 통해 국가 에너지절감효과를 극대화하기 위함.

[표 5. 3-13] 고효율에너지기자재

분야	품목
조명설비 (22개 품목)	조도자동조절조명기구, 메탈할라이드 램프용 안정기, 나트륨 램프용 안정기, 메탈할라이드 램프, PLS (Plasma Lighting System)등기구, 초정압 방전램프용 등기구, 고휘도 방전(HID)램프용 고조도 반사각, LED교통신호등, LED유도등, 컨버터 외장형 LED램프, 컨버터 내장형 LED램프, 매입형 및 고정형 LED등기구, LED 보안등기구, ED 센서 등기구, LED 모듈 전원공급용 컨버터, LED 가로등기구, LED 투광등기구, LED 터널등기구, 직관형 LED램프, 문자간판용 LED 모듈, 형광램프 대체형 LED램프 (컨버터내장형), 무전극 형광램프용 등기구
단열설비 (2개 품목)	고기밀성 단열문, 냉방용 창유리필름
전력설비 (12개 품목)	무정전전원장치, 인버터, 복합기능형 수배전시스템, 단상 유도전동기, 펌프, 환풍기, 원심식 송풍기, 수중폭기기, 터보블로어, 전력저장장치(ESS), 최대수요전력제어장치, 전기자동차 충전장치
보일러 및 냉난방설비 (12개 품목)	산업·건물용 가스보일러, 기름연소 온수보일러, 산업·건물용 기름보일러, 축열식버너, 열회수형 환기장치, 원심식·스크류 냉동기, 난방용 자동온도조절기, 직화흡수식 냉온수기, 향온흡습기, 가스히트펌프, 가스진공온수보일러, 중온수 흡수식 냉동기

자료 : 한국에너지공단 홈페이지, <http://www.energy.or.kr>

- 산업통상자원부의 '고효율 가전제품 인센티브 지원' 정책에 따라, 2016년 7월부터 9월까지 구입하는 몇몇 가전 제품에 대하여 최대 20만 원까지 10% 환급해주는 사업을 실시하였음.
  - 대상 품목: TV(40인치 이하), 에어컨, 일반 냉장고, 김치 냉장고, 공기청정기
  - 조건: 2016년 7월 1일부터 9월 30일까지 구매된 제품 중 '에너지소비효율 1등급'인 것, 재원 소진시 조기 종료.
  - 한도: 품목별 또는 개인별 20만원 한도 내에서 구매가격의 10% 금액 환급.
- 본 사업은 울산광역시 시민이 전자기기를 구매함에 있어 정부에서 인증하는 고효율에너지기자재를 포함한 고효율 전자기기를 구매하도록 유도 및 촉진하는 사업으로, 고효율 기기의 사용으로 에너지 소비를 절감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 에너지 산업과
- 사업 대상
  - 울산광역시 시민



## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 고효율 전자기기 10,000대 구입

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
고효율 전자기기	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	10,000

※ 산출근거

– 신규 구입 전년 대비 500대 증가 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
홍보	20	20	20	20	20	100
보조금 지원	150	225	300	375	450	1,500
합계	170	245	320	395	470	1,600

※ 산출근거

– 구매 유도 홍보 : 연간 연간 2천만원 적용

– 보조금 지원 : 1대 당 최대 15만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	170	–	–	170
2019	–	245	–	–	245
2020	–	320	–	–	320
2021	–	395	–	–	395
2022	–	470	–	–	470
합계	–	1,600	–	–	1,600

※ 산출근거

– 시 100% 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 고효율 전자기기 구매를 통한 501TOE 절감

(단위 : MWh, TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
전력기준	218.0	327.0	436.0	545.0	654.0	2,180.0
열량기준	50	75	100	125	150	501

※ 산출근거

– 고효율 전자기기 : 1대당 평균 218kW 절감 (국토해양부, 가정에서 에너지를 절약하는 50가지 방법 적용 (16대 평균 218kW 절감))

– 전력 전환계수 : 1MW 당  $230 \times 10^{-3}$  TOE

## 제5장 중점사업

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 고효율 전자기기 구매를 통한 온실가스 1,026tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
고효율 전자기기	103	154	205	256	308	1,026

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 10 친환경 고효율 보일러 보급 사업 (신규)

### 개요

- 2017 에너지통계 핸드북에 따르면, 검사대상기기 기준으로 2016년 울산광역시에는 산업용 보일러 762대, 건물용 240대, 기타 62대 총 1,064대가 설치되어있음.
  - 이 중 설치년도가 20년 이상(1996년 이전)된 보일러는 278대이며, 10년 이상 경과된 보일러는 548대임.
- 한편, 통계청 인구총조사의 난방시설별 가구에 따르면, 2015년 울산광역시 개별 난방 가구는 418,185가구이며, 이중 도시가스 보일러로 난방하는 가구는 383,428가구임.
- 울산광역시는 대기 중 질소산화물 저감을 위하여 재정여건이 열악한 중소기업장에 친환경 저녹스버너 설치 지원을 통해 발생단계에서부터 NO<sub>x</sub> 관리하는 중소기업장 저녹스버너 설치 지원 사업을 2006년부터 추진해 오고 있음.
  - 중소기업, 비영리 법인·단체의 0.3톤 이상 보일러 저녹스버너 교체
  - 2018년까지 친환경 저녹스버너 627대 보급
- 노후보일러를 가정용 저녹스 보일러로 교체하는 경우 연료절감, CO<sub>2</sub> 및 NO<sub>x</sub> 배출저감 효과가 가장 크게 나타나나, 가정용보일러는 0.1톤/hr 미만인 소형보일러로서 배출농도에 대한 규제기준이 없고 일반보일러 보다 고가인 친환경 고효율보일러 교체 유인책이 현재 없음.
  - 저녹스 보일러란 배기가스로 버려지는 높은 온도의 열을 흡수·재활용하는 보일러로, 에너지 효율이 높고 질소산화물 저감 효과가 높은 저녹스버너를 장착해 환경마크 인증을 받은 가스보일러임.
  - 저녹스 보일러로 교체하면 대기오염물질인 질소산화물 배출량은 약 77% 감소하고 에너지 효율은 11% 더 높아지며, 보일러 1대당 연간 9만5600원의 연료비 절감 효과가 있음.
- 본 사업은 울산광역시에 설치되어 있는 노후 가정용 보일러 및 중소형 사업장 보일러를 친환경 보일러로 교체 하는 비용을 지원하는 사업으로, 이를 통해 에너지 사용 및 온실가스 배출을 저감하고 대기질을 개선하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 환경보전과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 노후 가정용 보일러 및 중소형 사업장 보일러



## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 친환경보일러 450대 교체
- 2018년 저녹스 버너 40대 교체

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
친환경 보일러	50	70	90	110	130	450
저녹스 버너	40	-	-	-	-	40

※ 산출근거

- 친환경 보일러 : 신규 교체 전년 대비 20대 증가 적용
- 저녹스 버너 : 울산광역시 중소사업장 저녹스버너 설치 지원 사업 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
친환경 보일러	8	11	14	18	21	72
저녹스 버너	280	-	-	-	-	280
합계	288	11	14	18	21	352

※ 산출근거

- 친환경보일러 : 1대당 16만원 적용 (서울특별시 사례 적용)
- 저녹스 버너 : 울산광역시 중소사업장 저녹스버너 설치 지원 사업 2018년 예산 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 친환경 보일러 교체는 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	4	4	-	-	8
2019	6	6	-	-	11
2020	7	7	-	-	14
2021	9	9	-	-	18
2022	11	11	-	-	21
합계	36	36	-	-	72

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용 (서울특별시 사례 적용)

- 저녹스 버너 교체는 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	200	80	-	-	280

※ 산출근거

- 울산광역시 중소사업장 저녹스버너 설치 지원 사업 사업비 적용 (총 5,289백만원 중 국비 3,777, 시비 1,512)

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 친환경보일러 교체를 통한 에너지 83TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
친환경 보일러	9	13	17	20	24	83

※ 산출근거

- 친환경보일러 : 1대당 0.1848TOE 절감 (서울특별시 사례 적용, 5만대 9240TOE 절감)

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 친환경보일러 교체를 통한 온실가스 175 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
친환경 보일러	19	27	35	43	51	175

※ 산출근거

- LNG 대체 적용

## 3-4 기반 구축 및 제도 마련

### 01 녹색건축물 설계 기준 작성 (신규)

#### 개요

- 국가 녹색건축물 조성계획에 부합하는 지역적 특성을 반영한 기준 설정이 필요하며, 울산지역은 에너지 소비량의 98%를 산업단지에서 소비하므로 산업도시로의 특성을 반영한 기준 수립이 필요함.
  - 건축물 분야의 효과적인 감축방안 모색
  - 국가계획의 정보전달 및 현장에서의 대응능력 강화
  - 단계적으로 강화되는 에너지절약 계획에 대비
- 2014년 7월 광주광역시 조례제정이후 전국 시도지자체는 2015년~2016년 녹색건축물 조례제정을 완료하였으며, 각 지자체는 도시의 특성을 반영하여 조례 세부내용을 규정하고 있음.
  - 울산의 경우 특이사항은 없으나 산업도시 특성을 감안, 녹색건축물 기준 반영
- 녹색건축물 관련제도는 에너지절약 설계기준, 친환경주택 건설기준, 녹색건축물 인증제도, 에너지효율등급제 등이 있으며, 공공건축물 녹색건축물인증과 에너지 효율등급, 에너지절약설계 준수가 대다수를 이룸.
- 울산광역시 북구는 「북구 건축물의 에너지절약 설계기준에 관한 조례」[제정 2009.6.16. 조례 제 512호]를 제정하여 단열과 기밀, 평면배치, 조명기기 등에 대한 에너지절약적인 설계를 권고하는 기준을 시행하였으며, 특히 옥상녹화 설계 기준을 설정하여 환경친화건축물의 건설을 유도함.
  - 그러나 「지방자치법」, 「건축법」, 「녹색건축물 조성 지원법」에 부합되지 않고 법령의 근거 없이 주민에게 의무사항을 부과하는 조례로 판단되고, 국토교통부에서도 폐지하여야 한다는 의견이 있어 2014년 12월 폐지함.
- 타도시의 설계기준을 참고하여 울산 실정에 맞는 가이드라인 작성이 필요함.



- 울산광역시의 건축물 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 국가기준보다 강화된 설계기준을 적용해야 하며, 울산시 녹색건축 설계기준을 마련하고 5개 구군에서 적용 이행을 유도해야함.
- 본 사업은 울산광역시 녹색건축물 설계 기준을 마련하는 것으로, 건축 설계단계에서부터 에너지소비량 예측·반영을 통한 건축물 설계로 에너지 저소비형 녹색건축물을 활성화하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 건설주택과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 신축 예정 건축물

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 울산광역시 녹색건축물 설계 기준을 마련하여 건물의 신축 시 설계단계에서부터 녹색건축물의 개념을 반영함으로써 에너지 저소비형 녹색건축물 활성화
- 소요예산
  - 비 예산 사업

#### 기대효과

- 에너지 생산효과
  - 본 사업은 울산광역시의 녹색건축물 설계 기준을 마련하는 사업으로 직접적인 에너지 절감과는 관련이 없음.

## 02 건축물 에너지 진단 의무화 (신규)

### 개요

- 정부는 산업부문의 에너지 효율향상을 위해 에너지진단제도를 시행하고 있으며, 에너지진단은 에너지관련 전문 기술장비 및 인력을 보유한 진단기관으로부터 에너지의 공급부문, 수송부문, 사용부문 등 에너지사용시설 전반에 걸쳐 사업장의 에너지이용 흐름을 파악하여 손실요인 발굴 및 에너지 절감을 위한 최적의 개선안을 제시하는 기술컨설팅을 의미함.
- 한편, 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 (시행 2017.1.20.) 제7조(에너지진단 및 ESCO 추진)에는 ‘건축 연면적이 3,000㎡이상인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지진단전문기관으로부터 에너지 진단을 받아야 한다.’ 라고 명시하고 있음.

## 제5장 중점사업

- 제7조(에너지진단 및 ESCO추진) ① 건축 연면적이 3,000㎡이상인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지진단전문기관으로부터 에너지진단을 받아야 한다. 다만, 연료·열 및 전력의 연간 사용량의 합계가 2천 톤오이 이상인 공공기관은 「에너지이용 합리화법」 제32조 및 「에너지진단 운용규정<산업통상자원부고시>」에 따른다.
- ② 제1항에 따른 에너지진단 의무 대상 중 건축물에너지효율 1++등급 이상을 취득한 건축물은 1회에 한해 에너지진단을 면제할 수 있고, 건물에너지관리시스템(BEMS)을 설치하여 한국에너지공단에서 설치 확인을 받은 건축물은 에너지진단주기 2회마다 에너지진단 1회를 면제받을 수 있다.
- ③ 제1항에 따라 실시하는 에너지진단의 시기, 대상, 방법 및 에너지진단 수행자의 자격요건 등은 별표1과 같다. 기타 에너지진단 운영의 세부사항은 「에너지이용 합리화법」 제32조 및 관련법령을 준용한다.
- ④ 제1항에 따른 에너지진단 결과 에너지 절감 기대효과가 5% 이상이고 투자비회수기간이 10년(창호, 단열 등을 포함하는 시설개선사업인 경우는 15년) 이하인 개선안은 에너지진단이 종료된 시점으로부터 2년 이내에 자체 개선사업 또는 ESCO사업을 활용하여 개선하여야 한다. 다만, 이전계획이 있는 기관은 제외한다.
- ⑤ 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 공공기관의 에너지진단 결과를 인터넷 등 매체를 통하여 공개할 수 있다.

### [그림 5. 3-10] 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 제7조

○ 본 제도는 현재 산업부문과 공공기관 건축물만을 대상으로 하는 에너지 진단을 일정규모이상의 상업시설, 주거 시설 등 모든 건축물에 적용하는 제도로, 건축물 에너지 진단을 효율적으로 추진함으로써 지속발전 가능한 에너지관리 및 건물 에너지 효율의 최적화를 위한 것임.

#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 건설주택과

#### ○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 건축물

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 울산광역시 소재 일정규모이상의 모든 건축물을 대상으로 에너지 진단을 의무화 하여 효율적인 에너지 관리 및 에너지 효율 최적화

#### ○ 소요예산

- 비 예산 사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 본 사업은 울산광역시 소재 일정규모 이상의 건축물을 대상으로 에너지 진단을 의무화하는 제도로 직접적인 에너지 절감과는 관련이 없음.





### 03 에너지이용합리화 협의회 구성 (신규)

#### 개요

- 본 사업은 울산광역시 내 `온실가스·에너지 목표관리제`의 의무시행 기업을 대상으로 협의회를 구성하는 것으로, 목표연도까지 산업체별(종목별) 온실가스 감축계획 및 실적관리와 대상기업 중 `탄소배출권 거래제`의 의무시행업체 실적관리를 실시함.
  - 탄소배출권거래제 대상기업 기준(대형사업장 등)에 부합되는 업체 대상
  - 에너지목표관리제 대상 중 60~70%가 대상기업으로 지정
- 울산광역시 내 에너지·온실가스 목표관리제의 관리업체(특히 중소기업)가 효율적으로 온실가스를 저감하도록 지원방안을 마련함.
  - 목표관리제의 업체별 온실가스 배출량과 에너지 사용실적을 관리함.
  - 협의회 내 교육담당조직을 구성하고, 사업체 대표자에 대한 기후변화 및 온실가스 저감과 관련된 교육을 실시함.
  - 교육매뉴얼 개발 및 사업체와 교육담당을 대상으로 한 교육을 수행함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 환경정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 온실가스·에너지 목표관리제 대상 기업

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 울산광역시 관내 `온실가스·에너지 목표관리제`의 의무시행 기업 협의회를 구성하여 관리업체(특히 중소기업)가 효율적으로 온실가스를 저감하도록 지원방안을 마련

구분	2018	2019	2020	2021	2022
협의회	구성	운영	운영	운영	운영

#### ○ 소요예산

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협의회	5	5	5	5	5	25

※ 산출근거

- 협의회 운영 : 연간 5백만원 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업추진 및 자금조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	5	-	-	5
2019	-	5	-	-	5
2020	-	5	-	-	5
2021	-	5	-	-	5
2022	-	5	-	-	5
합계	-	25	-	-	25

※ 산출근거  
– 시 100% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 에너지 이용합리화 협의회를 통한 에너지 15,0천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협의회	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000

※ 산출근거  
– 에너지 절감  
▶ 협의회를 통해 매년 10개소 절감 적용  
▶ 1개소 당 15% 절감 적용  
– 에너지 사용량 : 1개소 당 2,000 toe 적용

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 에너지 이용합리화 협의회를 통한 온실가스 38,457 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
협의회	7,691	7,691	7,691	7,691	7,691	38,457

※ 산출근거  
– LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 04 에너지 절약실천 시민협력 공모사업 (신규)

### 개요

- 효율적인 에너지 절약을 위해서는 모든 시민들이 에너지 절약의 중요성을 알고 쉽게 동참할 수 있는 에너지절감 실천사업을 발굴하는 것이 중요함.
- 본 사업은 에너지 절약실천 시민협력 공모사업을 수립하여 시민들이 자발적으로 에너지 절약·생산·효율화에 동참하고 이를 시민생활문화에 적용할 수 있도록 시민 주도의 공모사업을 발굴·지원하는 사업이며, 시민이 직접 공모사업을 계획하고 진행하는 만큼 지원 분야를 세분화하여 공모전에 다양한 주체의 참여를 이끌어 내고자 함.



○ 서울시에서는 이미 서울시 에너지절약실천 시민협력 공모사업을 추진 중에 있음.

- 2016년 5개 분야에 44개 단체(모임)가 참여, 에너지 절약·생산·효율화와 관련된 사업이 추진됨.
- 절약문화 조성의 기반이 되는 에너지절약 교육은 757회 진행되어 29,011명이 혜택을 받았고, 캠페인은 380회 개최되어 17만 3,718명이 참여함.

○ 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 환경정책과

○ 사업 대상

- 에너지절약 공동체 활동을 희망하는 시민단체나 시민모임(3인 이상)

### 구체적인 내용

○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 시민협력 공모사업 20개 공모

(단위 : 개)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공모사업	-	5	5	5	5	20

※ 산출근거  
- 신규 공모 연간 5개 적용

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
사업지원	-	200	200	200	200	800
운영	-	50	50	50	50	200
합계	-	250	250	250	250	1,000

※ 산출근거  
- 공모사업 지원 : 1개 사업당 최대 4천만원 지원 적용  
- 사업 운영 : 연간 5천만원 지원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	250	-	-	250
2020	-	250	-	-	250
2021	-	250	-	-	250
2022	-	250	-	-	250
합계	-	1,000	-	-	1,000

※ 산출근거  
- 시 100% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 공모사업을 통한 에너지 200TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공모사업	–	50	50	50	50	200

※ 산출근거

– 공모사업 : 1개 사업 당 10TOE 절감 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 공모사업을 통해 온실가스 513 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
공모사업	–	128	128	128	128	513

※ 산출근거

– LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 05 건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업 (신규)

### 개요

- 녹색건축물 유지관리를 위해서는 건물데이터와 건물에너지 데이터베이스 구축이 필요하며, 또한 정부의 건물에너지 통계시스템에서 관리되고 있는 기초데이터의 피드백 필요로 울산지역 구별 데이터 시스템 구축이 필요함.
- 기 조사된 건물에너지데이터에 대하여 매년 업데이트하여 건물별 에너지 증감추이와 에너지소비량 증감 추이를 비교분석 및 온실가스 감축여부를 점검함.
- 본 사업은 울산광역시 소재 건축물에 대한 에너지 소비량 데이터를 구축하는 사업으로, 건물 에너지의 효율적인 관리 및 사용을 통하여 온실가스 배출을 감축하고자 함.
  - 울산시 녹색건축물 관리시스템 홈페이지 제작, 정부의 건물에너지공개시스템과 연동하여 지속적인 관리
  - 정부시스템에서는 건물에너지의 사용량 통계 260종, 녹색건축 정보 25종, 지번별 에너지 사용량 140종을 제공



자료 : 울산대학교 산학협력단, 울산광역시 녹색건축물 조성계획 수립용역

[그림 5.3-11] 정부 건물에너지 공개시스템 개요



- 건물에너지 데이터를 기반으로 한 온실가스 발생량 산출, 홈페이지를 이용 매년 온실가스 발생량 및 추이 공개
- 울산시 자체의 건물에너지 소비량에 따른 온실가스 관리체계를 구축하고 목표관리제 대상 건물인 백화점, 대형마트, 대 학교 건물에 대해서 에너지 사용량 평가 실시
- 시청, 구청 등 공공시설의 에너지 사용량 표시의무제에 따라 울산시 자체의 공공건축물 에너지 사용량 신고제 활용

#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 건축주택과

#### ○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 건물

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 울산광역시 소재 건축물에 대한 에너지 소비량 데이터를 구축을 통한 건물 에너지의 효율적인 관리 및 사용

구분	2018	2019	2020	2021	2022
에너지 소비 데이터	준비	구축	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
데이터 구축	-	200	-	-	-	200
업데이트 및 유지	-	-	30	30	30	90
합계	-	200	30	30	30	290

※ 산출근거

- 데이터 구축 비용 : 2억원 적용

- 매년 최신 자료 업데이트 및 유지 비용 : 3천만원 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	200	-	-	200
2020	-	30	-	-	30
2021	-	30	-	-	30
2022	-	30	-	-	30
합계	-	290	-	-	290

※ 산출근거

- 시 100% 적용

# 제5장 중점사업

## 기대효과

### ◦ 에너지 절감효과

- 본 사업은 울산광역시 건축물 에너지 소비량 데이터를 구축하는 사업으로 직접적인 에너지 절감과는 관련이 없음.

## 06 네가와트 시장 진출 지원 사업

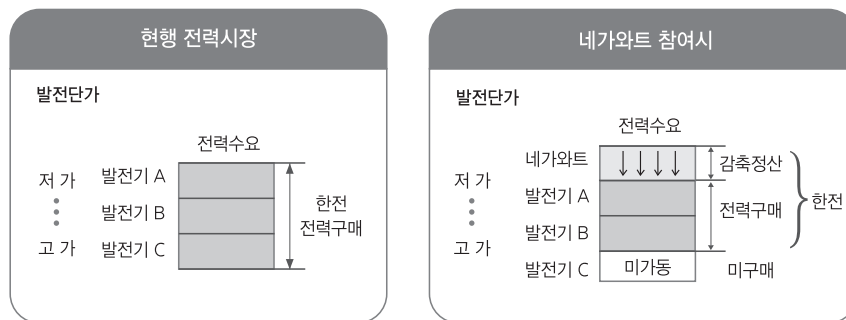
### 개요

◦ 네가와트(NegaWatt)란 전력단위인 메가와트(Megawatt)와 네거티브(Negative)가 합쳐진 용어로 절전을 통해 얻어지는 ‘아낀 전기’를 의미함.

◦ 네가와트 시장은 빌딩, 아파트, 공장 등에서 소비자가 아낀 전기를 모아 판매하여 수익을 창출하는 전력시장을 말하며, 일반소비자들도 수요관리사업자를 통해 참여가 가능함.

- 수요관리사업자가 전력 절감량(네가와트)을 전력시장에 입찰하고, 발전기와의 가격경쟁을 통해 수익을 창출

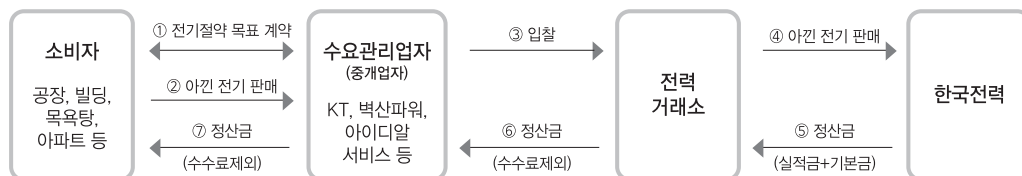
- 기존에는 정부 재원을 기반으로 전력시장과 별도로 수요관리가 이루어져 왔으나, 네가와트가 도입되면서 시장 경쟁 체제로 재편



자료 : 산업통상자원부, 수요자원 거래시장 운영방안

[그림 5. 3-12] 전력시장 변화 개념도

◦ 공장, 대형마트, 빌딩 등 소비자들이 기존 전력사용량에서 목표 감축량을 정해 수요관리사업자와 계약을 맺고, 이행여부에 따라 절약한 전력량만큼 정산금을 지급받음.



자료 : KDB 산업은행, 네가와트 시장의 개화와 시사점

[그림 5. 3-13] 네가와트 거래 흐름



- 본 사업은 한전과 함께 울산광역시 소재 공장, 빌딩, 아파트 등 소비자가 네가와트 시장에 진출하는 것을 지원하는 사업으로, 일반 국민들 스스로가 전기를 아끼는 것을 통해 수익을 창출함으로써 에너지 소비를 절감하고자 함.

- 시장참여를 희망하는 고객에게 수요관리시장에 대한 기본적인 개념 및 시장운영 규칙 등을 설명 제공
- 수요자원 보유고객과 수요관리사업자간의 컨설팅 제공
- 현장중심의 밀착지원을 통하여 시장 참여를 위한 소비자에게 실질적인 도움 제공

- 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 에너지산업과

- 사업 대상

- 울산광역시 소재 빌딩, 아파트, 공장 등 네가와트 시장 소비자

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 네가와트 시장 70개소 참여

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
네가와트	-	10	15	20	25	70

※ 산출근거

- 신규 참여 전년 대비 5개소 증가 적용

- 소요예산

- 비 예산 사업

#### 기대효과

- 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 네가와트 시장 진출을 통한 72 TOE 절감

(단위 : MWh, TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
전력기준	-	45.0	67.5	90.0	112.5	315.0
열량기준 전환	-	10	16	21	26	72

※ 산출근거

- 네가와트 연간 참여시간 : 60시간/년 적용

- 에너지 절감량 : 1개소 당 75kW

- 전력 전환계수 : 1MW 당  $230 \times 10^{-3}$  TOE

## 제5장 중점사업

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 네가와트 시장 진출로 온실가스 148 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
네가와트	-	21	32	42	53	148

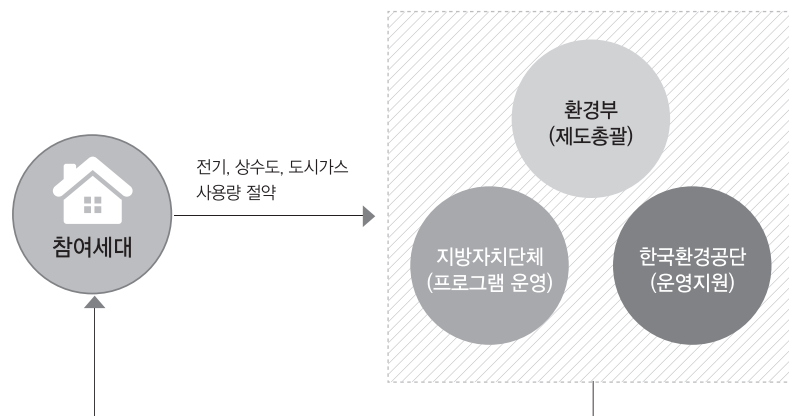
※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

### 07 탄소포인트제 운영 (기존)

#### 개요

- 전기, 상수도, 도시가스를 사용하는 과정에서 많은 온실가스가 발생하며 기후변화의 원인이 되고 있음.
- 탄소포인트제는 이러한 온실가스를 줄일 수 있도록 가정, 상업, 아파트단지 등에서 전기, 상수도, 도시가스의 사용량을 절감하고 감축률에 따라 탄소포인트를 부여하여 인센티브를 받을 수 있도록 하는 전국민 온실가스 감축 실천프로그램임.



자료 : 한국환경공단 홈페이지, <https://www.keco.or.kr/>

[그림 5. 3-14] 탄소포인트제 운영 프로세스

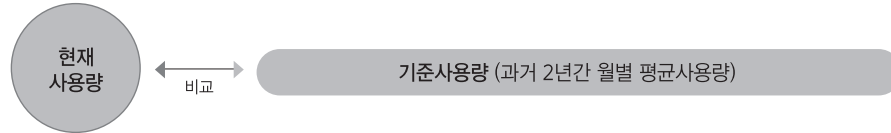
#### – 참여대상

- ✓ 개인 : 가정의 세대주(세대 구성원) 또는 학교, 상업 시설 등의 실제 사용자
- ✓ 단지 : 150세대 이상의 아파트 단지 및 학교, 일반건물의 공용부분(가로등 및 상업용 전력 등)을 관리하는 아파트 관리사무소, 학교장, 건물 관리자

#### – 탄소포인트 산정

- ✓ 각 지방자치단체가 시행하는 온실가스 감축대상 에너지 항목(전기, 상수도, 도시가스)별로 정산 시점으로부터 과거 2년간 월별 평균사용량(기준사용량)과 현재사용량을 비교하여 절감 비율에 따라 에너지 항목별로 탄소포인트를 부여





※ 과거 2년간 월 사용량 수집 불가시 1년간 월 사용량을 기준사용량으로 함

	전 기	수 도	가 스
5~10% 미만 절감	10,000p	1,500p	6,000p
10% 이상 절감	10% 이상 절감	3,000p	12,000p

자료 : 한국환경공단 홈페이지, <https://www.keco.or.kr/>

[그림 5. 3-15] 탄소포인트제 산정 방법

- 인센티브 지급방법
  - ✓ 개인 : 가입 시 선택한 현금, 상품권 등으로 반기별 인센티브 지급
  - ✓ 단지 : 연 1회 지급
    - (1단계)온실가스 감축률(8% 이상)에 따라 정액으로 인센티브 지급
    - (2단계)1단계 선정단지를 대상으로 평가기준(온실가스 감축률, 개별세대 참여율, 노력도)에 따라 상위 30%를 선정하여 인센티브 지급
- 울산광역시도 비산업 부문의 온실가스 감축을 위한 자발적 실천 유도를 위해 가정, 상업시설, 학교, 공공기관 등을 대상으로 탄소포인트제를 운영 중에 있음.
  - 2016년 12월 기준, 탄소포인트제 가입세대는 114,153세대로 2015년 (102,869세대) 대비 11,284세대 증가 (증가율 10.9%) 하였음.
  - 2016년 총사업비 240백만원 (국비 120백만원, 시비 120백만원)
- 본 산업은 울산광역시 탄소포인트제 운영의 계속 사업으로, 비산업 부문 온실가스 감축을 위한 자발적 실천을 유도하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 환경정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 가정, 상업시설, 학교, 공공기관

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 탄소포인트제 36,000세대 신규 가입

(단위 : 세대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
탄소포인트	8,000	8,000	7,000	7,000	6,000	36,000

※ 산출근거

- 2018년, 2021년 : 신규 가입 전년 동일 적용
- 2020년, 2022년 : 신규 가입 전년 대비 1,000세대 감소 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
탄소포인트	210	210	184	184	158	945

※ 산출근거

- 전기, 수도, 가스 사용량 : 1세대 당 5~10% 절감 적용

▶ 전기 : 10,000P, 수도 : 1,500P, 가스 : 6,000P 적용

- 1 포인트 당 1.5원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	105	105	-	-	210
2019	105	105	-	-	210
2020	92	92	-	-	184
2021	92	92	-	-	184
2022	79	79	-	-	158
합계	473	473	-	-	945

※ 산출근거

- 국 50%, 시 50% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 탄소포인트제를 통한 에너지 4.7천TOE 절감

✓ 연도별 신규 에너지 절감 : 1.1천TOE('18,'19), 0.9천TOE('20,'21), 0.8천TOE('22)

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
탄소포인트	1,047	1,047	916	916	786	4,713

※ 산출근거

- 탄소포인트 참여 : 1세대 당 10% 절감 적용

▶ 울산 가구 에너지 사용량 : 1가구 당 13092.7×10<sup>3</sup>kcal 적용 (2014년 에너지 총 조사 보고서)

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 탄소포인트 신규 가입을 통한 온실가스 9,943tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
탄소포인트	2,210	2,210	1,933	1,933	1,657	9,943

※ 산출근거

- LNG 대체 적용

## | 제4절 | 집단에너지 공급 대책

### 1 집단에너지 현황<sup>21)</sup>

#### 1-1 집단에너지 사업 개요

##### 01 정의

- 집단에너지란 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업을 말함.

##### 02 사업의 종류

- 집단에너지사업은「지역냉난방사업」, 「산업단지 집단에너지사업」으로 구분됨.

[표 5. 4-1] 집단에너지 사업 종류

구분	사업내용
지역냉난방사업	일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

#### 1-2 집단에너지 사업 추진현황

##### 01 보급현황

- 2015년 기준으로 집단에너지 사업은 87개 사업자가 116개 사업장에서 허가를 득하였음.
  - 지역냉난방은 32개 사업자가 59개소에서 공급 중이며, 7개 사업자가 7개소에서 신규 건설 중임.
  - 산업단지집단에너지사업은 30개 사업자가 32개소에서 공급중이며, 11개 사업자가 11개소에서 신규 건설 중임.
  - 병행은 4개 사업자가 4개소에서 공급중이며, 3개 사업자가 3개소에서 신규 건설 중임.
- 공급현황은 66개 사업자가 95개 사업장에서 집단에너지를 공급하고 있음.
  - 지역냉난방은 2,485천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 (16,367천 세대) 대비 약 15.2%를 지역 냉난방으로 공급하는 수준임.
  - 산업체의 경우, 850개의 업체에 공정용 증기를 공급하고 있음.

21) 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람 발체 정리

## 제5장 중점사업

[표 5. 4-2] 집단에너지 사업자 허가 및 공급현황

(2015년말 기준)

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역냉난방	공급중	32	59	3,471,848	—	2,410,219	—
	건설중	7	7	342,255	—	—	—
	계	39	66	3,814,103	—	2,410,219	—
산업단지	공급중	30	32	—	818	—	779
	건설중	11	11	—	111	—	—
	계	41	43	—	929	—	779
병행	공급중	4	4	123,983	73	75,221	71
	건설중	3	3	21,425	8	—	—
	계	7	7	145,408	81	75,221	71
총계	공급중	66	95	3,595,831	891	2,485,440	850
	건설중	21	21	363,680	119	—	—
	계	87	116	3,959,511	1,010	2,485,440	850

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

○ 울산광역시의 경우, 현재까지 지역냉난방이 공급되고 있지 않으며, 산업단지만 공급되고 있음.

– 2015년 말 기준, 8개 사업자가 8개 사업장에서 65개 업체에 대해 공정용 증기 공급을 허가받았으며, 이 중 현재 공급 중인 업체수(공장)는 60개 업체임.

[표 5. 4-3] 공급중인 산업단지 사업장별 공급현황

구분	사업자	사업장	수용가수		사업 허가일	열공급 개시일	비고
			허가	공급			
1		울산석유화학공업단지	21	18	91.10	72.7	구역전기
2	SK에너지(주)	SK에너지 울산공장	7	4	02.2	01.6	
3	삼양사(주)	울산공업단지	2	2	07.2	07.3	
4	고려아연(주)	온산국가산업단지	13	13	93.2	93.3	
5	LS-NIKKO동제련	온산국가산업단지	5	5	07.8	07.11	
6	SK케미칼(주)	SK케미칼 울산공장인근	7	7	13.8	88.3	구역전기
7	캠그린에너지(주)	울산미포국가산단	8	8	13.6	82.6	
8	태광산업(주)	울산미포국가산단	2	3	14.4	04.6	
계			65	60	—	—	

주) 구역전기 : 전기사업법에 따라 일정구역내에 전기를 직접 판매하는 사업자

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람



- 2015년 말 기준, 울산광역시에서는 4개 사업자가 4개소에서 신규 건설 중이며, 건설 중인 사업자의 허가용량은 열 425Gcal/h이고, 10개 업체에 공급예정임.

[표 5. 4-4] 신규 건설 중인 산업단지 사업현황

구분	사업자	사업장	허가용량 (Gcal/h)	허가 업체수	사업 허가일	열공급 개시일 (예정)
1	S-OIL(주)	울산온산국가산업단지	208	3	14.7	15.7*
2	(주)코엔텍	울산온산국가산업단지	66	2	15.6	16.7
3	(주)울산이엔피	울산온산국가산업단지	86	2	15.3	15.12
4	삼성정밀화학(주)	울산온산국가산업단지	65	3	15.3	15.3**
계			425	10	-	

주) 사업허가를 득하였으나 열공급시설을 미설치하여 운영하지 않는 사업을 건설 중으로 분류

\* '16년 8월 현재 기존 보일러 설비를 통해 열공급 중임, 신규 보일러 설비(집단에너지 열원)를 통한 열공급 예정일은 '16년 5월(S-OIL)임

\*\* '16년 8월 현재 기설치 설비로 열공급 중이며, 16년 12월 기준으로 공급중인 사업자로 분류 예정

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

## 02 설비현황

- 2015년 말 사업허가 기준으로 설비용량은 열 48,744Gcal/h, 전기 13,821MW임.

- 지역냉난방부문은 열용량 28,549Gcal/h, 전기용량 9,642MW임.
- 산업단지부문은 열용량 16,604Gcal/h, 전기용량 3,154MW임.
- 병행 부문은 열용량 3,591Gcal/h, 전기용량 1,025MW임.

[표 5. 4-5] 집단에너지 허가 및 설비용량

(2015년말 기준)

구분		허가용량		설비용량	
		열(Gcal/h)	전기(MW)	열(Gcal/h)	전기(MW)
지역냉난방	공급중	25,856	8,069	17,031	5,514
	건설중	2,693	1,573	-	-
	계	28,549	9,642	17,031	5,514
산업단지	공급중	13,784	2,514	12,438	1,959
	건설중	2,820	640	-	-
	계	16,604	3,154	12,438	1,959
병행	공급중	1,734	637	1,303	201
	건설중	1,857	388	-	-
	계	3,591	1,025	1,303	201
총계	공급중	41,374	11,220	30,773	7,674
	건설중	7,370	2,601	-	-
	계	48,744	13,821	30,773	7,674

주) ton/h는 Gcal/h로 일괄 환산 (1 ton/h = 0.539 Gcal/h)

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

## 제5장 중점사업

- 2015년 말 기준 울산광역시에서는 8개 사업자가 8개 사업장에 열, 전기를 공급중이며, 공급 중인 사업자의 허가용량은 열 3,462.7Gcal/h, 전기 319.3MW임.

[표 5. 4-6] 공급중인 산업단지 사업장별 설비현황

구분	사업자	사업장	허가용량		설치용량	
			열 (Gcal/h)	전기 (MW)	열 (Gcal/h)	전기 (MW)
1	캠그린에너지(주)	울산미포국가산업단지	72.8	-	42.4	-
2	삼양사(주)	울산공업단지	98.1	3.7	98.1	3.7
3	LS-NIKKO동제련	온산국가산업단지	194.5	-	194.5	-
4	고려아연(주)	온산국가산업단지	510.1	-	510.1	-
5	(주)한주	울산석유화학공업단지	1,145	155	1,145	155
6	SK에너지(주)	SK에너지 울산공장	938.9	133.6	938.9	133.6
7	SK케미칼(주)	SK케미칼 울산공장 인근	335.8	27	335.8	27
8	태광산업(주)	울산미포국가산업단지	167.5	-	167.5	-
계			3,462.7	319.3	3,432.3	319.3

주) ton/h는 Gcal/h로 일괄 환산 (1 ton/h = 0.539 Gcal/h)

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

### 03 울산광역시 집단에너지 지역지정 현황

- 집단에너지 공급 지역지정

[표 5. 4-7] 집단에너지 공급 지역지정

사업주체	지역	면적 (천㎡)	지역 지정일
한주	울산석유화학공업단지	2,633	1987.11.30.
		3,480	1994.10.10.

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

- 지역지정 해제

[표 5. 4-8] 집단에너지 공급 지역지정 해제

지역	면적 (천㎡)	지역 지정일	지역지정 해제일
울산 송정지구	1,440	2007.02.26.	2009.04.08.
울산 혁신도시	2,771	2007.04.20.	2009.04.08.

자료 : 한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람



## 2 집단에너지 중장기 공급계획<sup>22)</sup>

### 2-1 지역난방 중장기 공급계획

#### 01 연도별 공급계획

- 2018년까지 '13년 대비 49.9% 증가한 총 약 346만호로 확대

[표 5. 4-9] 집단에너지 공급 기본계획상 지역난방 연도별 공급계획

(단위 : 천호)

구분		2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 주택수		18,969	19,217	19,547	19,875	20,197	20,516
지역난방보급	세대수(증가)	86	130	177	318	275	261
	세대수(누계)	2,306	2,436	2,613	2,931	3,205	3,458
	보급률	12.2%	12.7%	13.4%	14.7%	15.9%	16.9%

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

#### 02 연도별 투자비 소요액

- 2018년까지 지역난방 설비투자에 총 8조2,521억원 투자

[표 5. 4-10] 집단에너지 공급 기본계획상 지역난방 연도별 투자계획

(단위 : 억원)

연도	2014	2015	2016	2017	2018
투자액(증가)	13,049	22,062	12,924	22,437	12,049
투자액(누계)	13,049	35,111	48,035	70,472	82,521

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

### 2-2 지역냉방 중장기 공급계획

#### 01 연도별 공급계획

- 2018년까지 '13년 대비 113% 증가한 총 1,151천USRT 공급 목표

\* 1USRT : 3,024kcal/h, 100USRT : 30만kcal/h

- 공동주택은 '18년까지 약 2천여세대 제습식 냉방 시범 공급 목표

22) 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획 발체 정리

## 제5장 중점사업

[표 5. 4-11] 집단에너지 공급 기본계획상 지역냉방 연도별 공급계획

(단위 : USRT, 호)

연도		2013	2014	2015	2016	2017	2018
건물	냉동기 용량	540,357	604,749	755,576	857,910	1,003,577	1,145,963
	개소	810	974	1,117	1,264	1,421	1,527
공동주택	세대수(증가)	-	-	-	-	1,000	1,000
	세대수(누계)	735	735	735	735	1,735	2,735
	냉동기 용량	416	416	416	416	2,616	4,716
냉동기 용량 합계		540,773	605,165	755,992	858,326	1,006,193	1,150,679

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

### 2-3 산업단지 중장기 공급계획

#### 01 연도별 공급계획

[표 5. 4-12] 집단에너지 공급 기본계획상 산업단지 연도별 공급계획

(단위 : 개)

연도	2014	2015	2016	2017	2018
사업장수(증가)	3	1	2	2	1
사업장수(누계)	37	38	40	42	43

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

#### 02 연도별 투자비 소요액

[표 5. 4-13] 집단에너지 공급 기본계획상 산업단지 연도별 투자계획

(단위 : 억원)

연도	2014	2015	2016	2017	2018
투자액(증가)	18,300	14,887	6,435	4,746	2,404
투자액(누계)	18,300	33,187	39,622	44,368	46,772

자료 : 산업통상자원부 (2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

## 3 사업 세부계획

### 3-1 지역난방 보급

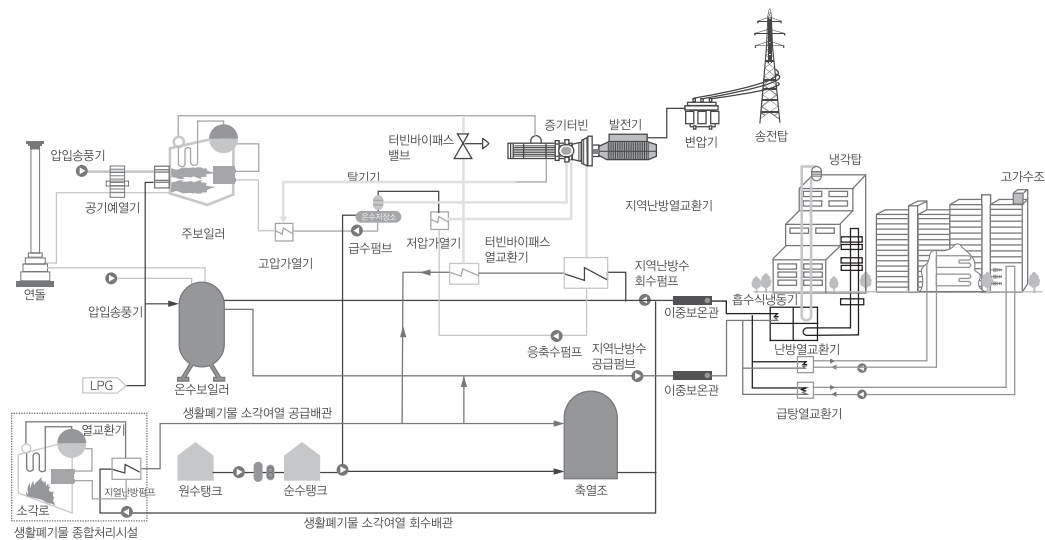
#### 01 지역난방 보급 시범사업

##### 개요

- 에너지 절감사업은 산업발전에 따른 자원 및 에너지의 고갈과 기후변화 등의 범지구적 차원의 환경문제에 대응하여 혁신적인 산업의 환경문제를 해결하기 위한 사업으로, 에너지 네트워크 사업은 에너지 절감사업의 일환으로 진행되므로 자원위기와 환경위기를 동시에 대응할 수 있는 중요한 사업임.
- 더불어, 산업단지 폐열을 이용한 지역 난방사업은 기존 화석연료를 절감할 수 있으며, 열공급처는 배열의 처리비용을 절감할 수 있어 수요공급처 모두 에너지 절감의 기회가 될 것임.



- 지역난방은 일정한 지역 내에 있는 아파트, 업무, 상업용 건물들에 개별적으로 열 생산시설을 갖추는 대신 열 수요를 충족시키기 위해 1개소 또는 수개소의 첨단 오염방지설비가 완비된 대규모 열 생산시설을 설치하며, 이렇게 경제적으로 생산된 열(온수)을 이용하여 난방열, 냉방, 급탕 등에 필요한 열에너지를 지역배관을 이용하여 지역 전체의 수용가 건물에 일괄 공급하는 합리적인 에너지 공급 시스템 및 도시 기반시설임.



[그림 5. 4-1] 지역난방의 시스템 개념도

- 울산광역시 소재 국가산업단지 내 입주기업의 공정말단에서는 열원으로서 가치가 충분히 있으나 활용되지 못하고 있는 저위열원(80~160℃ 중·저온수)이 상당히 많이 발생되며, 이를 인근 지역사회의 난방열원으로 공급할 수 있음.
  - `A`기업은 기존 Aromatic 공장의 증류탑 탑정의 응축열을 회수하여 열원으로 활용할 수 있으며, `B & C`기업은 PTA 산화공정 발열반응 열원을 추가로 회수하여 열원으로 사용할 수 있음.
- 본 사업은 울산광역시 소재 국가산업단지 내 입주기업으로부터 발생되는 미활용 저위열원 및 발전배열을 지역 난방열원을 활용하는 사업으로, 산업단지 입주기업으로부터 발생된 미활용 저위열원을 지역사회에 공급함으로써 산업단지와 지역사회와의 에너지 순환 연계를 통하여 새로운 유형의 산업공생 모델을 구축할 수 있음.
  - 1단계 : 68,000 Gcal/yr, 공동주택
  - 2단계 : 120,000 Gcal/yr, 주거+상업
  - 3단계 : 200,000 Gcal/yr, 주거+상업+숙박
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 관내

## 제5장 중점사업

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

– 2018년부터 2022년까지 지역난방 3개소 구축

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
지역난방	-	-	1	1	1	3

※ 산출근거

– 신규 보급 전년 동일 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
지역난방	-	-	35,000	35,000	45,000	115,000

※ 산출근거

– 울산대학교 저온(80~160℃) 공정열 활용 발전사업 연계형 에너지 하모니(산단&도시) 네트워크 사업 적용

#### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	35,000	35,000
2021	-	-	-	35,000	35,000
2022	-	-	-	45,000	45,000
합계	-	-	-	115,000	115,000

※ 산출근거

– 민간 100% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 지역난방을 통해 에너지 38.8천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
지역난방	-	-	6,800	12,000	20,000	38,800

※ 산출근거

– 지역난방 수요열량

▶ 1단계 (68,000 Gcal), 2단계 (120,000 Gcal), 3단계 (200,000Gcal)



○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 지역난방 보급을 통한 온실가스 81,848 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
지역난방	-	-	14,345	25,314	42,190	81,848

※ 산출근거 - LNG 대체 적용

| 제5절 | 미활용에너지원의 개발사용 대책

1 미활용에너지 개요

1-1 미활용에너지의 개념 및 종류

- 미활용에너지란 인간이 생활을 영위하거나 산업체의 생산 활동을 위해 사용한 에너지 중 경제적 가치, 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지(도시폐열)와 자연에 풍부하게 존재하는 자연에너지 중 그 활용이 도시환경에 생태학적으로 크게 영향을 주지 않는 에너지(온도차에너지)를 지칭함.
  - 도시폐열은 주로 쓰레기 소각장, 지하철, 하수처리장, 변전소, 발전소 등 도시기반시설 및 산업체로부터 버려지고 있는 각종 폐열을 의미함.
  - 온도차에너지란 그 수온이 통상 여름철에는 대기온도보다 낮고 겨울철에는 대기온도보다 높은 하천수, 하수, 해수 등을 의미함.

[표 5. 5-1] 미활용에너지의 종류

구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시배열	저온배열	지하철폐열	연간을 통해 대기보다 높음	거의 언제나 이용가능하지만 계절, 시간에 따라 변동	소규모 시스템
		변전소폐열			수요지와 원거리
		발전소온배수			수요지와 근접성 양호
	고온배열	폐기물소각열 산업체 폐열	100℃ 초과		수요지와 근접성 양호
온도차 에너지	해수	해수	여름은 대기보다 낮고, 겨울은 대기보다 높음	언제나 이용 가능	대규모시스템
	하천수	하천수(호수)		거의 언제나 이용가능	중규모시스템
	하수처리수	하수처리수			중소규모시스템 수요지와 근접성 양호

자료 : 산업자원부 (2007), 미활용에너지 자원조사

1-2 미활용에너지 이용방법

- 미활용에너지는 가용에너지(주로 냉난방, 급탕열)로 변환하여 유효하게 이용할 수 있으며, 폐기물 소각열의 대부분은 100℃ 이상의 고온열원으로 흡수식냉동기나 열교환기를 사용하여 비교적 용이하게 냉난방과 급탕 열원으로 이용 가능함.
- 기타 폐열과 온도차에너지의 대부분은 35℃ 이하의 저온열원임으로 냉난방과 급탕에 활용하기 위해서는 히트 펌프를 사용하여 승온 등 열변환이 필요함.



[표 5. 5-2] 미활용에너지 이용방법

발생원	형태	이용방법
하천수	물	히트펌프 열원, 냉각수 등
해수	물	히트펌프 열원, 냉각수 등
지하수	물	히트펌프 열원, 냉각수 등
하폐수처리장	생하수	히트펌프 열원
	처리수	히트펌프 열원
	소화가스	발전, 열공급
	슬러지	발전, 열공급
폐기물 소각열	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전, 열공급
	온수(발전용복수기)	히트펌프 열원
지하철 등	공기	히트펌프 열원
지중송전선, 변전선	냉각수	히트펌프 열원
공장 등	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전, 열공급
	온수	히트펌프 열원, 직접이용
	LNG 냉열	발전, 공기액화 등
발전소	온수	히트펌프 열원, 양식이용 등

자료 : 산업자원부 (2007), 미활용에너지 자원조사

## 2 미활용에너지 이용 현황 및 잠재량 분석

### 2-1 미활용에너지 이용 현황

#### 01 성암소각장 폐열 자원화 사업

##### 개요

- 울산광역시는 생활폐기물 중 가연성쓰레기의 위생적 처리 및 매립장의 사용연한 연장을 위해 소각시설(400톤/일)을 건설하여 2000년부터 운영하고 있음.
- 발생량 증가에 따른 소각용량 부족으로 소각비율이 낮아짐에 따라 가연성폐기물 소각량을 증대하여 매립장 사용기간을 최대한 연장 및 에너지를 회수하여 재이용하고자 250톤/일 규모의 소각시설 증설사업으로 2012년 10월 준공하였음.
- 소각장 증설사업은 매립장 확장사업과 함께 민간투자사업(BTO)으로 시행되었으며 울산그린(주)가 2012년 ~2027년(15년간) 까지 관리·운영함.
- 생활폐기물 소각장에서는 소각과정에서 발생하는 폐열로 보일러를 가동하고 스팀을 생산하여 인근기업체의 생산에너지로 공급하는 잉여스팀 공급사업을 추진하고 있으며, 중압스팀은 2008년 6월, 고압스팀은 2012년 10월 준공하였음.
  - 총 76억원의 공사비를 들여 스팀배관시설 2.4km를 설치하고, 순수저장탱크, 스팀분배기 설치 등 소각시설 개선공사를

## 제5장 중점사업

완료하였으며, 2014년 349,283톤, 2015년 324,188톤의 스팀을 ㈜효성 용연공장에 공급하고 각각 118억원, 90억원의 수익을 올렸음.

- 성암소각장 1,2호기는 중압스팀(16kg/cm<sup>2</sup>, 203℃)을 3호기는 고압스팀(47kg/cm<sup>2</sup>, 400℃)을 각각 시간당 35톤씩 생산 공급 할 수 있는 시설을 갖추고 있음.

### 사업개요

- 공 급 원 : 소각시설 650톤/일(기준 400톤/일, 증설 250톤/일)
- 수 급 자 : (주)효성 용연공장
- 최대용량 : 70톤/hr(중압스팀 35톤/hr, 고압스팀 35톤/hr)
- 공급개시 : 2008. 6(중압), 2012. 10(고압)
- 연도별 공급량 및 수익

(단위 : 천톤, 억원)

구분	계	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	비고
공급량	1,993	36	115	130	175	213	320	349	324	331	
수익	572.6	10	25	31	50	72	105	118.6	90	71	

### 2016년 기준 추진상황

- 스팀공급량 : 330,701톤(중압153,870, 고압176,831, 43톤/hr)
- 판매수익 : 7,140백만원
- 스팀 생산·공급 협의회 개최 : 6회(정기 4, 임시 2)
- 고압스팀 공급단가 인상 : 스팀1톤 생산비용의 55→ 60%
  - 386백만원/년 추가수익 발생

## 02 성암매립장 매립가스 자원화 사업

- 울산광역시외의 생활폐기물 매립시설은 성암, 온산, 삼산 3개소가 있으며, 현재 성암매립장만 사용 중임.
- 성암(기준)매립장은 울산시의 주 매립장으로 1994년 4월부터 매립을 시작하여 2015년 말 기준으로 잔여매립 가능용량이 162,412m<sup>3</sup> (매립율: 96.3%)임.
- 장기 안정적인 처리시설 확보를 위해 사업비 90,463백만원으로 민간투자사업(BTO)으로 성암매립장 확장 공사를 시행하였음.
  - 1단계 공사는 2003년부터 사업을 준비하여 실시계획 승인을 거쳐 2009년 10월 공사를 착공 2012년 10월 준공하여, 2012년 10월부터 15년간 민간 투자사업자인 울산그린(주)가 운영하고 있음.
  - 2단계 확장 매립장 부지 매입을 완료하였으며 향후 매립잔여용량의 추이에 따라 매립시설을 조성 할 예정임.



- 생활폐기물 매립장에서는 매립된 각종 유기물이 분해되면서 발생하는 가스를 포집하여 이를 자원화하는 사업을 추진하고 있음.
  - 성암매립장은 총 4,287천㎥ (2015년말 기준)의 생활쓰레기가 매립되었으며, 2015년 포집량은 1,437천Nm<sup>3</sup>으로 약 3,937㎥/일의 매립가스를 성암소각장의 보조연료로 공급하였음.
  - 사업비 전액을 민자 유치하였으며, 2002년 10월 준공 운영함으로써 온실가스 감축 등 환경개선 효과와 함께 2015년 4.9억원의 경영수익을 창출하였음.

#### 사업개요

- 공 급 원 : 기존 매립시설 143천㎥ (4,449천㎥)
- 수 급 자 : 울산그린(주) (남구 처용로 524)
- 공급용량 : 60,480 Nm<sup>3</sup>/일 (Nm<sup>3</sup> : 0℃, 1기압일 때 체적)
- 공사기간 : '01. 07 ~ '02. 10(16개월)
- 사 업 비 : 55억원(전액민자, SK에너지(주), 준공일부터 10년간 사용)
- 시 공 사 : SK에너지(주), 한라산업개발(주)
- 2012. 11. 01 : SK에너지(주) 계약기간 종료, 시(사업소) 직영

#### 추진상황(실적)

- 2016년 매립가스 공급현황
  - 공급량 : 1,381,194Nm<sup>3</sup>, 판매수익 : 307,422천원, 일평균 3,784Nm<sup>3</sup>공급
- 매립가스 자원회수시설 정기(자율)검사 실시 : 1회, 일일점검 실시
- 연도별 공급량 및 수익

(단위 : 천Nm<sup>3</sup>, 백만원)

구분	합계	'02~'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
공급량	62,342	32,644	5,614	5,585	4,746	4,388	2,791	1,390	2,100	1,703	1,381
금액	13,529	5,806	1,287	1,309	1,103	1,163	808	479	780	487	307

### 03 바이오가스 자원화 사업

- 울산광역시는 음식물쓰레기 관리정책을 수집·운반·재활용 촉진 등 사후처리에서 원천적으로 발생을 줄이는 사전억제 방향으로 전환하였으며, 음식물줄이기 T/F팀 구성, 음식물쓰레기 줄이기 자발적 실천결의, 홍보 캠페인 및 환경교실 운영 등 발생억제를 위한 다방면으로 시책을 추진하고 있음.
- 특히, 2007년 (주)SBF(Scandinavian Biogas Fuels AB)와 민간투자를 통해 유럽 선진기술을 유치하여 2011년 3월부터 용연하수처리장내 1일 180톤 규모의 '용연 음식물자원화시설(SBK)'을 가동하고 있음.
  - 음식물쓰레기 60%를 안정적으로 처리하게 되었으며, 바이오가스를 SK케미칼에 26,000Nm<sup>3</sup>/일을 생산·판매하여 연간 33여억원의 수익을 창출하고 있음.

## 제5장 중점사업

- 또한, 2009년부터 유기성폐기물 신재생에너지화 사업을 추진하였으며, 2010년 국비(70%)를 확보하여 온산 수질개선사업소내 1일 150톤 규모의 '온산 유기성폐기물바이오가스화시설'을 착수하였고, 사업비 230억원을 투입하여 2014년 1월 28일 시설을 준공하였음.
- 음식물쓰레기 100톤과 가축분뇨 50톤을 병합처리하고, 공정 중 발생된 바이오 가스는 전량 스팀을 생산하여 인근 공장인 한국제지에 생산·판매하여 수익을 창출하는 등 자원순환형 도시 조성에 기여하고 있음.

### 사업목적

- 런던협약 '96의정서에 의한 유기성폐기물 해양배출금지 대책마련
- 자원 순환형 폐기물관리 체계구축 및 녹색성장 기후변화 대응

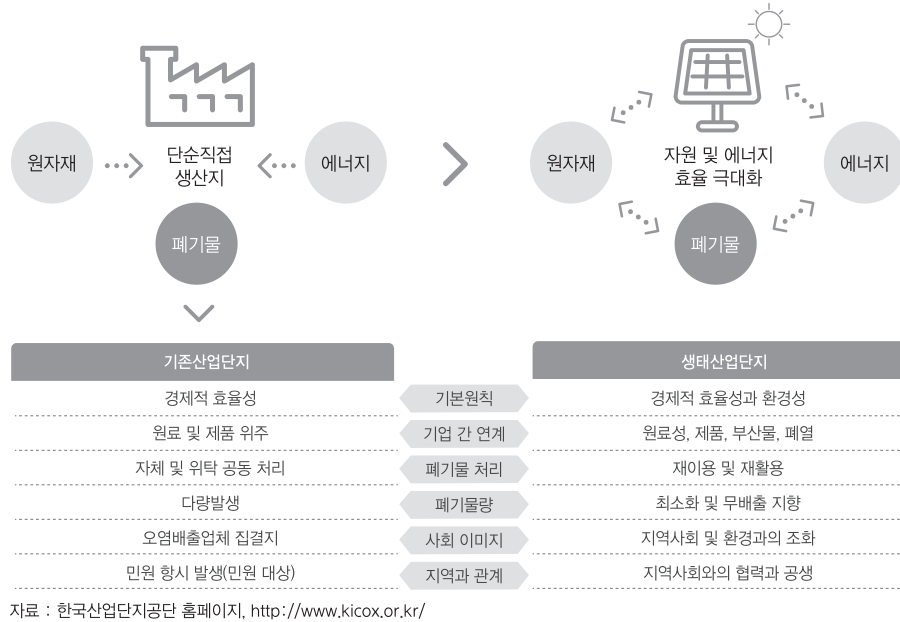
### 추진상황(실적)

- 위 치 : 온산하수처리장 내 (울주군 온산읍 당월로 118)
- 규 모 : 150톤/일 (음식물류 100톤, 가축분뇨 50톤)
- 사 업 비 : 230억원 (국비 161, 지방비 69)
- 처리방식 : 혐기성 소화방식 병합바이오가스화
- 공사기간 : '11. 8 ~ '14. 1월
- 예비시설 설치
  - 사업기간 : 2015. 10. ~ 2016. 08월
  - 사 업 비 : 28억(시설비 26억, 설계·감리비 2억원)
  - 사업내역 : 산발효조(800m<sup>3</sup>), 가축분뇨저장조(500m<sup>3</sup>), 폐수저류조(1,000m<sup>3</sup>)  
응축수회수라인(818.5m, Ø50) 등

## 04 생태산업단지 조성 및 확대사업

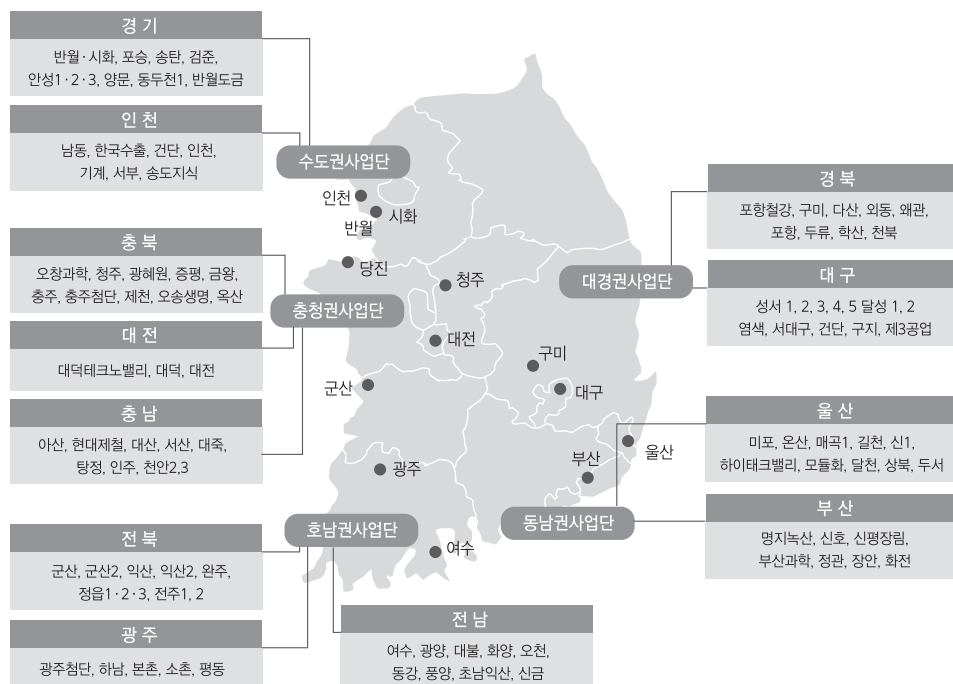
- 생태산업단지란 산업단지가 하나의 유기체가 되어 한 회사에서 발생한 폐기물을 다른 회사의 원료나 에너지로 재활용함으로써 자원의 효율성을 높이고 오염을 최소화하는 산업단지를 말함.





[그림 5. 5-1] 생태산업단지 개념

- 산업단지에서 발생하는 폐·부산물물을 자원으로 재이용하는 순환시스템을 구축함으로써 지속가능한 친환경 산업 단지로 전환을 위해 우리나라는 2005년부터 2016년까지 생태산업단지 구축사업을 추진하였음.



[그림 5. 5-2] 대상 지역 및 단지 현황

## 제5장 중점사업

- 폐부산물 재자원화 또는 폐열의 재활용을 통하여 국가온실가스 감축에 기여할 수 있는 산업환경 분야의 유일한 기업 지원 정책 수단임.
  - 기술개발에서 사업화까지 현장에서 중소기업을 맞춤형으로 일괄 지원하는 국내 유일의 현장맞춤형 사업으로 연중으로 과제를 발굴하고 지원하는 기업밀착형 지원 사업(Bottom-Up 방식)임.
  - 공급기업-처리기업-수요기업 등 2개 기업 이상이 참여하여 기업간, 산단-지역사회 간 공동이익을 창출하는 사업임.
  - EIP 성공경험을 개도국의 녹색경제특구 구축사업에 활용함.
- 울산광역시 3개 산업단지가 시범단지로 지정되어 사업이 시작된 2005년부터 2016년까지 생태산업단지 구축사업을 추진하였으며, 이를 통해 다수의 네트워크를 구축하여 경제적, 환경적 효과를 거두었음.

### 사업개요

- 사업기간 : '05.~ '19.
  - (1단계) '05.~ '10년, 13,085백만원(국 8,786, 시 780, 민자 3,519)
  - (2단계) '10.~ '14년, 8,769백만원(국 4,313, 시 2,500, 민자 1,956)
  - (3단계) <당초> '15.~ '19년, 5,977백만원(국 3,698, 시 1,054, 민자 1,226)  
<변경> '15.~ '16년, 3,288백만원(국 2,042, 시 454, 민자 792)
- 주관기관 : 한국산업단지공단 울산EIP사업단
- 사업대상 : 국가·지방산단, 농공단지 등
  - (1단계<2개>) 울산·미포, 온산국가산단
  - (2단계<6개>) (추가)매곡제1일반, 길천일반, 신일반, 하이테크밸리일반
  - (3단계<10개>) (추가)모듈화일반, 달천농공, 상북농공, 두서농공

### 추진상황(실적)

- 사업화 건수 : 33건(지원건수 74), 온실가스감축 : 612,213tCO<sub>2</sub>
- 경제적 효과(비용절감 및 신규매출) : 1,369억원 정도
- 사회적 효과 : (신규투자) 1,658억원, (고용창출) 185명

## 2-2 미활용에너지 잠재량 분석

### 01 건물폐열

- 건물의 폐열은 대부분이 보일러에서 발생하므로, 산업폐열의 잠재량 추정식과 같은 방식으로 추정이 가능함.
- 2015년 울산광역시 에너지다소비업체의 에너지소비량은 11,634천TOE이며, 건물에서 소비되는 에너지는 19천 TOE로 전체소비량의 0.16%를 차지하고 있음.
- 건물 폐열 에너지 자원 잠재량은 건물의 연료계 에너지 소비량에 산업폐열 보일러 배열비율 49%를 적용하여 산정하였으며, 9.3천TOE로 산출됨.<sup>23)</sup>

23) 전라북도 지역에너지 계획에서 건물 연료계의 소비량을 약 70%로 추정하고 산업폐열 보일러 배열비율 49% 적용을 참고하여 산정하였음.



[표 5. 5-3] 울산광역시 에너지다소비사업체 현황 (2015년)

(단위 : 개소)

총계	건물	발전	산업							
			계	식품	섬유	제지목재	화학	요업	금속	기타
203	10	1	181	4	5	3	87	5	62	15

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 2016 지역에너지 통계연보

[표 5. 5-4] 울산광역시 에너지다소비사업체 에너지 소비 현황 (2015년)

(단위 : 천TOE)

총계	건물	발전	산업							
			계	식품	섬유	제지목재	화학	요업	금속	기타
11,634	19	-	9,898	28	136	320	7,511	43	1,488	371

자료 : 에너지경제연구원 (2016), 2016 지역에너지 통계연보

## 02 산업폐열<sup>24)</sup>

- 울산의 국가산업단지는 대기업 중심의 산업단지이며, 2,000TOE 이상 에너지 다소비업체에서 99%의 에너지를 소비하는 것으로 조사되었음.
  - 또한 석유 및 석탄 및 화학제품 제조업에서 약 90%의 에너지를 사용하고 있으며, 석유화학업의 특성을 고려할 때 스팀네트워크를 통한 에너지 감축잠재량이 클 것으로 사료됨.

[표 5. 5-5] 울산미포, 온산 국가산업단지 업종별 에너지 투입량

제조업	에너지 사용 (TOE)	2,000TOE 이상	2,000 TOE 이하
음식료품 및 담배 제조업	6,337	3,388	2,949
섬유 가죽제품 제조업	26,527	24,364	2,163
목재 종이 인쇄 및 복제업	44,245	41,474	2,771
석유 및 석탄 및 화학제품 제조업	21,929,282	21,918,419	10,863
비금속 광물제품 제조업	18,311	9,439	8,872
금속제품 제조업	1,557,005	1,551,203	5,801
조립금속	533,475	430,283	103,191
가구 및 기타제품 제조업	69,242	68,503	739
합계	24,285,806	24,047,073	137,349

자료 : 지식경제부 (2012), 산업단지 온실가스 감축기반 구축방안 연구

- 울산의 산업부분 잉여에너지 잠재량은 울산지역 산업단지 미활용 배열을 이용한 광역에너지 구축방안 (EIP 사업단, 2011)에 근거하여 산업부분 총에너지(전력 제외)의 8%와 에너지 회수 효율 75% 고려하여 산정하였음.
  - 산업단지 잉여에너지 이용현황은 2010년 기준 울산지역 신재생에너지 생산량 중 매립가스(열), 폐가스, 대형도시 쓰레기의 합계이며, 잉여에너지 잠재량의 15.6%를 이용하고 있는 것으로 조사되었음.

24) 울산광역시 (2013), 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지 계획 발체 정리

## 제5장 중점사업

[표 5. 5-6] 산업단지 미활용에너지(열/스팀) 잠재발생량 산정(2010년 기준)

구분	에너지 현황 (천TOE)	비율 (%)
산업부분 총에너지 사용량	17,920	100.1
전력 제외 산업부분 사용량	16,009	89.3
잉여에너지 잠재량	960.5	5.4
이용 현황	150	15.6
이용가능 잉여에너지 잠재용량	810.5	84.4

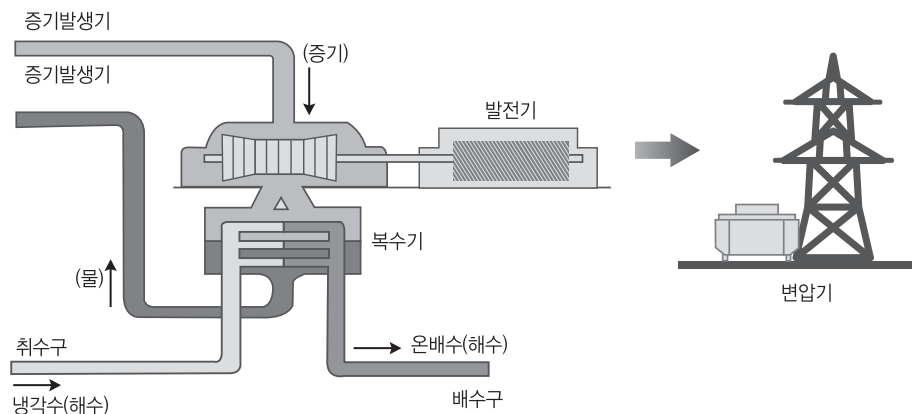
### 3 사업 세부계획

#### 3-1 미활용 에너지 활용

##### 01 발전온배수 활용 열에너지 공급사업

###### 개요

- 화력발전, 원자력발전은 전력을 생산하는 과정에서 폐열이 발생함.
  - 화력발전은 석탄, 중유, 천연가스 등을 연소하여 발생하는 증기로 터빈을 돌려서 발전하는데, 발전효율은 약 40% 수준이고 40%는 발전설비의 폐열, 나머지 20%는 배출가스 폐열로 발생
  - 원자력의 열효율은 35% 내외이고 배출가스가 발생하지 않으므로 발전설비의 폐열이 50% 이상을 차지
  - 발전설비의 폐열은 냉각수에 의해 열이 흡수되어 배출되는데, 이 냉각수를 온배수라 함.
- 신재생에너지, 소수력 등을 제외하면 모든 발전소는 냉각수를 사용하고 온배수를 배출하게 되며, 냉각수로 사용되는 물은 담수자원이 부족하여 주로 해수를 사용하므로 대부분의 발전소는 해안가에 건설됨.
- 발전소 온배수열은 발전소의 발전기를 냉각하는 동안 데워진 물이 온도가 상승된 상태에서 보유하고 있는 열에너지로, 연간 286억톤('14년말 발전5사 기준)이 배출되어 대부분은 바다로 버려지고 일부만이 온수성 어류양식, 온실작물 재배에 활용되었음.



[그림 5. 5-3] 화력발전소 방류수 열원이용 히트펌프 시스템 개념도



[표 5. 5-7] 온배수 배출량 및 활용량 (‘14.12 기준)

발전사명	배출량 (억톤/년)	활용량 (억톤/년)	열량 (천toe/년)	활용열량 (천toe/년)	비 고
한수원	277.36	0.0049 (0.002%)	21,340.23	0.41 (0.002%)	지역사업
동서발전	52.87	0	3,901.33	0	-
서부발전	44.52	0.91 (2.04%)	4,091.27	56.13 (1.37%)	가스공사 LNG 기화
중부발전	59.99	0	4,018.49	0	-
남동발전	76.76	0.85 (1.11%)	4,891.34	59.63 (1.22%)	어류양식
남부발전	52.04	0.18 (0.34%)	4,579.34	14.47 (0.32%)	시설원예
총 계	563.54	1.9449 (0.35%)	42,822	130.64 (0.31%)	

자료 : 산업통상자원부 보도자료

- 지난 정부는 24개 핵심 개혁과제로 추진된 `에너지 신산업`의 8대 과제 중 하나로 `발전소 온배수열 활용` 사업을 추진하였으며, 2015년 3월 신재생에너지로 인정되어 양식업 및 시설원예업에 활용 중임.

### 발전소 온배수열 활용

#### 사업개요

- 화력발전의 온배수열을 인근 복합영농단지에 공급하여 식물성장 촉진 및 고부가 작물생산을 지원하는 사업
- 대상사업자
  - 국내 화력발전소를 소유한 모든 발전사 (온배수 공급에 따른 배관 인프라 설치, 온배수 공급 등의 역할 수행)
  - 발전소 인근의 유휴부지를 확보할 수 있는 농업인 (지자체, 유통전문기업 등과 영농법인을 구성, 재배에서 판매까지 담당)
- 사업구조
  - 영농법인 (영농단지에 온배수를 열원으로 활용하는 난방시설을 설치하고, 시설작물 재배를 통해 신규 소득 창출)
  - 발전사 (온배수 공급을 위한 배관, 히트펌프 등 인프라를 조성하고 신재생 에너지 공급의무제도(RPS)를 통해 투입 비용 회수)
- 사업지역
  - 화력발전소와 인근 유휴부지를 확보할 수 있는 모든 지역 가능
- 지원내용
  - 온배수를 공급한 발전사에게는 RPS 실적 인정
  - 영농단지 조성에 따른 난방시설 등 설치지원 (농업에너지이용효율화사업)

- 본 사업은 울산광역시에서 가동 중인 한국동서발전의 울산화력발전소와 한국남부발전의 복합화력발전의 온배수의 열원을 활용하여 에너지원으로 사용하는 사업으로, 미활용열원을 활용하여 에너지 소비를 절감하고자 함.

# 제5장 중점사업

○ 사업주체 및 추진주체

- 자체사업
- 에너지 산업과

○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 발전소

구체적인 내용

○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 발전소 온배수 4개소 공급

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전소 온배수	-	-	1	1	2	4

○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전소 온배수	-	-	10,000	10,000	20,000	40,000

※ 산출근거  
- 온배수 공급 : 1개소 당 100억원 적용

○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	10,000	10,000
2021	-	-	-	10,000	10,000
2022	-	-	-	20,000	20,000
합계	-	-	-	40,000	40,000

※ 산출근거  
- 민간 100%



## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 온배수 활용을 통한 에너지 339,2천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전소 온배수	-	-	84,807	84,807	169,613	339,227

※ 산출근거

- 동서발전, 남부발전 온배수 열량의 1% 적용

▶ 동서발전 온배수 열량 : 3,901.33 천TOE

▶ 남부발전 온배수 열량 : 4,579.34 천TOE

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 온배수 활용을 통한 온실가스 869,706 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전소 온배수	-	-	217,427	217,427	434,853	869,706

※ 산출근거

- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 02 울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업

### 개요

- 최근 국제해사기구(IMO)가 선박배출가스 배출 규제를 강화함에 따라 세계 해운시장은 이에 대응할 수 있는 청정 에너지 선박연료인 LNG에 주목하고 있으며, 이미 유럽과 북미 지역 일부는 ECA(Emission Control Areas : 유황 배출 규제 지역)로 지정되어 LNG 벙커링이 실시되고 있음.

- LNG벙커링은 해상선박에 청정연료인 LNG를 안정적이고 효율적으로 급유하는 기술, 사업 및 관련 설비를 통칭하며, LNG를 연료로 사용하는 선박 및 발전소 등에 LNG를 주입하는 일련의 행위를 말함.

- 유럽과 중국을 중심으로 LNG추진선, 벙커링터미널 등 인프라 구축, 법제도 정비 및 국제 표준화 리딩을 통한 시장 선점경쟁 진행 중임.

- (유럽) '20년까지 139개 항구에 LNG벙커링 인프라 구축 법안 통과

- (중국) 1만척을 LNG연료추진선으로 대체 (소요비용의 45% 내외 정부보조)

- 국내의 경우, '18년으로 예상되는 LNG연료추진선 상용화시점에 맞춰 올해 말까지 관련 규정정비 및 벙커링에 대한 법적 근거를 마련하고, '25년 LNG연료추진선 수주율 70%를 목표로 핵심기자재 (선가의 30~40% 수준)에 대한 국산화 기술 개발 지원 및 벙커링터미널 구축 등 시장활성화 기반 조성 계획을 가지고 있음.

- 산업부 : 도시가스사업법, 시행규칙 (선박충전시설의 안전·기술·검사 기준) 정비

- 해수부 : 항만운송사업법, 선박안전법 등 5개 법령 정비

- LNG 벙커링 활성화는 LNG 추진선박의 건조 수요 증대로 이어지는 등 최근 침체되어 있는 조선업계에서도 호재로 작용할 것으로 기대돼, 울산항의 신성장동력으로서 추진 필요성이 꾸준히 제기되어 왔음.

- 울산항만공사(UPA)는 2016년 10월 국제 LNG 벙커링 활성화를 위해 세계 7개국 9개 항만과의 MOU 체결을 시작으로, 한국가스공사 및 울산시, 현대중공업 등과 「울산항 LNG 벙커링 추진 TFT」를 운영하고 있음.

## 제5장 중점사업

- 특히, 동북아 오일허브 사업과 연계해 LNG 벙커링 기지를 구축할 경우 울산항이 세계적인 에너지 물류 허브로서 입지를 다지는 계기가 될 것으로 항만공사는 보고 있음.
- UPA는 단기적으로는 LNG 연료선을 대상으로 탱크로리를 통해 선박에 LNG를 공급하는 TTS(Truck to ship) 방식을 운용하고, 중기적으로는 LNG 공급선을 통해 공급하는 STS(Ship to Ship) 방식을, 장기적으로는 대규모 LNG 벙커링 기지를 구축하는 등 단계적으로 추진한다는 방침임.



자료 : 카이스트

[그림 5. 5-4] LNG 벙커링 개념도

- 기체 상태의 천연가스는 부피가 크기 때문에 효율적인 운반·저장을 위해 영하 162℃로 냉각시켜 액체 상태인 LNG로 변환하게 되는데, LNG를 해외에서 수입하여 하역·저장 후 공급하기 위해서는 영하 162℃의 초저온 상태를 유지하기 위한 저장시설이 필요함.
- 육상 LNG 벙커링 터미널은 LNG를 보관하기 위해 영하 162℃의 초저온 상태를 유지해야하며, 이에 상당량의 저온 열원이 발생될 것으로 생각됨.
- 본 사업은 울산항만공사가 울산항에 추진 중인 LNG 벙커링 인프라 구축과 연계하여 인근 지역에 냉방열원을 공급하는 사업으로, 미활용 열원의 사용으로 인한 에너지 사용을 절감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국비-자체사업
  - 해양수산과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 울산항

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 LNG 벙커링 연계 냉방열원 2개소 공급

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LNG 벙커링	-	-	-	1	1	2





## ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LNG 벙커링	-	-	-	15,000	15,000	30,000

※ 산출근거  
- 냉방열원 보급 : 1개소 당 150억원 적용

## ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-
2021	3,750	3,750	-	7,500	15,000
2022	3,750	3,750	-	7,500	15,000
합계	7,500	7,500	-	15,000	30,000

※ 산출근거  
- 국 25%, 시 25%, 민간 50% 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 LNG 벙커링 연계 냉방열원 보급을 통한 에너지 21,4천TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LNG 벙커링	-	-	-	10,710	10,710	21,420

※ 산출근거  
- 산업부문 전력소비의 0.5% 적용  
▶ 2015년 울산광역시 산업부문 전력소비 : 2,142 천TOE

### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 LNG 벙커링 연계 냉방열원 보급을 통한 온실가스 54,916 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LNG 벙커링	-	-	-	27,458	27,458	54,916

※ 산출근거  
- LNG, B-C유 5:5 대체 적용

## 03 석유화학공정 저온폐열 발전사업

### 개요

- 석유화학산업은 다양한 조건을 고려해야하는 까닭에 석유화학산업의 생산체계가 집중화된 지역을 운용하며 생산의 효율성을 가하고 있으며, 이런 집중화된 지역을 석유화학산업단지라고 함.

## 제5장 중점사업

- 우리나라에서는 대표적으로 울산, 전라 여수(여천), 충남서산(대산)이며, 이외에도 인천, 포항, 군산, 광양에서 석유화학 산업단지를 건설해 운영하고 있음.
- 우리나라에서 가장 먼저 설립된 석유화학산업단지는 울산석유화학단지이며, 현재 울산석유화학단지에는 SK 종합화학, 한화케미칼, 롯데케미칼 등 대부분의 석유화학업체들이 입주해 있음.
  - (2017년 6월 기준) 금호석유화학, 대한유화, 동서석유화학, 롯데비피화학, 롯데케미칼, 애경유화, SSNC, S-Oil, SKC, SK어드밴스드, SK에너지, SK유화, SK종합화학, MCNS, 용산화학, 울산아로마텍스, 이수화학, 카프로, KPX케미칼, 코오롱인더스트리, 태광산업, 한국바스프, 한국이네오스티롤루션, 한국알콜산업, 한주, 한화종합화학, 한화케미칼, 현대EP, 효성
- 제품생산 공정에 투입된 열원은 일부가 이용되지 못하고 폐열로 배출되며, 울산은 최종에너지 소비 중 약 90%가 산업부문에서 소비되므로 상당량의 폐열이 발생되고 있음.
- 고온의 폐열은 비교적 높은 수익을 기대할 수 있어 여러 방면에서 투자와 활용이 활발하지만, 저온의 폐열은 수익성이 낮아 아직까지 많이 활용되지 못하고 있는 상황임.
- 경동도시가스 자회사 케이디파워텍은 올해부터 에쓰오일의 제품생산과정에서 발생하는 저온 폐열로 스팀을 생산, 스팀 발전기를 가동해 전력을 생산하는 증류탑 폐열 발전소 상업운전을 시작하였음.
  - 케이디파워텍은 총 800억원을 들여 2016년 8월 발전소를 준공했음.
  - 발전소는 시간당 17.4MW, 연간 146GWh의 전력을 생산할 수 있으며, 이는 8,000여 가구가 사용할 수 있는 규모임.
  - 화석 연료를 사용하는 발전 방식이 아닌 폐열을 재활용함에 따라 연간 6만t의 이산화탄소 감축과 미세먼지 감소 효과가 예상됨.
- 본 사업은 울산광역시 소재 석유화학공장 증류탑에서 발생하는 저온 폐열을 활용하여 전력을 생산하는 사업으로, 수익성이 낮아 미활용되던 저온 폐열을 활용하여 에너지 소비를 절감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 산업진흥과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 석유화학업체

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 저온 폐열 발전소 6개소 건설

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
저온폐열발전	-	1	1	2	2	6

※ 산출근거

- 2021년 : 신규 건설 전년 대비 1개소 증가 적용



– 2018년부터 2022년까지 저온폐열 발전시설 52.2MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
저온폐열발전	–	8,700	8,700	17,400	17,400	52,200

※ 산출근거

– 저온폐열발전 : 1개소 당 8.7MW급 적용 (케이디파워텍 사례 규모 50%)

## ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
저온폐열발전	–	40,000	40,000	80,000	80,000	240,000

※ 산출근거

– 저온폐열발전소 : 1MW 당 46억원 적용 (케이디파워텍 사례, 17.7MW, 800억원)

## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	–	–	–	–
2019	–	–	–	40,000	40,000
2020	–	–	–	40,000	40,000
2021	–	–	–	80,000	80,000
2022	–	–	–	80,000	80,000
합계	–	–	–	240,000	240,000

※ 산출근거

– 민간 100% 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 저온폐열발전을 통해 438.5GWh 신규 발전 및 이를 열량기준으로 환산하면 에너지 100.9천TOE 절감

(단위 : GWh, TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
전력 기준	–	73.1	73.1	146.1	146.1	438.5
열량 기준 전환	–	16,808	16,808	33,617	33,617	100,850

※ 산출근거

– 저온폐열발전소 운전시간 : 8,400 시간/년

– 전력 전환계수 : 1MW 당  $230 \times 10^{-3}$  TOE

## 제5장 중점사업

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 저온폐열발전을 통해 온실가스 206,305 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
저온폐열발전	0	34,384	34,384	68,768	68,768	206,305

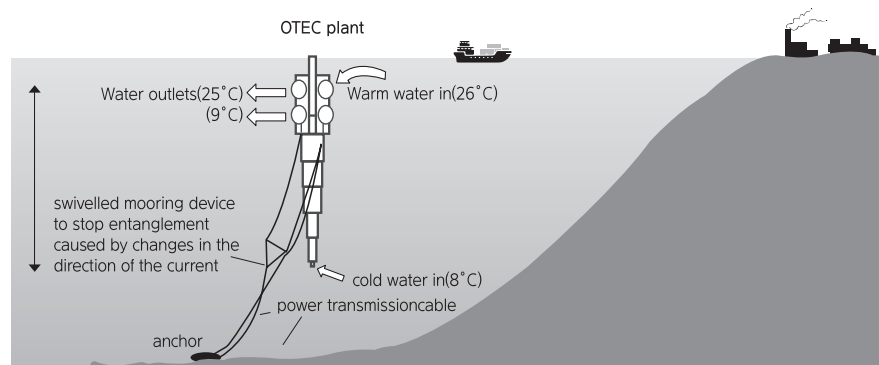
※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 04 동해안 해수열 이용 발전 사업

### 개요

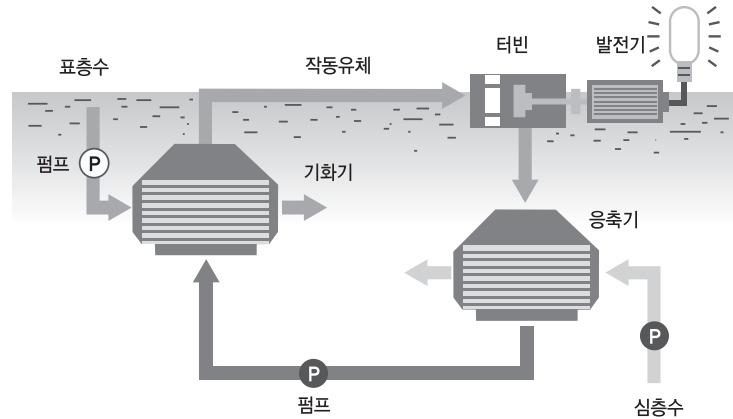
- 2016 신재생에너지 백서에 따르면, 울산광역시의 해수온도차 발전 기술적 잠재량은 2 TWh/년으로 전국 대비 6.7%를 차지하는 것으로 나타남.
- 해수온도차 발전 (OTEC : Ocean Thermal Energy Conversion)이란 해수 표면의 온도 (연간 20~30℃)와 심해 온도 (심층 500m~1,000m의 온도는 2~7℃)의 차이를 이용하여 작동유체를 증기를 만들고 그 증기로 터빈을 돌려 발전하는 것을 말함.
  - 기존의 발전소는 재생이 불가능한 화석 연료를 사용하여 수백 도의 온도차이를 발생시켜 플랜트를 가동하는 반면에 OTEC 발전소는 20℃ 내외의 온도차를 이용하여 플랜트를 가동하는 방법으로 기존 화석연료를 전혀 소비하지 않음.



자료 : 인하대학교 홈페이지, <http://iws.inha.ac.kr>

[그림 5. 5-5] 해수온도차 발전 시스템

- 해양온도차발전 시스템의 원리는 일반 발전소의 가동 원리와 동일하며, 바다 표면층의 더운물과 심층 냉수간 온도차를 이용해 비등액이 낮은 액체를 증발/냉각시킨 뒤 그 압력차를 이용해 발전하는 것으로 즉, 고온의 열원에서 저온의 열원으로 열이 흘러 들어가 터빈을 구동시켜 전력을 생산하는 방법임.



자료 : 한수원 블로그, <http://blog.khnp.co.kr>

[그림 5. 5-6] 해수온도차 발전 원리

- 우리나라의 경우 동해 남부 해역에는 표층수와 심층수 사이에 상당한 온도차가 존재한다고 알려져 있어 해양 온도차 발전 기술의 개발에 관한 전향적인 검토가 필요한 상황이나 계절적인 편차가 심하여 개발 착수에는 신중한 접근이 요구됨.
- 국내에서는 아직까지 해양 온도차 발전 기술의 개발이 본격적으로 추진된 바는 없음.
- 본 사업은 울산광역시에 잠재되어 있는 해수온도차 에너지를 활용하는 사업으로서, 울산광역시 인근 동해안 해수열을 이용하여 전력을 생산하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 국가-자체사업
  - 산업진흥과, 해양수산과

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 해수온도차 발전 2개소 건설

(단위 : 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
해수온도차 발전	-	-	-	1	1	2

※ 산출근거  
- 신규 보급 전년 동일 적용

- 2018년부터 2022년까지 해수온도차 발전시설 20MW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
해수온도차 발전	-	-	-	10,000	10,000	20,000

※ 산출근거  
- 해수온도차 발전 : 1개소당 10MW급 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
해수온도차 발전	-	-	-	88,000	88,000	176,000

※ 산출근거

- 해수온도차 발전 : 1kW 당 8,8백만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 국비, 시비, 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-
2021	22,000	22,000	-	44,000	88,000
2022	22,000	22,000	-	44,000	88,000
합계	44,000	44,000	-	88,000	176,000

※ 산출근거

- 국 25%, 시 25%, 민간 50% 적용

### 기대효과

#### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 해수온도차 발전을 통해 175.2 GWh 신규 발전 및 이를 통하여 에너지 40.3천TOE

(단위 : GWh, TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
발전 기준	-	-	-	87.6	87.6	175.2
열량 전환 기준	-	-	-	20,148	20,148	40,296

※ 산출근거

- 해수온도차 발전 가동시간 : 24 시간/일, 365 일/년 적용

- 전력 전환계수 : 1MW 당  $230 \times 10^{-3}$  TOE

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 해수온도차 발전을 통해 온실가스 82,432tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
해수온도차 발전	-	-	-	41,216	41,216	82,432

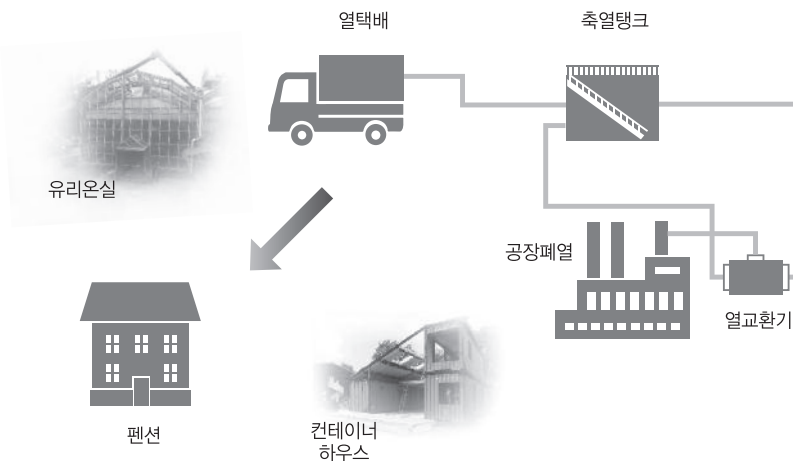
※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 05 석유화학공정 미활용 열택배 시범사업

### 개요

- 열 택배 사업은 산업 현장에서 발생하는 폐열을 모아 열 수요처까지 배관이 아닌 특수차량으로 배달해 냉·난방 온도조절용 에너지로 사용하는 사업임.
  - 열 택배 기술은 석유화학 공정이나 발전소 굴뚝에서 발생하는 스팀 중 이용가치가 떨어진 중저온 폐열을 온돌처럼 열을 오랜 시간 담아둘 수 있는 특수 물질인 상변화 물질(PCM·Phase Change Material)에 담고, 이런 특수 물질을 특수 트럭에 실어 비닐하우스나 주택·건물 등으로 이동시켜 에너지로 사용하는 기술임.
- 열택배 네트워크는 방출되는 중저온열을 재활용하기 때문에 지역사회의 온실가스 발생을 저감시킬 뿐 아니라 사용자도 원료 구매비용을 90% 이상 줄일 수 있어 지역사회와 네트워크 참여기업이 상생할 수 있는 친환경 사업모델로 평가됨.
- 국내에서는 현대제철이 당진제철소 철근공장 가열로에서 발생한 폐열을 축열기에 담은 뒤 5톤 트럭에 실어 당진 시 음식폐기물 건조설비에 시험 공급했음.
  - 축열기 1대에 담긴 폐열은 112㎡(34평) 아파트 5세대에 10시간 동안 난방을 공급할 수 있는 양임.



자료 : 한국화학연구원 울산본부

[그림 5.5-7] 열 택배 기술 개념도

- 한국화학연구원 울산본부 화학산업고도화센터는 `상변화 기반 열저장장치를 활용한 열택배 기술' 과제를 수행하고 있으며, 집단에너지 사업자인 ㈜한주에서 발생하는 폐열을 모아 열 수요처인 울산대공원까지 배관이 아닌 특수차량으로 배달해 유리온실과 컨테이너 하우스의 냉·난방 온도조절용 에너지로 사용하는 것으로 목표로 삼고 있음.
  - 1차년도인 올해에는 800리터 규모의 열저장 장치 개발, 2018년에는 7,000리터, 2019년에는 2만1,000리터로 저장 용량을 키워 실증화 사업을 진행할 계획임.
- 본 사업은 울산광역시 소재 석유화학공장에서 발생하는 중저온의 미활용 열원을 배관이 아닌 특수차량으로 열 수요처까지 배달하는 사업으로, 중저온의 미활용 열원을 활용하여 에너지 소비를 절감하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 산업진흥과

## 제5장 중점사업

### ○ 사업 대상

- 울산광역시 소재 석유화학기업

#### 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 열 택배 차량 6대 보급을 통한 미활용 열원 활용

(단위 : 대)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열 택배	-	1	1	2	2	6

※ 산출근거

- 2021년 신규 보급 전년 대비 2배 증가 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열 택배	-	250	250	500	500	1,000

※ 산출근거

- 열 택배 : 1대 당 2.5억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 민간자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	250	250
2020	-	-	-	250	250
2021	-	-	-	500	500
2022	-	-	-	500	500
합계	-	-	-	1,500	1,500

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

#### 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

- 2018년부터 2022년까지 열 택배를 통한 미활용 열 활용으로 에너지 519TOE 절감

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열 택배	-	8	73	219	219	519

※ 산출근거

- 저장용량 열량 환산 : 21,000 ℓ = 3Gcal 적용
- LNG 대체 적용
- 1일 2회 운행 적용





○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 미활용 열원의 태배를 통해 온실가스 1,331 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
열 태배	–	21	187	561	561	1,331

※ 산출근거

– LNG, B-C유 5:5 대체

### | 제6절 | 기타 지역에너지 대책

#### 1 에너지 복지

##### 1-1 에너지 복지 개요<sup>25)</sup>

- 2006년 3월에 제정된 에너지기본법(현재 에너지법)은 “국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 한다”고 명시하고 있음.
  - 이후 적지 않은 지자체가 에너지조례를 제정하고 상위법과 유사한 조항을 포함시켰으며, 국가, 지자체와 에너지 공급자의 책무라는 간접적인 형태로 에너지 기본권이 인정되고 있음.
- 노무현 정부는 2007년을 에너지 복지 원년으로 선포하고 2016년까지 에너지 빈곤층을 완전히 해소하겠다는 목표를 세웠으며, 이를 위해 한국에너지재단을 출범시키고 에너지복지기금도 마련하였음.
  - 이때 처음으로 에너지 빈곤층이 가구소득 중 광열비 지출 비중이 10% 이상인 가구로 설정되었음.
- 이명박 정부 역시 녹색성장 5개년 계획에서 에너지 빈곤층 해소방안을 제시하며, 2030년까지 차상위 계층 포함 에너지 빈곤가구 0%를 목표로 상정, 에너지복지 전달체계를 효율화하겠다는 계획을 발표하였음.
  - 복지 대상을 기초생활수급자와 차상위 계층으로 확대하였으나, 아직까지도 에너지 빈곤층에 대한 법적, 정책적 규정이 미비한 상태가 지속되고 있음.
  - 빈곤선이나 소득 대비 광열비 비중, 또는 다른 대안적 방법론에 대해서 명확한 기준이 마련되지 않은 채, 결과적으로 대략적인 추정치만 되풀이 되어 나오는 실정임.
- 박근혜 정부에서도 관련 법·제도 정비가 이뤄졌는데, 2014년에 에너지법이 개정되어 에너지복지 사업 조항이 신설되었음.
  - 에너지복지 사업은 ①에너지이용 소외계층에 대한 에너지의 공급, ②에너지이용 소외계층의 에너지이용 효율의 개선으로 나뉘며, 기존에 실시되고 있던 저소득층 주택에너지효율화 사업(WAP)과 새롭게 실행될 에너지 바우처(이용권) 사업에 대한 법적 근거가 마련되었음.
  - 에너지 바우처는 저소득층을 위한 생활영역별 맞춤형 급여체계 구축의 일환으로 2015년에 도입됐는데, 이를 통해 선정된 가구는 동절기(12~2월) 연료비를 지원받게 된다. 생계급여 또는 의료급여 수급자(중위소득 40%이하)라는 소득기준을 충족해야 하며, 동시에 노인(만 65세 이상), 영·유아(만 6세미만), 장애인, 임신부라는 가구원 특성기준 중 하나에 속하는 가구가 지원대상이 될 정도로 제한적으로 선별됨.
- 에너지 복지 사업은 사회구성원이 인간으로서의 적절한 생활을 유지하는 데 필수불가결한 냉난방, 온수, 취사용 연료, 전기 등을 적절한 수준으로 소비할 수 있도록 지원하는 제도, 정책, 프로그램을 모두 포괄함.
- 현재 정부 부처와 공공기관, 에너지공급자, 지자체별로 다양한 전달체계를 통해 현물·현금 등 다양한 방식의 에너지복지 정책과 사업들이 추진되고 있음.
  - 한국에너지재단은 발전·정유·가스 등 에너지기업들로부터 조성되는 에너지복지지금 등을 토대로 난방시설 지원 및 에너지효율 개선사업 중심으로 에너지 복지 사업을 펼치고 있으며, 최근에는 기업과 함께 태양광 보급 등 재생 에너지 복지사업도 추진하고 있음.
  - 산업통상자원부는 전력산업기반기금과 에너지 및 자원사업 특별회계를 활용해 시설제품 지원사업과 연료비 지원 사업을 실시하고 있음.
  - 보건복지부는 생계급여, 긴급복지 연료비지원, 여름철 냉방비 등을 지원함.

25) 이정필 (2017), 에너지 빈곤의 현황과 에너지복지를 위한 과제 발제 정리



– 국토교통부는 주택개량 지원을 통해 단열, 난방 등의 보수를 지원하는데, 주택 노후도에 따라 경·중·대보수로 세분화하여 저소득층 가구의 에너지효율을 개선함. 그리고 에너지기업들도 에너지 사용요금 할인 및 일부 감면, 가격보조, 공급중단 유예 프로그램 등을 통해 저소득층에게 지원하고 있음.

◦ 민간이나 기타 기업 차원에서 에너지 복지사업을 진행하고 있으며, 대표적으로 밥상공동체복지재단의 ‘연탄은행’ 사업, 현대제철·한국주거복지협회의 ‘희망의 집수리’ 사업, 태양광 기업 등의 저소득층 대상 (미니)태양광 지원사업이 있음.

## 2 사업 세부계획

### 2-1 에너지 복지

#### 01 취약계층 전력효율 향상사업(LED 교체사업)(기존)

##### 개요

◦ 울산광역시 산업통상자원부의 2014년 취약계층전력효율향상사업 수행지침에 근거하여 복지시설의 LED 교체사업을 시행하고 있으며, 공공기관의 효율적 에너지 이용 및 에너지 절약을 통한 온실가스 감축과 공공부문이 선도하여 민간부문 참여를 유도하고자 함.

#### 취약계층 전력효율 향상사업 (2017)

##### 사업개요

- 사업비 : 223.5백만원 (국비 154.4, 구군 67.1)
- 사업기간 : '17. 2. ~ '17. 12.
- 사업규모 : 복지시설 LED 교체 6개소

사업명	사업비(백만원)			
	계	국비	시비	구군비
LED 조명등 교체 (6개소)	223.5	156.4	-	67.1
남구 마이코즈 지역아동센터	4.5	3.1	-	1.4
남구 도산노인복지관	29	20.3	-	8.7
울주군 효도의 집	60	42	-	18
울주군 중부 종합사회복지관	52	36	-	16
울주군 남부 종합사회복지관	30	21	-	9
울주군 서부 종합사회복지관	30	21	-	9
울주군 수연 24시 어린이집	18	13	-	5

※ 국비 : 자부담 = 70% : 30%

## 제5장 중점사업

- 본 사업은 울산광역시에서 추진 중인 취약계층 전력효율 향상사업의 계속 사업으로, 울산광역시 소재 복지시설, 경로당 등의 취약계층 이용시설과 가구의 조명을 LED 조명으로 교체하는 사업임.

### ○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 국가-자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과

### ○ 사업 대상

- 울산지역 소재 취약계층 이용 시설 및 가구

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 소재 취약계층 이용시설 25개소 및 500 가구 LED 조명 교체

(단위 : 가구, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주거시설	100	100	100	100	100	500
복지시설	5	5	5	5	5	25

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 동일적용

- 2018년부터 2022년까지 LED 조명 5,250개 교체

✓ 주거시설 3,750개, 복지시설 1,500개

(단위 : 개)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주거시설	500	500	500	500	500	2,500
복지시설	500	500	500	500	500	2,500
합계	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000

※ 산출근거

- 주거시설 : 1가구 당 5개 적용

- 복지시설 : 1개소 당 100개 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주거시설	100	100	100	100	100	500
복지시설	186	186	186	186	186	931
합계	286	286	286	286	286	1,431

※ 산출근거

- 주거시설 : 1가구 당 1백만원 적용

- 복지시설 : 1개소 당 37.25백만원 적용 (울산광역시 2017년 사업 적용, 6개소 223.5백만원)



## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비 및 민간 자본을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	200	–	–	86	286
2019	200	–	–	86	286
2020	200	–	–	86	286
2021	200	–	–	86	286
2022	200	–	–	86	286
합계	1,002	–	–	429	1,431

※ 산출근거

– 국 70%, 민자 30% 적용

## 기대효과

## ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 취약계층 LED 교체를 통한 전력 167.6 MWh 절감 및 이를 통한 에너지 38TOE 절감

✓ 주거시설 29TOE, 복지시설 12TOE

(단위 : MWh, TOE)

구분		2018	2019	2020	2021	2022	합계
전력기준	주거시설	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	83.8
	복지시설	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	83.8
	합계	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	167.6
열량기준 전환	주거시설	4	4	4	4	4	19
	복지시설	4	4	4	4	4	19
	합계	8	8	8	8	8	38

※ 산출근거

– 민간건물

▶ LED 조명 : 1개당 0.017 kW 절감 (0.035kW~0.018kW) 적용 (부산광역시 지역에너지 계획 적용)

▶ 조명 사용 시간 : 18시간/일, 365일/년, 30% 적용

– 전력 전환계수 : 1MWh 당  $230 \times 10^{-3}$  TOE

## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 취약계층 LED 교체를 통한 온실가스 78 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주거시설	8	8	8	8	8	39
복지시설	8	8	8	8	8	39
합계	16	16	16	16	16	78

※ 산출근거

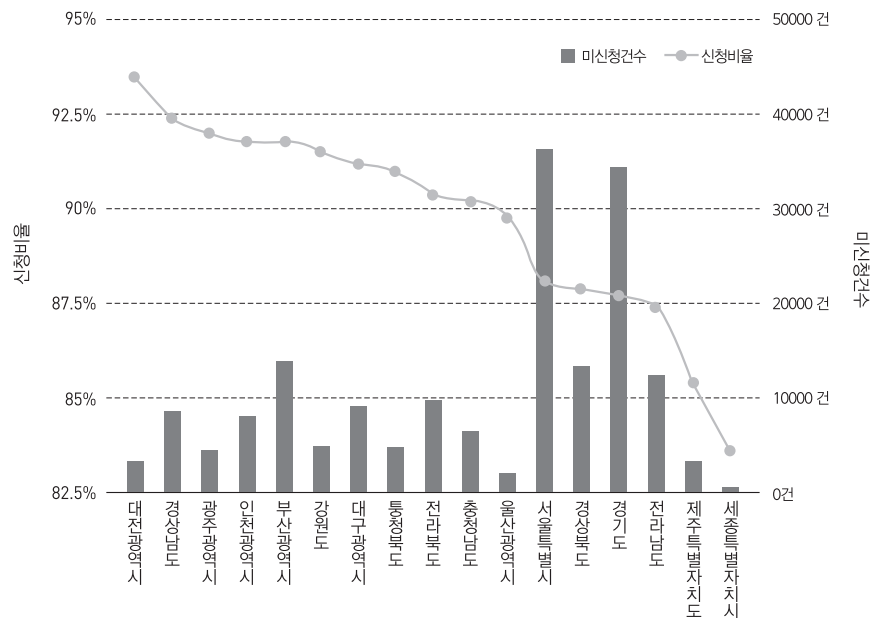
– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 제5장 중점사업

### 02 에너지 바우처 사업 시행 (기존)

#### 개요

- 에너지 바우처 제도는 '13. 5월 국정과제에 포함 추진되어 '15. 8월 사회보장위원회에서 에너지바우처 시행 계획 확정으로 도입되었음.
- 에너지바우처란 국민 모두가 따뜻한 겨울을 보낼 수 있도록 에너지 취약계층을 위해 에너지바우처(이용권)을 지급하여 전기, 도시가스, 지역난방, 등유, LPG, 연탄을 구입할 수 있도록 지원하는 제도임.
  - 신청대상 : 소득기준과 가구원특성기준을 모두 충족하는 가구
    - 〈 소득기준 〉 국민기초생활보장법상 생계급여 또는 의료급여수급자
    - 〈 가구원특성기준 〉 수급자 또는 세대원이 다음 어느 하나에 해당
      - (노 인) 주민등록기준 1952. 12. 31 이전 출생자
      - (영유아) 주민등록기준 2012. 01. 01 이후 출생자
      - (장애인) 「장애인복지법」에 따라 등록된 1~6급
      - (임산부) 임신 중이거나 분만 후 6개월 미만인 여성
  - 지원금액 : 84,000원(1인), 108,000원(2인), 121,000원(3인 이상 가구)
  - 지원방법 : 전기, 도시가스, 지역난방, 연탄, 등유, LPG 등 난방 에너지원을 선택, 구입 사용할 수 있는 바우처를 지급 (실물 또는 가상카드)



자료 : 에너지바우처 홈페이지, <http://www.energyv.or.kr/>

[그림 5. 6-1] 에너지 바우처 지역별 신청현황

- 본 사업은 울산광역시에서 시행 중인 에너지 바우처 사업의 계속 사업으로, 울산광역시 에너지 바우처 수급 대상자 중 미신청자의 참여를 유도하여 에너지 바우처를 지급하는 사업임.



- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가사업
  - 추진주체 : 에너지산업과

- 사업 대상
  - 울산지역 에너지 바우처 수급대상자 중 미 신청 대상자

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 에너지 바우처 수급대상자 중 미 신청자 750가구 신규 참여

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 바우처	150	150	150	150	150	750

※ 산출근거  
- 신규 참여 전년 동일 적용

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 바우처	16	16	16	16	16	81

※ 산출근거  
- 1인 가구 20%, 2인 가구 40%, 3인 이상가구 40% 적용  
- 지원금액  
▶ 84,000원(1인), 108,000원(2인), 121,000원(3인 이상 가구)

- 추진 및 자금조달 방법

- 국비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	16	-	-	-	16
2019	16	-	-	-	16
2020	16	-	-	-	16
2021	16	-	-	-	16
2022	16	-	-	-	16
합계	81	-	-	-	81

※ 산출근거  
- 국 100% 적용

### 기대효과

- 에너지 절감효과
  - 본 사업은 울산광역시 관내 에너지 바우처 수급 대상자 중 미신청 대상자를 참여하도록 하여 에너지 바우처를 지급하는 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련이 없음.

## 제5장 중점사업

### 03 사랑의 햇빛에너지 보조사업 (기준)

#### 개요

- 울산광역시는 소외계층에 대한 신재생에너지 보급 및 자립기반 기회 조성과 신재생에너지에 대한 홍보 및 저탄소 녹색 성장기여를 위해 2011년부터 사랑의 햇빛에너지 보조사업을 추진해오고 있음.

#### 사랑의 햇빛에너지 보조사업 (2017)

##### 사업개요

- 지원대상 : 에너지 빈곤계층 100가구 ※ 가구당 미니태양광 250W 설치
  - 기초수급대상자 및 차상위계층 가구, 구·군을 통한 사회복지과 추천
- 사업비 : 190백만원(시비80, 민간110)
- 사업수행 : (사)녹색에너지촉진시민포럼
- 추진내역

년도	지원가구	사업비(백만원)			비고
		계	시비	기타	
비 고	53	660	270	390	
'11년	5	82	70	12	
'12년	10	138		138	동서발전지원
'13년	5	50	50	-	
'14년	10	100	50	50	민간후원 50
'15년	10	130	50	80	민간후원 80
'16년	13	160	50	110	민간후원 110 ※에너지공단, 동서발전, 한주, (주)력스코, 전기공사협회

- 본 사업은 2011년부터 울산광역시에서 시행 중인 사랑의 햇빛에너지 보조사업의 계속 사업으로, 울산광역시 관내 기초수급대상자 및 차상위계층 가구에 미니태양광을 설치하는 사업임.
  - 울산광역시는 2018년에 에너지 빈곤층 106가구를 대상으로 250W급 (100가구), 3kW급 (6가구) 태양광 발전설비를 설치할 계획을 가지고 있음. (시비 1억원, 시설비 전액 지원)
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 관내 기초수급대상자 및 차상위계층 가구





## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 관내 기초수급대상자 및 차상위계층 600 가구 태양광 발전시설 설치

✓ 250W급 미니태양광 500가구, 3kW급 일반태양광 100가구

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
250W급	100	100	100	100	100	500
3kW급	20	20	20	20	20	100

※ 산출근거

- 250W급 : 신규 보급 전년 동일 적용

- 3kW급 : 신규 보급 전년 동일 적용

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 425kW 보급

✓ 250W급 미니태양광 125kW, 3kW급 일반태양광 300kW

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
250W급	25	25	25	25	25	125
3kW급	60	60	60	60	60	300
합계	85	85	85	85	85	425

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
250W급	67	67	67	67	67	335
3kW급	120	120	120	120	120	600
합계	187	187	187	187	187	935

※ 산출근거

- 250W급 미니태양광 : 가구당 설치비 67만원 적용

- 3kW급 일반태양광 : 1MW 당 20억원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	187	-	-	187
2019	-	187	-	-	187
2020	-	187	-	-	187
2021	-	187	-	-	187
2022	-	187	-	-	187
합계	-	935	-	-	935

※ 산출근거

- 시 100% 적용

## 제5장 중점사업

### 기대효과

#### ○ 에너지 생산효과

- 2018년부터 2022년까지 총 543.0MWh 신규 발전
- ✓ 250W급 미니태양광 159.7MWh, 3kW급 일반태양광 383.3MWh

(단위 : MWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
250W급	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	159.7
3kW급	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	383.3
합계	108.6	108.6	108.6	108.6	108.6	543.0

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

#### ○ 온실가스 감축효과

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전을 통한 전력생산으로 온실가스 255 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
250W급	15	15	15	15	15	75
3kW급	36	36	36	36	36	180
합계	51	51	51	51	51	255

※ 산출근거

- 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 04 동절기 연탄 쿠폰 지원 (기존)

### 개요

- 동절기 저소득층의 난방비 부담 경감 및 서민생활 안정 도모와 신속한 쿠폰 배부를 통해 원활한 연탄사용 추진을 위하여, 울산광역시에서는 산업통상자원부, 한국광해관리공단 주관으로 연탄을 난방용으로 사용하는 저소득층 가구(기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층)를 대상으로 가구당 연탄 쿠폰을 지원하고 있음.
- 2016년도 가구당 연탄쿠폰 지원액 : 235,000원

[표 5. 6-1] 쿠폰 지원현황

구분	2013년	2014년	2015년	2016년
대상가구수	168가구	156가구	141가구	150가구

- 본 사업은 산업통상자원부, 한국광해관리공단 주관으로 울산광역시에서 시행 중인 동절기 연탄 쿠폰 지원 사업의 계속 사업으로, 울산광역시 관내 연탄을 난방용으로 사용하는 저소득층가구에 연탄 쿠폰을 지급하는 사업임.

#### ○ 사업주체 및 추진주체

- 사업주체 : 자체사업
- 추진주체 : 에너지산업과



## ○ 사업 대상

- 울산지역 연탄 사용 저소득층 가구

### 구체적인 내용

## ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 관내 연탄 사용 저소득층 750 가구

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
연탄 쿠폰	150	150	150	150	150	750

※ 산출근거

- 지원 전년 동일 적용 (울산광역시 2016년 쿠폰 지원현황 적용)

## ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
연탄 쿠폰	35	35	35	35	35	176

※ 산출근거

- 쿠폰 지원액 : 1가구 당 235,000원 (울산광역시 2016년 쿠폰 지원현황 적용)

## ○ 추진 및 자금조달 방법

- 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	35	35
2019	-	-	-	35	35
2020	-	-	-	35	35
2021	-	-	-	35	35
2022	-	-	-	35	35
합계	-	-	-	176	176

※ 산출근거

- 민간 100% 적용

### 기대효과

## ○ 에너지 절감효과

- 본 사업은 울산광역시 관내 연탄을 사용하는 저소득층 가구를 대상으로 연탄쿠폰을 지급하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련이 없음.

## 제5장 중점사업

### 05 저소득층 LPG가스시설 개선 (기존)

#### 개요

- 액화석유가스(LPG) 사용시설 중 압력조정기에서 중간밸브까지 LPG호스가 설치된 시설을 금속배관으로 설치토록 의무화 함.
  - 관련규정 : 액화석유가스의안전관리및사업법 제44조 및 같은법 시행규칙 부칙146호 제8조 제1항
- 울산광역시는 가스 사고에 취약한 LPG호스를 금속배관으로 교체할 경제적 여력이 없는 서민층(국민기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층 등) 가구를 대상으로 교체 비용을 지원하여 가스안전을 확보하고 서민 생활안정에 기여하기 위해 저소득층 LPG가스시설 개선사업을 시행 중임.

[표 5. 6-2] 연도별 시설개선 실적

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017
계획 가구 수	994	619	315	353	476	228
시설개선 가구 수	994	632	322	322	476	-
추진율 (%)	100	102.6	102.2	102.2	100	-

주) 2017년 투자계획 : 총 53.7백만원 (국비 43백만원, 시비 10.7백만원)

- 본 사업은 울산광역시에서 시행 중인 저소득층 LPG가스시설 개선사업의 계속 사업으로, 울산광역시 관내 LPG호스를 금속배관으로 교체할 경제적 여력이 없는 서민층 가구를 대상으로 교체 비용을 지원하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 국가-자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과, 한국가스안전공사
- 사업 대상
  - 울산지역 LP 가스시설 사용 저소득층 가구

#### 구체적인 내용

##### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 관내 LP 가스시설 사용 저소득층 750 가구

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LPG가스시설	150	150	150	150	150	750

※ 산출근거

- 신규 교체 전년 동일 적용

##### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
LPG가스시설	35	35	35	35	35	176

※ 산출근거

- LPG가스시설 개선 : 1가구 당 235,000원 (울산광역시 2017년 개선 계획 및 사업비 적용, 228가구, 53.7백만원)



## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 국비 및 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	28	7	-	-	35
2019	28	7	-	-	35
2020	28	7	-	-	35
2021	28	7	-	-	35
2022	28	7	-	-	35
합계	141	35	-	-	176

※ 산출근거

– 국 80%, 시 20% 적용 (울산광역시 2017년 투자계획 총 53.7백만원 중 국비 43백만원, 시비 10.7백만원)

## 기대효과

## ○ 에너지 생산효과

– 본 사업은 울산광역시 관내 LPG 가스시설을 사용하는 저소득층 가구를 대상으로 LPG호스 교체 비용을 지급하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련이 없음.

## 06 에너지 복지 대상 기준 수립 (신규)

### 개요

- 에너지 복지 사각지대를 해소하고 중복 지원을 예방하여 합리적인 에너지 복지를 실현하기 위해서는 명확한 에너지 복지 대상 기준의 수립이 필요함.
  - 차상위계층 (소득인정액이 최저생계비의 120% 이하로서 수급자가 아닌 가구) 등 기초생활보장 비수급자는 전기·난방 이용제한 등의 유사한 어려움을 겪고 있으나 상대적으로 지원이 미흡함.
- 현재 국내에서 암묵적으로 활용하고 있는 소득 대비 광열비 비중 10%라는 에너지 빈곤의 기준 역시 편의적으로 차용 있으나, 아직까지도 에너지 빈곤층에 대한 법적, 정책적 규정이 미비한 상태가 지속되고 있음.
- 서울특별시는 에너지조례를 통해 에너지 빈곤층을 기초생활보장수급권자 및 차상위 계층으로 포괄적으로 규정하고 있으며, 부산광역시는 “소득 가구 중 연료비 부담으로(소득에 비해 에너지 구입비용이 상대적으로 높은 비중으로 차지하는 가구로서) 에너지 이용에서 소외되는 가구”로 규정하고 있음.

## 제5장 중점사업

**제3조(정의)** ① 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. < 개정 2015. 10. 8 >

1. “지속 가능한 에너지체계”란 최소의 경제적·사회적·환경적 비용으로 시민생활에 필요한 에너지를 제공하는 실제적·정책적·기술적 체계를 말한다.
2. “시민단체”란 에너지 절약, 신·재생에너지의 이용·보급 촉진과 관련하여 연구, 조사, 시민참여활동 등을 하는 단체와 에너지 관련 연대활동을 하는 단체 중 「비영리민간단체지원법」에 따른 비영리민간단체를 말한다.
3. “사업자”란 「에너지법」 제2조 제5호에 따른 에너지사용자와 같은 조 제7호에 따른 에너지공급자를 말한다.
4. “에너지절약전문기업”이란 「에너지이용 합리화법」 제25조에 따라 산업통상자원부장관에게 등록된 기업을 말한다.
5. “자발적 협약”이란 「에너지이용 합리화법」 제28조에 따라 사업자가 에너지 절약과 합리적인 이용을 통하여 온실가스의 배출감소를 위한 목표와 그 이행 방법 등에 관한 계획을 자발적으로 수립이행하기로 서울특별시장(이하 “시장”이라 한다)과 체결한 약속을 말한다.
6. “신·재생에너지 시범지구”란 신재생에너지 및 미활용에너지의 개발·이용·보급을 촉진하고 에너지 이용을 효율화하기 위하여 시장이 지정하는 지구를 말한다.
7. “에너지빈곤층”이란 「국민기초생활 보장법」에 따른 기초생활보장수급권자 및 차상위계층을 말한다.

② 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 제1항 각 호를 제외하고는 「에너지법」 및 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른다.

### [그림 5. 6-2] 서울특별시 에너지조례

- 본 사업은 현재 명확하게 수립되어있지 않은 에너지 복지 수혜 대상을 선정하는 기준을 마련하는 사업으로, 수립된 기준을 통해 사각지대를 해소하고 중복지원을 예방하여 합리적인 복지를 실현하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 복지인구정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 에너지 복지 수혜 대상

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 에너지 복지 수혜 대상 선정 기준 마련
- 소요예산
  - 비 예산 사업

#### 기대효과

- 에너지 생산효과
  - 본 사업은 울산광역시에 에너지 복지 수혜대상 기준을 수립하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련이 없음.

## 07 에너지 빈곤가구 실태조사 (신규)

### 개요

- 저소득층은 비싼 에너지(등유, LPG 등)를 활용하는 비율이 높지만 요금할인 혜택을 못 받는 경우도 다수 있음.
  - 에너지 빈곤층은 소득 중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구로, '08년 120만에서 '11년에는 178만 가구(추정치)로 증가하였음.



- 지원 가구의 소비특성을 반영 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환이 필요하며, 이를 위해서는 에너지 빈곤가구에 대한 조사가 필요함.
- 울산에 맞는 에너지 복지정책수립을 위해 기존정책, 정책 대상 집단 등에 대한 명확한 현황파악과 분석이 선행되어야 하며, 빈곤가구 대상 실태조사를 통해 에너지복지 정책방향과 우선순위 설정에 반영함.
- 본 사업은 울산광역시 관내 에너지 빈곤가구에 대한 실태 조사 및 심층에너지 진단을 지원하는 사업으로, 이를 통해 수혜자 중심 지원체제로 전환하고자 함.
  - 에너지빈곤층을 대상으로 주거환경, 에너지 사용실태, 지원기준 등을 조사하여 맞춤형 에너지 복지 서비스 제공을 위한 기초자료로 활용함.
  - 수급자·차상위 계층 등 대상 발굴 및 심층진단
  - 에너지 빈곤가구 실태조사
    - ✓ 조사대상 : 자치구를 통해 기초생활수급자 및 차상위계층 표본 발굴
    - ✓ 조사내용 : 가구소득현황, 주거여건, 에너지 사용형태, 에너지복지 정책수요 등
  - 에너지 빈곤가구 심층 에너지 진단
    - ✓ 진단대상 : 실태조사 가구
    - ✓ 진단방법 : 대상가구의 상태, 에너지 사용형태 등을 고려하여 효율적인 개선방안 제시
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 에너지 산업과, 복지인구정책과
- 사업 대상
  - 울산광역시 에너지 빈곤 가구

## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 울산광역시 관내 에너지 빈곤 1,000가구 실태조사 및 심층조사

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
실태조사	200	200	200	200	200	1,000

※ 산출근거  
- 신규 조사 전년 동일 적용

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
실태조사	100	100	100	100	100	500

※ 산출근거  
- 실태 조사 및 심층조사 : 1가구 당 50만원 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

- 시비 및 민자를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	100	-	-	100
2019	-	100	-	-	100
2020	-	100	-	-	100
2021	-	100	-	-	100
2022	-	100	-	-	100
합계	-	500	-	-	500

※ 산출근거  
- 시 100% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

- 본 사업은 울산광역시 관내 에너지 빈곤 가구의 실태조사 및 심층조사를 지원하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련이 없음.

## 08 에너지 복지 현황 진단 사업 (신규)

### 개요

- 지원 가구의 소비특성을 반영 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환이 필요하며, 이를 위해 에너지 빈곤가구에 대한 실태조사도 중요하나 현재 에너지 복지 현황을 제대로 파악하는 것 또한 중요함.
- 에너지복지 수급자의 정확한 실태 파악과 면밀한 성과분석은 복지 사각지대 해소에 재투자할 수 있는 재원을 마련하고 울산 지역 맞춤형 복지지원 강화를 가능하게 하며, 지자체의 자체재원으로 추진 중인 사업과 중앙정부의 유사·중복 에너지복지 사업의 정비를 가능하게 함.
- 본 사업은 현재 울산광역시에서 추진 중이 에너지 복지 현황을 진단하는 사업으로, 울산지역의 지역적 특성이 반영된 에너지복지 수급자의 에너지원·사용량·주거형태 등을 파악할 수 있는 통합관리시스템 구축 및 지속적 D/B 업데이트하는 사업임.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 복지인구정책과
- 사업대상
  - 울산광역시





## 구체적인 내용

### ○ 사업 규모 및 목표

– 2019년까지 에너지 복지 현황 파악을 위한 통합시스템 구축

구분	2018	2019	2020	2021	2022
통합시스템	조사	시스템 개발 및 DB구축	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트	운영 및 업데이트

### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
현황 조사	15	15	15	15	15	75
시스템 구축	-	200	-	-	-	200
업데이트 및 유지	-	-	30	30	30	90
합계	15	215	45	45	45	365

※ 산출근거

- 현황조사 : 연간 15백만원 적용
- 시스템 개발 및 DB 구축 비용 : 2억원 적용
- 매년 최신 자료 업데이트 및 유지 비용 : 3천만원 적용

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	15	-	-	15
2019	-	215	-	-	215
2020	-	45	-	-	45
2021	-	45	-	-	45
2022	-	45	-	-	45
합계	-	365	-	-	365

※ 산출근거

- 시 100%

## 기대효과

### ○ 에너지 생산효과

– 본 사업은 울산광역시 관내의 에너지 복지 현황 파악을 위한 시스템을 구축하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련이 없음.

## 09 건물 에너지 효율화 사업 (신규)

### 개요

- 중앙부처의 집수리 사업은 대부분 서비스 지원형 주택개량사업 중심이며, 단순 교체위주의 주택개량사업을 주택에너지 효율 개선사업으로 전환하여 빈곤층의 관리비를 절감할 필요가 있음.

## 제5장 중점사업

- 기존 도배, 장판교체 중심의 서비스 지원형에서 단열, 창호교체 중심의 주택에너지효율 개선 중심 집수리로 전환, 빈곤층의 관리비 절감으로 주거안정을 도모하고자 함.
- 본 사업은 울산광역시 소재 노후 주택 거주 저소득층 및 복지시설을 대상으로 건물 에너지 효율화 사업을 추진하는 사업으로, 단열재, 단열창호, 고효율보일러, LED조명 등 교체 등을 통해 건물의 에너지 효율을 개선하고자 함.
- LED 교체만을 고려하는 기존의 취약계층 전력효율 향상 사업보다 확대된 개념으로, 건물 에너지 효율화 사업을 통하여 저소득층의 에너지 지출비용 부담 완화 및 쾌적한 주거환경을 제공하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 자체사업
  - 건축주택과
- 사업 대상
  - 울산광역시 소재 저소득층 노후 주택 및 복지시설

### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 저소득층 노후 주택 800가구 및 복지시설 45개소

(단위 : 가구, 개소)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주택	100	130	160	190	220	800
복지시설	5	7	9	11	13	45

※ 산출근거

- 주택 : 신규 보급 전년 대비 30가구 증가 적용
- 복지시설 : 신규 보급 전년 대비 2개소 증가 적용

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주택	200	260	320	380	440	1,600
복지시설	400	560	720	880	1,040	3,600
합계	600	820	1,040	1,260	1,480	5,200

※ 산출근거

- 주택 개선 : 1가구 당 2백만원 적용
- 복지시설 개선 : 1개소 당 8천만원 적용



## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	–	600	–	–	600
2019	–	820	–	–	820
2020	–	1,040	–	–	1,040
2021	–	1,260	–	–	1,260
2022	–	1,480	–	–	1,480
합계	–	5,200	–	–	5,200

※ 산출근거  
– 시 100% 적용

## 기대효과

### ○ 에너지 절감효과

– 2018년부터 2022년까지 건물 에너지 효율 개선 사업을 통해 에너지 1,1천TOE 절감

✓ 주택 262TOE, 복지시설 792TOE

(단위 : TOE)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주택	33	43	52	62	72	262
복지시설	88	123	158	194	229	792
합계	121	166	210	256	201	1,054

※ 산출근거  
– 주택 개선  
▶ 울산 가구 에너지 사용량 : 1가구 당 13092.7×10<sup>3</sup>kcal 적용 (2014년 에너지 총 조사 보고서)  
▶ 에너지 사용 개선 : 25% 절감 적용  
– 복지시설  
▶ 1개소 당 17.6TOE 절감 적용 (서울시 사례의 80% 적용, 25개소 550TOE 절감)

### ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 건물 에너지 효율 개선 사업을 통해 온실가스 2,223 tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
주택	69	90	110	131	152	552
복지시설	186	260	334	408	483	1,671
합계	255	350	444	539	635	2,223

※ 산출근거  
– LNG 대체 적용

## 제5장 중점사업

### 10 에너지 복지마을 지원 사업 (신규)

#### 개요

- 본 사업은 울산광역시 관내 에너지 소외지역인 도시가스 미보급 마을을 대상으로 맞춤형 태양광 주택을 지원하는 사업으로, 이를 통해 에너지복지를 실현하고 마을단위 신재생에너지 보급을 확대하고자 함,
- 울산광역시는 2018년부터 에너지복지마을 지원 사업을 추진할 계획을 가지고 있음.
  - 기간/대상 : '18년 / 에너지소외지역 3개 마을 30가구 정도
    - ✓ 에너지소외지역인 도시가스 미보급 마을 우선 선정 (마을당 10가구 이상)
  - 사 업 비 : 210백만원(시90, 구·군90, 자부담30)
    - ✓ 가구당 700만원 (시400, 구·군200, 자부담100)
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과
- 사업 대상
  - 울산지역 소재 도시가스 미 보급 마을

#### 구체적인 내용

##### ○ 사업 규모 및 목표

- 2018년부터 2022년까지 에너지 복지마을 250가구 지원

(단위 : 가구)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지 마을	30	40	50	60	70	250

※ 산출근거

- 신규 보급 전년 대비 10가구 증가 적용 (2018 울산광역시 에너지 복지마을 지원 사업 적용)

- 2018년부터 2022년까지 태양광 발전시설 750kW 설치

(단위 : kW)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지 마을	90	120	150	180	210	750

※ 산출근거

- 태양광 발전시설 용량 : 3kW급 적용

##### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지 마을	210	280	350	420	490	1,750

※ 산출근거

- 가구당 700만원 적용 (2018 울산광역시 에너지 복지마을 지원 사업 적용)



## ○ 추진 및 자금조달 방법

– 민간(자부담)과 시비, 구·군비의 매칭을 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	90	90	-	30	210
2019	120	120	-	40	280
2020	150	150	-	50	350
2021	180	180	-	60	420
2022	210	210	-	70	490
합계	750	750	-	250	1,750

※ 산출근거

– 시 3/7, 구·군 3/7, 민간 1/7 적용 (2018 울산광역시 에너지 복지마을 지원 사업 적용, 총 사업비 210백만원 중 시 90, 구·군 90, 민간 30)

## 기대효과

## ○ 에너지 생산효과

– 2018년부터 2022년까지 총 958.1MWh 신규 발전

(단위 : MWh)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지 마을	115.0	153.3	191.6	230.0	268.3	958.1

※ 산출근거

– 태양광 발전시설 일 평균 발전가능시간 : 3.5 시간/일, 365일 적용

## ○ 온실가스 감축효과

– 2018년부터 2022년까지 태양광 발전을 통한 전력생산으로 온실가스 451tCO<sub>2</sub> 감축

(단위 : tCO<sub>2</sub>)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
에너지 복지 마을	54	72	90	108	126	451

※ 산출근거

– 전력 온실가스 배출계수 : 0.4705 tCO<sub>2</sub>/MWh (2010년 전력 사용단 기준)

## 11 탄소포인트 기부금 사업 (신규)

### 개요

- 최근 들어 지자체에서 탄소포인트제에 참여중인 세대로부터 인센티브를 모아 기부하는 사례가 늘어나고 있음.
  - 대전 서구는 2017년 7월 탄소포인트제에 참여 중인 2018세대로부터 1770만원의 인센티브를 기부 받아 사회복지공동모금회에 기탁했으며, 기탁금은 지역 내 경로당의 전등을 LED 조명으로 교체하는데 쓰일 예정이다.
- 본 사업은 에너지 빈곤층을 위한 복지사업에 사용하기 위해 울산광역시 관내 탄소포인트제 참여 세대로부터 인센티브를 기부 받는 사업으로, 이를 통하여 에너지 절약뿐만 아니라 에너지 복지에 기여하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업

# 제5장 중점사업

-추진주체 : 복지인구정책과

◦ 사업 대상

-울산광역시 관내 탄소포인트제 참여 세대

구체적인 내용

◦ 사업 규모 및 목표

- 2020년부터 2022년까지 탄소포인트 기부 3만명 참여

(단위 : 명)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
탄소포인트 기부	-	-	10,000	10,000	10,000	30,000

※ 산출근거  
- 신규 참여 전년 동일 적용 (2016년 탄소포인트제 참여세대의 약 10% 적용)

◦ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
탄소포인트 기부	-	-	15	15	15	45

※ 산출근거  
- 탄소포인트 기부 홍보 및 운영 : 연간 15백만원 적용

◦ 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	15	-	-	15
2021	-	15	-	-	15
2022	-	15	-	-	15
합계	-	45	-	-	45

※ 산출근거  
- 시 100% 적용

기대효과

◦ 에너지 생산효과

- 본 사업은 울산광역시 관내 탄소포인트제 참여세대를 대상으로 인센티브를 기부하도록 유도하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감과는 관련 없음.



## 12 에너지 복지 시민기금 (신규)

### 개요

- 저소득층일수록 연료비 지출비중이 높으며, 물가가 비싼 울산의 경우 고물가로 인해 생활비 부담도 크고 최근에는 폭염·폭설·열섬 등의 위기에 더욱 노출되어 있음.
- 복지 사각지대에 있는 에너지 빈곤층에 대한 체계적인 지원이 필요하며, 이를 위해 다양하게 분산된 에너지 복지사업을 체계화하고 전문화하기 위한 복지 총괄 기구가 필요하고 민간부분의 역량을 함께 활용할 수 있도록 추진되어야 함.
- 본 사업은 울산 시민이 직접 만들고 집행하는 시민 중심의 에너지 복지기금을 육성하여 더불어 함께하는 사회분위기를 조성하고 에너지 나눔의 가치를 실현하고자 함.
  - LED, BRP 등 효율화사업과 신재생 에너지 생산 설치 지원 사업을 통하여 에너지 바우처 직접 지급을 보완하는 방식으로 지원, 광열비 절약 및 에너지 소비구조 개선에 기여하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 복지인구정책과
- 사업 대상
  - 울산시민

### 구체적인 내용

#### ○ 사업 규모 및 목표

- 2020년부터 2022년까지 에너지 복지기금 1만5천명 참여

(단위 : 명)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
복지 기금	-	-	5,000	5,000	5,000	15,000

※ 산출근거

- 신규 참여 전년 동일 적용

#### ○ 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
복지 기금	-	-	20	20	20	60

※ 산출근거

- 에너지 복지기금 플랫폼 구축 및 운영 : 연간 2천만원 적용

## 제5장 중점사업

### ○ 추진 및 자금조달 방법

– 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	20	-	-	20
2021	-	20	-	-	20
2022	-	20	-	-	20
합계	-	60	-	-	60

※ 산출근거  
– 시 100% 적용

### 기대효과

### ○ 에너지 생산 및 절감 효과

– 본 사업은 울산시민을 대상으로 에너지 복지 기금을 마련하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감효과와 관련이 없음.

## 2-2 기타 사업

### 01 울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업

#### 개요

- 현재 다양한 에너지수요전망 모형을 사용하여 에너지 수요를 전망하고 있으며, 이러한 에너지수요전망 모형은 에너지 소비와 관련된 지표뿐만 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등의 입력변수를 요구함.
- 그러나 현재 울산광역시의 경우, 에너지수요전망 모형에 필요한 입력변수 중 울산시의 상황을 반영한 데이터가 많이 부족한 상황임.
  - 특히, 본 연구에서 사용된 MEAD 모형에 필요한 입력변수 중 사회·경제 지표를 제외한 다수의 지표 (세부 부문별 에너지 소비와 관련된 지표, 기술 결정요소 등)에 대한 자료 부족한 상황임.
- 이에 울산광역시의 에너지 수요를 전망하는데 국가 자료 또는 기타 문헌으로부터 관련 자료를 수집하여 적용해야하며, 이는 울산광역시의 상황을 제대로 반영하지 못하는 단점이 있음.
- 에너지 수요전망은 에너지 정책을 수립함에 있어 필수적인 단계이며, 또한 지역에너지 계획은 매 5년마다 수립되어야하는 기본계획이므로 에너지 수요전망에 요구되는 데이터를 구축해야함.
- 본 사업은 에너지 수요전망을 하는데 있어 요구되는 데이터를 구축하는 사업으로, 추후 에너지 계획을 수립하는데 활용하고자 함.
- 사업주체 및 추진주체
  - 사업주체 : 자체사업
  - 추진주체 : 에너지산업과





- 사업 대상
  - 울산광역시

#### 구체적인 내용

- 사업 규모 및 목표
  - 2018년부터 2022년까지 격년으로 에너지 수요전망 관련 데이터 구축

구분	2018	2019	2020	2021	2022
수요 전망 데이터	구축	-	구축	-	구축

※ 산출근거  
- 격년 구축 적용

- 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
수요 전망 데이터	150	-	150	-	150	450

※ 산출근거  
- 데이터 구축 : 1억5천만원 적용

- 추진 및 자금조달 방법

- 시비를 통한 사업 추진 및 자금 조달

(단위 : 백만원)

구분	국비	시비	구·군비	민간	합계
2018	-	150	-	-	150
2019	-	-	-	-	-
2020	-	150	-	-	150
2021	-	-	-	-	-
2022	-	150	-	-	150
합계	-	450	-	-	450

※ 산출근거  
- 시 100% 적용

#### 기대효과

- 에너지 생산 및 절감 효과
  - 본 사업은 에너지 수요전망을 하는데 있어 요구되는 데이터를 구축하는 사업으로 직접적인 에너지 생산 및 절감효과와 관련이 없음.

## 제6장 지원 및 평가

| 제1절 | 재정적 지원

355

| 제2절 | 추적 및 평가 방안

367



## 제6장 지원 및 평가

### | 제1절 | 재정적 지원

#### 1 사업예산

##### 1-1 5차 지역에너지 계획의 총 사업 예산

- 5차 지역에너지 계획기간인 2018년부터 2022년까지 5년간 세부사업을 추진하기 위하여 총 2조9,730억원의 사업비가 소요될 것으로 추정됨.
- 중점사업별로는 안정적 에너지 공급 대책 (1,360억원, 4.6%), 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (11,011억원, 37.0%), 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (11,223억원, 37.7%), 집단에너지 공급 대책 (1,150억원, 3.9%), 미활용에너지원의 개발사용 대책 (4,875억원, 16.4%), 기타 지역에너지 대책 (112억원, 0.4%)으로 구성됨.
- 재원별로는 국비 (6,376억원, 21.4%), 시비 (5,791억원, 19.5%), 구·군비 (440억원, 1.5%), 민자 (17,123억원, 57.6%)로 구성됨.

[표 6. 1-1] 5차 지역에너지 계획 중점사업별 예산

(단위 : 억원)

구분	2018~2022				합계
	국비	시비	구·군비	민자	
안정적 에너지 공급 대책 <sup>1)</sup> (과제 : 1, 세부사업 : 4)	25	14	0	1,321	1,360
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 (과제 : 5, 세부사업 : 30)	1,818	2,170	329	6,693	11,011
에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 (과제 : 4, 세부사업 : 34)	4,006	3,009	103	4,105	11,223
집단에너지 공급 대책 (과제 : 1, 세부사업 : 1)	0	0	0	1,150	1,150
미활용에너지원의 개발사용 대책 (과제 : 1, 세부사업 : 5)	515	515	0	3,845	4,875
기타 지역에너지 대책 (과제 : 2, 세부사업 : 13)	12	83	8	9	112
합계	6,376	5,791	440	17,123	29,730

주1) 안정적 에너지 공급 대책은 분산전원 공급대책을 나타내며, 분산전원 공급대책은 신재생에너지 및 집단에너지 부분과 중복되므로 열병합만 고려한 것임.

## 제6장 지원 및 평가

### 01 안정적 에너지 공급 대책

○ 안정적 에너지 공급 대책은 계획기간 내 1,360억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6. 1-2] 안정적 에너지 공급 대책 예산

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
열병합발전 에너지 생산	건물형 열병합발전 보급사업	1,240	25	-	-	1,215
	가정용 열병합발전 보일러 보급사업	6	-	3	-	3
	산업용 자가 열병합발전 설비 보급지원 사업	96	-	10	-	86
	그린캠퍼스 조성 사업 <sup>1)</sup>	18	-	2	-	16
합계		1,360	25	14	-	1,321

주1) 그린캠퍼스 조성 사업 중 열병합발전 부분만 나타냄

### 02 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책

○ 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책은 계획기간 내 11,011억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6. 1-3] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 예산

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
태양광 에너지 생산	유휴시설 및 부지 활용 태양광 설치 및 보급사업	450	225	113	113	-
	태양광 대여 지원 사업	78	-	11	-	67
	학교 태양광 설치 사업	215	-	5	-	210
	햇살 에너지 farming 사업	555	-	56	56	444
	울산형 주택태양광 지원사업	49	-	21	7	21
	미니태양광 주택지원사업	80	20	20	20	20
	그린빌리지 주택지원사업	59	38	12	3	5
	그린홈 주택지원사업	45	21	6	-	18
	공공기관 신재생에너지 지역 지원사업	39	19	13	6	-
	산업단지 내 공장옥상 태양광 설치사업	900	225	-	-	675
	시민펀드 신재생에너지 보급 지원사업	48	-	-	-	48
	에너지 협동조합 신재생에너지 보급지원 사업	49	-	1	-	48
융복합 신재생에너지 보급	그린캠퍼스 조성 사업	220	-	22	-	198
	종교시설 신재생에너지 보급사업	95	-	10	-	86



[표 6. 1-4] 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책 예산 (계속)

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
에너지 신산업 ESS 보급	환경기초시설 에너지자립화 사업	272	136	136	-	-
	건축물 태양광+ESS 연계 보급사업	2,181	58	257	104	1,762
	산업단지 내 ESS 보급 확대사업	830	207	207	-	415
	중소기업 에너지개선 연계 ESS 보급사업	280	-	42	-	238
	산업단지 에너지 신산업 활성화를 위한 ESS 보급 확대사업	980	180	180	-	619
신재생 에너지 단지 조성	부유식 해상풍력발전 단지 조성	1,800	450	450	0	900
	제2수소타운 조성 및 확대	438	219	158	-	61
	신재생에너지 하이브리드 단지 조성 사업	1,227	-	368	-	859
신재생에너지 기반 경쟁력 강화	가상발전소	-	-	-	-	-
	햇빛지도 구축	3	-	3	-	-
	지역 신재생에너지 전담기관 설립	75	19	56	-	-
	인력양성 지원 사업	3	-	3	-	-
	신재생에너지R&D (연구개발특구 지정 연계)	41	-	20	20	-
	신규 건축물 및 민간시설 전력 자립화 제도	-	-	-	-	-
	열생산 의무화제도 도입	-	-	-	-	-
	신재생에너지 난방 의무화	-	-	-	-	-
합계		11,011	1,818	2,170	329	6,693

## 제6장 지원 및 평가

### 03 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책

○ 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책은 계획기간 내 11,223억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6. 1-5] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 예산

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
수송부문 에너지 효율화	친환경자동차 시승 및 시운전 프로그램 운영	14	-	7	-	7
	생활밀착형 보행 인프라 개선사업	58	15	29	15	-
	생활밀착형 자전거 인프라 개선사업	137	109	11	8	10
	신교통수단 도입 및 대중교통중심 연계서비스 개선사업	230	50	80	-	100
	친환경 대중교통 전환 사업	1,220	522	197	-	501
	노후 경유차 조기폐차 유도 및 효율 개선사업	91	46	46	-	-
	수소자동차 실증도시 조성 사업	7,523	3,090	2,146	-	2,286
	산업단지 출퇴근 전용 버스 운행사업	18	-	18	-	-
	승용차 요일제 추진	-	-	-	-	-
	버스·자전거 이용의 날 운영	1	-	1	-	-
산업부문 에너지 효율화	4개 산단 통합 열 네트워크 구축 사업	750	-	188	-	563
	울산 열지도 구축사업	3	-	3	-	-
	기술자문 네트워크 시스템 구축사업	60	-	30	-	30
	중소·중견기업 자발적 에너지 절약 유도사업	173	31	31	-	112
	생태산업단지 관련 국제협력사업 추진	45	23	23	-	-
	기업체 에너지최적화 지원사업	31	5	14	-	11
	중소기업 에너지 진단 개선지원	47	-	25	-	23
건물부문 에너지 효율화	기존 노후 건축물 에너지 절감 사업	14	4	2	4	5
	캠퍼스 에너지 효율 개선 사업	8	-	1	-	7
	건축물 에너지 관리 시스템 도입 사업	105	26	26	-	52
	제로에너지 건축물 시범 건설사업	300	75	75	75	75
	주민주도형 효율개선 지원 사업	24	-	14	-	10
	민간부분 LED 조명 설치 확대	314	-	-	-	314
	에너지 절약형 LED 간판 교체 사업	7	-	4	3	-
	공공부문 온실가스 감축사업	10	5	5	-	-
	고효율 전자기기 구매 유도 및 촉진 사업	16	-	16	-	-
	친환경 고효율 보일러 보급 사업	4	2	1	-	-



[표 6. 1-6] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 예산 (계속)

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
기반 구축 및 제도 마련	녹색건축물 설계 기준 작성	-	-	-	-	-
	건축물 에너지 진단 의무화	-	-	-	-	-
	탄소포인트제 운영	9	5	5	-	-
	에너지이용합리화 협의체 구성	-	-	-	-	-
	에너지 절약실천 시민협력 공모사업	10	-	10	-	-
	건축물 에너지 소비량 데이터 구축 사업	3	-	3	-	-
	네가와트 시장 진출 지원 사업	-	-	-	-	-
합계		11,223	4,006	3,009	103	4,105

#### 04 집단에너지 공급 대책

- 집단에너지 공급 대책은 계획기간 내 1,150억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6. 1-7] 집단에너지 공급 대책 예산

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
지역난방 보급	지역난방 보급 시범사업	1,150	-	-	-	1,150
합계		1,150	-	-	-	1,150

#### 05 미활용에너지원의 개발사용 대책

- 미활용에너지원의 개발사용 대책은 계획기간 내 4,875억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6. 1-8] 미활용에너지원의 개발사용 대책 예산

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
미활용 에너지 활용	발전온배수 활용 열에너지 공급사업	15	-	-	-	15
	울산항 LNG 벙커링 인프라 구축 연계 냉방 열원 보급사업	400	-	-	-	400
	석유화학공정 저온폐열 발전사업	300	75	75	-	150
	동해안 해수열 이용 발전 사업	2,400	-	-	-	2,400
	석유화학공정 미활용 열택배 시범사업	1,760	440	440	-	880
합계		4,875	515	515	-	3,845



## 제6장 지원 및 평가

### 06 기타 지역에너지 대책

- 기타 지역에너지 대책은 계획기간 내 112억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨.

[표 6. 1-9] 기타 지역에너지 대책 예산

(단위 : 억원)

과제	사업명	합계	국비	시비	구·군비	민자
에너지 복지	취약계층 전력효율 향상사업 (LED 교체사업)	14	10	-	-	4
	에너지바우처 사업 시행	1	1	-	-	-
	사랑의 햇빛에너지 보급사업	9	-	9	-	-
	동절기 연탄 쿠폰 지원	2	-	-	-	2
	저소득층 LPG가스시설 개선	2	1	-	-	-
	에너지 복지 대상 기준 수립	-	-	-	-	-
	에너지 빈곤층 실태조사	5	-	5	-	-
	에너지 복지 현황 진단 사업	4	-	4	-	-
	건물 에너지 효율화 사업	52	-	52	-	-
	에너지복지마을 지원사업	18	-	8	8	3
	탄소포인트 기부금 사업	-	-	-	-	-
기타사업	에너지 복지 시민기금	1	-	1	-	-
	울산시 에너지 전망 관련 데이터 구축 사업	5	-	5	-	-
합계		112	12	83	8	9

## 2 재원조달 방안

### 2-1 울산광역시 세입세출 규모<sup>26)</sup>

#### 01 세입 규모

- 1년 동안 시에 들어오는 모든 수입을 세입이라 하며, 2016년도 울산광역시의 세입규모는 총 4,129,202백만원임.

[표 6. 1-10] 2016년 울산광역시 세입규모

(단위 : 백만원)

세입 총계	일반회계	공기업 특별회계	기타 특별회계	기금
4,129,202	3,035,790	627,546	238,678	227,188

주) 결산 총계기준

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

- 연도별 세입규모를 살펴보면, 점진적으로 증가추세에 있음.
  - 지방세의 경우 5년간 세입규모의 연평균 증가율은 3.2%이며, 2014년은 지방소비세가 6% 인상(5%→11%)됨에 따라 전년대비 5.3% 가장 큰 증가율을 보이고 있음.

26) 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)



[표 6. 1-11] 연도별 울산광역시 세입규모 추이

(단위 : 백만원)

2012	2013	2014	2015	2016
3,297,490	3,306,233	3,504,444	3,644,307	4,129,202

주) 결산 총계기준

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

[표 6. 1-12] 일반회계 세입재원별 연도별 현황

(단위 : 백만원, %)

연도 세입재원별	2012		2013		2014		2015		2016	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
합 계	2,143,206	100	2,190,852	100	2,443,358	100	2,597,854	100	3,035,790	100
지방세	1,110,474	51.81	1,026,874	46.87	1,215,335	49.74	1,326,749	51.07	1,468,964	48.39
세외수입	389,601	18.18	410,679	18.75	149,515	6.12	134,645	5.18	127,708	4.21
지방교부세	147,936	6.9	155,957	7.12	120,133	4.92	96,151	3.70	166,124	5.47
조정교부금 / 재정보전금	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
보조금	427,695	19.96	487,438	22.25	528,953	21.65	538,882	20.74	670,955	22.1
지방채	67,500	3.15	109,904	5.02	0	0	0	0	0	0
보전수입 등 및 내부거래	0	0	0	0	429,422	17.58	501,425	19.3	602,040	19.83

주) 세입결산 일반회계 기준

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

## 02 세출규모

- 2016년 한 해 동안 울산광역시에서 주민복지, 문화관광 진흥, 지역개발 등을 위해 지출한 금액은 3,537,764 백만원임.

[표 6. 1-13] 2016년 울산광역시 세출규모

(단위 : 백만원)

세입 총계	일반회계	공기업 특별회계	기타 특별회계	기금
3,537,764	2,596,830	514,210	199,536	227,188

주) 결산 총계기준

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

- 연도별 세출규모를 살펴보면, 점진적으로 증가추세에 있음.

[표 6. 1-14] 연도별 울산광역시 세출규모 추이

(단위 : 백만원)

2012	2013	2014	2015	2016
2,837,908	2,835,071	2,977,355	3,078,708	3,537,764

주) 결산 총계기준

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

## 제6장 지원 및 평가

- 2016년 울산광역시의 세출예산은 사회복지분야가 26.07%로 가장 높으며, 일반공공행정분야 (14.78%), 수송 및 교통분야 (12.99%) 순으로 높음.

[표 6. 1-15] 일반회계 세출규모 분야별, 연도별 현황

(단위 : 백만원)

연도 세입재원별	2012		2013		2014		2015		2016	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
합 계	1,935,253	100	2,010,044	100	2,134,649	100	2,209,383	100	2,596,830	100
일반공공행정	377,489	19.51	347,668	17.3	313,850	14.7	320,727	14.52	383,688	14.78
공공질서·안전	49,217	2.54	44,092	2.19	51,178	2.4	54,696	2.48	121,439	4.68
교 육	200,311	10.35	219,272	10.91	234,162	10.97	214,794	9.72	252,537	9.72
문화 및 관광	106,367	5.5	120,201	5.98	143,411	6.72	118,635	5.37	122,003	4.70
환경보호	69,329	3.58	89,138	4.43	70,597	3.31	69,741	3.16	87,129	3.36
사회복지	431,013	22.27	494,359	24.59	574,959	26.93	638,853	28.92	677,087	26.07
보 건	23,713	1.23	20,346	1.01	23,662	1.11	28,989	1.31	32,019	1.23
농림해양수산	53,344	2.76	60,948	3.03	70,167	3.29	64,645	2.93	80,984	3.12
산업·중소기업	60,417	3.12	70,700	3.52	89,451	4.19	102,932	4.66	140,052	5.39
수송 및 교통	310,245	16.03	275,906	13.73	316,681	14.84	309,707	14.02	337,283	12.99
국토·지역개발	98,349	5.08	111,339	5.54	79,394	3.72	106,094	4.8	172,649	6.65
과학기술	7,004	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0
예비비	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기 타	148,456	7.67	156,076	7.76	167,136	7.83	179,571	8.13	189,960	7.32

주) 세출결산 일반회계 기준

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

### 03 기금운영현황

- 기금이란 예산을 좀 더 탄력적으로 사용하기 위해 예산과는 별도로 조성한 재원을 말하며, 울산광역시 기금은 점진적으로 증가하고 있음.
- 그러나 유사 지방자치단체와의 기금운용 현황을 비교하면, 유사단체 평균의 38% (2016년 기준) 수준임.

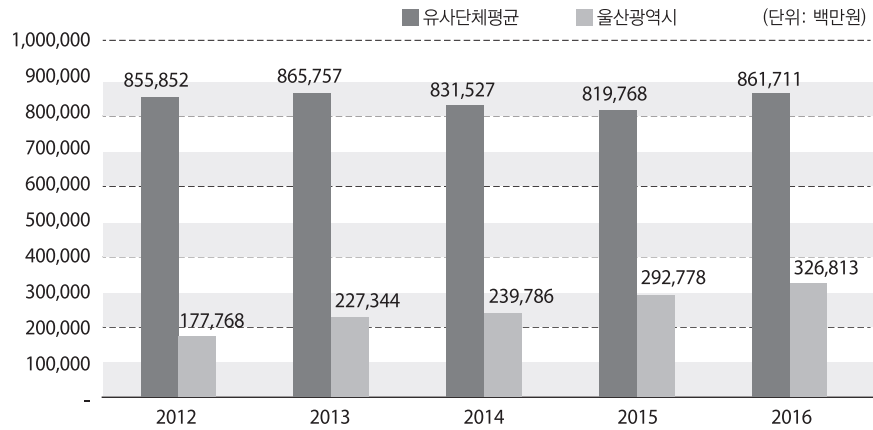
[표 6. 1-16] 연도별 울산광역시 기금현황

(단위 : 백만원)

2012	2013	2014	2015	2016
177,768	227,344	239,786	292,778	326,813

주) 연도별 결산결과 기금결산보고서 총괄현황의 기준연도 현재액

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)



자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

[그림 6. 1-1] 유사 지방자치단체와 기금운용 현황 비교

## 2-2 재정 분석<sup>27)</sup>

◦ 재정자립도란 스스로 살림을 꾸릴 수 있는 능력을 나타내는 지표로, 100%에 가까울수록 재정운영의 자립능력은 우수함을 나타냄.

– 2016년도 울산광역시의 최종예산(일반회계) 기준 재정자립도는 61.77%임.

[표 6. 1-17] 2016년도 최종예산(일반회계) 기준 재정자립도

(단위 : 백만원, %)

재정자립도 (B/A)	세입 합계 (A=B+C+D+E)	자체세입 <sup>1)</sup> (B)	이전재원 <sup>2)</sup> (C)	지방채 (D)	보전수입 등 및 내부거래 (E)
61.77 (54.08)	2,608,555 (2,608,555)	1,611,242 (1,410,770)	837,614 (837,614)	159,700 (0)	0 (360,171)

( )는 2014년 세입과목 개편으로 잉여금, 이월금, 전입금, 예탁·예수금 등이 세외수입에서 제외된 값임.

주1) 자체세입 : 지방세(지방교육세 제외) + 세외수입

주2) 이전재원 : 지방교부세 + 조정교부금 등 + 보조금

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

– 당초예산 기준, 울산시의 재정자립도는 2014년 이후 꾸준히 증가하고 있으나, 유사 지방자치단체보다 낮은 수준임.

[표 6. 1-18] 연도별 울산광역시 재정자립도 현황

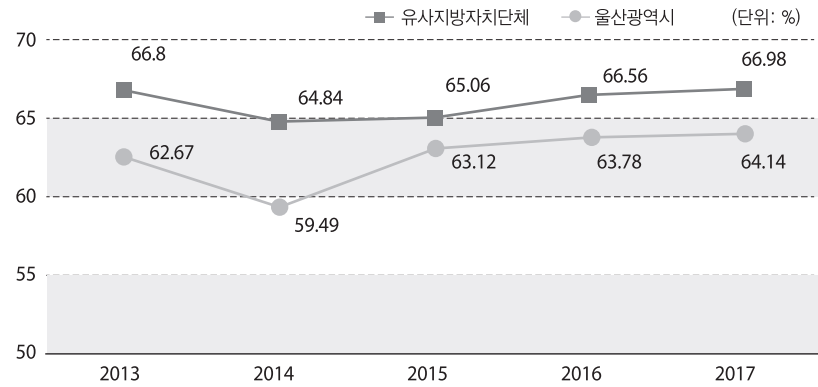
(단위 : %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
당초예산	62.67	59.49	63.12	63.78	64.14
최종예산	61.87	61.66	67.22	61.77	–

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

27) 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

## 제6장 지원 및 평가



자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

[그림 6. 1-2] 유사 지방자치단체와 재정자립도(당초예산) 비교

- 재정자립도란 전체세입에서 용처를 자율적으로 정하고 집행할 수 있는财源의 비율을 말하며, 재정자립도가 100%에 가까울수록 재정운용의 자율성도 좋다는 의미임.

– 2016년도 우리 시의 최종예산(일반회계) 기준 재정자립도는 68.14%임.

[표 6. 1-19] 2016년도 최종예산(일반회계) 기준 재정자립도

(단위 : 백만원, %)

재정자립도 (B/A)	세입 합계 (A=B+C+D+E)	자주재원 <sup>1)</sup> (B)	보조금 (C)	지방채 (D)	보전수입 등 내부거래 (E)
68.14 (60.45)	2,608,555 (2,608,555)	1,777,367 (1,576,896)	671,488 (671,488)	159,700 (0)	0 (360,171)

( )는 2014년 세입과목 개편으로 잉여금, 이월금, 전입금, 예탁·예수금 등이 세외수입에서 제외된 값임.

주1) 자주재원 : 자체세입 + 지방교부세 + 조정교부금 등

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

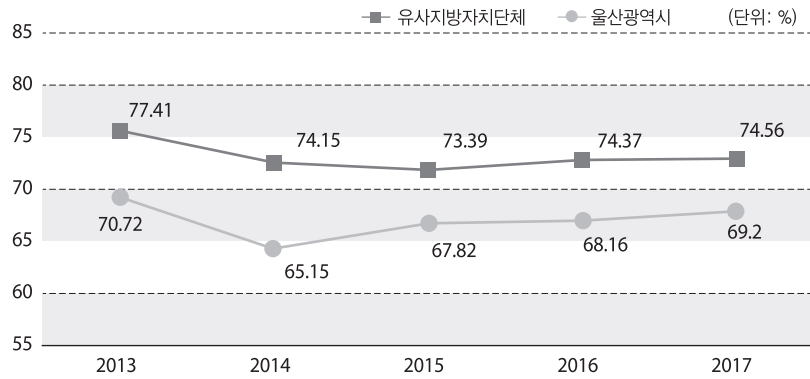
– 당초예산 기준, 울산시의 재정자립도 또한 2014년 이후 꾸준히 증가하고 있으나, 유사 지방자치단체보다 낮은 수준임.

[표 6. 1-20] 연도별 울산광역시 재정자립도 현황

(단위 : %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017
당초예산	70.72	65.15	67.82	68.16	69.20
최종예산	69.8	67.32	71.41	68.14	–

자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)



자료 : 울산광역시청 (2017), 2017년 지방재정공시(결산)

[그림 6. 1-3] 유사 지방자치단체와 재정자립도(당초예산) 비교

## 2-3 에너지자원 확보 방안

### 01 국비지원 확대

- 유사 자치단체 평균보다 낮은 재정자립도를 보이는 울산광역시의 상황을 고려하면, 지역에너지사업을 추진하기 위해서는 국비지원의 확대가 필요함.
  - 단기적인 측면에서는 국가사업의 신청을 통해 세부사업의 예산을 확보할 수 있음.
  - 국가사업도 시비 매칭을 통해 진행되는 경우가 많아 장기적인 측면에서는 이러한 국가사업은 울산시 재정에 부담이 될 수 있으므로, 궁극적으로는 국가예산을 줄이고 지방재원을 늘리는 방향으로의 자주자원개혁이 필요함.

### 02 민자 유치 및 제3섹터 방식 추진

- 협동조합 같은 사회적 경제조직의 육성 및 시민참여형 에너지 펀드의 마련이 필요하며, 산업통상자원부가 도입한 RPS제도, 신재생에너지 인증서 (REC) 등을 적극적으로 활용해 민간발전사업자의 재원을 활용한 사업 추진도 가능함.
- 온실가스 배출권 거래, 수요자원 거래시장 등 시장 메커니즘 도입을 통해 민자를 유치하여 사업 추진도 가능함.

### 03 세출 구조조정

- 2016년 울산광역시의 분야별 자원배분 현황은 사회복지분야(26.07%), 일반행정분야(14.78%), 수송 및 교통 분야 (12.99%) 순임.
- 사회복지분야의 자원 일부를 확대 편성하여 에너지 복지사업에 사용할 수 있으며, 수송 및 교통 분야의 자원 일부를 친환경 대중교통 전환 및 친환경차 보급 등에 배정할 수 있음.
- 한편으로는 각 분야에서 에너지와 관련된 부분만을 따로 모아 에너지 분야를 신설하여 신재생에너지 보급 및 에너지 효율 개선 등의 사업에 사용할 수 있음.

## 제6장 지원 및 평가

### 04 지방채 발행

- 울산광역시가 지방채를 발행하는 방식으로 지역에너지사업의 재원을 마련할 수 있음.
  - 지방채는 「지방재정법」 제11조 규정에 근거하여 재정수입의 부족을 보충하기 위하여 지방자치단체가 증권발행의 방법으로 차입하는 것임.
  - 지방자치단체의 지방채발행 한도액은 지방재정법 제11조 제2항 규정과 동시행령 제10조 제1 항에 따라 지자체의 재정상황, 채무구조, 채무상환일정 등을 고려하여 한도액을 설정하고, 지자체 전전년도 일반재원 예산액의 10% 범위 내로 함.
- 지방재정의 건전한 운용을 위해서 지방채 발행계획의 수립 시, 중장기 지방재정계획 같은 지방재정 관리계획과 연계하여 운영해야 함.
  - 다만 지방채 발행의 경우에는 기획재정부의 승인과 허가를 받아야하는 사항이기에 엄격한 관리가 동반되어야 함.
  - 지역에너지사업의 경우에는 수익성을 고려해서, 사업비를 충분히 상회해서 경제성을 확보 할 수 있는 사업을 중심으로 채권발행을 고민할 필요가 있음.

## | 제2절 | 추적 및 평가 방안

### 1 평가방안

- 효과적으로 지역에너지 사업을 추진하기 위해서는 각 사업별로 계량화할 수 있는 평가지표를 설정하여 이를 바탕으로 이행성과를 평가하는 체계가 요구됨.
  - 이런 평가과정은 상황변화와 새로운 정보, 아이디어 등에 대한 피드백을 가능하게하며, 정책수단들의 의도한 효과 획득 여부 및 개선방향에 대한 대안을 파악할 수 있게 해줌.
- 계량화된 지표는 정책담당자 뿐 아니라 일반 시민을 교육하고 설득할 수 있는 주요 수단이 됨.
- 따라서 평가 방안 및 모니터링 체계의 구축과 계량 지표를 통하여 에너지 계획 기간 동안 추진할 에너지 사업에 대한 사후관리가 가능함.
- 평가 및 모니터링 체계는 기존의 단편적인 자료취합 및 실태조사 이상의 노력이 필요하므로 보다 정교한 방안을 고안해야 하며, 지역에너지계획과 관련 정책의 평가는 평가 항목 및 세부 평가지표, 평가 기준, 배점 등의 가이드라인을 마련하여 정기적으로 추진해야 함.
- 가이드라인을 바탕으로 매년 정기평가를 수행하고, 계획기간(5년)이 완료되는 시점에는 5년간의 실적을 종합적으로 평가하여 후속 계획 수립에 반영하여야 함.
- 지역에너지 계획의 평가지표를 기반으로 계획을 객관적으로 평가할 수 있는 대학교수, 연구원 등의 전문가와 지역주민대표 등을 중심으로 위원회를 구성하여 이를 바탕으로 평가가 가능하며, 또한 현재 운영 중인 에너지 위원회에 필요에 따라 분야별 전문가와 실무자를 추가하여 진행할 수 있음.
- 시 에너지산업과 중심으로 평가 작업을 수행하며, 필요에 따라 한국에너지공단, 에너지경제연구원 등 유관 기관의 협력 및 지원을 통해 평가 시스템을 운영할 수 있음.
- 또한 에너지 기본 조례에서 규정하고 있는 에너지 백서를 활용하는 방안이 있으며, 현재 에너지 백서 작성의무가 없는 제26조를 시장이 매년마다 에너지 백서를 발간하도록 관련 조례를 개정하여 이를 활용할 수 있음.
  - 울산광역시 에너지 기본 조례 제26조 : 시장은 제5조에 따른 에너지이용 합리화 실시계획의 주요내용과 추진상황 등을 시민에게 알리기 위해 에너지 백서를 매년 작성할 수 있다.
  - 에너지 백서에는 제5조에 따른 에너지이용 합리화 실시계획의 주요내용과 추진상황 등을 포함하되, 지역에너지계획의 목표달성여부를 평가하고 개선방안을 추가로 수록하면 됨.
- 평가결과는 해당부서를 중심으로 환류(피드백)하고 문제에 대한 대응방안을 마련하여 차년도 지역에너지사업 실시 계획에 반영하고, 평가결과에 의거해 우수 담당자를 발굴 및 포상(인센티브 제공)하여 사업의 투명성 제고와 적극적인 사업 추진 동기 유발할 수 있음.
- 보고회, 발표회 등을 개최하여 평가결과를 시민에게 공표함으로써 사업에 대한 시민의 참여와 이해를 높이고 사회적으로 공유할 수 있는 계기를 조성하는 것이 요구됨.



## 제6장 지원 및 평가

[표 6.2-1] 지역에너지계획 평가 및 점검 사항 (안)

구분	평가항목	비고
에너지 생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분산형 전원 보급</li> <li>• 신재생에너지 보급 및 발전</li> <li>• 미활용 열원 활용 발전 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항목 : 정량 및 정성평가</li> <li>▶ 시기 : 매년, 계획 종료 시</li> </ul>
에너지 효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최종에너지 소비 절감 (에너지이용 합리화 사업, 미활용 열원 활용, 지역난방 등)</li> </ul>	
온실가스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온실가스 감축 (에너지 생산 및 효율 개선)</li> </ul>	
핵심과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태양광을 통한 에너지 생산</li> <li>• 열병합 발전을 통한 열, 전기 동시 생산</li> <li>• 신재생에너지 융·복합 보급으로 효율적 생산</li> <li>• 신재생에너지 단지의 조성</li> <li>• 신재생에너지 역량 강화 및 기반 구축</li> <li>• 미활용 에너지의 활용</li> <li>• 수송부문 에너지 소비 개선</li> <li>• 산업부문 에너지 소비 개선</li> <li>• 건물부문 에너지 소비 개선</li> <li>• 에너지 소비 개선을 위한 기반 구축</li> <li>• 합리적 에너지 지원</li> <li>• 에너지 비용 절감</li> </ul>	
세부 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 87개 세부 사업</li> </ul>	



## 참/고/문/헌

국가법령정보센터 홈페이지, [www.law.go.kr/main.htm](http://www.law.go.kr/main.htm)  
에너지법 (법률 제14079호)  
에너지이용 합리화법 (법률 제13805호)  
집단에너지 사업법 (법률 제14476호)  
도시가스 사업법 (법률 제14310호)  
신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (법률 제12296호)  
울산광역시, 2013, 울산광역시 제4차 지역(신재생)에너지 계획  
자치법규정보시스템, <http://www.elis.go.kr/>  
울산광역시, 울산광역시 에너지 기본 조례 (조례 제1751호)  
산업통상자원부, 2014, 제2차 에너지기본계획  
국정기획자문위원회, 2017, 문재인정부 국정운영 5개년 계획  
신고리 5·6호기 공론화위원회, 2017, 신고리 5·6호기 공론화 「시민참여형조사」보고서  
관계부처 합동, 2017, 미세먼지 관리 종합대책  
관계부처합동, 2014, 제5차 에너지이용 합리화 기본계획  
산업통상자원부, 2014, 제4차 신·재생에너지 기본계획  
산업통상자원부, 2015, 제7차 전력수급기본계획  
산업통상자원부, 2014, 제4차 집단에너지 공급 기본계획  
관계부처합동, 2016, 제2차 녹색성장 5개년 계획  
울산광역시, 2014, 제2차 울산 녹색성장 5개년 계획  
울산광역시, 2017, 2017년 시정백서  
울산광역시, 2016, 2016년 울산통계연보  
울산광역시, 2016, 시정기본통계현황 (2016.12.31.기준)  
울산광역시, 2016, 2030년 울산도시기본계획  
기상청 홈페이지, 2017, [www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr), 국내기후자료  
울산광역시청 홈페이지, 2017, [www.ulssan.ac.kr](http://www.ulssan.ac.kr), 울산소개  
국토교통부, 2017, 2017년 지적통계연보  
통계청, 경제활동인구조사  
통계청, 지역소득  
울산광역시, 울산광역시사업체조사  
통계청, 전국사업체조사

울산광역시, 울산광역시기본통계

한국산업단지공단, 전국산업단지현황통계 통계표(16.4분기)

울산광역시 차량등록사업소, 울산광역시 차량등록현황(2016.12.31. 기준)

울산광역시, 2016, 2030년 울산도시기본계획

울산광역시, 2017, 울산비전 2040

에너지경제연구원, 2016, 지역에너지통계연보

서울특별시, 2015, 서울시 지역에너지 계획

에너지경제연구원, 2016, 지역에너지계획 수립 가이드라인

IAEA, 2006, Model for analysis of energy demand (MAED-2)

울산광역시 홈페이지, <http://www.ulsan.go.kr>, 조직도

울산광역시 에너지산업과, 내부자료

대한석유공사 홈페이지, <http://www.dopco.co.kr>

한국석유공사 Petronet 홈페이지, <http://www.petronet.co.kr>

한국석유공사 홈페이지, <http://www.knoc.co.kr>

대한석유회, 지역별 석유판매업소 현황 (2015년, 12월말 기준)

전력통계정보시스템 홈페이지, <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>, 전력설비

한국전력공사, 2017, 2016년 한국전력통계

한국가스안전공사 홈페이지, <http://www.kgs.or.kr>

경동도시가스 홈페이지, <https://www.kdgas.co.kr>

한국도시가스협회 홈페이지, <http://www.citygas.or.kr/>, 연간도시가스통계

삼천리 홈페이지, <http://www.samchully.co.kr/main.do>

에스코 홈페이지, <http://www.lsyesco.com/>

에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 (2007~2016)

한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계(2016년판)

한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2016, 2016 신재생에너지 백서

신재생에너지 자원지도시스템, <http://kredc.kier.re.kr/kierflex/#/>

한국에너지공단 신재생에너지센터, 2017, 2017 태양광 대여사업 안내서

서울시민햇빛발전협동조합 홈페이지, <http://solarcoop.kr/>

안산시민햇빛발전협동조합 홈페이지, <http://solar.sendpage.co.kr>

한국환경공단, 2013, 환경기초시설 탄소중립프로그램 실행계획(2차)

강릉녹색도시체험센터 홈페이지, <https://greencity.gn.go.kr/default.asp>



코리아엔텍 홈페이지, <http://www.k-entec.co.kr/>

울산수소타운 홈페이지, <http://h2town.utp.or.kr/>

에너지신산업 홈페이지, <http://www.energynewbiz.or.kr/>

에코퓨얼셀 홈페이지, <http://www.s-fuelcell.com/>

서울특별시, 2016년도 서울시 가상발전소 사업자 선정 계획

서울특별시, 2017, 원전하나줄이기 정책매뉴얼

해줌 햇빛지도 홈페이지, <http://map.haezoom.com/>

창원시 햇빛지도 홈페이지, <http://solarmap.changwon.go.kr/>

울산대학교 울산환경산업인력양성센터 홈페이지, <http://uetc.ulsan.ac.kr/main.do>

에너지기초 인력양성융합교육센터 홈페이지, <http://greenenergy.ulsan.ac.kr/>

한국과학기술정보연구원, 2013, 압전에너지 하베스팅 기술동향 및 전망

관계부처 합동, 2016, 2030 국가온실가스감축 기본로드맵

울산광역시청, 2016, 2016 환경백서

울산발전연구원, 2010, 울산광역시 기후변화 대응 종합계획

환경부 수도권대기환경청 홈페이지, <http://www.me.go.kr/mamo/web/index.do>

울산광역시 승용차요일제 홈페이지, <http://carfree.ulsan.go.kr/>

한국에너지공단 홈페이지, <http://www.energy.or.kr>

헬로티 홈페이지, <http://www.hellot.net>

국토교통부 홈페이지, <http://www.molit.go.kr/>

산업통상자원부, 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 (산업통상자원부고시 제2017-154호)

울산대학교 산학협력단, 울산광역시 녹색건축물 조성계획 수립용역

산업통상자원부, 수요자원 거래시장 운영방안

KDB 산업은행, 네가와트 시장의 개화와 시사점

한국환경공단 홈페이지, <https://www.keco.or.kr/>

한국에너지공단 산업에너지실 (2016), 2016 집단에너지사업 편람

산업자원부 (2007), 미활용에너지 자원조사

한국산업단지공단 홈페이지, <http://www.kicox.or.kr/>

지식경제부 (2012), 산업단지 온실가스 감축기반 구축방안 연구

산업통상자원부 보도자료 (2015.7.28.), 신재생에너지로서의 온배수열 활용사업 추진 위해 관계 부처 적극 나선다

인하대학교 홈페이지, <http://iws.inha.ac.kr>

한수원 블로그, <http://blog.khnp.co.kr>

이정필, 2017, 에너지 빈곤의 현황과 에너지복지를 위한 과제

에너지바우처 홈페이지, <http://www.energyv.or.kr/>

울산광역시청, 2017, 2017년 지방재정공시(결산)

한국에너지공단, 2016, 2016 자동차 에너지소비효율 분석집

강원발전연구원, 2013, 강원도 화력발전소 온배수 활용 방안 - 수산 및 농업분야를 중심으로-

삼성KPMG 경제연구원, 2016, 제로에너지빌딩, 미래 건설산업의 신파러다임

울산광역시, 2017, 에너지산업 및 신재생에너지 보급활성화를 위한 비즈니스 전략

산업통상자원부, 2017, 2017년 에너지기술개발 실행계획

농림축산식품부, 2016, 농림축산식품통계연보

농림축산식품부, 2016, 농림축산식품 주요통계

관계부처합동, 2014, 제3차 에너지기술개발계획('14~'23)

대구광역시, 2015, 대구광역시 제4차 지역에너지계획

경상북도, 2015, 경상북도 제4차 지역에너지 계획(2015~2019)

전주시, 2016, 전주시 에너지안전(자립)도시 계획 수립 용역 (지역에너지 계획 수립) 최종보고서

충청남도, 2016, 충청남도 제5차 지역에너지 계획

광주광역시, 2014, 광주광역시 지역에너지계획

전라북도, 2017, 전라북도 제3차 지역에너지계획 (2017~2021년)

인천광역시, 2014, 인천광역시 제4차 지역에너지계획

에너지경제연구원, 2015, 제4차 경기도 지역에너지계획 수립 연구

세종특별자치시, 2015, 제1차 지역에너지 계획 수립 최종보고서

서울특별시, 2015, 서울시 지역에너지 계획

경상남도, 2015, 제5차 경상남도 지역에너지계획 (2015~2019)

산업통상자원부, 2015, 2014년도 에너지 총조사보고서

한국전력거래소, 2014, 분산형 집단에너지 전원 활성화를 위한 정책연구

서울특별시, 2014, 저탄소 녹색성장을 위한 「에너지살림도시, 서울」 종합계획

안산시, 2016, 안산시 지역에너지 조성계획 수립방안 연구

서울특별시, 2015, 원전하나줄이기 2: 에너지살림도시 서울

서울특별시 기후환경본부 원전하나줄이기 실행위원회, 2013, 원전하나줄이기 2012t



부록 1. 중간보고 - 2017. 09. 29.

## 지역에너지계획 수립 중간보고 자문위원 의견

일 시 2017.09.19.(금) 11:00~12:00

장 소 창조경제본부장실

참석대상 창조경제본부장, 에너지위원 3인 등 10인

### [자문위원 A 의견]

일시	2017년 9월 29일(금)
주제	울산광역시 제5차 지역에너지계획 수립
자문의견	
<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 지역에너지계획에 있는 비전 statement (비전/정책목표)는 가급적 수치화하여 제시 요망</li><li>◦ 기존의 국가에너지기본계획이 아닌 신규 updated된 계획에 맞춘 지역에너지계획 재수립 필요</li><li>◦ 국가에너지기본계획내 에너지정책목표(2015년 전력수요의 15% 감축)는 산업발전 및 전기차보급등을 고려해 볼때 현실성이 떨어짐. (신재생에너지 3020계획, 신규원전 건설계획 백지화 등을 고려해 볼때)</li><li>◦ 지역에너지계획에 저온폐열 회수 뿐만아니라 고온 · 중온폐열회수 사업도 포함.</li></ul>	

[자문위원 B 의견]

일시	2017년 9월 29일(금)
주제	울산광역시 제5차 지역에너지계획 수립
자문의견	
<p>산업전반에 걸쳐 주력산업의 성장이 둔화되고 있어 새로운 성장동력 확보가 필요한 시기입니다. 정부에서도 이러한 주력산업의 침체를 보완하기 위해 에너지신산업 육성정책을 추진하고 있습니다. 울산시는 에너지다소비 기업이 밀집한 지역으로 우리나라 전체 에너지의 약 10%를 사용하고 있으며, 특히 울산시는 에너지 소비율에서 전국 1위(개인사용량, 기업단위)임을 고려할 때 에너지 효율화 정책 추진이 필요합니다.</p> <p>현재 울산시에서 추진하고 있는 에너지 정책으로 오일허부 사업과 함께 e-Clean City사업을 울산 시의 에너지 정책으로 추진한다면 성장이 둔화되는 주력산업을 보완할 수 있습니다.</p> <p><b>e-Clean City사업은 다음과 같은 세가지 분야로 분류됩니다.</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 전력시장 변화에 대비 미래산업 육성</li><li>2. 친환경에너지 생태계 조성</li><li>3. 개발원 설립</li></ol>	



[자문위원 C 의견]

일시	2017년 9월 29일(금)
주제	울산광역시 제5차 지역에너지계획 수립
자문의견	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 지역에너지계획 수립 가이드라인(에너지경제연구원, 2016)에서 제시하는 분석내용을 충실히 포함하고 있는 것으로 판단됨.</li> <li>2. 제8차 전력수급기본계획과 3020 신재생에너지 이행계획이 11월 말에 발표될 예정이므로 이를 반영하는 것을 권고함.</li> <li>3. 목표연도를 상위계획(에너지기본계획 등)과 맞출 필요가 있음.</li> <li>4. 목표를 정량적으로 표시하는 것을 권고함.</li> <li>5. 에너지 절감, 온실가스 감축량, 경제적 파급효과 등을 포함할 필요가 있음.</li> <li>6. 울산 지역 특성(산업화 도시)에 맞는 지역에너지 기본계획이 수립되어야 함. 예를 들어 공장부지를 활용한 신재생에너지 사업 등은 울산에 특화된 에너지 사업이 될 수 있을 것임. 새로운 아이템 발굴 보다는 기존 계획을 얼마나 충실히 이행해 왔고, 앞으로 어떻게 추진 할 것인지에 포커스를 맞추는 것이 도움 될 것임.</li> </ol>	



## 지역에너지계획 수립 시민토론회 자문위원 의견

일 시 2017.11.27.(월) 14:00~15:00

장 소 창조경제본부장실

참석대상 창조경제본부장, 에너지위원 3인 등 10인

구분	의 건	검 토 내 용
위원1	최근 에너지 복지가 중요하며, 이를 지역에너지 계획에 반영 필요	- 에너지 복지마을 지원 사업, 복지 대상 기준 수립 사업 등 에너지 복지 관련 사업 포함
	에너지 절감부분에 있어 기업체 참여 중요성 언급	- FEMS 도입, 컨설팅, 자문 등의 기업체 에너지 효율 개선 관련 사업 포함
	부유식 해상풍력발전단지 조성 보다 테스트베드로 선행	- 현재 울산시에서 부유식 해상풍력발전단지 조성을 위한 사업을 진행 중이며, 이를 반영
	협동조합을 통한 태양광발전 중요	- 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책에 협동조합을 통한 태양광발전 사업 포함
위원2	지역에너지 수립 가이드라인에 맞게 잘 작성	-
	추후 3차 국가에너지 계획을 반영하는 수정 필요	- 과업기간 내 3차 국가에너지 계획 수립이 완료되지 않아 미반영
	상향식 의견 수렴 절차가 필요	- 시민토론회 등을 통해 의견 수렴
	국가사업 및 지역자체사업으로 사업 구분 필요	- 국비보조사업과 지자체 자체사업을 구분
위원3	지역 특성 및 전략을 반영하여 계획 수립	- 산업부문 에너지 소비가 많은 점을 고려하여 산업단지 대상 신재생에너지 보급 및 에너지 효율개선 사업 포함
	예산 확보 중요성 언급	- 추후 사업 추진 시 고려
	시민인식개선 노력 부족	- 제4차 지역에너지계획 평가를 통한 시사점을 5차 계획에 반영
	이전한 에너지관련 기관과의 사업 연계 필요	- 추후 세부사업 시행 시 에너지 관련 기관과 연계하여 추진
시민1	수소연료전지차 및 충전소 보급 확대 필요	- 수소자동차 실증도시 조성 사업에 관련 내용 포함
시민2	신재생에너지 잠재량을 고려한 계획 수립 필요	- 울산시 신재생에너지 잠재량 파악 및 반영
	울산 맞춤형 지역 전략 구축 및 에너지 기관 연계 사업 발굴 필요	- 울산 특성을 반영한 사업 반영 - 사업 추진 시 에너지 기관과 연계하여 추진 필요
	울산형 사업 발굴 및 타 지역 확대 방안 마련	- 수소타운 조성 등 울산만의 사업 포함
시민3	신재생에너지 보급 제한사항 개선 필요	- 에너지 전담조직신설 및 전담기관 설립을 통한 에너지 사업 전담 추진 방안 포함



부록 3. 최종보고 - 2017. 12. 27.

## 지역에너지계획 수립 최종보고 자문위원 의견

일 시 2017.12.07.(목) 11:00~12:00

장 소 시 본관 4층 중회의실

참석대상 에너지위원회 위원장 등 20인

구분	의 건	검 토 내 용
위원1	세부사업별 로드맵 필요	- 세부사업에 대한 연도별 목표 제시
	중간보고 의견 적절히 반영되어 있음.	- 중간보고 자문위원 의견 반영
	울산 이전 공공기관과의 연계 사업을 기획 중인 TP 사업 연계 검토 필요	- 추후 세부사업 추진 시 공공기관 및 관련 기관과 연계하여 추진하는 방안 검토 필요
위원2	세부사업의 구체적 대상 여부 및 한국에너지공단 추진 사업과 연계 필요	- 기본과제로 대략적인 대상지 제시, 추후 사업추진 시 고려
	산업부문 에너지 소비 90%인 울산시 특성을 반영한 사업 발굴 필요	- 산업단지 유희 부지를 활용한 태양광 발전설비 설치 및 FEMS 도입 등의 에너지 효율개선 사업 포함
위원3	울산시 신재생에너지 소비량이 타지역보다 높음	- 바이오매스, 폐기물에 의한 신재생에너지 생산량이 많아서 높은 것으로 판단되며, 보고서에 관련 내용 명시
	산업부문의 석유 의존도 감소 방안 필요	- 신재생에너지 보급뿐만 아니라 기업컨설팅을 통한 효율개선 등의 에너지 효율개선 사업 포함
위원4	지역난방 보급사업 경제성 분석 여부	- 전문가 자문을 통한 기초 경제성 분석을 하였으며, 본 계획은 기본계획으로 경제성 분석에 대한 내용 미 반영, 추후 사업 추진 시 반영 필요
	지역난방 사업 포함 이유	- 현재 울산시의 경우 지역난방이 보급되고 있지 않으며, 이를 고려할 필요가 있음.
위원5	산업단지 열지도 구축사업은 필요한 사업으로 판단됨	-
	대규모 보급이 가능한 연료전지발전소 설치 사업 검토 필요	- 세부사업에 연료전지발전소 설치 사업 포함.
위원6	신고리 5.6호기 건설 여부 고려 이유	- 지역 내 전력생산량에 큰 영향을 미치므로 검토
	에너지산업 육성 포함 필요	- 지역에너지수립 가이드라인 범위에 벗어나 미반영
위원7	에너지산업 육성을 위한 행정적 지원 방안 필요	- 전담부서 조직 및 전담기관 설립을 통해 에너지 관련 업무 전담 및 행정적 지원 방안 마련
	지역특성을 반영한 사업 발굴 필요 (서울-원전하나줄이기)	- 산업부문 에너지 소비가 많은 울산시 특성을 고려한 산업단지 유희부지 활용 태양광 발전 사업 등 반영
	지난 에너지계획 평가 필요	- 제4차 지역에너지계획 성과 평가를 통한 시사점 도출 후 5차 지역에너지계획에 반영

위원7	에너지산업 육성을 위한 행정적 지원 방안 필요	- 전담부서 조직 및 전담기관 설립을 통해 에너지 관련 업무 전담 및 행정적 지원 방안 마련
	지역특성을 반영한 사업 발굴 필요 (서울-원전하나줄이기)	- 산업부문 에너지 소비가 많은 울산시 특성을 고려한 산업단지 유희부지 활용 태양광 발전 사업 등 반영
	지난 에너지계획 평가 필요	- 제4차 지역에너지계획 성과 평가를 통한 시사점 도출 후 5차 지역에너지계획에 반영
위원8	해상플랜트와 연계한 해상풍력 사업 고려 필요	- 세부사업에 부유식 해상풍력 발전 포함
	소요예산에 토지매입 비용 등 제반비용 포함여부	- 태양광발전설비, 풍력발전설비 등 설치비용 고려
	수상태양광 포함여부	- 유희부지 활용 태양광 발전 사업 부문에 포함
위원9	전력시장 변화 흐름 잘 반영 (분산전원, 소비관리, 환경 중심)	-
	울산시 타 지역에 비해 신재생에너지 자원 부족, 이에 대응하는 방안 필요	- 에너지 효율화 개선 등 고려



## 참여 연구진 명단

본 과업은 다음과 같은 연구진에 의해 수행되었습니다.

연구책임	윤 영 배	울산발전연구원	부연구위원/공학박사
연구참여	김 형 우	울산발전연구원	전문위원/공학박사
	김 희 중	울산발전연구원	부연구위원/공학박사
	마 영 일	울산발전연구원	부연구위원/공학박사
	김 현 진	울산발전연구원	연구보조원/학사
	정 은 이	울산발전연구원	연구보조원/학사



