



대구광역시 제4차 지역에너지계획

2015. 10.

제 출 문

대구광역시장 귀하

본 보고서를 「대구광역시 지역에너지계획 수립 연구」
용역의 최종보고서로 제출합니다.

2015. 10

경북대학교
진 상 현

참여연구진

연구책임자 : 경북대학교 행정학부 진 상 현 교수

연 구 원 : 대구지속가능발전협의회 오 용 석 처장

대구지속가능발전협의회 이 보 나 간사

에너지기후정책연구소 이 유 진 연구원

경북대학교 행정학부 이 민 주 학부생

자 문 : 한국환경정책평가연구원 황 인 창 박사

목 차

·대구광역시 제4차 지역에너지계획·

제 I 편 계획의 개요

제1장 계획의 배경 및 목적	1
1. 계획의 배경 및 필요성	1
2. 법적 근거	3
3. 목적	4
제2장 계획 수립 방법	6
1. 기본 방향	6
2. 계획 범위	6
3. 분석모형 및 방법	7

제 II 편 대구시 현황 및 관련계획 분석

제1장 대구시 일반 현황 및 특성	21
1. 자연적 여건	21
2. 사회적 여건	26
3. 산업·경제적 여건	32
4. 환경적 여건	35
5. 시사점	40
제2장 에너지 및 온실가스 배출 현황 및 전망	41
1. 에너지 생산 현황	41
2. 에너지 소비 현황	44
3. 온실가스 배출현황	60
4. 에너지소비현황 및 전망	69

5. 온실가스 배출 현황 및 전망	76
제3장 지역에너지 관련 계획 분석	85
1. 국가에너지 및 녹색성장 계획	85
2. 대구시 솔라시티 및 제2차 녹색성장 5개년 계획	120
3. 대구광역시 관련 계획	126
4. 제3차 지역에너지계획 평가	132
제4장 제4차 지역에너지계획 수립 방향	142
1. 저탄소 녹색성장기본법 및 국가에너지기본계획과 연계	142
2. 대구 녹색성장 및 솔라시티계획과의 연계	144
3. 주요 이슈 도출 및 한계	146
4. 시민참여계획	149

제Ⅲ편 기본 방향

제1장 비전 및 목표	159
1. 비전 설정	159
2. 목표 설정	160
3. 기대효과	166
제2장 핵심 전략	168
1. 시민참여 활성화	168
2. 에너지 저소비형 도시	178
3. 분산형 에너지 시스템의 구축	187
4. 에너지복지 강화	196

제Ⅳ편 추진사업 및 체계

제1장 추진사업	205
0. 개요	205

1. 에너지 시민참여	207
2. 에너지 수요관리	229
3. 에너지 생산	249
4. 에너지 복지	259
5. 에너지 기반구축	264
제2장 예산 및 추진체계	270
1. 사업예산 및 기대효과	270
2. 자원조달 방안	275
3. 추진조직	279
4. 제도개선	288
5. 사후관리체계	291
참고문헌	293
〈부록〉 통계분석 결과	297

표 차 례

..대구광역시 제4차 지역에너지계획..

〈표 Ⅰ-2-1〉 에너지 수요전망 목록 구분	11
〈표 Ⅰ-2-2〉 MAED-D 모형 입력변수	13
〈표 Ⅰ-2-3〉 MAED-D 모형 입력변수(계속)	14
〈표 Ⅰ-2-4〉 모형 보정 결과(부문별 2012년)	15
〈표 Ⅰ-2-5〉 모형 보정 결과(에너지원별 2012년)	15
〈표 Ⅰ-2-6〉 자료원 웹사이트 주소	16
〈표 Ⅰ-2-7〉 대구 주요 지표 장래 전망치(주요 지표)	17
〈표 Ⅰ-2-8〉 대구 주요 지표 장래 전망치(산업수송부문)	18
〈표 Ⅰ-2-9〉 대구 주요 지표 장래 전망치(건물부문)	19
〈표 Ⅱ-1-1〉 대구시와 주요 도시와의 거리	21
〈표 Ⅱ-1-2〉 대구시 표고분석	22
〈표 Ⅱ-1-3〉 대구시 경사분석	22
〈표 Ⅱ-1-4〉 대구시 연평균 기온 및 강수량	24
〈표 Ⅱ-1-5〉 지목별 토지이용 현황	24
〈표 Ⅱ-1-6〉 2007년 대비 2013년 지목별 토지이용 증감	25
〈표 Ⅱ-1-7〉 대구시 용도별 토지이용 현황	25
〈표 Ⅱ-1-8〉 대구시 용도별 토지이용 변화	25
〈표 Ⅱ-1-9〉 대구시 행정구역 구성 추이	26
〈표 Ⅱ-1-10〉 구군별 면적	27
〈표 Ⅱ-1-11〉 대구시 인구 추이	28
〈표 Ⅱ-1-12〉 대구시 인구 구조	29
〈표 Ⅱ-1-13〉 대구시 지역별 인구	30
〈표 Ⅱ-1-14〉 대구시 자동차 등록 추이	30
〈표 Ⅱ-1-15〉 대구시 도로현황	31
〈표 Ⅱ-1-16〉 대구시 연도별 주택 현황	31
〈표 Ⅱ-1-17〉 대구시 연도별 아파트건립 추이	32
〈표 Ⅱ-1-18〉 대구시 사업체 및 종사자 수 추이	32
〈표 Ⅱ-1-19〉 대구시 산업별 종사자수 추이	33
〈표 Ⅱ-1-20〉 대구시 경제활동 인구 추이	33
〈표 Ⅱ-1-21〉 대구시 산업단지 현황	34

〈표 II-1-22〉 지역별 지역내총생산(GRDP) 현황	35
〈표 II-1-23〉 대구시 연도별 대기오염물질 오염정도	36
〈표 II-1-24〉 전국 도시공원 조성율 및 상하수도 보급률 순위	37
〈표 II-1-25〉 대구시 폐기물 발생현황	38
〈표 II-1-26〉 대구지역 폐기물 처리형태	38
〈표 II-1-27〉 대구지역 하수종말처리장 현황	39
〈표 II-2-1〉 지역별 1차 에너지 생산	42
〈표 II-2-2〉 대구 신·재생에너지 생산량	44
〈표 II-2-3〉 대구 에너지원별 소비변화	46
〈표 II-2-4〉 대구시 구별 도시가스 소비변화	51
〈표 II-2-5〉 대구시 구별 전력 소비변화	52
〈표 II-2-6〉 지역별 에너지원별 최종에너지 소비(2000)	53
〈표 II-2-7〉 지역별 에너지원별 최종에너지 소비(2013)	53
〈표 II-2-8〉 대구 부문별 에너지소비 변화	54
〈표 II-2-9〉 지역별 부문별 최종에너지 소비(2000)	59
〈표 II-2-10〉 지역별 부문별 최종에너지 소비(2013)	59
〈표 II-2-11〉 배출량 산정 자료출처	60
〈표 II-2-12〉 대구시 직간접 배출량	63
〈표 II-2-13〉 대구시 수송부문 직접배출량	65
〈표 II-2-14〉 대구시 에너지부문 직접 배출량	65
〈표 II-2-15〉 대구시 간접 배출량	67
〈표 II-2-16〉 대구시 온실가스 배출량	68
〈표 II-2-17〉 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)	70
〈표 II-2-18〉 산업부문 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)	72
〈표 II-2-19〉 수송부문 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)	73
〈표 II-2-20〉 에너지원별 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)	76
〈표 II-2-21〉 온실가스 배출량 전망(단위: 천톤CO ₂ eq)	84
〈표 II-3-1〉 정부의 에너지원별 최종에너지 수요 목표(안)	89
〈표 II-3-2〉 1차 에너지 기준 원별 비중 목표(단위:%)	99
〈표 II-3-3〉 대구시 「3차 지역에너지계획」의 에너지소비 감축 목표 및 실적	138
〈표 II-3-4〉 대구시의 신재생에너지 보급 목표 및 실적	139
〈표 II-3-5〉 「3차 지역에너지계획」의 성과관리 지표(안)	140
〈표 II-4-1〉 2차 국가에너지계획의 6대 중점과제와 정책목표·주요수단	143
〈표 II-4-2〉 대구시 에너지 부문의 SWOT 분석 및 대응 전략	147
〈표 II-4-3〉 선호취합적 참여제도와 숙의적 참여제도의 비교	151
〈표 III-1-1〉 「제4차 지역에너지계획」의 방향 및 비전	160

〈표 III-1-2〉 대구광역시 전력부문 수요 전망치	161
〈표 III-1-3〉 대구광역시의 전력자립률 목표 전망치 및 실제 목표	162
〈표 III-1-4〉 중앙정부와 대구시의 신재생에너지 보급 현황	163
〈표 III-1-5〉 대구광역시의 신재생에너지 목표 전망치 및 실제 목표	163
〈표 III-1-6〉 대구광역시의 온실가스 목표 전망치 및 실제 목표	166
〈표 III-2-1〉 지역별 에너지다소비업체(2011년)	186
〈표 III-2-2〉 한국에너지 복지사업 현황	201
〈표 III-2-3〉 한국에너지 복지사업 에너지원별 현황	201
〈표 IV-1-1〉 「4차 지역에너지계획」의 분야별 추진사업	206
〈표 IV-1-2〉 강변 태양광발전 집적화 대상지 소요 사업비	250
〈표 IV-1-3〉 공공부지 태양광발전소 시설규모	250
〈표 IV-1-4〉 산업단지 Sun-Roof 조성 대상지별 시설규모	251
〈표 IV-1-5〉 최정산 풍력단지 시설용량 연간발전량	253
〈표 IV-2-1〉 지역에너지사업 예산 종합	270
〈표 IV-2-2〉 에너지 시민참여 사업 예산	271
〈표 IV-2-3〉 에너지 수요관리 사업 예산	272
〈표 IV-2-4〉 에너지 생산 사업 예산	273
〈표 IV-2-5〉 에너지 복지 사업 예산	273
〈표 IV-2-6〉 에너지 기반구축 사업 예산	274
〈표 IV-2-7〉 지역에너지사업을 통한 기대효과(종합)	275
〈표 IV-2-8〉 대구시 세입세출 추이	276
〈표 IV-2-9〉 대구시 세입예산 추이	276
〈표 IV-2-10〉 2014년 대구시 세출구조	276
〈표 IV-2-11〉 대구시 재정자립도 및 재정자주도 추이	277
〈표 IV-2-12〉 서울에너지공사의 설립시 가능한 추진사업	280

그림 차례

··대구광역시 제4차 지역에너지계획··

〈그림 Ⅰ-2-1〉 MAED 모형 개요	9
〈그림 Ⅱ-1-1〉 대구시 연별 평균 기온 추이	23
〈그림 Ⅱ-1-2〉 대구시 연별 평균 강수량 추이	23
〈그림 Ⅱ-1-3〉 대구시 인구 및 세대수 변화 추이	28
〈그림 Ⅱ-2-1〉 1차 에너지 생산	41
〈그림 Ⅱ-2-2〉 신·재생에너지 생산	43
〈그림 Ⅱ-2-3〉 전국 신·재생에너지 구성(2013년)	43
〈그림 Ⅱ-2-4〉 대구 신·재생에너지 구성(2013년)	43
〈그림 Ⅱ-2-5〉 최종에너지 소비	45
〈그림 Ⅱ-2-6〉 대구 에너지원별 소비	45
〈그림 Ⅱ-2-7〉 전국 에너지원별 소비	46
〈그림 Ⅱ-2-8〉 대구 에너지원별 소비 비율	47
〈그림 Ⅱ-2-9〉 전국 에너지원별 소비 비율	47
〈그림 Ⅱ-2-10〉 대구 에너지원별 비중(2000년)	48
〈그림 Ⅱ-2-11〉 대구 에너지원별 비중(2013년)	48
〈그림 Ⅱ-2-12〉 전국 에너지원별 비중(2000년)	48
〈그림 Ⅱ-2-13〉 전국 에너지원별 비중(2013년)	48
〈그림 Ⅱ-2-14〉 석탄 소비	49
〈그림 Ⅱ-2-15〉 석유 소비	49
〈그림 Ⅱ-2-16〉 도시가스 소비	50
〈그림 Ⅱ-2-17〉 전력 소비	51
〈그림 Ⅱ-2-18〉 열 소비	52
〈그림 Ⅱ-2-19〉 대구 부문별 최종에너지 소비	54
〈그림 Ⅱ-2-20〉 대구 부문별 에너지 소비 비율	55
〈그림 Ⅱ-2-21〉 전국 부문별 에너지 소비 비율	55
〈그림 Ⅱ-2-22〉 대구 부문별 비중(2000년)	56
〈그림 Ⅱ-2-23〉 대구 부문별 비중(2013년)	56
〈그림 Ⅱ-2-24〉 전국 부문별 비중(2000년)	56
〈그림 Ⅱ-2-25〉 전국 부문별 비중(2013년)	56
〈그림 Ⅱ-2-26〉 산업부문 에너지 소비	57
〈그림 Ⅱ-2-27〉 수송부문 에너지 소비	57

〈그림 II-2-28〉 가정·상업부문 에너지 소비	58
〈그림 II-2-29〉 공공·기타부문 에너지 소비	58
〈그림 II-2-30〉 대구시 총 온실가스 배출량	61
〈그림 II-2-31〉 대구시 가정상업 배출량	61
〈그림 II-2-32〉 대구시 산업부문 배출량	61
〈그림 II-2-33〉 대구시 공공기타 부문의 배출량	62
〈그림 II-2-34〉 대구시 수송부문의 배출량	62
〈그림 II-2-35〉 대구시 직·간접 배출량	62
〈그림 II-2-36〉 대구시 온실가스 배출현황(2000년)	63
〈그림 II-2-37〉 대구시 온실가스 배출현황(2013년)	63
〈그림 II-2-38〉 대구시의 직접 배출량	63
〈그림 II-2-39〉 대구시 부문별 직접 배출량	64
〈그림 II-2-40〉 대구시 직접배출 부문별 비중(2000년)	64
〈그림 II-2-41〉 대구시 직접배출 부문별 비중(2013년)	64
〈그림 II-2-42〉 대구시 간접 배출량	65
〈그림 II-2-43〉 대구시 전력소비 용도별 간접 배출량	66
〈그림 II-2-44〉 대구시 전력소비 용도별 간접 배출비중(2000년)	66
〈그림 II-2-45〉 대구시 전력소비 용도별 간접 배출비중(2013년)	66
〈그림 II-2-46〉 BAU 최종에너지 수요 전망	69
〈그림 II-2-47〉 BAU 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)	70
〈그림 II-2-48〉 BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망	71
〈그림 II-2-49〉 BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)	71
〈그림 II-2-50〉 BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망	72
〈그림 II-2-51〉 BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)	73
〈그림 II-2-52〉 BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망	74
〈그림 II-2-53〉 BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)	74
〈그림 II-2-54〉 부문별 BAU 최종에너지 수요 전망	75
〈그림 II-2-55〉 에너지원별 BAU 최종에너지 수요 전망	76
〈그림 II-2-56〉 에너지 분야 온실가스 배출량 전망	77
〈그림 II-2-57〉 에너지분야 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)	77
〈그림 II-2-58〉 산업부문 온실가스 배출량 전망	78
〈그림 II-2-59〉 산업부문 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)	78
〈그림 II-2-60〉 수송부문 온실가스 배출량 전망	79
〈그림 II-2-61〉 수송부문 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)	79
〈그림 II-2-62〉 건물부문 온실가스 배출량 전망	80
〈그림 II-2-63〉 건물부문 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)	80
〈그림 II-2-64〉 대구시 부문별 온실가스 배출량 전망	81

〈그림 II-2-65〉 부문별 온실가스 배출량 비중	81
〈그림 II-2-66〉 직접배출량과 간접배출량	82
〈그림 II-2-67〉 부문별 직접배출량	82
〈그림 II-2-68〉 부문별 간접배출량	83
〈그림 II-2-69〉 직접배출량과 간접배출량을 고려한 부문별 온실가스 배출량 비중	84
〈그림 II-3-1〉 정부의 부문별 감축 목표	89
〈그림 II-3-2〉 국가별 신재생에너지 기술수준	98
〈그림 II-3-3〉 연도별 전력소비량 추이	104
〈그림 II-3-4〉 녹색성장 5개년계획의 기본 체계	108
〈그림 II-3-5〉 솔라시티대구의 미래 비전	121
〈그림 II-3-6〉 솔라시티 50년 계획 비전	123
〈그림 II-3-7〉 솔라시티 50년 계획 녹색성장 지표	125
〈그림 II-3-8〉 대구광역시 장기 발전 종합계획 추진 전략	127
〈그림 II-3-9〉 대구광역시 기후변화대응 비전 및 목표	128
〈그림 II-3-10〉 2020 환경보전계획 비전 및 목표	131
〈그림 II-3-11〉 「제3차 지역에너지계획」의 비전 및 목표	133
〈그림 II-3-12〉 「3차 지역에너지계획」의 BAU 대비 감축 목표	138
〈그림 II-3-13〉 전국과 대구광역시의 최종에너지 소비 변화 (1990~2013년)	138
〈그림 II-4-1〉 솔라시티대구 50년 계획 추진체계	146
〈그림 II-4-2〉 시민참여형 대구시 에너지 계획 수립 단계	157
〈그림 III-1-1〉 「제2차 녹색성장 5개년 계획」의 온실가스 배출량 전망	164
〈그림 III-1-2〉 「제2차 녹색성장 5개년 계획」의 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)	165
〈그림 III-1-3〉 「제2차 녹색성장 5개년 계획」에 따른 온실가스 감축률(BAU 대비)	165
〈그림 III-2-1〉 독일 에너지 전환을 견인하는 시민 에너지 협동조합 증가 추세	169
〈그림 III-2-2〉 독일의 재생가능에너지 설비 소유 현황	170
〈그림 III-2-3〉 영국 공동체 재생에너지 협동조합 오베스코(Ouse Valley)	171
〈그림 III-2-4〉 서울시의 ‘원전 하나 줄이기’ 2기, 에너지살림도시의 시민참여 방안	175
〈그림 III-2-5〉 대구시민햇빛발전소 1호기 준공식	177
〈그림 III-2-6〉 유럽 에너지로드맵2050(energy roadmap 2050)	179
〈그림 III-2-7〉 독일의 탈핵 에너지전환 시나리오	180
〈그림 III-2-8〉 전환마을 토트네스	181
〈그림 III-2-9〉 포틀랜드 ‘피크오일에서 벗어나기’ 보고서 표지	183
〈그림 III-2-10〉 산업혁명과 에너지	188
〈그림 III-2-11〉 기후변화협약 당사국총회 (2014년 페루 리마)	189
〈그림 III-2-12〉 3차 산업혁명	190

〈그림 III-2-13〉 제레미 리프킨의 주요 저서	190
〈그림 III-2-14〉 산업혁명의 시기별 특징	190
〈그림 III-2-15〉 한국의 중앙 집중적인 송전망 배치도	191
〈그림 III-2-16〉 중앙집중형 vs 분산형 에너지 시스템	192
〈그림 III-2-17〉 2차 에너지 기본계획 보도자료	193
〈그림 III-2-18〉 대구시 9.15 정전사태 관련 기사	194
〈그림 III-2-19〉 대구 세계에너지총회 포스터	195
〈그림 III-2-20〉 대구광역시의 비전 및 목표	196
〈그림 IV-1-1〉 서울에너지설계사의 활동 개요	208
〈그림 IV-1-2〉 성대골 에너지 슈퍼마켓 간판과 외부	215
〈그림 IV-1-3〉 서울에너지 드림센터	219
〈그림 IV-1-4〉 에코하우스(서울)	222
〈그림 IV-1-5〉 성대골 태양광카페	224
〈그림 IV-1-6〉 BRP 개념도 (서울시 원전하나줄이기 2012)	232
〈그림 IV-1-7〉 서울시 LED 절전차액방식	232
〈그림 IV-1-8〉 대구 지역 내 에너지다소비사업장의 통합에너지관리시스템	234
〈그림 IV-1-9〉 방천리 친환경에너지 그랜드타운	257
〈그림 IV-1-10〉 원주 주택에너지 효율 개선사업	263
〈그림 IV-2-1〉 서울시의 에너지행정체계 분담(안)	279
〈그림 IV-2-2〉 서울시 집단에너지시설·환경기초시설 통합운영의 효용성	280
〈그림 IV-2-3〉 제주에너지 공사의 미션·비전·목표	282
〈그림 IV-2-4〉 대구시의 행정조직 체계	282
〈그림 IV-2-5〉 「에너지산업과」의 담당 업무	283
〈그림 IV-2-6〉 대구시의 에너지정책 추진체계 (현재)	284
〈그림 IV-2-7〉 대구시의 에너지정책 추진체계 (단기)	284
〈그림 IV-2-8〉 DG SEU의 추진체계	287
〈그림 IV-2-9〉 DG SEU의 TFT 구성 및 주요 사업 분야	287

제 1 편 계획수립의 개요

제1장 계획의 배경 및 목적

제2장 계획 수립 방법

제1장 계획의 배경 및 목적

1. 계획의 배경 및 필요성

가. 에너지 환경관련 여건 변화

■ 지속가능한 에너지 이용에 대한 관심 증대

- 유엔은 새천년개발목표(MDGs) 2015년 종료 후 지속가능발전목표(SDGs)를 2030년까지 지구촌 공동의 발전목표로 설정해 지속가능성에 대한 국제사회의 인식과 중요성 더욱 강조
 - 모든 사람에게 적정하고, 신뢰할 수 있고, 지속가능한 현대적 에너지에 대한 접근성 보장이 에너지 분야 정책 목표
- 에너지 생산과 소비 과정에서 발생하는 온실가스 배출과 환경파괴를 최소화하고 경제 발전을 지속하기 위해 친환경 에너지시스템 구축 필수
 - 한국 정부가 국제사회에 약속한 2020년 BAU 대비 30% 온실가스 감축 목표 실현과 포스트2020체제 출범으로 온실가스 감축에 대한 국제사회 압력 증가 예상
 - 풍력, 태양열, 태양광, 바이오매스 등 다양한 재생가능에너지원 개발과 같은 친환경 기술 개발과 에너지 저소비형 사회 시스템 조성 필요
- 미국, 유럽 등 선진국들 그린에너지 산업에 집중 투자하고 그린에너지산업이 거대 성장동력으로 부상할 것으로 예상
 - 세계경제 불황과 태양광, 풍력 등의 부품 공급과잉으로 재생가능에너지 산업 구조 조정 빠르게 진행 중이고, 기술발전 가속화로 발전단가 지속적 하락 추세
 - 일시적 경기 침체와 구조조정 등으로 어려움을 겪고 있으나 중장기적으로는 재생가능 에너지에 대한 요구 증가와 기술경쟁을 통해 큰 폭의 성장 예상

■ 중앙정부 주도 에너지정책 수행에 한계

- 1995년 지방자치제도가 시행되면서 지자체 차원에서 에너지 공급과 수요관리를 할 수 있는 지역에너지 정책 시행 취지와 달리 수요관리와 공급의 예산과

권한, 인력은 중앙정부 독점

- 원전 관련 정책, 고압 송전선을 둘러싼 갈등 등 에너지 정책을 둘러싼 다양한 갈등과제로 인해 중앙정부 주도 하의 일방적 정책 수립으로는 효과적 대응에 한계
- 각 지역별 에너지 소비특성에 따라 특화된 지역 맞춤형 에너지절약정책이 아니라 일률적 에너지절약정책 시행으로 인한 수요관리 한계점 도출

■ 지역 단위 시민참여형 에너지 정책 수립 중요성 부각

- 신고유가 시대, 후쿠시마 원전 사고, 갑작스런 광역 순환 정전 그리고 잦은 원전 고장사고와 비리문제로 에너지 수급에 대한 시민불안 가중
- 에너지문제에 대한 막연한 불안감을 가졌던 시민들이 원전 건설과 폐쇄, 송전탑 갈등과 같은 문제에 관심을 갖게 되면서 시민과 함께 하는 지방자치단체 에너지 정책기능 강화 요구
- 국가 차원의 에너지 정책의 비전과 방향, 실행계획들이 설정되어도 실제적인 에너지 생산과 소비, 환경 보전 등은 시, 군, 구 등 행정 최소단위에서 실행
 - 지역에너지사업 추진에 계획수립 단계부터 실행, 평가, 사후 관리단계에 이르기까지 해당지역의 다양한 이해와 주민복지, 지역개발 계획 등이 밀접하게 관련

■ 저탄소사회 및 솔라시티대구 실현을 위한 실천전략 수립

- 대구시는 저탄소사회 조성을 통해 시민행복을 제고하고, 글로벌 녹색도시로서의 위상 제고를 위해 ‘시민행복을 견인하는 녹색창조 선도도시 대구’를 비전으로 제2차 대구광역시 녹색성장 5개년계획 수립
- 또한 솔라시티총회, 세계에너지총회, 세계물포럼을 성공적으로 개최하고 세계가스총회도 유치해 세계적인 에너지·환경 도시로서의 이니셔티브를 선점하고 선도도시로서의 리더십 발휘 요청
 - 솔라시티대구 실현을 위해 50년 계획 수립 추진 중

나. 계획의 필요성

- 경제와 환경의 조화로운 발전을 통한 국민행복 실현을 비전으로 하는 ‘제2차 녹색성장 5개년 계획’ 과 ‘제2차 에너지기본계획’ 이 수립됨에 따라, 지역 차원에

서 국가계획과 연계한 지역에너지계획 수립 요구되는 시점

- ‘제2차 에너지기본계획’에서도 기존 공급 중심 에너지 정책에서 벗어나 수요 관리형 정책으로의 전환과 지역에너지 거버넌스 구축을 강조하며 에너지 계획은 과거 중앙정부 주도 계획에서 벗어나 점차 지방이 분권화, 자립화되어 가고 있다는 점에서 지역에너지계획 중요성 더욱 부각
- 특히 수요 관리 중심의 정책 기조 실현을 위해서는 지역의 에너지 절약, 수요 관리, 미활용에너지 개발 및 이용, 지역난방 및 도시가스 등의 시스템 개발사업에 있어 지방정부 역할 더욱 중요
- 이러한 여건 변화에 능동적으로 대처하여 대구시는 시민참여를 활성화하고, 다양한 이해관계자들 간의 거버넌스를 강화해 지역 특성을 고려한 지속가능한 친환경 지역에너지 계획 수립을 통해 저탄소 사회 구축 및 시민이 행복한 지역 에너지 체계 구축 필요
 - 중앙 정부 차원의 에너지 계획을 지역내 획일적으로 적용하기보다 많은 시민들이 직접 계획에 참여하고 다양한 이해관계자들의 의견을 수렴해 대구 지역 특성에 맞는 계획 수립을 통해 사회 경제적 효과를 극대화해 나갈 계획

2. 법적 근거

- 지역에너지계획 수립은 「에너지법」¹⁾ 제4조와 제7조에서 규정함
- 또한 대구시 에너지기본조례인 「대구솔라시티 조례」에서도 이를 규정함

가. 에너지기본법 제4조

- 지방자치단체는 에너지기본법의 목적, 국가 에너지정책과 지역적 특성을 고려한 지역 에너지시책을 수립·시행하여야 하고, 이 경우 시책 수립·시행에 관하여 필요한 사항은 당해 지방자치단체의 조례로 정할 수 있음
- 에너지 공급자 및 사용자는 국가 및 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산, 전환, 수송, 저장, 이용 등에 안전성·효율성·환경친화성을 극대화하도록 노력하여야 함
- 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 함

1) 2009년 5월 1일 시행 (법률 제9372호)

나. 에너지기본법 제7조

- 지방자치단체는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 기본계획의 효율적인 달성과 지역경제 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 함²⁾
- 지역에너지계획은 에너지의 수급 추이와 전망, 에너지의 안정적 공급을 위한 대책, 신재생에너지 등 환경친화적인 에너지 사용을 위한 대책, 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스 배출 감소를 위한 대책, 집단에너지 공급을 위한 대책 등을 포함하여야 함
- 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원 시책을 강구할 수 있음

다. 대구시 솔라시티조례³⁾

- 시장은 지속가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 대구시 지역에너지계획을 5년마다 수립하여야 함
- 지역에너지계획에는 에너지의 수급 추이와 전망, 에너지의 안정적 공급, 신재생 에너지 등 환경친화적 에너지 사용, 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스 배출 감소, 집단에너지 공급, 미활용 에너지원의 개발·사용 등을 위한 대책 등을 포함하여야 함
- 시장은 지역에너지계획을 수립한 뒤, 솔라시티 위원회에 제출하여 심의를 거쳐 확정함
- 시장은 지역에너지계획 수립에 필요한 재원을 확보하여야 함
- 시장은 지역에너지계획을 수립하거나 변경한 경우 1개월 이내에 공보 등을 통해 시민에게 공지하여야 함

3. 목적

- 대구시의 에너지 수급 현황과 앞으로의 에너지수요전망을 도출하고, 이를 토대로 지역 특성에 맞는 수요관리 및 공급방안을 토대로 구체적인 지역에너지실행계획을 수립

2) 2009년 1월 30일 개정

3) 2004년 3월 30일에 제정되었으며, 최근에는 2015년 9월 30일에 개정된 상태임

해 지역 차원의 보다 효율적 에너지 이용과 신재생에너지의 보급 확대 방안 모색

- 이러한 지역 특성을 고려하여 중장기적·종합적·창의적·시민참여형 지역 에너지계획 수립을 통해 대구시 발전과 대구시민 행복 증진

제2장 계획 수립 방법

1. 기본 방향

- 대구시의 자연 및 기후, 지리적 조건, 인구, 주택 및 토지이용, 교통 산업 등 사회경제적 여건을 고려하여 지속가능한 지역경제발전 및 환경 보전에 기여할 수 있는 창의적이고 독자적인 에너지 시책을 수립함
- 본 계획에서는 지금까지의 지역에너지계획 수행 실적에 대한 평가 및 시사점을 도출하고 지역 에너지 수급 분야의 통계 DB를 정형화하고 시계열화하여 지역차원의 보다 정확한 에너지 수급현황을 분석함
- 지역에너지 공급체계 및 이용합리화 방안과 안정적 공급방안, 지역 환경산업 육성 방안의 수립을 통해 에너지 사용으로 인한 환경오염을 최소화하고 지역경제의 발전에 기여할 수 있는 방안을 도출함
- 이를 토대로 대구시 특성, 에너지 수급구조와 경제성 등을 평가하여 정책과제별 우선 순위를 결정함으로써 지역에너지계획의 효과를 종합적으로 평가함

2. 계획 범위

가. 시간적 범위

- 기준 년도: 2013년
- 대상 기간
 - 중단기: 2016년~2020년 (5년 간)
 - 중장기: 2021년~2035년 (15년 간)

나. 공간적 범위

- 1차 범위: 대구시 행정구역
- 2차 범위: 인접 시·군·구 지역

- 3차 범위: 대경 광역경제권

다. 내용적 범위

- 계획의 개요
 - 계획수립 배경 및 목적
 - 계획 수립 방법
- 대구시 현황 및 관련계획 분석
 - 대구시 일반 현황 및 특성
 - 지역에너지 관련계획 분석
- 대구시 에너지 및 이산화탄소 현황과 전망
 - 지역 에너지 소비 현황 및 전망
 - 지역 이산화탄소 배출 현황 및 전망
- 지역에너지 기본방향 수립
 - 비전 및 목표, 기대효과
 - 핵심전략 수립
- 대구시 지역에너지계획 실행계획 수립: 중단기, 중장기 추진사업
- 예산 및 추진체계
 - 지역에너지사업 예산 및 기대효과
 - 추진 조직 및 제도 개선 방안

3. 분석모형 및 방법

가. MAED 모형

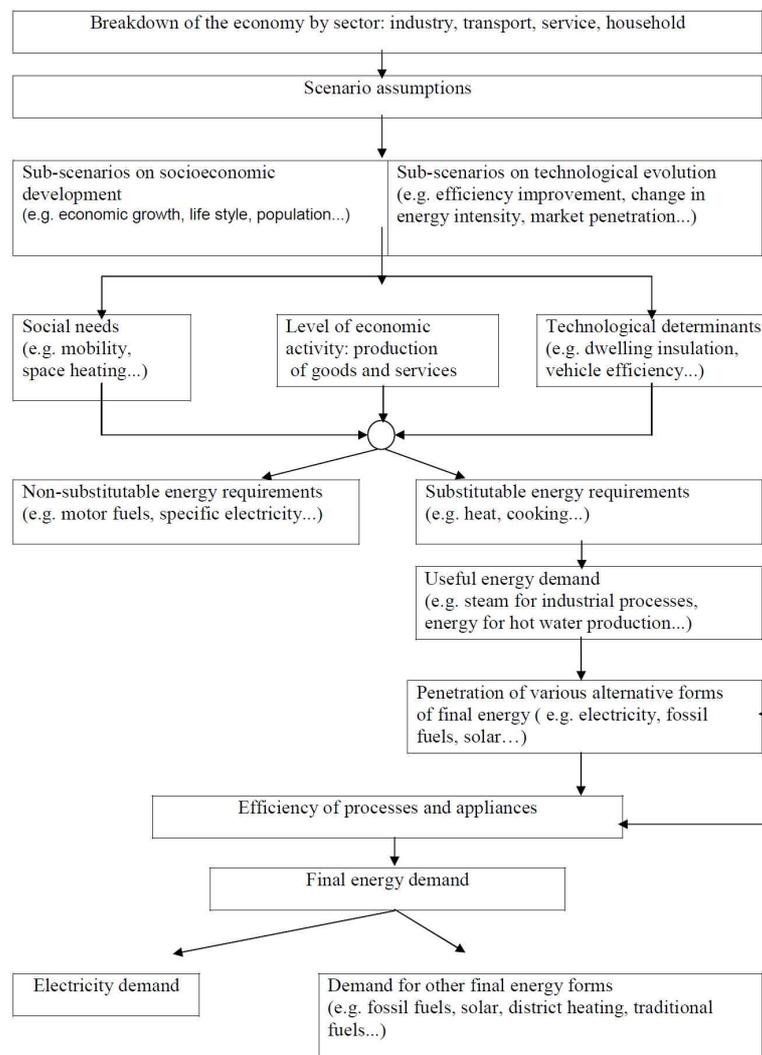
■ 모형 개요

- MAED (Model for Analysis of Energy Demand) 모형은 프랑스 그레노블 (University of Grenoble) 대학의 B. Lapillonne와 B. Chateau 교수가 개발한 MEDEE 모형(Lapillonne and Chateau, 1981)에 기초하고 있음

- 국제원자력기구(IAEA)는 MEDEE 모형을 발전시켜 중장기 에너지 수요 전망을 위한 MAED 모형(IAEA, 2006)을 개발하고 회원국들에게 제공하고 있음
- MAED 모형은 활동도와 원단위를 이용해 상향식(bottom-up)으로 에너지 수요를 전망하는 방법으로 연구대상 지역의 특징과 연구자의 목적에 따라 다양하게 세부 부문과 세부 에너지를 구분할 수 있다는 특징을 갖고 있음
 - 상향식 기법을 적용해 에너지 수요를 전망하는 모형으로는 LEAP(Long range Energy Alternatives Planning System)모형과 MARKAL(Market allocation) 모형 등이 있음⁴⁾
 - LEAP 모형은 MAED 모형과 마찬가지로 에너지 수요를 회계(accounting)기법에 기초해 상향식으로 전망한다는 공통점이 있지만(Heaps, 2002), 모형을 활용하기 위해 고유의 소프트웨어를 구입하고 활용법을 습득해야 한다는 단점이 있음⁵⁾
 - MARKAL 모형은 상향식 기법을 사용하지만 최적화 기법(optimization)에 기초하고 있기 때문에 경제학과 통계학을 비롯한 분야에 대한 연구자의 역량이 요구됨(Seebregts et al., 2001). 또한 LEAP 모형과 마찬가지로 고유의 소프트웨어를 구입해야 함
 - 반면 MAED 모형은 최적화기법 대신 회계기법을 사용하기 때문에 직관적으로 이해하기 쉽고 경제모형에 대한 사전지식을 요구하지 않음. 또한 소프트웨어로 Microsoft Excel을 사용하며 회원국의 학생 및 공공기관에게 무료로 모형 파일을 배포하고 있음. 이러한 이유로 MAED 모형은 지자체 수준에서의 에너지 수요를 전망하기에 적합하다고 할 수 있음
- MAED 모형의 에너지 수요 전망 산출 과정은 다음 그림에 잘 표현되어 있음

4) 개별 에너지 수요 전망 모형에 대한 비교는 World Bank (2009)를 참고할 수 있음.

5) 사용 목적에 따라 LEAP 모형에서는 최적화 기법을 사용할 수도 있음.



자료: IAEA(2006)

〈그림 1-2-1〉 MAED 모형 개요

- MAED 모형을 사용해 에너지 수요를 전망하기 위해서는 먼저 에너지 수요 전망을 위한 목록을 구분해야 함(산업, 가정, 수송 등의 대분류와 농업, 제조업 등의 세부 분류)
 - 다음으로 주요 사회경제 지표 및 에너지 관련 기술 발전에 관한 시나리오를 작성함
 - 개별 시나리오별로 부문별 에너지 수요를 산출하는데, 이때 부문별 에너지 구성비(energy mix)와 에너지 효율 등이 고려됨
 - 최종에너지 수요는 크게 전력과 비전력(화석연료, 전통연료 등)으로 구분되어 산출됨.
- MAED 모형에서는 에너지 수요 전망을 위해 연료별 가격과 대체 탄력성에 대한 정보를 사용하지 않음
- 이는 이러한 값들의 불확실성이 상당히 크며, 시장의 상황과는 별개로 정부의 정책에 따

라 크게 바뀔 수 있기 때문임(World Bank, 2009)

- 국내에서는 국가 정책에 따라 에너지 가격이 큰 영향을 받기 때문에 에너지 가격을 독자적으로 전망하는 것이 큰 의미가 없으며, 지자체에서는 에너지 가격을 결정할 수 있는 권한이 거의 없기 때문에 에너지 가격을 고려한 모형을 지자체 에너지 수요 전망에 사용하는 것에는 무리가 있음
- 국내에서는 서울시가 지역에너지 수요를 전망하기 위해 사용하였음(서울시, 2015; 황인창, 2015)⁶⁾

■ 수요전망 목록 구분

- 국내 산업 및 에너지통계 목록구분을 반영하여 대구시 에너지 수요 전망을 위한 목록은 다음 표와 같이 구분하였음
- 목록구분과 관련하여 MAED모형의 특징은 다음과 같음
 - 수송부문을 크게 화물수송과 여객수송으로 구분하고 있으며 여객수송의 경우 도시내 수송과 도시간 수송으로 구분함
 - 가정부문의 경우 도시가구와 시골가구로 구분함
 - 상업부문에 공공부문을 포함하여 분석함
 - 개별 부문들은 다시 사용하는 에너지원에 따라 세부 부분으로 구분함
 - 예를 들어 도로수송부문의 경우 승용차, 택시, 버스 등으로 구분하고 수송수단들은 다시 연료에 따라 휘발유차, 경유차, LPG차, 전기차 등으로 구분함

6) 서울시 (2015), 서울시 지역에너지 기본계획 2035; 황인창 (2015), MAED 모형을 이용한 서울시 에너지 수요 전망, 환경정책 23(3), (2015.9 발간예정).

〈표 1-2-1〉 에너지 수요전망 목록 구분

대분류	중분류	소분류	
산업	농업		
	건설업		
	광업		
	제조업	음식료, 담배 제조업	
		섬유, 가죽제품 제조업	
		목재, 종이, 인쇄업	
		석탄, 석유화학제품 제조업	
		비금속, 금속제품 제조업	
		전기, 전자제품 제조업	
	기계, 운송장비 제조업		
에너지산업			
수송	화물수송	철도/도로/해운/항공	
	여객수송	철도/도로/해운/항공	
가정	도시가구		
	시골가구	대구는 0%라고 가정	
상업	도소매업		
	운수서비스업		
	숙박, 음식점업		
	출판, 영상서비스업		
	금융, 보험업		
	부동산업		
	사업서비스		
	공공행정		
	교육보건		
	문화 및 기타서비스업		

비고: 대분류는 MAED 모형의 기본 분류를 따른 것임. 산업과 상업부문의 경우 국가 표준산업분류를 기초로 하되 지역에너지 통계 등 자료의 수집 가능성을 고려해 세부 부문으로 분류하였음. 수송과 가정부문의 중분류는 MAED 모형의 기본 분류를 따른 것이며 수송부문의 소분류는 지역에너지통계연보의 구분을 따랐음.

■ 수요전망 방법

- 기본적으로 MAED 모형은 다음 식과 같이 세부 부문별로 원단위와 활동도를 이용해 에너지 수요를 전망함

$$E_{i,t} = A_{i,t} \times I_{i,t} \quad \text{〈식 1〉}$$

- 위 식에서 $E_{i,t}$, $A_{i,t}$, $I_{i,t}$ 는 각각 에너지 수요, 활동도, 에너지원단위를 의미함. i 와 t 는 각각 세부 부문과 시간(연도)을 의미함

- 다만, 세부 부문별로 원단위와 활동도는 보다 상세하게 구분하기 때문에 세부 부문별 에너지수요를 전망하는 식은 위의 식처럼 단순하지는 않음
 - 예를 들어, 수송부문의 경우 다음 식과 같이 활동도와 에너지원단위를 여러 다른 지표를 사용하여 산정함

$$E_{j,k,t} = D_{j,k,t} \times I_{j,k,t} \times CF_j = D_{k,t} \times (F_{j,k,t}/100) \times (FE_{j,k,t} \times LF_{j,k,t}) \times CF_j \quad \langle \text{식 2} \rangle$$

- 위 식에서 $D_{j,k,t}$ 와 $I_{j,k,t}$ 는 각각 j 연료를 사용하는 k 수송수단의 주행거리와 에너지원단위를 의미함. CF_j 는 연료별 단위전환 계수임. $D_{j,k,t}$ 는 연료별 차량의 수송분당량($F_{j,k,t}$)과 k 수송수단의 총 주행거리($D_{k,t}$)의 곱으로 산정하며, 에너지원단위는 수송수단별 연료별 연비($FE_{j,k,t}$)와 재차인원($LF_{j,k,t}$)을 통해 산정함
- 세부부문별 에너지수요 산정방식은 모형 기술서인 IAEA(2006)을 참고할 수 있음
- MAED 모형에서는 세부 부문별 원단위와 활동도의 전망치를 개별적으로 산정하여 입력해야 함
 - 활동도의 경우 대부분 기존에 발표되어 있는 전망치들을 활용할 수 있으나, 원단위는 기존에 발표되어 있는 자료가 부족하기 때문에 새롭게 전망치를 산정해야 함
 - 이번 연구에서는 세부부문별 활동도와 에너지원단위에 대해 기존에 발표되어 있는 자료를 최대한 활용하되 신뢰할 수 있는 자료가 없는 경우 계량경제 방식을 사용해 새롭게 산정하였음. 자세한 통계분석 방법에 대해서는 부록을 참고할 수 있음
- 총 에너지 수요는 부문별 에너지수요를 다음 식과 같이 합산하여 산출함

$$E_t = \sum_i E_{i,t} \quad \langle \text{식 3} \rangle$$

- 위 식에서 E_t 는 총 에너지 수요를 의미함

나. 모형 입력자료 및 자료원

■ 입력자료

- 사회경제지표를 포함하여 부문별 모형 입력 자료는 다음 표와 같음

〈표 1-2-2〉 MAED-D 모형 입력변수

구분	입력 변수		자료원		
인구	활동도	인구수	통계청, 장래인구추계		
		인구성장률	연도별 인구수로부터 산정		
		도시화율	100%		
		도시지역 가구당 인원수	통계청, 장래가구추계		
		시골지역 가구당 인원수	통계청, 장래가구추계		
		잠재 노동가능 인구비율(15~64세 인구비율)	통계청, 장래인구추계		
		실제 노동가능 인구비율(= 잠재노동가능인구 - 학생수)	통계청, 장래인구추계		
경제	활동도	대도시에 거주하는 인구 비율	100%		
		GRDP	통계청, 지역소득		
		경제성장률	연도별 GRDP로부터 산정		
		주요 경제활동별 GDP 기여율	통계청, 지역소득		
산업	원단위	세부 경제활동별 에너지원별 에너지원단위	에너지경제연구원, 지역에너지통계연보/ 통계청, 지역소득		
		세부 경제활동별 에너지원별 효율 - 열펌프 성능계수(COP), 열원으로서 사용할 때 에너지원별 전력대비 효율	류태우(2007) 이장연(2012) 강한기(2006)		
		열병합발전 시스템 효율	열병합발전소 홈페이지		
	활동도	세부 경제활동별 에너지원별 구성비	에너지경제연구원, 지역에너지통계연보		
		세부 경제활동별 열에너지 수요 구성비	에너지경제연구원, 에너지총조사		
		열병합발전 관련 지표 - 열병합발전 열/전기 비율, 열병합발전 연료 중 바이오매스 비율	에너지관리공단(2008; 2014) 에너지관리공단 홈페이지 열병합발전소 홈페이지		
		열에너지원으로서 태양열 이용률	에너지경제연구원, 지역에너지통계연보		
			철강생산 관련 지표	한국철강협회 홈페이지	
	수송	화물	원단위	세부 경제활동별 수송수단별 화물주행거리 원단위	국도교통부, 국도교통통계연보/ 통계청, 지역소득
				수송수단별 연비	에너지경제연구원, 에너지총조사/ 국도교통부, 국도교통통계연보
활동도			수송수단별 주행거리	에너지경제연구원, 에너지총조사/ 국도교통부, 국도교통통계연보	
			수송수단별 화물주행거리 분담률	국도교통부, 국도교통통계연보	
여객		원단위	수송수단별 연비	에너지관리공단, 자동차 에너지소비효율 분석집/ 코레일, 철도통계연보/ 김정완(2007)	
			일인당 일 주행거리	교통안전공단, 국가교통DB센터, 자동차주행거리실태조사	
		활동도	수송수단별 재차인원	교통안전공단, 국가교통DB센터, 재차인원조사/ 대구도시철도공사	
			수송수단별 분담률	교통안전공단, 국가교통DB센터, 환경부(2012)	
		자동차 대수	국도교통부, 대구시 교통과		

〈표 1-2-3〉 MAED-D 모형 입력변수(계속)

구분	입력 변수		자료원
가정	원단위	용도별(난방용/온수용/취사용) 에너지원 효율(전력대비)	IAEA(2006)
		용도별(난방용/온수용) 열펌프의 성능계수(COP)	IAEA(2006)
		에어컨의 성능계수(COP)	강병하·허재혁(2010)
		난방이 필요한 가구 비율	100%
		난방도일	국가기후자료센터
		주거유형별 비율	통계청, 주택총조사
		주거유형별 바닥면적	통계청, 주택총조사
		주거유형별 실제 난방면적 비율	이병호 외(2010)
		주거유형별 난방손실을	통계청, 에너지경제연구원(2013) 이용 산정
		주거유형별 에어컨 보급률	전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사
	활동도	주거유형별 가구당 연간 에어컨 전력소비량	전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사
		주거유형별 가구당 연간 취사용 에너지 소비량	전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사
		온수시설 보급률	100%
		일인당 연간 온수용 에너지 소비량	에너지경제연구원, 에너지총조사
		가구당 연간 기타 가전제품 에너지 소비량	전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사
		전력공급률	100%
		가구당 연간 조명 및 비전력 기기용 화석연료 소비량	에너지경제연구원, 에너지총조사
		용도별(난방용/온수용/취사용) 에너지원 구성비	통계청, 인구총조사 에너지경제연구원, 에너지총조사 에너지경제연구원(2013)
		용도별(난방용/온수용/취사용) 태양열로 열공급이 가능한 비율	IAEA(2006)
		전력을 이용한 에어컨의 비율	100%
상업	원단위	에너지원별 세부부문별 에너지원단위	에너지경제연구원, 에너지총조사/ 통계청, 지역소득
		난방용 에너지원별 효율(전력대비)	IAEA(2006)
		난방용 열펌프의 성능계수(COP)	IAEA(2006)
		에어컨의 성능계수(COP)	강병하·허재혁(2010)
	활동도	상업부문 근로자수 비율	통계청, 경제활동인구조사
		상업부문 노동자 1명당 바닥면적	통계청, 서비스업/도소매업 조사
		난방이 필요한 면적 비율	100%
		실제 난방을 하는 면적 비율	IAEA(2006)
		면적당 연간 난방에너지 소비량	에너지경제연구원, 에너지총조사
		에어컨 가동이 필요한 면적 비율	IAEA(2006)
		면적당 연간 냉방에너지 소비량	에너지경제연구원, 에너지총조사
		용도별(난방용/비난방용) 에너지원 구성비	에너지경제연구원, 에너지총조사
		저층(3층 이하)건물의 비율	국토교통부(2014)
		태양열로 열공급이 가능한 비율	IAEA(2006)
전력을 이용한 에어컨의 비율	100%		

비고: 일부 원단위의 경우 표에 제시된 통계 자료 등을 활용해 자체적으로 산출하였음

○ 모형이 실제 에너지소비량을 얼마나 잘 구현하는 지를 살펴보기 위해 2012년을 대상으로 모형의 산출 값과 실제 대구시의 에너지 소비량을 비교하였음.

- 이때 자료의 한계로 입력자료 중에서 몇몇 항목은 IAEA(2006)의 기본 값을 사용하거나 국가 전체의 평균 값, 다른 년도(예를 들어 가전기기 에너지소비 통계의 경우 2011년 값과 2013년 값의 평균을 사용함)의 값을 사용하였음.
 - 이를 위해 사용한 자료원이 <표 3>의 3열에 제시되어 있음.
- 이로 인해 불가피하게 과거년도에 대한 모형의 산출 값과 실제 에너지소비량이 달라질 수 있는데, 이를 보정하기 위해 IAEA(2006)에서 제시한 기본 값 중 일부를 조정하여 모형에서 산출된 세부부문별 에너지원별 최종 에너지 수요 값이 지역에너지통계연보 상에 제시된 실제 세부부문별 에너지원별 최종 에너지 소비량과 일치하도록 하였음.
 - 보정결과 모형의 산출 값과 실제 에너지소비량에 있어 세부부문별 에너지원별 최종 에너지 수요 값의 차이는 다음 표에서와 같이 모두 1% 미만임.

<표 1-2-4> 모형 보정 결과(부문별 2012년)

구분	실제(백만TOE)	모형 산출값(백만TOE)
산업	1.28	1.29
수송	1.27	1.26
건물	1.89	1.91
가정		1.36
상업공공		0.47
합계	4.43	4.47

<표 1-2-5> 모형 보정 결과(에너지원별 2012년)

구분	실제(백만TOE)	모형 산출값(백만TOE)
전력	1.29	1.29
열	0.08	0.08
신재생	0.21	0.21
화석연료	2.85	2.89
석탄	0.30	0.30
석유	1.58	1.60
도시가스	0.97	0.99
합계	4.43	4.47

■ 자료원

○ 대부분의 입력 자료는 다음 표에 제시된 인터넷 웹사이트에서 원문을 공개하거나 스프레드시트 형태로 자료를 제공하고 있음

〈표 1-2-6〉 자료원 웹사이트 주소

자 료	웹사이트
국가교통DB센터	http://www.ktdb.go.kr
국가기후자료센터	http://sts.kma.go.kr
국가통계포털	http://kosis.kr
국토교통통계연보	http://stat.molit.go.kr
공공데이터포털	https://www.data.go.kr
산업통산자원통계포털	http://statistics.mke.go.kr
열병합발전협회	http://www.kcga.or.kr
에너지관리공단	http://www.kemco.or.kr
항공통계	http://www.airport.co.kr
철도산업정보센터	https://www.kric.or.kr
한국공항공사	http://www.airport.or.kr

다. 개별 입력자료 전망

■ 주요 지표 전망치

- 대구시 에너지 수요전망을 위해 사용한 주요 지표별 전망치는 다음 표와 같음
 - 단, 아래 표에서 제시한 값들은 대구시 에너지 수요를 전망하기 위한 목적으로 산출한 것이기 때문에 다른 분석을 위한 기초자료로 사용될 수 없음

〈표 1-2-7〉 대구 주요 지표 장래 전망치(주요 지표)

구분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	
인구	총 인구수(백만명)	2.47	2.46	2.43	2.40	2.35	2.30	
	가구당 인구수(인/가구)	2.75	2.69	2.57	2.47	2.39	2.32	
	노동가능인구 비율(%)	74.2	74.0	71.9	67.7	63.3	59.4	
	고령화율(%)	11.5	12.5	15.6	20.0	24.7	29.0	
	실제노동참여율(%)	64.0	64.3	64.3	61.3	57.0	53.3	
일인당 GRDP(백만원/인)		17.2	18.2	21.0	23.6	26.5	29.0	
산업별 부가가치	농업(십억원)	134	162	184	204	225	241	
	광업(십억원)	4.6	5.4	6.1	6.8	7.5	8.0	
	건설업(십억원)	1,768	1,779	2,028	2,242	2,478	2,647	
	제조업(십억원)	8,961	10,254	11,688	12,920	14,281	15,254	
	서비스업(십억원)	28,487	32,596	37,154	41,070	45,399	48,490	
에너지 원단위	화석연료 (MWh/원)	농업	0.330	0.947	0.798	0.698	0.625	0.569
		광업	2.181	0.010	0.007	0.006	0.005	0.004
		건설업	0.350	1.251	0.978	0.808	0.676	0.595
		제조업	0.745	0.191	0.157	0.135	0.119	0.107
		서비스업	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003
	전력 (MWh/원)	농업	0.426	0.026	0.023	0.022	0.020	0.019
		광업	0.745	0.070	0.061	0.054	0.050	0.046
		건설업	0.016	0.050	0.048	0.046	0.044	0.043
		제조업	0.601	0.274	0.199	0.157	0.123	0.105
		서비스업	0.080	0.078	0.076	0.074	0.072	0.071
	승용차 (ℓ/100km)	휘발유	6.8	6.2	5.2	4.6	4.0	3.6
		경유	7.0	6.4	5.4	4.7	4.1	3.7
		LPG	9.6	8.7	7.6	6.7	6.0	5.4
	자동차수(천대)		1039.2	1,075.0	1,141.2	1,208.5	1,279.8	1,351.6
	기후	평균기온(℃)	14.7	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6
난방도일(℃-일)		2,220.6	2,078.1	2,026.6	1,975.2	1,923.8	1,872.4	
가전기기	에어컨보급률(%)	84.6	90.9	95.8	98.1	99.1	99.6	
	연간 가전기기 전력소비(MWh/가구)	3.69	3.73	4.20	4.58	4.97	5.28	

비고: 노동가능 인구는 15~64세 인구가 총 인구에서 차지하는 비율이며 고령화율은 65세 이상 인구가 총 인구에서 차지하는 비율임. 실제 노동참여율은 노동가능 인구 중 학생 (중고등학생 및 대학생)을 제외한 인구가 총 인구에서 차지하는 비율임

○ 기타 MAED 모형 입력 값들은 다음 표와 같음

- 아래 표에 제시된 값들 중 많은 경우 다른 기관에서 전망한 값이 없거나 자료의 한계로 유의미한 통계분석이 원활하지 않은 값들임
 - 예를 들어 수송부문의 수단분담률이나 재차인원 등이 이에 해당됨
- 이들에 대해서는 대부분 IAEA(2006)의 기본 값을 사용하거나 현재 값이 미래에도 그대로

대구광역시 제4차 지역에너지계획

적용된다고 가정하였음

〈표 1-2-8〉 대구 주요 지표 장래 전망치(산업수송부문)

		2012년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
		산업별 생산액(십억원)					
제조업	음식료품담배	236.8	259.0	295.2	326.3	360.7	385.3
	섬유가죽	1,304.3	1,426.5	1,626.0	1,797.4	1,986.8	2,122.1
	목재종이인쇄	519.9	568.7	648.2	716.5	792.0	846.0
	석탄석유화학	700.3	766.0	873.1	965.1	1,066.8	1,139.4
	비금속금속	2,457.9	2,688.3	3,064.2	3,387.1	3,744.1	3,999.0
	전기전자	1,623.9	1,776.1	2,024.4	2,237.8	2,473.6	2,642.1
서비스업	기계운송	2,532.0	2,769.4	3,156.6	3,489.3	3,857.1	4,119.7
	도소매	4,962.7	5,427.9	6,186.9	6,839.0	7,559.8	8,074.5
	운수	1,628.7	1,781.4	2,030.5	2,244.5	2,481.0	2,650.0
	숙박음식점	1,252.6	1,370.0	1,561.6	1,726.2	1,908.1	2,038.0
	출판영상	1,064.2	1,164.0	1,326.8	1,466.6	1,621.2	1,731.6
	금융보험	2,985.9	3,265.8	3,722.5	4,114.8	4,548.5	4,858.2
	부동산	4,259.1	4,658.3	5,309.7	5,869.3	6,487.9	6,929.7
	사업서비스	2,289.7	2,504.3	2,854.6	3,155.4	3,488.0	3,725.5
	공공행정	3,719.1	4,067.6	4,636.5	5,125.1	5,665.3	6,051.0
	교육보건	5,827.6	6,373.8	7,265.2	8,030.8	8,877.2	9,481.7
문화 및 기타	1,812.9	1,982.8	2,260.1	2,498.3	2,761.6	2,949.6	
수송 부문							
화물수송 발생원단위(톤km/백만원)		108.3	108.3	108.3	108.3	108.3	108.3
화물수송 주행거리(십억톤km)		4.4	4.8	5.5	6.1	6.8	7.2
화물수송 분당률	화물차(%)	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3
	철도(%)	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
화물수송 효율	화물차(ℓ/100톤km)	10.3	10.0	9.0	8.1	7.3	6.5
	철도(ℓ/100톤km)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
일인당 주행거리(km/인/년)		29.9	34.0	40.9	47.1	54.2	59.6
재차인원	승용차(인/대)	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
	버스(인/대)	14.51	14.51	14.51	14.51	14.51	14.51
	전철(인/대)	414.6	414.6	414.6	414.6	414.6	414.6
	택시(인/대)	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
여객수송 분당률	휘발유 승용차(%)	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6	30.6
	경유 승용차(%)	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
	LPG 승용차(%)	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3
	경유 버스(%)	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
	CNG 버스(%)	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
	전철(%)	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
여객수송 효율	택시(%)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
	휘발유 승용차(ℓ/100km)	6.8	6.2	5.2	4.6	4.0	3.6
	경유 승용차(ℓ/100km)	7.0	6.4	5.4	4.7	4.1	3.7
	LPG 승용차(ℓ/100km)	9.6	8.7	7.6	6.7	6.0	5.4
	경유 버스(ℓ/100km)	28.7	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
	CNG 버스(ℓ/100km)	41.3	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1
전철(kWh/100km)		3,220.5	3,220.5	3,220.5	3,220.5	3,220.5	3,220.5
택시(ℓ/100km)		9.6	8.7	7.6	6.7	6.0	5.4

〈표 1-2-9〉 대구 주요 지표 장래 전망치(건물부문)

		2012년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
가정부문							
난방필요가구(%)		100	100	100	100	100	100
주택유형	단독주택(%)	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
	아파트(%)	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
	연립주택(%)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	다세대주택(%)	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
	상가주택(%)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
주택면적	단독주택(㎡)	130.7	130.7	130.7	130.7	130.7	130.7
	아파트(㎡)	72.1	72.1	72.1	72.1	72.1	72.1
	연립주택(㎡)	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4
	다세대주택(㎡)	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6
	상가주택(㎡)	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
난방면적비율(%)		54.08	54.08	54.08	54.08	54.08	54.08
열손실률(Wh/㎡/℃/hr)		3	3	3	3	3	3
에어컨보급률	단독주택(%)	81.7	86.4	91.0	93.3	94.3	94.7
	아파트(%)	93.0	98.4	100.0	100.0	100.0	100.0
	연립주택(%)	66.2	70.0	73.8	75.6	76.4	76.8
	다세대주택(%)	66.2	70.0	73.8	75.6	76.4	76.8
	상가주택(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
에어컨전력소비량(kWh/가구/연)		256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4
취사용 에너지소비량(kWh/가구/연)		2,885.5	3,144.1	3,298.6	3,437.2	3,578.7	3,689.3
온수사용 비율(%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
가전기기 전력소비량(kWh/가구/연)		3,060.0	3,773.0	4,199.0	4,581.0	4,971.0	5,276.0
전력보급률(%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
난방에너지 연료분담률	기타(%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	전력(%)	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
	지역난방(%)	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
	화석연료(%)	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8
취사에너지 연료분담률	전력(%)	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
	화석연료(%)	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5
열펌프 COP		3.5	4	4.5	5	5.5	6
상업부문							
상업부문 취업자 비율(%, 전 산업 대비)		71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2
고용자당 바닥면적(㎡)		27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1
난방요구 비율(%)		100	100	100	100	100	100
실제 냉난방 면적비율(%)		54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1
면적당 난방에너지소비량(kWh/㎡/연)		158.3	158.3	158.3	158.3	158.3	158.3
면적당 냉방에너지소비량(kWh/㎡/연)		94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
난방 에너지원분담률	전력(%)	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6
	지역난방(%)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	화석연료(%)	54.2	54.2	54.2	54.2	54.2	54.2
저상빌딩비율(%)		74.2	74.2	74.2	74.2	74.2	74.2

제 II 편 대구시 현황 및 관련계획 분석

제1장 대구시 일반 현황 및 특성

제2장 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 및 전망

제3장 지역에너지 관련 계획 분석

제4장 제4차 지역에너지계획 수립 방향

제1장 대구시 일반 현황 및 특성

1. 자연적 여건

가. 입지 여건

- 대구시는 한반도 동남부인 동남부 영남내륙에 위치하며, 고속도로 기준으로 주요 도시인 서울, 부산, 광주와는 각각 295.5km, 122.7km, 195.1km의 거리에 위치함

〈표 II-1-1〉 대구시와 주요 도시와의 거리

(단위: km)

구 분	서울	부산	인천	광주	대전	울산	전주	마산	포항	경주	제주
국 도	302.0	150.6	349.5	235.0	157.9	114.0	151.3	88.6	88.6	78.2	-
고속국도	295.5	122.7	334.7	195.1	161.8	83.7	287.1	83.3	68.5	54.0	-
철 도	327.1	117.2	354.1	358.0	160.3	116.9	267.9	102.5	109.4	77.2	-
항 로	278.0	93.0	278.0	-	-	-	-	-	-	-	396.0

자료: 대구시, 「대구통계연보」, 2014.

- 또한 대구시 동쪽에는 경산시, 영천시, 서쪽에는 성주군과 고령군, 남쪽에는 청도군과 창녕군, 북쪽에는 칠곡군 및 군위군이 위치함

나. 지형 및 지세

- 대구시를 둘러싸고 분지를 형성하는 지형에는 팔공산(1,192m), 비슬산(1,084m), 대덕산(660m), 대니산(409m), 와룡산(299m), 함지산(290m)이 있고, 시가지 내에는 두류산(140m)이 입지하고 있음
- 대구시 시가지는 분지 중심부와 낙동강, 금호강변의 평야부에 입지함
 - 표고 100m 이하가 48.1%인 425.97km²를 차지하고 개발이 불가능한 표고 150m 이상이 42.6%로서 377.27km²를 차지

〈표 II-1-2〉 대구시 표고분석

(단위: km², %)

구 분	계	100m 이하	100~150m	150m 이상
면 적	885.6	426.0	82.4	377.3
구성비	100.0	48.1	9.3	42.6

주: 축척 1/25,000 수치지형도를 이용한 분석값임.

- 경사분석을 보면 개발이 가능한 경사 30%이하의 지역이 512.76km²로서 계획구역면적의 57.9%를 차지함

〈표 II-1-3〉 대구시 경사분석

(단위: km², %)

구 분	계	5% 이하	5~10%	10~30%	30% 이상
면 적	885.6	325.0	40.7	147.0	372.8
구성비	100.0	36.7	4.6	16.6	42.1

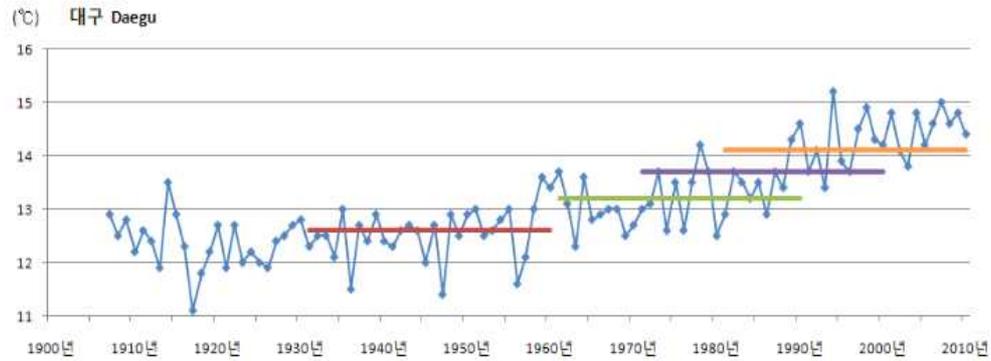
주: 축척 1/25,000 수치지형도를 이용한 분석값임.

- 시가지 중심부에 위치한 신천은 남쪽에서 북쪽으로 흘러 금호강과 합류하고 금호강은 동쪽에서 서쪽으로 흘러 낙동강과 합류함
- 낙동강은 강원도 태백산에서 발원하여 남쪽으로 흘러 안동, 구미, 왜관을 지나 금호강과 합류하여 밀양을 지나 부산 사하구에서 남해안으로 유입되는데 대구시 구역 약 55km를 관류함
- 대구시 하천은 국가하천 2개소, 지방1급하천 1개소, 지방2급하천 24개소로 총 27개소의 하천이 있고, 그 연장은 총 276.93km로서 전국하천 연장 30,416.2km 중 0.91%를 차지함

다. 기 후

- 대구시는 분지형 기후로서, 강수량이 적고, 여름에는 무더우며 겨울에는 추운 특성을 보임

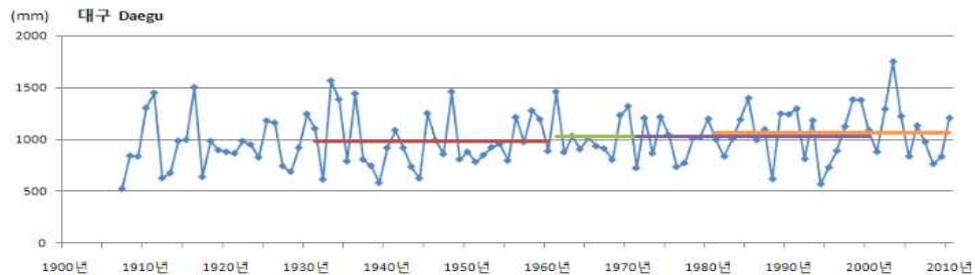
- 대구시 연평균 기온은 1910년 이후로 지속적으로 증가하고 있음



자료: 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr/weather/climate/average_south.jsp)

〈그림 II-1-1〉 대구시 연별 평균 기온 추이

- 대구시는 지난 10년간 연평균 강수량 변화가 거의 나타나지 않음



자료: 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr/weather/climate/average_south.jsp)

〈그림 II-1-2〉 대구시 연별 평균 강수량 추이

- 2013년 기준 대구시 연평균 기온은 15.0° C이고, 연평균 강수량은 996.4mm, 풍향은 겨울에 서풍, 여름에 동풍이 일반적임

〈표 II-1-4〉 대구시 연평균 기온 및 강수량

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013
기온 (℃)	평균	14.6	14.8	14.4	14.3	14.1	15.0
	최고	19.9	20.2	19.6	19.3	19.2	20.4
	최저	10.1	10.2	9.9	9.9	9.8	10.4
강수량(mm)		761.4	832.5	1,204.5	1,430.4	1,189.9	996.4

주: 평균 기온은 매일 3시, 6시, 9시, 12시, 15시, 18시, 21시, 24시의 8회 관측치를 산출평균한 것임

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

라. 토지이용

- 2013년 기준 대구시 지목별 토지이용 현황은 임야가 478.2km²로 전체 면적의 54.1%를 차지함
 - 답 84.6km²(9.5%), 대지 82.5km²(9.3%), 도로 54.9km²(6.2%)의 순서이며, 공장용지는 전체면적의 2.4%를 차지함

〈표 II-1-5〉 지목별 토지이용 현황

(단위: 천㎡)

구분	계	전	답	임야	대지	도로	공장용지	기타
대구시(합 계)	883,482 (100%)	44,613 (5.0%)	84,649 (9.5%)	478,250 (54.1%)	82,508 (9.3%)	54,912 (6.2%)	21,415 (2.4%)	117,135 (13.2%)
중 구	7,055	0	0	0	4,258	1,698	0	1,092
동 구	182,164	10,271	14,290	110,988	13,253	9,149	728	22,537
서 구	17,353	429	209	1,982	6,026	3,388	2,670	2,708
남 구	17,435	50	0.4	4,095	6,142	2,246	0	4,865
북 구	94,078	4,928	3,829	46,074	13,537	8,551	2,807	13,508
수성구	76,464	3,826	4,146	38,010	13,424	6,988	133	9,443
달서구	62,341	884	2,057	19,470	13,964	8,098	7,441	10,289
달성군	426,589	24,223	60,115	257,627	11,901	14,794	7,633	48,753

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

〈표 II-1-6〉 2007년 대비 2013년 지목별 토지이용 증감

(단위: %, 천㎡)

구분	계	전	답	임야	대지	도로	공장용지	기타
증감률	-0.06%	-	-8.2%	-0.96%	5.6%	8.84%	15.05%	3.81%
2007년	884,096	48,511	92,296	482,923	78,109	50,450	18,613	112,827
2013년	883,482	-	84,649	478,250	82,508	54,912	21,415	117,135

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

○ 2013년 기준 대구시 용도지역은 도시지역이 90.3%인 798.50㎡, 비도시 지역이 85.60㎡를 차지함

- 도시지역에서 주거지역이 120.8㎡, 녹지지역이 618.7㎡로 구성됨
- 상업 및 공업면적이 전체에서 차지하는 비율은 6.4% 정도임

〈표 II-1-7〉 대구시 용도별 토지이용 현황

(단위: 천㎡, %)

구분	도시지역					비도시지역			
	계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	소계	생산관리지역	농림지역	자연환경보전지역
883.4	797.88	120.8	18.5	39.7	618.7	85.6	0.2	37.0	48.3
100.0	90.3	13.6	2.0	4.4	70.0	9.6	0.0	4.1	5.4

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

〈표 II-1-8〉 대구시 용도별 토지이용 변화

(단위: 천㎡, %)

	구분	도시지역					비도시지역			
		계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	소계	생산관리지역	농림지역	자연환경보전지역
2008	884.1	798.5	117.8	17.6	33.6	629.3	85.6	0.2	37.0	48.3
2009	884.0	798.4	118.9	17.9	40.1	621.4	85.6	0.2	37.0	48.3
2010	884.1	798.5	119.4	18.2	39.8	621.0	85.6	0.2	37.0	48.3
2011	883.6	798.0	119.9	18.2	39.8	619.9	85.6	0.2	37.0	48.3
2012	883.6	798.0	120.3	18.5	39.8	619.3	85.6	0.2	37.0	48.3
2013	883.4	797.8	120.8	18.5	39.7	618.7	85.6	0.2	37.0	48.3

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

2. 사회적 여건

가. 행정구역 및 면적

1) 행정구역

- 2013년 현재 대구시 행정구역은 7개 구와 1개 군으로 구성됨
 - 3개 읍과 6개 면, 130개 행정동 및 2개 출장소

〈표 II-1-9〉 대구시 행정구역 구성 추이

(단위: km², 개)

		2009	2010	2011	2012	2013	
면 적		884.07	884.10	883.68	883.63	883.48	
구·군	구	7	7	7	7	7	
	군	1	1	1	1	1	
읍·면·동	읍	3	3	3	3	3	
	면	6	6	6	6	6	
	동	행정	134	134	130	130	130
		법정	195	195	195	195	195
통·리	통	3,241	3,254	3,239	3,240	3,255	
	리	행정	248	250	251	255	255
		법정	95	95	95	95	95
출장소	구·군	-	-	-	-	-	
	읍·면	2	2	2	2	2	

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

2) 면적

- 대구시 면적은 883.48km²로서 대한민국 전체면적의 0.88%를 차지함
 - 구·군별 면적은 달성군이 426.59km²(48.28%)로 가장 넓고, 동구 182.16km²(20.61%), 북구 94.08km²(10.64%) 등의 순임

〈표 II-1-10〉 구군별 면적

구군	면적(km ²)	구성비(%)
대구시(전체)	883.48	100.0
중 구	7.06	0.79
동 구	182.16	20.6
서 구	17.35	1.9
남 구	17.4	1.9
북 구	94.08	10.6
수 성 구	76.46	8.65
달 서 구	62.34	7.05
달 성 군	426.59	48.2

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

나. 인구 및 가구

- 2013년 기준 대구시 총인구는 2,524천명이고 2009년 최저치를 기록한 후 증가추세를 보임
 - 세대당 인구도 2009년 2.77명에서 2013년 2.63명으로 감소 추세
 - 총세대수는 2009년 906,470세대에서 2013년 960,265세대로 5.93% 증가
- 2013년 기준 대구시 인구의 남녀 구성비는 1:1 수준을 유지함
- 대구시 인구밀도는 2009~2013년 간 비슷한 수준을 유지함
- 65세 이상 고령자 비중은 2009년의 242,370명에서 2013년 289,246명으로 연평균 4.51% 증가함

<표 II-1-11> 대구시 인구 추이

(단위: 명, %)

연별	2009	2010	2011	2012	2013	
세 대	906,470	934,598	940,770	948,652	960,265	
인 구	총 수	2,509,187	2,532,077	2,529,285	2,527,566	2,524,890
	남	1,254,593	1,266,569	1,264,028	1,261,529	1,259,143
	여	1,254,594	1,265,508	1,265,257	1,266,037	1,265,747
인구증가율	-0.136	0.91	0.80	-0.18	-0.17	
세대당 인구	2.77	2.71	2.69	2.66	2.63	
고령자	242,370	252,084	260,038	274,152	289,246	
인구 밀도	2,838	2,864	2,862	2,860	2,858	

주: 1. 세대수는 외국인 세대수 제외, 총인구는 외국인 남녀 포함

2. 고령자는 65세 이상을 의미

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」



<그림 II-1-3> 대구시 인구 및 세대수 변화 추이

- 대구시 인구구조는 14세 이하 인구비율 14%, 65세 이상 인구비율 11.5%로 29.5%의 부양율⁷⁾을 나타냄.

○ 대구시 인구의 성비는 큰 차이가 없지만 24세 이하는 남성이 월등히 많음

〈표 II-1-12〉 대구시 인구 구조

구분	총인구		남		여	
	인구(명)	구성비(%)	인구(명)	구성비(%)	인구(명)	구성비(%)
총계	2,501,588	100.0	1,246,071	100.00	1,255,517	100.00
0 ~ 4세	102,513	4.1	52,756	4.2	49,757	3.9
5 ~ 9	108,529	4.3	56,569	4.5	52,023	4.1
10 ~ 14	142,330	5.6	75,472	6.0	66,858	5.3
15 ~ 19	180,415	7.2	97,107	7.7	83,308	6.6
20 ~ 24	176,322	7.0	98,210	7.8	78,112	6.2
25 ~ 29	146,225	5.8	78,740	6.3	67,485	5.3
30 ~ 34	183,825	7.3	91,477	7.3	92,348	7.3
35 ~ 39	183,694	7.3	91,574	7.3	92,120	7.3
40 ~ 44	226,719	9.0	111,115	8.9	115,604	9.2
45 ~ 49	224,025	8.9	110,740	8.8	113,285	9.0
50 ~ 54	227,212	9.0	112,204	9.0	115,008	9.1
55 ~ 59	179,790	7.1	88,788	7.1	91,002	7.2
60 ~ 64	130,680	5.2	62,552	5.0	68,128	5.4
65 ~ 69	94,589	3.7	43,749	3.5	50,840	4.0
70 ~ 74	86,649	3.4	37,487	3.0	49,162	3.9
75 ~ 79	58,111	2.3	22,843	1.8	35,268	2.8
80 ~ 84	30,873	1.2	9,929	0.8	20,944	1.6
85세 이상	19,024	0.7	4,759	0.3	14,265	1.1

주: 인구주택총조사 결과 반영(외국인 수 제외)

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

○ 대구시 지역별 인구는 달서구가 전체 24.0%로 가장 높은 비중을 차지하고, 중구가 3.2%로 가장 낮은 비중을 차지함

- 대구시 지역별 세대 구성도 이와 유사한 패턴

$$7) \text{ 부양율} = 0-14\text{세 인구} + \frac{65\text{세 이상 인구}}{15-64\text{세 인구}}$$

〈표 II-1-13〉 대구시 지역별 인구

구 분	인 구	세 대
대구시(전체)	2,524,890(100.0)	960,265(100.0)
중 구	76,963 (3.0)	35,780 (3.7)
동 구	345,347 (13.6)	138,851 (14.4)
서 구	217,550 (8.6)	90,793 (9.4)
남 구	167,020 (6.6)	75,038 (7.8)
북 구	448,841 (17.7)	165,041 (17.1)
수성구	462,471 (18.3)	164,518 (17.1)
달서구	618,613 (24.5)	222,326 (23.1)
달성군	188,085 (7.4)	67,918 (7.0)

주: 2013년 12월 31일 기준 주민등록인구

자료: 대구시(2014), 「대구통계정보」

다. 교통

- 대구시 자동차 등록대수는 2013년 기준 1,039,225대로 2009년에 비해 14.2% 증가함
 - 승용차는 835,622대로 전체 자동차 등록대수의 80.4%로 절대적인 비중 차지

〈표 II-1-14〉 대구시 자동차 등록 추이

(단위: 대)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
합 계	909,222	948,764	985,349	1,010,065	1,039,225
승용차	700,026	740,853	779,319	806,027	835,622
승합차	47,693	45,447	43,483	41,969	40,774
화물차	160,068	160,922	160,884	160,327	160,925
특수차	1,489	1,542	1,663	1,742	1,904

자료: 대구시, 「대구통계연보」, 각년도.

- 대구시 도로연장은 2013년 기준 2,621km이며 포장도로는 2,621km로 100%의 포장률을 나타냄

○ 연장되는 도로 또한 2000년 이후로 꾸준히 증가하는 추세임

〈표 II-1-15〉 대구시 도로현황

(단위: m, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
연 장	2,420,910	2,435,734	2,459,772	2,572,363	2,621,884
포 장	2,395,074	2,409,898	2,433,936	2,567,094	2,621,884
포장률	99.0	99.0	99.9	100	100
미포장	25,836	25,836	25,836	-	-

자료: 대구시, 「대구통계연보」, 각년도.

라. 주택 보급

○ 대구시 가구 수는 2009년 이후 계속적으로 증가추세임

- 주택보급률은 지속적으로 높아져 2013년에 103.2%로 계속 100%이상을 유지중임
- 단독주택 수는 계속 줄어들고 있지만, 아파트 및 연립주택 수는 계속 증가

〈표 II-1-16〉 대구시 연도별 주택 현황

(단위: m, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	
가구 수	834,603	868,327	881,714	893,456	905,453	
합 계	700,512	710,360	720,493	621,842	639,377	
보급률 (%)	104.4	102.1	102.6	102.7	103.2	
종류별	단독 주택	363,345	361,447	378,477	387,593	392,553
	다가구주택	261,372	269,306	279,560	290,137	296,993
	아 파 트	442,291	464,960	473,773	476,456	487,719
	연립 주택	7,731	5,084	5,084	5,460	5,625
	다세대주택	45,983	47,099	47,263	47,950	48,609
	비거주용 건물내 주택	11,777	8,252	-	-	-

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

- 아파트 건립은 2010년을 최저치를 기록 후 2013년 다시 최고치를 기록하고 있음
- 2010년 아파트 건립 최저 후 규모가 큰 아파트 및 층수가 높은 아파트 건립이 높은 수치를 유지 중임
 - 2013년 기준 85㎡ 이상 아파트 주택 수는 전체의 80.8%를 차지하고, 21층 이상 아파트는 전체의 43.9%를 차지

〈표 II-1-17〉 대구시 연도별 아파트건립 추이

(단위: 호)

구분		2009	2010	2011	2012	2013
주택 수		13,885	2,649	8,116	7,617	14,727
규모별	40㎡ 이하	468	563	1,612	1,886	175
	40~60㎡ 이하	652	215	1,956	2,279	1,303
	60~85㎡ 이하	6,431	1,672	3,693	3,417	12,095
	85~135㎡ 이하	4,260	197	3,417	35	1,143
	135㎡ 초과	2,074	2	12,095	-	11
층수별	5층 이하	-	-	-	-	32
	6~10	-	327	-	323	99
	11~20	8,189	1,918	3,150	1,701	8,128
	21층 이상	3,438	404	4,966	5,593	6,479

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

3. 산업·경제적 여건

가. 산업구조

- 2013년 기준 대구시 사업체 수는 195,717개이고, 종사자 수는 849,631명임
 - 사업체 수는 2009년에 비해 9.4% 증가, 종사자 수는 10.7% 증가

〈표 II-1-18〉 대구시 사업체 및 종사자 수 추이

(단위: 개, 명)

구분	2009	2010	2011	2012	2013
사업체 수	178,765	183,115	188,300	192,600	195,717
종사자 수	766,886	786,487	809,381	833,836	849,631

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

○ 2013년 종사자 수 기준 대구시 산업구조는 서비스업 비중이 가장 많음

- 서비스업 종사자가 전체의 79.5%인 676,090명으로 가장 많고, 그 다음으로 광업·제조업, 농림어업 순

〈표 II-1-19〉 대구시 산업별 종사자수 추이

(단위: 명)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
산업별(합계)	766,886	786,487	809,381	833,836	849,631
농림어업	310	344	316	277	287
광업·제조업	147,906	155,514	161,738	168,487	173,254
서비스업	618,670	630,629	647,327	665,072	676,090

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

나. 경제활동인구

○ 2013년 기준 대구시 경제활동인구는 1,237천명이고 경제활동 참가율은 59.6% 수준으로 다소 감소 추세임

- 다만 실업률은 2013년 기준 3.3%로 2009년 4.3%에 비해 1.0%p 감소

〈표 II-1-20〉 대구시 경제활동 인구 추이

(단위: 천명, %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	
15세이상 인구	2,035	2,050	2,059	2,070	2,073	
경제활동인구	합계	1,200	1,218	1,214	1,245	1,237
	취업자	1,147	1,169	1,169	1,204	1,195
	실업자	52	49	45	41	41
비경제 활동인구	835	832	845	825	837	
경제활동 참가율	59	59.4	59	60.2	59.6	
실업률	4.3	4.0	3.7	3.3	3.3	

자료: 대구시, 「대구통계연보」, 각년도.

다. 산업단지 현황

- 2013년 기준 대구시 산업단지는 15개이며, 총 면적은 35,253천㎡임
 - 성서5차, 테크노폴리스, 이시아폴리스 일반산업단지 조성 중 및 분양중인 단지 포함
 - 총 면적은 2009년 28,786천㎡에 비해 22.4% 증가
- 대구시 산업단지 총 종업원 수는 92,167명으로 2009년 이후 지속적으로 증가 추세를 보임
- 대구시 산업단지 생산액은 2013년 기준 273,603억원으로 2009년 162,862억원에 비해 67.9% 증가하였고, 수출액은 74.4% 증가함

〈표 II-1-21〉 대구시 산업단지 현황

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
단지 수(개소)	13	13	10	15	15
총면적(천㎡)	28,786	29,505	29,505	38,287	35,253
입주업체 수(개)	3,642	3,748	4,113	4,297	4,409
종업원 수(명)	78,774	81,839	86,539	88,243	92,167
생산액(억원)	162,862	226,683	244,457	260,303	273,603
수출액(천불)	4,276,506	5,686,181	6,478,551	7,076,374	7,462,350

주: 2005년부터 일반공업단지(서대구, 3공단, 현풍공단) 제외

자료: 대구시, 「대구통계연보」, 각년도

라. 지역내총생산(GRDP)

- 2012년 기준 대구시 지역내총생산(GRDP)은 43조 210억원으로 전국 지역내 총생산의3.1% 수준임
 - 2012년 지역내총생산액은 2008년 36조 4650억원에 비해 21.3%의 증가세를 보였으나, 전국에서 차지하는 비중은 2008년 3.2%에서 2012년 3.1%로 소폭 하락

〈표 II-1-22〉 지역별 지역내총생산(GRDP) 현황

(단위: 10억원, %)

시도별	2008	2009	2010	2011	2012 (%)
전 국	1,105,721	1,151,367	1,265,146	1,330,888	1,377,041(100.0)
서울특별시	26300	273,199	289,719	303,813	313,479 (22.7)
부산광역시	60,467	60,695	63,737	66,648	67,999 (4.9)
대구광역시	35,465	36,017	38,580	41,448	43,021 (3.1)
인천광역시	51,274	53,796	60,708	61,854	62,208 (4.5)
광주광역시	22,940	23,834	26,401	27,789	28,914 (2.0)
대전광역시	24,034	25,535	27,632	29,684	30,884 (2.2)
울산광역시	53,870	52,556	62,852	68,748	70,783 (5.1)
경기도	225,736	237,329	266,562	276,155	288,147 (20.9)
강원도	27,981	29,111	30,628	32,438	33,853 (2.4)
충청북도	33,036	34,837	39,470	42,489	43,628 (3.1)
충청남도	64,067	71,756	83,167	91,816	95,308 (6.9)
전라북도	31,832	34,739	36,632	39,960	40,432 (2.9)
전라남도	52,424	51,544	59,901	62,689	64,642 (4.6)
경상북도	70,559	72,973	80,839	82,276	85,401 (6.2)
경상남도	79,694	83,163	87,419	91,233	95,635 (6.9)
제주도	9,342	10,296	10,899	11,847	12,707 (0.9)

주: 당해년 가격 기준

자료: 통계청, 「지역내총생산」

4. 환경적 여건

가. 대 기

- 대구시 대기오염도 정도는 아황산가스가 환경기준에 비해 계속해서 높고, 오존의 경우에도 다소 높은 양상을 보임

- 일산화탄소 및 이산화질소의 경우는 2002년 이후 지속적으로 낮은 수치를 보임
- 미세먼지는 환경기준에 비해 낮은 수치를 보임

〈표 II-1-23〉 대구시 연도별 대기오염물질 오염정도

구 분	환경기준	2009	2010	2011	2012	2013
아황산가스 SO ₂ (ppm/년)	0.02 이하	0.005	0.006	0.005	0.004	0.004
일산화탄소 CO(ppm/8시간)	9 이하	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
이산화질소 NO ₂ (ppm/년)	0.05 이하	0.024	0.025	0.024	0.021	0.023
미세먼지 Dust(μg/㎥/년)	70 이하	48	51	47	42	45
오존 O ₃ (ppm/8시간)	0.06 이하	0.024	0.022	0.025	0.026	0.025
산성비(P/H)		5.0	4.6	4.7	5.0	5.0

자료: 대구지방환경청, 대기오염도실시간공개시스템(<http://www.airkorea.or.kr>)

- 대구시 인구 천명당 도시공원 조성율은 4.4%로 전국 평균 25.76%보다 매우 낮은 수준임
- 2012년 상수도 및 하수도 보급률은 대구 99.08%, 경북 81.54%, 강원 86.02%이며 2011년에 비해 3개 시도 모두 증가하였으며, 대구는 시·도 중 세 번째로 높음

〈표 II-1-24〉 전국 도시공원 조성율 및 상하수도 보급률 순위

구 분	인구 1명 당 도시공원 조성율(%) (2012년)		상하수도 보급률(%) (2012년)	
	자료	순위	자료	순위
전국 평균	25.76	-	91.34	-
서울특별시	60.2	1	100.00	1
부산광역시	29.3	6	99.58	2
대구광역시	4.44	16	99.08	3
인천광역시	10.19	13	97.93	6
광주광역시	5.9	15	98.97	4
대전광역시	8.05	14	98.58	5
울산광역시	33.2	3	97.23	7
경기도	55.1	2	94.83	8
강원도	19.6	11	86.02	13
충청북도	17.2	12	86.16	12
충청남도	27.3	8	74.64	16
전라북도	32.2	4	87.87	11
전라남도	27.9	7	76.44	15
경상북도	24.4	10	81.54	14
경상남도	31.2	5	88.05	10
제주도	26.1	9	94.58	9

주: 2012년 자료가 최근 자료임

자료: 국토교통부 「공원녹지 통계(2013.10)」, 동북지방통계청(2014.12), 「대구·경북·강원 주요 사회·경제지표」

나. 폐기물

- 2012년 기준 대구시 폐기물 총배출량은 하루 10,628.3톤으로 2008년 11,513.4톤에 비해 8.3% 감소함
- 2012년 기준 폐기물 중 건설폐기물이 46.0%로 가장 비중이 높고, 그 다음으로 생활폐기물(25.2%), 사업장폐기물(25.2%)의 순임
 - 지정폐기물 발생량은 2009년 최저치 기록 후 2012년 급격히 증가함

〈표 II-1-25〉 대구시 폐기물 발생현황

구 분	2008	2009	2010	2011	2012
총배출량(톤/일)	11,513.4	11,000.8	11,535.6	12,015.2	10,628.3
생활폐기물발생량	2,632.0	2,548.0	2,584.8	2,625.0	2,683.8
사업장폐기물 발생량	2,200.8	2,113.0	2,350.9	2,596.9	2,678.5
건설폐기물 발생량	6,429.8	6,124.6	6,371.0	6,562.9	4,898.8
지정폐기물(해당연도) 발생량	250.0	215.2	228.9	230.4	367.2

주: 2012년 자료가 최근 자료임
 자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

○ 대구시에서 배출된 쓰레기는 전량 처리가 이루어지고 있음

- 2012년 기준 재활용이 76.5%로 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 다음으로 매립(15.7%), 소각(5.2%), 해역배출(2.3%) 순임
- 2013년 이후로 음식물폐수의 해양투기가 전면 금지됨에 따라 이에 대한 대응책 마련 필요

〈표 II-1-26〉 대구지역 폐기물 처리형태

구 분	2008	2009	2010	2011	2012	
배출량 (톤/일)	11513.3	11000.7	11535.7	12014.7	10,628.3	
처리량 (톤/일)	11513.3	11000.7	11535.7	12014.7	10,628.3	
처리 형태	매립	1185	1181.8	1346.5	1414.5	1,678.2
	소각	430.0	413.8	489.7	516.0	553.5
	재활용	8958.5	8487.0	8973.5	9462.2	8,138.0
	해역배출	925.4	897.7	700.7	606.6	254.5
	기타	-	-	-	-	-

주: 2012년 자료가 최근 자료임
 자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

다. 하폐수

- 2013년 기준 대구시 하폐수를 처리하는 하수처리장은 6개소, 마을하수도는 7개소임
 - 총 시설용량은 1,874,920㎡/일이고, 처리량은 1,279,010㎡/일임
- 2013년 기준 하수처리장의 시설용량은 1,874,430㎡/일이고 처리량이 1,278,818㎡/일로 전체 처리량의 99.9%를 차지함
- 2013년 기준 달성군에 있는 마을하수도는 490㎡/일 용량으로 192㎡/일의 하폐수를 처리함

〈표 II-1-27〉 대구지역 하수종말처리장 현황

(단위: ㎡/일)

구 분	시설명	소재지	시설용량 (하수/마을)	처리량 (하수/마을)
2013	-	-	1,874,920	1,279,010
하수 처리장	달서천	서구 비산7동 3048	400,000	232,221
	서부	달서구 대천동 770	520,000	373,052
	신천	북구 서변동 1290-4	680,000	474,374
	북부	서구 비산7동 3442	170,000	121,791
	지산	수성구 두산동 499-4	33,750	22,587
	안심	동구 율하동 828-3	47,000	36,727
마을 하수도 (달성군)	상당	하빈면 기곡리 294	35	14
	자모	현풍면 자모리 676-1	55	24
	오설	구지면 오설리 457-1	55	17
	이천	다사읍 이천리 산22	100	41
	달천	다사읍 달천리 359-1	80	39
	박곡	다사읍 박곡리 417	75	40
	기세	옥포면 기세리 434	90	17

자료: 대구시(2014), 「대구통계연보」

5. 시사점

■ 교통

- 자동차 등록대수가 지속적으로 증가하고 있으며 특히 자가 자동차 및 승용차 비율이 절대적인 비중을 차지하고 있음
 - 대구시에서 2009년부터 시행 중인 승용차 요일제를 더욱 활성화시키고 안정적인 정착을 유도하기 위한 방안 마련 필요
 - 승용차 이용을 줄이면서 대중교통 이용을 활성화시키기 위한 인센티브 및 홍보 강화 필요
- 경차 및 전기차 보급을 통해 연료소비를 줄이고 온실가스 배출이 적은 친환경 교통체계 구축이 필요함

■ 주택

- 아파트 및 연립주택 이용 수의 지속적인 증가가 예상되므로 건물 내 에너지 효율 향상을 위한 인센티브 및 법적 제도 정비가 필요함
- 아파트의 경우 대규모화 및 고층화 경향이 커지므로 이에 적합한 에너지 공급에 대한 대책이 필요함

■ 산업단지

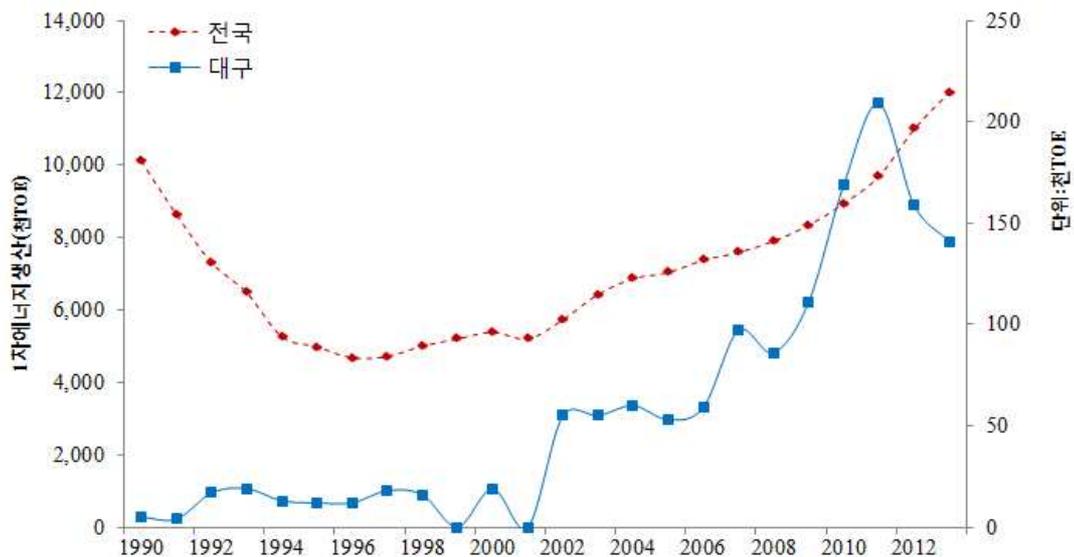
- 노후화된 산업단지 재정비 방침이 친환경생태산업단지 조성으로 이루어지고 있는 추세임
 - 지역의 3공단 및 서대구공단의 재정비 방향을 수립할 때 자원순환 및 재활용, 에너지 효율 향상을 포함하는 방안 마련 필요
- 2013년 이후 음식물폐수의 해양투기 전면 금지에 따른 지역 차원의 다양한 대응책 마련이 필요함

제2장 에너지 및 온실가스 배출 현황 및 전망

1. 에너지 생산 현황

가. 1차 에너지 생산량

- 대구시의 1차 에너지 생산량은 2000년대 이후 급격히 증가하다 2011년 이후 감소하는 모습을 보임
- 전국적으로는 2000년에 비해 2013년의 1차 에너지 생산량이 222.9% 증가한데 반해, 대구 시에서는 2000년에 비해 2013년의 1차 에너지 생산량이 7배 증가하였음



주: 1999년, 2001년 1차 에너지 생산량 자료는 전국 총생산량 데이터로만 제공되며, 2013년 수치까지 표시됨
 자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-1〉 1차 에너지 생산

- 에너지원별로는 전국의 경우 신재생/기타가 74.7%, 수력이 14.7%의 순으로 1차 에너지생산이 높은 비중을 차지했으며, 대구시의 경우에는 생산된 1차 에너지의 대부분이 신·재생에너지(2013년의 경우 98.3%)였음

〈표 II-2-1〉 지역별 1차 에너지 생산

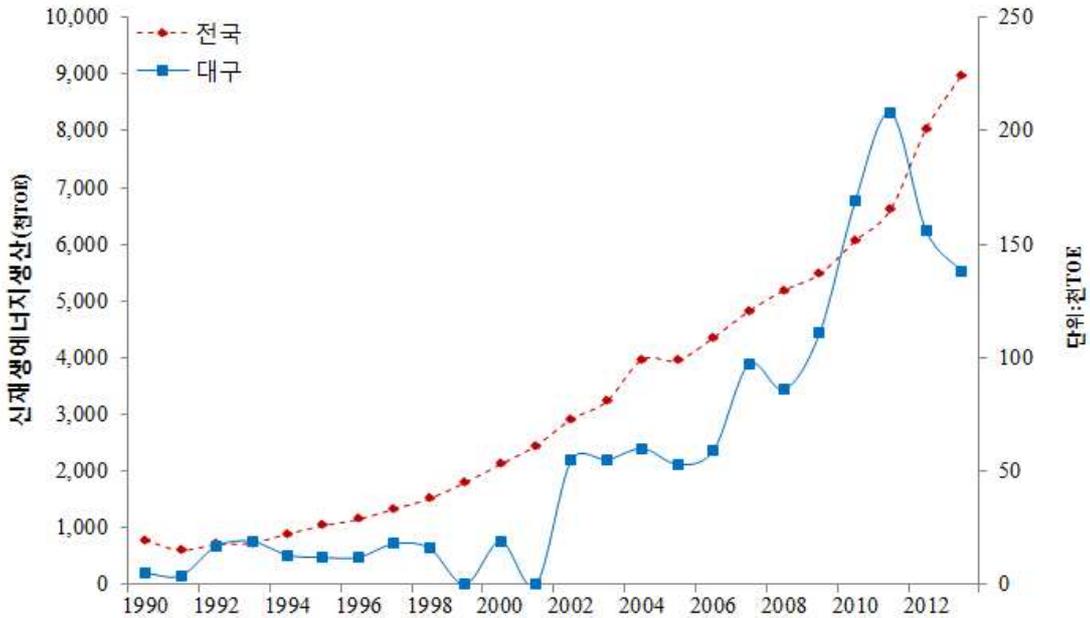
(2013년, 단위: 천TOE)

구 분	석탄	석유	LNG	수력	신재생/ 기타	합계
전국	817	0	463	1,771	8,987	12,038
서울	0	0	0	0	238	238
부산	0	0	0	0	117	117
대구	0	0	0	3	138	141
인천	0	0	0	5	286	291
광주	0	0	0	0	58	58
대전	0	0	0	0	48	48
울산	0	0	463	0	1,126	1,589
경기	0	0	0	228	1,158	1,386
강원	710	0	0	411	834	1,955
충북	0	0	0	213	455	669
충남	0	0	0	17	950	968
전북	0	0	0	160	495	655
전남	107	0	0	59	1,430	1,596
경북	0	0	0	335	1,202	1,537
경남	0	0	0	312	370	682
제주	0	0	0	0	81	81

자료: 지역에너지통계연보

나. 신·재생 에너지 생산량

- 신·재생에너지 생산량은 전국 대부분 지역에서 2000년 이후 큰 폭으로 증가하고 있으며, 2000년 대비 2013년의 신·재생에너지 생산 증가율에 있어서는 대구시가 726%였던 반면 전국은 421%였음

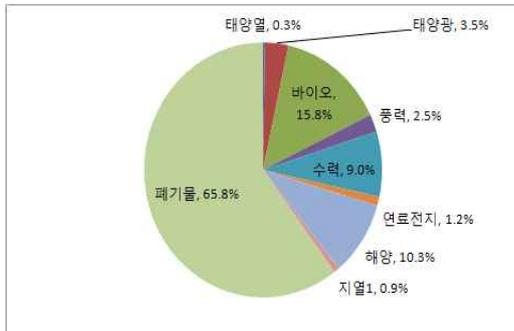


주: 1999년, 2001년 신재생에너지 생산량 자료는 전국 총생산량 데이터로만 제공됨
 자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-2〉 신·재생에너지 생산

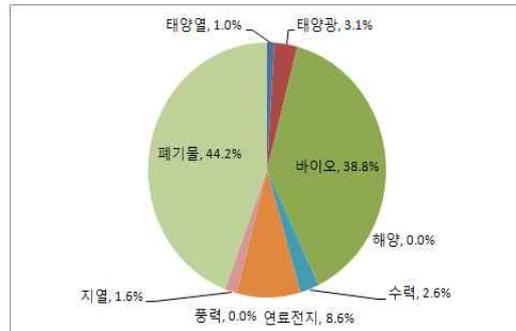
○ 신·재생에너지원 중에서는 전국과 마찬가지로 대구시에서도 폐기물(44.23%)과 바이오 에너지(38.8%)가 대부분을 차지하였음

- 기타 신·재생에너지원은 연료전지(8.6%), 태양광(3.1%), 수력(2.6%) 순서임



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-3〉 전국 신·재생에너지 구성(2013년)



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-4〉 대구 신·재생에너지 구성(2013년)

○ 2005년과 비교한 2013년의 대구시 신·재생에너지원별 생산량은 태양열 및 성형

탄, 대형도시쓰레기를 제외한 여타 에너지원에서 생산량이 모두 증가했음

〈표 II-2-2〉 대구 신·재생에너지 생산량

(단위: TOE)

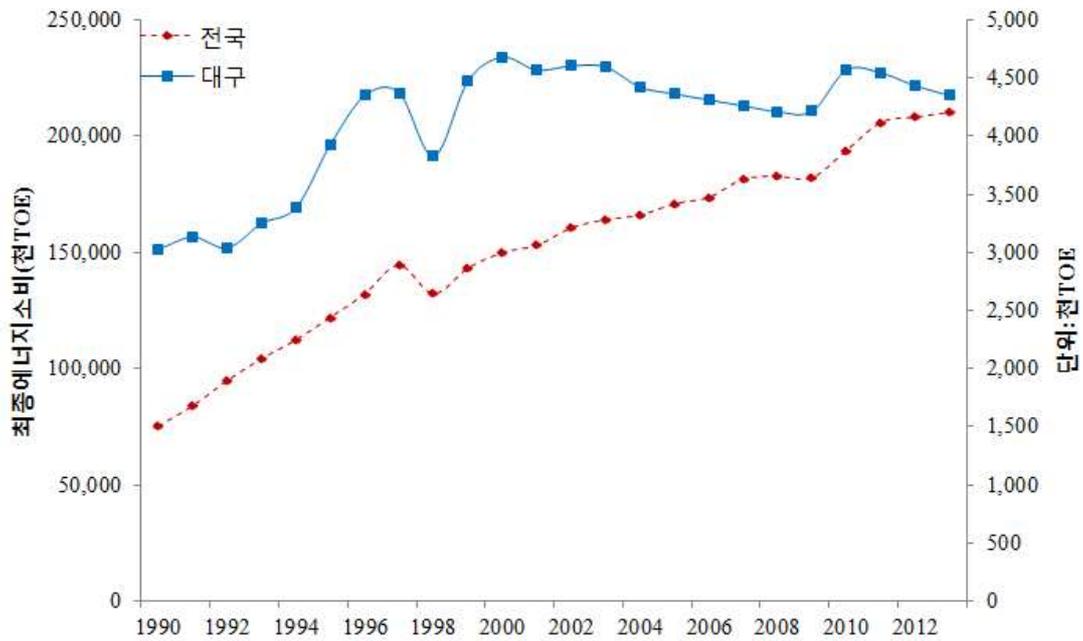
연도	태양열	태양광			바이오에너지					
		총계	사업용	자가용	바이오가스	매립지가스	바이오디젤	성형탄	임산연료	목재펠릿
2005	1,609	260	-	260	2,998	-	-	1,644	-	-
2013	1,395	4,419	1,990	2,429	5,264	19,851	-	1,151	-	89
연도	지열	풍력			연료전지			폐기물에너지		
		총계	사업용	자가용	총계	사업용	자가용	산업폐기물	생활폐기물	대형 도시쓰레기
2005	2	3	-	3	-	-	-	16,981	-	27,844
2013	2,336	3	-	3	12,261	12,240	21	32,276	3,805	24,594

주: 원별 자료 이용이 가능한 처음 년도인 2005년 값을 마지막 년도인 2013년 값과 비교하였음
 자료: 지역에너지통계연보

2. 에너지 소비 현황

가. 최종 에너지 소비

- 대구의 최종 에너지 소비는 2000년대 들어 큰 폭으로 감소하다 2009년 다시 증가하였으나 최근 다시 감소 추세에 있음
 - 전국적으로는 에너지 소비가 지속적으로 증가해 온 반면, 대구는 외환위기 이후 2000년대 들어 2009년까지 에너지 소비가 큰 폭으로 감소하다 2010년 다시 증가하였으나, 2012년 이후 다시 감소 추세에 있음
 - 2000년에 대비한 2013년의 최종에너지 소비량은 전국적으로는 40.3% 증가한 반면 대구는 7.1% 감소함

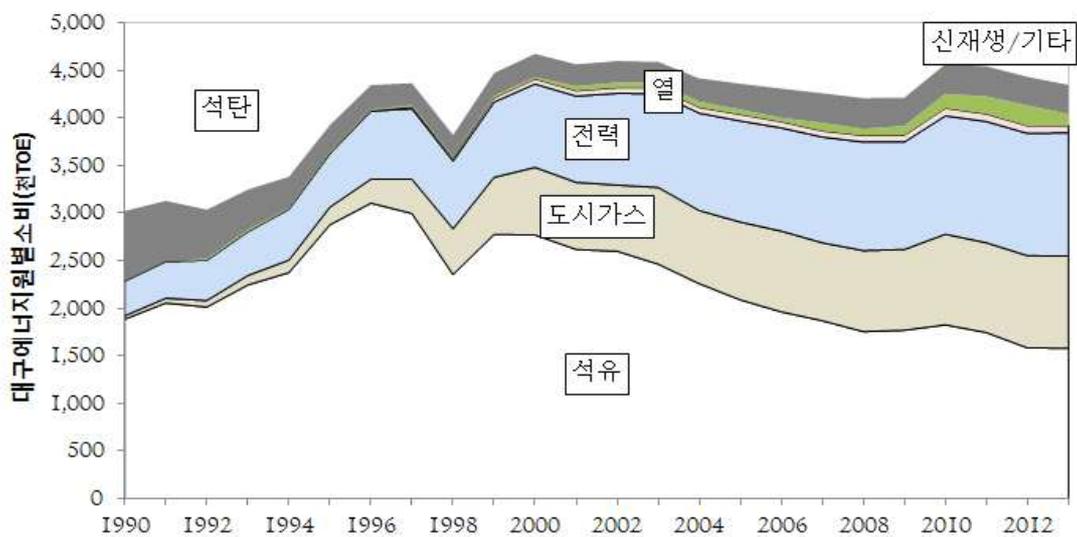


자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-5〉 최종에너지 소비

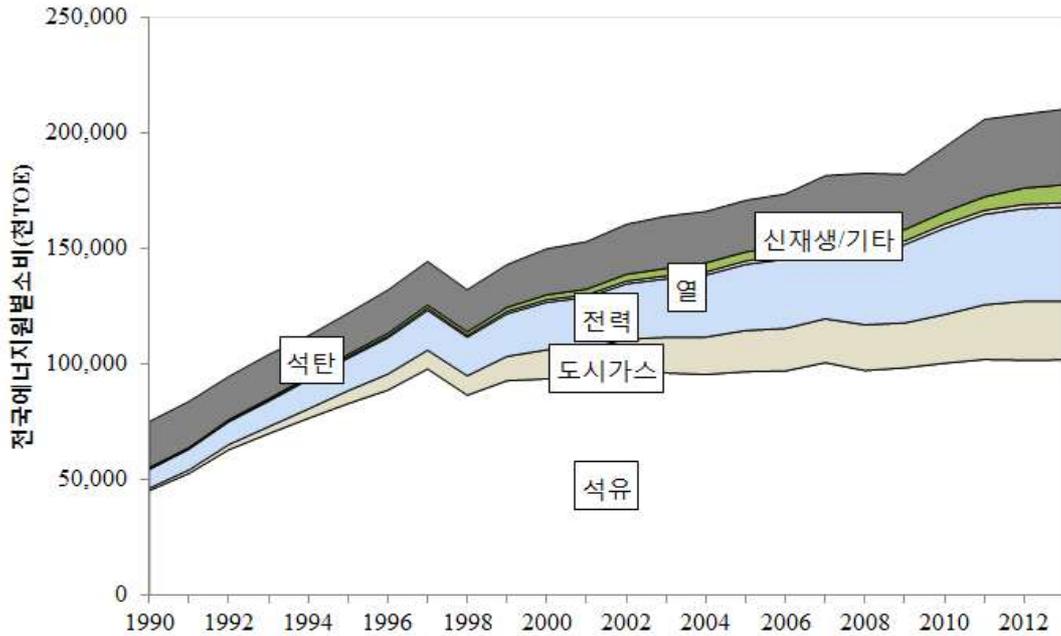
나. 에너지원별 소비

- 전국적으로는 모든 에너지원의 소비가 증가해온 반면, 대구의 경우 에너지원 중 석유의 소비가 큰 폭으로 감소함



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-6〉 대구 에너지원별 소비



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-7〉 전국 에너지원별 소비

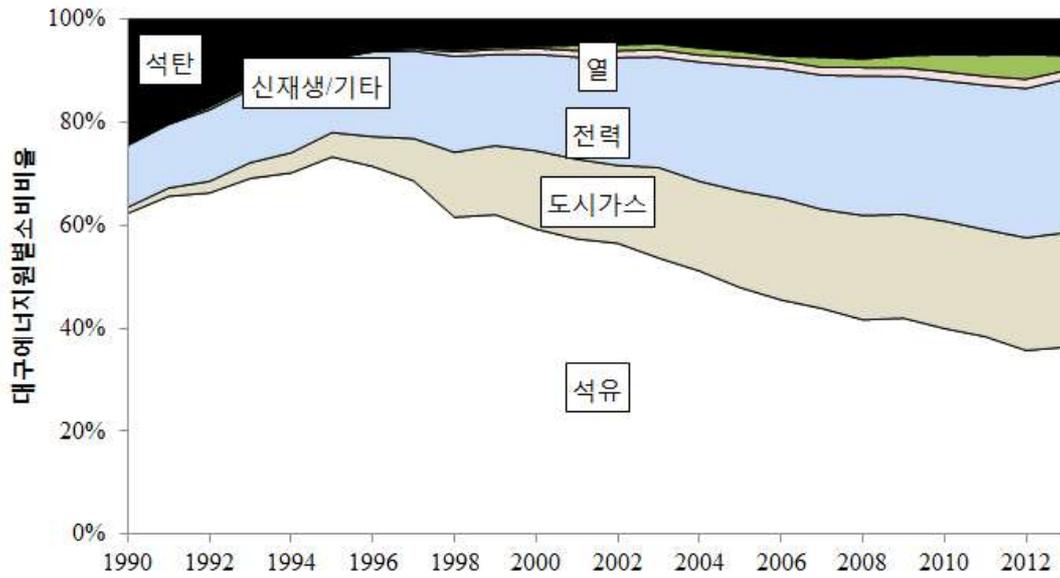
〈표 II-2-3〉 대구 에너지원별 소비변화

(단위: 천TOE)

연도/에너지원	석탄	석유	도시가스	전력	열	기타	합계
2000년	246	2,771	711	876	54	18	4,679
2013년	307	1,581	968	1,297	73	124	4,349
변화율	24.7%↑	43%↓	36.1%↑	48%↑	35.1%↑	688%↑	7.1%↓

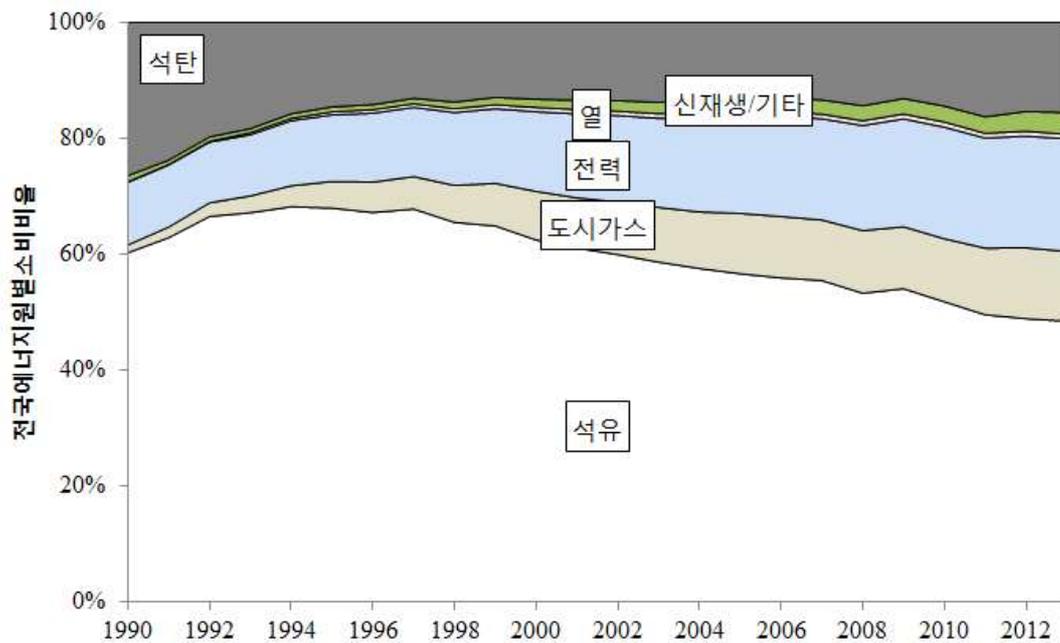
자료: 지역에너지통계연보

- 에너지원별 구성비에 있어서는 전국은 2013년 기준 석유(48.4%), 전력(19.4%), 석탄(15.5%), 도시가스(12.1%)의 순인데 반해, 대구는 전국에 비해 상대적으로 석탄(7.1%)과 석유(36.3%)의 구성비가 낮고 도시가스(22.3%)와 전력(29.8%)의 구성비는 높았음



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-8〉 대구 에너지원별 소비 비율



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-9〉 전국 에너지원별 소비 비율

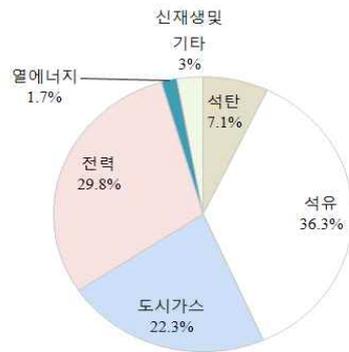
- 에너지원 구성비 변화에 있어서는 전국의 경우 1990년 후반 이후 석유의존도가 큰 폭으로 감소하고 전력과 도시가스의 구성비가 증가해왔으며, 대구는 이에 더해 석탄의 비중이 감소하고 2000년대 중반 들어 상대적으로 신재생/기타 에너지원의 비중이 증가하는 모습을 보임



대구 (2000년)

자료: 지역에너지통계연보

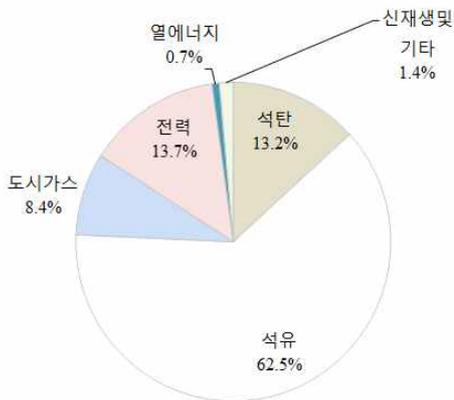
〈그림 II-2-10〉 대구 에너지원별 비중(2000년)



대구 (2013년)

자료: 지역에너지통계연보

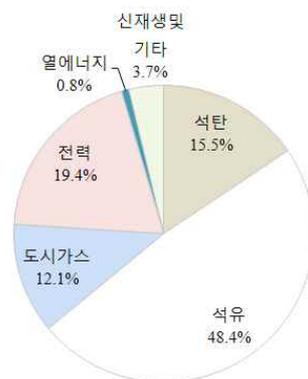
〈그림 II-2-11〉 대구 에너지원별 비중(2013년)



전국 (2000년)

자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-12〉 전국 에너지원별 비중(2000년)



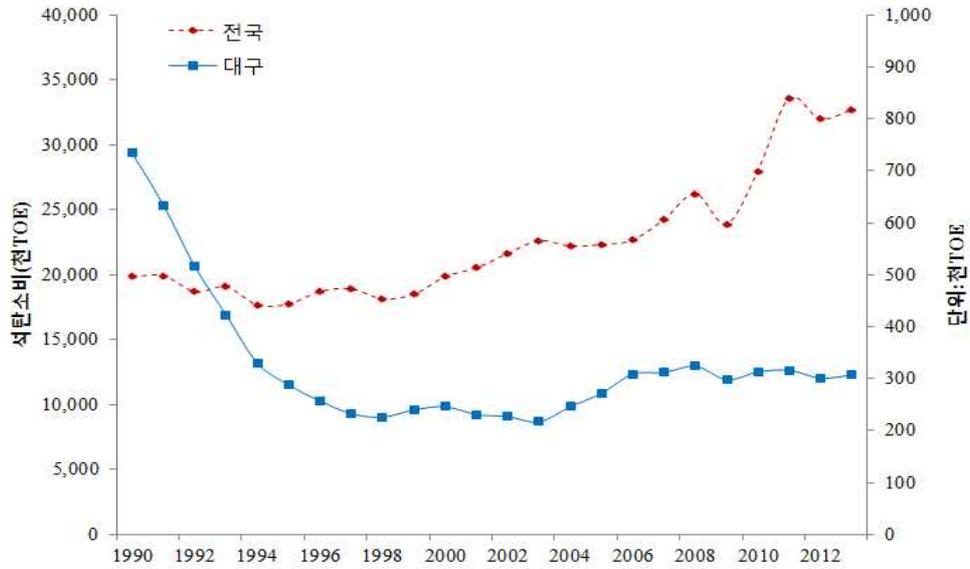
전국 (2013년)

자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-13〉 전국 에너지원별 비중(2013년)

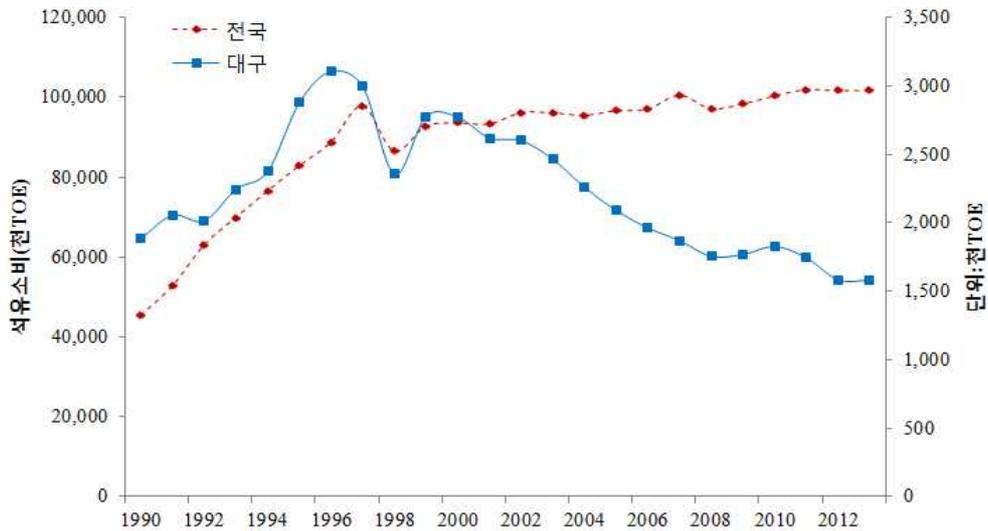
○ 에너지원별로 좀 더 자세히 살펴보면, 석탄의 경우 대구는 1990년대 후반까지 석탄 소비량이 큰 폭으로 감소했으며 2000년대 들어 다시 증가한 이후 소비수준을 유지하고 있음

- 전국은 1990년대 후반 이후 증가하는 추세를 보이고 있으며 2013년의 석탄 소비는 2000년에 비해 64.7% 증가했음
- 2013년 대구의 석탄 소비는 2000년에 비해 24.8% 증가했음



〈그림 II-2-14〉 석탄 소비

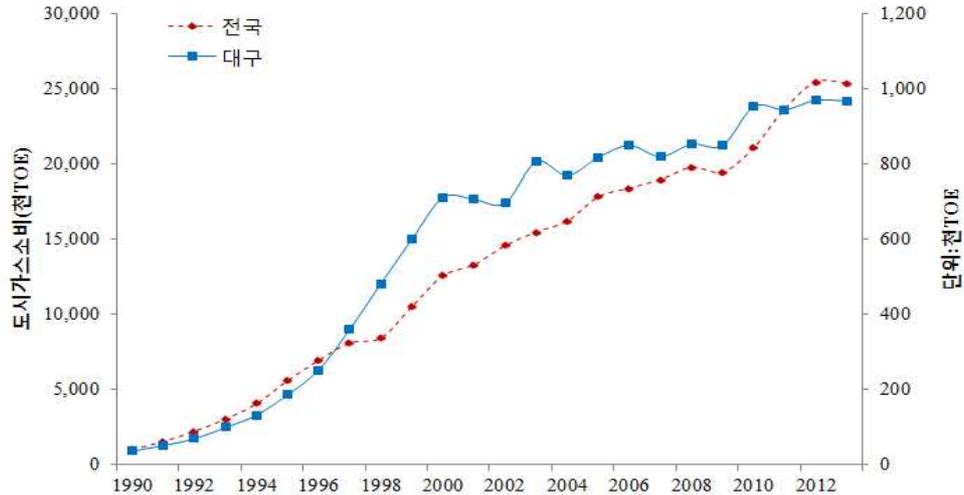
- 석유의 경우 대구는 외환위기 이후 석유 소비량이 지속적으로 감소하고 있으며 이는 지속적으로 증가하고 있는 전국의 추세와는 반대의 모습을 보이고 있음
 - 특히 2000년대 들어 감소폭이 두드러짐. 2013년의 대구시 석유 소비는 2000년에 비해 42.9% 감소했음
 - 전국은 외환위기 이후 증가율이 큰 폭으로 감소했으나 여전히 지속적으로 증가하고 있음. 2013년의 석유 소비는 2000년에 비해 8.8% 증가했음



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-15〉 석유 소비

- 도시가스의 경우 대구는 지속적으로 소비가 증가하여 전국의 소비 추세와 유사한 경향을 보였으나 전국의 소비 증가율이 보다 높은 모습을 보임. 2013년의 대구시 도시가스 소비는 2000년에 비해 36.1% 증가했음
- 전국은 에너지 소비가 지속적으로 증가하여 2013년의 도시가스 소비는 2000년에 비해 101.8% 증가했음



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-16〉 도시가스 소비

- 도시가스 소비를 구별로 살펴보면 2013년 기준 달서구(21.7%)가 가장 많은 비중을 차지하였으며, 북구(17.7%), 수성구(16.3%), 달성군(13.7%) 등의 순으로 나타남
- 구별 도시가스 소비변화는 2006년 대비 2013년 기준으로 15.3%가 감소한 중구를 제외한 모든 구에서 소비가 증가하였으며 달성군(48.8%), 동구(24.8%), 달서구(23.6%) 등의 순으로 증가한 것으로 나타남

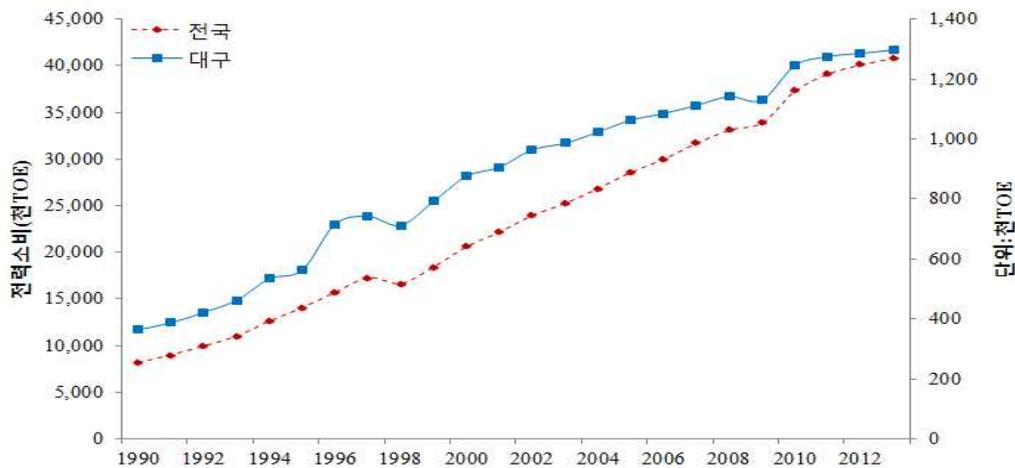
〈표 II-2-4〉 대구시 구별 도시가스 소비변화

(단위: 천m³)

구 분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
대구	중구	36,315	28,374	29,814	29,485	31,834	29,485	31,143	30,760
	동구	73,075	79,377	78,867	76,073	85,023	76,073	90,559	91,176
	서구	110,941	99,085	98,593	101,790	119,033	101,790	125,011	131,712
	남구	35,354	36,958	37,858	37,559	41,211	37,559	42,220	43,121
	북구	158,561	151,548	155,278	155,581	173,663	155,581	171,414	171,524
	수성구	135,470	132,661	139,600	139,531	155,805	139,531	157,820	158,294
	달서구	170,303	160,318	169,386	172,115	188,908	172,115	216,358	210,474
	달성군	89,652	89,251	100,733	94,085	107,406	94,085	131,607	133,414
	소 계	809,671	777,571	810,129	806,219	902,883	806,219	966,132	970,475

○ 전국과 대구의 전력 소비는 2000년 들어 지속적으로 증가해왔으나 전력소비의 증가율은 전국이 대구보다 더 높았음

- 결과적으로 2013년 전국의 전력 소비는 2000년에 비해 98.2% 증가했으며, 대구의 2013년 전력 소비는 2000년에 비해 48.1% 증가했음



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-17〉 전력 소비

○ 전력 소비를 구별로 살펴보면 2013년 기준 달서구(28%)가 가장 많은 비중을 차지하였으며 뒤를 이어 달성군(20.6%), 북구(15.7%), 수성구(10.7%) 등의 순으로 나타남

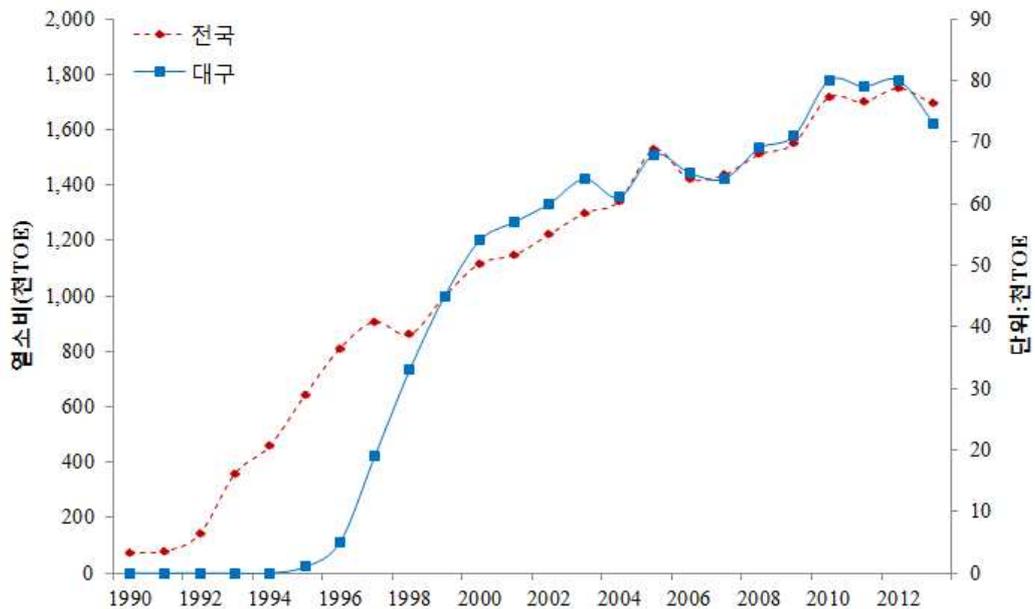
- 구별 전력 소비변화는 2006년 대비 2013년 기준으로 모든 구에서 증가하였으며 가장 큰 폭으로 증가한 달성군(43.6%)을 비롯하여 수성구(19.5%), 동구(19.3%), 달서구(16.6%) 등의 순으로 증가한 것으로 나타남

〈표 II-2-5〉 대구시 구별 전력 소비변화

(단위: GWh)

구 분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
대구	중구	651	673	700	602	742	743	747	737
	동구	1,048	1,077	1,110	1,112	1,202	1,228	1,244	1,250
	서구	1,087	1,078	1,096	1,095	1,183	1,160	1,159	1,156
	남구	576	591	607	602	642	630	625	621
	북구	2,121	2,147	2,197	2,167	2,364	2,379	2,380	2,371
	성구	1,354	1,404	1,457	1,462	1,597	1,617	1,619	1,618
	달서구	3,619	3,718	3,800	3,725	4,153	4,255	4,209	4,220
	달성군	2,164	2,238	2,300	2,269	2,598	2,810	2,972	3,107
	소 계	12,622	12,925	13,265	1,3133	14,479	14,821	14,955	15,080

- 열 소비는 전국적으로는 지속적으로 증가해 왔으며, 대구 또한 전국적 추세와 유사하게 열소비가 증가하는 모습을 보임
- 2013년의 전국 열 소비는 2000년에 비해 51.6% 증가했으며, 대구의 2013년 열 소비는 2000년에 비해 35.2% 증가했음



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-18〉 열 소비

○ 자세한 지역별 에너지원별 소비량은 다음 표와 같음

〈표 II-2-6〉 지역별 에너지원별 최종에너지 소비(2000)

(단위: 천TOE)

구분	석탄	석유	도시가스	전력	열에너지	신재생 및 기타	합계
전국	19,846	93,595	12,560	20,600	1,118	2,129	149,852
서울	136	8,910	4,226	2,699	437	39	16,450
부산	78	5,261	699	1,067	0	30	7,136
대구	246	2,771	711	876	54	18	4,679
인천	198	4,670	1,022	1,220	0	97	7,209
광주	29	1,069	288	368	0	19	1,774
대전	25	1,516	369	454	0	18	2,385
울산	432	14,836	654	1,482	0	279	17,685
경기	411	9,371	2,714	3,774	609	177	17,058
강원	2,123	2,500	110	786	0	402	5,924
충북	1,473	2,396	213	922	13	39	5,058
충남	35	11,268	218	1,052	0	87	12,662
전북	36	3,116	255	910	0	53	4,372
전남	7,857	16,330	197	1,239	0	728	26,353
경북	6,737	4,577	519	2,133	0	76	14,044
경남	22	4,180	357	1,465	3	54	6,083
제주	2	817	0	146	0	5	972

자료: 지역에너지통계연보

〈표 II-2-7〉 지역별 에너지원별 최종에너지 소비(2013)

(단위: 천TOE)

구분	석탄	석유	도시가스	전력	열에너지	신재생 및 기타	합계
전국	32,679	101,809	25,345	40,837	1,695	7,883	210,247
서울	132	5,931	4,719	4,004	482	130	15,398
부산	64	2,901	1,315	1,751	0	115	6,146
대구	307	1,581	968	1,297	73	124	4,349
인천	51	6,447	1,566	1,950	0	237	10,251
광주	34	1,109	589	712	0	63	2,507
대전	49	1,008	749	793	0	56	2,655
울산	463	18,979	2,906	2,579	0	905	25,832
경기	354	10,053	5,204	8,792	1,044	850	26,296
강원	1,825	1,872	307	1,358	0	745	6,107
충북	1,319	1,969	717	1,863	57	463	6,388
충남	6,341	17,390	1,730	4,112	6	1,032	30,612
전북	29	2,178	832	1,867	0	435	5,341
전남	11,501	22,337	735	2,606	0	1,258	38,436
경북	9,911	3,407	1,436	3,908	0	1,113	19,776
경남	298	3,855	1,561	2,884	33	332	8,963
제주	0	792	12	352	0	25	1,181

자료: 지역에너지통계연보

다. 부문별 에너지 소비

- 전국적으로는 모든 부문에서 에너지 소비가 증가해온 반면, 대구의 경우에는 2000년 대비 산업부문에서 가장 큰 감소를 보였으며, 2010년 이후 모든 부문에서 에너지 소비량이 감소 추세에 있음

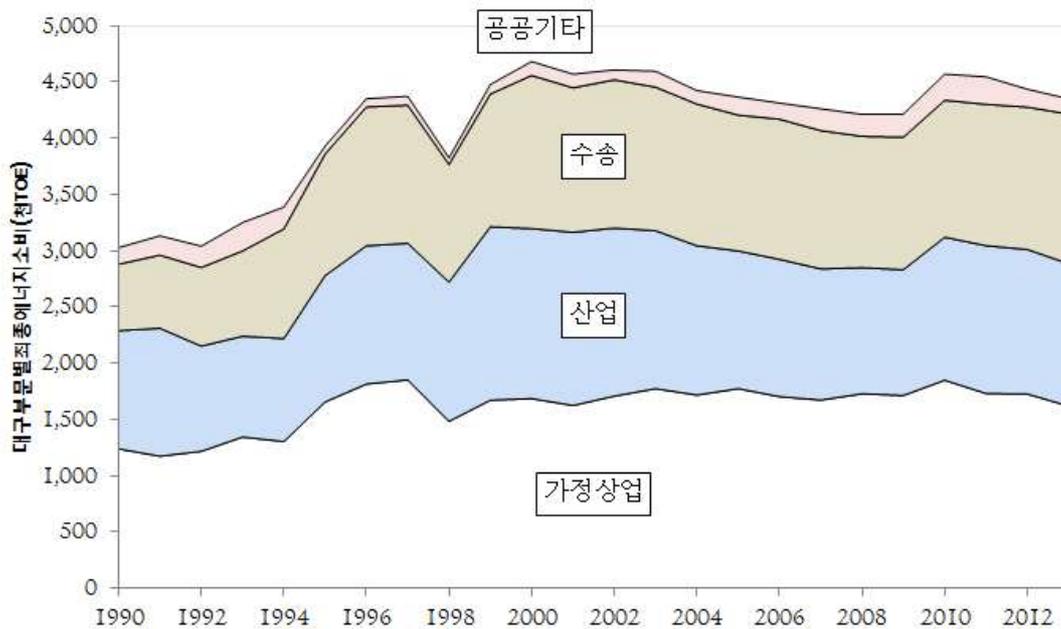


그림 20 자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-19〉 대구 부문별 최종에너지 소비

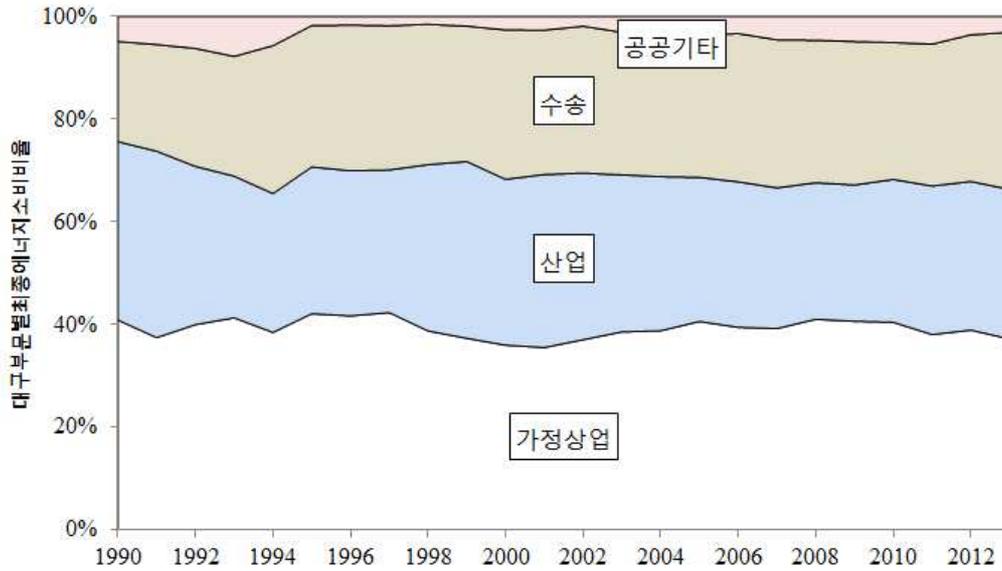
〈표 II-2-8〉 대구 부문별 에너지소비 변화

(단위: 천TOE)

연도/부문	산업	수송	가정상업	공공기타	합계
2000년	1,511	1,361	1,685	124	4,680
2013년	1,266	1,330	1,618	135	4,349
변화율	16.3% ↓	2.3% ↓	4% ↓	0.8% ↑	7.1% ↓

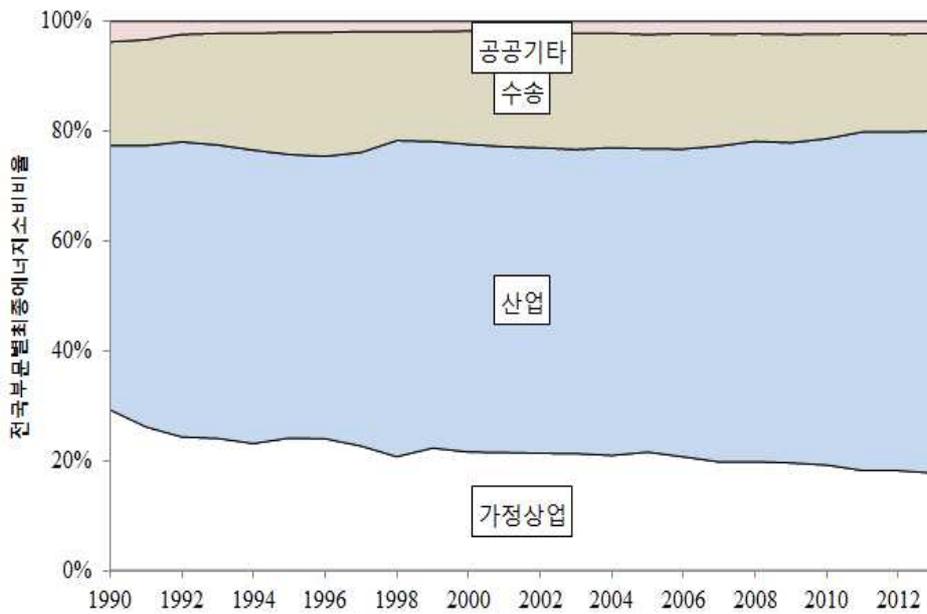
자료: 지역에너지통계연보

- 부문별 구성비에 있어서는 전국은 2013년 기준 산업(62.3%), 가정·상업(17.8%), 수송(17.8%), 공공·기타(2.2%)의 순인데 반해, 대구시는 가정·상업(37.2%), 수송(30.6%), 산업(29.1%), 공공·기타(3.1%)의 순이었음



자료: 지역에너지통계연보

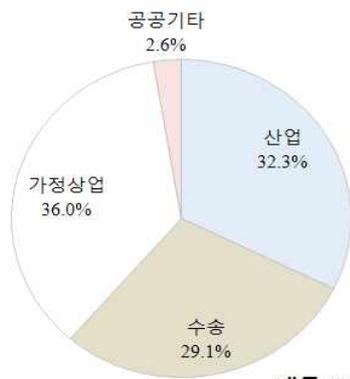
〈그림 II-2-20〉 대구 부문별 에너지 소비 비율



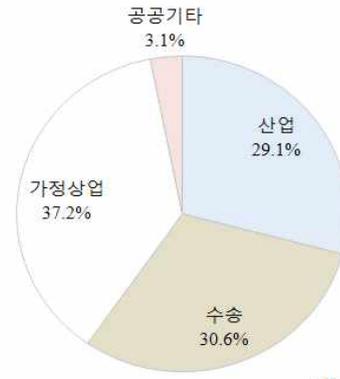
자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-21〉 전국 부문별 에너지 소비 비율

- 부문별 구성비 변화에 있어서는 대구는 산업부문의 구성비는 감소하고 그 외 가정·상업과 수송, 공공·기타부문의 구성비는 증가해왔음
- 전국의 경우 산업과 공공·기타부문의 구성비가 지속적으로 증가해온 반면, 가정·상업과 수송의 구성비는 감소해왔음



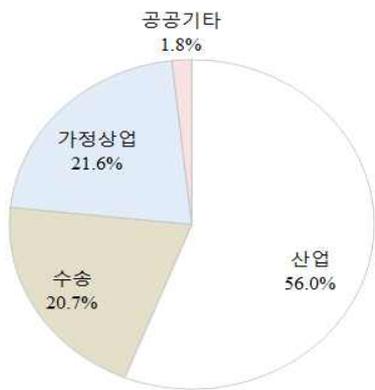
대구 (2000년)



대구 (2013년)

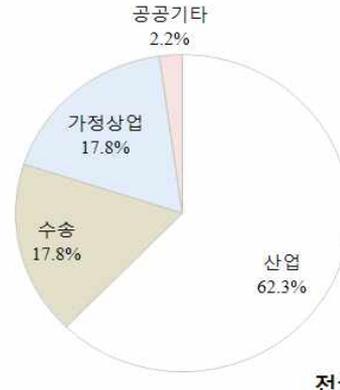
자료: 지역에너지통계연보
 <그림 II-2-22> 대구 부문별
 비중(2000년)

자료: 지역에너지통계연보
 <그림 II-2-23> 대구 부문별
 비중(2013년)



전국 (2000년)

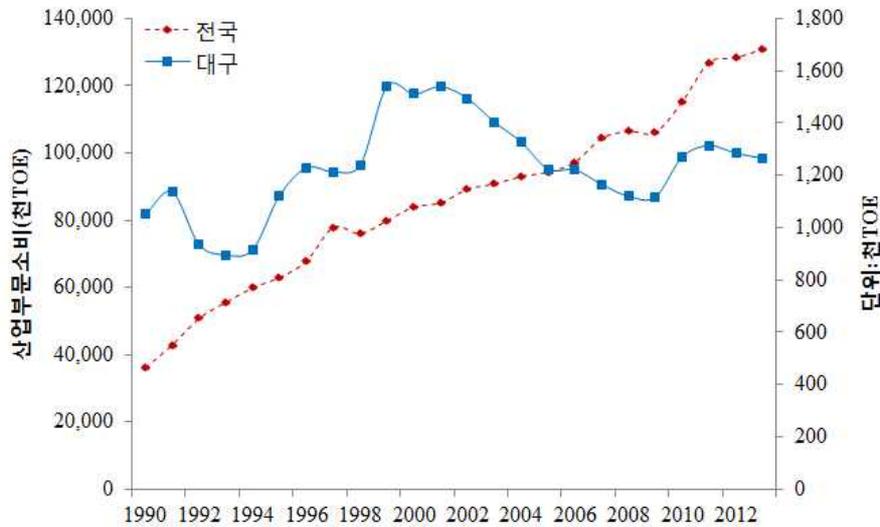
자료: 지역에너지통계연보
 <그림 II-2-24> 전국 부문별
 비중(2000년)



전국 (2013년)

자료: 지역에너지통계연보
 <그림 II-2-25> 전국 부문별
 비중(2013년)

- 부문별로 좀 더 자세히 살펴보면, 산업부문의 경우 전국은 에너지 소비가 지속적으로 증가해온 반면, 대구는 2000년대 들어 산업부문에서 급격히 감소하는 모습을 보인다 2010년 이후에는 안정화 되는 모습을 보임
- 2000년에 비해 2013년의 산업부문 에너지 소비는 전국의 경우 56% 증가했으며, 대구는 16.2% 감소했음

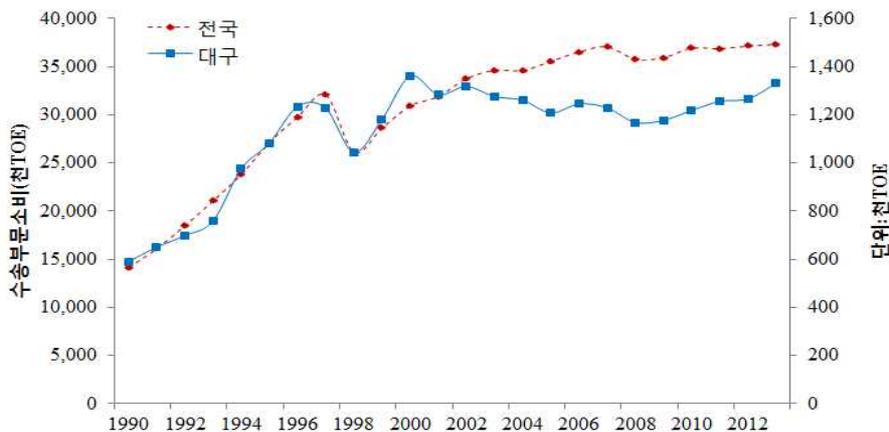


자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-26〉 산업부문 에너지 소비

○ 수송부문에 있어서는 전국은 외환위기 이후 증가율이 둔화되기는 했지만 에너지 소비가 지속적으로 증가해온 반면, 대구는 2000년대 들어 지속적인 하락 추세를 보이다 2010년 이후 다시 증가 추세를 보이고 있음

- 2000년에 비해 2013년의 수송부문 에너지 소비는 전국의 경우 20.6% 증가했으며, 대구는 2.3% 감소했음



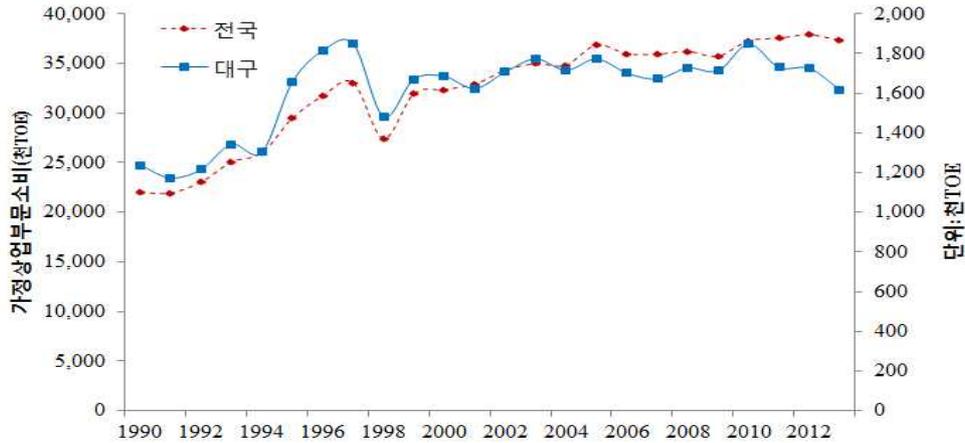
자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-27〉 수송부문 에너지 소비

○ 가정·상업부문 에너지 소비는 전국의 경우 수송부문과 유사한 경향을 보였으며 대구의 경우에는 2010년 이후 전국에 비해 상대적으로 감소하는 모습을 보임

- 전국과 대구에서 모두 가정·상업부문 에너지 소비는 외환위기 이후 증가율이 둔화되기는 했지만 증가하고 있음

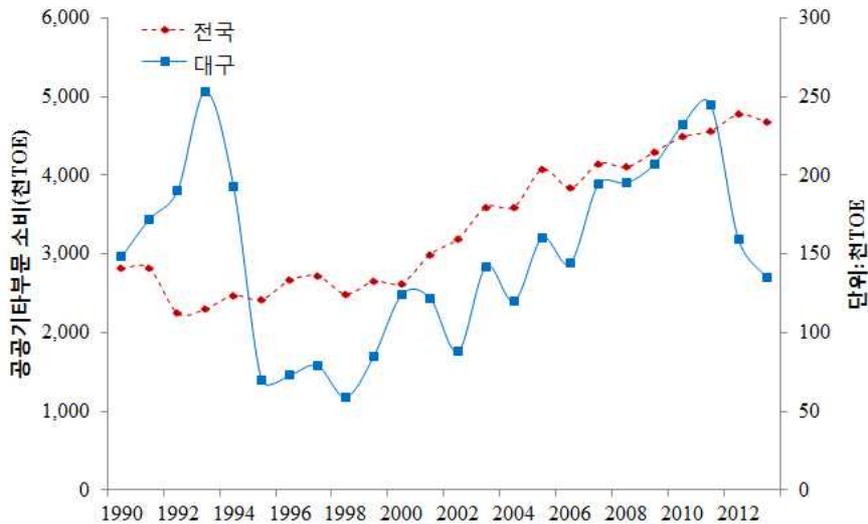
- 2000년에 비해 2013년의 가정·상업부문 에너지 소비는 전국의 경우 15.4% 증가하였으나 대구는 오히려 4%가 감소한 것으로 나타남



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-28〉 가정·상업부문 에너지 소비

- 공공·기타부문 에너지 소비는 전국의 경우 외환위기 이후 오히려 증가율이 더 커졌으며, 대구는 1990년대 중반이후 감소하는 모습을 보이다 2000년대 초반부터 증가하여 2011년을 정점으로 큰 폭의 증가를 보였으나 이후 급격한 감소 추세를 보이고 있음
- 2000년에 비해 2013년의 공공·기타부문 에너지 소비는 전국과 대구에서 각각 77.9%와 8.9%씩 증가했음



자료: 지역에너지통계연보

〈그림 II-2-29〉 공공·기타부문 에너지 소비

○ 지역별 부문별 자세한 최종에너지 소비는 다음 표와 같음

〈표 II-2-9〉 지역별 부문별 최종에너지 소비(2000)

(단위: 천TOE)

구 분	산업	수송	가정상업	공공기타	합계
전국	83,912	30,945	32,370	2,625	149,852
서울	1,791	5,734	8,241	684	16,450
부산	1,572	3,291	2,133	140	7,136
대구	1,511	1,361	1,685	124	4,680
인천	3,297	2,249	1,556	107	7,209
광주	347	564	813	51	1,775
대전	394	804	1,106	82	2,386
울산	14,826	2,051	665	142	17,685
경기	5,569	4,848	6,219	422	17,058
강원	3,282	1,216	1,308	119	5,924
충북	2,821	1,032	1,050	156	5,058
충남	9,881	1,287	1,372	121	12,662
전북	1,885	1,166	1,261	60	4,373
전남	23,835	1,303	1,148	67	26,354
경북	10,275	1,866	1,791	111	14,044
경남	2,442	1,747	1,684	212	6,084
제주	185	425	337	26	972

자료: 지역에너지통계연보

〈표 II-2-10〉 지역별 부문별 최종에너지 소비(2013)

(단위: 천TOE)

구분	산업	수송	가정상업	공공기타	합계
전국	130,906	37,330	37,341	4,670	210,247
서울	1,382	4,517	8,728	771	15,398
부산	1,571	2,341	2,018	216	6,146
대구	1,266	1,330	1,618	135	4,349
인천	3,579	4,588	1,876	208	10,251
광주	439	952	1,034	82	2,507
대전	405	885	1,231	134	2,655
울산	23,332	1,450	714	336	25,832
경기	8,143	8,030	9,120	1,003	26,296
강원	3,308	1,223	1,267	309	6,107
충북	3,609	1,417	1,188	173	6,388
충남	26,570	2,137	1,668	238	30,612
전북	2,483	1,411	1,239	207	5,341
전남	35,461	1,623	1,199	154	38,436
경북	15,106	2,327	2,022	322	19,776
경남	3,987	2,551	2,107	318	8,963
제주	254	548	315	63	1,181

자료: 지역에너지통계연보

3. 온실가스 배출현황

가. 산정방법

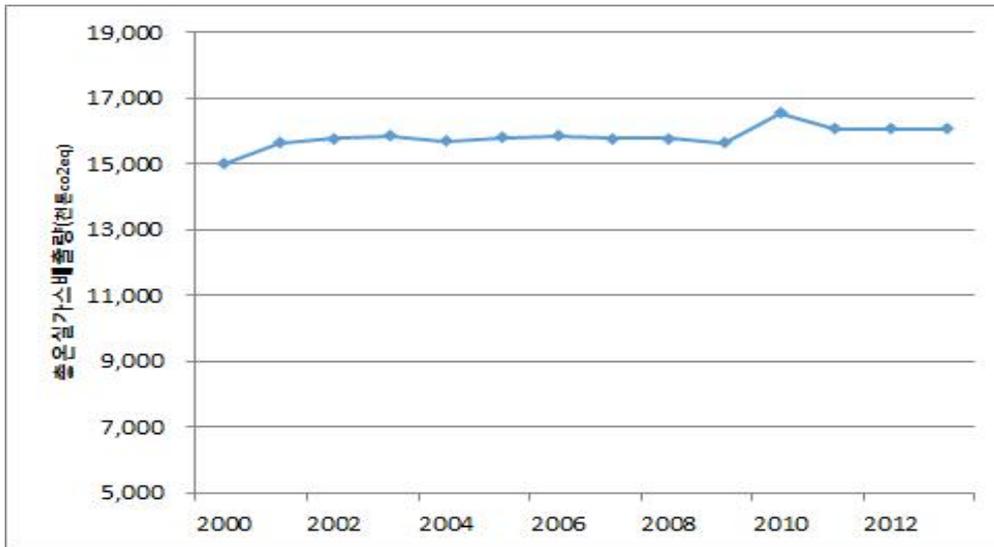
- 대구시 온실가스 배출현황은 한국환경공단(2012)의 「지자체 온실가스 배출량 산정지침」을 따라 지역에너지통계연보 외에 부문별로 다양한 자료원을 활용하여 산정함. 따라서 대구시 온실가스 배출량 변화 경향은 앞에서 살펴본 대구시의 에너지 소비 변화 경향과는 다를 수 있음
- 부문별 직접배출과 간접배출량은 Tier1으로 산정하였으며, 직접배출의 도로수송의 경우 차량대수, 차종, 연료유형을 고려하여 Tier2로 산정함

〈표 II-2-11〉 배출량 산정 자료출처

구분	부문	자료원	
직접배출	가정	석유정보시스템 지역에너지통계연보	
	상업	석유정보시스템 지역에너지통계연보	
	에너지산업	석유정보시스템	
	제조 및 건설	석유정보시스템, 지역에너지 통계연보	
	공공기타	석유정보시스템 지역에너지통계연보	
	수송	도로	석유정보시스템 국토교통부 통계누리
		항공	석유정보시스템
철도		석유정보시스템	
간접배출	가정	지역에너지통계연보 지자체 온실가스 배출량 산정지침(2012)	
	공공		
	상업		
	산업		
	수송		
	열		

가. 온실가스 배출 총량

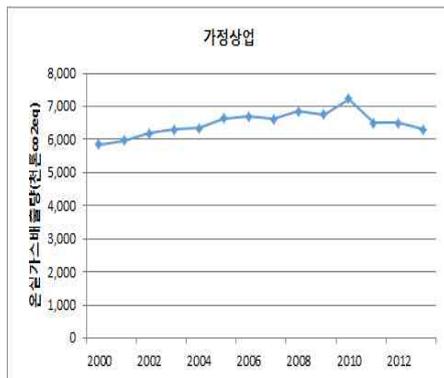
- 대구시 온실가스 배출현황은 다음 그림과 같음
 - 대구시의 온실가스 배출량은 2000년대 들어 일정수준을 유지하다 2010년 들어 증가하였으나 이후 다시 감소하여 일정수준을 유지하고 있음
 - 2013년 대구시의 온실가스 총 배출량은 16,072천톤CO₂eq으로 2000년에 비해 7.12% 증가함



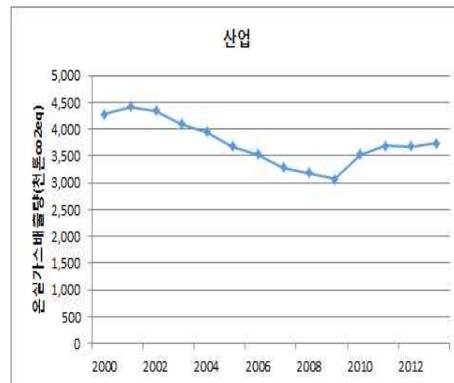
〈그림 II-2-30〉 대구시 총 온실가스 배출량

○ 대구시 온실가스 배출량을 부문별로 살펴보면 다음 그림과 같음

- 산업부문의 경우 2000년대 들어 지속적으로 배출량이 감소하다 2010년 들어 다소 증가하고 있는 모습을 보임

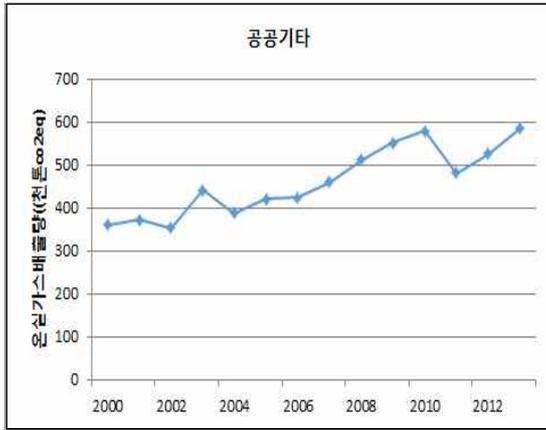


〈그림 II-2-31〉 대구시 가정상업 배출량

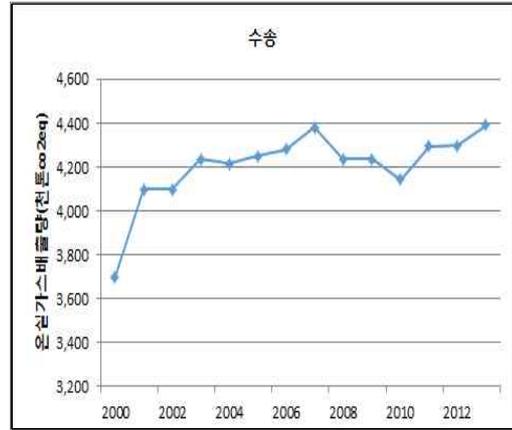


〈그림 II-2-32〉 대구시 산업부문 배출량

- 가정·상업 부문의 경우 2010년까지 증가추세에 있다가 이후 감소하는 모습을 보임
- 수송부문의 경우 2000년대 들어 배출량이 급격히 증가하여 2007년 정점에 달한 뒤 감소추세 있었으나 2010년 이후 다시 증가하고 있는 모습을 보임
- 공공기타 부문의 경우 2000년대 중반 이후 배출량이 급격히 증가하는 모습을 보이다 2011년 감소하는 모습을 보였으나 이후 다시 증가하고 있는 것으로 나타남



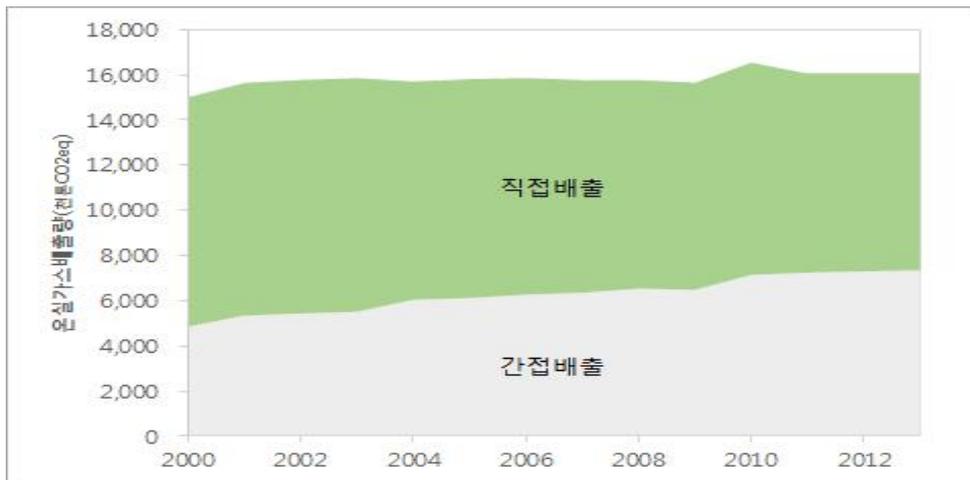
〈그림 II-2-33〉 대구시 공공기타 부문의 배출량



〈그림 II-2-34〉 대구시 수송부문의 배출량

나. 직접배출량과 간접배출량¹⁾

- 대구시에서 화석연료의 연소 등으로 인한 직접배출량은 지속적으로 감소추세에 있으나, 전력사용 등으로 인한 간접 배출량은 꾸준히 상승세를 유지하고 있음 직·간접 온실가스 배출현황은 다음 그림과 같음
- 2013년 대구시의 직접배출량은 8,724천톤CO₂eq이며, 간접배출량²⁾의 경우 7,348천톤 CO₂eq으로 나타났음

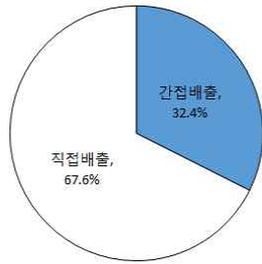


〈그림 II-2-35〉 대구시 직·간접 배출량

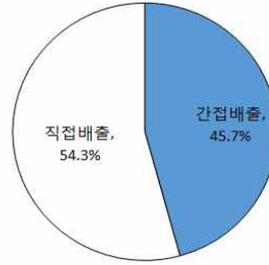
- 전체 배출량에서 직간접 배출량이 차지하는 비중은 직접배출의 경우 2000년 67.6%에서 2013년 54.3%로 감소한 반면, 간접배출은 32.4%에서 45.7%까지 지속적으로 증가함

1) 2000년에서 2010년 대구시 온실가스 배출량은 「대구시 기후변화대응 기본계획 및 연차별 시행계획 변경」 보고서(2013) 값을 사용함.

2) 간접배출량은 전력 및 열 소비를 기준으로 산정함



〈그림 II-2-36〉 대구시 온실가스 배출현황(2000년)

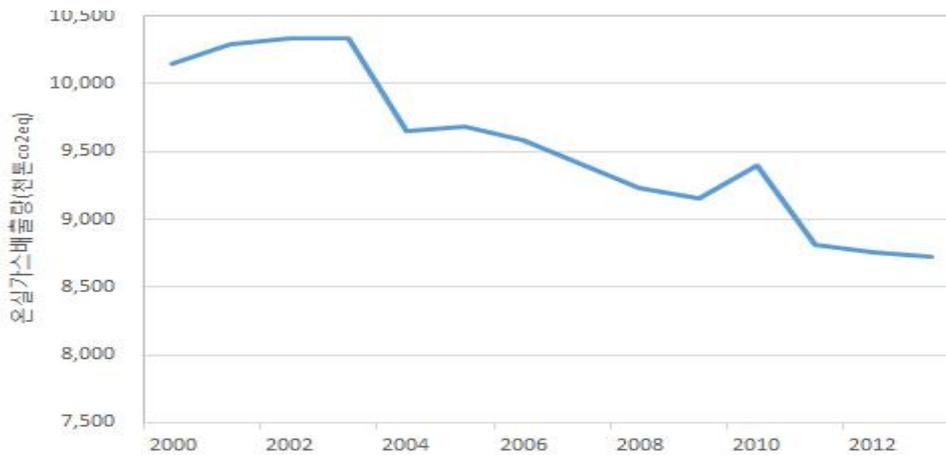


〈그림 II-2-37〉 대구시 온실가스 배출현황(2013년)

〈표 II-2-12〉 대구시 직간접 배출량

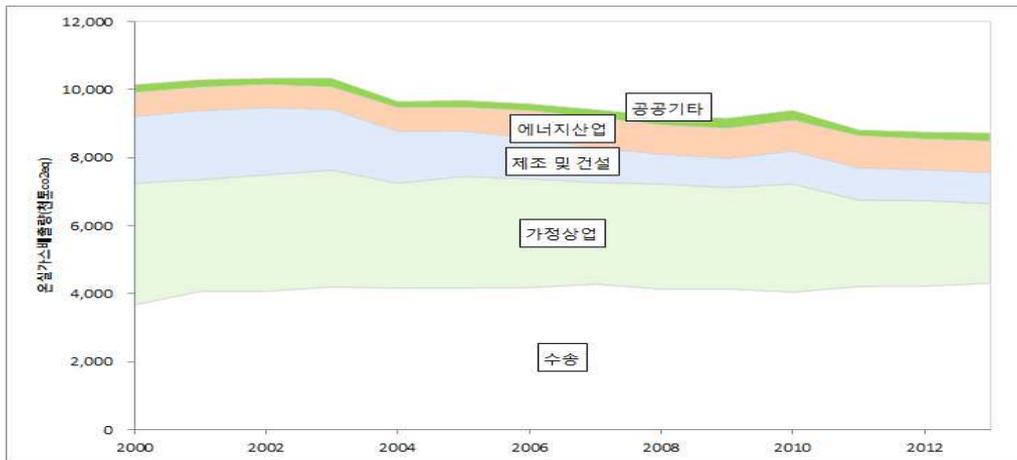
단위: 천톤 CO₂eq

구 분	2000년	2005년	2010년	2013년
직접배출	10,145	9,682	9,392	8,724
간접배출	4,729	6,119	7,144	7,348
종합	15,004	15,801	16,536	16,071



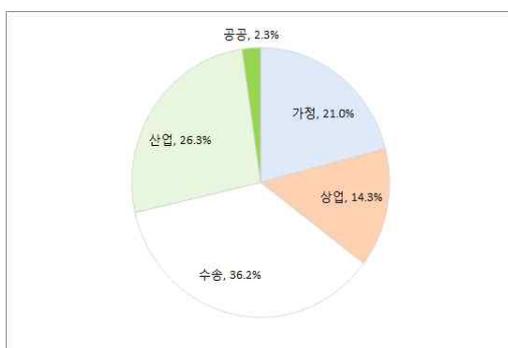
〈그림 II-2-38〉 대구시의 직접 배출량

- 대구시 직접 배출량은 2013년 기준 8,724천톤CO₂eq로 2000년대 들어 지속적으로 감소 추세에 있으며, 2000년 대비 2013년 기준 14.1%가 감소함
- 대구시 에너지 분야의 부문별 배출량을 살펴보면 2000년대 들어 가정상업, 제조 및 건설 부문의 경우 지속적으로 감소해왔으며, 수송과 에너지산업은 증가함
 - 특히 제조 및 건설 부문의 경우 2013년 기준으로 2000년 대비 46.9%가 감소하여 가장 큰 폭으로 감소한 것으로 나타남

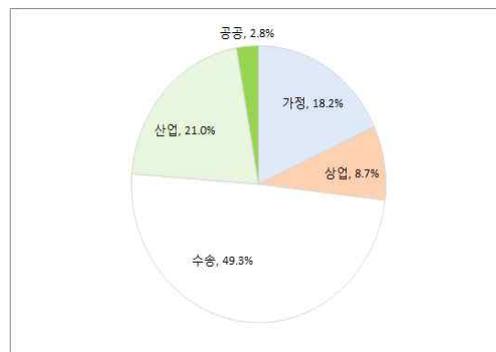


〈그림 II-2-39〉 대구시 부문별 직접 배출량

- 2013년 기준 직접배출량에서 수송부문이 49.3%를 차지하였으며 산업과 가정 부문이 각각 21%, 18.2%를 차지하였음
 - 직접배출에서 부문별 배출 비중의 변화를 살펴보면 2000년 대비 2013년 수송 부문의 비중 증가가 눈에 띄며 산업, 상업, 가정 부문의 경우 줄어든 것으로 나타남
- 수송부문의 경우 2013년 기준 온실가스 배출량의 대부분(98.7%)이 도로수송에서 배출되고 있는 것으로 나타남
 - 대구시 자동차 등록대수는 2000년 69만대에서 2012년 100만대를 돌파하여 2013년 기준 103만대로 늘어났으며³⁾, 이 기간 도로수송 분야의 온실가스 배출량은 2000년에 비해 2013년 17.6% 증가함



〈그림 II-2-40〉 대구시 직접배출 부문별 비중(2000년)



〈그림 II-2-41〉 대구시 직접배출 부문별 비중(2013년)

3) 국토교통 통계누리, <https://stat.molit.go.kr/portal/cate/statFileView.do>

〈표 II-2-13〉 대구시 수송부문 직접배출량

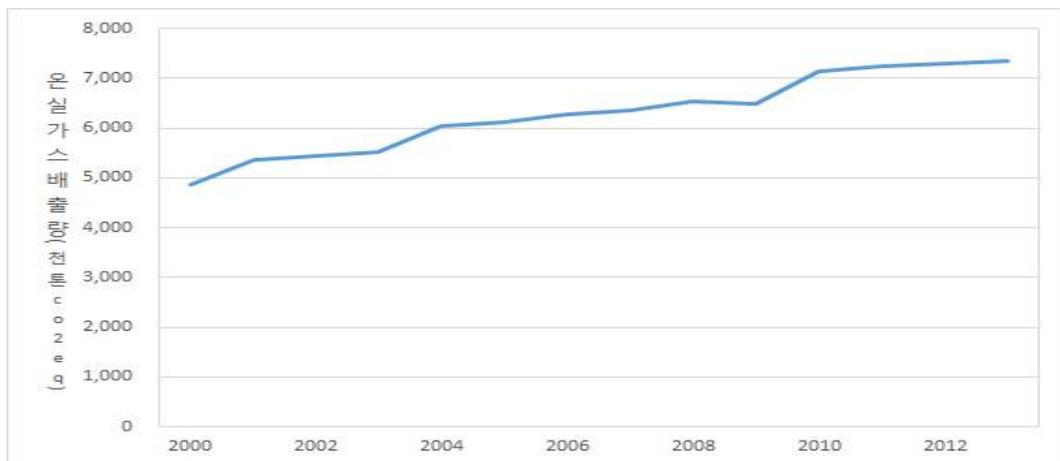
(단위: 천톤 CO₂e)

구 분	2000	2005	2010	2013
도로	3,614	4,112	3,983	4,253
항공	31	34	32	34
철도	24	18	28	18
계	3,669	4,164	4,043	4,305

〈표 II-2-14〉 대구시 에너지부문 직접 배출량

(단위: 천톤 CO₂e)

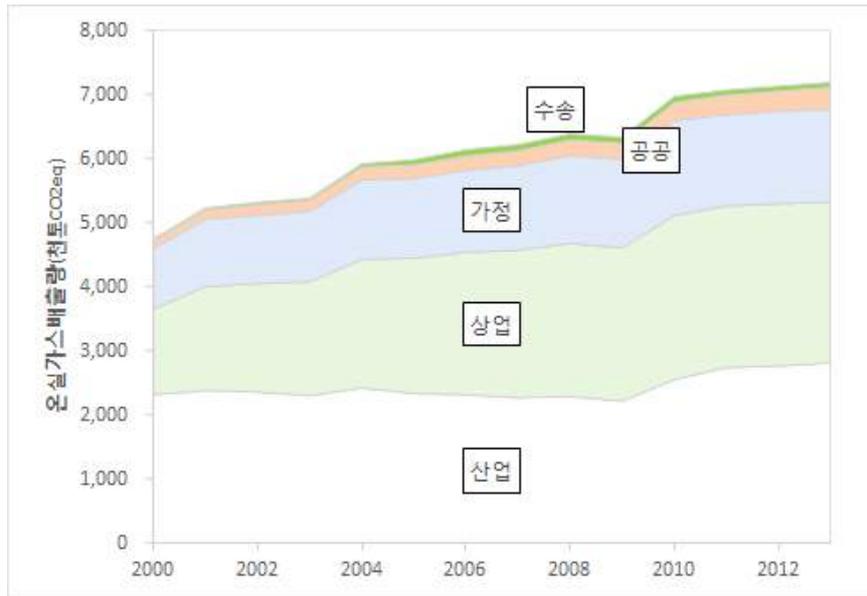
구 분	2000년	2005년	2010년	2013년
에너지산업	708	699	906	914
제조 및 건설	1,957	1,331	969	918
수송	3,669	4,164	4,043	4,305
가정상업	3,577	3,279	3,178	2,343
공공기타	235	209	296	244
합계	10,146	9,682	9,392	8,724



〈그림 II-2-42〉 대구시 간접 배출량

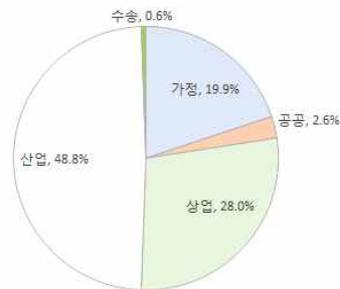
○ 대구시 간접 배출량은 2013년 기준 7,348천톤CO₂e로 2000년대 들어 큰 폭으로 증

가하여, 2000년 대비 2013년 기준 51.2%가 증가함

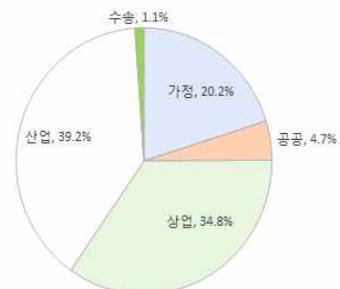


〈그림 II-2-43〉 대구시 전력소비 용도별 간접 배출량

- 간접 배출량의 증가를 주도한 것은 상업과 가정 부문에서의 전력소비 증가인 것으로 나타남⁴⁾
- 2013년 기준 간접배출량에서 산업부문이 39.2%를 차지하였으며 상업과 가정부문이 각각 34.8%, 20.2%를 차지하였음
- 배출비중 변화를 살펴보면 2000년 대비 2013년 산업부문은 줄어든 반면, 상업부문을 포함한 나머지 부문은 모두 증가한 것으로 나타남



〈그림 II-2-44〉 대구시 전력소비 용도별 간접 배출비중(2000년)



〈그림 II-2-45〉 대구시 전력소비 용도별 간접 배출비중(2013년)

4) 2001년 실측자료가 없는 수송의 경우 전후연도의 전력 소비량을 평균한 값을 이용하여 산정함

〈표 II-2-15〉 대구시 간접 배출량

(단위: 천톤 CO₂eq)

구 분		2000년	2005년	2010년	2013년
전력	가정	946	1,241	1,477	1,452
	공공	126	211	282	340
	상업	1,334	2,112	2,564	2,505
	산업	2,323	2,342	2,559	2,820
	수송	27	85	98	82
열		102	129	164	150
합계		4,858	6,116	7,144	7,348

〈표 II-2-16〉 대구시 온실가스 배출량

(단위: 천톤 CO₂eq)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
가정·상업	3,577	3,287	3,431	3,430	3,084	3,279	3,199	2,991	3,089	2,986	3,178	2,542	2,517	2,343
에너지산업	708	683	682	653	698	699	798	901	851	875	906	942	904	914
공공기타	235	227	185	266	188	209	205	231	272	305	296	178	214	244
제조 및 건설	1,957	2,031	1,974	1,786	1,522	1,331	1,205	1,011	885	855	969	941	904	918
수송	3,669	4,063	4,061	4,199	4,161	4,164	4,175	4,278	4,131	4,136	4,043	4,210	4,215	4,305
계	10,146	10,291	10,333	10,334	9,653	9,682	9,582	9,412	9,228	9,157	9,392	8,813	8,754	8,724
가정	946	1,051	1,061	1,097	1,242	1,241	1,282	1,317	1,373	1,383	1,477	1,429	1,440	1,452
공공	126	145	168	176	200	211	219	229	239	247	282	302	312	340
상업	1,334	1,625	1,692	1,777	2,007	2,112	2,221	2,302	2,388	2,393	2,564	2,519	2,538	2,505
산업	2,323	2,386	2,365	2,307	2,426	2,342	2,323	2,276	2,294	2,220	2,559	2,746	2,768	2,820
수송	27	32	37	35	51	85	103	102	102	98	98	84	82	82
열	102	108	113	121	119	129	125	129	141	146	164	162	164	150
계	4,858	5,347	5,436	5,513	6,045	6,119	6,273	6,355	6,537	6,486	7,144	7,241	7,304	7,348
총계	15,004	15,637	15,769	15,847	15,697	15,801	15,855	15,767	15,765	15,643	16,536	16,054	16,058	16,072

직접배출

간접배출

4. 에너지소비현황 및 전망

가. 에너지수요 전망

1) BAU 에너지 수요전망

■ 최종에너지 수요

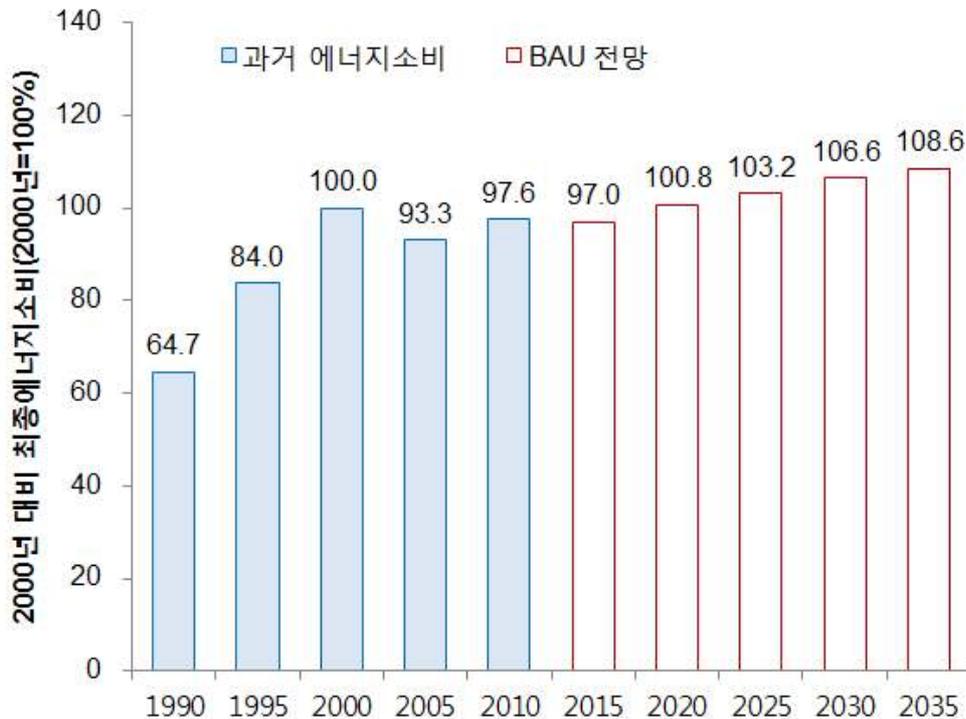
○ 대구시 BAU (Business As Usual) 최종에너지 수요는 다음 그림과 같이 지속적으로 증가할 것으로 전망됨⁵⁾

- 2020년 최종에너지 수요는 4,717천TOE로 2000년에 비해 0.8% 증가할 것으로 전망됨
- 2035년 최종에너지 수요는 5,081천TOE로 2000년에 비해 8.6% 증가할 것으로 전망됨



〈그림 II-2-46〉 BAU 최종에너지 수요 전망

5) 이하 전망 그림들에서는 비교를 위해 과거 값 중 2000년과 2013년, 전망 값 중 2020년 이후 2035년까지 5년 단위의 값들을 함께 제시하였음.



〈그림 II-2-47〉 BAU 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)

〈표 II-2-17〉 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)

구분	2000	2013	2015	2020	2025	2030	2035
산업	1.51	1.27	1.31	1.33	1.36	1.39	1.41
수송	1.36	1.33	1.28	1.34	1.38	1.47	1.52
건물	1.81	1.75	1.94	2.03	2.08	2.12	2.13
가정	-	-	1.37	1.46	1.52	1.57	1.59
상업공공	-	-	0.48	0.49	0.49	0.47	0.46
합계	4.68	4.35	4.54	4.72	4.83	4.99	5.08

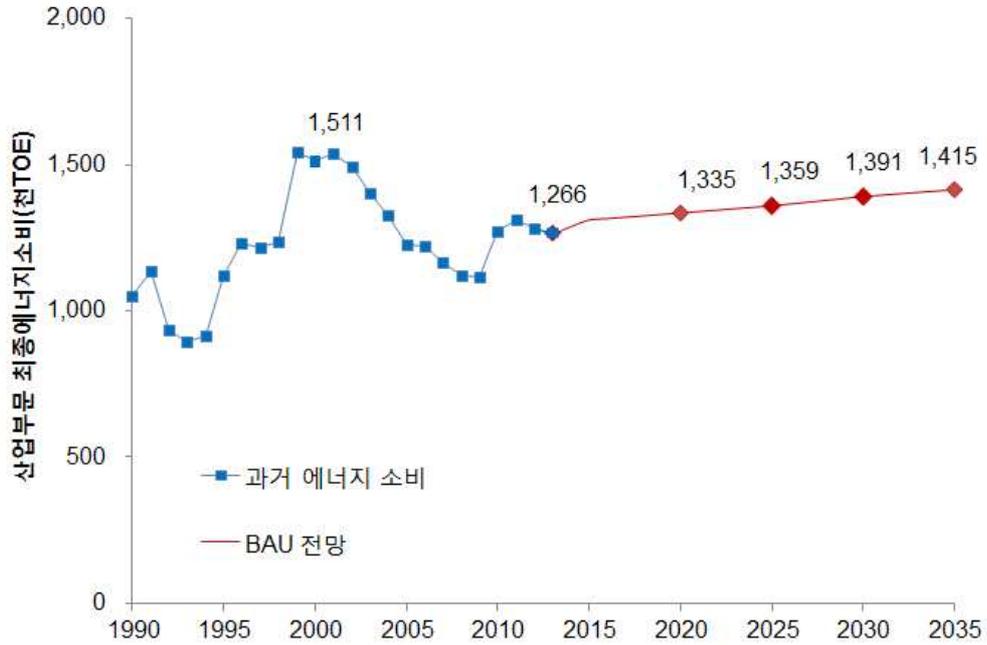
비고: 2000년과 2013년은 지역에너지통계연보상의 실제 에너지 소비량 값임 지역에너지통계연보 상에서 가정과 상업부문은 구분되어 있지 않음

■ 부문별 최종에너지 수요

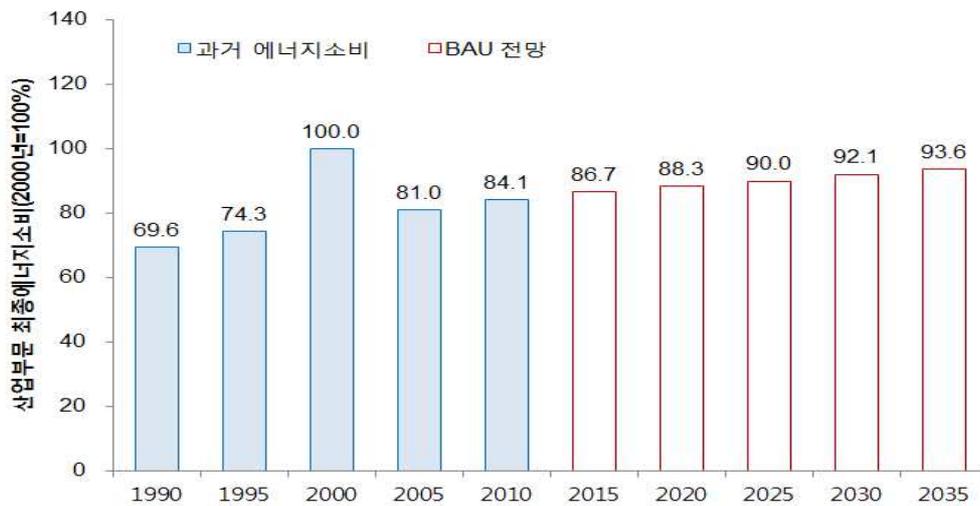
○ 산업부문

- 대구시 산업부문 BAU 최종에너지 수요는 다음 그림과 같이 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
- 다만 2000년대 초반 급격한 에너지 수요 감소가 있었기 때문에 2000년에 비해서는 에너지 수요가 감소할 것으로 전망됨

- 2020년 산업부문 최종에너지 수요는 1,335천TOE로 2000년에 비해서는 11.7% 감소할 것으로 전망됨
- 2035년 최종에너지 수요는 1,415천TOE로 2000년에 비해서는 6.4% 감소할 것으로 전망됨



〈그림 II-2-48〉 BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망



〈그림 II-2-49〉 BAU 산업부문 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)

〈표 II-2-18〉 산업부문 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)

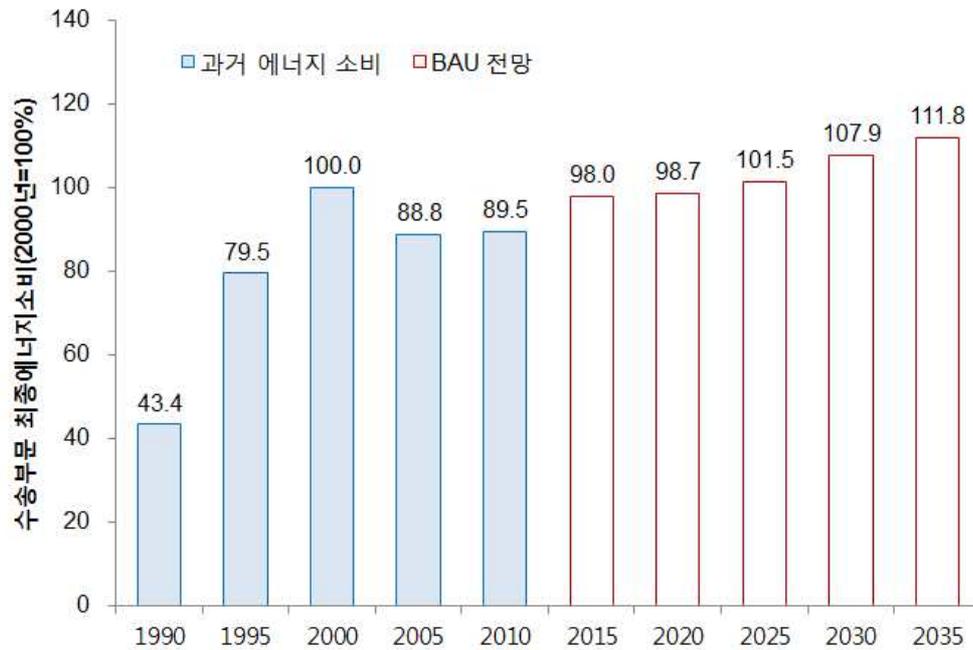
백만TOE	2015	2020	2025	2030	2035
농림어업	0.0074	0.0068	0.0069	0.0075	0.0080
광업	0.0032	0.0049	0.0073	0.0107	0.0148
건설업	0.071	0.080	0.088	0.097	0.103
제조업	1.10	1.12	1.13	1.15	1.16
계	1.31	1.33	1.36	1.39	1.41

○ 수송부문

- 대구시 수송부문 BAU 최종에너지 수요는 다음 그림과 같이 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
 - 2020년 수송부문 최종에너지 수요는 1,343천TOE로 2000년에 비해서는 1.3% 감소할 것으로 전망됨
 - 2035년 최종에너지 수요는 1,522천TOE로 2000년에 비해서는 11.8% 증가할 것으로 전망됨



〈그림 II-2-50〉 BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망



〈그림 II-2-51〉 BAU 수송부문 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)

〈표 II-2-19〉 수송부문 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)

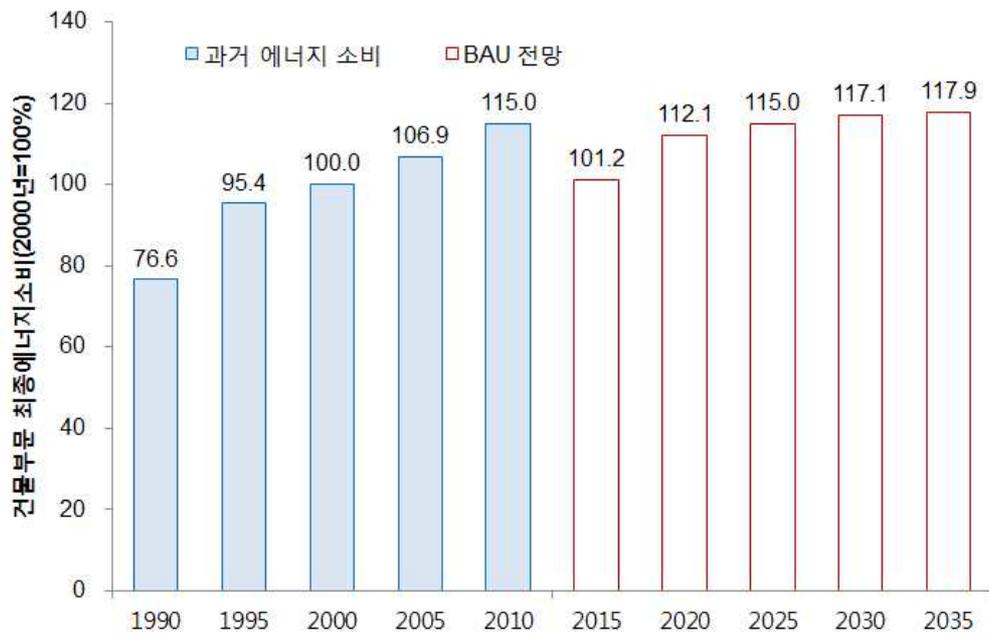
백만TOE	2015	2020	2025	2030	2035
화물	0.35	0.36	0.35	0.35	0.34
여객	0.94	0.99	1.03	1.12	1.18
항공	0.009	0.024	0.054	0.119	0.204
기타여객	0.93	0.96	0.97	1.00	0.98
계	1.28	1.34	1.38	1.47	1.52

○ 건물부문

- 대구시 건물부문 BAU 최종에너지 수요는 다음 그림과 같이 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
 - 2020년 건물부문 최종에너지 수요는 2,027천TOE로 2000년에 비해서는 12.1% 증가할 것으로 전망됨
 - 2035년 최종에너지 수요는 2,133천TOE로 2000년에 비해서는 17.9% 증가할 것으로 전망됨

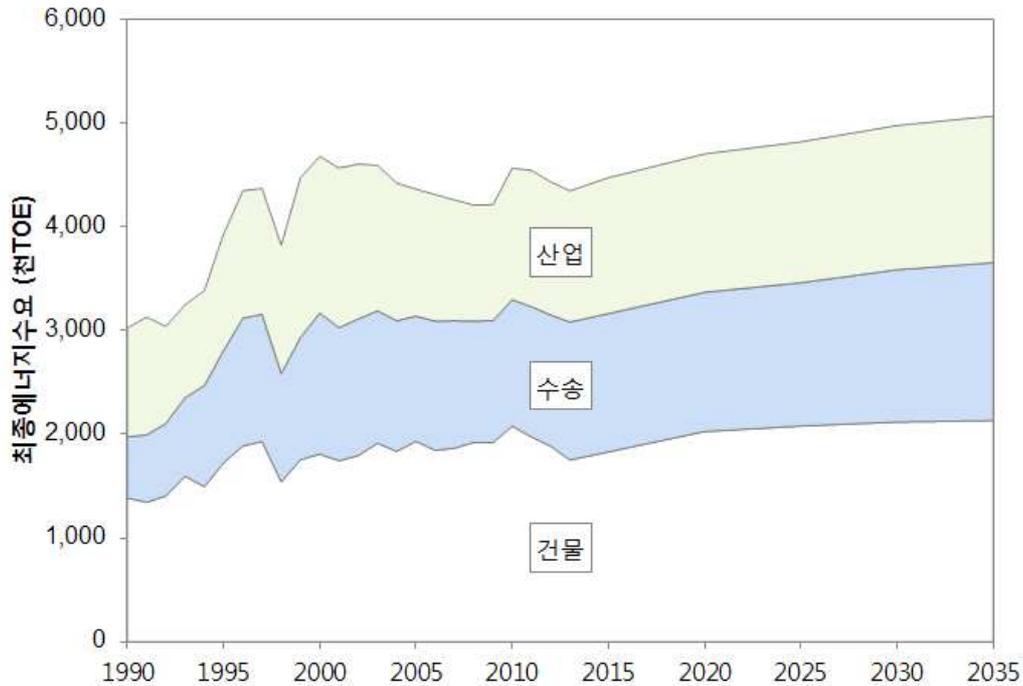


<그림 II-2-52> BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망



비고: 2015년 값이 큰 폭으로 하락한 것은 <그림 7>에 확인할 수 있는 바와 같이 최근의 경향이 반영된 결과임

<그림 II-2-53> BAU 건물부문 최종에너지 수요 전망(2000년 대비)

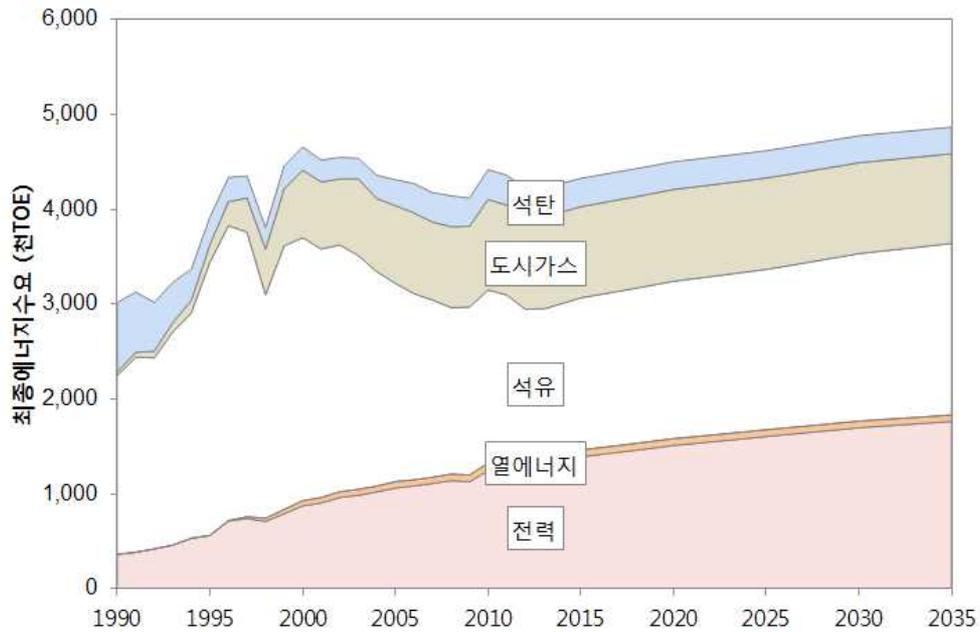


〈그림 II-2-54〉 부문별 BAU 최종에너지 수요 전망

■ 에너지원별 최종에너지 수요

○ 에너지원별 최종에너지 수요는 다음 표와 같음

- 에너지원 중에서는 전력의 에너지수요 증가가 가장 클 것으로 전망됨
 - 2020년의 경우 전력수요는 1,512천TOE로 2000년에 비해 72.6% 증가할 것으로 전망됨
 - 2035년의 경우 전력수요는 1,765천TOE로 2000년에 비해 101.4% 증가할 것으로 전망됨
- 화석연료의 경우 현재에 비해서는 에너지수요가 증가하지만 2000년에 비해서는 감소할 것으로 전망됨
 - 2020년의 경우 전력수요는 2,917천TOE로 2000년에 비해 21.8% 감소할 것으로 전망됨
 - 2035년의 경우 전력수요는 3,033천TOE로 2000년에 비해 18.7% 감소할 것으로 전망됨



〈그림 II-2-55〉 에너지원별 BAU 최종에너지 수요 전망

〈표 II-2-20〉 에너지원별 BAU 최종에너지 수요 전망(단위: 백만TOE)

백만TOE	2000	2013	2015	2020	2025	2030	2035
전력	0.88	1.30	1.39	1.51	1.61	1.70	1.76
화석연료	3.73	2.86	2.86	2.92	2.94	3.01	3.03
석탄	0.25	0.31	0.30	0.29	0.29	0.28	0.28
석유	2.77	1.58	1.60	1.66	1.69	1.76	1.81
도시가스	0.71	0.97	0.96	0.97	0.96	0.96	0.95
기타	0.07	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
합계	4.68	4.35	4.54	4.72	4.83	4.99	5.08

비고: 기타에는 신·재생에너지원과 전통연료가 속함. 신·재생에너지원은 정책 방향에 따라 달라질 수 있기 때문에 BAU 시나리오에서는 현재와 동일하다고 가정하였음

5. 온실가스 배출 현황 및 전망

가. 온실가스 배출 전망

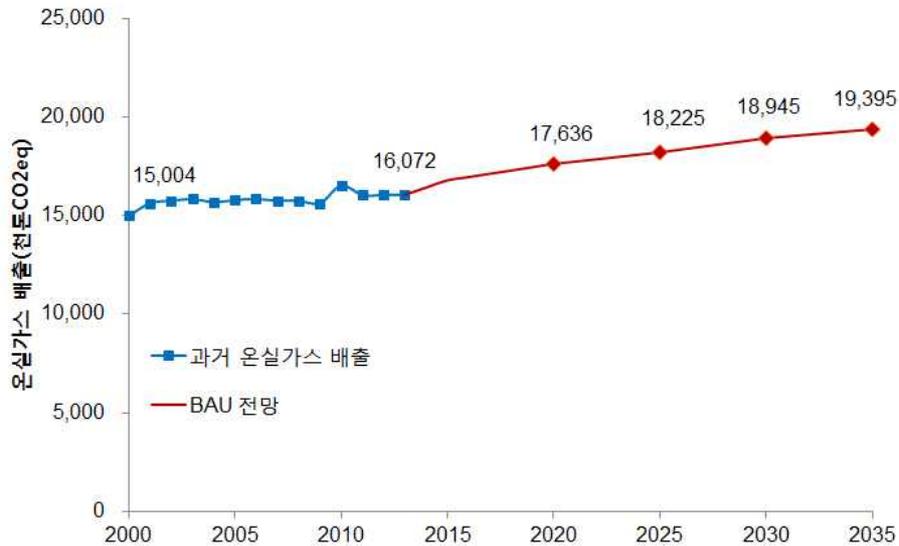
1) BAU 전망

■ 에너지 분야 총 온실가스 배출량

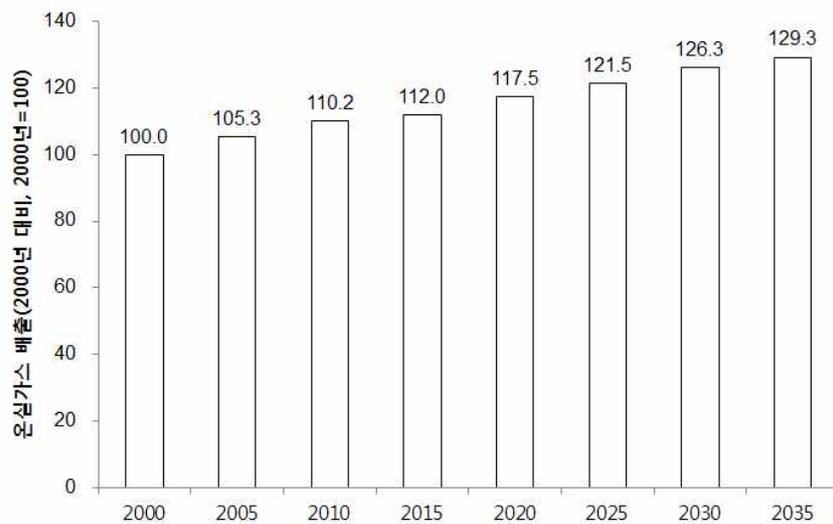
- 앞서 제시한 BAU 에너지수요 전망에 따른 온실가스 배출량을 산출하였음
 - 배출량 산정방법은 앞서 현황분석에서 사용한 방식과 동일함

○ 에너지 수요와 마찬가지로 대구시의 온실가스 배출량은 다음 그림과 같이 지속적으로 증가할 것으로 전망됨⁶⁾

- 2020년 온실가스 배출량은 17,636천톤CO₂eq로 2000년에 비해 17.5% 증가할 것으로 전망됨⁷⁾
- 2035년 온실가스 배출량은 19,395천톤CO₂eq로 2000년에 비해 29.3% 증가할 것으로 전망됨



〈그림 II-2-56〉 에너지 분야 온실가스 배출량 전망



〈그림 II-2-57〉 에너지분야 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)

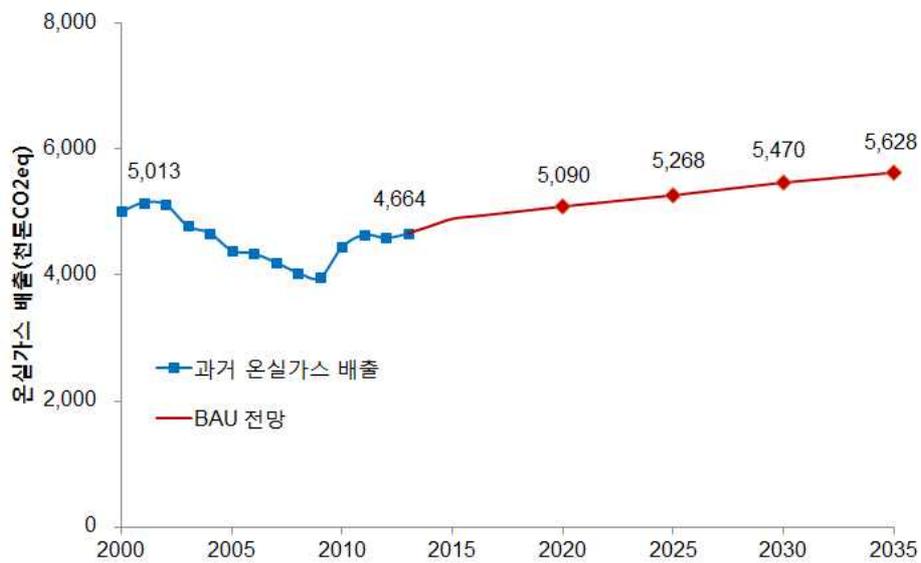
6) 에너지수요 전망에서와 마찬가지로 이하 전망 그림들에서는 비교를 위해 과거 값 중 2000년과 2013년, 전망 값 중 2020년 이후 2035년까지 5년 단위의 값들을 함께 제시하였음.

7) 2000년대 이후 에너지소비와 온실가스 배출량의 변화경향이 다소 불일치하는 것은 주로 전력부문 간접배출계수의 증가(환경관리공단, 2012)에 기인함. 다른 지자체와 마찬가지로 대구시에서도 전력소비가 큰 폭으로 증가하고 있는데, 간접배출계수의 증가는 간접배출량의 증가로 이어짐. 이밖에도 대구시에서는 2000년대 이후 석탄소비가 증가해왔는데 이 역시 배출량 증가에 영향을 미치고 있음.

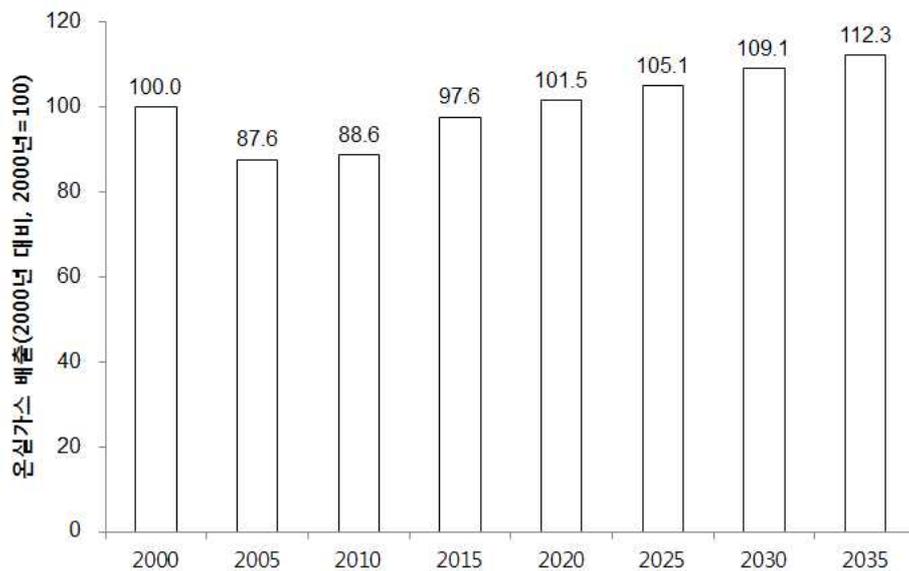
■ 부문별 온실가스 배출량

○ 산업부문

- 산업부문에서는 2000년대 후반의 변화 경향을 따라 향후에도 지속적으로 온실가스 배출량이 증가할 것으로 전망됨
- 2020년의 경우 산업부문 온실가스 배출량은 5,090천톤CO₂eq로 2000년 배출량에 비해 1.5% 증가할 것으로 전망됨
- 2035년의 온실가스 배출량은 5,628천톤CO₂eq로 2000년에 비해 12.3% 증가할 것으로 전망됨



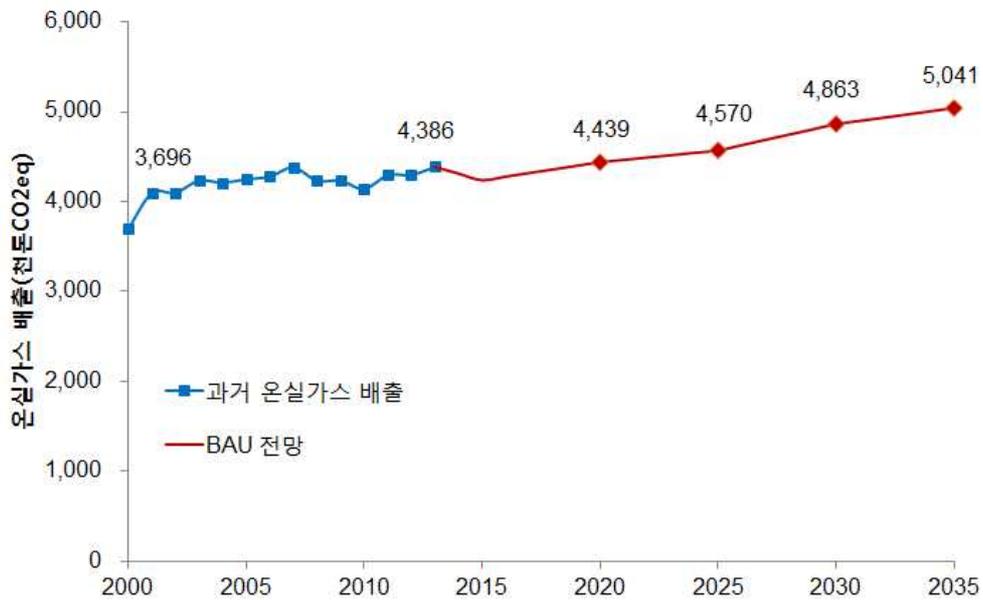
〈그림 II-2-58〉 산업부문 온실가스 배출량 전망



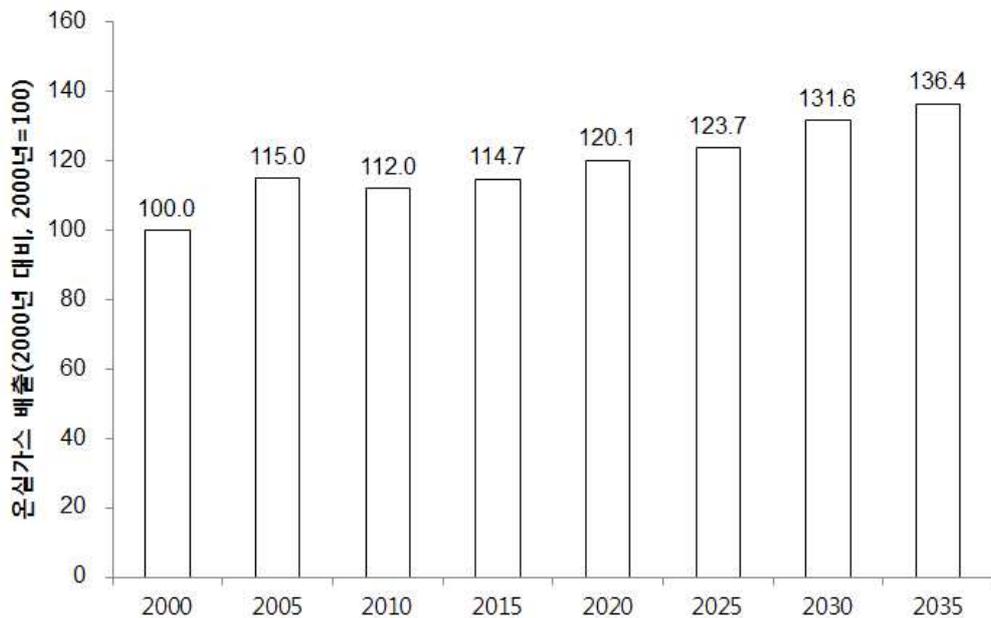
〈그림 II-2-59〉 산업부문 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)

○ 수송부문

- 수송부문의 온실가스 배출량은 에너지소비와 마찬가지로 향후 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
- 2020년의 수송부문 온실가스 배출량은 4,439천톤CO₂eq로 2000년 배출량에 비해 20.8% 증가할 것으로 전망됨
- 2035년의 온실가스 배출량은 5,041천톤CO₂eq로 2000년에 비해 36.4% 증가할 것으로 전망됨



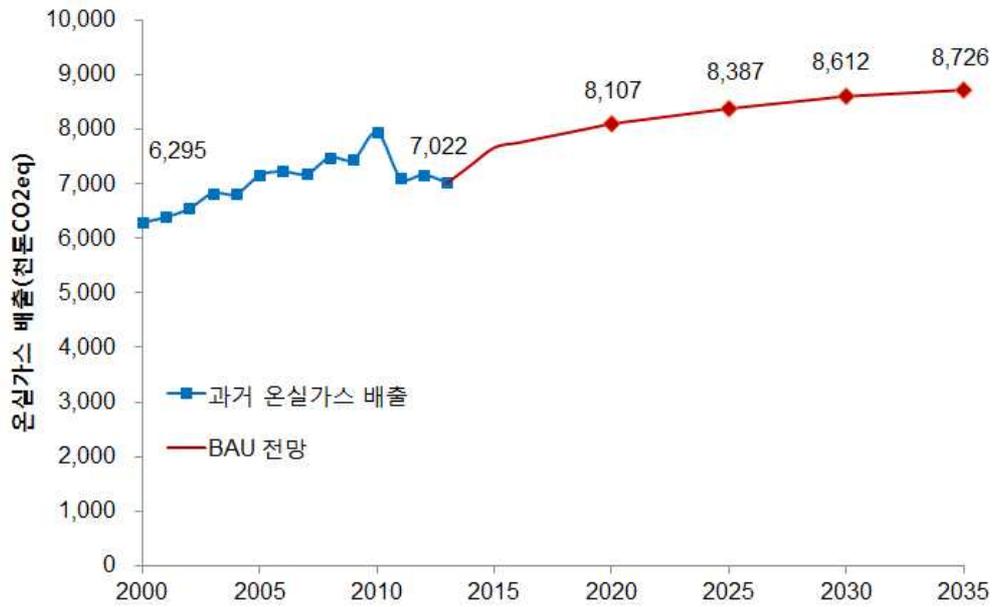
〈그림 II-2-60〉 수송부문 온실가스 배출량 전망



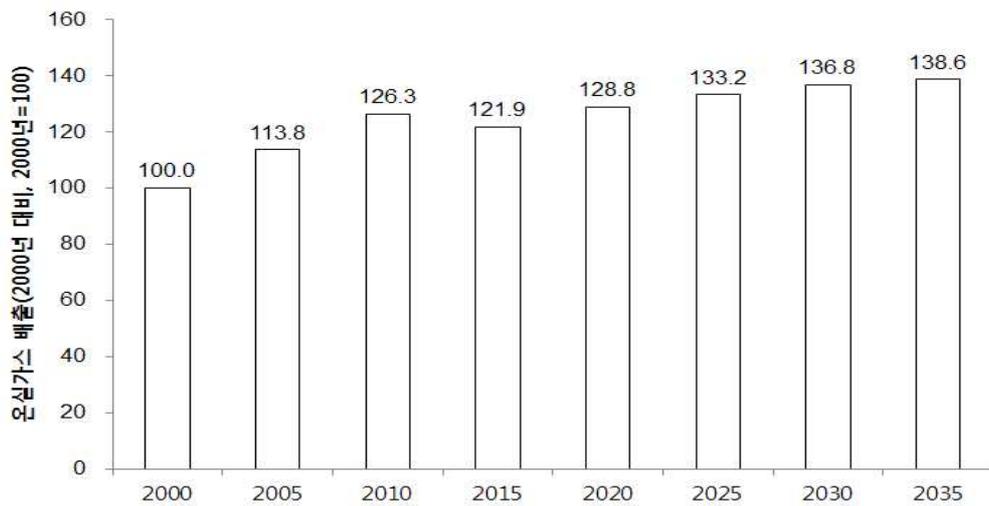
〈그림 II-2-61〉 수송부문 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)

○ 건물부문

- 건물부문의 온실가스 배출량은 에너지소비와 마찬가지로 향후 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
- 2020년의 건물부문 온실가스 배출량은 8,107천톤CO₂eq로 2000년 배출량에 비해 28.8% 증가할 것으로 전망됨
- 2035년의 온실가스 배출량은 8,726천톤CO₂eq로 2000년에 비해 38.6% 증가할 것으로 전망됨



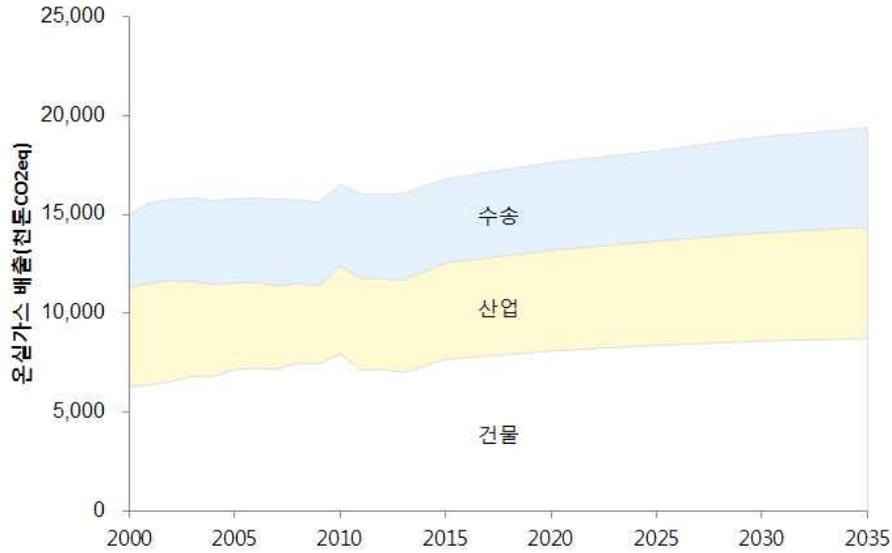
〈그림 II-2-62〉 건물부문 온실가스 배출량 전망



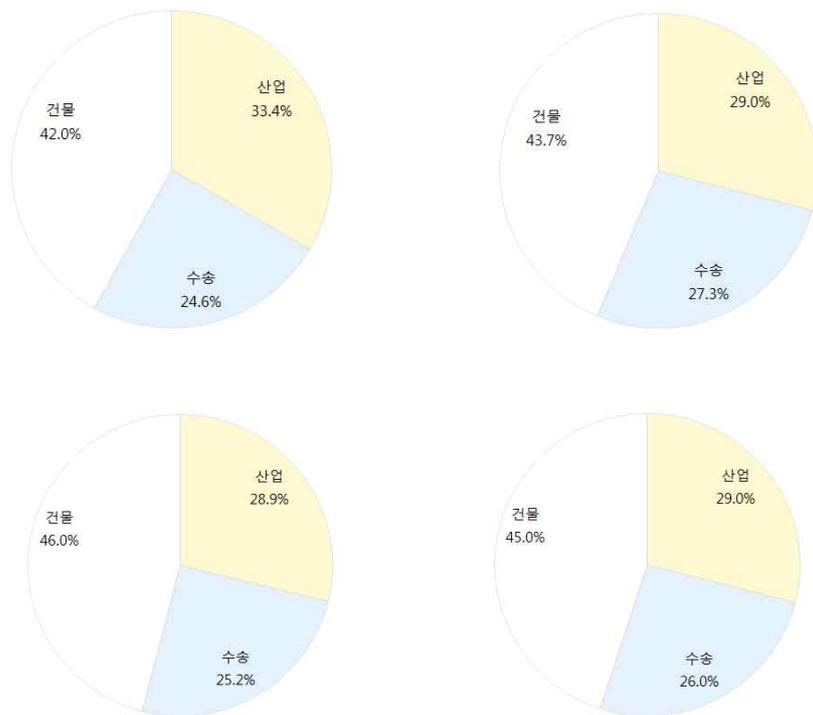
〈그림 II-2-63〉 건물부문 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)

○ 부문별 배출 비중

- 대구시에서는 건물부문의 온실가스 배출량이 가장 큰 비중을 차지하고 산업과 수송부문 순으로 비중이 높을 것으로 전망됨



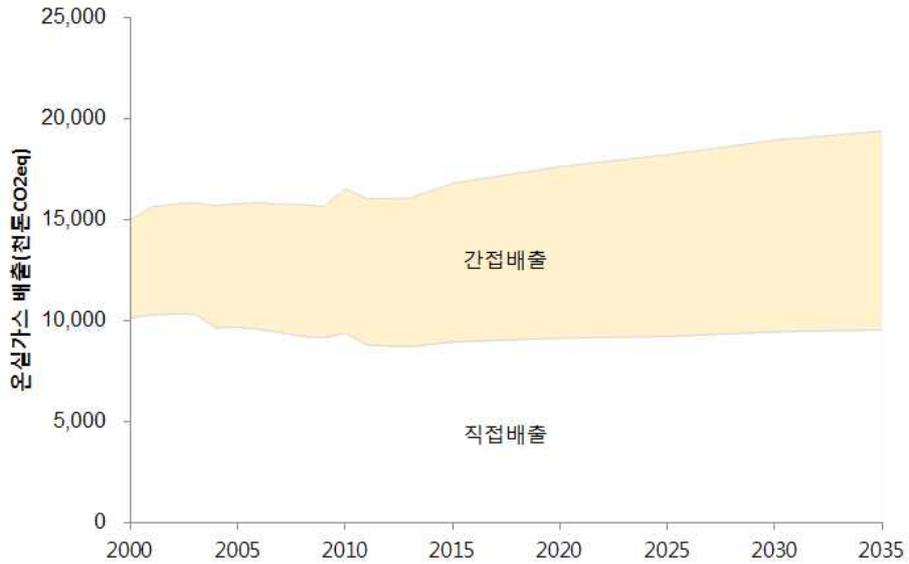
〈그림 II-2-64〉 대구시 부문별 온실가스 배출량 전망



〈그림 II-2-65〉 부문별 온실가스 배출량 비중(좌상 2000년, 우상 2013년, 좌하 2020년, 우하 2035년)

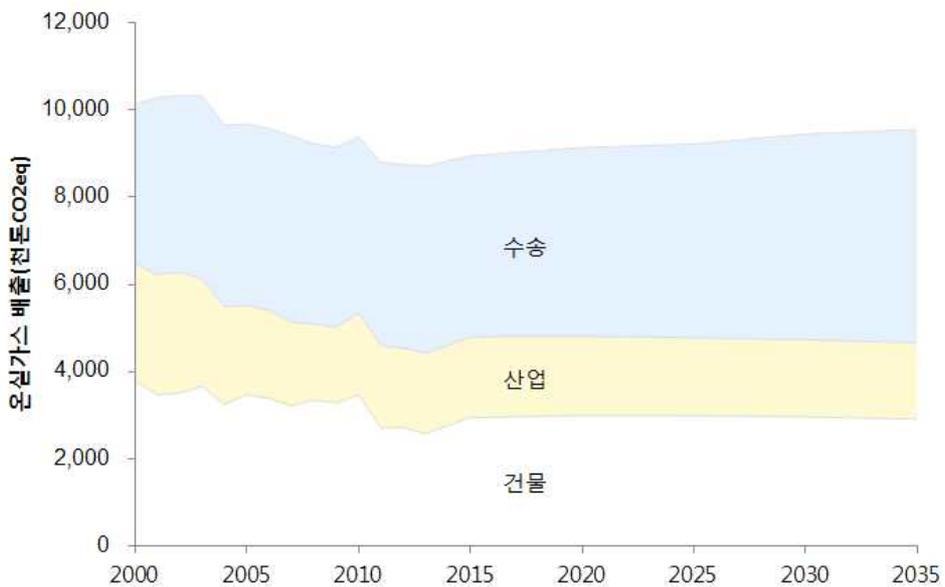
■ 직접배출량과 간접배출량

- 대구시의 온실가스 배출량은 다음 그림에 나타난 바와 같이 전력소비 증가에 따른 간접배출량 증가가 주도할 것으로 전망됨



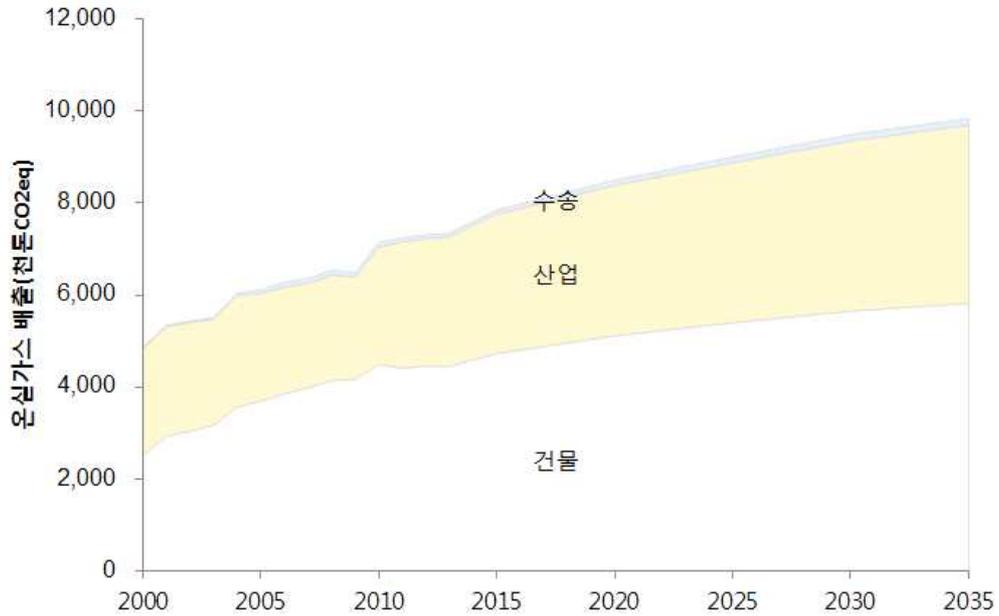
〈그림 11-2-66〉 직접배출량과 간접배출량

- 직접배출량은 수송부문의 비중이 가장 높고 다른 부문들에서의 배출량은 하향 안정화될 것으로 전망됨



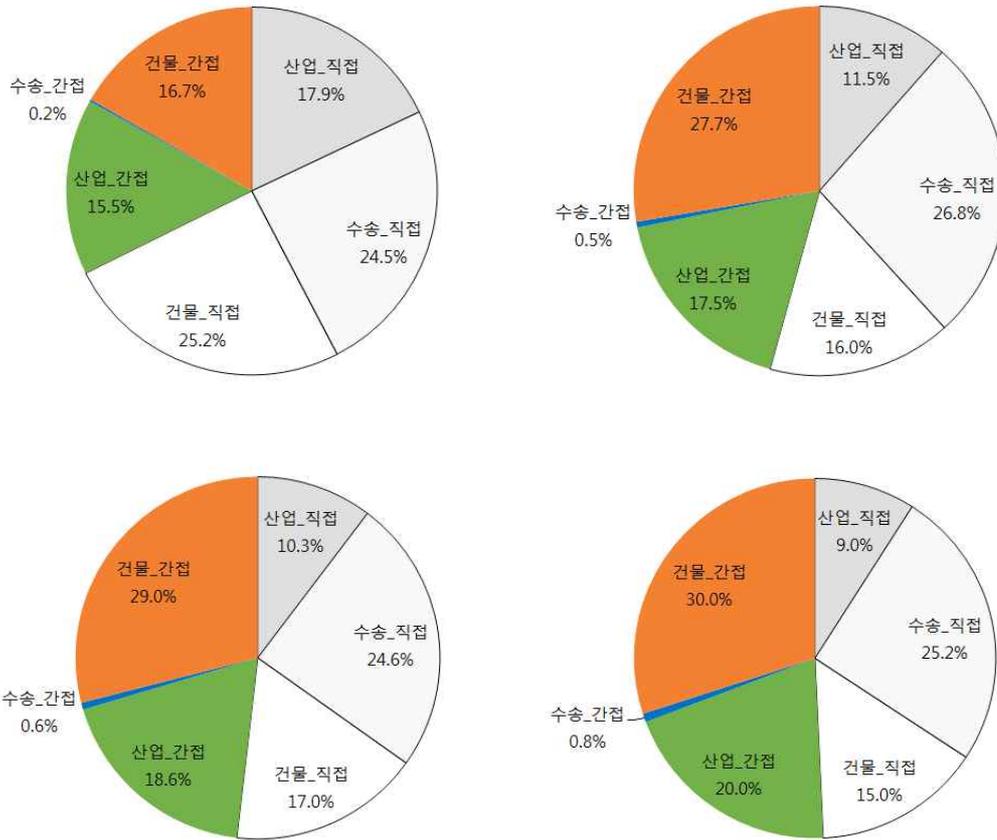
〈그림 11-2-67〉 부문별 직접배출량

- 간접배출량은 건물부문의 비중이 가장 높을 것으로 전망되며 모든 부문에서 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
 - 수송부문의 간접배출량은 철도부문에서의 전력소비로 인한 온실가스 간접배출량을 의미하며 전체 간접배출량에서 비중이 높지는 않음



〈그림 II-2-68〉 부문별 간접배출량

- 직접배출량과 간접배출량을 모두 고려할 때 대구시에서는 향후 건물부문에서의 간접배출량이 가장 큰 비중을 차지하고, 수송부문의 직접배출량과 산업부문의 간접배출량이 그 다음으로 중요할 것으로 전망됨
 - 2000년에는 건물과 산업부문의 직접배출량이 큰 비중을 차지하였으나 점차 그 비중은 감소할 것으로 전망됨
 - 수송부문의 간접배출량의 비중은 다른 부문에 비해 변화가 적은 편임



〈그림 II-2-69〉 직접배출량과 간접배출량을 고려한 부문별 온실가스 배출량 비중 (좌상 2000년, 우상 2013년, 좌하 2020년, 우하 2035년)

〈표 II-2-21〉 온실가스 배출량 전망(단위: 천톤CO₂eq)

		2000	2005	2010	2013	2015	2020	2025	2030	2035
직접 배출	산업	2,690	2,050	1,885	1,844	1,860	1,817	1,787	1,771	1,753
	수송	3,669	4,164	4,043	4,305	4,148	4,331	4,448	4,724	4,893
	건물	3,787	3,468	3,464	2,575	2,943	2,993	2,990	2,960	2,910
	총계	10,146	9,682	9,392	8,724	8,952	9,141	9,225	9,454	9,555
간접 배출	산업	2,323	2,342	2,559	2,820	3,034	3,273	3,481	3,699	3,875
	수송	27	85	98	82	91	108	123	139	149
	건물	2,508	3,693	4,487	4,447	4,727	5,114	5,396	5,652	5,816
	총계	4,858	6,119	7,144	7,348	7,852	8,495	9,000	9,491	9,840
총배 출	산업	5,013	4,392	4,444	4,664	4,895	5,090	5,268	5,470	5,628
	수송	3,696	4,248	4,141	4,386	4,239	4,439	4,570	4,863	5,041
	건물	6,295	7,161	7,951	7,022	7,670	8,107	8,387	8,612	8,726
	총계	15,004	15,801	16,536	16,072	16,804	17,636	18,225	18,945	19,395

제3장 지역에너지 관련 계획 분석

1. 국가에너지 및 녹색성장 계획

가. 제2차 에너지기본계획

1) 계획기간: 2013~2035년

2) 현 에너지 정책의 문제점

■ 자원의 비효율적 배분

- 사회경제적 요인을 고려한 낮은 가격정책을 지속하면서, 에너지 다소비 구조 고착화와 전력 등 특정 에너지원의 편중현상 심화
 - 특히 “에너지 소비의 電氣化”는 몇 가지 심각한 문제점들을 초래
 - 낮은 전기요금은 경제성이 낮은 신재생에너지, 스마트그리드 등 새로운 시장창출에 큰 장애요인으로도 작용
- 외부효과(External effect)를 충분히 고려하지 않은 경제성 중심의 믹스 정책 추진
 - 외부효과(External effect)를 충분히 고려하지 않은 경제성 중심의 믹스 정책 추진

■ 양적 성장과 공급 중심의 정책 추진

- 전력수요를 적극 억제하기 보다는 증가하는 수요를 충족하기 위해 초대형 공급설비를 중앙집중식(단일 전력계통)으로 지속 확충
 - 전력계통 규모증가, 발전단지 대규모화, 수도권 지역의 수급 불균형 등으로 전력계통과 송전망 운영 여건은 점점 악화
- 원전은 급격한 성장과정에서 효율성을 최우선시하면서 부작용 발생
 - 단기간 내에 “원전자립화”를 추진한 결과, 원전 산업의 투명성이 저하되고, 안전성 투자와 안전규제 시스템 마련에 소홀

■ 성과 위주의 정책목표 설정

- 지속가능 발전 등의 정책목표를 달성하기 위해 발전소 건설을 최소화하고 적극적 수요관리 목표를 설정
- 해외 자원개발은 공기업 중심의 양적성장에 치중한 결과, 공기업 부채는 급증한 반면 개발역량은 아직 미흡한 수준
- 신재생의 現보급률은 2.75%에 불과(1차 계획 85%), 목표 재점검과 목표 달성을 위한 구체적 방안마련이 필요

3) 정책목표와 주요과제

■ 수요관리 중심의 에너지 정책전환

- 정책 목표 : 2035년 에너지 수요의 13%, 전력수요는 15%를 절감
- 주요 과제
 - 세제 개편: 전기 - 非전기간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율 조정을 추진 (발전용 유연탄 과세, LNG 과세완화 등)
 - 요금 개편: 환경·사회적 비용반영(원전·송전망 보강 등), 용도별 체계개선(누진제 완화, 전압별 요금제), 수요관리형 요금제 확대 등
 - ICT형 수요관리: 스마트그리드(ESS 설치 인센티브 제공 등)와 에너지 관리시스템 보급(건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
 - 부문별 제도강화: 2020년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, 2025년 신축건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등

■ 분산형 발전시스템 구축

- 정책 목표 : 2035년 발전량의 15% 이상을 분산형으로 공급
- 주요 과제
 - 송전 여유지역 발전소 건설: 초고압 송전선로 건설을 최소화하기 위해 발전가능 입지정보 사전 제공
 - 분산형 전원확대: 2035년까지 집단에너지·신재생·자가용 발전기 등의 발전량 비중을 15% 이상 확대 (現5% 수준)
 - 송전망 운영: 발전-송전계획 수립의 패키지화, HVDC 검토 등 수용성 제고, 전력망을 중립적으로 관리·감독하는 전담기관 설립

■ 환경, 안전과의 조화를 모색

- 정책 목표: 신규 발전소에 대한 최신 온실가스 감축기술 적용
- 주요 과제
 - 기후변화 대응: 기술 상용화 시점에 맞춰 화력발전소에 대한 USC, CCS 등의 온실가스 감축기술을 적용
 - 안전 강화: 원전 안전성을 대폭 개선하기 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

■ 에너지 안보의 강화와 안정적 공급

- 정책 목표: 해외 자원개발 역량강화, 신재생에너지 보급 11%
- 주요 과제
 - 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 2035년 비중을 11%까지 확대

■ 원별 안정적 공급체계 구축

- 정책 목표: 석유, 가스 등 전통에너지의 안정적 공급
- 주요 과제
 - 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 활

용 극대화 등

■ 국민과 함께 하는 에너지 정책추진

- 정책 목표: 2015년부터 에너지 바우처 제도 도입
- 주요 과제
 - 선제적 에너지 갈등관리: 송전선로 건설, 사용후 핵연료, 원전 정책 등의 수립·추진과정에서 정책 투명성을 최대한 제고
 - 에너지 복지: 2015년 에너지 바우처 도입, 취약가구 에너지효율개선 사업 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
 - 제도적 기반 강화: 지역 에너지계획 수립절차 강화, 기초 지자체 지역에너지 조례 제정 확대, 광역지자체 에너지위원회 운영 등 추진

4) 2035년 목표 수요

- 최종 에너지
 - 수요관리 정책강화 + 가격·세율조정 + R&D 확산 등으로 2035년의 에너지 소비는 13% 감축
 - 기준전망 대비(BAU) 최종에너지 소비를 2035년까지 13% 감축, 전력 수요는 15% 수준으로 감축

〈표 II-3-1〉 정부의 에너지원별 최종에너지 수요 목표(안)

(단위: 백만TOE, %)

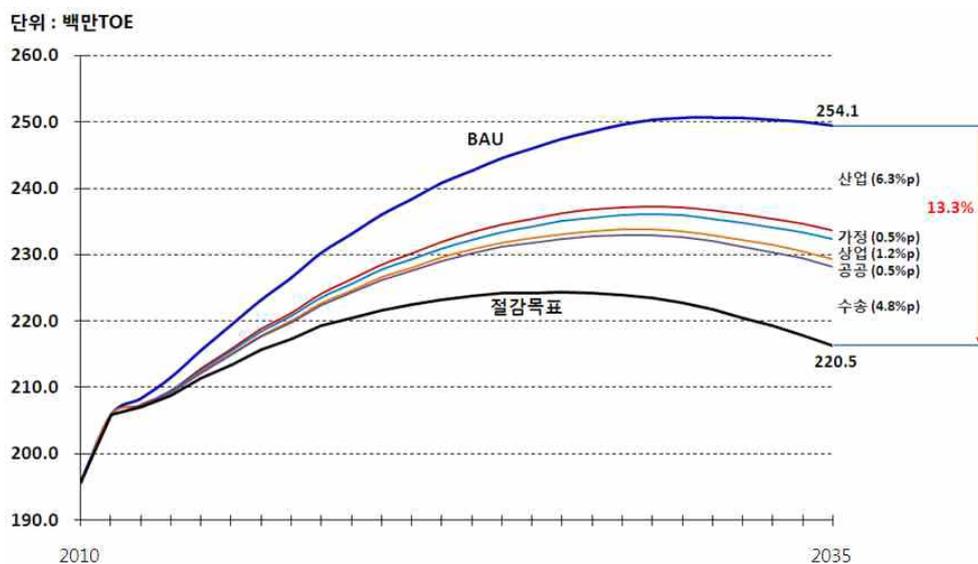
구 분	2011년	2025년	2030년	2035년	연평균증가율
기준전망(백만toe)	205.9	248.7	254.3	254.1	0.88%
목표수요(백만toe)	205.9	226.7	226.0	220.5	0.29%
감축률	-	△8.9%	△11.1%	△13.3%	-

구 분	2011년	2025년	2030년	2035년	연평균증가율
석 탄	33.5 (16.3)	34.7 (15.3)	35.3 (15.6)	34.4 (15.6)	0.10%
석 유	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%
전 력	39.1 (19.0)	53.3 (23.5)	57.1 (25.3)	59.9 (27.2)	1.79%
열에너지	1.7 (0.8)	2.8 (1.2)	3.0 (1.3)	3.2 (1.5)	2.72%
신재생 (非전력)	5.8 (2.8)	8.3 (3.7)	8.7 (3.8)	8.8 (4.0)	1.71%
계					

자료: 국가에너지기본계획(2014.1)

○ 부문별 감축목표

- 산업부문이 감축의 47% 담당, 수송(36%), 상업(9%) 順으로 소비 절감



〈그림 II-3-1〉 정부의 부문별 감축 목표

나. 제4차 에너지이용합리화 기본계획

1) 개요

- 계획기간: 2013~2017년 (5년 간)
- 1993년부터 2012년까지 4차에 걸쳐 수립
- 국가에너지기본계획의 수요부문 이행계획(Action Plan)으로서 「에너지이용합리화법」⁸⁾에 따라 관계부처 공동으로 수립

2) 목표 체계

- 비전
 - 에너지절약형 경제사회로의 전환
- 기본방향
 - 신기술, 시장을 활용한 에너지수요관리
 - 전력부문 수요관리정책 보강
- 목표
 - 2017년 전망 대비 최종에너지 4.1% 절감
 - 산업 3.8%, 수송 6.3%, 건물 2.8%, 공공 5.6%
 - 2017년 전망 대비 에너지원단위 3.8% 개선
- 주요정책과제
 - 소비주체별 에너지 수요관리
 - 산업: 자가발전 협약, 산단 에너지효율 프로그램
 - 수송: 연비 향상, 시장 주도 전기차 보급 확대
 - 건물: 그린리모델링, 에너지효율등급 인증 의무화 대상 확대
 - 공공: 노후 가로등의 LED교체, 융복합중심의 지역에너지사업 지원
 - 전환손실 감축

8) 1980년 6월 29일 제정된 후 여러 차례 개정을 거치다 2009년 1월 30일에 일부 개정됨.

- 석탄화력의 고효율화
- 발전소 온배수열 활용
- 에너지가격 및 시장 제도 개선
 - 수요관리 요금제 등 에너지가격 개선
 - 네가와트시장 개설 등 전력시장규칙 재설계
- 알기 쉬운 에너지정보
 - 쉽게 이해할 수 있는 ‘공감’에너지정보 개발
 - 에너지절약형 아파트고지서 등 전기절약 홍보
- 도전하는 에너지효율 향상
 - 수요관리 R&D 추진
 - 용자 및 ESCO제도 개선
 - 3대 에너지효율관리제도 재점검·정비
 - 열사용기자재 안전 강화

3) 소비주체별 에너지 수요관리

■ 산업

○ 전력다소비사업장

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

○ 산업단지

- 산업단지의 미활용 에너지자원을 외부 수요처와 연결하는 에너지네트워크 구축을 통해 에너지 효율향상 촉진
- 산업단지별 특성에 따라 클라우드 FEMS, 신재생에너지, 고효율기기 등을 보급하는 산업단지 에너지 효율 프로그램 추진 검토

○ 서비스업종

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

○ 농업

- 원예시설 등에 다중 보온커튼, 지열냉난방시설 등 에너지절감 자재·시설 보급*을 확대하고, 온실 신축 및 개보수 지원
- 수자원과 유향 부지를 활용한 신재생에너지(소수력, 태양광, 풍력)사업 추진

■ 수송

○ 연비개선

- 2020년 평균연비가 선진국 수준⁹⁾에 도달하도록, 차기인 2016년부터 2020년 사이에 평균 연비 목표기준 마련
 - 현행 승용차에서 소형 상용차로 평균연비 규제 대상 확대
- 현재 승용차 등 일부에만 적용되고 있는 자동차 연비 표시 및 평균연비제를 트럭·버스 등의 중대형차량으로 확대
 - 전기 이륜차, 농기계 등의 수송수단도 에너지효율등급 표시제도 대상으로 추가

○ 대중교통 활성화

- 전국 버스·지하철·철도·고속버스를 한 장의 카드로 이용할 수 있는 전국 호환 교통카드 서비스 실시
 - 대중교통 이용금액의 30%까지 세액공제대상에 포함
 - 대중교통 이용 시 10~20%의 그린카드 포인트를 지급하고, 그린카드 포인트 지급대상 카드를 체크카드로 확대
- 대중교통 이용 편리성과 정시성 제고를 위해 지능형 교통시스템(ITS) 확대 및 교통신호체계 개선

○ 전기차 보급 확산

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

9) 일본은 20.3km/L이며, 유럽은 26.5km/L 수준임

- 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차 보급 확대

■ 건물

○ 기존 건물

- 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 BEMS설치 보조금 지원 시범사업 추진
- 노후 건축물 냉·난방비 절감을 위해 창호교체 등 단열성능 공사를 할 경우 공사비에 대한 이자비용을 지원해주는 그린리모델링 사업 확대·추진
 - 그린리모델링사업자 및 건축주가 그린리모델링 창조센터에 사업신청서를 제출하면 선정 평가위원회를 통해 지원 결정(20% 이상 에너지 효율 개선시)
 - 친환경 소비생활 실천수단인 환경부 그린카드와 연계하여 인센티브 부여

○ 신규건물

- 2025년 제로에너지 건축물 신축 의무화를 목표로 「건축물 에너지절약 설계기준」을 단계적으로 강화
- 건축물 에너지 성능을 확인할 수 있도록 에너지효율등급 인증을 단계적으로 의무화 (2016년)
 - 현행 자발적 신청에서 500세대 이상 공동주택과 연면적 3천㎡ 이상 업무시설은 인증을 의무화하는 것으로 개선

○ 아파트 LED금융모델

- 민간금융사가 자금을 대출하여 아파트단지가 초기 비용부담 없이 LED조명을 설치하고 전기절감액으로 상환하는 LED금융모델 확산
 - 농어촌·저소득층, 공공시설을 제외한 정부 LED보조금 폐지

■ 공공

○ 지자체

- 노후 가로등 조명 교체 수요 발생시 LED를 사용하도록 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」 개정
- 기존 개별 고효율기기 → ICT+에너지 등 융합기술, 구역 적용으로 지역에너지사업 지원방향 전환
- 중앙·지방간 정책 연계 강화를 위해 매년 지자체의 에너지이용합리화 실시계획을 평가하여 우수 정책에 대해서는 전국 확산 지원

○ 에너지공급사

- 현 수요관리투자계획은 효율향상, 부하관리, 기반조성으로 구성되어 있으며, 순수한 의미의 효율향상 투자는 미미한 실정
 - 에너지공급사의 수요관리투자계획 심의를 ‘순수 효율향상사업’ 선별과 ‘효율향상투자계획 심의·확정’이라는 2단계로 진행
 - 효율향상 투자사업의 집행실적에 대한 사후관리 추진 및 사업시행 결과에 대한 실적 검증(M&V) 강화

4) 전환손실 감축

■ 석탄화력 효율향상

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

■ 발전소 온배수열 활용

- 발전소 온배수를 활용, 열에너지 공급자가 발전소 인근 영농단지대상으로 열에너지를 공급하는 사업 확대
- 화력 발전소의 온배수를 활용할 경우 RPS 의무이행실적으로 인정하여 온배수 활용도 제고

5) 에너지가격 및 시장제도 개선

■ 에너지가격 개선

- 합리적인 에너지소비를 유도하기 위해 전기의 생산·수송·공급 과정에서 발생하는 다양한 환경·사회적 비용을 현실화하여 반영
- 전기요금 제도는 공급원가의 차이를 반영하고 수요관리투자를 유도하는 방향으로 지속적으로 개선

■ 전력시장 규칙 재설계

- 지능형전력망 사업자의 요건을 네거티브(negative) 방식으로 전환하여 허가등록 없이도 자격을 갖추도록 요건 완화

- 아낀 전기를 전력시장에 팔 수 있는 네가와트 시장 개설 (2014.11월)
- ESS-전기차에 저장된 전력을 재판매할 수 있도록 규정 개정 (2015)

6) 알기 쉬운 에너지 정보

■ ‘공감’에너지

- TOE로 표현되던 에너지 사용량을 국민들이 쉽게 이해·판단할 수 있도록 국민 체감도가 높은 에너지지수 개발·도입
 - 예시: 라면에너지지수, 동하절기 「최저 에너지 사용량과 에너지비용」
- 아파트주민들이 자신의 에너지소비현황을 쉽게 파악하고 에너지절약을 실천할 수 있는 「에너지절약형 아파트 고지서」 보급 확대
- 종이책자로 제공되던 수요관리 정보를 모바일 환경에서 간편하게 활용할 수 있도록 e-book 서비스 제공

■ 전기절약 홍보

- 가정·상점·직장 등 3개 분야별로 특성에 맞는 절전 실천방법과 절전효과를 Info-Graphic 형태로 제작·보급
- 동하절기 특정시기의 온도단속에 국한되었던 「에너지절약지킴이」 활동을 상시적인 에너지절약 홍보·컨설팅으로 확대·전환

7) 도전하는 에너지효율 향상

■ 수요관리 R&D 혁신

- 에너지 수요관리 R&D는 에너지네트워크의 연결화, ICT기반의 스마트화에 중점을 두고 추진
- 신 시장을 창출하거나 기존 시장 판도를 뒤엎는 파괴적 혁신 기술 발굴

■ 용자 및 ESCO제도 개선

- 기술난이도가 낮고, 민간자금 활용이 가능한 품목은 단계적으로 에너지이용합리화 자금 지원 대상에서 배제

- 에너지절약전문기업(ESCO)의 등록기준을 완화, 수요관리사업자 등 새로운 에너지 서비스사업자의 ESCO사업 진입 촉진

■ 3대 에너지효율 제도 개선

- 정보제공이라는 기본원칙을 유지하되, 제조·판매기업의 부담 완화, 타제도와의 연계 등을 고려하여 3대 효율관리제도 개선 추진
- 고효율인증제도의 실효성 점검 등 개선방안 마련

■ 열사용기자재 안전

- 국외에서 제작되어 국내로 수입되는 열사용기자재에 대해 국내 기술기준에 따른 안전품질 검사를 받도록 관련 법령 개정
- 검사대상기기 운용 시 발생하는 사고에 대해 설치자에게 신고의무 부여

다. 제4차 신재생에너지 기본계획

1) 기본계획 개요

■ 법적 근거

- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제5조

■ 계획기간 및 절차

- 계획기간: 2014년~2035년(법상 10년 이상)
- 수립주기: 5년 주기로 수립(2008년 제3차 기본계획 수립)
 - 「신재생에너지법」 개정('14.1월)을 통해 수립주기(5년) 명문화
- 절차
 - 중앙행정기관장과의 협의를 거쳐 신재생에너지 정책 심의회 의결
 - 정책심의회 구성: 기재·미래·농림·환경·국토·해수 국장급 및 민간전문 위원

■ 그간 경위

- 신재생에너지 보급목표 수립을 위한 연구용역(2012.10 ~ 2014.3) 시행

- 제2차 에너지기본계획(2014.1.14 발표)에 2035년까지 신재생에너지를 1차 에너지 대비 11% 공급 목표 설정
- 기본계획 수립을 위해 5개 분과별 TF 구성 40여 차례 간담회 개최

2) 추진 여건

■ 보급

- 1차 에너지: 2012년 기준, 1차 에너지 대비 3.18% 기록
 - 최근 신재생 보급 증가율은 연평균 10.9%로, 동기간 1차 에너지 증가율 3.7%보다 3배 높은 증가세
- 원별로는 폐기물·바이오가 80%, 태양광·풍력은 5% 수준
- 발전량: 2012년 기준으로 전체 발전량 대비 3.66% 기록
 - 최근 전력의 신재생전력 공급 증가율은 연평균 46.6%로, 동기간 전력 공급 증가율 6.0%보다 7.8배 높은 증가세
 - 원별로는 폐기물·바이오가 80%, 태양광·풍력은 5% 수준
- 국제비교: OECD 34개국과 비교시, 1차 에너지 대비 비중은 34위인 1.7%와 발전량 비중은 33위인 1.5%에 해당

■ 산업

- 2008년~2012년 6년간 기업수 1.5배, 고용인원 1.8배, 매출액 2배, 수출액 1.5배 증가 등 신재생 산업이 양적으로 급성장
 - 2012년은 세계 경제위축, 신재생 공급과잉 등으로 신재생에너지 산업이 전 세계적 구조조정 시기를 맞으면서 크게 위축
- 산업유발효과가 큰 태양광·풍력산업 양대 분야를 중심으로 성장

■ 기술

- 우리나라 신재생에너지 분야 기술수준은 86%(최고기술 100%) 수준
- 선진국과는 10% 내외, 후발국인 중국과는 5% 이내 기술격차가 있는 것으로 분석



〈그림 II-3-2〉 국가별 신재생에너지 기술수준

■ 대외여건

- 단기적으로 세계적인 경기침체와 함께 신재생에너지 산업도 구조 조정을 겪고 있으나, 중장기적으로 지속적인 성장 전망
 - 태양광·풍력 부품 공급과잉 등으로 구조조정이 빠르게 진행되고 있으며, 일부 산업은 점차 회복세를 시현
 - 신재생에너지 투자액은 그동안 크게 늘어왔으며, 주요국은 장기적으로 신재생에너지 비중을 확대할 계획
- 기술발전 확산에 따라 발전단가는 지속적으로 하락하는 추세이며, 기술경쟁을 통해 보급이 가속화될 것으로 전망
- 전 세계적으로 빠르게 성장하는 신재생에너지 시장 선점을 위한 국내외 업체간 경쟁이 가열

3) 비전 및 목표

- 2035년까지 1차 에너지의 11.0%, 발전량의 13.4%를 신재생에너지로 공급
- “정부주도” 에서 “민관 파트너십” 으로 전환하기 위한 신재생 에너지시장 생태계 조성에 주력
- 해외시장 진출을 통해 지속가능성장을 위한 자생력 확보

■ 에너지 보급 전망·목표안

- (2012)3.2 → (2014)3.6 → (2020)5.0 → (2025)7.7 → (2030)9.7 → (2035)11
- 2014년~2035년 기간 중 신재생에너지 연평균 증가율은 6.2%
- 폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성
 - 원별 비중(%),2012→2035): 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)

〈표 II-3-2〉 1차 에너지 기준 원별 비중 목표(단위:%)

구 분	2012	2014	2025	2035	연평균 증가율
태양열	0.3	0.5	3.7	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	12.9	14.1	11.7
풍력	2.2	2.6	15.6	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	19.0	18.0	7.7
수력	9.3	9.7	4.1	2.9	0.3
지열	0.7	0.9	4.4	8.5	18.0
해양	1.1	1.1	1.6	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	38.8	29.2	2.0

자료: 산업통상자원부(2014.9), 「제4차 신재생에너지 기본계획」

- 2035년에는 전체 전력량 중 13.4%를 신재생에너지로 공급

4) 세부 추진과제

■ 수요자 맞춤형 보급·확산정책 추진

- 소비자 참여확대: 지역 주민과의 성과공유를 통해 소비자 참여기반의 수익모델 확산
 - 주민 성과공유: 민원발생 우려가 높은 신재생발전소 건설에 주민이 참여하는 성과공유형 시범사업 추진
 - 신재생에너지 용자사업, REC 판매사업자 선정 시 우대
 - 주민참여 신재생에너지 사업에 대해서는 별도의 REC 가중치를 적용하는 방안 강구
 - 친환경에너지 타운: 소각장, 매립지 등 기피시설에 친환경 기술을 적용, 에너지를 공급하고 주민혜택을 제공
 - 협동조합 등 주민주도형 사업으로 추진하며, 지역 맞춤형 지원으로 지속가능한 비즈니스 모델 설계
 - 대여사업: 정부 보조금 없이 민간사업자가 설비 설치에서 A/S까지 책임지고 소비자는 대여료를 지불하는 대여사업 확대
 - 소비자보호: 신재생에너지 보급사업에 대한 사후관리를 강화하고, 소비자에게 활용도가 높은 정보 제공

- 민간주도형 AS 체제 구축: 정부사업에 참여하는 시공업체 선정 평가시 사후관리 실적, 소비자 만족도 등을 반영
 - 시공기업정보: 정부보급 사업에 참여하는 시공기업에 대한 정보시스템을 구축하여, 시공 실적 등에 대한 정보 제공
 - 통계: 지자체별, 용도별 생산량, 자원지도 등 소비자 수요를 반영한 세분화된 통계 제공
- 전략지역 지원: 신재생 도입효과가 높은 지역에 중점지원
- 에너지자립성: 연료비 부담이 큰 디젤 발전기의 화석연료에 의존하고 있는 독립계통 도서지역에 자립형 마이크로그리드 구축

■ 시장친화적 제도 운영

- 의무공급량: 연도별 의무공급비율 재조정 및 시장 통합
- 예기본상 신재생목표 재설정 및 이행여건을 고려, 10% 목표 달성시기를 2년 연장
 - 태양광-비태양광 시장을 통합하여 공급의무자의 선택권을 다양화하고, 신재생에너지 원간 경쟁을 활성화
- 이행연기량: 연기량 우선 이행주기 변경, 최대 연기 가능량 특례 기한 연장으로의 무이행 유연성 강화
- 의무량의 일부를 다음연도에 한해 연기할 수 있던 것을 3년의 범위에서 연기할 수 있도록 개선
- 가중치: 신재생 투자확대를 위해 REC 가중치의 합리성 제고
- 태양광: 시장원리에 기반한 보급촉진을 위해 지목에 따른 구분은 폐지하되, 설치유형과 규모에 따라 차등 가중치 부여. 소규모는 상대적 고비용, 환경보존 가능성을 고려하여 우대. 건물·수상에 설치시 투자비 증가 등을 감안, 일반부지 설치시 보다 규모에 따라 가중치를 상향 조정. 발전소 쪼개기 등 규모별 가중치 악용 방지를 위해 총 설치용량에 대해 단계별 가중치를 합산하여 적용하는 복합가중치 체계 도입
 - 비태양광: 해상풍력, 조력, 지열 등 초기 투자비가 많이 소요되는 에너지원에 선택 가능한 변동형 가중치 도입
 - 시장 활성화: 신재생에너지 공급실적의 원활한 거래 도모
- 소규모 지원: 소규모 사업자를 위한 판로확보 지원
- 발전사와 12년간 장기계약이 가능한 태양광 판매사업자 선정 물량을 확대하고, 소규모 사업자에 일정물량 배정
- 보급사업: 융복합형·투자경제성 중심으로 개편

- 용자사업: 시장여건을 고려한 탄력적인 용자지원 대상 선정
- 공공기관: 신재생에너지 설비 설치의무화 의무비율 상향 등
 - 공공기관 건축물 신재생에너지 공급의무비율 목표를 2020년 20%에서 30%로 상향하고 연도별 비율도 단계별로 확대

■ 신재생에너지 해외시장 진출확대

- 금융지원 확대: 해외진출 중소기업에 대한 용자사업 신설, 보증보험 지원을 통한 자금조달 활성화 지원
- 정보제공: 해외 신재생에너지 바이어, 입찰정보, 국가별 프로젝트 진출 현황 등을 DB로 구축, 관련 업계에 실시간 제공
- 전문인력 지원: 신재생에너지 수출지원 자문단 풀(pool)을 구성하고 신재생 기업의 해외진출에 필요한 쏠다계를 현장밀착 지원
- 국제협력: 정부자차원의 양자협력외교 및 국제기구와의 협력을 통해 국내 신재생 산업의 해외진출 기회 모색
- 지역별맞춤형전략: 국가별 신재생 정책, 부존자원, 시장 성숙 도 등에 대한 체계적 분석을 통해 맞춤형 전략 수립
- 북한지역: 개성공단 시범사업 추진경과 및 남북관계 상황 진전에 따라 단계적 보급 확대 검토

■ 새로운 신재생에너지 시장진출

- 신규 에너지원: 부존 신재생 자원이 제약된 여건을 감안 활용 가능한 신규에너지원을 적극 발굴
 - 신규 발전원: 지열, 조류, 태양열발전 등 기술개발실증단계에 있는 에너지원에 REC 가중치를 부여하여 본격적인 투자 유도
 - 자가용 발전: 태양광 대여(Rental), 에너지기부 활동을 통한 발전량을 RPS 의무 이행실적으로 인정
 - 에너지저장시스템: 풍력 설비에 ESS 설치시 REC 가중치를 상향하여 신재생 피크기여도를 제고하고, 향후 타 에너지원 설비로 확대
 - 열원: 발전소 온배수를 이용하여 신재생에너지를 공급하는 경우 RPS 의무이행실적으로 인정하여 온배수 활용도 제고

- 수송: 신재생에너지 연료 혼합 제도(Renewable Fuel Standard) 추진
- 열: 신재생에너지 열 공급 제도(Renewable Heat Obligation) 추진
- 시장 확대: 중장기적으로 신재생에너지 통합의무화제도 도입 검토

■ 신재생 R&D 역량 강화

- 단기 추진과제: 조기보급에 활용할 수 있는 발전단가저감, 사업화, 실증, 정책연계형 등 실용적 기술개발에 집중 투자
- 중장기 추진과제: 글로벌 기술경쟁력 확보를 위한 미래선도 기술 및 융복합형 기술개발 추진
- 인력양성: 전문인력 양성과 고용창출을 연계

■ 제도적 지원기반 확충

- 표준: 우리 기업의 해외진출 지원을 위해 글로벌 표준선점
- 인증: 신재생에너지 설비 인증을 KS로 통합
- 테스트베드: 중소·중견기업 지원을 위한 실증기반 구축
- 규제 개선: 설비 보급관련 규제 합리화 및 하위지침 정비
 - 전문기업 신고제도 폐지: 낮은 신고기준·사후관리 미흡으로 변별력이 떨어진 전문기업 신고제도 폐지
 - 건축물 인증 폐지: 차별화된 인센티브가 없어 실효성이 낮은 신재생 건축물 인증제도를 폐지, 건축물효율등급제도로 일원화
 - 설비·부품 공용화 폐지: 대부분 표준부품을 사용하여 실효성이 낮은 공용화제도를 폐지하고, 필요시 시공·인증기준에 반영
 - 하위지침 정비: 신재생에너지 법령에 의거하여 운영되는 6개 하위지침 전면 개정·보완
- 홍보: 신재생에너지 확대에 따른 환경편익, 에너지자급률 등에 대한 편익을 체감할 수 있는 홍보전략 추진
 - 정부와 신재생 공급의무자가 함께 '신재생에너지 홍보협의체'를 구성, 실생활에서 느낄 수 있는 신재생에너지 홍보 추진

라. 제7차 전력수급 기본계획¹⁰⁾

1) 개요

- 수립근거
 - 산업통상자원부장관은 전력수급 안정을 위하여 전력수급기본계획을 수립하여 공고 (전기사업법 제25조)
- 계획기간: 2015년~2029년 (15년 간)

2) 전력수급 현황

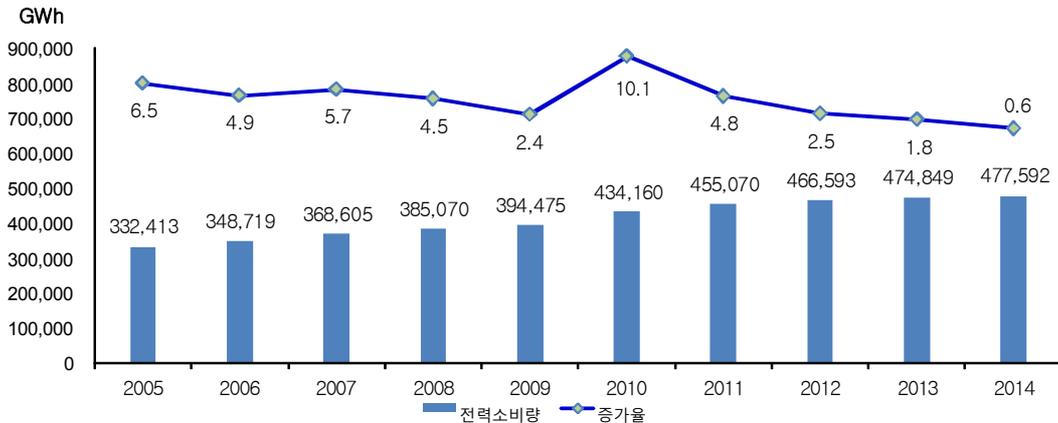
■ 전력 수요 및 공급

- 전력 수요: 2014년말 기준 국내 총 전력소비량은 477,592GWh로, 지난 10년간 연평균 4.1% 증가
 - 2014년 최대 전력 수요는 80,154MW로, 지난 10년간 연평균 4.4% 증가
- 설비규모: 2014년말 기준 우리나라 발전설비 규모는 총 93,216MW로, 2005년 62,258MW 대비 50% 증가
 - 설비용량은 LNG, 석탄, 원자력 순이며, 발전량은 석탄, 원자력, LNG 순
 - 발전설비 비중(2014년,%): 원자력 22.2, 석탄 28.2, LNG 28.7, 석유 4.1, 기타 16.8
 - 발전량 비중(2014년,%): 원자력 30.0, 석탄 39.3, LNG 20.4, 석유 1.4, 기타 8.9

■ 최근 전력 수요 추이

- 전력소비 증가율은 2011.9월 순환단전 이후 과거에 비해 낮게 나타나고 있으나, 이는 강도 높은 수요관리, 요금 적정화, 기온효과 등의 영향이 큼
 - 전력소비증가율(%): (2011)4.8 → (2012)2.5 → (2013)1.8 → (2014)0.6

10) 산업통상자원부(2015.6)



〈그림 II-3-3〉 연도별 전력소비량 추이

- 2012년~2013년의 경우 강도 높은 전력수요관리 추진과 전국민의 에너지절약 적극 참여에 따라 전력수요 절감
- 2012년~2013년간 전기요금 적정화에 따른 소비절감
- 특히, 2014년의 경우 온화한 날씨에 따른 냉난방수요 감소가 크게 반영
- 다만, 2014년 최대전력수요는 기온변동성 등의 확대에 상대적으로 크게 증가
- 2014년 전년대비 전력수요량은 0.6% 증가했지만, 최대전력은 3.7% 증가

3) 기본방향

■ 안정적인 전력수급을 최우선 과제로 추진

- 전력수급계획에 있어 최우선 과제는 안정적인 전력수급
 - 2011년 9월 순환단전 같은 극심한 전력수급 위기는 제3차 수급계획(2006)에서의 수요과 소예측이 단초가 되었다는 전문가 견해도 있음
- 기온 변동성 확대, 설비건설 차질 등 만일의 수급불안 가능성에 대비하여 안정적 전력수급이 가능할 수 있도록 설비 확충 추진
 - 최대전력 수요는 평균기온이 아니라, 최고·최저기온에 따라 결정되므로, 한파·폭염 등 이상 기후 발생 가능성 고려 필요

■ 수요전망의 정밀성과 객관성 확보

- 수요 전망시 경제성장률과 전기요금 등 최신의 예측전제를 활용하여 예측의 정밀성 제고

- 계획기간 연평균 GDP 성장률: (6차) 3.48% → (7차) 3.06%
- 전기요금전망에 있어 최근 원가변동요인을 충실히 반영
- 주관적 판단은 최대한 배제하고 과학적 모형을 통한 예측과 전문가 중심의 수요소위 결정에 따른 객관적인 수요전망 실시
 - 선진국(14개국)의 전력수요 변화추세 반영, 기온 변동성 고려 등 모형을 대폭 개선(6차는 일본의 과거 수요패턴을 따라가는 단일국 추종 모형)

■ 에너지 신산업을 적극 활용한 전력 수요관리

- 수요자원 거래시장(네가와트)을 활용한 시장형 수요관리의 확대
 - 2029년 수요자원 총 3,500MW(전력수요의 3% 수준)으로 확대 추진
- 수요관리에 있어 ESS, EMS 등 ICT 기반의 에너지 신산업을 적극 활용하고, 이를 통해 에너지신산업 비즈니스 모델 창출지원
 - 2029년 기준 전력소비량 14.3% 저감계획 (2차 예기본 12.5%보다 적극적 수요관리)

■ Post 2020 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원믹스 강화

- 석탄화력 비중축소: 기존에 계획된 석탄화력 중 연료, 송전설비 문제로 허가받지 못한 설비 4기 철회
 - 영흥 7, 8호기(1,740MW), 동부하슬라 1, 2호기(2,000MW) 반영 제외
- 장기가동설비 연료전환: 준공후 40년이 경과한 장기가동 화력 설비를 기존용량 범위 내에서 대체시, 환경성이 개선되는 경우에 한하여 허용함으로써, 온실가스 배출 확대를 방지
- 신규원전 반영: 6차 계획의 유보물량 및 제2차 에너지기본계획의 원전비중 목표를 고려한 원전반영 필요
- 신재생에너지: 2차 에너지기본계획, 4차 신재생에너지기본계획의 신재생 설비용량, 발전량 목표를 감안하여 믹스 구성
 - 7차 계획은 6차 대비, 원전·LNG 비중이 다소 상승하고 석탄 비중 감소

■ 분산형 전원 확산기반 구축 및 발전사업 이행력 강화

- 분산형 전원 활성화를 위한 시장 인센티브 마련, 수도권 자가설비 확대 등으로 신규 송전선로 및 대규모 발전단지 건설 최소화

- 29년 분산형 전원 발전량 비중 12.5% 목표
- 발전사업 이행력 강화를 위해, 미착공 발전사업에 대한 허가취소 근거 마련, 대주 주 변경시 정부인가, 건설의향평가제 폐지 등의 제도 개선
 - 설비계획 반영기준
 - 태양광 및 풍력 설비에 대한 준공이행을 적용
 - 대용량 발전설비 계통연계 사전 검토¹¹⁾
 - 신재생에너지에 대한 피크기여도 적용
 - 신재생에너지 건설 전망(2008년~2020년)

바. 제2차 녹색성장 5개년 계획

1) 개요

■ 수립 배경

- 수립근거: ‘저탄소 녹색성장 기본법 시행령’ 제4조
 - 정부는 「녹색성장 국가전략」을 효율적·체계적으로 이행하기 위해 5년마다 「녹색성장 5개년 계획」을 수립
- 「녹색성장 국가전략」과 「녹색성장 5개년 계획」의 관계
 - 「녹색성장 국가전략」은 2009년~2050년 기간의 장기 전략으로 저탄소 녹색성장을 위한 정책목표, 추진전략, 정책방향 등을 제시
 - 「녹색성장 5개년 계획」은 「녹색성장 국가전략」의 실행을 위한 중기 전략으로 5년마다 수립
 - 이에 따라 2009년 7월 「녹색성장 국가전략」과 「제1차 녹색성장 5개년 계획(2009년~2013년)」을 마련
- 1차 5개년 계획의 추진기간이 만료됨에 따라 2차 5개년 계획(2014년~2018년)의 수립이 필요

■ 수립 방향

- 핵심 분야를 전략적으로 선정하여 중점 이행

11) 20MW 초과 신재생에너지 설비에 대해 계통연계를 사전 검토, 준공시점 기준 계통 연계가 가능한 경우에 계획에 반영. 계통연계가 불가능할 경우 한전·발전사업자 협의 후 준공시기 조정.

- 온실가스 감축로드맵의 체계적 이행, 배출권거래제 시행, 탄소흡수원 확충 등 효과적 온실가스 감축 추진
 - 에너지 수요 관리 강화, 신재생에너지 보급 확대, 에너지 믹스의 안정성 및 환경성 제고 등 지속가능한 에너지체계 구축
 - 이상기후로부터 국민의 안전과 생태계 보호를 위해 기후변화 적응 역량을 강화
- 과학기술·ICT 등을 활용하여 창조경제 선도
- ‘녹색기술과 ICT 융합 - 신산업·신시장 창출 - 일자리 확대’의 선순환 구조를 정착
 - 기후변화대응 핵심기술 개발·상용화, 혁신적 온실가스 감축 및 에너지 원천기술 조기 확보 등 녹색기술 개발·투자 확대
 - 녹색산업의 성장 동력화, 녹색경영의 확산, 법·제도 정비 등을 통해 녹색산업 육성 및 일자리 창출
- 시장 및 민간의 역할 확대
- 배출권거래제, 저탄소차 협력금제도 등 시장친화적 온실가스 감축제도 시행·정착
 - 전기요금 현실화, 부과제도 개선 등 에너지 가격의 시장기능 강화
 - 정부-산업계-시민단체 간 민관협력 파트너십 강화 등을 통해 생활밀착형 녹색생활 확산
- 경제-환경-사회의 조화를 충분히 고려
- 자원순환을 제고, 자연생태 보호, 생활환경 개선 등을 통해 산업생산성의 향상과 국민의 삶의 질 향상에 기여
 - 에너지 복지사업 확대, 환경취약계층 보호 강화 등 사회적 형평성 측면을 포괄

2) 기본체계



〈그림 II-3-4〉 녹색성장 5개년계획의 기본 체계

3) 5대 정책방향별 추진계획

3-1) 효과적 온실가스 감축

■ 온실가스 감축 로드맵 체계적 이행

- 산업부문 온실가스 감축
 - 업종별 감축목표 효과적 달성
 - 산업부문 온실가스·에너지 목표관리제 운영 개선

- 배출권 거래제의 2015년 시행에 따른 목표관리제 관리대상 업체축소를 고려한 목표설정 절차 및 방식 간소화 추진
- 중소기업 목표관리제도 이행 지원, 대 중소기업간 온실가스 동반감축 촉진 등을 통해 온실가스 감축목표 이행역량 강화
- 온실가스 벤치마크 계수 개발 및 온실가스 감축 전문인력 양성
- 에너지절약 사업모델의 개발·지원
 - 에너지경영시스템 도입·확산 법제화 및 중소기업 지원

○ 수송부문 온실가스 감축

- 교통수요 관리 강화 및 교통운영 효율화
 - 기존 교통수단·시설에 첨단 IT기술과 교통정보를 융합하는 지능형 교통체계(ITS) 구축을 확대하여 교통운영·관리의 과학화 및 자동화
 - IT 기술을 기반으로 한 재택근무, 워킹센터 등 원격근무(Smart Mobile Office) 활성화를 통한 교통수요 억제 추진
 - 주행거리에 비례하여 자동차 보험요율을 차등 적용하는 주행거리 비례 보험제 시행 확대
 - 아파트 등 주거단지, 공공기관, 기업체 등에서 자동차 공동 이용 제도를 도입
 - 교통혼잡지도를 통해 교통혼잡예보 실시 방안 마련(2014.12)
- 생활 밀착형 보행 및 자전거 활성화
 - ‘비동력·무탄소 교통수단 활성화 시행계획’ 수립·추진(2012~)
 - 생활형 자전거 도로 및 주차시설 확충, 공영자전거 운영 확대, 대중교통과의 연계 강화 등 편리한 자전거 이용 환경 조성
 - 자전거 경로 안내 모바일앱 서비스 제공 등을 통해 자전거 이용 활성화
- 대중교통 인프라 확충 및 서비스 개선
 - 도심 버스전용차로 통행속도 제고(청라~강서 시범추진) 및 BRT 중심의 버스체계 도입을 위한 제도개선 추진(2014.12)
 - 도시·광역 철도망 확충(2020년, 4,934km), 광역철도 운행 급행화, 고속철도·간선철도 건설 및 고속화
 - 전국 모든 버스·지하철·철도·고속도로를 한 장의 카드로 이용하는 전국호환 교통카드 서비스 본격화
 - 대중교통 이용촉진을 위한 개인차량 통행이 제한되는 대중교통 전용지구 확대 및 광역환승센터 단계적 확충
- 저탄소 녹색물류체계 구축
 - 물류산업의 온실가스 감축이행 활동 강화

- 도로에서 철도·연안·해운으로 전환 시, 보조금 지급을 통한 전환교통(Modal-Shift) 활성화
- 항만 내 재생에너지 생산·설비 강화 및 고효율기기 보급
- 선박연료유 첨가제, 저마찰 도료, 국제해사기구의 선박 배출가스 규제 대응기술 등 시험인증절차 개발 및 표준화
- 고연비·저탄소차 생산·소비 선순환체계 구축
 - 자동차 평균 에너지소비 효율기준 및 온실가스 배출기준 강화
 - CO₂ 저배출차 구매 시 보조금을 지급하고, 고배출차에 부담금을 부과하는 저탄소차 협력금제도 시행
 - 저탄소차 및 온실가스 무배출차 보급 확대

○ 건물부문 온실가스 감축

- 건물부문 에너지효율 개선 및 정보 공개
 - 건축물의 에너지 정보를 분석하고 자동으로 제어하는 BEMS(Building Energy Management System) 보급 활성화
 - 건축물 에너지절약 설계기준(단열기준) 강화, 건축물 에너지소비 총량제 대상 확대 등을 통해 신축 건축물 에너지 허가기준 강화
 - 공공주택 그린홍화 사업, 민간금융 활용 그린리모델링 사업에 대한 이차보전을 통해 기존 건축물 성능 개선 유도
 - 건축물 에너지사용량 정보공개 등으로 에너지절약 유도
 - 그린리모델링 활성화 사업 추진
- 건축물 내 각종 기기의 에너지 효율 개선
 - 효율관리 프로그램의 신규 품목 확대 및 효율기준의 단계적 강화 추진
 - LED 조명 등 고효율기기 보급 확대
- 건축물 냉매로 Non-CO₂ 가스의 사용 저감 및 관리 강화

○ 공공·농림어업·폐기물 부문 온실가스 감축

- 공공부문 온실가스 목표관리제 내실화
- 공공기관 온실가스 감축 모니터링 시스템 구축 시범사업 추진
- 냉난방 온도 준수 등 공공기관 온실가스·에너지 관리실태 점검
- 공공부문 온실가스 감축 활성화를 위한 지원 강화
- 공동이행 제도 및 외부 감축사업 추진
- 농어업분야 에너지 이용 효율화 및 저탄소기술 보급 확대

- 경종 및 축산 부문 온실가스 감축
- 폐기물 발생량 억제

■ 배출권거래제 정착 및 탄소시장 활성화

- 배출권거래제 시행 및 정착
 - 배출권거래제 제도적 기반 마련
 - 국내 산업 지원대책
- 탄소시장 활성화
 - 국내 탄소시장 운영을 위한 제도적 기반 구축
 - 전문인력 양성

■ 장기 국가 감축목표 수립

- 장기 국가 감축목표 수립
 - 국가 감축목표 수립 추진체계 마련
 - 국가 온실가스 감축목표 설정
- 국가 온실가스 감축목표 이행기반 구축
 - 국가 감축목표 이행계획 수립
 - 온실가스 배출통계 DB 구축 및 운영

■ 탄소흡수원 확충

- 국내 탄소흡수원 확충
 - 사회공헌형 산림탄소상쇄제도 운영
 - 산림자원 조성 및 목재이용 활성화
 - 농업부문 탄소 저장 능력 확충
 - 해양부문 탄소흡수원 확충
- 해외 산림자원 개발
 - 해외산림자원 확보 강화

3-2) 지속가능한 에너지 체계 구축

■ 에너지 수요관리 강화

○ 에너지 상대가격 조정

- 에너지세율 조정
- 전기요금 현실화
- 전기요금 체계 개편
 - 수요관리형·선택형 요금제를 확대하여 합리적인 전력소비 유도
 - 용도별 요금체계를 단순화하여 용도별 요금격차 왜곡 최소화
 - 중장기적으로 소비자-사업자간 계약에 의한 개별요금제, 전력품질별 차등요금제 등 다양한 선택형 요금제 도입 검토

○ 수요관리시장 활성화

- 선진형 수요반응시장 조성
- 에너지공급자의 효율향상 투자 강화

■ 신재생에너지 보급 확대

○ 신재생에너지 의무화 제도의 개선 및 확대

- 신재생에너지 열생산제도(RHO) 도입
- 신재생에너지 연료혼합의무화제도(RFS) 시행
- 전력 다소비 사업장에 신재생 자가설비 확대 추진
- 통합형 신재생에너지 의무화시장 구축 (산업부)
- 신재생에너지 공급의무화제도(RPS) 개선

○ 지원제도 개편 및 투자 확대

- 보급 및 용자지원사업 개편
- 농업기반시설을 활용한 신재생에너지 설비 확충
- 바이오매스 이용 확대를 위한 기반 조성
- 보급 및 투자 인프라 구축
- '신재생에너지 자원지도'의 지속적 고도화

■ 분산형 발전시스템 구축

○ 발전소 입지 분산 및 전력계통 안정화

- 발전소 입지 분산
 - 전력수급기본계획 수립시 발전소 건설계획과 송전설비 계획을 패키지화하여 설비계획을 확정
 - 발전사업자에게 입지 가이드라인을 미리 제시하여 송전선로 추가 건설이 불필요한 지역으로 건설 유도
 - 수요지 인근 발전소는 낮은 송전요금을 부과하는 등 발전소 위치에 따른 송전요금 차등화 방안을 중장기적으로 검토
- 합리적 송전망 계획 및 운영

■ 에너지 시설 안전성 확보

- 원전산업 혁신과 안전성 강화
 - 안전성 최우선의 원전정책
 - 원전산업 혁신
- 원전 사후관리 기반 조성
- 에너지시설 안전관리 강화
 - 에너지 안전관리 시스템 강화 개선
 - 에너지원별 맞춤형 안전관리
 - 안전제도 확충 및 안전기술 강화

3-3) 녹색창조산업 생태계 조성

■ 첨단융합 녹색기술 개발

- 기후변화대응 핵심기술 개발·상용화
 - ICT 융합 에너지 수요관리 핵심기술 확보
 - 신재생에너지 기술 개발·사업화
 - 부문별 핵심기술 상용화
- 혁신적 온실가스 감축 및 에너지 원천기술 개발
 - 이산화탄소 포집·저장(CCS) 이용기술 개발
 - Non-CO2 저감기술 개발·보급 확대
 - 미래 원자력 및 핵융합 에너지 핵심기술 개발

- C1가스 활용·전환 기술 개발
- 국민체감형 녹색기술 개발·실용화
- 황사·미세먼지 등 환경기상 관측·예보기술 개발
- 생활밀착형 환경 보호 및 관리 기술 고도화
- 방사능오염 관측·예보시스템/피해저감 기술 개발

■ 녹색 창조산업의 육성

- ICT·녹색기술 기반 신산업·신시장 창출
 - 에너지 신산업 분야 비즈니스 모델 창출
 - 기후변화대응기술 활용 고부가가치 창출
 - 물산업·환경산업의 육성 및 해외시장 진출 지원
- 녹색창조산업 발전기반 조성
 - 녹색기술·제품 정부 구매 및 공급 확대
 - 중소기업 녹색경영 지원 확대
 - 기업 환경정보 공개 및 활용 촉진
 - 녹색금융 활성화 및 인프라 확충

■ 자원순환 경제구조 정착

- 자원순환체계 강화
 - 폐자원 에너지화 촉진
 - 자원순환사회 전환 및 선진적 재활용체계 구축
- 자원순환형 산업발전 기반 조성
 - 자원순환산업 육성
 - 자원순환형 산업단지 조성
 - 친환경 에너지타운 조성
 - 순환자원거래소의 확대 운영 및 정착

■ 규제 합리화 및 녹색인재 양성

- 규제 합리화 및 인증제도 정비
 - 녹색창조산업 활성화를 위한 제도 개선
 - 녹색경영·기업·우수그린비즈 인증제도 활성화
- 인재 양성 및 일자리 창출
 - 녹색 전문인력 양성
 - 온실가스관리: 다양한 인적자원 확충 및 취업 연계 강화
 - 농업: 온실가스 감축 및 기후변화 대응 관련 전문인력 양성
 - 신재생에너지: 전문인력 양성을 통해 연관산업 성장 및 에너지 위기 극복을 동시에 추진
 - 환경자원관리: 글로벌 환경규제 확대, 환경분야 신제도 도입 등에 따라 산업계 필요한 인력에 대한 체계적 인력양성
 - 녹색 일자리 창출
 - 온실가스관리: 온실가스 배출권 거래제 등 온실가스 감축을 위한 신규 제도 도입을 통한 일자리 창출
 - 신재생에너지: 태양광, 수소연료전지산업의 핵심부품 국산화 및 공급망 구축 등을 통해 지역산업성장 및 일자리 창출
 - 환경자원관리: 폐자원 재활용 시장 조성, 사회적 기업 육성 등을 통한 새로운 일자리 창출

3-4) 지속가능 녹색사회 구현

■ 기후변화 적응역량 강화

- 기후변화 감시·예측분석 인프라 확충
- 기후변화 감시·예측 능력 향상 및 기술 개발
- 분야별 기후변화 영향 및 취약성 평가 추진
- 기후변화 취약성 평가 체계 고도화
- 부문별 적응 역량 제고
 - 선제적 재해예방시스템 구축
 - 차세대 홍수예보시스템 및 인프라 구축
 - 안정적 물공급 체계 구축

- 산림 생산성·건강성 증진 및 산림재해 저감
- 생태계 보호·복원을 통한 한반도 생물다양성 확보
- 농가 안전망 구축
- 기후변화로 인한 질병 관리 강화

○ 기후변화 적응형 산업체제 구축

- 기후변화 적응 신사업 발굴·지원
 - 산업계 기후변화 리스크 평가 도구 및 적응계획 가이드라인 고도화를 통해 산업계 기후변화 리스크 관리 지원
 - 공기업·공공기관을 대상으로 기후변화 리스크 분석과 관리계획 수립·제출·환류를 주요 내용으로 적응보고제도 도입
 - 기후변화를 신시장 창출의 기회로 활용하기 위한 적응산업 육성
 - 지역특색에 맞는 산업분야별 맞춤형 기후정보를 생산·제공하고, 기후정보 지원 분야를 2차 및 3차 산업(건설, 유통 등)으로 확대
- 기후친화형 농업생산체제로 전환

■ 친환경 생활기반 확대

○ 생활밀착형 저탄소생활 확산

- 저탄소생활 실천 네트워크 확대
 - 저탄소생활 실천운동 전개의 중심기구인 한국기후·환경네트워크 활동 확대 및 역할 다변화
 - 대국민 기후변화 교육기반 확대 및 국민 참여형 저탄소 문화 캠페인 전개
 - 탄소중립프로그램 활성화를 통해 국민의 저탄소 생활문화 확산
- 녹색생활 교육 및 홍보 강화
- 친환경운전 확대
- 쿨맵시·온맵시 실천 확대

○ 녹색소비 활성화

- 친환경상품 표시제도 활성화
- 녹색제품 구매기반 및 유통망 확충
- 친환경·저탄소 농수산물 구매 및 직거래 활성화
- 생태관광 활성화

■ 녹색 국토공간 조성

- 친환경적 국토관리체계 구축
 - 환경과 조화된 국토관리체제로 전환
 - 생태휴식공간의 확충
 - 도시내 유휴공간 재활용, 도시공원 재정비 등을 통해 도시지역의 생태휴식공간 확충
 - 도시의 유휴·방치공간, 어린이공원, 훼손된 지역 등을 대상으로 생태놀이공간 및 자연마당 조성
 - 가족단위 휴양객을 위한 자연친화적인 자연휴양림, 산림욕장 조성을 확대하고 지역별 특색 있는 프로그램 개발·운영
 - 전국숲길, 학교숲, 도시숲, 가로수조성 등을 통하여 녹색네트워크 구축
 - 하천 건강성 회복과 생태문화공간 확대
 - 한국형 스마트 녹색도시 모델 개발 지원
- 안전하고 쾌적한 생활환경 조성
- 안전한 대기질 확보
- 건강하고 깨끗한 물환경 조성
- 깨끗하고 쾌적한 해양환경 조성 해수부
- U-City 국민안전망 구축 확대

■ 녹색 복지 및 거버넌스 기반 확충

- 녹색 복지 확충
 - 에너지 복지제도 개편
 - 저소득 가구의 에너지원 등 사용실태를 파악하고, 사회복지 정보시스템과 연계한 관리체계 구축
 - 에너지 취약계층에 대한 고효율 조명 보급 확대로 국가 에너지 절감과 국민의 보편적 복지 확대
 - 에너지 바우처 제도 도입
 - 복지사각 지대를 최소화할 위해 기초생활수급자에 집중되어왔던 에너지복지를 차상위계층 등으로 지원범위 확대
 - 취약계층 보호대책 강화

- 저소득층, 독거노인 등 취약계층 거주가구에 대한 실내 환경 진단 및 생활환경 컨설팅트를 활용한 예방수칙 컨설팅
 - 열악한 가구에 대하여 친환경 벽지·장판 교체 등 실내 환경개선을 통한 건강보호 등 국민 체감형 환경보건 서비스 확대
 - 소외계층, 사회복지시설 등에 친환경제품을 활용한 주거환경 리모델링 지원
 - 주민 건강영향조사, 피해자 찾기 서비스 등을 통한 석면노출 건강피해자 적극 발굴 및 석면피해구제급여 지원 확대 추진
 - 공적자금지원 및 기업후원을 통해 취약계층에 무료 생태관광 및 수학여행경비를 지원하는 생태나누리 사업 추진
- 협력적 녹색 거버넌스 구축
- 지방 녹색성장 추진체계 정비
 - 시민단체-산업계-정부 간의 소통 및 협력 강화

3-5) 글로벌 녹색협력 강화

■ 기후협상 효과적 대응

- Post-2020 신기후체제 대응전략 마련
 - 파리 총회에서의 신기후체제 협상전략 수립 및 대응
- 기후재원 조성방안 마련 논의에 기여
 - 장기재원 마련을 위한 국제 논의에서의 협상력 제고

■ 녹색성장 지역협력 확대 및 국제적 확산

- 동북아 환경공조체계 강화
 - 동북아 환경협력체계 구축
 - 기후·기상 감시 체계 구축
- 그린데탕트를 통한 남북 환경공동체 건설
 - 그린데탕트 추진을 위한 기반 조성
 - 그린데탕트 시범사업 추진
- 녹색성장 선도국으로서의 위상 강화
- 한국의 녹색성장 발전 모형과 성공 사례 공유

- 국제기구·주요국과의 협력 확대
- 녹색성장통계 작성 및 통합DB 관리

■ 개도국 협력 확대 및 내실 제고

- 개도국 대상 녹색성장협력 교류사업 활성화
 - 개도국 맞춤형 녹색성장 관련 ODA 확대
 - 대개도국 녹색기술·산업 국제협력 증진
 - 아셈 중소기업 녹색혁신센터(ASEIC)를 통한 회원국 간의 녹색혁신 촉진

■ GGGI/GCF와의 협력 및 지원 강화

- GCF의 역량강화 지원
 - GCF 조기 정착 및 운영체계 마련 지원
 - GCF 재원조성에 대한 국제사회 지지 확보
- GCF-GTC-GGGI간 협력 확대
 - GGGI를 통한 대개도국 녹색성장 지원 강화
 - GCF-GTC-GGGI간 협력 네트워크 구축

4) 기대효과

■ 경제와 환경의 조화로운 발전을 통한 국민행복 실현

- 스마트한 전기 사용
- 스마트 녹색 도시
- 친환경 에너지타운
- 탄소시장
- 기후대응 신사업 육성
- 저탄소차 보급
- 쾌적한 생활공간
- 이상기후로부터 안전
- 녹색복지 확대

2. 대구시 솔라시티 및 제2차 녹색성장 5개년 계획

가. 솔라시티대구 50년계획¹²⁾

1) 개요

- 솔라시티(Solar City) 비전
 - 기존 화석연료를 지속가능하고 재생 가능한 에너지로 점차 대체시켜 나감으로써 깨끗한 환경도시를 구현
- 솔라시티대구 2050
 - 솔라시티 사업목표를 효과적으로 달성하고 지역경제발전 및 환경보전에 기여하는 장기적인 계획
- 솔라시티대구 2050의 주요 목적
 - 변화하는 대구 지역경제 및 공간구조에 적합한 효율적인 에너지 사용과 신재생 에너지의 보급 확대 및 관련 산업발전 방안 모색
 - 솔라시티사업의 지속적이고 체계적 추진과 집행을 지원 및 정책가이드라인
 - 지구기후변화협약에 대비하는 지역차원의 장기 계획 마련
- 솔라시티사업 범위
 - 주택, 건물, 산업 및 다른 도시시스템에서 에너지효율성을 높이는 사업
 - 신재생에너지기술의 보급·확산, 특히 태양에너지에 중점
- 솔라시티사업 분야
 - 도시전략 수립
 - 도시비전, 시나리오 및 평가모델 개발
 - 신재생에너지기술과 산업발전

2) 비전 및 목표

- 비전
 - 맑고 푸른 하늘과 새 경제를 열어가는 솔라시티 대구

12) 솔라시티는 온실가스 배출 저감에 관련된 기술과 산업 및 효과적인 수단들을 폭넓게 전 도시 규모의 계획 방향으로 집약하는 방향으로 나아가는 방침을 받아들이는 도시를 의미함. 구체적으로는 세계솔라시티위원회와 세계태양에너지학회에서 주도하고 있는 솔라시티사업에 참여하는 도시를 의미하며, 2005년 11월에 수립됨

○ 3대 핵심목표

- 에너지혁신도시: 혁신적 추진체계 구축을 통해 지역차원에서 에너지 수요관리를 체계적으로 추진하고 장기적으로 신재생에너지를 지역에 정착
- 신산업도시: 미래의 태양 및 수소경제 정착을 위한 새로운 산업 및 고용기반 구축
- 생태문화도시: 솔라시티 사업의 지속적 추진을 통해 시민들에게 보다 쾌적하고 건강한 선진 문화 제공



자료: 대구시(2005.11), 솔라시티대구 50년 계획

〈그림 II-3-5〉 솔라시티대구의 미래 비전

3) 핵심과제

○ 에너지혁신도시사업

- 에너지 비용절감 프로젝트
- 그린빌딩 프로젝트
- 태양주택 1만호 프로젝트
- 솔라마을 조성
- 에너지혁신센터 설립

○ 신산업도시사업

- 에너지 효율적 산업구조 구축

- 에너지절약전문기업 및 자원재생산업 육성
 - 신재생에너지산업 육성 프로젝트
 - 신재생에너지기술, 산업단지 조성
 - 수소경제 계획 및 기반 구축
 - 솔라생태관광벨트 조성 사업
 - 솔라시티 문화관광산업화 프로젝트
- 생태문화도시사업
- 자원순환형 도시기반 조성
 - 생태산업단지 조성
 - 건강도시 프로젝트
 - 생활양식 전환 프로젝트
 - U-Solar City 기반 조성

나. 제2차 대구광역시 녹색성장 5개년 계획

1) 기본 방향

- 저탄소사회 조성을 통한 시민행복 제고
- 실질적 성과 달성을 위한 내실 있는 계획 수립
- 글로벌 도시로서의 위상제고
- 민선6기 시정운영에 맞춘 추진동력 확보

2) 비전 및 목표

■ 비전

- 시민행복을 견인하는 녹색창조 선도도시 대구
 - ‘시민행복’, ‘녹색창조 선도도시’를 주요 키워드로 선정함
 - 녹색성장정책의 지향적으로 시민행복(Citizens' Happiness)을 설정함
 - 대구시가 국내외적으로 선도적인 녹색성장의 중심도시로서 도약하고자 녹색창조 선도도시 (Leader of Green Creative City)를 제시함



〈그림 11-3-6〉 슬라시티 50년 계획 비전

■ 목표

- 지속가능한 저탄소사회 구축
 - 청정에너지 보급 확대를 통한 세계적 에너지·환경도시 조성
 - 대구시민이 공감하고 참여하는 녹색문화 중심의 녹색성장정책을 추진함
- 선도적 녹색창조산업 육성
 - 녹색창조산업 생태계를 선도적으로 조성하여 지역의 산업 기반을 확충하고 미래 산업환경 변화에 대비함
- 글로벌 녹색리더십 강화
 - 내륙에 위치한 지리적 한계를 넘어서 세계와 교류하는 녹색도시로서 대구시 위상을 강화함

3) 추진전략

- 효과적 온실가스 감축
 - 대구시 상황에 적합한 온실가스 감축 목표를 설정하고 추진함
 - 효과적 감축을 위한 주요과제 및 실천사업을 발굴함
- 청정에너지체계 구축
 - ‘청정에너지 선도도시’에 적합한 선진 에너지체계를 구축함

- 신재생에너지 보급 확대와 함께 에너지효율 제고방안을 마련함
- 녹색창조경제생태계 조성
 - 신성장동력 발굴을 위한 첨단 녹색기술력을 확보함
 - 대구시 녹색산업의 지속 성장 기반 구축을 위한 산업생태계 조성에 주력함
- 시민 공감형 녹색실천문화 조성
 - 시민이 공감할 수 있도록 다양한 홍보 및 교육 방안을 마련함
 - 선진녹색문화 구축을 통해 시민참여를 확대함
- 글로벌 녹색협력 확대
 - 솔라시티로서의 대구 브랜드 이미지를 제고함
 - 대구시의 글로벌 녹색역량을 제고하는 데 주력함

4) 녹색성장지표

■ 전략별 녹색성장지표 선정

- 지표 선정을 통해 대구시 녹색성장관리체계를 마련함
- 대구시 민선6기의 주요 지표와 연계하여 녹색성장 지표를 선정함으로써 대구시 차원의 종합적인 관리가 될 수 있도록 함

구 분		단 위	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
효과적 온실가스 감축	온실가스 감축	천CO ₂	1,273	1,930	2,453	2,756	3,991
	생활폐기물 발생	톤 / 일	2,508	2,506	2,504	2,502	2,503
	도시숲 조성	개소	18	20	20	20	20
청정에너지체계 구축	신재생에너지 보급률	%	4.6	6.0	9.0	12.0	15.0
	전력 자립률	%	1.4	2.8	4.2	5.6	7.0
	도시가스 보급	%(누계)	87.5	90.2	92.4	94.0	95.1
	수요관리 기업체 참여	개	200	210	220	230	240
녹색창조경제 생태계 조성	특허 출원	개	195	200	205	210	215
	벤처기업 설립	개(누적)	79	84	89	94	100
	기업부설연구소 설립	개(누적)	56	60	64	69	75
	협동조합 설립	개(누적)	13	17	21	25	30
	창의혁신인력 양성	명	90	103	103	103	103
시민공감형 녹색실천문화 조성	대중교통 수송분담률	%	29.0	29.5	30.0	31.0	32.0
	재활용품	톤/일	850.2	862.7	875.0	888.1	901.3
	안전사고 발생	건	1,910	1,800	1,700	1,600	1,550
글로벌 녹색협력 확대	녹색국제회의 개최	건(신규)	-	2	2	2	2
	국제도시 MOU체결	건(신규)	-	2	2	2	2
	UN 프로그램 도입	건(신규)	-	2	2	2	2

주 : 1. 대구시 민선6기 시정운영 4개년 계획 자료를 참조

2. 녹색창조경제생태계 조성 지표는 대구시 민선6기 시정운영 지표 중 산업 관련 지표의 5% 적용

〈그림 II-3-7〉 솔라시티 50년 계획 녹색성장 지표

5) 전략별 추진계획

■ 효과적 온실가스 감축

- 기후친화적 도시관리
- 탄소흡수체계 확충
- 기후변화 적응 역량 제고

■ 청정에너지체계 구축

- 청정에너지 보급 확대
- 에너지 자립형 시스템 구축
- 에너지 수요 및 안전관리 강화

■ **녹색창조경제생태계 조성**

- 녹색기술 개발
- 녹색융합 촉진
- 녹색산업생태계 조성

■ **시민공감형 녹색실천문화 조성**

- 녹색문화 조성
- 시민실천 강화
- 자원순환형 사회 구현

■ **글로벌 녹색협력 확대**

- 협력기반 조성
- 그린MICE 강화
- 네트워크 강화

3. 대구광역시 관련 계획

가. 대구장기발전종합계획(2015년~2030년)

1) 비전 및 목표

- 비전: 남부경제권 지식창의 중심 도시
- 목표
 - 일자리를 창출하는 창조경제도시
 - 글로벌 창조형 인재를 양성하는 지식·교육도시
 - 삶이 안전하고 풍요로운 안전·문화도시
- 추진전략
 - 스마트 성장 기반의 지구별 발전 추진

- 일자리 중심의 창조산업 생태계 활성화
- 청년이 주도하는 브레인-허브 구축
- 창의·혁신 교육시스템 확대
- 편안하고 매력있는 대도시권 조성



〈그림 11-3-8〉 대구광역시 장기 발전 종합계획 추진 전략

2) 에너지 관련 주요 사업

- 대중교통 네트워크 구축
 - 도시철도 연장 및 신설
 - 국가산업단지 연결 철도 건설
- 녹색교통체계 구축
 - 교통약자 친화형 도시 인프라 구축
 - 공공자전거 시스템 도입
 - 보행 교통체계 구축
- 선진형 기후변화대응 시스템 구축
- 상생형 자연환경 보전 생태계 구현
- 첨단형 환경행복도시 서비스 시행

- 친환경에너지 그랜드타운 조성
- 소음과 빛공해 안심 환경복지도시 건설
- 분산전원 에너지 자족도시 조성
- 미래형 녹색성장산업 허브화 추진

나. 대구광역시 기후변화대응 기본계획(2009년~2020년)

1) 비전 및 목표

- 비전: 기후변화대응을 선도하는 녹색미래 도시, 대구
- 목표: 장래 2020년 온실가스 감축목표 2005년 대비 5%
 - 감축목표와 감축수단별 달성목표를 구체적으로 제시하여 대내외 실천의지 명확화
 - 2020년까지 신재생에너지 보급률 11% 달성
 - 2020년까지 대중교통 수송 분담률 52% 달성
 - 2020년까지 숲 가꾸기 22,000ha 추진



〈그림 II-3-9〉 대구광역시 기후변화대응 비전 및 목표

- 5대 전략

- 탈석유 및 에너지 자립화: 에너지 분야의 중심전략
- 탄소흡수 도시녹색화: 농·축산 및 토지이용분야 중심전략
- 자원순환형 도시체계화: 폐기물분야 중심전략
- 녹색생활실천 선진화: 녹색생활 및 CDM 분야 중심전략
- 기후변화적응 선진화: 재난관리 등 주요 기후변화적응 취약분야 중심전략

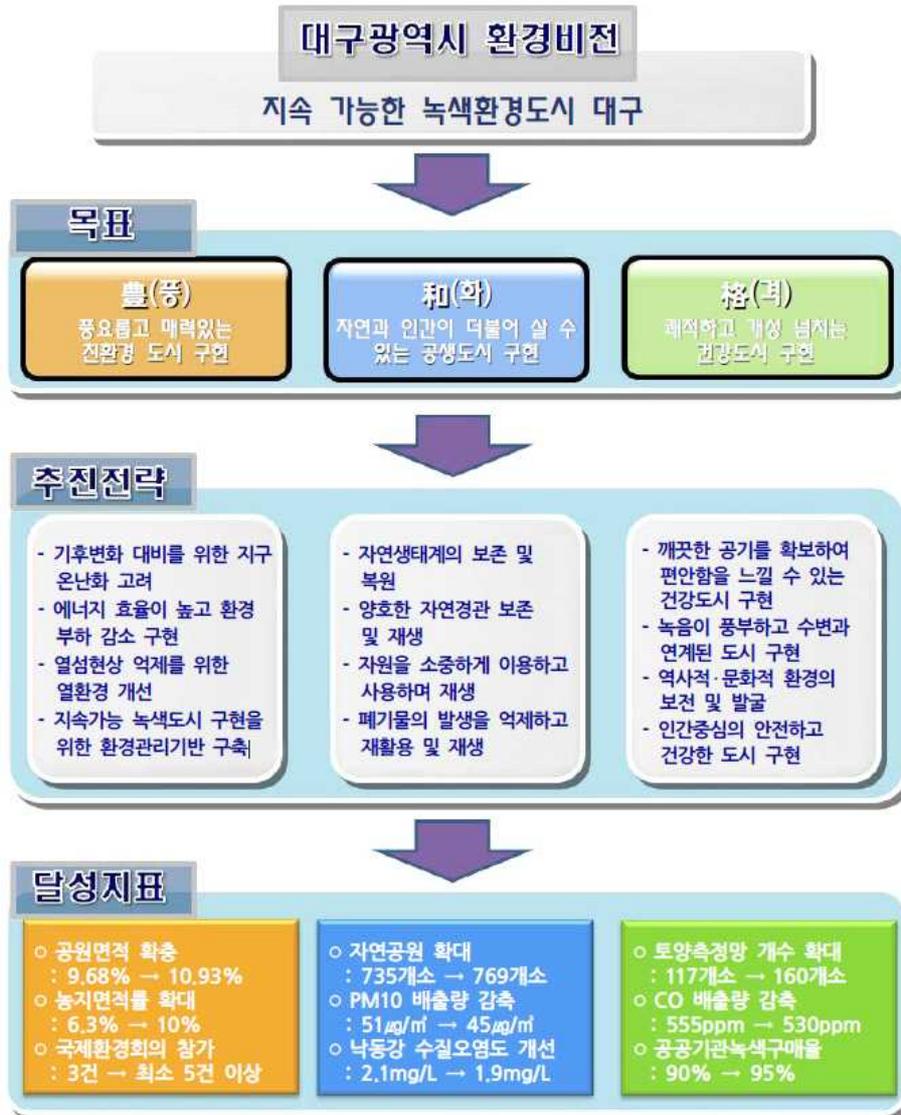
2) 주요 사업

- 에너지부문 (3대 정책)
 - 에너지이용 효율 개선 지원 및 선도
 - 친환경 교통시스템 도입 및 대중교통 이용 강화
 - 신재생에너지 보급 확대 및 생활화
- 농·축산 및 토지이용부문 (3대 정책)
 - 탄소흡수 도심녹지 조성
 - 녹색도시공간 조성
 - 온실가스 저감 영농/축산기술 보급
- 폐기물부문 (3대 정책)
 - 도시폐기물 감량 및 재활용 확대
 - 폐기물 에너지화
 - 수자원확보 및 재이용
- 녹색생활 및 CDM 부문 (4대 정책)
 - 녹색생활실천프로그램 개발·보급
 - 녹색생활 지원 인프라 구축
 - 홍보, 교육, 거버넌스
 - CDM사업 발굴
- 기후변화적응 부문 (3대 정책)
 - 선진국형 취약성평가 시스템 구축
 - 분야별 기후변화적응 조기 실현
 - 기후변화적응 거버넌스 선도

다. 2020 환경보전계획(2011년~2020년)

1) 비전 및 목표

- 비전: 지속가능한 녹색환경도시 대구
- 기본목표
 - 풍요롭고 매력 있는 친환경도시 구현: 豊 (Wealth)
 - 안전한 물환경 조성
 - 맑고 깨끗한 물관리 체계 구축
 - 글로벌 녹색성장 선도도시
 - 글로벌 기후적응 선도도시
 - 자연과 인간이 더불어 살 수 있는 공생도시 구현和: (Harmony)
 - 자연과 함께 하는 에코시티 대구
 - 생명이 숨 쉬는 생태하천 조성
 - 녹색사회 실현을 위한 건강한 토양 및 지하수 기반 조성
 - 지역이 상생하는 자원순환형 청정도시
 - 쾌적하고 개성 넘치는 건강도시 구현: 格 (Premium)
 - 쾌적하고 청정한 대기 조성
 - 실내 공기질 관리체계 구축 및 역량 강화
 - 정온한 생활환경 조성
 - 초록과 낭만이 흐르는 살고 싶은 도시



〈그림 II-3-10〉 2020 환경보전계획 비전 및 목표

라. 대구도시기본계획 일부 변경(2006년~2020년)

1) 비전 및 목표

- 비전: 글로벌 지식경제자유도시
- 발전목표
 - 세계로 열린 지식기반산업도시

- 지역의 우수 인력이 중심이 된 연구개발 중심의 과학기술도시
- 지역 전통산업과 연계한 문화산업도시
- 동아시아 교육학술 중심도시
 - 이전 공공기관과 연계한 교육학술도시
 - 다양성과 개성이 발휘될 수 있는 창조도시
- 녹색성장을 선도하는 친환경 녹색도시
 - 지속가능한 발전을 위한 생태도시
 - 지역의 전통과 함께 하는 문화도시

마. 대구시 도시교통정비 기본계획(2012년~2031년)

1) 비전 및 목표

- 비전: 지속가능한 친환경 녹색도시
- 목표 및 추진전략
 - Green: 지속가능한 친환경 교통 인프라 구축으로 녹색교통도시 조성
 - 도로·자동차 중심 교통체계 탈피
 - 대중교통 이용률 제고정책 추진
 - 교통체계 최적화를 통한 탄소 저감 도시환경 개선
 - Global: 선진화된 교통시스템 도입으로 도시경쟁력 제고
 - 광역도시권 중추도시 역할 증대를 위한 전략적 교통인프라 조성
 - 승용차 억제정책 강화로 도시교통 효율성 증대
 - 에너지 절감정책을 통한 도시경쟁력 강화
 - General: 누구나 편리하게 이용할 수 있는 교통서비스 제공으로 교통복지 실현
 - 교통약자를 고려한 대중교통체계 구축
 - 사람중심의 환경친화적 교통여건 조성

4. 제3차 지역에너지계획 평가

가. 제3차 계획 개요

- 계획 기간: 2010년~2015년 (6년 간)
- 기준년도: 2007년
- 비전: 글로벌 녹색성장 선도도시, 대구



〈그림 II-3-11〉 「제3차 지역에너지계획」의 비전 및 목표

- 대구광역시 「제3차 지역에너지계획」의 비전은 대구광역시 녹색성장계획 비전을 원용하여 설정함
- 대구광역시 녹색성장 비전은 대구지역이 보유한 친환경 에너지관련 여건과 잠재력을 최대한 활용하여 글로벌 녹색성장의 거점도시로서 새롭게 도약하는 발판을 마련하고자 ‘글로벌 녹색성장 선도도시, 대구’로 설정함
 - ‘기후변화’와 ‘저탄소 녹색성장’이라는 새로운 패러다임 변화에 대응, 대구지역이 녹색 선도도시로서 새로운 발전의 계기를 마련하고, 이를 통해 지역 경제를 이끌어 갈 신성장동력 산업을 창출함으로써 21세기 신지식 창출의 혁신거점으로 육성함
- 목표
 - 2015년까지 에너지소비량 BAU 기준 14% 절감
 - 부문별 감축목표 설정: 수송부문 40%, 산업부문 33%, 가정상업 17%, 공공기타 10%
 - 2015년까지 최종에너지 대비 신재생에너지 5% 보급

나. 핵심 전략

1) 안정적 에너지 공급

- 집단에너지 공급을 통한 에너지 효율 제고
- 도시가스 공급시설 확충
- 변전소 확충

2) 에너지이용효율 제고 및 온실가스 감축

■ 가정·상업

- 대구 친환경 건축기준 제정 및 시행
- 신축건물 에너지효율화 대책: 정부 친환경건축물 기준 적용
- 에너지 다소비 건물, 업소의 집중 관리
- 대형건물의 에너지 관리·진단 실시 및 확대
- 지역 내 그린빌딩제 도입 실시
- 에너지 절약형 공조시스템 적용 유도
- 소형 열병합발전의 추진
- 백열등의 고효율 조명으로 전면 교체
- 공공기관 여름철 전력수요관리 강화

■ 산업

- 전통산업의 에너지 이용합리화 유도
- 에너지 저소비 및 저공해 부가가치 산업의 육성
- 산업단지 특성을 고려한 에너지 이용효율화 추진
- 산업체 보일러 열효율 향상을 위한 R&D 및 설비투자 지원방안 강구
- 에너지 효율 향상을 위한 기술정보의 체계적 수집 및 활용

- 에너지절약전문기업(ESCO)사업 지속 추진
- 에너지 다단계 이용시스템의 활성화를 통한 생태산업단지 정착 유도
- 에너지다소비 산업체의 에너지원단위를 향상시키는 목표관리강화 요구
- 기업을 중심으로 TEM(Total Energy Management) 프로그램 도입을 통한 에너지절약 체계화 요구, 자발적 참여 유도 확대

■ 수송

- 승용차 에너지 효율 개선 사업 확대
- 교통수요관리 강화
- 자전거이용 활성화 추진
- 친환경 버스시스템 구축
- 대중교통 간 연계환승 시스템 구축
- 대중교통 전용지구 조성
- 지하철 확충: 도시철도 3호선 개설
- 화물 운송의 효율적 관리를 위한 물류거점 시설 확충
- 물류관련 종합정보시스템의 구축
- 지하물류시스템 도입 방안 검토
- 산업단지 물류포탈 구축 기반을 조성

■ 공공

- 신규건물 건축시 에너지 절약형 건물 채택
- 공공건물의 고효율 에너지 기기 사용촉진
- 공공건물내 에너지 수요관리 적극 유도
- 에너지 관리 진단의 내실화 및 ESCO 사업의 활성화
- 에너지절약 캠페인 전개

- 에너지절약 조기교육
- 에너지절약탄소저감 실천에 인센티브 제공
- 에너지 절약 추진체계 구축

3) 신재생에너지 보급 확대

- 신재생에너지 성능평가 및 인증제도 도입 및 실시
- 신재생에너지 실증연구단지 확대 운영
- 신재생에너지 인력양성 사업 추진
- 신재생에너지 시범마을 및 거점지구 조성을 통한 녹색신도시 조성
- 공공설치의무화사업 확대를 통한 공공부문의 시장창출 선도
- 민간부문의 적극적 투자 유도
- 신재생에너지 보급을 통한 국제대회 성공적 개최에 기여
- 보급된 신재생에너지 설비에 대한 사후관리시스템 구축
- 지자체 차원의 세제 및 금융지원 제도 확대
- 신재생에너지 보급계획의 수립
- RPS사업자를 활용한 신재생에너지 보급 확대 방안 마련
- 녹색가격제도(Green Pricing) 도입 검토
- 신재생에너지 지원 자금 확충

4) 에너지복지 강화

- 대구 시민의 기본권으로서의 최소 에너지 사용 보장
- 지자체, 기업 간 연계 네트워크 강화
- 지역 기업의 참여 확대를 위한 다양한 인센티브 마련
- 정부 사업과 연계한 저렴한 가격의 에너지 보급 확대
- 지역차원의 에너지 복지 전달시스템 확충

- 저소득층 에너지 효율 개선 추진

다. 핵심 목표

- 「3차 지역에너지계획」에서는 에너지 소비 절감과 신재생에너지 보급이라는 두 가지 핵심 목표를 제시함
 - 에너지 소비 절감 목표는 수요관리 측면에서의 목표임
 - 반면에 신재생에너지 보급 목표는 공급관리 측면에서의 목표라고 할 수 있음
- 에너지 소비 절감 목표: BAU 기준 14% 절감 (2015년)
 - 2005년을 기준으로 4,365TOE였던 대구시의 에너지 소비량은 2015년이면 4,998TOE에 달할 것으로 전망되었음
 - 그렇지만 대구시는 3차 계획을 통해서 2015년까지 4,298TOE로 삭감한다는 목표를 설정함
 - 이때 에너지 절감량은 700천TOE에 달하며, 2005년 대비 1.5% 감축되는 것으로 추정됨¹³⁾
 - 아직까지 2015년 실적이 발표되지 않았기 때문에 직접 비교하기에는 한계가 있을 수 있지만, 가장 최근 자료인 2013년 대구광역시의 최종에너지소비량은 4,349TOE였음. 즉, 2005년 대비 감축실적은 0.4%에 불과한 수준임
 - 다만 아래 그림을 통해서 2015년의 에너지소비수준을 예측해볼 수 있음. 그림에서 대구시는 2008년 세계금융위기 이후 에너지 소비량이 대폭 증가했다가 2010년부터는 다시 줄어드는 양상을 보임. 그렇다고 2013년보다 2015년의 에너지소비량이 줄어들 것으로 단정하기는 어려운 실정임. 왜냐하면 같은 시기에 전국적인 에너지소비량은 꾸준히 증가하는 추세이기 때문임
 - 결론적으로 2013년 실적을 보면 지난 5년간 대구광역시의 에너지소비 절감 목표는 거의 달성하지 못했으면, 2015년을 예상하더라도 감축성과는 크지 않을 것임

13) 이를 통해 에너지부문 온실가스 배출량이 1,400천CO₂톤 감축 가능할 것으로 추정되었음

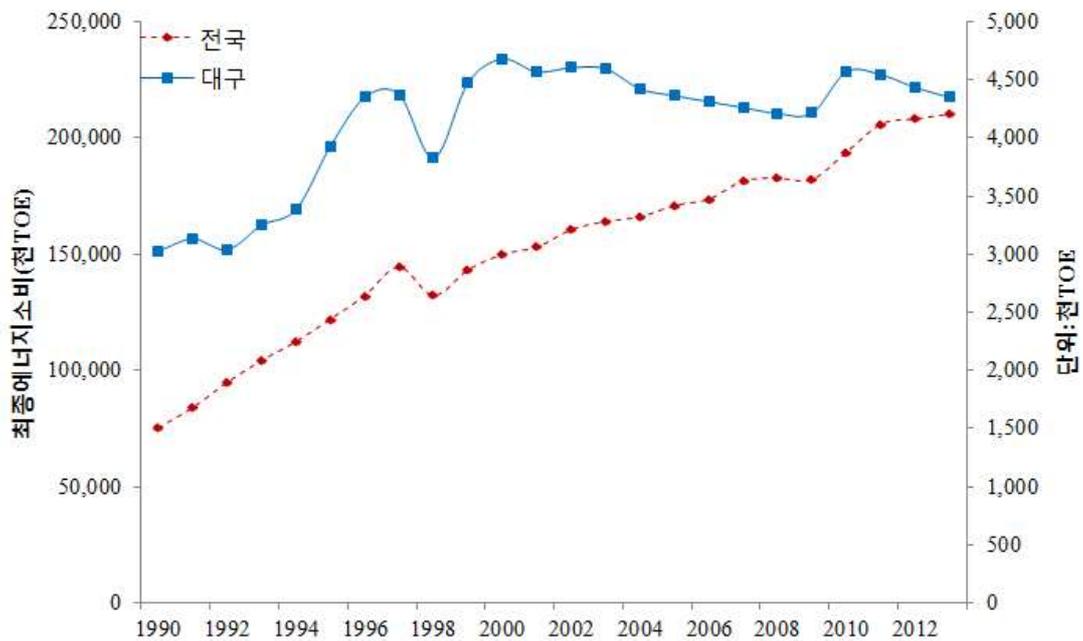


자료: 대구광역시, 「3차 지역에너지계획」
 〈그림 II-3-12〉 「3차 지역에너지계획」의 BAU 대비 감축 목표

〈표 II-3-3〉 대구시 「3차 지역에너지계획」의 에너지소비 감축 목표 및 실적

구 분	2005년	2015년(전망)	2015년(목표)	2013년 실적 (천TOE)	2013년 실적 (2005년 대비)
에너지소비량(천TOE)	4,365	4,998	4,298	4,349	99.6% (-0.4%)

자료: 대구광역시, 「3차 지역에너지계획」 수정.



자료: 에너지경제연구원, 2014, 「지역에너지통계연보」.
 〈그림 II-3-13〉 전국과 대구광역시의 최종에너지 소비 변화 (1990~2013년)

○ 신재생에너지 보급 목표: 5% 보급 (2015년)

- 2007년을 기준으로 했을 때, 2.26%였던 신재생에너지 보급률을 이후 5년 동안 2.74%를 추가적으로 공급한다는 계획을 수립함
- 이때 대구시에서 공급 가능한 신재생에너지원으로는 태양열 및 태양광, 폐기물에너지일 것으로 추정함¹⁴⁾
- 그렇지만 최근 자료인 2013년 신재생에너지 생산량은 141천TOE로 2015년 목표치인 250천TOE에 크게 못 미치는 것으로 나타남. 따라서 2015년 실적을 예상하더라도 3차 계획의 신재생에너지 공급목표는 거의 달성하지 못할 것으로 추정됨

〈표 II-3-4〉 대구시의 신재생에너지 보급 목표 및 실적

구 분		2007년	2010년	2015년 목표	2013년 실적
대구시	최종에너지 (천TOE)	4,261	4,547	4,998	4,349
	신재생에너지 (천TOE)	97	136	250	141
	비중 (%)	2.26	3.00	5.00	3.24

자료: 대구광역시, 「3차 지역에너지계획」 수정.

라. 성과관리 지표에 대한 평가

- 「3차 지역에너지계획」에서는 향후 5년 동안 계획의 이행여부를 점검하기 위한 사후관리체계의 일환으로 성과관리 지표를 제시함
 - 즉, 지역에너지사업이 효과적으로 추진되기 위해서는 사업별로 계량화할 수 있는 평가지표를 설정하여 이행성과를 평가하는 것이 중요하다고 판단함
 - 특히, 이러한 평가과정은 상황 변화와 새로운 정보 등에 대한 피드백을 가능하게 해줄 뿐만 아니라 정책수단들이 의도한 효과를 거두었는지와 어떤 개선이 필요한지에 대한 대안을 파악하는 데 도움이 될 수 있을 것으로도 기대됨. 한편으로 이 같은 성과관리 지표는 정책담당자 뿐 아니라 일반 시민을 교육하고 설득하는 데에도 중요한 수단이 될 수 있을 것으로 기대되었음
 - 결론적으로 3차 계획에서는 계량가능한 지표로는 에너지효율 개선사업, 신재생에너지 보급사업, 에너지절약 실천사업이라는 3개 분야를 중심으로 성과지표를 제시하였음. 반면에 계량불가능한 지표로는 에너지절약 실천사업과 관련된 성과지표들을 제시하였음
 - 그렇지만 지난 5년 동안 3차 계획에서 제시된 성과지표들을 체계적으로 이행·점검하는 시스템은 구축하지 못했으며, 지속적인 관리·감독도 거의 이루어지지 않았던 것으로 판단됨

14) 이같은 신재생에너지 보급을 통해 온실가스 배출량을 379천CO₂톤 감축 가능할 수 있을 것으로 추정되었음

〈표 II-3-5〉 「3차 지역에너지계획」의 성과관리 지표(안)

구 분		평가 지표
계량지표	에너지효율 제고사업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 패시브하우스 도입 건물 수 ▪ 고효율기자재 보급 수 ▪ LED 신호등 교체 수
	신재생에너지 보급사업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 신재생에너지 보급 시설 수 ▪ 신재생에너지 설치규모(kW) ▪ 그린홈 및 그린빌리지 수 ▪ 솔라캐노피 설치 면적 ▪ 그린카 보급 대수
	에너지절약 실천사업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대중교통 이용률 ▪ 자전거 보급 대수 및 이용률 ▪ 에너지진단수행 사업체 수 ▪ ESCO 지원 업체 수 ▪ 에너지경영시스템 도입 업체 수
비계량지표	에너지절약 실천사업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지절약 시민의식 수준 향상 ▪ 가정부문 내 에너지절약실천 정도 ▪ 에너지절감을 위한 사업체 참여 정도

라. 「3차 지역에너지계획」에 대한 종합 평가

- 2009년에 수립한 대구광역시의 「3차 지역에너지계획」은 ‘저탄소 녹색성장’이라는 국가전략에 부흥하는 형태로 수립되어졌다는 특징을 지니고 있음
- 지역에너지계획으로서 수요 예측 및 전망, 시행계획 및 추진체계의 제시라는 측면에서 지방자치단체 행정계획의 갖추어야 하는 기술적·전문적 요소는 대부분 잘 갖추어진 것으로 판단됨
- 다만 3차 계획에서 제시된 에너지소비 절감 및 신재생에너지 보급이라는 핵심목표는 거의 달성되지 않았으며, 남은 2년 동안에도 목표달성은 어려울 것으로 예상됨. 또한 3차 계획에서 성과관리지표로 제시된 세부사업의 관리체계도 거의 이행되지 않았던 것으로 판단됨¹⁵⁾
- 한편으로 대구광역시의 「3차 지역에너지계획」은 대부분의 지자체 지역에너지계

15) 3차 계획의 핵심목표가 달성되지 못한데에는 에너지정책의 결정권이 중앙정부로 집중되었기 때문에, 지방정부의 권한과 능력이 제한적이라는 구조적 한계도 있음. 그렇지만 한편으로는 과거 5년 동안 지자체장이 에너지정책에 대한 관심을 크게 기울이지 못했던 측면도 있음. 이런 구조적·정책적 실패요인에 대한 분석을 토대로 이후 4차 계획에서는 이를 보완하는 정책적 대응이 필요함

획들과 마찬가지로 전문가 중심의 행정계획이라는 특징을 지니고 있음. 그렇지만 최근 정부계획의 특징은 정부정책에 시민들이 직접 참여하는 거버넌스 구조 하에서 계획을 수립하는 경향이 있음. 예를 들면, 대구시 도시기본계획의 경우에도 최근에는 시민참여방식으로 수립되는 상황임

- 이에 대구광역시의 「4차 지역에너지계획」은 전문가 중심의 기존 행정계획에서 벗어나 시민 참여적인 방식으로 계획을 수립할 필요가 있음

제4장 제4차 지역에너지계획 수립 방향

1. 저탄소 녹색성장기본법 및 국가에너지기본계획과 연계

가. 저탄소 녹색성장기본법(안)

1) 목적##

- 경제와 환경의 조화로운 발전을 위하여 ‘저탄소(低炭素) 녹색성장’에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소 사회 구현을 통하여 국민의 삶의 질을 높이고 국제사회에서 책임을 다하는 성숙한 선진 일류국가로 도약하는 데 이바지함을 목적으로 함.

2) 주요 내용

- 저탄소 녹색성장 국가전략(제9조): 정부는 국가의 저탄소 녹색성장을 위한 정책목표·추진전략중점추진과제 등을 포함하는 저탄소 녹색성장 국가전략을 수립·시행하여야 함
- 녹색경제·녹색산업 구현을 위한 기본원칙(제22조): 정부는 화석연료의 사용을 단계적으로 축소하고 녹색기술과 녹색산업을 육성함으로써 국가경쟁력을 강화하고 지속가능발전을 추구하는 경제를 구현하여야 함
- 기후변화대응, 에너지정책 등 기본원칙(제40·41조): 정부는 기후변화대응과 에너지정책의 기본원칙에 따라 온실가스 배출 중장기 감축목표 설정 및 부문별·단계별 대책, 에너지 수요관리 및 안정적 확보 등을 포함한 ‘기후변화대응 기본계획’, ‘에너지기본계획’을 녹색성장위원회와 국무회의 심의를 거쳐 수립·시행하여야 함
- 기후변화대응 및 에너지 목표관리(제42조): 정부는 온실가스 감축에 적극 대응하고 저탄소 녹색성장을 효율적·체계적으로 추진하기 위하여 온실가스 감축에너지절약에너지자립·에너지이용효율·신재생에너지보급 향상을 위하여 중장기 및 단계별 목표를 설정하고 그 달성을 위해 필요한 조치를 강구하여야 함

나. 국가에너지기본계획

1) 계획의 성격과 기간

- 2014년 1월에 2035년까지의 에너지정책 비전을 담고 있는 2차 국가에너지기본계획이 발표됨

2) 6대 중점과제와 정책목표·주요수단

〈표 II-4-1〉 2차 국가에너지계획의 6대 중점과제와 정책목표·주요수단

중점과제	정책목표	주요수단
① 수요관리 중심의 에너지정책 추진	2035년 에너지 수요의 13%, 전력수요는 15%를 절감	- 세제 개편(발전용 유연탄 과제, LNG 과제완화 등) - 요금 개편(환경·사회적 비용 반영, 수요관리형 요금제 확대 등) - ICT기반 수요관리시장 활성화(新산업 육성·고용창출)
② 분산형 발전시스템 구축	2035년까지 발전량의 15%이상을 분산형 전원으로 공급	- 송전 여유지역 발전소 건설 - 집단에너지·신재생·자가용발전기 등 분산형 전원 확대 - 발전/송전계획 수립의 패키지화, HVDC 검토 등 수용성 제고, 전력망을 중립적으로 관리·감독하는 전담기관 설립
③ 환경보호, 안전강화 등 지속가능성 제고	신규 발전소에 대한 온실가스 감축기술 적용	- 기후변화 대응제고 - 원전 안전성 강화 투자 확대 등 - 원전사업자 관리·감독에 관한 법률 제정 추진
④ 에너지성 탈피 위한 에너지안보 강화	해외자원개발역량강화, 2035년 신재생 보급 11%	- 자원개발 공기업 내실화 - 신재생 보급확대 - 국제공조 강화 등
⑤ 에너지원별 안정적 공급체계 구축	석유, 가스 등 전통에너지 안정적 공급	- 원유·천연가스·LPG 도입선 다변화 - 국내 비축여력 강화 - 집단에너지 제도개선
⑥ 국민과 함께하는 에너지정책 추진	2015년 저소득층가구 에너지바우처 도입	- 선제적 에너지 갈등관리 - 에너지 복지 강화 - 지역에너지계획을 평가하고 예산사업 등에 반영

- 1차 국가에너지기본계획이 기후변화대응 기초가 강하게 반영되었던 것에 비해 후쿠시마 핵발전소 사고 이후 수립된 2차 국가에너지기본계획은 수립단계에서부터 대규모 발전소 입지 수용성과 밀양 송전탑 갈등, 수도권 송전망 포화 등으로 중앙 집중식 공급 시스템과 원전 확대 정책 등의 변화 방향을 두고 이목이 집중되었음
- 그 결과, 2차 국가에너지기본계획은 공급 중심에서 수요 관리 중심으로, 대규모 집중형 시스템에서 분산형 발전 시스템으로 정책 기초의 변화를 보이고 있으며, 원전 비중도 1차 계획의 41%에 비해 29%로 축소되었음
- 그러나 이는 1차 계획 대비 2020년 전력수요 20% 증가와 2030년 전력수요 30% 증가, 2011년 대비 2035년 전력수요 80% 증가라는 수요를 전제로 하고 있어, 실질적

으로는 원전 확대와 대규모 송전시설 건설 정책이 유지되었다는 평가를 받고 있음. 또한 2035년 신재생 보급 11%는 1차 계획의 '30년 보급목표와 동일한 것으로 오히려 후퇴됨

- 계획과 실제 실행되는 정책이 달라 비판받고는 있으나 국가 최상위 에너지 계획인 1, 2차 에너지기본계획에서 공통적으로 강조되고 있는 것은 에너지 저소비 사회로의 전환이며, 특히 2차 계획에서는 분산형 발전 시스템, 국민과 함께 하는 에너지 정책을 강조해 이는 전 세계적으로 부인할 수 없는 기후변화의 심각성과 화석연료의 고갈 등을 반영한 것이라 할 수 있음
- 이에 대구시도 국가에너지기본계획 정책 기조 변화에 맞춰 수요관리 중심의 지역 에너지계획, 분산형 발전 시스템 구축, 시민과 함께 하는 에너지 정책 추진 등을 지역에너지 수립 방향으로 설정하고 지역 사정에 맞게 적용할 필요가 있음
- 또 한 가지 수요관리에서 특히 ICT와 시장 기반이 강조되고 있는 것도 주목해야 할 특징임

2. 대구 녹색성장 및 솔라시티계획과의 연계

가. 대구 녹색성장 추진계획

1) 계획 수립의 기본 방향

- 저탄소사회 조성을 통한 시민행복 제고
 - 청정에너지 보급, 녹색사회·문화 조성을 통한 살기 좋은 도시를 조성함
 - 저탄소 경제사회구조 등 제2차 국가 계획의 정책기조를 반영함
- 실질적 성과 달성을 위한 내실 있는 계획 수립
 - 녹색성장 개념에 적합한 사업으로 구성하여 계획의 실효성을 확보함
 - 물산업, 그린에너지산업 등으로 녹색산업 범위를 설정하고 집중 육성함
- 글로벌 도시로서의 위상 제고
 - 세계에너지총회, 세계물포럼 등의 성공적 개최에 이어 세계적인 에너지·환경 도시로서의 명성을 유지·발전시킴

- 민선6기 시정운영에 맞춘 추진동력 확보
 - 민선6기의 시정목표인 창조경제, 녹색환경 등과 연계하여 추진함으로써 제2차 계획의 효율성 및 효과성을 높임

2) 대구 녹색성장 비전

- 시민행복을 견인하는 녹색창조 선도도시 대구
 - ‘시민행복’, ‘녹색창조 선도도시’를 주요 키워드로 선정함
 - 녹색성장정책의 지향적으로 시민행복(Citizens' Happiness)을 설정함
 - 대구시가 국내외적으로 선도적인 녹색성장의 중심도시로서 도약하고자 녹색창조 선도도시(Leader of Green Creative City)를 제시함

나. 솔라시티대구 50년 계획

1) 비전: 맑고 푸른 하늘과 새 경제를 열어가는 솔라시티대구

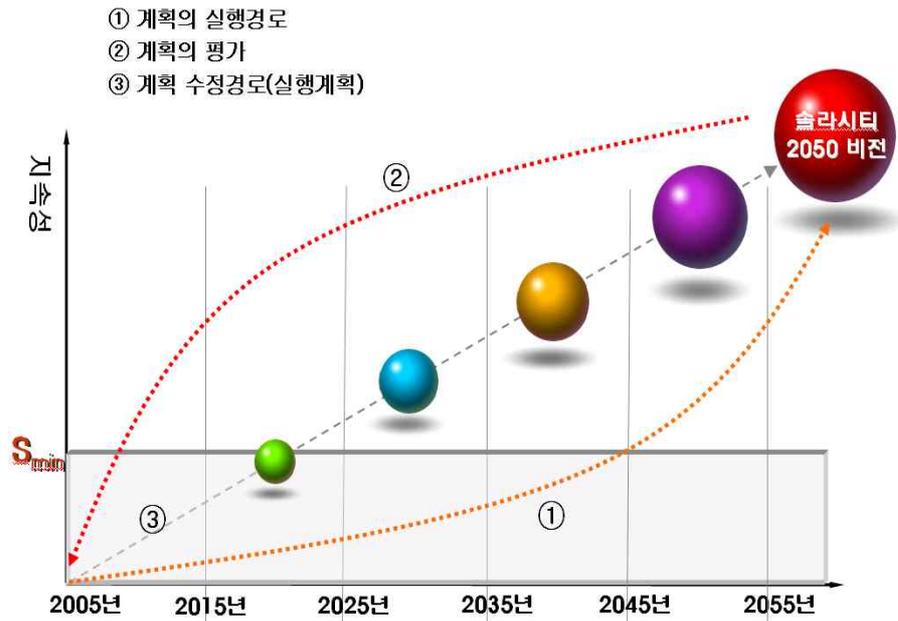
2) 목표

- 에너지혁신도시: 에너지 수요관리를 체계적으로 추진하고 장기적으로 신재생에너지를 지역차원에서 정착
- 신산업도시: 미래의 태양 및 수소경제 정착을 위한 새로운 산업 및 고용 기반을 도시차원에서 구축
- 생태문화도시: 시민들에게 보다 쾌적하고 건강한 선진문화 제공

3) 추진체계

- 5년 단위로 정책 가이드라인을 마련하여, 계획을 평가하고 전략을 수정해 나가고 수립된 전략을 중심으로 계획의 구체적 사업들을 실행하여 10년 단위로 계획을 평가하고 기존 실행계획을 평가 수정
- 솔라시티 대구 2050계획의 비전은 일명 재구성방법(backcasting)이라는 새로운 방법론의 적용을 통해 발전시켜 나갈
 - 계획에 따라 실행계획을 수립하고 평가하며 다양한 의견수렴 및 연구과정을 활용하여 솔라시티 대구의 미래 이미지를 계속해서 발전시켜 구체화시켜 나갈
 - 이 과정을 거쳐 새롭게 만들어진 비전들과 현재 상태와 추세를 비교하여 기존계획을 수정

하여 새로운 실행계획을 마련, 변화의 과정을 지속적으로 추진



자료: 대구시(2005.11), 「스마트시티대구 50년 계획」

〈그림 II-4-1〉 스마트시티대구 50년 계획 추진체계

다. 연계 방안

- 에너지-산업-생활 부문이 연계된 종합적 계획 수립
- 신재생에너지보급사업의 지속 추진
- 에너지효율 향상 및 신재생에너지 보급으로 지역 녹색성장에 기여
- 녹색생활을 통해 에너지절약 실천 및 문화 확산
- 지역에너지사업 추진을 통한 일자리 창출 및 성장동력화
- 친환경 에너지 사업 확대 보급을 통한 온실가스 감축 및 선도

3. 주요 이슈 도출 및 한계

가. 대구시 에너지 부문의 SWOT 분석

〈표 II-4-2〉 대구시 에너지 부문의 SWOT 분석 및 대응 전략

SWOT 분석을 통한 전략방향 도출	O(기회)	T(위협)
	<ul style="list-style-type: none"> 원전, 송전탑 갈등과 같은 사회문제에 의한 시민들의 에너지정책 관심 고조 신재생에너지, 에너지수요관리 산업화 추진 에너지산업에 대한 투자 증대로 에너지효율 관련 기술력 향상 한국가스공사 대구 이전 	<ul style="list-style-type: none"> 고유가로 인한 에너지비용의 점진적 증가 전망 석유 소비의 전력 소비로의 전환 추세 지속 승용차 보유 대수 증가에 따른 에너지소비 및 온실가스 배출 증가
S(강점)	SO전략(경쟁우위 강화 방향성)	ST전략(경쟁우위 보완 방향성)
<ul style="list-style-type: none"> 솔라시티 사업의 지속적 추진에 따른 지역에너지 브랜드 선정 솔라시티계획 및 조례 등 정책 기반 구축 서비스산업 육성에 따른 에너지 소비 절감 	<ul style="list-style-type: none"> 솔라시티 선정 이익 극대화를 통한 지역 브랜드 이미지 강화 기업간 Value-chain 강화를 통한 기업 경쟁력 강화 솔라시티 조례 강화, DB 구축 등 지역에너지 관련 인프라 구축을 통한 그린에너지 보급 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 솔라시티 50년 계획 및 솔라시티 조례의 보완 및 개선 - 변화된 여건 반영 지역에너지 사업의 효율적 추진을 위한 추진체계 정비
W(약점)	WO전략(제약요인제거 방향성)	WT전략(문제해결 방향성)
<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지 자원 잠재량의 상대적 부족 높은 토지 비용으로 신재생에너지 보급에 한계 높은 기온으로 에너지소비 증가 에너지 생산시설 부족에 따른 공급 주도력 부족 지자체 예산 및 자원 부족 솔라시티 시민 인지도 저조 	<ul style="list-style-type: none"> 태양광, LFG, 연료전지 등 지역 특성에 맞는 지역에너지 보급 확대 프로그램 개발 및 추진 시민참여형 재생에너지 확대를 위한 대구형 시민발전지원제도 도입 신재생에너지시설 유치 인센티브 강화 옥상 및 벽면 녹화, LED조명 보급 등 에너지 환경 사업 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 추가적 예산 확보 방안 마련 타 지역과 차별화된 에너지 사업의 발굴 및 추진 친환경 도시 및 생태교통계획 수립을 통한 전반적 에너지 소비 구조의 개선 RPS 제도를 활용한 신재생에너지 보급 활성화 방안 마련

나. 핵심 고려사항

- 지역에너지 정책의 주체는 시민을 비롯한 다양한 지역 이해관계자로 계획 수립과정에서부터 시민들의 참여를 적극 유도하고 에너지 관련 여러 그룹들의 의견을 수렴한 시민참여형 계획 수립
- 기후변화 등 글로벌 여건 변화, 국가에너지정책을 바탕으로 솔라시티 대구 실현을 위한 구체적 계획 수립

- 지역에너지정책 관련 기초 인프라 구축
 - 관련 조례 검토 및 실태조사
 - 지역에너지 관련 통계 DB 구축 및 활용
- 지역에너지 보급·확대를 위한 프로그램 개발 및 추진
 - 연료전지 보급 등 신재생에너지 시범사업 추진
 - 신재생에너지 보급 확산을 위한 교육 및 홍보
- 환경친화적인 에너지사업 전개
 - 신재생에너지시설 유치 인센티브 지급
 - 신재생에너지시설 보급에 시민참여 확대
- 에너지효율 증진을 위한 사업 개발
 - 건물, 교통, 가정 부문 에너지효율제고에 주력
- 지역에너지사업 추진 기능 강화
 - 지역에너지계획 수립과 더불어 실행을 위한 거버넌스 조직, 중간지원기관 등의 구성해 효과적이고 실효성 있는 사업 추진
- 녹색성장 관련 정책과 연계성을 강화하여 도시경관 개선에 주력
 - 도시 옥상 및 벽면 녹화
 - LED조명 보급으로 간판 정비
 - 대구 솔라캐노피사업 지속 추진에 따른 솔라시티 이미지 부각

다. 실행상 한계점

- 대구시 솔라시티 조례만으로는 신재생에너지 보급 확대에 있어 한계가 있으므로, 에너지기본법 등 상위법 차원의 보다 근본적 확대 보완책 마련이 필요함
 - 지역차원에서 보다 실질적 신재생에너지 확대보급을 위해서는 보다 강제력을 동반한 조례 제정 또는 상위법인 에너지기본법 및 신재생에너지 개발이용 보급촉진법 등의 개정이 요구되는 상황
- 광역자치단체 재원만으로는 에너지 사업의 효율적 추진에 한계가 있음
 - 에너지 관련 지방채 발행, 에너지 기금 확충, 지방 에너지 재정지원 확대 등을 통한 중앙 정부차원의 보다 실질적 지원책 마련이 요구

- 재생에너지 생산에 시민참여를 보다 활성화하기 위한 지자체 보급 지원 제도 필요
 - RPS제도를 활용하여 발전사업자 재원으로 신재생에너지 보급 확대 추진
- 에너지소비 및 온실가스 배출이 가장 많은 수송부문 사업 추진에 한계가 있음
- 자가용 수요 감소 및 대중교통 이용 강화가 주요 내용으로 대규모 재원이 요구됨에 따라, 중앙정부 차원의 중장기적 지원 대책이 필요
 - 수송부문 내 보다 획기적인 에너지 소비 및 온실가스 감축을 위해 자가용 이용을 억제하고 대중교통을 비롯한 보행, 자전거 등의 녹색교통을 활성화하기 위한 적극적인 정책 추진과 보다 많은 시민들의 자발적 참여와 관심을 이끌어낼 수 있는 정책수단 필요
- 대구시는 광역자치단체로서 다양한 신재생에너지 보급에 한계가 있음
- 대구시는 대도시라는 지역의 특성에 부합하는 신재생에너지 사업 선택을 통해 지리적, 지형적, 기후적 특성에 따라 각 지역별 특화된 신재생에너지 보급 전략을 수립할 필요
 - 도심 지역을 중심으로 한 그린빌딩 등 건물 효율화 및 태양광 사업, 도시 외곽 지역으로 폐기물에너지 자원화 사업, 산업단지를 중심으로 한 열병합 발전 및 생태산업단지 도입, 달성군 등 농촌지역의 바이오매스 사업 등 실시

4. 시민참여계획

가. 시민참여형 지역에너지 계획 수립 필요성과 방향

1) 기본방향

- 중앙정부 주도 에너지정책의 한계와 지역에너지계획의 실효성 강화
- 1995년 지방자치 제도가 시행되면서 기존 중앙정부가 주도하는 중앙집중형 에너지정책에서 지역 단위 에너지 정책 시행
 - 그러나 에너지 정책에 대한 대부분 예산과 인력, 권한을 중앙정부가 통제하는 상황에서 지역에너지 계획과 실행은 근본적 한계 봉착
 - 2000년대 이후 기후변화대응, 신고유가시대, 2011년 후쿠시마 핵발전사고, 9.15 정전사태, 그리고 밀양-청도 지역의 송전탑을 둘러싼 사회적 갈등과 지역 간 대립 등으로 지역 에너지 수요와 공급에 대한 시민 관심 증폭
 - 서울을 비롯한 일부 지역에서 지역에너지 자립율을 제고하기 위한 실효성 있는 에너지자립 정책 수립 및 실행하고 있어 시민들이 직접 참여해 대구지역에너지계획의 실효성 강화 필요

- 지역에너지 계획의 필요성에 대한 시민 공감대 형성과 사회적 합의 중요
 - 지역에너지 계획을 통해 기후변화에 대응하고, 지속가능한 에너지 기반을 구축하기 위해 서는 지역사회의 다양한 이해관계자 및 시민들이 이해하고 공감하는 계획 수립 필요
 - 대구는 솔라시티총회, 세계에너지총회 등을 성공적으로 개최하고 세계가스총회 유치까지 확정하며 세계적으로 에너지 문제 해결을 위한 도시의 역할을 선도하는 도시로서 보다 대담한 비전과 시민들이 공감하고 사회적 합의에 기반한 지역에너지 계획을 수립하고 실행, 평가하는 구조 필요
- 전문가 중심의 합리적 접근법에서 시민참여형 협력적 계획 수립으로 전환
 - 현대 사회 도시민들은 참여 욕구가 늘어나고 다양성이 증가해 서구 유럽과 미국 등지에서는 행정 주도, 전문가 중심의 접근법에서 벗어나 새로운 패러다임을 토대로 다양한 형태의 시민참여계획 시도
 - 대구지역에너지계획도 최근의 이런 국제사회 흐름에 맞춰 시민들이 계획 수립 단계에 보다 더 직접적이고, 적극적으로 참여하는 시민참여형 계획 수립 필요

2) 시민참여방식

- 시민참여가 강조되고 있고, 현재도 다양한 방식의 시민참여가 이뤄지고 있지만 어떤 방식으로 시민 참여를 이끌어 낼 것인가 하는 부분이 중요
- 시민참여는 정형화되지 않은 거리집회와 시위 등과 같은 형태부터 정밀하게 설계된 참여계획에 이르기까지 다양한 방식으로 이뤄질 수 있지만, 제도적 차원의 시민참여는 크게 ‘선호취합적’ 방식과 ‘숙의적’ 방식으로 구분(아래 표 참조)
- 지역에너지계획과 같이 시민들의 공감대 형성과 합의에 기반하여 장기적으로 진행되어야 할 계획은 지역사회 다양한 집단과 시민들의 학습과 토론 과정을 거쳐 의사를 결정하는 과정이 필요하고, 이에 따라 ‘선호취합적’ 방식보다는 ‘숙의적’ 방식의 시민참여제도 보다 적절할 것으로 판단됨

〈표 II-4-3〉 선호취합적 참여제도와 숙의적 참여제도의 비교

선호취합적 참여제도	숙의적 참여제도
사람들이 '이미 가지고 있는' 의견이나 선호 취합	의견이나 선호의 변화가능성 전제
추가적인 정보제공이나 토론을 고려하지 않음	추가적인 정보제공이나 사람들간의 상호작용 고려
최종정책 결정단계에서 주로 활용	정책결정을 위한 논의 '과정'에서 주로 활용
단기간	중·장기간(일정기간의 숙의 과정 설정)
의견조사, 공청회, 자문위원회, 국민투표 등	합의회의, 시민배심원, 시나리오 워크숍, 포커스 그룹, 공론조사 등

자료: 김명진(2005)

3) 시민참여계획 사례

■ 캐나다 에드먼턴, 에드먼턴 에너지전환을 위한 시민패널(Citizens' Panel)

○ 배경과 목적

- 2009년 에드먼턴시는 2040년까지 장기계획과 전망 수립
- 재정, 환경, 경제발전, 삶의 질, 교통, 번영에 대한 다수의 전략적 계획 작성
- 친환경 도시개발계획 수립을 펴비나(PEMBINA)와 지속가능성 도시계획 단체 HB LANARC에 의뢰해 도시 정책 결정 과정에서 기후변화와 에너지 문제에 대한 취약성에 대해 논의하는 66명의 시민패널 심의 운영

○ 전담기구 구성

- 에드먼턴 환경국 산하 공공참여센터(CPI)와 앨버타대학의 앨버타 기후대화(ABCD)가 주도

○ 참가자 선정

- 에드먼턴시의 인구통계, 다양한 입장을 대표하기 위한 대상 개발
- 대상은 캐나다 통계, 에드먼턴 시 인구조사 자료, 연구자들의 협력 프로젝트 팀에서 개발한 질문과 관련된 일반적인 인구조사를 기초로 선정
- 대상규모는 55~60명이나 예비 시민패널까지 포함해 66명 모집
- 총 2,397명의 에드먼턴 시민들에게 자동응답모집 전화로 연락 후 전화 키 응답으로 인구통계, 사고방식 등에 대한 자료 수집

- 전화응답을 한 317명의 시민들을 대상으로 추가 전화 작업을 통해 보다 자세한 조사와 안내 후 동의서를 받고 시민패널 모집 완료
- 추가적으로 18~29세 청소년 참가자 모집

○ 참가자 지원

- 모든 패널들의 긍정적이고 효과적인 참여를 보장하기 위해 주1회 소통과 지원
- 패널들에게 전반적인 학습과 경험을 지원하기 위해 인터넷 접속 지원

○ 시민패널 활동(숙의, 결정, 공적 상호작용)

- 기간: 2012년 10월 13일 ~ 12월 1일
- 매주 혹은 격주로 토요일 오전 9시~4시까지 총 6회
- 기본적으로 제공되는 '에드먼턴 에너지 전환 토론 문서'를 토대로 다수의 주요 원칙과 가치에 대해 토론해 네 가지 원칙 제시
- 에너지전환에 대한 예산과 편익 고려, 투명한 의사결정과정, 시민리더십을 활용한 교육, 에너지전환의 네 가지 가치 인식하고 장려(지속가능성, 공정성, 삶의 질, 개인의 자유와 공공의 이익 사이의 균형)
- 1차 세션: 참가자 소개, 에너지와 기후변화문제에 대한 전반적 학습, 시민패널들이 중요하게 생각하는 가치와 관심사
- 2차 세션: 에너지와 기후변화문제 핵심 이슈와 복잡성에 대한 이해, 시민패널들이 추구하는 가치의 개발과 공유, 소그룹에서 전자투표기를 이용해 10가지 시민패널 추구 가치 선정
- 3차 세션: 패널들의 숙의를 위한 핵심 이해관계자들의 정보 제공, 토론문서의 목적과 수단에 대한 초기 평가, 1~2차 세션 논의 내용 재확인
- 4차 세션: 에너지 이슈에 대한 사회적 과제 탐구, 토론문서에 제안된 목적과 활동에 대한 숙의, 소그룹에서 토론문서의 목적과 활동에 대해 시민패널들이 어떻게 느끼는 평가하는 전자투표 실시
- 5차 세션: 권고의견에 대한 점검과 예비평가, 2050년까지 저탄소 미래를 위해 에드먼턴에서 적용할 수 있는 주요수단과 이유에 대한 확인, 최종 보고서 결론을 위한 주요 메시지에 대한 심도 깊은 토론 및 전자투표
- 6차 세션: 핵심 메시지, 원칙과 가치, 6개 목표와 활동에 대한 권고, 기타 중요사항에 대한 결과문서 초안 승인, 실행 가능한 보다 강력하고 심도 있는 권고안 채택, 시민패널 향후 활동에 대한 모색, 결과문서에 포함되는 빅 메시지(Big Message), 가치, 주요원칙과 권고내용에 대한 최종 투표

○ 최종 보고서 작성

- 2013년 1월까지 8명의 대표 패널이 함께 작성

- 전체 시민 패널들에게 두 번의 회람과 공유를 통해 최종 보고서 작성 완료해 시의회 제출

■ 21세기 타운미팅 주요사례

○ 시민참여단 타운미팅(town meeting)은 시민의 직접 참여로 주요 정책에 대해 토론과 표결을 통해 지방자치단체 정책결정권을 그 지역 시민들이 직접 갖는 시민참여의 한 형태임 초기 미국 북부 지역에서 시작되어 미국 독립혁명을 추진하는 원동력이 되었고, 미국의 민주주의와 지방자치를 발전시킨 기초가 되었음 타운미팅을 운영하면서 저조한 참석률, 토의 기술의 미숙함, 이익집단의 악용 등의 문제점도 있었으나 이러한 문제점을 보완하고 수정한 다양한 형태의 21세기 타운미팅이 생겨나고 활발히 운영되고 있음

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

- 시기: 2002년 7월 22일
- 규모: 4,300명
- 주제: 9·11 테러로 폐허가 된 월드트레이드센터(WTC)의 재건 방향과 그와 관련된 토지문제, 지구 구획 문제 해결
- 결과: 이미 시의회까지 통과한 ‘WTC 재건계획’의 상업적 공간들이 추모 공원 건설과 시민들을 위한 편의 공간으로 조성될 수 있도록 계획 변경

○ 캘리포니아 의료보험개혁

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

○ 뉴올리언즈 카트리나 피해 복구를 위한 재건계획

- 시기: 2007년
- 규모: 4,000명
- 주제: 2005년 뉴올리언즈는 카트리나로 피해를 입은 도시지역 재건계획
- 결과: 뉴올리언즈와 그 접경지역에서 모인 참가자들은 <Unified New Orleans

Plan(UNOP)>를 만들었고 92%가 찬성. 2007년 6월 뉴올리언즈 시의회는 이 계획을 승인했고, 이에 따라 14억 5천불의 예산은 도시기능 재건을 위한 시설의 복구부터 투입

4) 시민참여형 지역에너지계획 수립의 의의

- 대구광역시 지역에너지계획이 시민들의 적극적이고 역동적인 참여를 통해 실현가능하고, 행동하는 계획으로 설정
 - 시민들이 직접 참여해 지역에너지계획을 수립하는 과정에서 다양하고 폭넓은 시민들의 이해와 사회적 합의가 형성되어 계획의 실현가능성과 시민 수용성, 지속가능성 확보
 - 시민 참여 과정에서 진행되는 교육과 홍보, 그리고 토론을 통해 다양한 형태의 시민모임이 형성되고 대구시 에너지계획을 실행하는 핵심 그룹으로 형성

나. 시민참여형 지역에너지 계획 수립을 위한 모델 구상

1) 대구 지역에너지계획 수립 및 실행을 위한 적극적인 참여 모델 지향

- 일반적인 정책 실행과정에서 시민 참여는 주로 계획수립단계에서 이뤄지고, 이 과정에서의 시민참여도 공청회, 주민 간담회, 전문가 자문회의 등의 형태로 주로 진행
- 이러한 시민참여도 계획수립단계에서 의견을 참고하는 수준에 머물러 실제 계획을 결정하고 실행하는 단계에서는 행정 공무원과 전문가, 그리고 지방자치단체장의 의사가 훨씬 비중 있게 반영
- 이렇게 수립된 계획은 공무원이 주도하는 형태로 추진되는 경우가 많고, 시민들은 정책의 주체가 아니라 대상으로 전락하며 시민들의 자발성과 역동성은 기대하기 어렵게 됨
 - 기존의 지역에너지계획은 간담회, 자문회의, 공청회 등은 소극적인 형태의 시민참여만 이뤄졌으며, 이 또한 계획을 수립하는 단계에 머무르는 수준
 - 이와 같은 소극적 시민참여 방식과는 달리 제4차 대구광역시 지역에너지 계획에서는 포커스그룹, 타운미팅 등 보다 적극적인 시민참여 적용
 - 계획 수립 단계에서 시민들의 의견 제시, 연구된 복수의 시나리오에 대한 토론 과정에 시민들의 폭넓은 참여, 의사결정에 시민들이 적극적으로 참여할 수 있도록 디자인하는 시민참여 모델 지향
 - 더 나아가다면 계획수립과 결정 과정에 적극 참여한 시민들이 직접 행동하며 계획의 실행과 평가 단계에도 참여하도록 유도한다면 진정한 의미의 시민참여 계획을 성립

2) 적극적 시민참여 모델의 기본적인 구성 요소

- 에너지 전문가들로 구성된 연구진에 의한 관련 정보와 지식의 수집 및 의견수렴
- 복수의 지역에너지 시나리오 작성 작업 수행
- 시나리오에 대한 토론에 참가할 시민 패널의 구성
- 그 시나리오들에 대한 대중적·숙의적 토론을 진행
- 그 토론에 기반하여 지역에너지계획 시나리오와 행동전략 결정
- 토론 과정에 중심된 시민패널과 관련 기관들이 지자체와 협력하여 실천행동에 참가하고 계획 진행을 모니터링

다. 시민참여형 대구지역에너지 계획 수립을 위한 방법론

1) 시민참여모델 운영주체

- 대구지역 대표적인 민관협의체인 대구지속가능발전협의회 위원 중 에너지 분야 관련 전문가와 행정공무원, 활동가, 그리고 연구진과 시민참여 프로그램 전문가 등을 중심으로 대구시민참여모델 운영위원회 구성
- 역할 및 임무
 - 지역에너지계획 수립 방향 전반에 대한 검토
 - 기준 시나리오 검토 및 의견 제시
 - 시민참여 모델 운영계획에 대한 논의

2) 참여대상

- 현대사회의 도시에서 에너지는 삶의 필수 조건으로 지역의 에너지계획과 무관한 지역사회 집단이나 개인은 존재하지 않음
- 따라서 모든 집단과 일반 시민들이 지역의 에너지 비전과 목표를 수립하고, 지역 에너지문제를 해결하기 위한 관심 갖고 참여
 - 하지만 에너지문제에 대한 정보와 지식이 부족하고 이해의 수준과 에너지 정책에 대한 견해가 다양하게 존재할 수 있어 일반 시민들 간의 참여 의사 혹은 의지가 상이할 수 있으며, 각 집단별 성격과 특성에 따라서도 참여 의지는 차이가 있을 수 있음

- 이에 지역에너지 계획을 수립하고 실행하는 과정에서 보다 적극적인 대응과 행동이 요구되는 이해관계자와 그룹들이 활발하게 참여할 수 있도록 유도

3) 시민참여단 구성 방안

- 우선 대구시 지역에너지 계획 수립을 위한 대중적·숙의적 토론에 참여하기 위해 구성되는 대구 시민들을 ‘대구지역에너지 시민 디자이너’로 명명
- 시민 디자이너의 구성과 운영은 다음과 같이 2단계로 진행
- 1단계: 포커스그룹 구성
 - 대구광역시 각 지역과 계층별로 에너지 행동그룹의 형성과 에너지문제, 지역에너지계획에 대한 기본적인 정보 제공 측면에서 10명 내외의 인원으로 구성된 5~6개 포커스그룹 구성
- 2단계: 타운미팅 구성
 - 대구시 각 구군별 인구, 연령별, 성별 분포를 반영해 100명의 타운미팅 참여 시민 디자이너를 무작위 선발 방식으로 모집¹⁶⁾
- ‘포커스그룹’은 청년, 여성, 교사, NGO활동가 등 다양한 지역사회 에너지 이해관계자로 구성

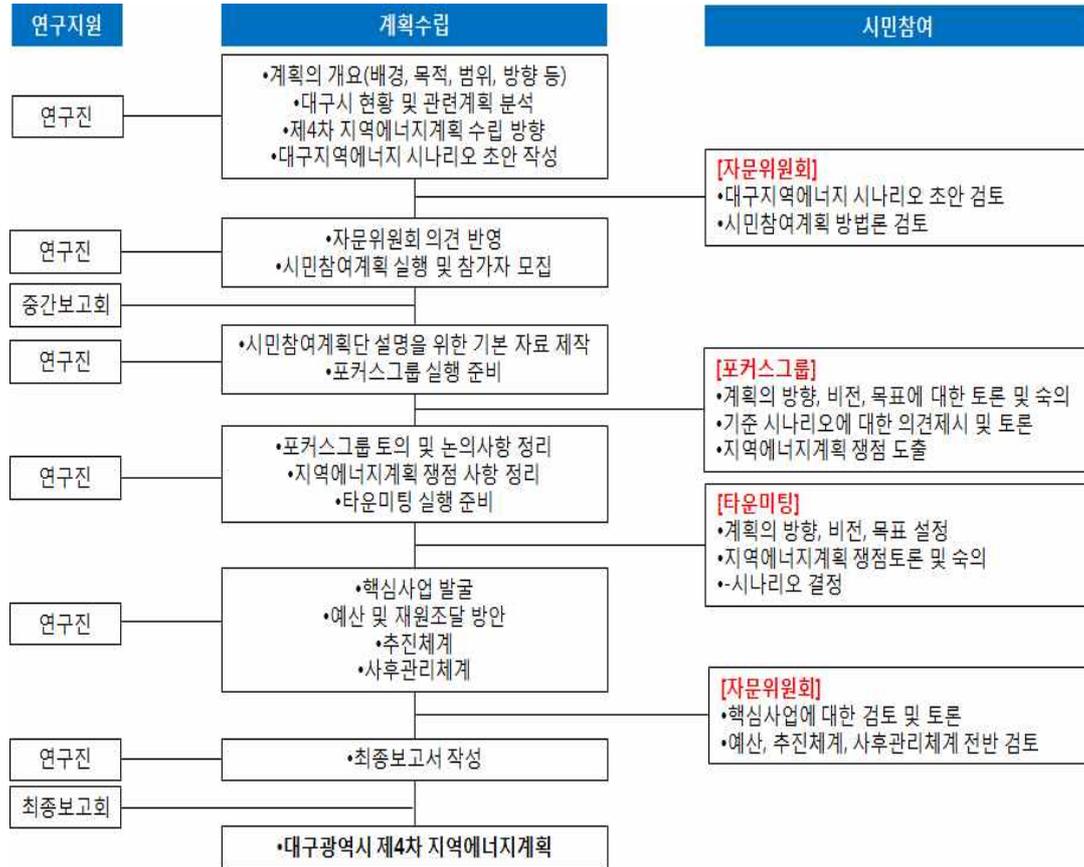
4) 토론방법

- 포커스그룹의 토론은 각 그룹별로 10명 내외의 인원과 함께 지역에너지 계획 비전과 목표를 담은 시나리오에 대해 소개하고 토론하고 의견을 듣는 방식으로 진행
 - 포커스그룹 토론: 시민 디자이너의 역할과 임무, 지역에너지계획 소개, 시민참여계획의 필요성과 추진일정 안내, 대구지역에너지 비전과 목표 제시, 에너지 시나리오 소개 및 질의응답, 지역에너지 쟁점 도출 등
 - 타운미팅: 시민디자이너 위촉식, 대구지역에너지 비전과 목표 설정, 분임토의, 쟁점토론, 시나리오 선택을 위한 시민의사결정 등
- 시민참여계획 전 과정이 언론매체와 온라인 공간을 통해 보다 많은 시민들에게 정보를 제공하고, 소통할 수 있는 장치 마련

5) 수립 단계

16) 대구광역시의 인구구성비

- 성별: 남성 49.8%, 여성 50.2%
- 지역: 중구 3.2%, 동구 14.0%, 서구 8.5%, 남구 6.6%, 북구 17.8%, 수성구 18.3%, 달서구 24.3%, 달성군 7.4%
- 연령: 20대 이하 20.7%, 20대 14.9%, 30대 14.2%, 40대 17.9%, 50대 16.7%, 60대 이상 17.6%



〈그림 11-4-2〉 시민참여형 대구시 에너지 계획 수립 단계

6) 추진일정

- 7월 중순: 자문위원회
- 7월 하순~8월 중순: 포커스그룹 모임 운영
- 9월 6일: 타운미팅

7) 타운미팅의 진행 및 투표 결과

- 9월 6일 타운미팅에서는 무작위로 선정된 112명 가운데, 최종적으로는 40명의 일반시민들이 참석함
- 참석자들에게는 연구진들이 초안을 작성한 ‘지금의 미래, 대구’, ‘대구 에너지 독립’, ‘메가솔라시티 대구’ 라는 3개의 시나리오가 제시됨¹⁷⁾

17) 이들 3개의 시나리오는 다음과 같은 방식으로 연구진에 의해 초안이 작성되었음. 첫째, ‘지금의 미래, 대구’ 는 에너지계획에서 통상적으로 사용되는 '기준시나리오(BAU: Business As usual)'를 토대로 설정된 시나리오

- 이후 지역에너지계획에 대한 숙의과정의 일환으로 경제·산업, 교통, 환경이라는 3개 분야별로 2명씩 총 6명의 전문가들이 각각의 시나리오에 대한 장단점 및 자신의 견해를 밝힘.¹⁸⁾ 전문가 토론을 듣고 난 뒤에는 일반시민들이 궁금한 사항을 질문하고 자신의 견해를 밝히는 질의·응답시간을 가짐. 이러한 숙의과정을 거친 뒤에 시나리오를 결정하는 투표방식의 공론조사가 진행됨
- 최종적으로는 총 투표자 35명 가운데 28명의 지지를 얻어서 ‘대구 에너지 독립’이 「제4차 지역에너지계획」의 비전과 목표로 설정되었음¹⁹⁾

임. 이는 MAED모형을 이용해서 추정된 제II편의 에너지수요전망과 동일한 수치들이 시나리오로 제시된 것임. 이 시나리오에는 현재 대구시가 추진하고 있는 에너지 관련 정책들만으로도 충분하며, 미래에 새로운 추가적인 정책개발이나 도입은 필요하지 않는다는 입장임. 둘째, ‘대구 에너지 독립’은 적극적인 수요관리와 절약 정책에 기반해서 에너지소비를 먼저 줄인 뒤에, 불가피하게 필요한 에너지를 신재생에너지로 공급한다는 입장의 시나리오임. 이는 기존 환경단체와 시민사회에서 주장했던 에너지정책이 반영된 시나리오라고 할 수 있음. 셋째, ‘메가솔라시티 대구’는 수요관리 보다는 공급에 초점을 맞춘 에너지 시나리오임. 즉, 에너지 절약처럼 시민들의 불편을 유발하는 금욕주의적인 정책 보다는 자유로운 소비를 무한한 신재생에너지 공급으로 충당하겠다는 정책적 철학에 기반한 시나리오임. 이는 에너지공급을 담당하는 공공기관이나 민간기업, 중앙정부의 관료들이 피력하는 주장이 반영된 시나리오라고 할 수 있음. 이들 세 가지 시나리오는 이처럼 각기 다른 철학적 기반 하에 제시된 미래 전망이기 때문에, 지향점이 다르기는 하지만 현실적·구체적인 세부 실행사업은 상호 공동된 부분들도 존재할 수 있음. 예를 들면, 메가솔라시티 시나리오에도 수요관리가 어느 정도 포함되어져 있고, 에너지독립 시나리오에도 태양광 사업들이 반영된 상태임

18) 이때 분야별 전문가 2명은 서로 다른 방향의 정책대안을 지지하는 사람들로 구분해서 배정되었음. 예를 들면, 경제·산업 분야의 경우에는 대기업 중심의 경제성장과 소규모의 사회적 경제를 지향하는 전문가를 각각 배정해서 일반 시민들이 균형 잡힌 입장에서 에너지계획을 고민할 수 있도록 타운미팅이 설계되었음

19) 35명의 투표자 가운데 ‘지금의 미래, 대구’는 1명, ‘메가솔라시티 대구’ 6명의 지지를 얻었음

제Ⅲ편 기본 방향

제1장 비전 및 목표

제2장 핵심전략

제1장 비전 및 목표

1. 비전 설정

비전: 대구 에너지 독립

- 대구광역시 「제4차 지역에너지계획」은 연구진이 작성한 비전과 시나리오 초안을 주부, 여성, 청년, 교사, NGO활동가 같은 다양한 이해관계자들과의 포커스 그룹 인터뷰를 통해 세 가지 지역에너지계획 비전과 시나리오로 작성한 뒤, 무작위로 선발된 대구시민들이 타운미팅에서 직접 결정하는 공론조사 방식으로 진행되었음
- 타운미팅이라는 공론조사를 통해서 결정된 ‘대구 에너지독립’이라는 비전은 시민들의 자발적이고 활발한 참여를 기반으로 적극적인 에너지절약과 효율화 정책의 시행을 통해서 에너지수요를 줄이고, 대구지역이 갖고 있는 재생가능에너지 관련 자산과 잠재력을 최대한 활용해 대외 에너지 의존도를 낮춤으로써 시민이 행복하고 지속가능한 친환경도시 대구를 만들어간다는 비전임
 - 이 같은 정책 방향은 최근 유엔에서 채택된 지속가능발전목표(SDG) 가운데 ‘모든 사람을 위한 저렴하고 신뢰할 수 있으며 지속가능한 현대적인 에너지에의 접근을 확립한다’는 7번째 목표와도 관련됨
 - 한편으로는 2015년 12월 프랑스 파리에서 개최되는 ‘제21차 유엔기후변화당사국총회’에서 논의될 新기후체제에 능동적이고 적극적으로 대응하게 함으로서 대구지역이 기후변화대응의 모범도시로 발전할 수 있는 계기를 제공해줄 수도 있을 것으로 기대됨
 - 다만 본 계획에서의 ‘에너지 독립’은 2035년 달성 목표가 아닌 대구시의 지향점이라고 할 수 있음. 구체적으로 본 계획에서의 에너지 자립율은 2035년 전력 35%에 불과하며, 나머지 석유나 천연가스는 계획에 반영되지도 않은 상태임. 따라서 ‘에너지독립’은 실질적인 달성목표라기 보다는 대구시의 에너지정책이 추구하는 지향점이라고 볼 수 있음

〈표 III-1-1〉 「제4차 지역에너지계획」의 방향 및 비전

비 전	대구 에너지 독립				
목 표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전력자립률: 2013년 2.0% → 2020년 30% → 2035년 35% ■ 신재생에너지 비중: 2013 4.6% → 2020년 8% → 2035년 20% ■ 온실가스 감축량: 2020년 전망치 대비 10%, 2035년 40% 				
핵 심 전 략	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #007bff; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">시민 참여</div> + <div style="border: 1px solid #007bff; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">에너지 저소비형 도시</div> + <div style="border: 1px solid #007bff; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">분산형 에너지</div> + <div style="border: 1px solid #007bff; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">에너지 복지</div> </div>				
분 야	에너지 시민참여	에너지 수요관리	에너지 생산	에너지 복지	에너지 기반구축
	3개 과제 17개 사업	3개 과제 14개 사업	2개 과제 7개 사업	2개 과제 4개 사업	2개 과제 4개 사업
과 제	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시민 종합 서비스 제공 2. 시민 인식 제고 3. 시민 생산자 클럽 형성 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 건축물 에너지 수요 관리 2. 에너지 절약 시스템 도입 3. 도시 교통의 녹색화 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 청정 에너지 보급 2. 분산형 에너지 공급 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 에너지 복지 기반 구축 2. 에너지 서비스 접근성 제고 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 데이터베이스 구축 2. 네트워크 강화

2. 목표 설정

가. 목표 1: 전력자립률 35% (2035년)

- 대구광역시의 「제2차 녹색성장 5개년 계획」에 따르면 전력자립률은 2015년부터 2018년까지 매년 2.4%씩 증가하는 것으로 설정되었음. 이를 2035년으로 단순 확장할 경우에는 50% 가까이 증가할 것으로 추정됨
- 물론 「4차 지역에너지계획」도 적극적인 수요관리에 기반한 ‘대구 에너지 독립’을 비전으로 설정하고 있기에, 전력자립률을 상당히 높일 수 있을 것으로 전망됨. 그렇지만

「제2차 녹색성장 5개년 계획」의 경우에는 과도하게 높은 정책목표라고 판단됨

- 이에 「4차 지역에너지계획」에서는 대구광역시의 녹색성장 계획보다는 낮은 수준인 35% 비중으로 목표를 설정함
 - 2035년 전력 소비량의 전망치는 176만TOE였기 때문에, 35%라는 전력자립을 달성하기 위해서는 두 가지 방안이 필요함
 - 첫째, 전력부문의 엄격한 수요관리를 통해서 전력소비를 줄이려는 정책적 노력이 필요함
 - 둘째, 이렇게 최소화된 2035년의 전력소비 가운데 지역 내에서 공급 가능한 재생가능에너지를 이용하려는 적극적인 보급 확대의 노력이 필요함

〈표 III-1-2〉 대구광역시 전력부문 수요 전망치

(단위: 백만TOE)

연도	2000	2013	2015	2020	2025	2030	2035
전력(BAU)	0.88	1.30	1.39	1.51	1.61	1.70	1.76

- 다만 시민들이 결정한 전력자립률 2035년 35%라는 장기 목표를 달성하기 위한 2020년의 단기 목표는 연구진이 산정함
 - 지역에너지계획이 5년 단위의 법정계획이기 때문에, 2035년뿐만 아니라 다음 계획을 수립하는 2020년의 목표치를 설정할 필요가 있음. 이 같은 단기 목표는 향후 5년의 정책적 성과를 점검·평가한다는 측면에서도 중요한 지표일 수 있음
 - 이때 2013년 현재 2.0%인 전력자립률을 2035년까지 매년 일정한 비율로 개선한다는 가정 하에 추정목표를 산정했으며, 이때 2020년의 추정목표치는 12.5%였음
 - 다만 2014년 12월부터 가동에 들어간 신서혁신도시 소재 대구그린파워의 열병합발전은 4차 계획의 기준년도가 2013년이기 때문에, 과거의 에너지소비현황과 전망치에는 포함되지 않았음. 그렇지만 대구그린파워의 열병합발전은 이미 408MW의 설비용량을 확보하고 있기 때문에, 전력자립이라는 목표의 달성이 용이할 수도 있음
 - 이에 본 계획에서는 단순 추정치 보다 단기적인 목표치를 높이는 방식으로 실제 목표치를 조정하였음. 결론적으로 대구광역시의 2020년 전력자립률 목표치는 30%로 설정되었음²⁰⁾

20) 다만 신서혁신도시의 대규모 열병합 발전을 통해서 대구시의 전력자립률을 높이는 방식에는 다음과 같은 측면에서 문제를 지니고 있음. 첫째, 안정성이라는 측면에서 문제를 지닐 수 있음. 대형 발전소가 예상대로 가동되지 않거나 우발적인 사고 및 고장 등이 발생할 경우, 목표 달성이 어려울 수 있음. 둘째, 분산형 에너지라는 측면에서도 바람직하지 않은 해결책임. 250만명이 거주하는 대구광역시의 전력공급을 한두 개의 대규모 설비로 총당하는 공급방식은 또 다른 중앙집중화된 해결책의 일환일 수밖에 없음. 3차 산업혁명의 시대를 맞이해서 제대로 된 에너지 분산화를 추구하기 위해서는 실질적인 에너지소비자가 자체적으로 공급하는 차원의 분산화가 필요함. 이와 관련해서는 본 계획의 기본 방향에서 핵심전략으로 제시된 “분산형 에너지 시스템의 구축”을 참고할 수 있음

〈표 III-1-3〉 대구광역시의 전력자립률 목표 전망치 및 실제 목표

(단위: %)

	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2035
추정 목표	2.0	3.5	5.0	12.5	20.0	27.5	35
실제 목표	2.0	6.0	10.0	30.0	32.0	34.0	35

나. 목표 2: 2035년 신재생에너지 비중 20%

- 국가에너지기본계획의 2035년 신재생에너지 비중이 11%였기에, 대구광역시는 적극적인 수요관리에 기반한 신재생에너지 공급이기에 신재생에너지 비중이 보다 높을 것으로 예상됨
- 한편, 기존에 수립된 대구광역시 「제2차 녹색성장 5개년 계획」에 반영된 신재생에너지 공급목표치는 오히려 과도하게 높게 설정된 상태여서, 이 계획의 신재생에너지 공급비중을 반영할 경우에는 역으로 신재생에너지 비중이 80%에 가까울 것으로 추정됨²¹⁾
- 이에 「4차 지역에너지계획」에서는 국가에너지기본계획 보다는 높이고, 대구광역시 녹색성장 계획보다는 낮은 수준인 신재생에너지 20% 비중으로 목표를 설정함²²⁾

21) 대구광역시 2차 녹색성장 계획에서는 2014년부터 2018년까지 매년 3% 정도의 신재생에너지 비중을 높이는 것으로 목표치가 설정되었기 때문에, 이를 2035년으로 단순 산술 계산할 경우에는 76%일 것으로 추정됨

22) 대구시의 2013년 현재 신재생에너지 보급률인 4.6%는 「지역에너지통계연보」의 1차 에너지 공급량인 3,081,000TOE 가운데 신재생에너지생산량인 141,952TOE를 이용해서 계산한 값임. 다른 지자체의 경우에도 신재생에너지 보급목표를 1차 에너지 대비 신재생에너지 생산량으로 산정하기 때문에 본 계획에서도 동일한 지표를 이용하였음. 그렇지만 지자체 신재생에너지 보급률의 경우에는 최종에너지 소비량 대비 신재생에너지 생산량의 비율을 산정하는 것이 바람직함. 왜냐하면 지자체의 1차 에너지에는 전력이 포함되지 않기 때문임. 실제로 대구시의 최종에너지 소비량은 1차 에너지뿐만 아니라 전력을 포함하기 때문에 4,349,000TOE였음. 따라서 이 같은 기준으로 다시 산정할 경우 대구시의 2013년 신재생에너지 보급률은 3.2%가 정확한 값일 수 있음. 1차 에너지 보다 최종 에너지가 적합한 이유와 관련해서는 “전력부문 온실가스 배출 관련 지자체의 책임성에 관한 연구(진상현·황인창·한준, 2011)”를 참고할 수 있음

〈표 III-1-4〉 중앙정부와 대구시의 신재생에너지 보급 현황

구 분		2013년
중앙정부	1차 에너지 (천TOE)	280,290
	신재생에너지 (천TOE)	9,879
	비중(%)	3.5
대구시	1차 에너지에너지 (천TOE)	3,081
	신재생에너지 (천TOE)	141
	비중(%)	4.6

자료: 지식경제부·에너지경제연구원(2014), 「지역에너지통계연보」.

- 신재생에너지의 2020년 단기 목표도 전력자립률과 마찬가지로 단순 전망 목표치 대비 단기 성과의 부담을 줄이는 방향으로 목표를 조정함. 결론적으로 대구광역시의 2020년 신재생에너지 보급목표는 8%로 설정됨

〈표 III-1-5〉 대구광역시의 신재생에너지 목표 전망치 및 실제 목표

(단위: %)

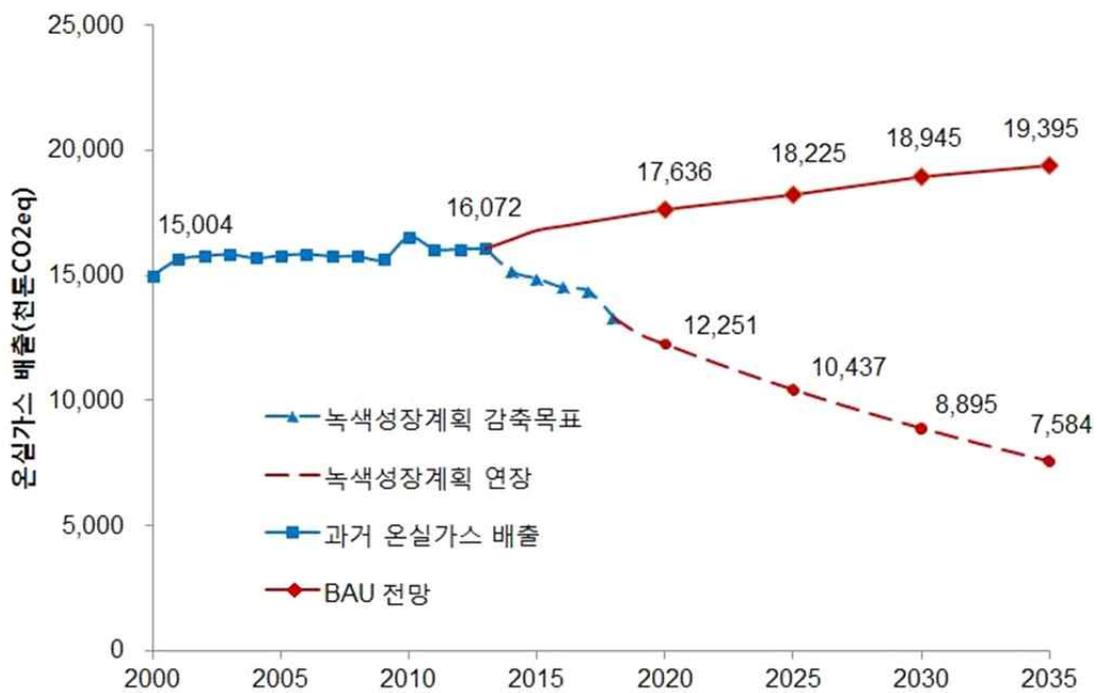
	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2035
추정 목표	4.6	5.3	6.0	9.5	13.0	16.5	20
실제 목표	4.6	5.3	6.0	8.0	11.0	15.0	20

다. 목표 3: 2035년 온실가스 배출전망치 대비 40% 감축

- 한국 정부는 2030년까지 전망치 대비 37.5%를 감축하겠다는 국가온실가스감축목표를 2015년에 선언한 바 있음
 - 이는 2015년 파리 기후변화 총회를 앞두고 저탄소 녹색성장의 선도국가로서 한국의 적극적인 노력을 국제사회에 보여주려는 정책적 의지의 표명이라고 할 수 있음
 - 이에 대구시도 기후변화라는 지구적 환경문제에 대한 국제사회의 노력에 동참하기 위해 적극적인 온실가스 감축목표치를 제시할 필요가 있음
- 이와 관련해서 대구광역시는 「제2차 녹색성장 5개년 계획」에서 2014년부터 2018년까지 5개년 동안의 온실가스 감축목표를 제시한 바 있음. 이 계획에서 제

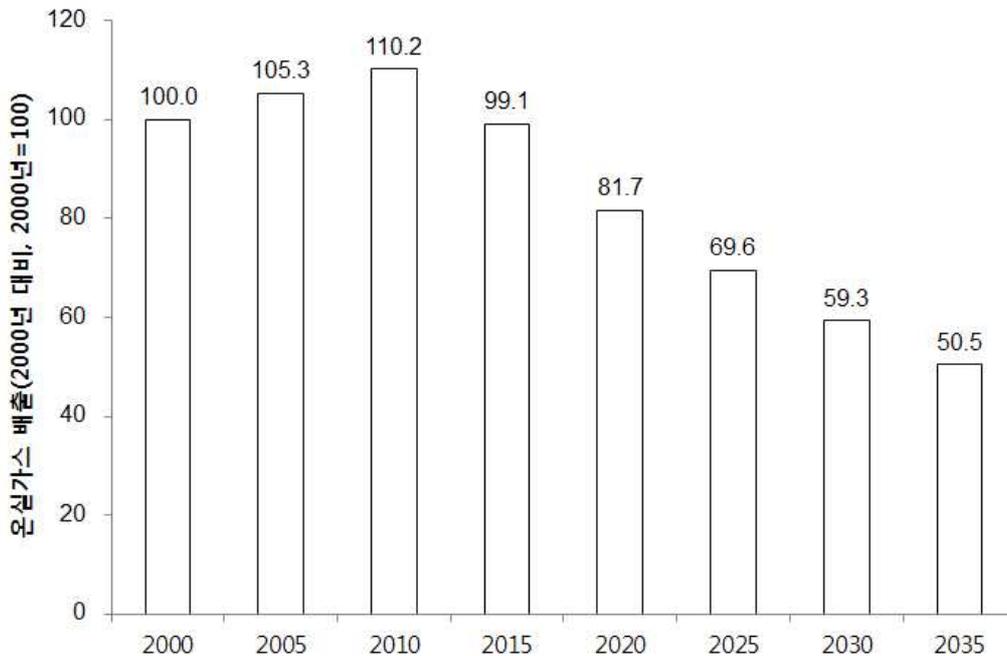
시된 온실가스 감축목표를 달성할 경우 대구시의 온실가스 배출량은 아래의 그림과 같을 것으로 전망됨

- 아래 그림에서는 제2차 대구시 녹색성장 5개년 계획에서 제시된 연도별(2014년~2018년) 온실가스 감축목표 변화추세를 반영하여 2035년까지 감축목표를 연장하였음
- 2020년의 경우 온실가스 배출량은 12,251천톤CO₂eq로 2000년 대비 18.3% 감소할 것으로 전망됨
- 2035년의 경우 온실가스 배출량은 7,584천톤CO₂eq로 2000년 대비 49.5% 감소할 것으로 전망됨



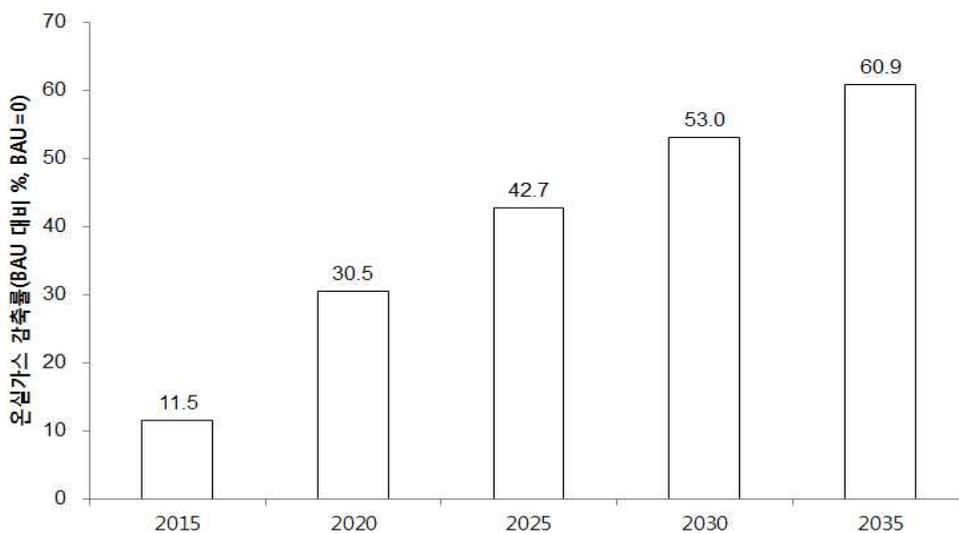
주: 제2차 대구시 녹색성장 5개년 계획에서 제시된 연도별(2014년~2018년) 온실가스 감축목표를 반영하여 2035년까지 감축목표를 연장한 결과임

〈그림 III-1-1〉 「제2차 녹색성장 5개년 계획」의 온실가스 배출량 전망



〈그림 III-1-2〉 「제2차 녹색성장 5개년 계획」의 온실가스 배출량 전망(2000년 대비)

- 「제2차 대구광역시 녹색성장 5개년 계획」에서 제시된 온실가스 감축목표는 BAU 온실가스 배출량과 비교할 경우 2015년에는 11.5%, 2020년에는 30.5% 낮은 수치임. 2035년까지 연장할 경우에는 60.9%에 달할 것으로 추정됨
- 바꿔 말하면, 「제2차 녹색성장 5개년 계획」에서 제시된 온실가스 감축목표는 BAU 배출량을 고려했을 때, 과도할 정도로 높게 설정된 목표라고 판단됨



〈그림 III-1-3〉 「제2차 녹색성장 5개년 계획」에 따른 온실가스 감축률(BAU 대비)

- 이에 「4차 지역에너지계획」에서는 국가온실가스감축 목표치 보다는 높으면서도, 대구광역시의 녹색성장 계획보다는 낮은 수준인 온실가스 40% 감축을 목표로 설정하고자 함
- 온실가스 감축 관련 2020년의 단기 목표도 마찬가지로 단순 전망 목표치 대비 단기 성과의 부담을 줄이는 방향으로 목표를 조정함. 결론적으로 대구광역시의 2020년 온실가스 감축 목표는 전망치(BAU) 대비 10%로 설정됨

〈표 III-1-6〉 대구광역시의 온실가스 목표 전망치 및 실제 목표

(단위: %)

	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2035
추정 목표	0.0	1.8	3.6	12.7	21.8	30.9	40.0
실제 목표	0	1.8	3.6	10.0	18.0	29.0	40.0

3. 기대효과

■ 정성적 효과

- 대구시 지역에너지계획의 목표 설정은 세부사업의 추진을 통해 에너지수요관리와 재생가능에너지 보급에 기여할 수 있음. 궁극적으로는 지역의 에너지 자립률을 높임으로써 지속가능한 친환경 도시의 실현에도 기여할 수 있음
- 시민참여형 재생가능에너지 보급뿐만 아니라 에너지 교육 및 진단 등을 통해서 주민 공동체 중심의 협동경제와 사회적 경제의 활성화에도 기여할 수 있음. 한편으로는 지역 내에서 녹색일자리를 창출하는 효과도 거둘 수 있음
- 또한 적극적인 교통수요관리 정책으로 인해 이산화탄소 배출량이 가장 많은 수송 부분의 CO₂ 발생량을 줄일 수 있음. 같은 맥락에서 걷기 좋은 도시, 자전거 타기 좋은 도시를 만들어 보다 쾌적하고 안전한 도시환경을 조성하는 데에도 기여할 수 있음
- 한편으로는 2030년 국내 온실가스 발생량이 전망치 대비 37% 감축한다는 국가 온실가스 감축전략에도 기여할 수 있음. 더 나아가서는 기후변화대응을 선도하는 국제사회의 일원으로서 책임감 있는 ‘솔라시티 대구’ 라는 이미지 개선에도 도움이 될 수 있을 것임

■ 정량적 효과

- 전력자립도 35% 달성 (2035년)
- 신재생에너지 보급 확대로 1차 에너지의 20% 공급 (2035년)
- 이산화탄소 배출량의 전망치 대비 40% 감축 (2035년)

제2장 핵심 전략

1. 시민참여 활성화

가. 국제적 추세

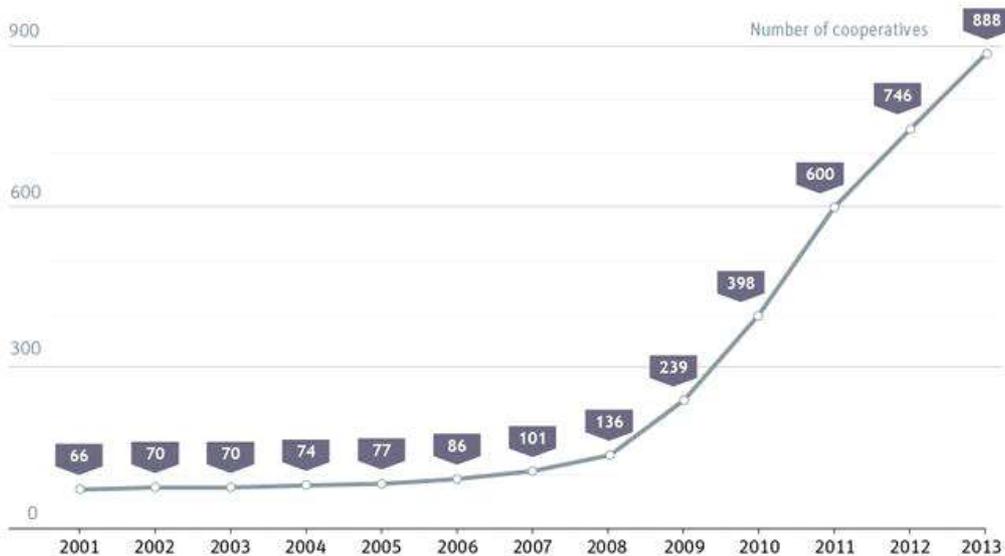
- 기존 에너지시스템에서 시민들은 의사결정 과정에서 배제된 ‘수동적 소비자’이거나 재생가능에너지 사업에 대한 ‘반대자’ 혹은 ‘수동적인 수혜자’로 간주됨
- 에너지전환을 위해서는 에너지효율과 절약을 추구하고 재생가능에너지 생산에도 참여하는 ‘능동적인 소비자·생산자’ 뿐만 아니라, 사회적 공론장에서 능동적으로 토론하고 의사결정에 적극적으로 참여하는 ‘에너지시티즌십’이 요구됨
- 지역단위 에너지 정책 추진에 있어 시민참여의 중요성을 강조하는 에너지 거버넌스와 에너지 시티즌십(energy citizenship) 확산되고 있음
- 에너지 소비의 결과에 대한 책임성을 인지하고 집단적인 행동을 통해 지속가능한 에너지 시스템 구축이라는 공동의 선을 위해 노력하는 에너지 시티즌십이 발현되고 있는 곳 중 하나가 재생에너지 협동조합이라고 할 수 있음
- 1970년대 유럽의 반원전, 반핵 운동에 참여했던 시민과 시민 단체들이 대안 에너지 운동 차원에서 협동조합 설립을 시작함
- 원전 대신에 풍력, 태양광 등의 재생에너지원을 이용하여 전기를 직접 생산하여 환경을 보존한다는 목적으로 재생에너지 협동조합을 설립하기 시작함
- 에너지 시티즌십에 기반한 덴마크 풍력발전협동조합의 활동과 덴마크 에너지 정책의 방향 전환
 - 1973년 원전 중심의 덴마크 정부 에너지 계획 반대하는 운동에서 1976년 상업용 풍력 터빈으로 직접 전기 생산하는 풍력발전 협동조합 결성함
 - 에너지 생산에 직접 참여하여 핵 위기로부터 벗어난 지속가능한 사회를 실천하고자 하는 시민들이 출자금을 마련하여 풍력 발전 협동조합들을 설립하기 시작함
 - 덴마크 풍력 발전 협동조합은 정부 에너지 정책에 반대하여 직접 시민이 지속가능한 에너지원을 선택하여 자신의 환경에 대한 권리를 확보하면서도 지속가능한 공동체에 필요한 자신의 책무를 다하고자 하는 ‘에너지 시티즌십’의 실천 결과물이었음

- 2004년 덴마크에 설치된 풍력발전 설비 용량의 23%가 협동조합 소유로 되어 있고 이들 조합의 회원 수는 100,000명, 발전터빈의 개수는 3200대로 알려져 있음
 - 협동조합을 통한 시민들의 공동 소유는 덴마크 시민들의 에너지 인식을 강화하고 풍력 발전 기술에 대한 사회적 수용성을 높이면서 정부의 재생에너지정책 실행력을 높임
 - 이들 협동조합 경험을 통해 성장하기 시작한 에너지 시티즌쉽은 가장 야심찬 에너지 전환 계획을 수립하고 이행하는 덴마크 에너지 정책의 기반을 이루게 됨
- 덴마크의 영향을 받은 독일의 반원전 그룹들이 펼친 재생가능에너지 협동조합 결성과 시민참여 확산
- 1980년대 반원전 그룹의 재생에너지 협동조합 결성이 이뤄졌지만 독일에서 본격적으로 에너지 협동조합이 결정되기 시작한 것은 2006년 협동조합법 개정 이후임
 - 2006년에 86개에 불과하던 재생에너지 협동조합은 2010년에 398개, 2011년 600개, 그리고 2014년 1월 888개로 급성장함

Citizens form cooperatives to drive the energy transition

Number of energy cooperatives in Germany, 2001-2013

Source: www.unendlich-viel-energie.de



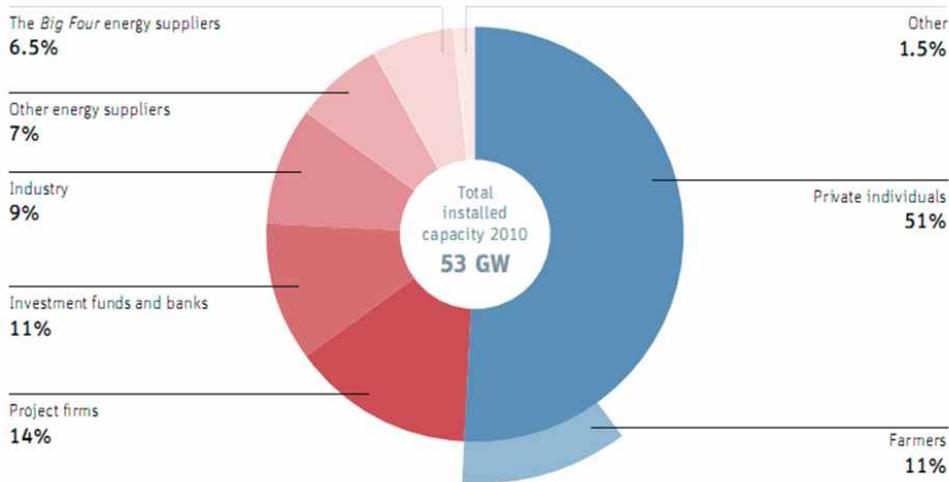
〈그림 III-2-1〉 독일 에너지 전환을 견인하는 시민 에너지 협동조합 증가 추세

- 이들 조합 회원은 대부분 일반 시민으로 약 15만 명의 조합원이 재생에너지 협동조합 전체 자본금 6억 9,300만 유로 보유하고 있는 것으로 나타났음
- 이들이 설치한 발전 설비를 통해 2013년 현재 580,000MWh의 전력을 생산하여 160,000 가구에 에너지를 공급하고 있는 것으로 알려져 있음

Renewables in the hands of the people

Ownership of renewables installed capacity in Germany, 2010

Source: www.unendlich-viel-energie.de



〈그림 III-2-2〉 독일의 재생가능에너지 설비 소유 현황

- 독일과 덴마크의 경우, 반원전 운동이라는 아래로부터의 시민운동이 중앙 집중식 에너지 시스템의 대안으로 협동조합 결성 움직임을 낳았고 이에 부응하는 에너지 정책이 제도화되면서 협동조합은 에너지 시티즌십의 주요한 실천의 장이 됨
- 영국의 시민 주도 협동조합 설립 운동과 영국정부의 ‘공동체 에너지’ 지원 정책
 - 영국은 덴마크나 독일과 달리 1970년대부터 대안 에너지 운동으로 재생에너지 협동조합이 설립된 것은 아니고, 재생에너지 의무할당제도가 영국 정부 재생에너지 정책으로 자리 잡는 2000년대 이후 시민 주도 협동조합 설립이 활발해짐
 - 영국 정부에서 2000년 이후 시행한 지역 주민들 참여를 통한 재생가능에너지 정책을 시행하는 과정에서 내륙 풍력 발전 단지를 둘러싼 지역 주민들과의 갈등을 해결하여 재생가능에너지 시장을 확대하는 목적에서, 다른 한편으로는 재생가능에너지에 대한 주민들의 관심을 교육적으로 강화한다는 차원에서 지역 재생에너지 프로젝트에 시민참여 방안을 도입함
 - 점차적으로 영국 재생가능에너지 정책 관련 문서들에서 시민 참여는 정책의 기본틀로서 제시되고 있는데, 2003년 발간된 영국의 “에너지 백서(Energy White Paper)”는 지역의 주민들의 참여를 명시했을 뿐만 아니라 에너지 백서 발간 전에 인터넷 설문, 포커스 그룹 인터뷰, 숙의 토론 그룹 등의 시민 참여 방식을 활용해서 에너지 백서 발간에 시민들이 의견을 개진할 수 있도록 함
 - 영국 정부에서 ‘공동체 에너지’ 지원 정책이 실행되면서 다양한 형태의 공동체 소유 재생

에너지 프로젝트들이 개발되고, ‘공동체 에너지’ 지원을 통해 재생에너지 설비에 대한 사회적 수용성을 높여 재생에너지 설비를 확대하고 재생에너지에 대한 시민 대중 인식을 제고하고자 함

- 영국 정부의 공동체 에너지 정책, 이를 배경으로 생겨난 재생에너지 협동조합은 영국에서의 ‘에너지 시민’ 성장을 촉진하고, 현재 재생에너지 협동조합들은 지역, 환경단체들과 함께 ‘공동체에너지 동맹’을 결성하여 영국 정부 정책에도 적극 개입하며 에너지 시티즌십의 실천 장으로서 역할을 다하고 있음



〈그림 III-2-3〉 영국 공동체 재생에너지 협동조합 오베스코(Ouse Valley)

- 국가별로 차이를 보이기는 하지만 유럽 전반적으로 재생에너지 협동조합은 지속가능한 에너지 사회 구축을 위한 시민들의 공동 행동의 장으로서 자리 잡아가고 있으며, 현재 유럽에는 약 2,400여개의 재생에너지 협동조합이 결성되어 에너지 생산 및 전기 판매, 배전 영역에서 활동하고 있으며, 이런 다양한 시민참여는 유럽 사회 전반의 재생가능에너지에 대한 높은 사회적 수용성의 토대가 되고 있음
- 에너지 정책과 관련한 시민참여의 주요한 수단 중 하나는 주민투표로 독일에서는 1975년 뉘 핵발전소 설치에 대한 주민투표가 실시된 이후 에너지 공급과 관련한 주민투표가 2012년까지 독일 전역에서 175건이 실시됨
 - 주민투표는 재생가능에너지 확대를 통한 에너지 전환 정책에 시민의 의견들이 반영될 수 있

는 수단으로 최근 함부르크의 시민단체 “우리 함부르크-우리 전력망”과 “베를린 에너지원탁 회의”에서 에너지 전환을 위해 민영화한 발전사, 배전 회사를 재공영화하는 것이 필요하다고 판단해 이를 시에서 이행할 수 있도록 하는 주민투표에서 잘 나타남.

나. ‘에너지 시티즌십’ 의 등장

- 영국 환경사회학자 드바인 라이트(Devine-Wright)는 지속가능한 에너지 시스템-저탄소 에너지 시스템-구축 과정에서 요청되는 시민의 자발적인 행동이나 태도에 관한 논의를 전개하는 과정에서 에너지 시티즌십을 처음 개념화함
- 재생가능에너지에 기반한 분산형 에너지 체제에서는 그동안 소비자에 불과했던 일반 시민들이 에너지 생산에도 관여하게 되면서 일상에서 에너지에 대한 관심이 더 높아지게 되고 에너지와 관련된 환경 문제에도 더 관심을 갖게 됨
- 지자체 소유의 풍력 발전, 시민들이 참여하는 지역 내 시민 태양광 발전소들이 지역 에너지 공급 체제에서 서로 연계되면서 에너지와 관련된 문제들이 지역 주민들의 관심사로 부각됨
- 대형 원자력, 화력 발전소들이 주축이 된 중앙집중형 화석 에너지 체제에서 시민은 에너지 소비와 생산의 공간적 분리를 겪게 되면서 수동적인 소비자로 머무르게 되지만, 재생가능에너지원에 기반하는 분산형 에너지 체제에서 시민들은 개인 태양광발전업자 혹은 지역 시민발전소의 투자자, 혹은 지자체 소유 발전소의 투자자로 생산 과정에 참여할 기회를 얻게 됨
- 시민의 참여는 새로운 재생가능에너지 기술에 대한 수용성을 높여 새로운 기술발전의 발전에도 기여하며, 설비에 대한 시민들의 참여는 에너지에 대한 시민의 통제력을 높이고 에너지 자족에 대한 개념을 출현시킴
- 드바인 라이트에 따르면, 재생가능에너지 기술의 발전과 재생가능에너지 공급 체제들이 출현하면서 시민들은 점차적으로 이들 기술에 대한 통제권은 물론, 에너지 정치의 주체로서 발전하게 되는데, 이를 ‘에너지 시티즌십’ 이 출현으로 부를 수 있음

다. ‘에너지 시티즌십’ 의 개념 및 필요성

- 드바인-라이트는 에너지 시티즌십을 대중들이 에너지 시스템의 전개과정에서 단지 수동적인 소비자에 그치지 않고 보다 적극적이고 능동적인 이해관계자로 등장하여

기후변화와 같은 에너지 소비의 결과에 대한 책임의식과 입지선정 등과 관련된 환경적 형평성과 정의에 대한 문제의식을 가지고, 궁극적으로는 지역차원에서의 재생가능 에너지 프로젝트처럼 대안적인 에너지 행동에 나서는 것이라고 정의

- 에너지 시티즌십이란 에너지 관련 의사결정에 대한 참여의 권리와 더불어 그러한 참여를 내실 있게 할 수 있는 에너지 이슈에 대한 학습과 성찰, 그리고 자신이 살고 있는 사회의 에너지 문제들에 대한 실천적인 관여의 의무와 덕성을 강조하는 개념
- 지역의 에너지 수급을 안정화, 기후변화와 같은 환경문제에 대한 적극적인 대응, 재생가능에너지 중심의 지속가능한 에너지 기반 구축을 위해서는 지역사회 다양한 이해관계자들과의 강력한 거버넌스와 시민들의 적극적인 관심과 참여가 필요함
- 이에 단순한 에너지 소비자로서의 시민이 아니라 에너지 절약과 효율화에 적극 참여하고, 에너지 생산에도 다양한 방식으로 참여할 수 있는 기반을 형성해 지역에 에너지 이슈에 대한 시민들의 성찰과 학습을 유도해 에너지 저소비형, 재생가능에너지 중심의 지속가능한 에너지 도시로 전환해야 함

라. 국내 에너지 관련 시민참여 논의 및 동향

- 제2차 에너지 기본계획의 6대 중점 과제 중 하나로 국민과 함께 하는 에너지 정책을 설정함
 - 에너지복지 외에도 지자체 참여 확대를 강조하고 있음. 특히 광역지자체 단위에서의 지역에너지 거버넌스 구축을 통해 지역에너지위원회 운영을 정례화해 에너지관리 기본시책 개발·평가, 지역에너지계획 심의, 민관 협력방안 마련, 에너지 사용시설·사용자의 에너지사용제한 심의 등의 활동을 권고함
 - 지역에너지사업의 효과성 제고를 위해 단순 시설개체 사업에서 시스템적 사업 위주로 지원대상을 전환하여 지역 에너지절약사업 성과를 제고하는 에너지효율 향상 사업과 지자체, 주민, 전문기업 등 컨소시엄을 구성하여 지역 주도의 신재생 에너지 마을 조성을 권고함
 - 지역에너지 정책기반 구축 사업으로 에너지 소비패턴 변화 분석·예측, 수요관리 프로그램별 에너지절감효과, 경제성, 정책효과 모니터링 등을 위한 지원 시스템을 구축하고, 특히 시민참여 활성화와 관련해 민관 파트너십을 적극 활용해 가정·건물·교통 등 부문별 특화된 수요관리를 집중적으로 하는 거버넌스 구축을 권고함
 - 지자체·마을 단위의 세부적인 데이터를 토대로 에너지 절감목표를 설정하고, 주

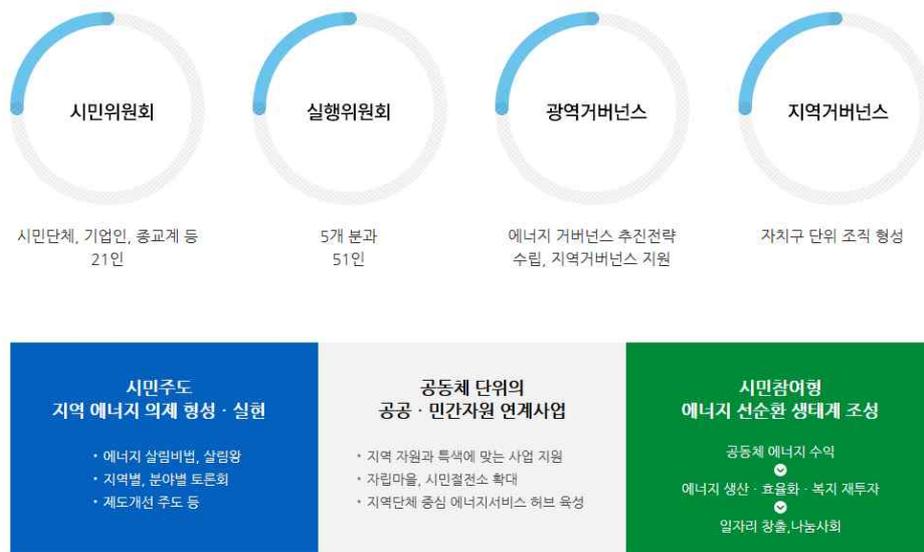
체간 역할분담과 프로그램 개발을 명시함

- 에너지 운동의 성장과 함께 다양한 에너지 이슈에 시민들의 관심과 참여도 증대됨. 2000년대 에너지 운동의 주요 흐름을 대표할 수 있는 사례로 부안 핵폐기물 처분장 건설 반대운동, 제2차 국가에너지기본계획 워킹그룹 참여, 성대골 에너지 자립마을 만들기, 에너지절약100만가구운동 등 다양한 영역에서 시민참여가 활발하게 이뤄짐
- 최근 서울시는 2014년까지 원전 1기 전력생산량인 200만 TOE를 줄이거나, 재생가능에너지로 생산하겠다는 ‘원전 하나 줄이기’ 1기 정책을 추진해 목표를 조기 달성하고 현재 2020년까지 전력 자립률 20%를 목표로 하는 지역에너지 정책을 추진하며 시민참여를 통한 에너지절약·효율화·생산을 강조함
 - 에너지 절약을 하고 싶은 시민들은 전화 한 통화로 에너지 진단을 신청해 에너지절약정보센터, 가정에너지 진단사, 에너지 설계사 등의 도움을 받아 각 가정의 에너지절약 방법을 구체적으로 컨설팅 받을 수 있으며, 에코마일리지, 에너지절약시민공모사업 등 다양한 에너지절약 프로그램에 참여할 수 있음
 - 에너지 효율을 향상하고 싶은 시민들은 주택에너지 효율진단, 주택단열개선 용자지원을 통해 주택에너지 효율을 향상하고, LED장터, LED절전차액지원제도를 활용해 조명에 소비되는 에너지소비효율을 높이는 등의 정책을 활용할 수 있음
 - 에너지 생산에 직접 참여하길 원하는 시민들은 지역사회의 여러 햇빛발전협동조합에 조합원으로 가입할 수 있고, 서울시에서도 시민들이 참여할 수 있는 소규모 시민햇빛발전협동조합 활성화를 위해 서울형 발전차액지원제도를 시행하고 있으며, 아파트 베란다에 설치할 수 있는 미니태양광 보급사업에도 참여할 수 있음
- ‘원전 하나 줄이기’ 정책 성공의 비결은 특히, 시민참여에 있었음. 서울연구원 설문조사 결과에서도 나왔듯이 가정부문에서 에너지효율등급고려 구매, 탄소배출량 적은 제품 구매, 환경인증제품 구매, 여름겨울 실내적정온도 유지, 내복입기 실천, 자동차 요일제 실천, 차계부 작성, 환경보호부담금 납부 찬성 등 녹색생활 실천여부에 대한 설문조사 결과 전국 대비 실천 정도가 높은 것으로 나타남(서울연구원, 2013;41)
 - 이는 서울시민의 에너지 절약과 관련한 실천의식이 높아지고 있다는 것을 의미하며 에코마일리지 참여 시민은 140만 명을 넘어서 그 의미가 더욱 큼
 - 가정에너지컨설턴트, 에너지수호천사단, 상업에너지컨설턴트, 에너지설계사 등 직간접적으로 ‘원전 하나 줄이기’ 정책에 참여하고 있는 시민들이 매우 많고, 원전하나줄이기 시민협력 공모사업을 통해 다양한 에너지 절약과 효율개선 프로젝트가 진행되고 있고 이를 통해 ‘절전소’ 운동이 확산되는 계기를 마련할 수 있었음

- 원전하나줄이기 2단계 사업에서도 주인공은 시민들로 서울시가 원전하나줄이기 정책을 꾸준히 펼치면서 에너지 시티즌십을 갖춘 시민들이 늘어나고 있음
 - 서울에서도 시민햇빛발전협동조합 운동이 활발히 진행되고 있는데 정부의 재생가능에너지 정책이 ‘발전차액지원제도’에서 ‘의무할당제’로 바뀌면서 소형태양광발전 사업의 수익성이 떨어졌음에도 불구하고 에너지 생산에 참여하는 시민들은 오히려 늘어나고 있는데, 이들을 바로 에너지 시티즌십을 갖춘 시민들이라고 할 수 있음
 - 서울시가 2014년 미니태양광을 8천 가구에 보급하고, 미니태양광을 설치한 시민들이 설비를 설치하는 것만 아니라 에너지에 대한 깊이있는 인식과 실천까지 나아간다면 이것이 바로 에너지 시티즌십의 확산이라고 할 수 있음
- 서울시는 ‘원전하나줄이기’ 1단계와 2단계 계획 수립에서 실행에까지 거버넌스 체제를 구축해왔다. 원전하나줄이기 시민위원회와 원전하나줄이기 실행위원회가 대표적인 거버넌스 구조이며, 나아가 시민들의 참여를 확대하기 위해 에너지시민협력반을 구성했다는 것도 의미 있는 성과라고 할 수 있음

대도시로서 책임을 다하는 서울

에너지 상생을 위한 지역 협력 네트워크 구축



〈그림 III-2-4〉 서울시의 ‘원전 하나 줄이기’ 2기, 에너지살림도시의 시민참여 방안

- 특히 서울시의 적극적인 시민 참여형 재생가능에너지 확대 정책은 서울지역에 10여 개의 햇빛발전협동조합과 적정기술협동조합 등을 만들어냈고, 타지역으로 확산

되어 경기도에서도 경기도형 발전차액지원제도를 도입해 시민들의 에너지 생산 참여를 지원해 부천, 안산, 수원, 성남, 안양, 군포, 의왕 등 여러 지역에서 시민햇빛발전협동조합이 만들어지고 활동하고 있음

- 서울과 수도권을 중심으로 햇빛발전협동조합연합회를 구성해 소규모 발전사업자를 위한 정책 개선, 시공비 저감을 위한 시공협동조합 등 다양한 연대사업과 정보교류 추진 중.
- 수도권 외에도 강원, 충남, 전북, 전남, 경남, 경북, 부산 등 전국 각지에서 시민햇빛발전협동조합이 만들어지고 시민들이 직접 참여해 지역에 지속가능한 재생가능 에너지를 보급하고 확산하는 데 동참하며 에너지 시민으로 성장하고 있음

마. 대구광역시 에너지정책 시민참여 현황, 필요성 및 방향

- 대구시 에너지정책의 시민참여 현황
 - 대구지역 시민사회는 세계솔라시티총회를 준비하던 2001년부터 대구솔라시티시민연대를 구성해 지속가능한 지역에너지 체제를 만들어가기 위해 시민참여의 중요성을 역설하고 지자체와 전문가 등 다양한 이해관계자 간의 협의체계 형성을 요청함
 - 대구의 사회지표(2013)에서 솔라시티 인지도를 묻는 질문에서 알고 있다(알고 있다+잘 알고 있다)고 대답한 시민들이 13.2%로 나타난 것처럼 솔라시티 정책은 시민참여보다는 지자체와 전문가 중심으로 추진됨
 - 물론 전국 최초의 이동식 재생가능에너지 체험교육 설비인 솔라캠핑카를 제작해 시민인식 제고와 홍보를 위해 활용하고 있으며, 에너지의날 축제에도 예산을 지원해 타시도에 비해 활발한 시민홍보와 참여를 독려하고, 에너지 관련 시민사회단체 공모사업도 지원하고 있으나 대구시 에너지행정 전반에서 체계적인 시민참여보다는 단편적이고, 일회성 지원들인 경우가 많아 이를 보다 더 체계화하고 지속성을 갖도록 할 필요가 있음
 - 대구시 에너지 분야에서 거의 유일한 민관협의체제인 솔라시티위원회의 위원 구성도 전체 15명 중 6명이 당연직이고, 3명은 기관추천으로 나머지 6명만 공모로 위촉하는데, 현재는 공모로 위촉된 위원 중 시민사회 위원은 없으며, 위원회 회의도 거의 열리지 않아 활발한 시민참여와 거버넌스가 이뤄지고 있다고 보기 힘든 측면이 있음
 - 그러나 대구는 다른 어느 지역보다도 에너지 관련 시민사회 활동이 활발한 지역으로 전국에서 가장 먼저 시민들이 직접 참여해 재생가능에너지 시설 보급을 확산하고 시민들이 직접 에너지 생산에 참여하는 시민햇빛발전소 운동을 선도적으로 추진해 현재 4기의 대구시민햇빛발전소를 운영하고 있음
 - 수송부문에서도 대구시는 전국 7대 광역시 중 자전거 수송분담율 1위로 자전거 인구가 타시도에 비해 적지 않으며, 특히, 국내에서 최초로 시행한 자전거 마일리지 운동, 자전거

대행진과 같은 자전거 이용 활성화 시민운동이 어느 지역보다도 활발하게 진행되고 있음



〈그림 III-2-5〉 대구시민햇빛발전소 1호기 준공식

○ 대구시 에너지정책의 시민참여 필요성

- 대구시 에너지 소비구조를 살펴보면 2000년 산업부문 32.3%가 2012년 29.1%로 줄어 들었고, 수송과 가정상업부문은 각각 29.1%에서 30.6%, 36%에서 37.2%로 증가해 시민생활영역과 깊은 관련이 있는 수송, 가정상업부문의 에너지소비가 동기간 전국 평균은 줄어 든 반면, 대구시는 그 비중이 증가했고, 전체 비중에서도 거의 70% 가량 차지해 지역에 너지 계획에서 이 부문에 대한 대책이 중요함
- 수송과 가정상업부문은 시민들의 참여와 실천을 유도하지 않고서는 수요관리가 거의 불가능한 부문으로 시민들의 에너지 문제에 대한 인식을 제고하고, 녹색생활실천을 유도하기 위한 다양한 정책 프로그램과 실천동기를 제공할 필요가 있음.
- 또한 에너지 생산과 관련해 대구시는 어느 도시보다도 태양에너지 잠재력이 높은 도시로 서 시민들의 적극적인 참여로 재생가능에너지를 보급할 수 있는 자연적 조건이 잘 갖춰져 시민들에게 재생가능에너지에 대한 홍보와 참여를 유도할 수 있는 프로그램, 소규모 발전 사업자가 보다 안정적으로 접근할 수 있는 지역에너지 정책 등을 잘 조합한다면 다른 어느 도시보다도 에너지 생산분야에 시민참여를 할 수 있는 가능성이 있음

○ 대구시 에너지 정책의 시민참여 방향

- 에너지 저소비형, 재생가능에너지 중심의 지속가능한 도시를 위해서는 지역사회 다양한 이해관계자들과 시민들의 적극적인 관심과, 참여, 실천이 무엇보다 중요하기 때문에 지역 사회 다양한 이해관계자와 시민들이 지역에너지계획을 비전과 목표를 공유하고 다양한 정

책과 실천 프로그램에 참여해 성과를 공유하고 핵심지표를 달성을 위해 함께 논의하고 협의할 수 있는 시민위원회, 그리고 구체적인 실행과 프로그램을 점검하고 논의하는 실행위원회 등의 광범위하고 적극적인 거버넌스 체계의 구축이 필요함

- 시민참여를 활성화하기 위해서는 정보를 공유하고 에너지 이슈에 대해 시민들이 이해하고 실천할 수 있는 대구시민에너지정보센터, 에너지체험교육장 구축, LED조명 효율 체험관, 패시브하우스 체험교육관, 이동식 에너지체험교육 인프라 확충 및 프로그램 운영, 마을단위 에너지절약/체험카페 등 다양한 형태의 교육프로그램을 개발하고 운영해 시민들 뿐만 아니라 미래세대인 청소년, 어린이들 또한 지역에너지정책의 직접적 행위자로 참여할 수 있도록 유도해야 함
- 대구시민들이 에너지절약과 효율화 그리고 생산에 적극적으로 참여할 수 있도록 원스탑으로 서비스할 수 있는 대구시민에너지센터를 구축해 에너지진단 컨설팅 신청 접수, 에너지 효율 프로그램 안내 및 홍보, 시민햇빛발전소와 미니태양광 설치 등 에너지 생산 참여와 관련된 정보 제공 등 대구시 에너지 독립을 위한 다양한 시민참여 정책에 대해 정보를 제공하고 시민참여를 독려해야 함
- 에너지생산 분야에 마을 단위, 공동체 단위, 시민 개개인이 다양한 방식으로 참여할 수 있도록 대구형 발전차액지원제도를 비롯해 시민들이 참여해 햇빛발전을 확대할 수 있는 다양한 정책을 마련하고, 특히 협동조합, 사회적 경제조직 형태와 결합해 에너지 생산에 참여할 수 있는 지원방안 마련해 에너지생산을 통해 지역 공동체를 강화하고 일자리를 만들고, 수익을 소외계층과 함께 나누고, 지역의 에너지 생산이 선순환하는 지역 경제 생태계 조성에 기여하도록 해야 함
- 현재 추진하고 있는 에너지관련 시민사회단체 공모사업을 규모도 더 확대하고 참여단위도 기존 민간단체들 외에 다양한 형태로 참여할 수 있도록 개선해 주택단지, 아파트, 마을 단위 공동체 등에서도 여러 가지 방식으로 지역에너지정책과 절약실천에 참여할 수 있도록 유도할 필요가 있음

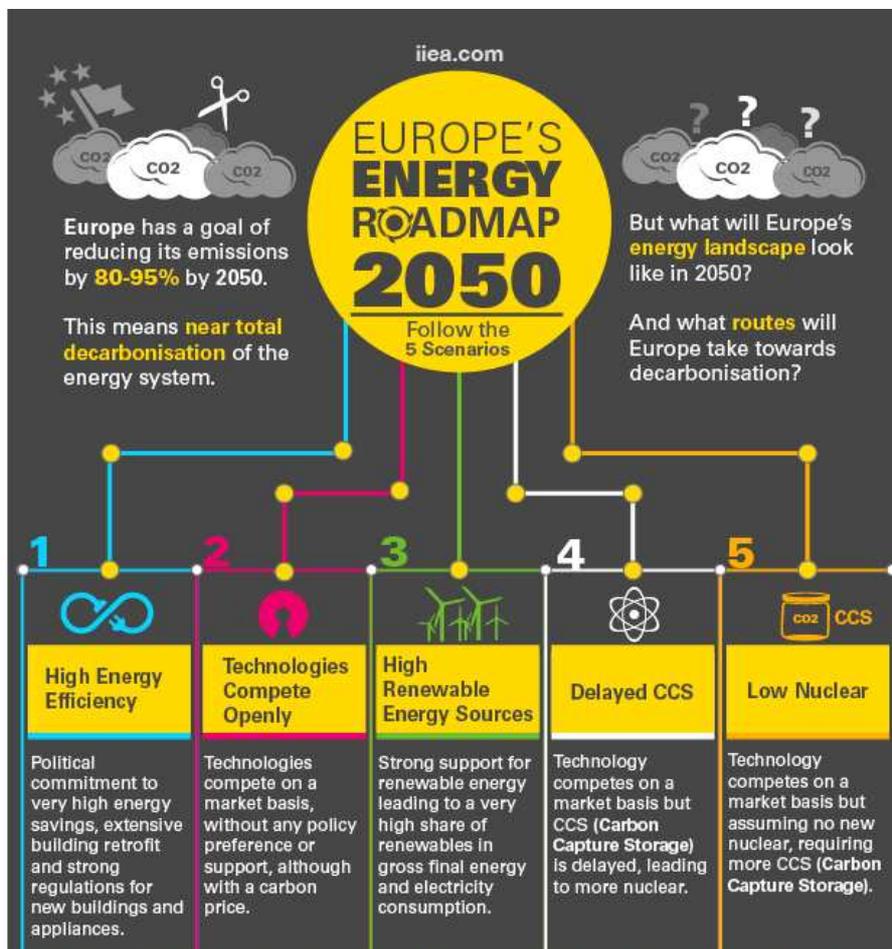
2. 에너지 저소비형 도시

가. 국제적 추세

- 에너지 독립 혹은 자립과 전환을 위한 정책에 있어 화석연료와 원전에서 생산하던 전기를 재생가능에너지 설비로 생산하는 전기로 대체하는 것만을 의미하는 게 아니라 기존 에너지 체제를 분산형 재생가능에너지 기반 에너지 체제로의 시스템 전환을 의미함
- 이 전환의 핵심은 재생가능에너지 보급 확대뿐만 아니라 에너지 절약과 효율화를

통한 에너지 소비의 절대적 감축이 필수적임

- 에너지 전환을 위한 정책을 가장 적극적으로 펼치고 있는 유럽연합은 2011년 ‘에너지 로드맵(energy roadmap 2050)’을 발표함
 - 2050년까지 온실가스 배출 감축을 80%라는 목표를 달성하기 위한 방법론 제시함
 - 에너지믹스, 신재생, 에너지효율성 및 신기술에 관한 가정을 바탕으로 7가지 시나리오를 작성하였음
 - 기존 시나리오 전망에 따르면 에너지절약 통해 2050년 에너지소비를 2005~2006년 최고점 대비 41% 감축하고, 신재생에너지를 2050년 전체 에너지 대비 75%, 전기 대비 97% 공급한다는 계획임

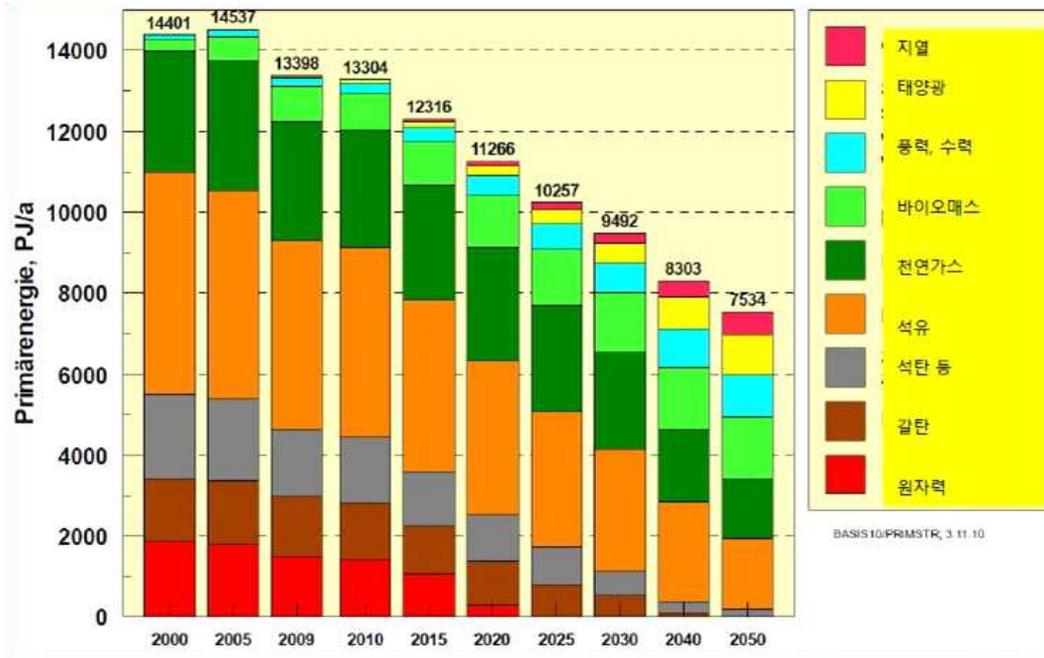


〈그림 III-2-6〉 유럽 에너지로드맵2050(energy roadmap 2050)

- 독일 연방정부는 에너지 전환 시나리오에서 2050년까지 온실가스 배출량을 1990년 기준으로 80% 감축한다는 목표를 수립하고 이를 실행하기 위한 주요 방안으로 에

너지절약과 효율화를 통해 2050년까지 1990년 대비 에너지 소비를 50% 줄이고, 재생가능에너지 비중을 50%까지 확대하는 계획 수립해 시행 중임

- 독일은 지난 40년 이상 지속적이고 광범위한 반핵운동을 시민사회를 중심으로 펼쳐왔고, 1990년대 말에 이미 탈핵 정책을 합의하고 에너지 효율을 높이고, 에너지 절약 실천을 강화하고, 재생에너지를 지속적으로 확대함
- 이러한 정책과 시민들의 적극적인 참여로 독일은 에너지소비가 지속적으로 줄어들고 있는 상황이며, 1990년을 100으로 가정하였을 때 총에너지수요가 2010년에는 72 정도까지 줄어들었음
- 독일이 탈핵 선언을 하고 재생가능에너지를 성공적으로 보급한 것 뿐만 아니라 우리가 더욱 주목해야 부분은 자동차산업을 비롯한 상당한 수준의 제조업 중심 경제 체제 속에서도 어떻게 에너지 수요를 줄여가고 있다는 점임



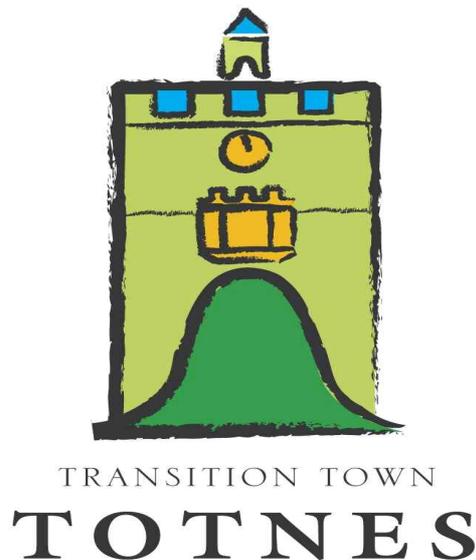
〈그림 III-2-7〉 독일의 탈핵 에너지전환 시나리오

- 독일의 녹색수도 프라이부르크는 1986년 ‘에너지공급 기본계획’을 마련하고 에너지자립도시를 선언했고, 지난 1995년에는 시의회가 2010년까지 25%(1992년 기준)의 CO₂감축을 내용으로 하는 온실가스 감축목표를 확정함. 이를 달성하기 위해 시의회는 에너지, 교통, 폐기물, 산업부문을 망라한 종합계획을 세웠으며, 감축목표치의 7%는 대중교통으로, 14%는 재생에너지보급으로, 28%는 열병합발전으로, 그리고 나머지 51%는 에너지절약을 통해 달성한다는 계획으로 유럽연합의 다수 국가, 도시들의 에너지 시나리오에서 에너지 저소비형 도시는 가장 중요한 과제임

- 한편, 기후변화와 석유 위기에 대응하기 위한 지역단위 실천으로 전환도시 사례가 세계적으로 확산되고 있으며, 이 또한 에너지 저감 행동계획(Energy Descent Action Plan)을 통한 에너지 저소비형 도시 구조로의 전환과 함께 석유에 의존하지 않는 지역 에너지 자립을 목표로 하고 있어 이에 대한 고찰이 필요함

나. ‘전환도시’ 의 등장

- ‘전환도시’ 는 아일랜드 킨세일의 지역대학에서 퍼머컬처(permaculture)와 자연건축 강사로 활동하였으며, 2004년 10월 석유전문가 콜린 캠벨 박사의 강연을 통해 피크오일 문제의 심각성을 인식하게 된 영국의 롭 홉킨스(Rob Hopkins)의 주도해 전환 네트워크를 창립하고 전환도시 토트네스 만들기가 시작됨
- 전환도시 운동은 기후변화와 피크오일에 대처하기 위한 시급한 행동의 필요성과 석유 없는 세상에서도 살아갈 수 있는 대안을 모색하고, 산업사회의 에너지 충격에 대처할 회복력을 형성하기 위해 추진함



〈그림 III-2-8〉 전환마을 토트네스

- 영국 소도시 토트네스에서 2005년 10월 준비작업을 거쳐 2006년 9월 전환도시 운동 공식 출범함
 - 영국 남서부에 위치한 토트네스는 연간 1인당 평균 9배럴의 석유를 사용하고 있어 석유 가격이 급격히 상승하거나 부족할 경우 충격이 올 수밖에 없어 2030년까지 1년에 평균 1배럴의 석유만으로도 생활할 수 있도록 준비하기로 함

- 구체적인 방법으로 우선 에너지 소비량을 절반으로 줄이고, 나머지 절반을 재생가능에너지로 생산하는 것으로 에너지를 전환하는 마을을 만들어가는 과정을 ‘전환마을’이라고 명명함
 - 마을 주민들이 함께 전환계획을 수립하고 전환마을토틀네스(TTT, Transition Town Totnes)에서 주민들의 실천활동 지원하며 에너지 저소비형 지역공동체 조성
- 2013년 3월 기준으로 영국은 물론, 독일, 네덜란드, 프랑스, 이탈리아, 일본, 뉴질랜드 등 전 세계 43개국 1,095개 공동체 조직이 전환도시 운동에 참여하고 네트워크가 구축되어 있음
- 지난 2008년 미국의 주요 도시 50개를 대상으로 한 지속가능성 평가에서 가장 높은 점수를 받은 미국 오리건 주의 포틀랜드는 ‘피크오일에서 벗어나기(Descending the Oil Peak: Navigating the Transition from Oil and Natural Gas)’ 라는 제목의 보고서를 작성, 발표해 미국 최초로 피크오일을 공식적으로 인정하고 이를 극복하기 위한 실행계획을 지방정부가 되었음
- 인구54만의 포틀랜드에서 2006년 5월 피크오일의 개념과 위험성을 알게 된 사람들이 발의하여 다양한 배경과 전문지식을 가진 시민들 12명으로 피크오일 태스크포팀 팀 구성함.
 - 이 팀은 피크오일이 초래할 경제, 사회적 영향뿐만 아니라 에너지 가격 상승과 공급 감소의 충격을 줄일 수 있는 방안을 찾기 위해 6개월 동안 80명의 이해 당사자와 수많은 시민들의 의견을 청취하고 40여 차례의 회의를 거쳐 2007년 3월 ‘피크오일에서 벗어나기’ 보고서 발표함
 - 포틀랜드에서는 피크오일 위기가 2040년 이전에 찾아올 것으로 예측하며 향후 25년 이내에 포틀랜드의 석유와 천연가스 소비량을 50%감축한다는 기본 목표를 설정하고, 이를 실행하기 위한 구체적 방안으로 대중교통 이용, 자전거 이용 활성화, 걸어 다닐 수 있는 공동체 건설, 시민교육 강화 등의 에너지 소비 절감 대책을 수립해 시행하고 있음



〈그림 III-2-9〉 포틀랜드 ‘피크오일에서 벗어나기’ 보고서 표지

다. 국내 관련 논의 및 동향

- 제2차 국가에너지기본계획의 6대 중점과제로 ‘수요관리 중심의 에너지정책 추진’이 포함되어 있으며, 정책목표로 2035년까지 에너지 수요 13%, 전력수요는 15% 절감한다는 목표 수립하고, 주요 수단으로 세제 개편, 요금 개편, ICT기반 수요관리시장 활성화 등 추진
 - 수요관리 중심의 에너지정책 추진 방향으로 합리적인 전기 소비를 유도하기 위해 에너지 세율조정과 전기요금 조정을 병행 추진하며, 원전안전, 송전시설 보강, 온실가스 감축 등의 사회적 비용을 전기요금에 단계적으로 반영함
 - 전기요금 체계 개선 주요과제로는 전기요금 현실화, 주택용 누진제 개선, 수요관리형·선택형 요금제 확대, 용도별 요금 체계 개선 등이 있음
 - ICT 활용 에너지 수요관리시장 활성화 방향으로 ICT와 과학기술을 활용한 근본적이고 시스템적인 수요관리로 전환하며, 수요관리 계량화로 공급자원 대등하게 관리되는 수요관리 시장을 육성해 에너지저장장치, 에너지관리시스템, ICT 활용 고효율 기기 보급 등의 사업 추진함

- 부문별 수요관리 강화 대책으로 수송, 건물, 기기 등 부문별 에너지효율 기준을 선진국 수준으로 강화해 에너지 저소비형 경제구조로 전환하고, 빠르게 증가하고 있는 전력소비 증가추세 완화를 위한 전기 분야 효율관리를 강화하고, 가스·열 등 다른 에너지 확대를 유도함
 - 수송부문에서 일본, 유럽연합에 비행 약 15~20% 낮은 국내 자동차 평균연비를 2020년까지 선진국 목표수준에 도달하도록 차기(2016~2020년) 평균 연비 목표기준 마련하고, 친환경자동차 와 관련 인프라 보급 확대함
 - 건물 부문에서 신축 건물의 경우 건축물 에너지절약 설계기준을 단계적으로 강화해 2025년까지 모든 신축 건축물의 제로에너지화를 달성하고, 기존 건물은 건축물 에너지효율등급 인증 대상을 신축건축물(업무·공동주택)에서 기존 건축물까지 확대함
- 서울시는 국가 전체 전력소비의 10.9%를 차지하지만, 전력자급률은 2.8%에 불과해 전력 소비 증가로 인한 수급 불안에 대응하고, 고유가 시대를 대비한 에너지 수요 관리 강화, 원전수요 절감 의지를 담은 서울시 에너지종합대책 ‘원전하나줄이기’ 정책을 2012년 4월 발표함
- 서울시 에너지 소비의 60% 차지하는 가정과 상업부문 대책을 중심으로 10대 정책과제 설정하고, 원전하나줄이기 시민위원회와 실행위원회와 같은 참여형 거버넌스 조직 형성함
 - 수요관리 대책으로 건물에너지 효율화 사업을 2만 건 진행하고, LED전구를 679만 개 보급하고, 시민들이 참여하는 에너지절약 공모사업을 확대하고, 에너지설계사를 고용해 중소형 건물에 대한 에너지 진단을 실시함
 - 서울시는 에코마일리지 참여 시민들의 에너지 절감량과 서울시가 추진한 에너지 사업을 통해 2014년 6월 말 기준으로 200만 TOE 감축목표 달성을 발표함
 - 이는 2013년 기준 전국 평균 전력소비량이 1.76% 증가한 것과 비교해 서울은 전력소비량이 1.4% 감소해 정책 성과를 뒷받침함
- 경기도는 지난 6월 25일 ‘경기도 에너지자립’ 이라는 비전 아래 2030년까지 전력 자립도를 70%까지 제고하기 위한 목표 달성을 위한 4대 전략 중 ‘도민과 기업이 함께 하는 에너지수요관리’ 를 주요 전략으로 설정함

라. 에너지 저소비형 도시 대구의 현황, 필요성 및 방향

- 대구의 에너지 소비 현황
- 부문별 에너지소비에 있어 전국은 2013년 기준 산업(62.3%), 가정·상업(17.8%), 수송(17.8%), 공공·기타(2.2%)의 순인데 반해, 대구시는 가정·상업(37.2%), 수송(30.6%), 산업(29.1%), 공공·기타(3.1%)의 순이었음

- 부문별 구성비 변화에 있어 대구는 산업부문의 구성비는 감소하고 그 외 가정·상업과 수송, 공공·기타부문의 구성비는 증가해왔음
- 부문별로 좀 더 자세히 살펴보면, 산업부문의 경우 대구는 2000년대 들어 산업부문에서 급격히 감소하는 모습을 보이다 2010년 이후에는 안정화 되는 모습을 보임
- 수송부문에 있어 대구는 2000년대 들어 지속적인 하락 추세를 보이다 2010년 이후 다시 증가 추세를 보이는데, 2000년에 비해 2013년의 수송부문 에너지 소비는 전국의 경우 20.6% 증가했으며, 대구는 2.3% 감소했음
- 가정·상업부문 에너지 소비는 2000년에 비해 2013년의 가정·상업부문 에너지 소비는 전국의 경우 15.4% 증가하였으나 대구는 오히려 4%가 감소한 것으로 나타남
- 공공·기타부문 에너지 소비는 전국의 경우 외환위기 이후 오히려 증가율이 더 커졌으며, 대구는 1990년대 중반이후 감소하는 모습을 보이다 2000년대 초반부터 증가하여 2011년을 정점으로 큰 폭의 증가를 보였으나 이후 급격한 감소 추세를 보이고 있음
- 전국 평균에 비해 대구는 전반적인 에너지 소비량이 정체하거나 감소한 추세를 보였지만, 에너지원별로 보면 2000년 석유 비중이 54.2%에서 2013년 36.3%로 줄어든 반면, 전력은 16.4%에서 29.8%로 늘어나 급격히 늘어난 전력소비 증가 경향에 대한 수요관리 대책과 지역의 전력자립률 제고를 통한 안정적 에너지 공급 방안이 필요함

○ 필요성

- 대구의 부문별 에너지 소비 구성에서도 확인할 수 있었던 것처럼 수송과 가정·상업부문에서 약 70%의 에너지 소비가 이뤄지고 있어 에너지절약과 효율화와 같은 적극적인 수요관리 정책이 필요함
- 2011년 대구시 에너지 다소비 업체의 수는 인구나 경제규모로 보면 서울이나 부산보다 상대적으로 더 많은 편이며, 특히 이 업체들의 에너지절약과 에너지절약 투자액은 서울, 부산, 인천에 비해 매우 낮은 편임
- 수송과 가정·상업에너지 절약을 활성화하기 위해서라도 이들 에너지 다소비업체들의 에너지 효율 향상 투자를 촉진하고, 에너지절약 문화를 확산할 수 있도록 유도할 필요가 있음
- 대구 에너지 독립을 위해 지역 재생가능에너지 자원을 충분히 활용하고 보급하기에 앞서 공급우선 정책에서 수요관리 중심 정책으로 전환해 에너지 저소비형 도시 체제를 구축하고 이를 기반으로 재생가능에너지 보급 확대를 통한 에너지 자립율을 높여가는 방향이 필요할 것임

〈표 III-2-1〉 지역별 에너지다소비업체(2011년)

		전국	서울	인천	경기	부산	대구	울산	경북	경남	대전	충북	충남	광주	전북	전남	강원	제주
합계	2000	2,092	333	130	447	109	97	96	176	188	73	100	89	33	90	74	48	9
	2001	3,178	413	163	664	151	137	156	271	286	107	187	258	58	125	120	66	16
분야별	건물	883	375	47	154	61	31	10	19	23	67	9	22	20	11	4	21	9
	발전	34	1	4	4	2	0	2	3	4	0	0	4	0	1	3	3	3
	산업	2,261	37	112	506	88	106	144	249	259	40	178	232	38	113	113	42	4
업체에너지절약		1,677	37	84	368	22	8	168	95	74	49	74	238	6	51	357	42	4
에너지절약투자		1,014	76	34	168	16	9	187	99	65	22	21	130	27	33	91	34	2

자료: 지식경제부, 2012. 「지역에너지통계연보」

○ 방향

- 시민들이 일상생활에서 에너지절약과 효율에 대한 정보를 얻을 수 있는 시민에너지정보센터나 에너지교육센터를 대구시와 각 구군별로 설치해 누구나 손쉽게 에너지 수요 절감 정보에 접근할 수 있는 서비스를 제공하고, 다양한 교육 프로그램을 통해 에너지 저소비형 도시 만들기에 시민들이 동참할 수 있도록 유도해야 함
- 서울의 에너지설계사나 경기도의 그린콜서비스와 같이 각 가정이나 상가에 에너지 절약에 대한 실천방안이나 활용 가능한 정책들에 대해 컨설팅할 수 있는 에너지설계사를 양성하고 통합 콜센터를 설치, 운영해 서비스를 원하는 시민들이 쉽게 에너지 수요 저감 컨설팅을 받고 실행할 수 있도록 지원해야 함
- 에너지소비가 많은 건물 에너지 절약과 효율화를 위한 시민들의 인식을 제고하고 정보를 제공할 수 있는 패시브하우스 모델을 개발하고 운영해 시민들이 직접 건물에너지 효율화의 효과를 체험할 수 있도록 유도함
- 취약계층의 주택에너지 효율 개선사업이 현재와 같이 한국에너지재단과 업체 간의 직접 연결 시스템이 아니라 지역 거버넌스 체계에 기반한 효과적이고 종합적인 지원을 통해 이뤄질 수 있도록 정책을 수립해야 하며, 일반 주택이나 건물의 효율 개선 진단 컨설팅을 지원하고 시설 개보수 비용을 저리 융자하고, 도시재생 과정에서도 단순히 미관 개선뿐만 아니라 에너지 효율개선이 함께 이뤄질 수 있도록 타부서와의 통합적 정책 마련해야 함
- 에너지효율이 높은 LED보급을 위해 시민들이 그 효과성을 직접 체감할 수 있는 체험전시장을 마련하고, 지역 LED업체들과의 업무협조를 통해 합리적인 가격에 안심할 수 있는 제품을 공급할 수 있는 기반 마련해야 함
- 수송부문 에너지절약을 위해 가장 중요한 부분은 높은 비중을 차지하는 자가용 이용을 줄이기 위한 혁신적인 정책을 도입해야 함. 거시적으로는 자가용 수단 부담율을 얼마까지 떨어뜨리고 이 수요를 어떻게 대중교통과 자전거, 보행 등으로 배분할 것인지 계획을 수립하고, 자가용보다 다른 녹색교통 수단들이 더 편리할 수 있도록 도로 구조와 도시 구조를 재편해야 함

- 지역에 기반을 둔 장기적 통합적 에너지 수요관리 체계의 구축이 필요함. 전력, 도시가스, 열에너지 등 에너지원별로 공급자가 개별적으로 수립·시행해온 수요관리 투자계획을 에너지 원별 수급을 통합하여 에너지 믹스를 고려한 통합적 수요관리가 필요함
- 산업체 에너지 집약도 향상을 위해 에너지다소비업체들에게 에너지 절약 계획과 효율 향상 목표를 수립하도록 하고, 이를 이행하기 위한 투자 계획과 실천 방안을 의무적으로 수립하고, 그 결과를 공개해 목표를 달성한 업체의 사례를 모델링하고 확산하며 인센티브를 제공하고, 미달 업체에게는 패널티를 부과하는 등의 정책이 필요함

3. 분산형 에너지 시스템의 구축

가. 국제적 추세

- 분산형 에너지의 확대는 「제3차 산업혁명」의 핵심 키워드라고 할 수 있음
 - 인류가 지금의 현대적인 문명사회를 구축할 수 있었던 데에는 1·2차 산업혁명에 기반한 비약적인 생산성의 증대가 바탕이 되었음
 - 1차 산업혁명은 석탄이라는 화석연료에 기반한 동력의 확보를 토대로 증기기관이라는 기술 발전과 더불어서 대량생산·대량소비라는 공장식 산업체계를 갖출 수 있었음
 - 20세기의 2차 산업혁명은 석유라는 편리한 액체연료를 이용할 수 있었을 뿐만 아니라 내연기관의 발달이라는 기술혁명과 결합됨으로써 자동차·비행기·선박의 등장과 함께 인간의 이동성을 급격히 증가시킬 수 있었음. 그로 인해 석유는 현대 산업사회의 필수불가결한 요소로 자리잡으며, ‘검은 황금’이라고 불리고 있을 정도임



〈그림 III-2-10〉 산업혁명과 에너지

○ 그렇지만 1·2차 산업혁명의 기반을 제공해주었던 화석연료가 더 이상 ‘지속가능하지 않다(unsustainable)’ 는 문제가 제기되고 있음

- 화석연료의 지속불가능성에 대한 문제는 먼저 자원의 유한성으로부터 도출될 수 있음. 석유라는 화석연료는 고대 생명체들이 땅 속에 파묻힌 뒤, 높은 압력을 받아서 변성된 유기체 에너지원의 일종임. 따라서 화석연료는 무궁무진한 에너지원이 아닐 뿐만 아니라 최근 들어서는 채굴 가능량이 드디어 한계에 도달했다는 ‘석유정점(oil peak)’에 대한 경고가 시장으로부터 제기되고 있을 정도임²³⁾
- 다음으로는 1·2차 산업혁명으로 인한 생산성 확대의 부작용으로 인류의 존망을 위협하는 지구적 환경문제인 기후변화가 화석연료의 종단을 요구하는 두 번째 요인임. 화석연료의 연소는 기본적으로 온실가스인 이산화탄소의 배출을 유발할 수밖에 없으며, 그로 인한 대기 중 온실가스의 축적은 지금의 지구온난화(global warming)를 일으키고 있는 상황임
- 국제사회는 1992년에 ‘기후변화협약(UNFCCC: UN Framework of Climate Change Convention)’을 체결한 이래로 1997년의 교토의정서(Kyoto protocol) 등의 후속작업을 통해서 지구온난화 문제를 해결하기 위한 노력을 기울이고 있음. 2015년 9월에 개최된 UN총회에서 채택된 ‘지속가능발전목표(SDG: Sustainable Development Goal)’와 2015년 12월에 개최될 ‘파리 기후변화당사국총회(COP: Conference of Parties)’가 최근 국제사회의 동향이

23) 물론 석유 저점을 둘러싸 학계의 논란이 존재하는 것도 사실임. 석유 정점을 주창하는 진영에서는 2008년 금융위기 직전까지 배럴당 150달러에 육박할 정도로 높은 석유 가격이 바로 석유 정점의 시장 신호라고 주장하는 상황임. 반면에 반대측 진영에서는 최근의 유가 하락을 증거로 석유 정점이 아닌 오히려 ‘수요 정점(demand peak)’을 강조하는 차이가 존재함. 물론 셰일 가스 같은 비전통적인 화석연료의 등장으로 인해 2014년 이후 석유 가격이 하락하기는 했지만 이를 근거로 화석연료의 고갈을 부정할 수는 없음. 왜냐하면 근본적으로는 화석연료 자체의 물리적 한계가 존재한다는 사실만큼은 객관적 실체이기 때문임. 한편으로는 ‘석기시대가 이용 가능한 돌맹이가 없어졌기 때문에 끝난 건 아니다’라는 유명한 경구에도 주목할 필요가 있음. 즉, 석유가 바닥을 드러내고 고갈되지 않더라도 더 좋은 에너지원의 등장으로 인해라도 화석연료의 시대는 막을 내릴 수 있기 때문임

라고 할 수 있음

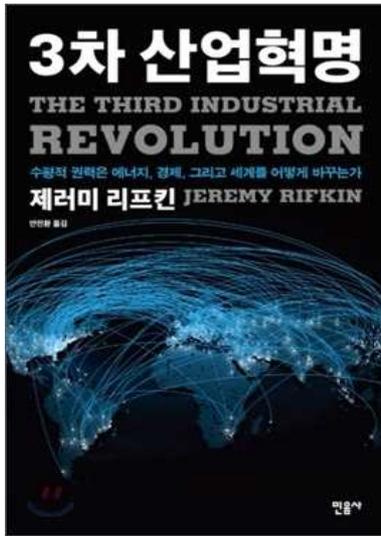
- 그로 인해 이제 인류는 '3차 산업혁명'을 추구해야 한다는 논의가 유럽과 미국 등의 선진국들 사이에서 제기되고 있는 상황임



〈그림 III-2-11〉 기후변화협약 당사국총회 (2014년 페루 리마)

나. '3차 산업혁명' 의 등장

- '3차 산업혁명' 은 「소유의 종말」, 「수소경제」, 「엔트로피」, 「유러피안 드림」 등의 세계적 베스트셀러를 통해 현대 문명을 비판함으로써 대안적 미래 발전 방안을 제시해 온 제러미 리프킨이 제시한 개념임
 - 리프킨은 현재 2차 산업혁명의 종말에 도달했으며, 인터넷이라는 정보통신기술의 발달과 더불어서 재생가능에너지라는 새로운 에너지 체계에 기반한 3차 산업혁명을 추구해야 한다고 주장함
 - 이때 재생가능에너지는 모든 사람들이 함께 누릴 수 있는 자원이며, 인터넷은 수많은 사람을 수평적으로 연결하기 때문에 3차 산업혁명은 소유를 중심으로 한 수직적 권력구조를 공유를 중심의 수평적 권력구조로 재편할 것으로 예상됨
 - 실제로 역사상의 위대한 경제적 변혁은 새로운 커뮤니케이션 기술과 새로운 에너지 체계가 결합되었을 때 발생함. 19세기 1차 산업혁명 때는 석탄과 대량 인쇄기술, 20세기 2차 산업혁명 시기에는 석유와 전기 통신 기술이 결합함으로써 혁명적 전환이 가능했음. 그렇지만 이제는 화석연료에 기반한 12차 산업혁명이 아닌 3차 산업혁명이 필요한 시점임



〈그림 III-2-12〉 3차 산업혁명

제목, 발간시기	주요 내용
〈엔트로피〉 1980년	에너지 낭비가 가져올 인류의 재앙을 경고
〈노동의 종말〉 1995년	정보화 혁명으로 인한 일자리 위기를 지적
〈유러피언드림〉 2004년	더 나은 미래의 기틀이 될 수 있는 유럽적 가치관을 집중 조명
〈공감의 시대〉 2010년	인류 문명의 발전을 타인에 대한 공감의 확대로 풀이

〈그림 III-2-13〉 제러미 리프킨의 주요 저서

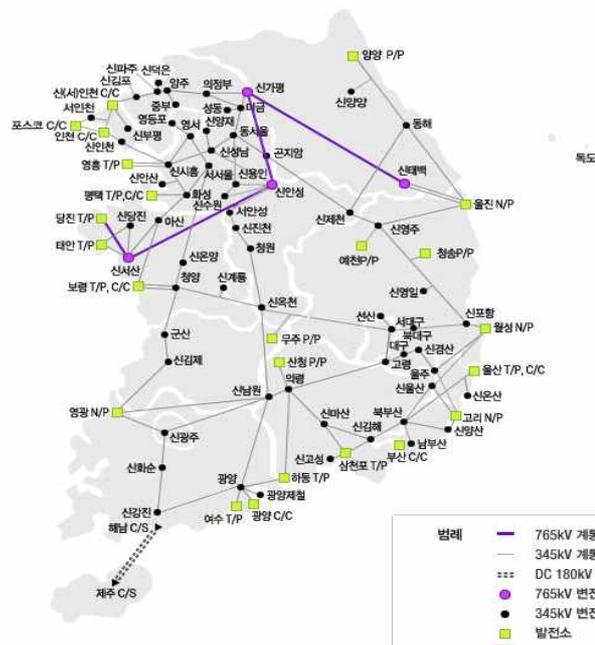
- ‘3차 산업혁명’의 시대에는 사람들이 집과 사무실, 공장에서 스스로 재생가능에너지를 생산하고, ‘에너지 인터넷’ 안에서 서로 정보를 공유하는 청사진이 제시됨. 결과적으로는 1·2차 산업혁명 시대의 수직적 권력은 협력적 네트워크와 분산 자본주의를 중심으로 한 수평적 권력구조로 전환될 수밖에 없음
- 이미 세계 각국이 3차 산업혁명의 요소들을 이행하고 있는 상황임. 예를 들면, 태양열, 풍력, 수력, 지력, 바이오매스 에너지 등의 재생가능에너지를 개발하기 위해 유럽연합은 회원국 내에 존재하는 수많은 건물들을 미니 발전소로 활용하겠다는 구상을 수립한 상태임. 리프킨은 EU 집행위원회와 독일 메르켈 총리에게 수소를 재생에너지의 저장 매개체로 활용할 수 있는 전략을 담은 제안서를 전달했고, 그들은 이 조언에 따라 실제로 정책을 집행하고 있음
- 이처럼 이미 진행 중인 3차 산업혁명으로의 전환에서 가장 중요한 핵심 개념 가운데 하나가 바로 ‘분산형 에너지 체계’로의 전환임

구분	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명
에너지	석탄+증기기관	석유+내연기관	재생가능 에너지+수소 저장 기술
네트워크	인쇄술	전신·전화, TV·라디오 등 전자통신기술	인터넷
대표산업	철도	석유·화학·자동차	사회적 기업
주거형태	도심과 공동주택, 초고층 빌딩과 다층 공장	편평한 교외 주택지와 공업단지	주거지와 미니 발전소 결합 (빌딩의 발전소화)
경제구조	수직적 규모의 경제	중앙집권적	협업 경제, 분산 자본주의

〈그림 III-2-14〉 산업혁명의 시기별 특징

다. ‘분산형 에너지체계’의 개념 및 필요성

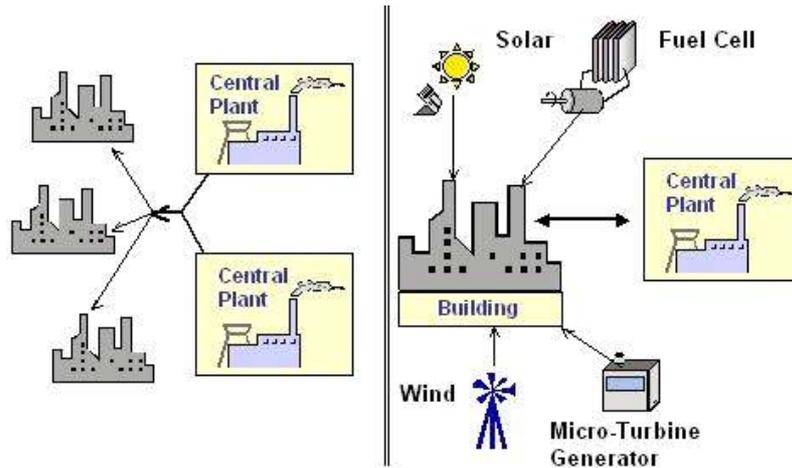
- ‘분산형 에너지’란 인류 역사상 사실 특별히 새로운 개념의 기술이 아니었음
 - 구체적으로는 에디슨이 1882년 미국 뉴욕에 설치한 인류 최초의 발전소가 석탄 보일러 증기기관을 이용해서 전력을 생산해 주변 건물에 공급했던 발전소도 분산형 에너지 시스템이었다고 할 수 있음
 - 그렇지만 20세기에 접어들면서 증기터빈 기술의 실용화와 함께 발전 용량이 커지면서 발전소는 점차 도심 외곽지역으로 옮겨지게 되었으며, 1970년대 이후 대형 원전의 보급과 함께 발전 산업은 점차 중앙 집중적인 발전설비들을 기반으로 발달하게 되었음
 - 이후 발전설비의 대형화는 전력공급 회사들을 대규모로 성장시켰으며, 결과적으로 전력시장은 소수의 전력 사업자들에 의해서 독점되기 시작했음



〈그림 III-2-15〉 한국의 중앙 집중적인 송전망 배치도

- 그렇지만 규모의 경제에 의해 바람직한 에너지 공급체제로 여겨졌던 중앙 집중적인 에너지공급방식에 대한 문제가 되기 시작했으며, 반대로 분산형 에너지원의 편익에 대한 관심이 사회적으로 높아지게 되었음
 - 일반적으로 분산형 에너지 시스템은 고객뿐만 아니라 에너지 공급업체에게도 다양한 방식으로 편익을 제공하는 것으로 알려져 있음
 - 구체적으로는 기술적 편익, 연료원의 다양화로 인한 이익, 발전소 운전패턴의 변화를 통

한 경제성 향상, 에너지 네트워크의 효율적 운영을 통한 편익 등의 혜택을 제공하는 것으로 알려져 있음



〈그림 III-2-16〉 중앙집중형 vs 분산형 에너지 시스템

라. 국내 분산형 에너지 관련 논의 및 동향

- ‘분산형 에너지’가 국제사회에서 3차 산업혁명의 핵심적인 개념으로 주목을 받고 있을 뿐만 아니라 유럽과 미국의 선진국에서 이미 부분적으로 도입되었음에도 불구하고 국내에서의 현황은 열악한 실정임
 - 특히 한국적 상황에서는 중앙정부가 에너지공급을 독점적으로 운영하는 구조이기 때문에 지방분권적인 분산적 에너지 시스템의 도입이 요원한 상황임. 예를 들면, 전력의 경우 한국전력이라는 거대 공기업이 전국적인 전력망을 독점적으로 운영하고 있으며, 천연가스의 경우에도 지역 소매기업을 제외하면 여전히 도매부문은 한국가스공사라는 국영기업이 독점하고 있는 실정임
 - 이 같은 중앙정부 중심의 독점적인 에너지 공급체계가 과거에는 규모의 경제로 인한 효율성을 확보함으로써 바람직한 시스템으로 간주되었지만, 최근 들어서는 고압 송전탑을 둘러싼 갈등을 포함해서 지방정부 차원의 독립적인 에너지 정책 추진이 늘어나면서 반발이 확산되는 추세임
- 이에 최근 들어서는 한국의 중앙정부도 분산화된 에너지시스템을 도입하겠다는 계획을 제시하고 실천하는 상황임
 - 국내에서 분산형 에너지에 대한 정책적 관심이 본격화된 시점은 최근인 2014년 「제2차 에너지기본계획」부터라고 할 수 있음. 물론 2008년에 수립된 「제1차 국가에너지기본계획」에서도 분산형 에너지에 대한 언급이 이루어진 바 있음. 즉, 분야별 대책 가운데 ‘에

너지 사용효율의 개선' 정책 로드맵에서 공공·인프라 부문의 분산전원 보급 확대가 명시되
 기는 했었음. 그렇지만 패러다임의 전환이라고 할 정도의 방향 재설정이 아닌 세부 사업
 의 하나로만 언급되었을 뿐임

- 반면에 「제2차 에너지기본계획」에서는 정책의 패러다임을 근본적으로 전환하기 위한 6
 대 중점과제를 제시하고 있음. 그 중에서 첫 번째가 '수요관리 중심의 에너지정책 추진'이
 었으며, 바로 다음으로 두 번째가 '분산형 발전시스템의 구축'이었음. 즉, 중앙 집중적인
 대규모 설비의 기존 에너지공급방식에서 탈피해 전력의 15% 이상을 분산형 전원으로 공
 급하겠다는 정책 전환을 제시한 것임



〈그림 III-2-17〉 2차 에너지 기본계획 보도자료

마. 대구광역시 분산형 에너지시스템의 현황, 필요성 및 방향

○ 대구시 분산형 에너지시스템의 현황

- 전형적인 도시 구조의 에너지 공급체계를 갖추고 있는 대구광역시는 국내 다른 대도시들
 과 마찬가지로 외부 에너지원에 대한 의존도가 높은 실정임
- 대표적 화석연료인 석유나 천연가스의 경우에는 국내에서 거의 생산이 안 되기 때문에 대
 구시에서도 외부에 의존하는 것이 어느 정도 불가피한 측면이 있음
- 그렇지만 대구시는 지역에서 생산이 가능한 전력의 경우에도 경상북도의 원전과 인근 지자
 체의 화력발전에 의존함으로써 여전히 중앙 집중화된 에너지 구조 하에 종속되어진 상태임.
 즉 대구시에서는 아직까지 분산화된 에너지 공급체계를 제대로 구비하지 못한 상황임

연말뉴스 대구경북 곳곳서 정전..피해 잇따라(종합2보)
 기사입력 2011-09-15 17:43 | 최종수정 2011-09-15 18:04 | [추천](#) [댓글](#)



산호동도 '먹통' (대구=연합뉴스) 이계혁 기자 = 정전사태가 발생한 15일 대구시 남구 대명동 앞산대거리의 신호등이 작동할 멈추자 교통경찰관이 수선차로 차면을 통제하고 있다. 2011.9.15 wjl@yna.co.kr

교통신호등 이상 작동·승강기 가동 중단..공장 조업 차질

경북대 수시원서접수 마감 연기

(대구=연합뉴스) 이덕기 출장진 한무선 기자 = 15일 오후 대구와 경북 곳곳에서 갑자기 정전이 발생해 승강기에 시민이 갇히고 공장 가동이 중단되는 등 사고와 불편이 잇따랐다.

이날 오후 4시 47분께 대구 북구 동천동 우방하이츠에서 승강기 여러 대가 갑자기 가동을 멈추면서 주민 수십명이 승강기 안에 갇혔다는 신고가 대구시 소방본부로 들어왔다.

이 같은 신고는 이날 오후 3시 30분께부터 대구시내 전역의 건물에서 폭주, 소방본부는 1시간여 동안 출동이 수백 건의 신고를 접수한 것으로 추산했다.

연말뉴스 대구 산업단지들 정전피해 큰 것으로 나타나
 기사입력 2011-09-16 11:03 | [추천](#) [댓글](#)

최대 80%에서 최소 20% 피해 추산

(대구=연합뉴스) 출장진 한무선 기자 = 지난 15일 발생한 전국적인 정전대란으로 인해 대구지역 산업단지들도 큰 피해를 본 것으로 나타났다.

산업단지별 입주업체 중 최대 80%, 최소 20% 정도가 정전피해를 입은 것으로 추산되는 가운데 각 산업단지는 16일 오전부터 정확한 피해규모 파악에 나섰다.



서대구공단 관리사무소는 "공단 내 1천400여 입주업체를 대상으로 정전피해 현황을 조사 중"이라며 "지난 15일 오후 4시께부터 순환정전이 이뤄져 80% 정도의 업체가 정전피해를 본 것으로 추산된다"고 밝혔다.

서대구공단 측은 "업체별로 최소 90분, 최대 1시간동안 정전사태가 발생했다"며 "전기공급 중단으로 생산을 하지 못한 손실도 있지만 염색·도금 분야 업체들은 불량품 발생 손실이 크다"고 설명했다.

대구 북구 소재 검단산업단지는 390개 입주업체 가운데 자동차부품·전자업체의 손실이 큰 것으로 나타났다.

검단산업단지 관리사무소의 한 관계자는 "피해상황을 조사 중이라서 정확한 규모를 알 수 없으나 자동차와 전자업체의 경우 60~70%가 정전으로 인한 피해를 입었다"고 말했다.

역시 북구에 위치한 제3공단에서는 2천500여 업체 중 20~30% 정도가 피해를 본 것으로 추산된다.

〈그림 III-2-18〉 대구시 9.15 정전사태 관련 기사

○ 대구시 분산형 에너지시스템의 필요성

- 대구광역시가 중앙 집중형 에너지 공급체계를 지닌 전형적인 한국의 대도시임에도 불구하고, 에너지와 관련해서 선구적인 전환점을 마련하기 위한 노력을 부지런히 추구하는 지자체라고 할 수 있음
- 2004년 세계 솔라시티 총회²⁴⁾를 개최한 이래로 관련 조례를 제정하고 위원회를 설립해 운영하는 등의 분산형 에너지시스템 구축을 위해 노력하고 있음. 한편으로는 2013년 세계에너지총회²⁵⁾를 통해서 국제사회의 흐름을 주도한 바 있으며, 다가오는 2021년에는 세계가스총회²⁶⁾를 유치함으로써 한국가스공사의 본사가 위치한 소재지로서 국제적인 에너지

24) 솔라시티 총회는 대구시와 세계솔라시티위원회, 세계태양에너지학회 등이 에너지 기술·산업을 도시환경 정책에 접목시키고, 도시 간에 협력해 신재생에너지의 보급을 확산하기 위해 마련한 국제회의임. 제1회 총회가 2004년 11월 대구에서 개최되었으며, 일본 삿포로와 스웨덴 요테보리, 네덜란드 헤이그, 오스트리아 린츠, 스웨덴 바르셀로나, 미국 산타모니카와 포틀랜드, 영국 옥스퍼드, 중국 칭다오 등의 세계 12개국 19개 도시의 시장들이 참석해 도시의 에너지·기후 정책 책임을 규정한 '대구선언'을 발표함

25) 세계에너지협의회(WEC: World Energy Council)는 1923년 영국 런던에서 설립된 에너지 전문 국제 민간기구임. 설립 초기에는 전력분야의 공학자들이 중심이 되어 1차 세계대전 후 전력사업을 재건하는 데 주요점을 두었으나 차차 석유, 가스, 원자력, 신재생 등 에너지 전 분야로 영역을 확대함. 본부는 런던에 있으며, 회원국은 세계 90여 개국임. 2008년 멕시코 시티에서 개최된 WEC 집행 이사회는 대구를 22차 세계에너지총회 개최지로 선정했으며, 2013년 10월 '내일의 에너지를 위한 오늘의 행동(Securing Tomorrow's Energy Today)'이라는 주제로 대구세계에너지총회(WEC Daegu)가 개최되었음

26) 세계가스총회는 노르웨이에 사무국을 두고 있는 국제가스연맹이 3년마다 개최하는 가스분야 최대 국제행사

지 도시로의 선진화를 추구하고 있음

- 따라서 대구광역시는 3차 산업혁명이라는 시대적 흐름에 부합하고 중앙정부의 정책기조에 순응할 뿐만 아니라 2004년 이후 지역 내에 구축된 에너지 선진도시로서의 역량을 강화한다는 차원에서 분산형 도시로의 전환을 지역에너지계획에 반영해야 할 것임



〈그림 III-2-19〉 대구 세계에너지총회 포스터

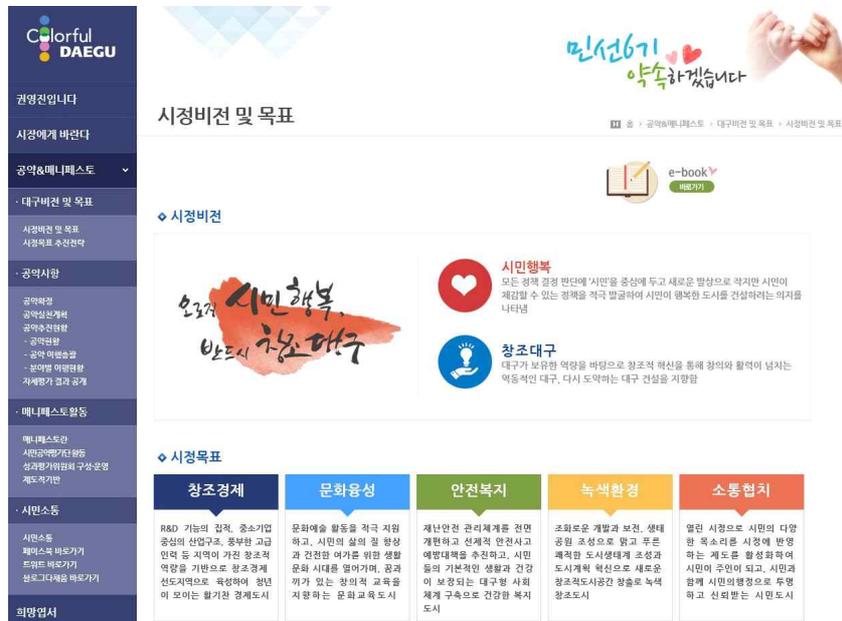
○ 대구시 분산형 에너지시스템의 방향

- 시민들이 소비하는 에너지를 지역 내에서 공급하는 분산형 에너지시스템을 구축하기 위해서 대구광역시는 에너지자립적인 도시로의 전환이 필요함. 보다 구체적으로 대구광역시가 분산형 에너지 도시로 전환하기 위해서는 자급이 가능한 에너지원의 타당성과 전략이라는 두 가지 방향에 대한 검토가 필요함
- 먼저 대구광역시에서 자급이 가능한 에너지원은 화석연료가 아닌 재생가능에너지에 기반해야 함. 석탄이나 석유 같은 화석연료는 국내에서 생산이 거의 이뤄지지 않고 있을 뿐만 아니라 3차 산업혁명이라는 맥락에도 부합되지 않는 에너지원이기 때문에 배제되어야 함. 그렇지만 에너지기후변화의 시대에 대구광역시는 화석연료가 아닌 태양광·풍력 같은 저탄소 재생가능에너지로의 전환을 추구해야 할 것임
- 다음으로는 분산형 에너지 시스템을 구축하기 위해 대구광역시는 전력 자립률이라는 전략적 목표를 설정하고 이를 관리해나갈 필요가 있음. 실제로 이번에 설정된 대구광역시의 「제4차 지역에너지계획」의 핵심 목표 가운데 하나가 전력자립임. 따라서 분산형 에너지

임. 세계 90여개국에서 6000여명이 참석하며, 2021년 세계가스총회의 유치국은 2018년부터 2021년까지 세계가스연맹의 회장국 지위도 부여 받게 됨. 대구시는 2021년 총회의 개최도시로 2014년 10월에 최종 선정되었음

시스템으로의 전환이라는 전략을 추구할 경우, 지역내 전력생산의 확대를 통한 핵심목표의 달성이 함께 가능할 수 있음

- 다만 전력 자립률의 경우에는 분산형 에너지 시스템의 구축과 밀접한 상관성에도 불구하고 일대일의 직접적인 연결 관계가 아니라는 사실에는 유념할 필요가 있음. 즉, 지역 내에 소수의 대규모 발전소를 건설해서 250만 시민들의 전력공급을 총당할 경우에는 전력 자립이라는 목표의 달성에도 불구하고 또 다른 중앙 집중적 공급체계의 구현이라는 이율배반적인 상황을 초래할 수 있음.²⁷⁾
- 따라서 대구광역시가 분산형 에너지 시스템의 구축이라는 전략을 추구함에 있어서는 전력 자립률의 개선이라는 정책 목표관리뿐만 아니라 소규모의 지역적 재생가능에너지에 기반한 수급체계의 마련이라는 관점을 반드시 병행해야 할 것임²⁸⁾



〈그림 III-2-20〉 대구광역시의 비전 및 목표

4. 에너지복지 강화

가. 개념 및 필요성

27) 왜냐하면 분산형 에너지는 상대적인 개념이기 때문에, 행정구역상 단일 광역시 내에서도 대규모 발전설비가 건설될 경우에는 지역내의 중앙집중형 전력시스템으로도 간주될 수 있음. 이와 관련해서 보다 자세한 내용은 “열에너지 국가정책 비판과 수도권 난방에너지의 공공적 대안(2014)”를 참고할 수 있음.

28) ‘분산형 에너지 시스템의 구축’이라는 전략은 민선 6기 권영진 시장의 시정 목표 가운데 녹색환경뿐만 아니라 신산업 창출이라는 측면에서의 창조경제, 시민협력이라는 측면에서의 소통협치, 에너지안보 확보라는 측면에서의 안전복지 목표와도 관련될 수 있음

1) 개념

- 에너지 복지
 - 에너지란 삶을 구성하는 필수요소로서 이에 따른 에너지 복지란 개인 혹은 집단이 에너지에 관한 욕구충족과 문제해결을 통해 보다 나은 삶을 영위할 수 있도록 하는 종합적이고 체계적인 사회적 서비스를 말함
- 에너지 빈곤
 - 난방, 취사, 조명 등 에너지구입에 가구소득의 10%이상을 지출하는 가구
 - 우리나라의 경우 전체가구의 8%정도인 120만 가구로 추정

2) 필요성

■ 법적 근거

- 헌법 34조
 - 모든 국민은 인간다운 생활을 할 권리를 가지며 국가는 사회보장·사회복지의 증진에 노력할 의무를 진다
- 에너지법 16조 2항
 - 정부는 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급되도록 하기 위하여 저소득층 등 에너지 이용에서 소외되기 쉬운 계층에 대한 에너지 공급·에너지이용 효율의 개선·그 밖에 에너지 이용 관련 복리의 향상에 관한 사항에 관한 지원 사원을 할 수 있음

■ 에너지란 삶의 필수재

- 에너지란 삶을 구성하는 필수요소
- 삶의 유지 및 영위를 위해 누구에게나 적정량의 에너지가 지속적으로 공급되어야 함

■ 늘어나는 에너지 빈곤층에 대한 방안 모색

- 늘어나는 연료비, 낮은 소득 등으로 인해 적정량의 에너지를 공급받지 못해 삶의 질이 하락되는 계층이 늘어나고 있음
- 소득대비 광열비 사용 기준으로 에너지 빈곤층을 정의할 경우 비용부족으로 에너지를 극도로 아껴 쓰거나, 에너지 과소비 가구가 빈곤계층에 해당되는 등 제도적 오류가 발생

- 현 에너지 복지 정책 다수가 법적 수혜자를 기준으로 공급되고 있어, 적정 에너지 서비스를 받지 못하는 사각지대 발생
- 가구 형태별, 수혜자 특성별 적정수준 에너지 공급량에 대한 실태조사 및 파악이 필요하며 그에 따른 에너지 빈곤층에 대한 개념 재정립이 필요함

나. 에너지복지의 현황

1) 중앙주도의 에너지복지 정책

■ 제2차 국가에너지기본계획

- 제2차 국가에너지기본계획에서는 에너지 복지제도 개편을 통해 에너지 복지 사각지대를 해소하고, 지원 가구의 소비특성을 반영한 수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환

*제1차 국가에너지기본계획에서는 2030년 에너지 빈곤층 “Zero” 달성을 천명함

- 추진 방안
 - 에너지 바우처 제도의 도입: 산발적 지원을 통합해 에너지 구입을 위한 범용 결제 수단 마련·지원
 - 에너지 효율개선 개편: 지원 가구 및 시설에 전문가를 활용한 진단사업을 실시하고 효율 개선을 지원
 - 에너지 복지 인프라 확충: 복지 DB를 구축하고 지원기관의 역량강화, 일반 국민들이 참여하는 에너지 복지 사업 확대

■ 제2차 녹색성장 5개년계획

- 저소득 가구의 에너지원 등 사용실태를 파악하고, 사회복지 정보시스템과 연계한 관리체계 구축

*기관별로 구축된 지원대상자 현황을 일괄적으로 파악·분석하는 통합DB구축

- 추진 방안
 - 에너지 취약계층에 대한 고효율 조명 보급 확대
 - 에너지 바우처 제도의 도입
 - 복지 사각지대 최소화를 위해 기초생활수급자에 집중되어왔던 에너지복지를 차상위계층 등으로 지원범위 확대
 - 취약계층 거주가구에 대한 실내 환경 진단, 국민 체감형 환경보건 서비스 확대, 주거환경 리모델링 지원 등을 통해 취약계층 보호대책 강화

2) 타 지자체 에너지복지 정책

■ 서울시 지역에너지계획 2035

○ 세부 사업

- 시민참여형 에너지 복지기금 조성: 시민 중심 에너지 복지기금 조성 및 집행. LED, BPR 등 효율과 사업과 신재생 에너지 설치 지원사업을 통해 에너지 바우처 결점 보완
- 저소득층 주택에너지 효율화 사업: 단독 및 다세대 노후 주택 거주 저소득층 대상 단열, 창호교체 등 효율개선
- 사회복지시설, 경로당 등 BPG 추진: 경로당, 사회복지시설 등 에너지 진단을 통해 단열재, 단열창호, 고효율 보일러 교체
- 공공임대주택 에너지 효율화 사업: 노후 공공 임대주택의 시설개선 및 교체로 단열효율 개선
- 에너지 취약계층 LED 무상교체 사업: 에너지 취약계층(기초생활수급자, 복지시설) 대상 LED 지원

■ 순천시 지역에너지계획 (2015년)

○ 정책 목표 및 과제

- 에너지취약계층(저소득층, 사회복지시설, 영세상인 등)에 대한 에너지효율 개선사업을 통해 에너지 요금 절감 혜택 및 에너지복지 실현

○ 세부 사업

- 에너지복지 선언과 에너지빈곤 실태조사: 개념의 정리, 대상규모, 현재 에너지 복지정책의 문제점 분석. 자원마련, 중·장기적 개선안 제시. 연도별 순차적 에너지빈곤 현황 조사
- 취약계층 주택에너지 효율화 사업: 노후주택 에너지효율 개선사업, LED조명 보급, 사회복지시설 BPR 단계적 추진
- 영세사업자 상가 에너지절약 지원: 에너지설계사를 활용한 영세사업자 에너지절약 지원. SEMS (Store Energy Management System) 지원
- 에너지복지 기금조성(에너지복지 플랫폼): 시민이 직접 만들고, 관리하는 시민 에너지 복지 기금형태로 운영. 순천시 지속가능한 에너지 조례 개정 등 제도적 지원 방안 검토. 미니 태양광, 태양광 발전시설 등 신재생에너지 생산 사업과 LED, BPR 등 장기적으로 광열비를 줄일 수 있는 전환·효율화 사업 등의 지원

■ 경기도 제4차 지역에너지계획

- 에너지복지 지원제도들 중 경기도 자체적으로 시행 가능한 에너지 복지 활동을 따

로 수립함

- 에너지바우처 도입에 적극 동참하여 에너지빈민층 수혜자가 에너지(전력, 난방, 취사)에 대한 구매권(쿠폰, 카드 등)을 수령하여 본인이 원하는 공급자에게 제시함으로써 에너지를 공급받고, 공급자는 구매권을 정부에 제시하여 사후에 비용을 수령토록 협력
- 사회적 약자에 대한 정부출연 공기업의 지원제도 및 에너지 효율개선을 위한 한국에너지재단의 물품 및 시공지원제도를 최대한 활용할 수 있도록 주선
- 한국 가스안전공사나 한국전기안전공사 경기지사와 협력하여 월동기 무료 전기 및 가스안전진단 및 검사 실시
- 에너지마일리지제 또는 탄소 마일리지제를 통하여 획득된 공공용 포인트를 저소득층 월동기 대책기금으로 기증 적립 활용

■ 경상남도 제5차 지역에너지계획

- 에너지복지 비전 및 목표를 제2차 국가에너지기본계획과 동일시 함
- 세부 사업 (경남지역 대응방안)
 - 에너지 취약계층 조사 및 DB화: 취약계층의 상황에 따라 수혜 혜택의 경우와 연료가 다양함. 연료나 환경개선 등의 현황자료와 추진 실적관리를 위한 데이터 정리 및 향후 ‘에너지 바우처’ 시행과 연계
 - 에너지 바우처 실행 모니터링·컨설팅 추진: 시군과 복지기관 등을 통해 조사된 기초생활수급자, 차상위계층 등을 대상으로 에너지 바우처가 지급된 이후의 관리가 필요함. 주택개량 등의 개선사업과 더불어 걱정된 에너지원에 대한 컨설팅을 실시하여 취약계층에 필요한 분야를 도출함
 - 에너지 기본조례 개정: 기존 ‘경상남도 에너지 기본조례’에서는 복지의 지원이나 관련된 조사 협력 등에 대한 내용이 빠져 있어 제도적 보완이 필요함
 - 에너지 전담조직과의 연계: 지역의 복지를 담당하는 부서에서 에너지복지와 관련된 내용을 전담함. 에너지와 관련된 부서와 협력하여 추가적인 지원이 가능한 분야에 대해 협력적 사업을 추진함

3) 기타 한국 에너지복지사업 현황

■ 사업 목적별 구분

〈표 III-2-2〉 한국에너지 복지사업 현황

구분	지원사업	주요내용	전담기관
효율개선 및 보급사업	저소득층 에너지 효율 개선	노후 주택 창호·단열 공사, 노후 보일러 교체 (가구당 150만원 한도)	에트윅계 (에너지재단)
	전력효율향상 (고효율조명보급)	고효율 조명기기 무상 교체	전력기금 (에관공, 한전)
	국민임대아파트 신재생보급	신재생에너지 설비지원 (정부80%)	전력기금 (에관공)
	복지시설 신재생보급	신재생에너지 지원 (정부80%)	전력기금 (지자체)
	일반용전기설비 안전점검	24시간 응급조치, 전기 재해 취약설비 무상 수리	전력기금 (전기안전공사)
	서민층 가스시설 개선	LPG고무호스를 금속 배관으로 무상 교체	에트윅 (전기안전공사)
가격 할인사업	전기요금 할인	수급자/장애인/상이자/유공자(8천원/월), 차상위(2천원/월), 복지시설(주택21.6%) 등	민간자금 (한전)
	가스요금 할인	5~15% 할인 (14천원/월)	민간자금 (가스공사)
	열요금 감면	기본요금 전액 감면 (10천원/월)	민간자금 (지역난방공사)
연료비 지원사업	저소득층 난방 연료지원	난방용 등유 200L 상당 (가구당 310천원)	복권기금 (에너지재단)
	저소득층 연탄보조	연탄쿠폰 (가구당 169천원)	에트윅계 (광해관리공단)

자료: 보건복지부, 한국보건사회연구원(2014), 통계로보는사회보장2014

■ 에너지원별

〈표 III-2-3〉 한국에너지 복지사업 에너지원별 현황

구분	항목	지원대상	지원방법
전력	전류제한장치 (단전유예)	주택용 단전대상가구	한전 파악
	전기요금 할인	기초생활보장수급자, 1~3급 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
도시가스	공급중단 유예 (10월~5월)	기초 생활보장수급자, 차상위계층	지자체 발굴
	도시가스요금할인	기초생활보장수급자, 1~3급 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
연탄	동절기 연탄쿠폰	기초생활보장수급자, 차상위계층, 소외계층 등	지자체 발굴
지역난방	열요금 감면	전용면적 60제곱미터 이하의 영구임대, 공공임대, 국민임대 아파트 거주자	거주자 할인
에너지 기기	고효율 조명기기	기초생활보장수급자	지자체 발굴
가스 안전기	LP 가스시설 개선	기초생활보장수급자	지자체 발굴
난방연료	동절기 난방연료	기초생활수급보장가구 중 소년소녀가장, 조손가정, 한부모가정	지자체, 사회복지기관 발굴

자료: 한국에너지재단 홈페이지(www.koref.or.kr)

다. 평가

- 중앙주도별, 지자체별 제도적 에너지 복지 사업과 기업, 민간 주도의 에너지 복지 사업이 산발적으로 제공됨. 중복수혜자 혹은 누락수혜자가 발생할 수 있음. 전체를 조망하는 관점에서 적재적소에 에너지 복지 시스템을 지원할 수 있는 통합 관제센터 필요
- 기초생활보장수급자, 차상위계층 등 법적 수혜자가 아닌 경우 에너지와 관련된 문제해결과 욕구충족이 어려울 수 있음. 가구 특성, 주거지의 환경 등을 고려한 실태 조사를 통해 에너지 사각지대를 발굴하고 해소방안을 모색해야 함
- 다수의 지자체에서 주택효율화개선사업을 추진함. 이는 주로 노후화 된 주거지를 중심으로 이루어짐. 사업을 통해 주거지의 질 향상으로 인한 집값 인상, 철거문제 등의 문제를 해결할 수 있는 대책도 동시에 마련되어야 함
- LED조명 보급 등과 같이 수혜자, 지역, 계층별 특성을 고려하지 않은 공급중심적인 서비스가 실제 에너지 복지 향상에 도움이 되는지 평가가 필요함

라. 대구시 에너지복지 정책 수립 방향

■ 1단계: 기반구축

- 대구시 복지대상자는 전체 인구의 21.3%임. 소득대비 광열비로 복지수혜자를 구분할 경우 사각지대가 발생할. 기존 사회복지시스템과 연계한 실태조사를 통해 에너지복지 서비스가 필요한 대상자를 파악하는 것이 중요함
 - 대구시는 2013년 기준 기초생활 수급자 3.9%, 노인인구 11.6%, 등록 장애인 4.7%, 다문화가정 0.54% 로서 복지대상자가 전체 인구의 21.3%를 차지함
- 대구시는 재정자립도가 낮고 복지 기금 역시 부족한 상황. 단편적 지시 사업 외 수행이 불가함. 따라서 대구시 자체적 에너지 복지 기금 마련을 통해 단편적·일률적 서비스가 아닌 지속적·맞춤형 서비스 제공

■ 2단계: 수행주체 확립 및 역량강화

- 대구시는 에너지복지 관련 담당자가 따로 없으며 보건복지국에서 관련 업무를 수행함. 에너지 복지 전담자는 따로 없으며, 각 업무가 ‘수혜자’ 중심으로 분류되어 진행되고 있음
- 수혜자 중심의 업무 분류로 전반적인 에너지 복지 현황파악이 어려우며 사각지대

를 발견한다 하더라도 기초생활수급자, 차상위계층 등 법적 수혜자가 아니라면 문제해결과 욕구충족이 어려움

- 사회복지전담공무원의 1인당 관리자는 전국 평균 765.9명인 것에 반해 대구는 832.7명으로 높은 편임. 따라서 중앙하달식 사업 외의 추가적 사업은 불가능할 것으로 보임
- 따라서 에너지 복지의 수준 향상과 실질적 복지 제공을 위해 에너지 복지 전담 담당자가 필요하며 보건복지국과 녹색환경국의 상호협조아래 진행되어야 함
- 에너지는 단위, 용량, 에너지원별 특성에 대해 사전지식이 필요하며 일정 부분 전문지식을 요함. 에너지복지를 전담할 담당자의 역량강화를 위해 분기별 2회씩 에너지 교육 실시

■ 3단계: 단기적 정책방향 “지금, 여기 대구시민을 위한 에너지복지”

- 중앙하달식 복지시스템을 단순 제공하는 것이 아닌 지역의 특성을 반영한 대구시 자체적인 에너지 복지 시스템이 필요함
 - 기초생활수급자 비중이 높은 지역은 남구, 노인비중이 높은 지역은 중구 등 지역별 특성을 반영한 시스템을 개발해야 함
- 수혜자별 특성과 욕구에 따른 맞춤형 사업진행
 - LED조명 교체 사업 등과 같은 고효율 전자기기 일률적 교체 내지 보급 사업에 대해 평가해 볼 필요가 있음
 - 가령 수혜자별로 노인계층은 난방매트를, 장애인은 TV를 필수 전자기기 1순위라 보았을 때 위의 것들을 고효율 전자기기로 교체 내지 보급하는 것이 적합함
- 노후화 된 주택, 복지시설부터 효율화 개선 사업 진행
 - 에너지를 가장 많이 소비하고 필요로 하는 곳은 주거지임. 그에 따라 노후된 주거지의 효율을 개선하는 사업은 필수.
 - 단, 노후주택 거주자의 경우 주거지 자체가 불안정 할 수 있음. 주택 효율화 개선사업에 따라 주거비용 증가, 철거 등의 문제를 해소하기 위하여 제도적 장치 마련이 동반되어야 함
 - 노인생활시설, 어린이집, 장애인거주시설, 한부모 가족시설 등 생활을 영위하는 복지시설 전반에 대한 효율화 개선 사업을 우선적으로 진행

■ 4단계: 중장기적 정책 방향

- 도시의 모든 공간에 대한 효율화 개선사업을 진행함
 - 도시 공간 전체 효율이 향상된다면 거주지 불안정으로 주기적 이동을 하더라도 하절기·동

절기 냉·난방의 불안이 감소되며 탄소배출 감소, 녹색일자리 창출 등 긍정적 효과를 얻을 수 있음

- 단 예산과 행정의 현실적 한계가 있음으로 전체 로드맵 설계가 필요. 지역별, 수혜자별, 공간별 특성을 반영해 우선순위를 정한 후 시행

○ 지구적으로 생각하고, 대구로부터 시작되는 에너지 재분배

- 에너지 불평등의 문제는 날로 심해지고 있음. 우리나라의 경우만 보더라도 값싼 산업용 전기요금으로 인해 특혜를 보는 대기업이 존재하는 반면 동절기 제대로 된 난방을 하지 못해 자살을 하는 경우가 발생함
- 에너지 재분배란 에너지 불평등을 해소하고 그 결과물이 에너지 복지로 이어지는 시스템을 말함
- 예를 들어 에너지 과소비 기업, 에너지 낭비 상가(여름철 에어컨 작동 시 창문을 닫지 않고 운영하는) 등에 '에너지세'를 부과함. 부과된 에너지세는 에너지 복지 사업에 사용하는 방식

○ 전문인력 양성을 통해 점진적 에너지 복지 향상 도모

- 사업의 꾸준한 모니터링과 그를 통한 실태파악, 사각지대 발굴, 사업의 전문성과 효과성 향상 등을 도모하기 위해서 전문인력 양성은 필수
- 또한 지자체 공무원은 순환보직을 하기 때문에 업무의 연속성과 전문성을 향상시키기에 어려운 측면이 있음
- 2014년부터 시행된 서울 에너지 복지사와 같은 제도를 도입하여, 지속성·전문성을 담보할 수 있는 인력을 양성하고 이를 통해 에너지 복지 향상을 도모

제Ⅳ편 추진사업 및 체계

제1장 추진사업

제2장 예산 및 추진체계

제1장 추진사업

0. 개 요

- III편에서 선정된 계획목표를 달성하기 위해 5대 사업분야를 설정함
 - 「4차 지역에너지계획」의 5대 사업분야는 에너지 시민참여, 에너지 수요관리, 에너지 생산, 에너지 복지, 에너지 기반구축임
- 분야별로는 ‘에너지 시민참여’에 다시 3개 과제의 17개 사업, ‘에너지 수요관리’에 3개 과제의 14개 사업, ‘에너지 생산’에 2개 과제의 7개 사업, ‘에너지 복지’에 2개 과제의 4개 사업, ‘에너지 기반구축’에 2개 과제의 4개 사업임
 - 이로써 「4차 지역에너지계획」의 목표를 달성하기 위한 세부사업으로는 총 46개의 사업이 제시되었음
 - 본 계획에서는 전체 세부사업 가운데 핵심사업을 별도로 구분하지는 않았음. 왜냐하면 46개의 사업이 대구시 입장에서 모두 필요한 사업이라고 판단했기 때문임. 그렇지만 사업의 우선순위는 분야별·과제별 배치를 통해서 표현하고 있음. 예를 들면, ‘청정에너지 보급’ 과제에서는 ‘햇빛도시 대구를 위한 신재생에너지 보급’을 최우선 사업으로 배치했으며, ‘도시교통의 녹색화’ 과제에서는 ‘교통수요관리 강화’를 가장 중요한 우선 과제로 배치했음
 - 다만 최근에 민간 자본을 유치해서 사업을 진행하는 방식의 정책추진이 늘어나고 있는 추세임. 그렇기는 하지만 민간자본의 참여비율이 100%일 경우에는 정부사업이라기 보다는 자발적인 순수 민간사업으로 보는 편이 타당할 수 있음. 이에 본 계획에서 100% 민간 자본으로 시행 가능한 사업의 경우에는 포함시키지 않았음

〈표 IV-1-1〉 「4차 지역에너지계획」의 분야별 추진사업

분야	과제	추진사업
에너지 시민참여	시민 종합 서비스 제공	녹색에너지 진단 인력 양성
		그린홈·녹색아파트 사업
		그린스쿨·그린캠퍼스 사업
		에너지를 아끼는 착한 가게
		에너지절약 시민공모사업
		에너지 슈퍼마켓 운영
		녹색에너지 콜(Call) 센터
	시민 인식 제고	주민참여형 에너지자립마을 조성
		녹색에너지교육센터 구축
		대구시민에너지축제
		에코하우스 홍보관 운영
		친환경에너지 테마놀이터
	시민 생산자 클럽 형성	찾아가는 녹색에너지 체험 서비스
		에코 드라이빙 교육
		대구형 시민햇빛발전 지원 제도
에너지 수요관리	건축물 에너지 수요관리	주택·아파트 미니 태양광 보급
		녹색에너지 협동조합 육성
		친환경 건축물 보급
		주택·상업 건물에너지 효율화
	에너지절약 시스템 도입	에너지다소비사업장 통합에너지관리시스템 구축
		공공부문 조명에너지 절약 및 효율화
		국가산업단지 블록형 마이크로 그리드 조성
		스마트 그리드 확산사업
		대구형(D-type) 에너지수요관리 비즈니스모델 발굴 및 확대
		에너지 효율 건축물 개선 컨설팅 제도 도입
	도시교통의 녹색화	대구 산업단지 에너지 효율 개선
		교통수요관리 강화
		대중교통 이용 활성화
		보행교통 활성화와 차 없는 거리 확대
		자전거 이용 활성화
에너지 생산	청정에너지 보급	전기자동차 보급
		햇빛도시 대구를 위한 신재생에너지 보급
		최정산 친환경에너지 생태탐방 관광단지 조성
	분산형 에너지 확대	초임계 CO2 발전시스템 기술개발 사업
		분산전원형 에너지자족도시 조성
		친환경에너지 그랜드타운 조성
		환경기초시설 탄소중립화
에너지 복지	에너지 복지 기반 구축	집단에너지 활용 지역냉난방 시스템 보급
		에너지 복지 DB 구축 사업
	에너지 서비스 접근성 제고	에너지 복지 기금 조성 사업
		에너지 복지 전문인력 양성 사업
에너지 기반구축	데이터베이스 구축	주거지 효율 개선 사업
		에너지 컨설팅 DB 구축
	네트워크 강화	기후·에너지 자원도 작성 및 보급
		협력기반 조성
		ISCI 국제기구화 지원

1. 에너지 시민참여

1-1. 시민 종합 서비스 제공

가. 녹색에너지 진단 인력 양성

1) 사업배경

- 비산업부문의 에너지 소비 절감을 위해 직접 현장을 방문해 에너지 컨설팅을 할 수 있는 인력 양성 필요
- 전문가, 시민, 이해관계자 등 맞춤형 녹색에너지 리더 양성해 에너지 저소비형 도시로의 전환 동력 확보 및 에너지 분야 새 일자리 창출
- 에너지 진단인력을 양성하여 에너지 다소비 건물 및 상가의 에너지 사용 실태를 진단하고 각 대상에 맞는 절감 방안 제시

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원 (전액 시비)
- 사업대상: 대구시민 전체

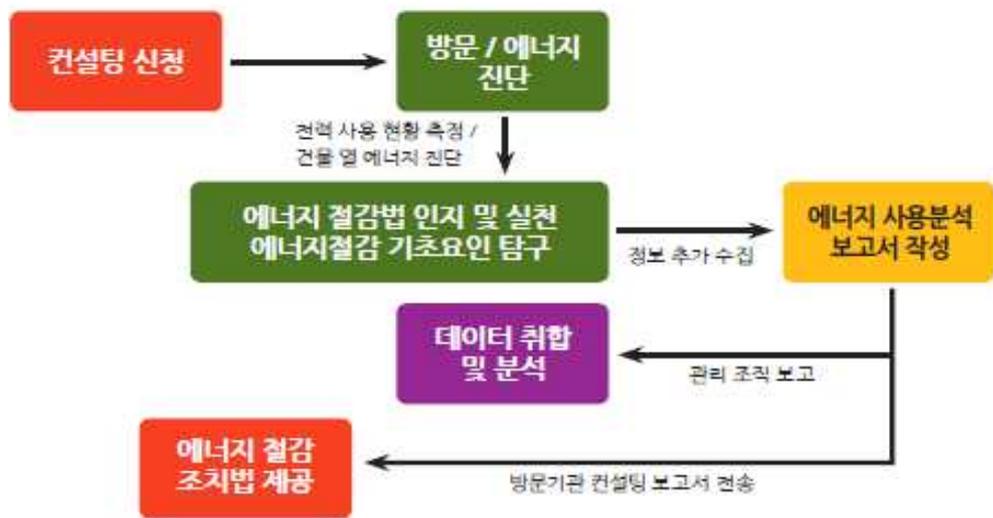
3) 사업내용

- 녹색에너지 진단사 양성 프로그램의 개설: 시민, 전문가, 이해관계자 등
- 에너지 다소비 건물 및 상가 등 에너지진단과 절약 컨설팅 추진
- 그린홈, 녹색아파트, 그린캠퍼스, 그린스쿨 등 연계 프로그램 개발 및 운영
- 단계별 추진전략
 - 1단계: 욕구조사, 사례조사, 마스터플랜 수립 + 시범사업
 - 2단계: '녹색에너지 리더' 육성 + 학교·주민센터 프로그램 운영
 - 3단계: 온·오프 통합지원센터 + 녹색에너지 창업지원센터

○ 정책사례

- 서울시 에너지설계사

- ▶ ‘원전하나줄이기’ 정책의 일환으로 에너지 사용 현장을 찾아가 계측장비를 활용하여 에너지사용실태를 파악하고 에너지 절감요인을 발굴하여 절약할 수 있는 방법을 지도하는 전문 컨설턴트
- ▶ 서울에너지설계사 양성은 에너지 절약과 일자리 창출이라는 두 가지 시급한 목표를 동시에 효과적으로 달성하기 위해 기획



〈그림 IV-1-1〉 서울에너지설계사의 활동 개요

▶ 서울에너지설계사 근무 유형

- 서울시청 근무: 원전하나줄이기 정보센터 운영 등 행정지원
- 구청 파견: 원전하나줄이기 정책 홍보 및 사업 추진 지원
- 기업 현장실습: 에너지 컨설팅 심화교육 및 인턴십
- 현장 근무: 에너지 진단 및 컨설팅을 요청한 기관을 방문하여 현장 활동

- 가정에너지 진단 서비스 ‘에너지 클리닉 서비스’(서울)

- ▶ 고지서 분석, 가정에너지 절감내용 및 방법제시, 정부·서울시 지원사업·제도 소개

- 상가 및 사무실 대상 서울에너지설계사 서비스(서울)

- ▶ 고지서 분석, 절감내용 및 방법제시, 정부·서울시 지원사업·제도 소개

4) 기대효과

○ 학교교육과 시민교육 프로그램 확대 및 환경리더·에너지진단인력 양성

- 에너지 절약 시책과 절감방법 홍보 등 에너지 절약 운동 확산

나. 그린홈·녹색아파트 사업

1) 사업배경

- 대구는 가정·상업 부문의 에너지소비 비중이 높아 시민들이 직접 참여해 에너지를 절약할 수 있도록 유도하는 것이 중요
- 이에 각 가정에서 그린홈, 녹색아파트와 같은 프로그램을 운영해 시민 일상에서 에너지 소비 감소하는 시민절전소의 형성 및 확산

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 30억원(전액 시비)
- 사업대상: 대구시 주택, 아파트

3) 사업내용

- 참여가구 및 아파트 모집
 - 대구시 홈페이지 및 각 구·군청, 주민센터 등 참여가구 및 아파트 모집 공고
- 가정에너지 진단 컨설팅
 - 참여 가구를 대상으로 에너지 컨설턴트 배치 및 일정 확정
 - 참여가구 방문 및 컨설팅 실시
 - 컨설팅 결과보고서 작성 및 에너지 절감 실행방안 참여가구에 제안
- 컨설팅에 따른 실천 활동
 - 에너지절감 실행방안에 따른 각 참여가구의 실천 활동
- 에너지절약 성과 취합 및 포상
 - 일정기간 후 참여가구 및 아파트별 에너지 소비량 자료 취합
 - 자료 분석을 통해 각 참여단위의 에너지절감 성과 분석
 - 에너지절약 우수가구 및 아파트에 명패 수여 및 인센티브, 포상 등 제공

4) 기대효과

- 가정에서 소비되는 에너지를 보다 효율적으로 소비하고, 절약할 수 있는 방안을 각 가정 맞춤형 컨설팅을 통해 구체적인 에너지 절약 성과 도출
- 가정부문 에너지 절감을 통한 지역의 에너지자립률 제고

다. 그린스쿨·그린캠퍼스 조성

1) 사업배경

- 일정규모 이상의 대학교와 초·중·고등학교는 「저탄소녹색성장기본법」 제42조 및 시행령에 규정된 온실가스 목표설정 및 관리의무부과 시설로서 에너지 소비와 온실가스 배출량의 획기적 저감방안 마련 필요
- 학교는 참다운 기후변화 대응사회를 만드는 시초이자 가장 이상적인 장소가 되어야 함으로 대학교와 초·중·고등학교에서의 녹색생활 및 저탄소화 사업의 활성화가 시급
- 대구광역시 내 산재한 주요 대학과 초·중·고등학교를 대상으로 에너지진단 컨설팅, 인벤토리 구축, 녹색생활 활성화 및 에너지 저감 사업 시행으로 녹색 스쿨과 녹색 캠퍼스 구현

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 1,700억원 (국비 850, 지방비 425, 민자 425)
- 사업대상: 대구시 관내 초·중·고등학교와 대학교

3) 사업내용

- 그린스쿨
 - 대구시, 교육청, 민간단체 학교 에너지자립률 향상을 위한 업무협약
 - 대구지역 초·중·고등학교 에너지 진단 컨설팅 지원
 - 에너지절약 환경동아리 활동 지원

- 학교 건물 에너지 효율화 추진
 - 그린스쿨 절전소(에너지 절약 10% 이상 달성)
 - 학교 구성원 환경·에너지교육을 통한 인식제고 및 참여 확대
- 그린캠퍼스
- 에너지·온실가스 저감과 녹색인재 육성을 위한 대구그린캠퍼스협의회 구성(대구시, 대학교, 민간단체 등)
 - 경기그린캠퍼스협의회, 충북그린캠퍼스협의회 등 지자체, 대학교, 민간단체 공동 협력을 통한 그린캠퍼스 추진 중
 - 대구지역 각 대학별 에너지 진단 컨설팅 및 온실가스 인벤토리 구축과 에너지 절감 지원
 - 에너지 저감형 그린캠퍼스 교과과정 개설 및 대학생 녹색에너지 동아리 지원

4) 기대효과

- 초등학교 저학년 어린이들부터 대학생뿐만 아니라 학교구성원들까지 체계적인 에너지, 환경교육으로 인식을 제고하고 구체적인 저감 목표 실현을 통해 솔라시티 대구를 위한 지역에너지 정책을 실효성 있고, 지속가능한 정책 추진
- 기후변화에 대응하고, 지속가능한 에너지자립 도시 정착을 위하여 전 시민 교육을 통한 에너지 절약 및 생산 확산 유도
- 학교의 그린화로 녹색생활 교육기반을 마련하고 기후변화대응 인적 인프라 구축 가능
- 교육도시 대구에서 기후변화대응교육 선도도시 대구로 이미지 업그레이드
- 온실가스 22천톤 CO₂/년 감축

라. 에너지를 아끼는 착한 가게 지정

1) 사업배경

- 중소기업 상가의 자발적 에너지 절약 동참을 유도해 전력소비가 많은 상업부문 에너지 절감
- 에너지 절감 및 효율화 친환경 건축 활성화

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 40억원 (국비 20, 시비 20)
- 사업대상: 대구시 상가

3) 사업내용

- 대구시 내 상가를 중심으로 에너지 절약에 동참하는 ‘착한 가게’ 를 모집해 에너지 비용 절감 요인을 파악하고 에너지진단과 절약 컨설팅 제공
- 절감목표를 달성한 상가에 ‘착한 가게’ 인증명패 부착하고 홍보
- 상가 업종별 전력과 에너지 소비 특성에 맞는 맞춤형 절약실천 책자를 배포하고, 구체적으로 실행에 옮길 수 있는 방법 제시
- 상가에너지 고효율기기 교체와 인테리어 개선을 통한 저감을 위해 지역 업체들을 대상으로 한 에너지 절감형 인테리어 개선 교육과 홍보
- 상가번영회와 연합한 교육과 집중 지원을 통해 지역별로 상가밀집 지역에 ‘착한 에너지 가게’ 거리를 조성하고, 적정 실내온도 준수, 불필요한 시간대 간판 소등과 같은 공동 캠페인 추진

4) 기대효과

- 기업들의 사회적 책임감을 촉진시키고 에너지 절약 사회 분위기 조성
- 솔라시티 대구에 어울리는 친환경 건축 문화를 향상하고, BRP 및 친환경 건축 설계·시공 활성화

마. 에너지절약 시민공모 사업

1) 사업배경

- 시민참여 확대와 자발적 협력체계 모색을 위해 공모를 통한 에너지 절약 사업 추진
- 에너지를 절약하고 효율적으로 사용하는 에너지 저소비형 커뮤니티 조성을 위해서

는 시민참여 활성화가 필수적으로 이를 위해서 에너지 절약을 주제로 하는 시민 공모사업 추진

- 시민들의 상상과 힘으로 에너지 절약 실천 사례, 시민협력, 모델을 지속적으로 인 큐베이팅하고, 확대·확산이 필요한 사례의 경우 시 추진사업으로도 채택

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 20억원(시비 20)

3) 사업내용

- 에너지 절약 실천 시민협력 공모
- 우수사례 홍보 및 참여단체 간 교류나 사업 간 매칭으로 확대 발전
- 시민들의 생활 속 에너지절약 지혜와 자발적인 참여를 독려하기 위해 기본지원 예산으로 지원
- 시민사회단체가 아니더라도 3인 이상 대구시민이 모이면 지원하는 방식으로 대구 시 내 공동주택 부녀회나 입주자대표회의, 대학교 동아리 등 다양한 공동체 참여 가능

4) 기대효과

- 시민참여와 자발적 협력 확대
- 에너지 절약에 대한 교육과 인식 확산이 이뤄질 뿐만 아니라 에너지 절감과 효율화에 대한 다양한 아이디어가 지속적으로 생산

바. 에너지 슈퍼마켓 운영

1) 사업배경

- LED, 단열재, 멀티탭, 스마트 플러그 등 에너지 고효율 제품 및 설비 판매, 에너지에 대한 정보 제공, 중소기업 제품 상설 전시, 에너지 기기 수리 및 에너지 효율개선 주거 서비스 기능 등 제공

- 시민들이 생활 속에서 쉽게 이용할 수 있는 에너지 전환의 거점을 제공함으로써 에너지 문제에 대한 인식을 높이고 에너지 효율 개선 투자를 유도하여 에너지 절감 유도

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 20억원(시비 20)
- 사업주체: 대구광역시
- 사업대상: 에너지 자립마을 공동체

3) 사업내용

- 에너지자립마을 등 에너지 절약 및 효율화에 동참지역을 중심으로 마을기업 형태의 오프라인 에너지 슈퍼마켓 개장
- 오프라인 슈퍼마켓을 연계하고 좀 더 대중적으로 에너지 절약 제품을 접하고 구매할 수 있도록 e-슈퍼몰 개장
- 에너지절약실천 공동체 대상으로 신청을 받아 교육 및 컨설팅 지원
- 마을기업 형태의 오프라인 에너지 슈퍼마켓 개장, e-슈퍼몰 개장에 대한 타당성 검토 등
- 대구시 전체 시민이 이용할 수 있는 온라인 매장 병행
- 정책사례 - 성대골 ‘에너지 슈퍼마켓’
 - 후쿠시마 핵발전소 사고를 계기로 마을의 에너지 대안을 찾아 3년간 노력해 온 성대골 주민들이 모여 협동조합(마을기업 ‘마을닷살림’)을 설립하고, 2014년 1월 ‘에너지 슈퍼마켓’을 개장 ※ 1960년대 말 슈퍼마켓이 한국에 처음으로 생겼을 때 ‘슈퍼마켓’이라고 표기했던 점을 감안해 상호를 ‘에너지 슈퍼마켓’으로 함
 - LED 전구, 멀티탭, 단열재, 펄릿 난로 등 각종 에너지 절약 및 효율화 제품을 판매하고 있으며, 태양광 처마를 통해 생산된 전기를 사용해 전기요금 ‘0’을 실현하고, 겨울 난방 역시 난로로 해결해 그 자체가 전시 교육장의 역할



〈그림 IV-1-2〉 성대골 에너지 슈퍼마켓 간판과 외부

4) 기대효과

- 지역 에너지 저감에 대한 시민 인식 변화와 참여에 기여

사. 녹색에너지 콜(Call)센터

1) 사업배경

- 비산업부문의 에너지절약을 위해 단순한 캠페인성 구호나 실천지침이 아니라 구체적인 현장에서 에너지를 절약하고 효율화할 수 있는 에너지 진단 컨설팅 프로그램 필요
- 아파트 등 소형 베란다 태양광발전 시설을 비롯한 다양한 재생가능에너지 확대에 시민 참여를 활성화하기 위해 시민들에게 정확한 정보를 제공하고 신뢰할 수 있는 원스톱 서비스 제공 필요
- 이에 시민들이 에너지절약, 효율을 실천하고 참여하려는 시민들에게 보다 손쉽게 컨설팅 서비스를 제공하고, 재생가능에너지 보급과 관련된 신청과 문의에 대응할 수 있는 시민 에너지 서비스 제공

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원 (전액 시비)
- 사업대상: 대구시민 전체

3) 사업내용

- 녹색에너지 콜센터 상담인력 확보 및 에너지 교육
- 녹색에너지 콜센터 설치
- 녹색에너지 콜센터 시민 홍보
- 녹색에너지 콜센터 상담 업무 수행

4) 기대효과

- 에너지 소비를 줄이거나 생산에 참여하려는 시민들이 보다 손쉽게 원스톱 서비스를 제공받아 에너지 수요관리 성과 확대
- 녹색에너지 중심의 친환경, 지속가능 도시 대구 이미지 제고

사. 주민참여형 에너지자립 마을 조성

1) 사업배경

- 신재생에너지 시설 설치 위주의 사업보다는 에너지 수요관리와 주민인식 제고를 위한 에너지 교육과 실천을 통해 마을단위 에너지 자립 역량 확보
- 개별가구별로 신재생에너지 보급 사업보다는 마을 단위로 에너지 절약과 효율개선, 에너지 생산을 결합한 에너지 자립마을 시범 지역 조성
- 단순 에너지 지원 보급 사업보다는 지원된 주택에 대한 모니터링을 진행하고, 도시에서의 에너지 자립마을 사례 발굴 및 모델 확산
- 마을 공동체 만들기와 신재생에너지 생산을 결합한 에너지 자립마을 만들기 사업 건축물 자체가 살아있는 교육용 교과서로써, 에너지 절약형 건축물의 기술요소와 신재생에너지 기술요소를 통합하여 자연환경과 미래기술을 교육교재로 거듭나도록 하는 에너지 자립형 마을 거점 공공시설 조성

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 50억원(전액 시비)

3) 사업내용

- 주민 교육 프로그램과 에너지 자립마을 만들기 시나리오 워크숍 진행
- 에너지 자립마을 참여 가구 확보와 절전소, 단열 개선, 적정기술 장치의 자율적 자립사업 공모와 지원
- 마을 특성을 살린 신재생에너지 장치와 체험 시설 설치
- 평가를 통한 에너지 자립마을 인증, 체험 교육 프로그램 생산과 활용
- 단계별 추진 전략
 - 1단계: 에너지 자립마을 사업 대상 마을 선정과 주체 모집
 - 2단계: 주민 교육과 참여 통한 에너지 자립마을 시나리오 워크숍
 - 3단계: 에너지자립마을 기본 구성물(신재생에너지 장치, 랜드마크 건물) 조성
- 사례(시사점과 차별화전략)
 - 정부는 그린빌리지 사업을 통해 최소 행정구역 단위(리·동)에 있는 10가구 이상 마을에서 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등을 설치할 경우 보조금을 지불하고 있음
 - 정부 주도 그린빌리지 사업이 아니더라도 스스로 마을의 에너지 자립도를 높이기 위한 활동이 진행되고 있고, 서울시는 에너지자립마을 조성을 주요 사업으로 진행하고 있음
 - 영국 토트네스에서 '석유 없는 마을 만들기'라는 계획을 세우고, 전환거리 프로젝트를 진행하고 있음. 전환거리 프로젝트는 6가구 이상이 모여 함께 에너지 절약과 단열개선 사업을 벌인 후, 지붕위에 태양광을 올려 에너지 자립도를 높여가는 프로젝트임
 - 서울 동작구 성대골: 주민들이 참여하는 절전소, 단열개선 사업, 화목난로, 태양열온풍기, 태양광 생산 등 공동체를 중심으로 한 에너지 자립활동을 펼치면서 주목받고 있음
 - 대구에서도 마을 만들기, 마을 공동체 활성화 사업과 연계해 에너지 이슈를 마을 만들기의 주요 의제로 설정하는 지역을 형성할 필요가 있음

4) 기대효과

- 에너지 자립의 물리적 자원과 주체를 동시 확보하여 마을 단위의 지속가능한 에너

지 자립률 제고

- 에너지 자립마을 조성에서 주민들의 창의적 아이디어와 노하우 발굴

1-2. 시민 인식 제고

가. 녹색에너지교육센터 구축

1) 사업배경

- 에너지 저소비형, 지속가능한 에너지 도시 조성을 위해 시민 인식 제고와 다양한 지역에너지 정보 제공 기능 중요해 대구 에너지 독립을 위한 녹색에너지 전환의 ‘허브’ 구축
- 건축물 자체가 살아있는 교육용 교과서로써, 에너지 절약형 건축물의 기술요소와 신재생에너지 기술요소를 통합하여 자연환경과 미래기술을 교육교재로 거듭나도록 하는 공공시설을 구축하여 이 공간이 대구시 에너지 체험투어의 거점이 되도록 함
- 현재, 에너지공단, 대구기상지청 등에서 비슷한 기능의 체험교육관을 구축해 운영하고 있으나 대구시 차원에서 도심공간에 어린이, 청소년부터 일반 시민 누구나 손쉽게 접근해 대구 지역의 에너지 문제와 관련된 정보와 교육을 받을 수 있는 거점 공간 형성 필요함
- 녹색에너지교육센터를 에너지 자립형 교육장으로 구축해 솔라시티 대구의 상징과 랜드마크로 기능함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 30억원(국비 15, 시비 15)
- 사업주체: 대구광역시

3) 사업내용

- 에너지절약과 효율화, 재생가능에너지에 대한 시민 인식을 제고할 수 있는 교육센터 구축

- 교육센터를 에너지제로 건축물로 건립²⁹⁾
- 녹색리더 양성, 체험·교육 공간, 참여·정보 메커니즘 구축
- 건물·시설 중심을 넘어 다양한 커리큘럼과 교육대상별 눈높이 맞춤형 교육 프로그램부터 운영
- 정책사례
 - 서울에너지드림센터: 드림센터관(1층), 녹색테마 전시관(2층), 커뮤니티관(3층), 에코파크(야외) / 전시체험, 에너지체험교실, 에코투어, 에너지 예술극장

패시브 요소 70%, 액티브 요소 30%(독일 프라운호퍼연구소 설계참여)



서울에너지드림센터(www.seouledc.or.kr)

〈그림 IV-1-3〉 서울에너지 드림센터

4) 기대효과

- 대구시민 에너지 교육과 대구시 에너지 정책의 거점센터로 기능
- 건물에너지 효율화의 장점과 재생가능에너지 활용의 장점을 극대화를 통한 대시민 홍보를 통해 건물에너지 효율화 확산

29) 외단열 공법, 유리면적을 확대, 고효율 3중 유리 시스템 창호 설치, 자연채광 및 자연환기, 기밀성능, 폐열 회수환기장치, 고효율 LED전등, 태양열 집열관 설치, 태양광전지판(PV) 설치, 빌딩에너지관리시스템(BEMS) 및 모니터링시스템 도입 등

나. 대구시민에너지축제

1) 사업배경

- 에너지의 중요성과 화석연료의 과도한 사용으로 인한 지구온난화 문제 등에 대한 인식을 제고시키고 전 국민이 에너지 절약에 동참하자는 취지에서 제정된 ‘에너지의 날’ 을 비롯해 ‘지구의 날’ , ‘세계 차 없는 날’ 등을 활용해 시민체감형 에너지축제를 통해 대구시민들의 에너지 절감 실천 확대

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원(시비 10)
- 사업주체: 대구에너지시민연대 등

3) 사업내용

- ‘에너지의 날’ 기념 대구시민축제
 - 에너지절약과 효율화 정보, 재생가능에너지 체험교육, 소등행사, 시민 에너지 절감 인식제고, 에너지 저소비형 도시 문화 확산 등
- ‘지구의 날’ 기념 대구시민생명축제와 ‘세계 차 없는 날’ 기념 행사와 함께 에너지 정보 제공, 재생에너지체험교육, 시민참여
- 대구시민에너지축제 통합 운영 및 조율

4) 기대효과

- 시민참여형, 체감형 에너지축제를 통한 시민에너지 인식 제고 및 에너지 저소비 도시를 위한 시민실천 확산
- 지속가능한 에너지 도시를 위한 사회 문화와 공감대 확산

다. 에코하우스 홍보관 운영

1) 사업배경

- 고단열, 고기밀 성능의 에너지 고효율 패시브형 건축물 홍보관 운영을 통해 건물 에너지 효율 인식 제고
- 고효율 조명등 성능 비교 기자재로 에너지 효율 조명등 체험 및 보급 확대

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원(시비 5, 민자 5)
- 사업주체: 대구광역시

3) 사업내용

- 국내 최고 수준의 에너지 저소비형·친환경 이동식 가설 건축물 구축
 - 고성능 단열재와 삼중유리, LED조명, 대기전력 차단장치, 전력제어 및 모니터링, 전동블라인드, 하이브리드 공조 시스템 등 최첨단 친환경 건축 기술을 적용한 홍보관 구축 및 운영
 - 건축물 에너지 절감 정책 실현 미래 기술 집약
 - 단열유리 표면온도 체험, 단열재 단면비교, 태양광 운영 원리 등 한눈에 볼 수 있는 모형이나 영상, 체험 전시 위주 구성
 - 에너지 사용량 절감과 신재생에너지 생산을 확대해 에너지 위기와 기후 변화에 선제적으로 대응해나가는 대구시 대표 에너지 정책 소개
- 시민들이 최신 친환경 에너지 건축기술을 직접 만져보고 체험하며, 미래 주택에 대한 이해도를 높이는 ‘홍보대사’ 역할
- 홍보관 구성 참여 기업들에게는 우수한 기술 홍보의 장
- 정책사례
 - 에코하우스(서울): 에너지 저소비, 친환경 건축기술이 집약된 체험형 전시관



<그림 IV-1-4> 에코하우스(서울)

4) 기대효과

- 에너지 고효율 친환경 건축물에 대한 시민인식 제고와 친환경 건설 붐 유도로 건물에너지 효율화 증대
- 친환경 건축물 관련 미래 산업 홍보 및 기반 확산

라. 친환경에너지 테마놀이터

1) 사업배경

- 현재 어린이들을 대상으로 에너지 절약 및 신재생에너지 교육을 위한 다양한 시설들이 보급되고 있으나, 교육 현장에 대한 시설 보급은 부족한 상황임
- 지역 내 유치원 및 초등학교를 대상으로 기존 놀이터를 친환경에너지를 테마로 한 놀이터를 조성하여 에너지 절약 및 신재생에너지 체험교육을 확대함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 50억 원 (국비 25, 지방비 25)
 - 초등학교 1개 놀이터 당 2.5억 원, 총 20개소 지원
- 사업위치: 대구지역 내 유치원 및 초등학교 놀이터 대상

3) 사업내용

- 친환경에너지 놀이기구 보급
 - 놀이터 내 다양한 놀이기구를 활용한 에너지 발전시설 설치
 - 발전기가 달린 그네, 미끄럼틀, 자전거, 회전체 등 설치, 에너지 발전량 표시 물위 또는 강의 흐름을 활용한 물레방아로 움직이는 시이소, 물위에 조정 가능한 태양광 보트 등 설치
 - 친환경 에코 체험시설과 연계한 ‘에너지+환경’ 테마시설 설치
 - 몸으로 할 수 있는 에너지 절약 체험 교육시설 설치
 - ※ 뛰기, 돌리기, 오르기 등의 놀이 행위가 에너지 형태로 변환 및 표시
- 친환경에너지 체험시설 보급
 - 학교 현장에서 에너지 절약을 체험할 수 있는 기구 설치
 - 소규모 스마트그리드, LED 조명 등 체험 모형 설치
 - 학교 내 소규모 신재생에너지 체험 시설 설치
- 에너지 절약 및 신재생에너지 교육 프로그램 도입
 - 에너지절약 및 신재생에너지 교육과정과 기존 학교내 교과과정을 통합·연계한 융합형·학제간 통합교육모델 개발 및 적용
 - 에너지 절약 및 신재생에너지 모형 제작 프로그램 운영
 - 학교 내 프로그램으로 에너지 절약 및 신재생에너지 체험을 위한 미니어처(miniature) 만들기 프로그램 운영
 - 기후변화에 따른 온실가스 저감 체험 프로그램 운영

4) 기대효과

- 어린이 대상 에너지절약 실천법 보급 및 신재생에너지 조기교육 효과 극대화
- 에너지절약 및 신재생에너지 보급 활동에 대한 어린이들의 긍정적 의식 변화

마. 찾아가는 녹색에너지 체험 서비스

1) 사업배경

- 시민 체감도와 인식 제고를 위한 찾아가는 녹색에너지 서비스 제공

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원(시비 10)

3) 사업내용

- 녹색에너지 홍보·교육·정보·체험 서비스 프로그램 개발·운영
- 태양광·태양열 등 재생에너지 체험설비, 정부·지자체 정책, 온오프 홍보물
- 우리 동네 절전소, 녹색에너지 캠페인, 지역축제·마을·학교 등 찾아가는 홍보
- 단계별 추진전략
 - 1단계: 홍보·교육·정보·체험 서비스 프로그램 개발, 시범사업
 - 2단계: 유치원, 초중고 및 일반시민 대상 찾아가는 프로그램 운영
 - 3단계: 거점별, 분야별 프로그램 개발·운영
- 정책사례
 - 성대골 태양광 카페 ‘해바라기’, 태양광 + 자전거발전기, 커피·숨사탕 등



〈그림 IV-1-5〉 성대골 태양광카페

4) 기대효과

- 부문별·거점별 생활 속 에너지절약 방법과 기대효과의 확대
- 대구시 에너지 독립 정책의 확산과 참여를 통한 정책 효과성 확산

바. 에코 드라이빙 교육

1) 사업배경

- 급가속급정지 안하기 등 친환경 운전습관 교육을 통한 친환경 교통문화 조성
- 사업용 차량 운전자 대상 프로그램으로 수송분야 에너지 절감 및 온실가스 감축

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원(시비 10)

3) 사업내용

- 시민 대상 에코 드라이빙 교육 프로그램: 친환경 운전 체험 기회, 운전습관 개선을 유도하는 친환경운전 보조 장치 부착 지원 등
- 시내버스 운전자 대상 프로그램: 친환경·경제운전에 대한 이론부터 실제 주행을 통한 운행패턴 분석 및 습관교정 등 종합 교육 프로그램, 교육 실시 후 운전습관 교정 전·후 연비 비교 분석 등
- 단계별 추진전략
 - 1단계: 교통안전공단 등 사업파트너십 구축 및 체험교육장 확보
 - 2단계: 시민·시내버스 운전자 대상 프로그램 운영
 - 3단계: 기존 프로그램 참가자 지속적인 반복교육 및 대상 확대(택시, 화물차 등)

4) 기대효과

- 에코 드라이빙 시민 실천을 확산을 통한 수송분야의 에너지 절감과 대기질 개선

1-3. 시민 생산자 클럽 형성

가. 대구형 시민햇빛발전지원제도

1) 사업배경

- 2012년부터 발전차액지원제도가 폐지되고 RPS 제도가 도입되면서 신재생에너지 보급 사업은 대규모 발전사업자 중심 재편
- 상대적으로 경제성 확보가 어려운 소규모 신재생에너지 시설 투자 위축되고, SMP(전력시장가격)와 REC(신재생 공급인증서) 가격 하락으로 갈수록 사업성이 악화
- 이에 따라 정부는 소규모 사업 활성화를 위한 RPS제도 보완 방안으로 태양광 판매사업자 선정 물량을 확대하고(2016년 이후 200MW 이상), 소규모 사업자 우선 선정 비중을 의뢰물량의 최대 50%로 확대하고, 전력계통 연계비용이 상대적으로 낮은 저압연계 적용대상을 현행 100kW에서 500kW로 확대하는 등 제도를 개선하였으나 시장 상황은 크게 나아지지 않고 있어 소규모 태양광사업 확대를 위한 자체 정책 도입 필요

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 20억(시비 20)
- 사업주체: 대구광역시
- 사업대상: 100kW 이하 소규모 시민태양광 발전사업자

3) 사업내용

- 100kW 이하 소규모 시민태양광 발전사업자 전력 판매 금액지원
- 태양광발전 부지 임대료 인하 혹은 지원
- 소규모 태양광발전 건설 자금 저리융자
- 정책사례
 - '서울형 발전차액 지원제도'로 1kWh 생산시 50원 추가 지원, 발전용 시유지 임대료 부과 기준 공시지가→발전용량(KW당 25,000원) 개선, 최대 100개 시설 '신재생에너지 공급인증서' 12년간 장기구매, 판로확보
 - 경기도는 서울시에 이어 전국에서 두 번째로 2014년부터 경기도형 발전차액지원제도 시

행 중으로 경기도 소재 설비용량 50kW 이하 태양광 발전시설을 대상으로 발전량 1kWh당 50원 지원

- 서울시는 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례 및 시행규칙에 근거해 태양광 발전시설 건립비용에 대한 용자 지원

4) 기대효과

- 낮은 경제성으로 태양광발전 사업 착수에 부담 느꼈던 일반 시민, 협동조합 등 다양한 영역에서의 시민 참여 활성화 통한 재생가능에너지 보급 확대

나. 주택·아파트 미니 태양광 보급

1) 사업배경

- 에너지 소비주체인 시민들이 에너지 생산주체로 의식 전환을 도모함으로써 에너지의 생산과 절약, 피크시간대의 전력 수요관리에 기여함
- 시민과 함께하는 소형 태양광 보급 확대를 위한 정책 수용성과 참여 기반 조성으로 자부담 경감 및 주민 홍보에 기여함

2) 사업개요

- 사업기간: 2015년~2020년
- 사업비: 총 39.2억 원 (전액 시비)
- 사업대상: 대구시 지역 주택, 아파트 등

3) 사업내용

- 가구당 소형 태양광발전설비 설치비의 50% 지원
 - 태양광모듈(250W), 마이크로인버터, 모니터링장치, 난간거치대
 - 공인성능검사기관 또는 설비인증검사기관(인증) 결과 적합 제품
 - 5년 무상 AS 및 사후점검 이행, 생산물책임보험 의무가입 제품
- 대구지역 공동주택 거주자 대상으로 구·군을 통해 설치가구 직접 지원
- APT 소형 태양광발전 시공업체 및 제품 보급기준 마련

4) 기대효과

- 시민이 에너지 소비자(Consumer)에서 생산자(Producer)로의 전환을 통해 친환경 에너지 자립도시 조성
- 소규모 발전이지만 상시 분산전원으로 피크시간대 전력을 생산함으로써 전력수요 관리 기여 및 에너지절약의 생활화 파급 효과

다. 녹색에너지 협동조합 육성

1) 사업배경

- 분산형 에너지는 에너지 소비지에서 에너지를 생산하는 것으로 지역사회의 참여와 역할이 중요하기에 에너지 협동조합이 분산형 에너지의 확대에 기여
- 태양광발전 양적 보급목표 충족과 더불어, 에너지생산 협동조합 등 주민참여형 발전사업을 유도하여 에너지 생산과 함께 시민의식 제고
- 에너지협동조합은 사람들의 ‘자발적 협동’을 바탕으로 ‘공통 소유’ 형태로 조직된 기관으로 조합원의 권익 향상뿐만 아니라 지역사회 공헌
- 2012년 「협동조합기본법」 시행 이후 지역에너지 전환 운동과 맞물려 전국적으로 시민햇빛발전협동조합 증가 추세로 대구지역에서 적극적인 주민 참여와 재생가능 에너지 확산을 위해 에너지협동조합 지원 및 육성 필요
- 시민햇빛발전 외 적정기술, 폐식용유 활용 바이오연료, 태양광 대여 및 유지관리, 에너지 효율 개선 등 에너지 분야에서 다양한 사회적 경제조직을 활성화하고 이를 통해 재생에너지 생산, 일자리 등 사회경제적 편익 창출

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억원(시비 10)

3) 사업내용

- 시민주도 신재생에너지 발전 협동조합 육성 지원

- 신규 신재생에너지 발전 시설 중 시민 에너지협동조합 비율 확대
- 에너지 협동조합 확대를 위한 지원 시스템 구축
 - 일반적인 협동조합 지원과 함께 에너지 이슈의 특성을 고려한 에너지 협동조합 창립 지원 컨설팅 및 교육(기존 협동조합 인력 강사 활용)
 - 창업 매뉴얼, 운영 인력 지원, 모니터링 시스템 구축 등 통합된 경영 지원 서비스
- 초기에는 공공부문이 협동조합 창립 지원 컨설팅이나 교육 등 서비스의 장을 제공 하되 향후 협동조합 연합회 형태 혹은 또 다른 협동조합이나 사회적 기업이 지원 서비스 제공

4) 기대효과

- 주민이 참여하는 분산형 재생가능에너지 시스템 확산
- 재생가능에너지 생산 확대뿐만 아니라 에너지 생산과 소비에 책임 있는 시민의식 제고
- 주민주도형 사회적 경제 확산을 통한 지역 일자리 확대

2. 에너지 수요관리

2-1. 건물 에너지 수요관리

가. 친환경 건축물 보급

1) 사업배경

- 대구시는 가정·상업부문에서 가장 높은 에너지소비를 시현하고 있어 이에 대한 저감 대책 필요
- 친환경 건축물 보급을 통해 가정·상업부문 에너지 절감 및 온실가스 배출 감소 촉진

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 총 50억 원 (시비 25, 민자·기타 25)
- 사업대상: 대구시 주요 건축물

3) 사업내용

- 친환경건축물 인증 확대
- 건물에너지효율등급제 도입
 - 일정 규모 이상의 건물을 대상으로 시민들이 잘 볼 수 있는 위치에 건물 에너지 효율등급을 표시
- 건물에너지 효율 진단 및 컨설팅 지원
 - 저소득층 주택 및 역사적 건물 등의 에너지효율향상을 위한 보조금 지원

4) 기대효과

- 건축물 에너지 절감을 통한 에너지 소비 절감 및 온실가스 감축
- 친환경 건축물 보급을 통한 시민 생활 속에서 녹색실천을 촉진

나. 주택·상업 건물에너지 효율화

1) 사업배경

- 기존 건물의 비효율적이고 낭비적인 요인을 찾아 개선해 건물부문 에너지 절감 및 효율 향상을 위해 대구시 특성과 여건에 맞는 건물에너지효율화사업(BRP) 모델 마련 및 활성화

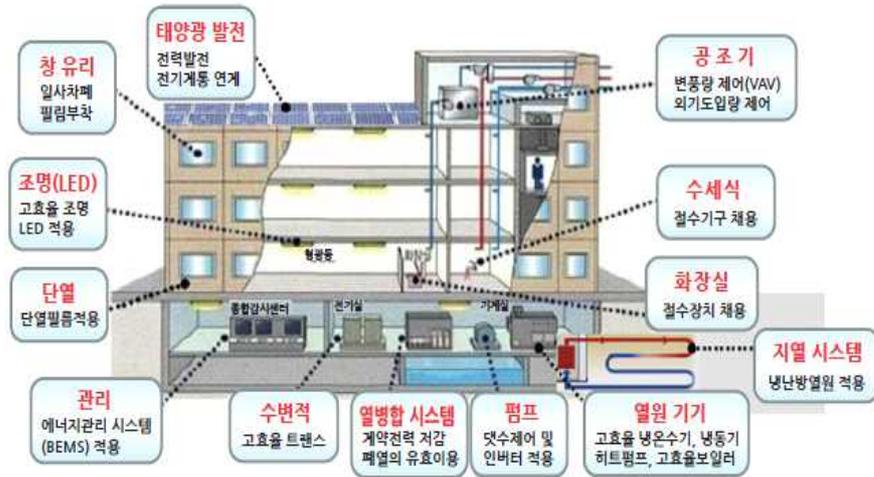
2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 300억원(시비 150, 민자 150)

3) 사업내용

- 사업 초기 정착 위해 노후 주택 공공부문 지원, 이외에는 융자지원제도 마련

- 노후 주택 단열·자연채광·LED보급(시 지원)
- 건물부문 조명 LED 보급에 절전차액 방식 도입
- 건물에너지효율화사업(BRP) 및 용자지원제도
- 단계별 추진전략
 - 1단계: 노후 주택 에너지 실태 조사 및 농촌·도시형에 맞춘 단열 및 자연채광 개선과 LED보급 등 추진, 절전차액·BRP·용자지원 파트너십 구축
 - 2단계: 주택·비주택별로 BRP 사업 모델 구축 및 홍보
 - 3단계: 1차 사업 평가 피드백을 통해 제도 보완 및 확대
- 정책사례
 - 서울시 BRP 추진 사례
 - ▶ 주택 BRP
 - 단열창호 교체: 사업의 90% 이상을 차지하며, 참여 시민의 호응도와 만족도가 가장 높음. 이는 (주)LG하우시스, (주)KCC, (주)이건창호 및 한화L&C(주) 등 4개 회사와 최대 20%까지 단열창호 가격을 인하하고 공급한 창호 제품의 품질보증 및 사후관리를 보장하는 업무협약 체결을 통해 실시됨
 - 이와 함께 단열창호, 단열재, 고효율보일러 등을 교체하는 세대(주택소유주)에 교체 비용의 80% 이내에서 최대 1천만원(최저 2백만원)까지 용자로 지원
 - 노후 공공임대주택은 SH공사 자체 예산으로 2만1천 세대에 대해 대기 전력 차단 및 단열개선 공사 시행
 - ▶ 비주택 BRP
 - 초기 투자비가 많이 들어가는 중대형 건물: 서울시 기후변화기금을 활용해 용자 지원. 대형마트 3사, 5개 대형건설사, 서울시병원협회 등과 MOU를 체결하여 에너지 소비량이 많은 대형마트, 공동주택 및 병원에 대한 BRP사업 참여 유도. 이외에도 그린캠퍼스 지정 대학교에 용자지원을 통해 BRP 시행
 - 소규모 건물 에너지진단: 2012년부터 에너지절약전문기업(ESCO) 3개 업체를 선정해 112개 소규모 건물(학교 108, 교회 4)에도 에너지 진단 서비스 제공

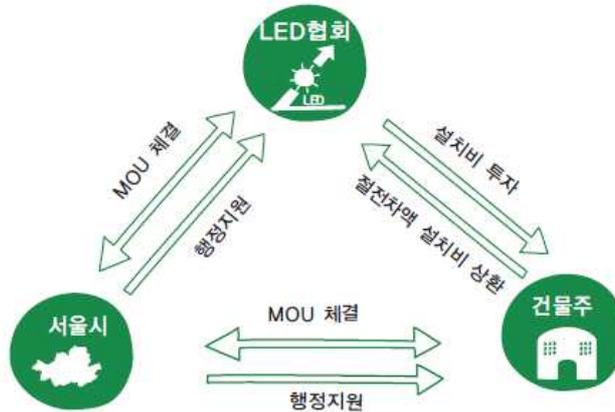


〈그림 IV-1-6〉 BRP 개념도 (서울시 원전하나줄이기 2012)

▶ BRP 용자지원제도: 시 차원에서 기후변화기금 225억원을 확보하여 BRP에 드는 비용을 최대 20억원, 연이율 2.0%, 8년 상환 조건으로 용자해 주는 지원제도를 운영

▶ LED 절전차액방식 도입

- 2010년부터 건물부문 조명을 LED로 교체. 한국LED보급협회 및 LG전자와 MOU를 체결하여 시중가격보다 40% 저렴한 제품을 공급하며 5년간 품질보증을 할 수 있는 기반을 마련하고, 특히 보급기관이 LED 조명을 설치하고, 절전차액으로 투자비를 회수하는 ‘절전차액 방식’을 전국 최초로 도입하여 초기비용 부담 없이 LED 조명을 설치할 수 있도록 함. 또한 대형마트, 대형건설사, 한국병원협회 등과의 MOU 체결에서 LED 조명 수요 확보
- 2012년 한 해 동안만 대형건물, 아파트 지하주차장 등 민간부문에 78만개 보급



〈그림 IV-1-7〉 서울시 LED 절전차액방식

4) 기대효과

- 건물부문 에너지 절감 및 효율 향상
- 다양한 협력 네트워크 형성으로 지속적인 사업 추진 기반 마련

다. 에너지다소비사업장 통합에너지관리시스템 구축

1) 사업배경

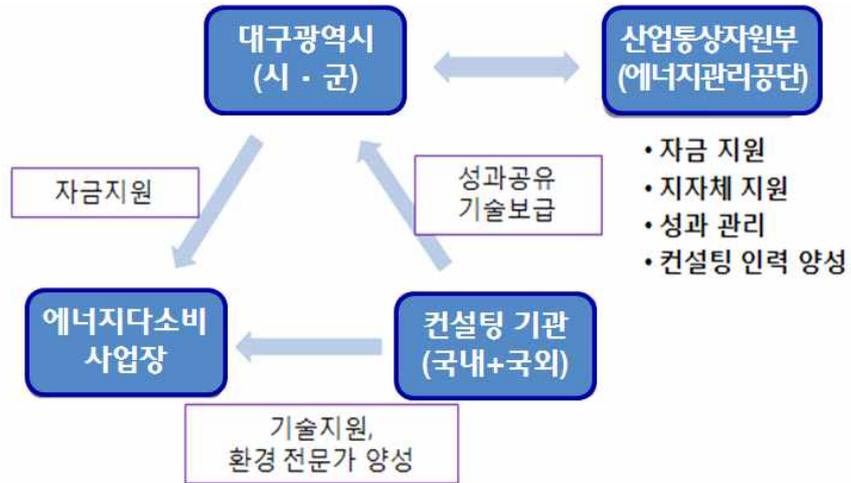
- 2013년 기준 대구시의 연간 2,000toe 이상의 에너지를 사용하는 에너지다소비업체는 145개이며, 총 758천toe 소비(대구시 전체의 17.4%)
 - 에너지이용합리화법 제31조 제1항에 의거, 연간 에너지를 2,000toe 이상 사용하는 에너지다소비사업장은 매년 1월 31일까지 전년도 에너지사용량, 절약실적 등을 관할 시·도지사에게 신고하여야 함
- 대구시 산업체 및 건물 부문 통합에너지관리시스템을 구축하여 에너지 소비 및 CO₂ 배출 감소

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 총 55억 원 (국비 25, 지방비 25, 민자·기타 5)
- 사업대상: 에너지다소비사업장

3) 사업내용

- 대구 지역 내 에너지다소비사업장 통합에너지관리시스템 구축
 - 현황·조사: 에너지다소비 사업장 DB 및 성과 관리 시스템 구축
 - 진단·평가: 정부(에너지관리공단 대구경북본부) 및 지자체 차원 무료 에너지 진단 또는 평가서비스 이용 유도
 - 교육·홍보: 에너지다소비사업장에 대한 정기적인 에너지 교육 및 홍보
 - 컨설팅 지원: 희망 사업자에게 에너지 전문가를 파견하여 에너지절약 현장 컨설팅 실시



〈그림 IV-1-8〉 대구 지역 내 에너지다소비사업장의 통합에너지관리시스템

- 모범 에너지다소비 사업장 발굴 및 지원 확대
 - 에너지진단을 통해 성과가 좋은 사업체에 대해 법인세 감면 등 인센티브 제공
 - 사업 분야별 모범사례를 발굴하여 홍보책자 발간

4) 기대효과

- 에너지다소비사업장에 대한 체계적 관리를 통한 대구시 전체 에너지효율 증대
- 대구시 에너지다소비사업장에 대한 에너지소비 절감 및 CO₂ 감축

라. 공공부문 조명 에너지 절약 및 효율화

1) 사업배경

- 공공부문이 선도적으로 도입해 고효율 조명으로 교체함으로써 인해 에너지 절감과 함께 절감 효과에 대한 인식 확산, 시장 활성화 등에 기여
- 공공부문을 조명 에너지 절약 및 효율화의 테스트베드로 활용
- 건물 조명의 자연 채광 적용 확산을 통한 에너지 수요 절감 필요

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년

- 사업대상: 대구시 공공기관

3) 사업내용

- 공공부문 시설 리모델링 및 신축시 자연채광 시스템 도입
- 필수 조명은 고효율 LED로 교체
- 단계별 추진전략
 - 1단계: 공공부문 주간 시간대 소등 및 채광 실태 조사
 - 2단계: 필수 조명은 단계적으로 LED 교체, 자연채광 적용 가능성과 비용편익 검토에 따라 현재 공공부문 시설에도 자연채광 도입
 - 3단계: 공공부문 리모델링 및 신축 시 자연채광 시스템 도입 함께 검토
- 정책사례
 - 서울시 공공부문 조명 교체 사례
 - ▶ 서울시는 2009년까지 신호등 등 교통시설에 사용되는 조명을 모두 LED로 교체하였으며, 2012년 한 해 동안만 공공청사, 지하철역사 및 지하도상가 등 공공부문에 LED조명 5만 2천개를 보급
 - ▶ 한국LED보급협회 및 LG전자 등과 MOU 체결로 비공공부문의 확산

4) 기대효과

- 친환경 에너지 도시로서의 지역 이미지 제고
- 공공부문의 에너지 절약과 효율 개선 및 비용 절감
- 유지 및 보수 관리 비용 절감을 통한 경제성 확보 가능

2-2. 에너지 절약 시스템 도입

가. 국가산업단지 블록형 마이크로그리드 조성

1) 사업배경

- 전력자립률 80% 이상 달성으로 원전 등 발전소 증설 감축기반 조성

- 국가산업단지를 Micro-Grid 시스템 구축을 기반으로 단계적으로 대구시 전역 확대
- 융복합 에너지 비즈니스 모델 발굴로 새로운 시장 창출

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년(1단계 2016년~2017년, 2단계 2018년~2020년)
- 사업비: 1조 1,825억원(국비 1,100, 시비 130, 민자 10,595)
 - 1단계: 490억원(국비 265, 시비 30, 민자 195)
 - 2단계: 1조 1,110억원(국비 835, 시비 100, 민자 10,400)
- 사업대상: 대구광역시 달성군 구지면 일원

3) 사업내용

- 국가산업단지 건설 단계부터 하이브리드 에너지 저장장치(ESS), V2G, 분산전원 등을 융합한 BEMS 구축 및 운영
 - V2G(Vehicle to Grid): 심야시간에 배터리를 충전 후 피크 시간대에 잔여전력을 되파는 것
 - BEMS(Block Energy Management System): 단지 내 사용 에너지를 효율적으로 관리하는 시스템
- Hybrid ESS, 융합스테이션(V2G), 신재생에너지, 에너지효율화 등의 융복합 에너지로 국가산업단지 전력의 80% 공급

4) 기대효과

- 전력자립율 80% 이상 달성으로 분산형 전원 시스템 구축
- 하이브리드 ESS, 전기차 V2G, 소형 분산전원 등의 융복합 에너지 비즈니스 모델 발굴
- 국가단위 명품 에너지시스템 관광 자원화

나. 스마트 그리드 확산사업

1) 사업배경

- 에너지 다소비 밀집지역으로 에너지절감효과가 큰 수용가를 대상으로 스마트그리드 기반 조성을 위한 로드맵을 수립하고, 에너지 사용 효율 향상, 최적화를 위한 시스템 구축 및 수익 창출 가능한 사업모델 도출하여 대구 전역으로 확대
- 모범적인 스마트 그리드의 미래 도시상을 구현하여 국내외 확산의 거점 지역을 구축하고, 이를 기반으로 창조적 신성장동력산업 육성

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 444억원(국비 222, 시비 111, 민자 111)
- 사업대상: 에너지 다소비 장소 약 430개소(공장, 빌딩, 주택 등)

3) 사업내용

- 스마트그리드시스템 기획 및 설계
 - 공장, 빌딩, APT 수용가 430개소
- 시스템구축 수용가 모집
- 스마트그리드 시스템 구축
 - 스마트계량기(AMI)
 - 에너지저장장치(ESS)
 - 에너지관리시스템(EMS)
 - 수요반응시스템(DR)
 - 통합운영센터(TOC)

4) 기대효과

- 전력기술과 ICT 기술이 융합된 에너지 기술 혁신으로 양질의 일자리 창출
- 기후변화와 화석연료 고갈 등 에너지 위기를 능동적으로 극복하고 에너지 산업의 패러다임을 변화하여 효율성 극대화

- 스마트그리드 모델 적용을 통한 에너지효율성 제고 및 신재생에너지 보급 확대
- 시민들에게 에너지 절감 수혜 및 다양한 전력사용 편익 제공

다. 대구형(D-type) 에너지수요관리 비즈니스모델 발굴 및 확대

1) 사업배경

- 지역 특성에 맞는 에너지공급설비, 소비형태 등에 관한 분석체계 구축 필요
- 에너지절약 및 친환경 그린도시 조성을 위해 지역 특성에 부합하는 대구형 (D-type) 에너지수요관리 비즈니스 모델 발굴 및 확대

2) 사업개요

- 사업기간: 2015년~2018년
- 사업비: 총 100억 원 (국비 50, 지방비 50)
- 사업위치: 대구시 전역

3) 사업내용

- 에너지 공급 사업자 수요관리 제도화
 - 전력, 가스, 지역난방 설비의 수요관리 투자 확대를 위한 제도 강화: 투자사업 대상자 확대, 수요관리 전문기관의 투자사업 관리기능 강화로 에너지원별 공급자 수요관리 투자 유도
 - 에너지공급시스템 효율화·통합수요관리 도입: 폐열 및 여열을 활용하여 난방 서비스를 제공하는 지역난방 보급 확대 사업추진
 - 집단에너지·열병합발전 등 에너지이용 효율화
- GIS기반 에너지통합관리시스템 구축
 - 에너지 다소비 사업장 및 건물·시설에 대한 데이터베이스화의 정리 및 에너지 소비분포도 제작
 - 축적된 데이터의 저장·추출·관리·분석을 통해 정책결정시스템의 구축
 - 시청, 시 산하 기관, 구·군청 등 공공기관의 에너지 소비 및 절감 지표 제공
 - 기업 및 민간시설, 공공기관 건물 등의 에너지 사용 비교 제시

- 공공건물 에너지 총량제 운영
 - 공공기관 내 에너지 실적보고서 및 에너지 총량을 설정하여 일괄 총괄하여 심사하는 제도를 도입
 - 공공기관별 총량제 실시 관련 교육 및 실적 점검을 지속적으로 추진
 - 향후 연간 기후변화 등을 고려한 총량 에너지의 산출 기법 및 총량제 도입을 제시하여 합리적 에너지 운영 및 관리 방안을 제공

4) 기대효과

- 지역 특성에 맞는 비즈니스 모델 발굴을 통한 에너지효율사업 확대
- 효율적 에너지수요관리를 통한 에너지 절감 및 온실가스 감축

라. 에너지 효율 건축물 개선 컨설팅제도 도입

1) 사업배경

- 대구시에서는 전문적 컨설팅에 의해 건축물 에너지 효율화 개선에 대한 지원 및 방안 제시에 대한 효과적 업무 수행과 이로 인해 효과의 제고가 필요함
- 대부분 건축주들이 비전문가이며 컨설팅을 받을 수 있는 기관은 해당 사업체뿐이어서 각 건축물에서 요구되는 개선사항이 무엇인지 제대로 파악될 필요가 있음

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 10억원 (국비 5, 지방비 5)
- 주관기관: 대구시
- 참여기관: 테크노폴리스 입주 기업, 대학, 연구소 등

3) 사업내용

- 컨설팅 제도: 공공 컨설팅 기관을 설립 또는 협력기관의 지정, 인력 양성 등의 기관 유지를 위한 제도
- 공공 컨설팅 기관: 상담업무, 현장실측

4) 기대효과

- 전문적 컨설팅을 통한 기존 건축물의 에너지 효율화 제고에 기여
- 지역내 에너지 관련 전문 인력의 양성과 관련 분야의 일자리 창출

마. 대구 산업단지 에너지효율 개선

1) 사업배경

- 최근 고유가 및 전력난 등으로 인해 산업용 전기요금의 인상이 제기됨에 따라 산업단지 입주기업에 대한 에너지 효율 개선 필요성이 증대됨
- 산업단지 내 입주기업을 대상으로 다양한 방식으로 에너지 효율을 개선함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 20억원 (국비 10, 지방비 10)
- 사업위치: 성서 제1·2차 산업단지, 노후 산업단지

3) 사업내용

- 공장에너지 절감 솔루션 확보·개선
 - 각 공정별 온도·압력·가스·전력량 등 각종 에너지 데이터 수집·분석
 - 최적 에너지 소비를 견인할 수 있는 에너지 절감 알고리즘 개발
 - 표준화 완비 및 보안 문제 해결
- 에너지 절감 포인트 발굴
 - 수동 제어로 지연 시간 발생 빈번 지점, 관리부주의에 의한 에너지 손실 사례 확보
 - 실시간 모니터링 시스템의 부재로 관리 사각 지대, 보일러 배관 및 각종 시설물
 - 노후화 및 비효율 운전 요소 등 비효율 부분에 대한 관리자 인지 지연 요소 탐색
- ESS 도입 지원
 - ESS 연계를 통한 에너지 효율 극대화

- DC를 통한 최대수요전력제어 및 실시간 사용량 관리
- 계시별 요금제 적극 대응 및 Peak shift 방안 도출
- 전력 재판매, 지능형 DR, 수요관리 사업 참여 등을 통한 추가 자원 마련
- Cloud FEMDS 종합관리
 - Cloud FEMS TOC(Total Operation Center) 운영
 - 네트워크 연계 기술, 보안, DB 최적화, Big Data 활용

4) 기대효과

- 산업단지 내 에너지 효율 개선을 통한 원가 절감, 기업 경쟁력 확보
- 산업단지 내 에너지 관리시스템 도입을 통한 친환경 산단 이미지 제고

2-3. 도시교통의 녹색화

가. 교통수요관리 강화

1) 사업배경

- CO₂ 배출량이 가장 많은 비중을 차지할 것으로 전망되는 수송 부문 에너지절약은 자가 용수요를 줄이기 위한 교통수요관리 불가피
 - 대구시 대중교통 수요는 지하철 3호선 개통과 2006년 시내버스 준공영제 이후 증가 추세이 나 여전히 승용승합차 비율이 가장 높음
- 따라서 지속적인 교통수요관리를 통해 수송부문 CO₂ 배출을 대폭 줄여 대구시 온 실가스 배출저감 목표 달성에 기여

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사 업 비: 10억원 (지방비 10)
- 사업주체: 대구시 건설교통국
- 사업대상: 대구시 전역

3) 사업내용

- 수요관리 시스템의 도입
 - 생활형 교통수요관리 마케팅의 강화
 - 승용차 이용 감축에 따른 사회적 편익을 체험할 수 있는 프로그램 개발 및 참여 유도
 - 웹베이스 상으로 통행기종점 입력시 승용차이용거리, 에너지소모량, CO₂배출량, 최적 대중교통이용방법 등 제공
- 승용차 요일제의 강화
 - 교통수요관리 의무시행 추진
 - 지속적인 인센티브 개발을 통한 참여 확대
 - 승용차 요일제의 시민참여 홍보활동 강화
- 외곽 진입로 혼잡통행료 부과
 - 외곽 진입도로측 혼잡통행료 부과는 향후 광역 대중교통망 계획(도시철도망 확충,
 - 광역 新교통시스템 도입의 추진상황을 고려하여 도입
 - 시범사업 후 대구광역시 주요 도로측으로 확대함
 - 수입금은 전액 광역교통개선 사업에 활용함
- 기업체 교통량감축 프로그램 강화
 - 지역, 건축물의 용도 및 교통 혼잡도를 감안하여 교통유발부담금(단위부담금, 유발 계수) 차등화 필요
 - 교통유발부담금과 감면액의 개선 전략
 - 교통량 감축프로그램 경감비율 확대 및 다양화
- 주차상한제 강화
 - 주차상한제 대상 확대
 - 블록별 노외주차장 총량제 제도 도입
- ‘승용차 없는 날’ 캠페인의 확대 시행
 - “승용차 없는 날” 캠페인 매월 정기적으로 시행(예: 매월 첫째 주 수요일)
 - 공공·민간기관 임직원 캠페인 당일 대중교통 이용, 승용차 이용 출퇴근 금지
 - 교통방송, 옥외전광판, 도로전광 안내표지판, 버스정류소, 지하철역 안내기, 홈페이지, 트

위터, 페이스북, 모바일 웹 등 다양한 매체 활용한 홍보 강화

- 캠페인 당일 대중교통 출퇴근 시간대의 증회 운행 등

○ 카풀 활성화

- 나홀로차량 진입규제 및 승용차 요일제, 카풀제의 결합
- 참여자에 대한 혜택 강화(카풀 차량 증명제 실시, 카풀차량에 대한 보험혜택, 각종 세제 경감, 전용 주차공간 의무 확보 등)
- 스마트폰 기반의 실시간 예약 카풀 안내시스템 구축
- 일반인의 참여를 유도하여 각 공공기관 주변 출퇴근자 이용 유도 및 확산

○ 카셰어링(자동차 공유이용) 제도 실시

- 시범운영 및 모니터링을 충분히 거쳐 본격 시행할 필요가 있음
- 고밀도 주거단지나 주차가 어려운 구도심, 대도시 도심지역에서의 준 대중교통 수
- 단으로서 사용이 가능하며 업무형 자동차로 우선 추진 가능할 것으로 판단

○ 통행거리 기반 자동차세 도입

- 외국사례 검토 후 대구시에 맞는 프로그램 개발
- GPS 단말기를 통한 통행거리 측정 DB 시스템 구축
- 시범사업과 모니터링을 통한 프로그램 보완

○ 탄력근무 및 원격근무제 활성화

4) 기대효과

- 대구시 자가용 통행량 감소에 따른 연료 절감 및 온실가스 배출 감소
- 수송부문 CO₂ 배출을 획기적으로 줄여 전체 온실가스 목표 달성에 실질적 기여

나. 대중교통 이용 활성화

1) 사업배경

- 대중교통 이용 활성화를 자가용 수요를 줄이고 에너지 소비 저감 및 온실가스 배출 감소로 지속가능한 도시환경 조성

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 16,317억원 (국비 8,793, 지방비 7,414, 민자 110)
- 사업주체: 대구시 건설교통국
- 사업대상: 대구시 전체

3) 사업내용

- 대중교통 환승체계 구축사업
 - 환승센터 개발사업
 - 환승주차장 개선 및 확충사업(환승주차장 설치, 환승주차장 요금할인제 도입)
 - 환승정류장 개선 및 확충
 - 도시철도-버스정류소 간 환승거리 단축
 - 지속가능한 교통물류 발전법
- 대중교통 기반시설 확충사업
 - 버스전용차로 확대³⁰⁾
 - 공영차고지 확충
 - 교통약자 대중교통이동편의 증진방안
 - 버스정류소 개선(버스정류소 베이 개선, 버스정류소 환경 개선)
- 대중교통 수단 및 운행체계 개선
 - 버스노선체계 개편방안
 - 대중교통 고급화 및 서비스 향상방안(고급버스·전기버스 도입, 특별교통수단 도입, 급행버스 운행 시간 연장 등)
 - 대중교통안내체계 개선방안

4) 기대효과

- 대중교통 수송 분담률 증가로 수송부문 에너지절약 및 온실가스 배출 저감
- 편리한 대중교통 체계로 시민 삶의 질 개선

30) 가로변 버스전용차로 확충 및 전일제 도입, 대중교통전용지구 버스전용차로 보완, 중앙버스전용차로 도입 등

다. 보행교통 활성화와 차없는 거리 확대

1) 사업배경

- 지속적인 보행친화적 공간구축, 교통약자 보행시설 확충, 보행활성화 방안을 강구하여 보행친화적인 환경조성으로 보행교통 활성화
 - 지속가능한 교통물류발전법(2009. 4 제정) 중 보행관련 주요내용: 제36조 (보행교통 시책의 기본방향) 국가 및 지방자치단체는 자동차 통행량과 온실가스 배출량을 감축하기 위한 비동력·무탄소 교통수단으로서 보행교통을 활성화하기 위한 시책을 수립하여 추진하여야 한다.
- 사람 중심의 환경친화적 교통여건 조성해 자가용 이용 수요를 줄이고 수송부문 에너지 소비 절감

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 454억원 (국비 105, 지방비 349)
- 사업주체: 대구시 건설교통국
- 사업대상: 대구시 전체

3) 사업내용

- 보행친화적인 공간 및 제도 구축
 - 기초 보행환경개선³¹⁾
 - 주거지내 보행환경개선³²⁾
 - 대중교통활성화를 위한 보행환경개선³³⁾
 - 쾌적한 보행공간 확대³⁴⁾

31) 횡단보도 복원·확충 및 신호주기 개선, 차량통행 제한 및 속도 규제, 교통정온화기법·완전도로 도입 등

32) 통과교통의 억제를 위한 방안 마련, 속도의 규제 및 감속, 보차 공존도로 조성, 불법주정차 단속을 위한 대책 마련, 어린이보호구역, 노인보호구역 지정 등

33) 버스쉘터 및 버스베이 설치, 보도단절구간 없애기, 횡단보도 위치조정, 복원, 신설, 확충 등

34) 보차분리시설 설치, 보차공존도로 조성, 보행자 전용도로 지정, 일방통행 시행으로 보행자 공간 확보 등

- 보행자 휴식공간 제공³⁵⁾
- 보도 단절부 정비
- 보행 활성화제 개선
- 보행우선구역 사업
- 교통약자 보행시설 확충
 - 횡단보도 확대 설치
 - 보행육교개선(보행육교엘리베이터설치, 보행육교철거)
 - 무장애 교통환경 구축
 - 무장애 인증제도 실시
- ‘차 없는 거리’ 조성 사업
 - 현재 대구시에는 전면으로 시행되는 ‘차 없는 거리’ 사업은 없으나, 『지구를 위 한 차 없는 거리 대구시민생명축제』 등을 통해 일시적으로 운영
 - 또한, 2009년 중앙로에 설치된 『대중교통전용지구』는 일반 차량의 통행은 금지하고, 버스 및 택시 등의 운행을 허용하는 형식으로 운영
 - 보행자 통행량이 많고, 보행 서비스수준이 낮은 상업시설 밀집지역 검토해(동성로 등) 지역경제 활성화가 요구되는 곳이나 상징성이 있는 지역 선정
 - 차 없는 거리 운영은 시간제, 요일제, 전면시행, 특정차량 운행 허가 등 대상지에 따라 적절하게 적용
 - 지역주민협의회, 자치구가 사업주체가 되고, 대구시 및 경찰청이 지원
 - 주요 상업지역을 중심으로 중장기안으로 매년 1개소씩 시행

4) 기대효과

- 보행환경 개선 및 ‘차 없는 거리’ 의 확대로 자가용 이용을 줄이고 시민들의 보행교통 수요를 확대해 수송부문 에너지 절감 및 온실가스 배출 감축

라. 자전거 이용 활성화

1) 사업배경

- 수송부문 에너지이용효율을 위해 시민들이 손쉽게 실천할 수 있는 대안으로 자전거

35) 가로공원, 쌈지공원 조성 등

거 이용을 활성화하는 방안이 있음

- 정부는 에너지, 기후변화, 교통체증 등 문제해결을 위해 새로운 교통패러다임인 자전거이용 활성화를 국정지표로 선택함
- 대구시는 에너지효율화 차원에서 자전거이용 활성화 방안을 강구하고 적극 실천할 필요가 있음

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업주체: 대구시 건설교통국
- 사업비: 100억원 (시비 100)

3) 사업내용

- 생활 중심형 자전거 도로 건설
 - 기간: 2016년~2017년
 - 규모: 자전거도로 22km
 - 내용: 서구·달서구, 기존도로 정비, 자전거 교통사고 저감대책 마련 등
- 자전거 이용 편의 시설 확충
 - 유인 자전거 대여소 설치: 신천, 금호강, 낙동강과 연결된 대여소 설치 및 운영
 - 자전거 보관대 설치
 - 자전거 안전시설 정비: 자전거 전용 표지판, 진입 방지 시설 등
 - 자전거 수리센터 운영: 이동식·고정식 수리센터 지속적 운영으로 시민편의 제공
- 자전거 이용 활성화 추진
 - 자전거 안전교육장 운영: 신천·서구·달서구 자전거 안전교육장 운영 지원
 - 자전거 마일리지 운동 추진: 시민참여형 생활자전거 활성화 운동
 - 자전거 대행진 지원: 자전거 타기 시민문화 확산
- 자전거 탑승시설 및 환승체계 강화
 - 도시철도역 기계식 자전거 주차장 설치: 도시철도 3호선과 1호선 자전거 이용인구 밀집지

역을 대상으로 자전거 대여소 또는 2단 자주식 보관대 매년 1~2개소 설치해 도시철도 및 대중교통과 연계한 생활자전거 이용 활성화

- 도시철도 자전거 승차 평일 확대
- 도시철도역 자전거 무료 대여 운영

4) 기대효과

- 자전거이용 활성화를 통한 자가용이용 감소와 자동차 연료 소비 절약
- 자동차 이용 감소로 인한 대기 질 개선으로 시민 생활환경 개선 및 온실가스 배출 저감

마. 전기자동차보급

1) 사업배경

- 정부는 저탄소 녹색성장정책의 핵심과제로 전기자동차 보급사업 추진, '11년 시범 보급을 시작으로 '20년까지 20만대 목표로 보급 추진
- 전기자동차 보급 확대로 온실가스 감축과 대기환경 개선 및 청정 환경도시 이미지 제고

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년 ※2020년까지 2,000대 보급
- 사업비: 288억(국비226억, 시비62억)
- 사업주체: 대구광역시 녹색환경국
- 사업대상: 전기승용차, 전기택시, 전기버스 등
- 보급대상: 공공부문 및 민간

3) 사업내용

- 공공기관 친환경자동차 우선구매
- 친환경 택시 보급

- 전기자동차 충전시설 확충지원
- 전기자동차 보급 확산을 위한 지원정책시행

4) 기대효과

- 전기자동차 보급으로 수송 부문 온실가스 감축과 대기질 개선되어 친환경도시 조성 및 시민 연료부담 경감
- 전기차 1만대 보급시 대기오염 물질 배출량 총 80톤/일, 연료비 200억/년 감소
- 전기자동차 개발보급 초기시장 창출로 기술개발 유도
- 자동차산업의 글로벌 경쟁력 확보 및 미래성장산업 육성지원

3. 에너지 생산

3-1. 청정에너지 보급

가. 햇빛도시 대구를 위한 신재생에너지 보급

1) 사업배경

- 대구시가 추진하는 ‘청정에너지 선도도시’ 조성을 위해서는 무엇보다 대규모 신재생에너지 보급 필수적
- 현 정부의 국정과제로 ‘신재생에너지보급 확대 및 관련 산업 육성’을 채택한 만큼 관련 규제나 제도개선을 통해 애로사항 적극 해소 필요
- 솔라시티 대구의 풍부한 태양광 자원을 적극 활용해 햇빛도시 대구 조성

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 총 19,806억원 (전액 민자·기타)
- 사업위치: 강, 하천, 산, 유희부지, 건물옥상 등

3) 사업내용

○ 강·하천 부지의 태양광발전사업

- 낙동강 태양광발전 집적화 계획은 시설규모 171MW에 4,224억원, 금호강 태양광발전 집적화 계획은 시설규모 88MW에 2,174억원이 소요되는 것으로 예상됨.

〈표 IV-1-2〉 강변 태양광발전 집적화 대상지 소요 사업비

수 계	집적화 개소수	시설규모 (MW)
낙동강	12	171
금호강	9	88
합 계		259

출처 : 신재생에너지 집적시설 중장기 실행계획 최종보고서(2013.12)

○ 대구시 공공건물 내 공공부지 태양광발전사업

- 상·하수도시설, 공원, 주차장, 지하철 차량기지, 공공복합 시설물 등 공공건물내 공공부지를 활용하여 태양광 발전 보급 확대

〈표 IV-1-3〉 공공부지 태양광발전소 시설규모

구 분	설치가능 면적 (㎡)	소요수량 (개수)	시설규모 (kW)
상수도시설	128,000	38,650	11,207
하수도시설	148,000	44,450	12,890
공원시설	118,000	46,250	13,411
교통시설	107,836	19,810	5,744
상업·유통시설	109,000	30,300	8,778
교육 및 기타시설	990,000	341,550	99,000
합 계	1,601,636	521,010	151,030

출처 : 신재생에너지 집적시설 중장기 실행계획 최종보고서(2013.12)

○ 대구시 산업단지 내 공장지붕 위 태양광발전사업

- 산업단지 내 공장 지붕을 활용한 태양광발전 보급

〈표 IV-1-4〉 산업단지 Sun-Roof 조성 대상지별 시설규모

산업단지명	산업시설 면적 (천㎡)	건폐율 (%)	설치가능 면적 (천㎡)	시설규모 (MW)		비고
				Case1	Case2	
대구국가	4,675	80.00	3,740	56	112	
성서1차	1,895	58.67	1,112	17	33	
성서2차	2,981	69.25	2,064	31	62	
성서3차	1,548	53.27	825	12	25	
성서4차	225	63.18	142	2	4	
대구출판	93	70.71	66	1	2	
대구이시아폴리스	153	54.18	83	1	2	
검단	577	66.16	382	6	11	
대구염색	600	65.71	394	6	12	
달성1차	2,551	52.65	1,343	20	40	
달성2차(외국인포함)	1,428	67.45	963	14	29	
대구테크노폴리스	2,911	80.00	2,329	35	70	
성서5차	670	72.42	485	7	15	
대구3공단	1,107	58.89	652	10	20	
서대구공단	1,692	46.38	785	12	24	
합 계	23,106	959	15,365	230	461	

주1) Case1은 설치가능면적 전체 중 참여율을 15%로 가정 시 시설규모

주2) Case2는 설치가능면적 전체 중 참여율을 30%로 가정 시 시설규모

주3) 대구국가산단 및 대구테크노폴리스의 경우 건축자료의 미비로 건폐율은 최대치를 적용

출처 : 신재생에너지 집적시설 증장기 실행계획 최종보고서(2013.12)

○ 수소연료전지 발전소 건립

- 사업규모: 60MW, 단계별 사업으로 추진(면적 10,000㎡)

○ 지열 이용 하이브리드 시스템 구축

- 공공지원시설, 체육시설, 학교, 연구시설용지 등을 대상으로 열 수요를 위한 지열 시스템 보급

4) 기대효과

- 다양한 신재생에너지 보급 확대를 통한 신재생에너지 기술의 선도적 적용 및 산업화 촉진
- 온실가스 저감 및 탄소배출 확보 등 친환경 도시 이미지 제고

나. 최정산 친환경에너지 생태탐방 관광단지 조성

1) 사업배경

- 달성군 최정산은 비슬산의 주봉에서 동쪽으로 이어지는 능선이 북으로 방향을 바꾸어 올라가다 솟구쳐서 이루어진 산(889m)으로서 침엽수림과 활엽수림이 섞여 자라 혼합림을 이루고, 1천여 종의 자생식물이 자라고 있어 비슬산과 함께 지역의 주요 관광지임
 - 정상 일대 능선에는 억새풀과 진달래가 군락을 이루고 주암산과 능선으로 이어짐
 - 최정산의 800m이상 산꼭대기에는 비교적 넓은 고위평탄면이 발달해 있음
- 달성군 최정산 주변을 중심으로 조성된 관광단지 조성사업과 연계하여 최정산 청정에너지파크를 조성함
 - 최정산 관광단지에 들어선 숙박 및 오락 시설, 휴양문화시설 등과 연계하여 신재생에너지 도입을 활성화함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 총 1,000억 원 (국비 100, 지방비 100, 민자·기타 800)
- 사업위치: 달성군 최정산 일원

3) 사업내용

- 신재생에너지 도입 활성화
 - 풍력발전단지 조성을 위한 최정산 주변 풍황 및 풍력발전부지 조사
 - 최정산 관광단지 내 숙박(콘도 및 유스호스텔) 및 오락 시설(골프장, 경륜장), 휴양문화시설(공공 및 민간 연수원), 아울렛 매장 등과 연계한 태양광발전
 - 태양열, 지열, 스마트그리드 등 도입 활성화
- 청정에너지 테마시설 도입: 에코캠핑장, 신재생에너지 탐방로 등
 - 기존 관광명소 조성과 연계한 다양한 신재생에너지사업과 연계한 친환경 생태관광시설 도입 및 연계방안 마련
 - 기존 관광명소와 연계한 신재생에너지 체험시설 조성: 우수한 생태자원 활용한 에코캠핑

장, 신재생에너지 탐방로 등

〈표 IV-1-5〉 최정산 풍력단지 시설용량 연간발전량

구 분	제원	시설용량 (MW)	설비이용율 (%)	연간발전량 (MWh/년)	비고
1단계	2MW × 12기	24	17	35,740	
2단계	2MW × 13기	26	17	38,720	
합 계	2MW × 25기	50	-	74,460	

4) 기대효과

- 최정산 친환경 청정에너지테마파크 조성으로 지역주민 에너지시설 기피 해소 및 청정에너지 모범도시 조성 및 도시 이미지 제고
- 친환경 에너지관광 명소 조성으로 지역 관광산업 브랜드화

다. 초임계 CO₂ 발전시스템 기술개발 사업

1) 사업배경

- 정부는 초임계 상태의 CO₂를 사용하는 발전시스템 개발을 통해 에너지산업의 국제적 경쟁력과 시장 지배력 확보를 추진하고자 함
- 초임계 상태의 CO₂를 사용하게 되면 발전 효율은 기존 대비 30% 이상 높일 수 있고, 발전기관의 크기는 75% 이하로 줄일 수 있음
- 초임계 CO₂ 발전시스템은 석탄화력, 복합화력, 원자력, 고온 폐열 재생, 태양열, 육·해상 플랜트 기계 구동용, 용융탄산염 연료전지(MCFC), 지열발전 등에 적용할 수 있고, 그 자체가 첨단 기술력의 집약체이므로 세계에 해당 기술을 판매할 수 있음
- 국가 및 지역의 에너지산업 육성을 위해 초임계 CO₂ 발전시스템 기술을 실증하고, 관련 기업을 육성하려는 노력이 중요함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2021년

- 사업비: 총 1,862억 원 (국비 877, 민자·기타 985)
- 사업위치: 대구 테크노폴리스
- 사업주관: 초임계 CO₂ 발전시스템 추진단

3) 사업내용

- 10MW급 초임계 CO₂발전시스템 실증
- 초임계 CO₂발전시스템 대용량설계기술 개발
- 10MW급 초임계 CO₂발전시스템 가동
- 300MW급 초임계 CO₂발전시스템 상용화 기반 구축

4) 기대효과

- 발전시스템 기술 개발 및 실증을 통한 지역 에너지산업의 외연 확대
- 초임계 CO₂발전시스템 관련 기업 육성 및 산업 기반 확보
- 초임계 CO₂발전시스템의 발전시스템 적용을 통한 이산화탄소 배출량 감소

3-2. 분산형 에너지 확대

가. 분산전원형 에너지 자족도시 조성

1) 사업배경

- 대구는 지역적 특징으로 남부권 내륙 중심도시로 전력의존도가 동해안 원자력(67%), 남해안 화력(33%) 발전에 의존함으로써 원거리 전송에 의한 전력손실 발생과 송전탑 건설비용 등 효율성 저하
- 최근 밀양 송전탑 건설에 따른 민원 발생 등의 문제로 국가 전력 에너지 공급정책을 위해서라도 분산형 전원발전 시스템 구축 필요
- 이에 따라 정주 인구 5만, 소요전력 100MW/h인 대구테크노폴리스를 세계 최초 마이크로 그리드 기반 100% 분산형 청정에너지 자족도시로 건설하여 청정에너지

세계적 허브 도시 및 창조경제 실현

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업위치: 테크노폴리스(인구 5만, 복합도시, 7,261천㎡)
- 사업비: 3,676억원(국 284, 시 137, 민 3,255)
- 주요내용
 - 2개 분야 세부 6개 사업 추진으로 “에너지효율 1등급 도시” 조성
 - 1단계: 청정에너지발전(70MW)
 - 2단계: 스마트그리드 등의 에너지효율화(30MW)

3) 사업내용

- 1단계 연료전지발전 추진
 - 위치: 대구시 달성군 유가면 현풍공업단지 세하(주) 내
 - 규모: 60MW, 24,303㎡(유가면 금리 40, 136-6 - 2필지)
 - 기간: 2015년~2017년(3년)
 - 사업비: 3,414억원(구축비 3,126억, 토지구입 등 288억) - 민자
 - 사업자: (가칭)테크노폴리스 청정에너지사업SPC - 한전 컨소시엄
- 2단계 에너지효율화
 - 위치: 테크노폴리스
 - 규모: 30MW(스마트그리드, 에너지절약사업, 고효율기기, 에너지수요관리사업 등)

4) 기대효과

- 에너지효율화, 지역분산형 전원시스템 구축으로 지역의 에너지자립을 제고
- 에너지융·복합으로 세계적 청정에너지 선도 도시 시 창조경제 실현

나. 친환경에너지 그랜드타운 조성

1) 사업배경

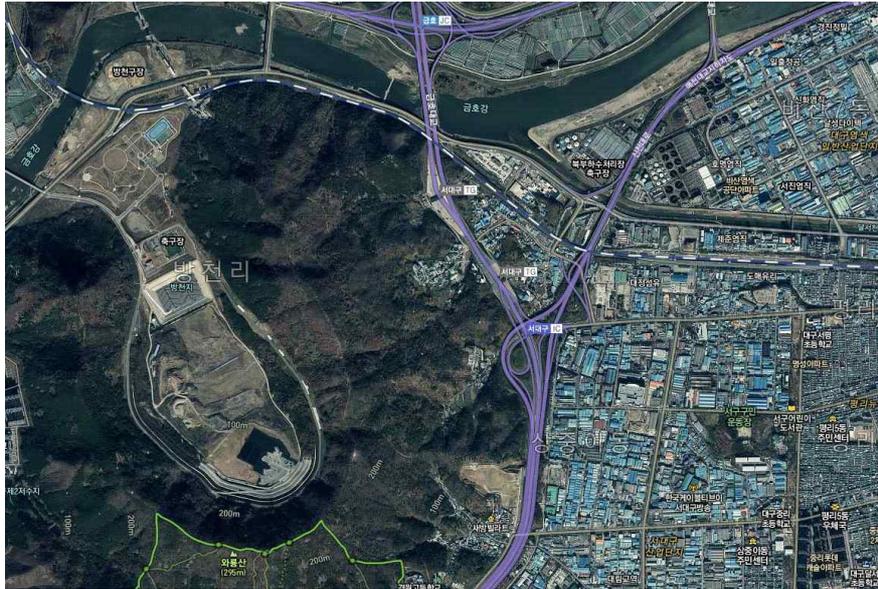
- 매립장, 하폐수 종말처리장 등이 밀집한 도시 낙후지역 재정비를 위해 친환경에너지 기반 도시재정비가 요구됨
- 폐기물 바이오매스 에너지화와 기타 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열 등)를 이상적으로 믹스한 친환경에너지타운을 조성함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2022년
- 사업비: 총 2,000억 원 (국비 1,000, 지방비 100, 민자·기타 900)
- 사업위치: 대구시 일원(방천리 매립시설 중심)

3) 사업내용

- 폐기물 고품연료화(SRF) 시설 및 발전시설 설치
 - 방천리 매립시설부지 내 600톤/일(생활폐기물 540톤, 폐목재 60톤) 규모 전처리
 - 시설(MBT) 및 고품연료(SRF) 전용보일러 설치
 - 폐기물 SRF시설 및 발전시설 설치
- 산업폐기물 및 하수오니 에너지화 발전설비 설치
 - 산업폐기물 SRF발전설비(4.2MW) 설치
 - 하수오니 에너지화 발전설비(7.3MW) 설치
- 방천리 매립가스(LFG) 자원화 사업
 - 방천리 매립가스를 지역난방공사에 공급하여 지역주민에게 온수 공급
- 음식물류폐기물 공공자원화시설의 효율적 운영
 - 음식물쓰레기 공공자원화시설(300톤/일) 건설 및 바이오가스 자원화 사업 추진
- 하수열 회수 에너지화 사업 전개
 - 도시하수종말처리장(북부, 달서천 등) 방류수의 하수열을 회수하여 하수처리장
 - 내 시설과 인근 가정·상업시설에 냉·난방열 공급
 - 하수도관에 하수열 에너지 재활용 시스템(열교환기 및 히트펌프) 설치



〈그림 IV-1-9〉 방천리 친환경에너지 그랜드타운

4) 기대효과

- 매립가스 자원화로 에너지 절약 및 온실가스 감축
- 폐기물 자원순환을 이상적으로 실천하는 친환경에너지타운 조성으로 정주환경 개선
- 폐기물 처리비용 감소, 폐기물 연료화를 통한 자원순환형 도시체계 확립

다. 환경기초시설 탄소 중립화

1) 사업배경

- 환경기초시설은 대규모 온실가스 직·간접 배출시설이며 온실가스 목표설정 및 관리의무부과 시설로서 온실가스 배출량의 효율적 관리가 필요함
 - 환경기초시설은 대용량 에너지 소모시설이 다수 존재하여 에너지 효율화 여지 충분
 - 메탄가스, 슬러지 등 미활용 에너지자원과 태양광, 풍력, 소수력 등 신재생에너지 생산시설의 설치에 필요한 가용부지가 충분
- 주요 온실가스 직·간접 배출원인 환경기초시설에서의 획기적 에너지 절감 및 온실가스 직접 저감시설 설치로 국가 온실가스 감축목표 조기 달성에 기여함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 총 500억 원 (국비 250, 지방비 250)
- 사업위치: 환경기초시설

3) 사업내용

- 기존 환경기초시설 에너지효율 최적화 사업 시행
 - 하수처리장 수중포기, 반송슬러지 펌프, 포기용 송풍기 등 에너지 다소비 기기의 운영적 정성 검토 및 에너지효율시설로 교체
 - ※ 사업이 시행된 서부(ESCO사업, 전력료 20억원 절감, CO₂배출 13천톤 절감)
 - 하수처리장을 제외한 나머지 6개 하수처리장으로 확대 실시
 - 소화가스 열병합발전 추진
 - ※ 사업이 시행중인 서부·북부·신천하수처리장을 제외한 나머지 하수처리장
- 환경기초시설 내 신재생에너지 도입
 - 태양광, 태양열, 소수력 등 신재생에너지 시설 설치
- 환경기초시설 내 온실효과가스 직접 제거
 - 하수처리공정 내 배출 온실가스 직접저감사업 시행
- CO₂보다 지구온난화 지수가 각각 310배, 21배나 많은 N₂O, CH₄의 배출시설에서 이들 물질의 직접제거 사업 시행

4) 기대효과

- 대구지역 환경기초시설들이 저탄소녹색성장기본법상의 온실가스목표관리제에 효과적으로 대응 가능
- CDM 사업, 국내 온실가스 감축실적 등록사업(KCER)으로 활용하여 새로운 소득 창출이나 배출권거래에 활용 가능

라. 집단에너지 활용 지역냉난방 시스템 보급

1) 사업배경

- 집단에너지는 열병합발전소, 자원회수시설, 산업공정 폐열 등 대규모 에너지 생산 시설이나 미활용에너지를 사용하여 사용자에게 ‘열과 전기’를 공급함으로써 에너지 이용효율 향상 및 대기환경 개선에 중요한 역할을 함
- 지역 내 신개발지구를 대상으로 집단에너지를 활용한 지역냉난방시스템 보급을 확대하여 대구시 에너지 이용효율 제고에 기여함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 5,000억 원 (전액 민자)
- 사업위치: 대구지역 내 신개발지구

3) 사업내용

- 집단에너지 보급
 - 대규모 신규 주택단지, 신규 관광단지 등
 - ※ 대구 혁신도시 사례 참조: 발전설비 408MW, 열공급설비 160Gcal/hr
- 도입 절차
 - 도입지구 내 도입시설에 대한 주민의견 수렴 → 에너지 수용가에 기초한 에너지 공급량 추정 → 에너지 발전설비 규모 추정 → 도입시설 면적 산정 → 도입시설 후보지 선정 → 공사 착공 및 완공

4) 기대효과

- 집단에너지 도입에 따른 에너지 절감, 온실가스 배출 및 오염물질 감소
- 신개발지구 지역 주민들과의 협의를 통한 자발적 에너지 절약 선도

4. 에너지 복지

4-1. 에너지 복지 기반 구축

가. 에너지복지 DB 구축사업

1) 사업배경

- 기존 에너지복지 정책 및 프로그램이 간헐적·산발적으로 진행되었기에 실태조사 및 분석과 자료축적을 통한 사각지대 해소와 빈곤층 발굴, 프로그램의 질적 향상을 도모해야 함
- 체계적·통합적 시스템을 기반으로 대구시 특성에 맞는 에너지 복지 사업을 진행하는 것이 바람직함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2017년
- 사업비: 5억원 (전액 시비)

3) 사업내용

- 기존 진행했던 중앙 주도, 지자체 주도, 에너지 공급자별 사업 모니터링
- 대구시 특성을 반영한 에너지 복지 정책 개발
- 에너지빈곤층 실태조사 및 사각지대 발굴

4) 기대효과

- 기존 에너지 복지 사업의 모니터링이 용이해짐. 정책적 결함 발견·사각지대 발굴을 통한 정책의 효과성 증가
- 대구시 보건복지국과 녹색환경국의 보다 나은 네트워킹 체제를 구축할 수 있을 것으로 보임 사업 주체간 네트워킹 강화에 따른 문제 집중 분석 접근 가능
- 축적된 자료를 통한 대구시 맞춤형 에너지 복지 로드맵 설계 가능

나. 에너지복지 기금 조성 사업 (플랫폼 구축)

1) 사업배경

- 대구시 복지 재정으론 중앙하달식 사업 외의 것을 수행하기엔 한계가 있음 일률적·단편적·시혜적 사업 성격에서 벗어나 다양성·맞춤형·전문성을 겸비한 사업 수행을 위해 재정 기반은 반드시 마련되어야 함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 50억원 (시비 25, 민자 25)

3) 사업내용

- 대구시민이 함께 심는 그린씨드(Green Seed)
 - 일반 시민: 전기요금, 도시가스요금 등 각종 에너지 공과세에서 에너지복지 기금으로 일정 비율 기부
 - 공공 기관: 태양광, 풍력 등 신재생에너지 사용을 통해 절약된 에너지비용을 에너지복지 기금으로 환원
 - 에너지 공급 기업: 에너지복지 기금 지원 및 서비스 수혜가구 직접 지원
 - 시민, 공공기관, 에너지 공급 기업 3주체가 에너지복지 기금을 함께 운영

4) 기대효과

- 주체의 다양화로 전문성·공정성 확보
- 중앙 하달 복지 기금 변동 시에도 사업을 안정적 수행

4-2. 에너지 서비스 접근성 제고

가. 에너지복지 전문인력 양성 사업

1) 사업배경

- 에너지복지 전문 인력을 확보해 전문성과 지속성을 담보하고, 에너지복지 사업이 단절되지 않고 연속성을 갖고 안정적 추진

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 5억원 (전액 시비)

3) 사업내용

- 에너지 복지사 양성
 - 에너지 복지 담당자&담당부처의 사업 파트너로서 민간 전문가 양성에 초점을 둠.
- 에너지 복지 담당자 전문성 강화를 위한 교육
 - 순환보직의 부담이 적은 주무관을 대상으로 우선 시행
 - 분기별 2회, 년 8회 진행

4) 기대효과

- 순환보직 등의 이유로 담당자 변경 혹은 부재 시에도 전문성·지속성이 담보된 사업을 연속적으로 수행할 수 있어 사업 단절에서 오는 위험부담을 줄일 수 있음
- 녹색 일자리 창출
- 에너지 전문 인력 양성을 통해 에너지 협동조합·에너지 교육 등 다양한 연계 사업 및 활동에 필요한 인재 확보

나. 주거지 효율 개선 사업

1) 사업배경

- 취약계층 및 소외계층의 노후 주택에 대한 단열, 기밀시공, 창호 교체 등의 에너지 효율 개선 사업으로 건물에너지 소비를 줄이고, 삶의 질 개선

2) 사업개요

- 사업기간: 1단계 (2016년~2020년) 2단계(2020년~2035년)
- 사업비: 100억원 (국비 50, 시비 50)
- 사업주체: (가칭)대구에너지효율화사업단

3) 사업내용

- 1단계: 취약계층³⁶⁾, 낙후 주거 공동 밀집 지역³⁷⁾, 주거사회복지시설 중 생활시설³⁸⁾, 공공임대주택·아파트의 순으로 진행
- 2단계: 10년 이상 된 주택·아파트 (300 가구 이상의 아파트)
- 노후 주거지 개보수, 단열개선 시공에 초점을 두고 진행
- 정책사례
 - 원주시 노나메기
 - ▶ 원주의 사회적 기업으로 집수리사업단과 연계해 저소득층 단열개선 사업 지원
 - ▶ 건축 관련 전문인력 4명을 포함한 10명. 이들이 하는 일은 에너지효율화 집수리, 저소득층 집수리, 건물신축, 기후변화 교육 등. 이 밖에도 자전거 발전기, 태양열 발전기 보급사업, 옥상텃밭 만들기 사업, 목공사업 등. 지난 2009년에는 보건복지부 지원 저소득 집수리사업 80가구, 한국에너지재단 지원 에너지효율화 집수리사업 36가구의 집을 수리, 지역 초등학교 20개 학급에 기후변화교육을 실시하는 등 다양한 활동. 2010년 에너지효율화집수리사업으로 1억7천여만원 지원받아 144가구의 집 수리. 기후변화교육으로 초등학교 60학급, 중학교 21개 학급에 대한 교육 실시



〈그림 IV-1-10〉 원주 주택에너지 효율 개선사업

36) 기초수급, 차상위계층, 노인, 장애인, 한부모 가정 등

37) 산동네, 달동네, 쪽방촌 등

38) 노인생활시설, 장애인거주시설, 한부모가족시설 등

- 은평구의 두꺼하우징
 - ▶ 단독주택을 대상으로 에너지 효율개선 사업 진행
 - ▶ 서울시 은평구는 두꺼비 하우스를 지원함

4) 기대효과

- 생활공간의 효율과 개선을 통해 삶의 질 향상과 에너지기본권 확립을 통한 복지 만족도 향상
- 에너지 소비 및 온실가스 배출 절감
- 녹색산업·녹색일자리 창출에 기여

5. 에너지 기반구축

5-1. 데이터베이스 구축

가. 에너지 컨설팅 DB 구축

1) 사업배경

- 가정, 상가, 기업체 등을 대상으로 한 에너지 진단 컨설팅 내용과 결과를 데이터베이스화하여 지역 에너지 소비 패턴을 파악하고 효율적인 에너지 저감 대책 마련

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 10억(전액 시비)

3) 사업내용

- 에너지 진단 컨설팅 데이터베이스 구축을 위한 플랫폼 구성
- 빅데이터에 기반한 에너지소비 유형화 및 저감 대책 마련

4) 기대효과

- 지역에너지 수요관리에 대한 보다 효율적 접근
- 지역에너지 절감요인 및 잠재자원에 대한 데이터베이스 축적

나. 기후에너지 자원도 작성 및 보급

1) 사업배경

- 에너지 환경정보의 효율적 수정·갱신·활용에 효율성 문제가 대두되고, 환경과 에너지 시스템의 자료공유 및 연계 필요성이 증대됨
- 기후에너지 자원도 작성을 통해 기후변화 대응을 위한 양질의 대국민 서비스를 제 공함

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사 업 비: 18억원 (국비 9, 지방비 9)

3) 사업내용

- 기후정보 DB화 및 GIS 지도화
 - 기상과 기후자료 DB화 및 GIS 지도화
- 에너지 정보 DB화 및 GIS 지도화
 - 석유, 전력, 도시가스, 상수도 등 에너지 사용량 DB화 및 GIS 지도화
 - 신재생에너지(태양광, 태양열, 풍력, 지열, 하수열 등) DB화 및 GIS 지도화
 - 에너지 다소비 업체의 상세 배출정보 분석
 - 온실가스 배출량 분석과 DB화 및 GIS 지도화
- WEB 기반 기후·에너지 DB 및 지도정보시스템 구축
 - 사용자별³⁹⁾ 차별화된 정보제공시스템 구축

39) 공무원, 연구자, 일반시민

4) 기대효과

- 대구시 환경, 에너지, 도시 등 주요부서별 기후·에너지 정책기초자료로 활용
- 대구시 주요 기후·에너지 특성자료 지역민과 연구자에게 실시간 제공 가능

5-2. 네트워크 강화

가. 협력기반 조성

1) 사업배경

- 국제그린에너지엑스포는 2015년 현재 11회째를 맞은 전시회 및 컨퍼런스
- 대구시는 국제 에너지행사로서 ‘에너지도시’ 라는 브랜드이미지를 구축 중이나 국제 에너지행사를 전시 및 교류행사에 그치지 말고 투자 유치에 위한 산업적 활용 필요
- 지역 산업 기반 및 지원체계를 적극 홍보하여 관련 기업 투자를 유도하여 산업 육성에도 기여할 필요

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2018년
- 사업비: 25억원 (국비 15, 지방비 10)
- 주관기관: 대구시, 대구경북 경제자유구역청
- 참여기관: EXCO

3) 사업내용

- 지역 그린에너지산업 투자환경 설명회 및 현장 소개: 행사 코너에 지역 투자환경에 대한 설명회를 개최하고 투자 유망지역을 순회하며 현장 시찰 지원
- 국가 및 지역 그린에너지산업정책 소개: 국가 및 지역 그린에너지산업정책 방향을 정책담당자가 직접 설명하는 프로그램을 통해 정책신뢰성 부여

- 해외 참가기업과 지역 기업의 교류활동 지원: 해외 참가기업과 지역 기업이 교류할 수 있는 장 마련 및 확대, 공동 R&D 활동에 대한 지원
- 국내외 참여기업과 협력네트워크 구축 및 관리: 국내외 참여 기업과 협력 채널 구축 및 지속 관리, 2013 WEC 총회를 활용한 지역 그린에너지산업의 홍보

4) 기대효과

- 정부는 지속적으로 녹색성장정책을 추진하고 있고, 신성장동력산업 육성에도 적극적이므로 이 두 행사는 이를 대외적으로 홍보할 수 있는 좋은 계기
- 이러한 국제행사가 단순한 교류의 장을 넘어서 국내 및 지역 그린에너지산업 육성을 위한 기업 투자 유도

나. ISCI 국제기구화 지원

1) 사업배경

- 도시 전 부문에 걸쳐 지속가능한 솔라시티 조성을 위한 시나리오와 비전 개발하고 ISCI 자문단 설립 및 운영 활성화를 통한 도시차원에서 솔라시티 운동을 더욱 확대하여 보다 실질적 성과를 거둘 필요
- 도시간 협의체, 도시간 정책담당자 협의체, 전문가 협의체, 비즈니스 포럼, 시민연대포럼 구성 및 운영을 통한 ISCI 글로벌 네트워크 구축
- ISCI 사무국 유치에 따른 지역 산업 및 인프라와 연계한 구체적 사업 발굴 및 지원 필요 → 관련 교육 및 인력양성 프로젝트 추진을 통한 솔라시티 사업 활성화
- 세계솔라시티총회는 23개 도시가 참여하는 글로벌 도시간 협력체로서, 2012년 3월 대구광역시에 상설 국제본부를 유치하여 운영 중으로 솔라시티대구의 영향력과 리더십은 세계적으로 인정받고 있으며, 솔라시티총회 유치국들은 제1회 솔라시티총회 유치도시인 대구시의 아이디어와 시스템을 대부분 유지, 계승하면서 총회를 추진
- 세계솔라시티총회는 현재 사무국이 업무는 수행하고 있으나 구체적인 장소가 없는 상태이기 때문에, 총회의 원활한 진행과 각국의 솔라시티들 간의 긴밀한 교류와 협력이 어려운 상황으로 세계솔라시티총회 국제 본부를 운영함으로써 세계솔라시티간 신재생에너지 및 녹색인프라 관련 정책-기술-산업 협력을 활성화하여 지역

기업 글로벌 비즈니스 기회 확대 기대

- 지역에서 시작된 국제협력기관을 국제기구화하여 글로벌 리더십 발휘

2) 사업개요

- 사업기간: 2016년~2020년
- 사업비: 65억원 (국비 30, 지방비 35)
 - ISCI 2030 장기발전계획 수립: 5억원 (전액지방비)
 - ISCI 자문단 설립 및 운영 활성화: 20억원 (국비 10, 지방비 10)
 - ISCI 글로벌 네트워크 구축: 10억원 (국비 5, 지방비 5)
 - ISCI 교육 및 인력양성 프로젝트: 20억원 (국비 10, 지방비 10)
 - ISCI 사무국 운영 지원 강화: 10억원 (국비 5, 지방비 5)
- 사업주체: ISCI 사무국, 대구시, 대구솔라시티센터 등

3) 사업내용

- ISCI 2030 장기발전계획 수립
 - ISCI 2030에서는 장기 지속가능한 에너지 시나리오 제시
 - ISCI 2030내 수송부문에서의 에너지 이용 절감 방안 제시
 - ISCI 2030내 도시 디자인부문에서는 전략적 도시계획 비전 제시
 - Backcasting 접근방법에 기반하여 비전 및 목표 수립, 사업 발굴
- ISCI 자문단 설립 및 운영 활성화
 - 솔라시티 정책자문단 설립: 세계솔라시티 정책의 성공적 확산 주도
 - ISCI 녹색기술국제지원단 설립: ISCI내 축적된 녹색기술 노하우를 활용하여 기술이전 (technology transfer) 등을 통한 참여도시에 대한 지원 확대
- ISCI 글로벌 네트워크 구축
 - 국제기구와의 파트너십 강화 → 중장기적으로 UN기구화
 - 전문가 등과 연계한 글로벌 네트워크 활성화
- ISCI 교육 및 인력양성 프로젝트
 - ISCI 인턴십 프로그램 운영

- ISCI 전문경영 인력양성 Track 지원
 - 녹색기술 전문인력 양성교육 운영
 - ISCI-지역대학 연계 산학연 맞춤형 인력양성 Track 지원
- ISCI 사무국 운영 지원 강화
- 각국의 솔라시티들 대상 홍보: 제1회 솔라시티총회 개최 도시로서의 대구의 영향력과 리더십을 각국의 솔라시티들을 대상으로 홍보
 - 각국의 솔라시티들을 연계하여 상호 기술, 정책 및 액션플랜에 대한 정보를 공유하고 인력의 교류가 가능할 수 있도록 상호 연계방안 마련
 - 2년마다 개최되는 세계총회 사이에 Inter-Congress 형태로 국제 컨퍼런스 및 국제이사회를 국제그린에너지엑스포와 연계 개최

4) 기대효과

- ISCI 장기발전계획 수립을 통한 중장기 사업 발굴 및 방향 제시,
- ISCI 사무국을 중심으로 구체적 사업 추진을 통한 지역 브랜드 효과 제고
- 솔라시티 대구시가 국제적인 영향력과 리더십을 발휘
- 신재생에너지를 전 지구적으로 확산하는데 대구시가 중심적 역할 수행
- 상호 교류를 통한 기술, 추진 시스템 및 정책에 대한 협력

제2장 예산 및 추진체계

1. 사업예산 및 기대효과

- 중단기 계획기간인 2016~2020년 내 총 5조5,358억원의 사업비가 소요될 것으로 추정됨⁴⁰⁾
 - 투자비는 에너지 수요관리(54.2%), 에너지 생산(39.8%), 에너지 시민참여(5.5%), 에너지 복지(0.3%), 에너지 기반구축(0.2%) 순임
 - 재원별로는 국비 25.4%, 시비 17.9%, 민자 56.7%로 구성됨

〈표 IV-2-1〉 지역에너지사업 예산 종합

(단위: 억원)

구 분	2016~2020			합 계
	국비	시비	민자	
에너지 시민참여	910	729	1,410	3,049
에너지 수요관리	10,535	8,441	11,016	29,993
에너지 생산	2,511	587	30,746	33,844
에너지 복지	50	85	25	160
에너지 기반구축	54	64	0	118
합 계	14,060	9,906	43,197	67,164

40) 「3차 지역에너지계획」의 5개년 예산이 2조679억원인데 반해, 4차 계획의 사업예산은 2배 가까이 큰 실정임. 이는 현재 확정된 대구시의 에너지사업 가운데 대규모 사업이 있기 때문인 것으로 판단됨. 또한 국비나 시비 보다는 민간 부문의 지출예산이 크기 때문임

가. 에너지 시민참여 사업

○ 에너지 시민참여 사업은 계획기간 내 1,410억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

〈표 IV-2-2〉 에너지 시민참여 사업 예산

(단위: 억원)

구분	사업명	계획기간	합계	국비	시비	민자
시민 종합 서비스 제공	녹색에너지 진단 인력 양성	2016-2020	10	0	10	0
	그린홈·녹색아파트 사업	2016-2020	30	0	30	0
	그린스쿨·그린캠퍼스 사업	2016-2020	1,700	850	425	425
	에너지를 아끼는 착한 가게	2016-2020	40	20	20	0
	에너지절약 시민공모사업	2016-2020	20	0	20	0
	에너지 슈퍼마켓 운영	2016-2020	20	0	20	0
	녹색에너지 콜(Call) 센터	2016-2020	10	0	10	0
	주민참여형 에너지자립마을 조성	2016-2020	50	0	50	0
시민 인식 제고	녹색에너지교육센터 구축	2016-2018	30	15	15	0
	대구시민에너지축제	2016-2020	10	0	10	0
	에코하우스 홍보관 운영	2016-2020	10	0	5	5
	친환경에너지 테마놀이터	2016-2018	50	25	25	0
	찾아가는 녹색에너지 체험 서비스	2016-2020	10	0	10	0
	에코 드라이빙 교육	2016-2020	10	0	10	0
시민 생산자 클럽 형성	대구형 시민햇빛발전 지원 제도	2016-2020	1,000	0	20	980
	주택·아파트 미니 태양광 보급	2016-2020	39	0	39	0
	녹색에너지 협동조합 육성	2016-2020	10	0	10	0
합 계			3,049	910	729	1,410

나. 에너지 수요관리 사업

○ 에너지 수요관리 사업은 계획기간 내 2조9,993억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

〈표 IV-2-3〉 에너지 수요관리 사업 예산

(단위: 억원)

구분	사업명	계획기간	합계	국비	시비	민자
건축물 에너지 수요관리	친환경 건축물 보급	2016-2020	50	0	25	25
	주택·상업 건물에너지 효율화	2016-2020	300	0	150	150
	에너지다소비사업장 통합에너지관리시스템 구축	2016-2020	55	25	25	5
	공공부문 조명에너지 절약 및 효율화	2016-2020	20	0	0	20
에너지 절약 시스템 도입	국가산업단지 블록형 마이크로 그리드 조성	2016-2020	11,825	1,100	130	10,595
	스마트 그리드 확산사업	2016-2018	444	222	111	111
	대구형(D-type) 에너지수요관리 비즈니스모델 발굴 및 확대	2016-2018	100	50	50	0
	에너지 효율 건축물 개선 컨설팅 제도 도입	2016-2018	10	5	5	0
	대구 산업단지 에너지 효율 개선	2016-2018	20	10	10	0
도시 교통의 녹색화	교통수요관리 강화	2016-2020	10	0	10	0
	대중교통 이용 활성화	2016-2020	16,317	8,793	7,414	110
	보행교통 활성화와 차없는 거리 확대	2016-2020	454	105	349	0
	자전거 이용 활성화	2016-2020	100	0	100	0
	전기자동차 보급	2016-2020	288	226	62	0
합 계			29,993	10,536	8,441	11,016

다. 에너지 생산 사업

○ 에너지 생산 사업은 계획기간 내 2조 2,038억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

〈표 IV-2-4〉 에너지 생산 사업 예산

(단위: 억원)

구분	사업명	계획기간	합계	국비	시비	민자
청정 에너지 보급	햇빛도시 대구를 위한 신재생에너지 보급	2016-2020	19,806	0	0	19,806
	최정산 친환경에너지 생태탐방 관광단지 조성	2016-2020	1,000	100	100	800
	초임계CO2발전시스템기술개발사업	2016-2020	1,862	877	0	985
분산형 에너지 확대	분산전원형 에너지자족도시 조성	2016-2020	3,676	284	137	3,255
	친환경에너지 그랜드타운 조성	2016-2022	2,000	1,000	100	900
	환경기초시설 탄소중립화	2016-2020	500	250	250	0
	집단에너지 활용 지역냉난방 시스템 보급	2016-2020	5,000	0	0	5,000
합 계			33,844	2,511	587	30,746

라. 에너지 복지 사업

- 에너지 복지 사업은 계획기간 내 160억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

〈표 IV-2-5〉 에너지 복지 사업 예산

(단위: 억원)

구분	사업명	계획기간	합계	국비	시비	민자
에너지 복지 기반 구축	에너지 복지 DB 구축 사업	2016-2017	5	0	5	0
	에너지 복지 기금 조성 사업	2016-2018	50	0	25	25
에너지 서비스 접근성 제고	에너지 복지 전문인력 양성 사업	2016-2020	5	0	5	0
	주거지 효율 개선 사업	2016-2020	100	50	50	0
합 계			160	50	85	25

마. 에너지 기반구축 사업

- 에너지 기반구축 사업은 계획기간 내 118억원의 예산이 소요될 것으로 추정됨

〈표 IV-2-6〉 에너지 기반구축 사업 예산

(단위: 억원)

구분	사업명	계획기간	합계	국비	시비	민자
데이터 베이스 구축	에너지 컨설팅 DB 구축	2016-2020	10	0	10	0
	기후·에너지 자원도 작성 및 보급	2016-2018	18	9	9	0
네트워크 강화	협력기반 조성	2016-2018	25	15	10	0
	ISCI 국제기구화 지원	2016-2020	65	30	35	0
합 계			118	54	64	0

라. 사업의 기대효과(2016~2020)

- 「4차 지역에너지계획」에서 46개 세부사업의 기대효과는 핵심목표 달성에 대한 기여율로 설정함. 즉 세부사업이 전력자립률 10%, 신재생에너지 비중 8%, 온실가스 감축 10%라는 목표를 달성하기 위한 개별 기여도를 정량적인 효과로 표기함⁴¹⁾

41) 대구광역시 「3차 지역에너지계획」의 경우에는 에너지소비 절감량과 온실가스 감축량을 기대효과로 추정했지만, 본 계획에서는 시민들이 설정한 핵심목표에 대한 기여율로 기대효과를 산정함

〈표 IV-2-7〉 지역에너지사업을 통한 기대효과(종합)

구분	사업명	전력자립 기여율	신재생 기여율	CO ₂ 감축 기여율
에너지 시민참여	그린홈·녹색아파트 사업	0.13%		0.06%
	그린스쿨·그린캠퍼스 사업	0.03%		0.01%
	에너지를 아끼는 착한 가게	0.11%		0.05%
	에너지절약 시민공모사업	0.75%		0.37%
	주민참여형 에너지자립마을 조성		0.00%	0.00%
	친환경에너지 테마놀이터		0.00%	0.00%
	에코 드라이빙 교육	0.02%		0.01%
	대구형 시민햇빛발전 지원 제도		0.14%	0.03%
	주택·아파트 미니 태양광 보급		0.00%	0.00%
소계	1.04%	0.14%	0.55%	
에너지 수요관리	친환경 건축물 보급	5.28%		3.36%
	주택·상업 건물에너지 효율화	0.29%		0.18%
	에너지다소비사업장 통합에너지관리시스템 구축	0.07%		0.04%
	공공부문 조명에너지 절약 및 효율화	0.00%		0.00%
	스마트 그리드 확산사업	0.19%		0.12%
	대구형(D-type) 에너지수요관리 비즈니스모델 발굴 및 확대	0.09%		0.05%
	에너지 효율 건축물 개선 컨설팅 제도 도입	0.17%		0.11%
	대구 산업단지 에너지 효율 개선	0.22%		0.14%
	교통수요관리 강화	0.78%		0.49%
	대중교통 이용 활성화	1.09%		0.69%
	보행교통 활성화와 차없는 거리 확대	0.31%		0.20%
	자전거 이용 활성화	0.47%		0.30%
	전기자동차 보급	0.02%		0.01%
소계	8.96%		5.69%	
에너지 생산	햇빛도시 대구를 위한 신재생에너지 보급		2.58%	0.82%
	최정산 친환경에너지 생태탐방 관광단지 조성		0.18%	0.06%
	초임계CO ₂ 발전시스템기술개발사업		0.32%	0.10%
	분산전원형 에너지자족도시 조성		1.35%	1.70%
	환경기초시설 탄소중립화		0.64%	0.20%
	집단에너지 활용 지역냉난방 시스템 보급		2.79%	0.88%
소계		7.86%	3.76%	
합 계		10%	8%	10%

2. 자원조달 방안

가. 대구시 세입세출 규모

- 2014년 대구시의 세입·세출 규모는 6조206억원 수준으로 점진적인 증가 추세임

- 2009년과 비교했을 때, 2014년의 세입·세출 규모는 26.7% 증가함

〈표 IV-2-8〉 대구시 세입세출 추이

(단위: 억원)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	2014
합 계	47,528	52,101	53,612	56,996	59,085	60,206
일반회계	32,940	36,068	36,538	38,926	42,200	44,147
특별회계	14,588	16,033	17,074	16,070	16,885	16,059

○ 2014년 현재 대구시의 세입예산 가운데 자체 수입과 의존 수입의 비중은 각각 43.5%, 56.5%임

- 자체수입과 의존수입은 모두 증가하는 추세임
- 지방채증권의 규모는 236,277백만원 수준임

〈표 IV-2-9〉 대구시 세입예산 추이

(단위: 백만원)

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년
합 계	4,662,998	4,877,799	5,270,689	4,653,481
자체수입	2,450,514	2,529,271	2,676,559	2,022,903
지방세수입	1,618,463	1,659,736	1,753,933	1,822,448
세외수입	832,051	869,535	922,626	200,455
의존수입	2,212,484	2,348,528	2,594,130	2,630,578
지방교부세	711,297	853,250	955,742	924,351
시도비 보조금 등	1,501,187	1,495,278	1,638,388	1,706,227
지방채증권	207,700	199,800	236,100	236,277

자료: 대구광역시 재정현황(www.daegu.go.kr/budget), 2014년

○ 2014년 현재 대구시의 세출예산은 복지·보건 부문이 35.7%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 나머지는 도로교통, 공공안전, 문화교육 등의 순임

〈표 IV-2-10〉 2014년 대구시 세출구조

(단위: 억원, %)

구 분	세출규모 (비중)
합 계	4,752,800 (100.0)
복지보건	15,749(35.7)
도로교통	6,786(15.4)
문화교육	6,319(14.3)
경제과학	3,526(8.0)
공공안전	6,770(15.3)
환경기타	4,997(11.3)

자료: 대구광역시 재정현황(www.daegu.go.kr/budget), 2014년

나. 재정 분석

- 재정자립도⁴²⁾는 지방자치단체의 전체 재원에 대한 자주재원의 비율, 즉 지자체 재정수입 가운데 자체적으로 조달 가능한 재원 비중을 의미함
 - 지방자치단체의 자주재원으로는 지방세와 세외수입이 있음
- 재정자주도⁴³⁾는 최종예산 대비 자체수입에 자주재원을 더한 수치로 자주적으로 예산을 마련할 수 있는 능력을 의미함
- 2014년 대구시 재정자립도와 재정자주도는 각각 46.1%, 67.6%로 광역시 평균에 비해서는 다소 높고 전국평균에 비해서는 낮은 편임
- 대구시 재정자립도는 2010년 이후 감소 추세인 반면에, 재정자주도는 2010년 이후 증가 추세였으나 2014년에 감소했음

〈표 IV-2-11〉 대구시 재정자립도 및 재정자주도 추이

(단위: 백만원)

구 분		2010	2011	2012	2013	2014
일반회계 예산액		3,958,563	4,074,334	4,338,593	4,722,986	4,970,260
지방세		1,768,962	1,764,928	1,835,481	1,948,783	2,048,836
세외수입		457,799	414,160	456,047	496,420	244,921
재정 자립도	광역시 평균	56.3	53.5	52.8	51.8	46.1
	대구시	52.7	48.6	47.6	46.5	42.1
재정 자주도	광역시 평균	73.6	74.1	75.4	75.0	67.6
	대구시	68.9	69.1	70.7	70.3	64.0

자료: 행정안전부 지방재정세제국, 재정고사이트(<http://lofin.mopas.go.kr>), 2014년

다. 에너지자원 확보 방안

■ 국비지원 확대

- 대구시의 낮은 재정능력을 감안했을 때, 지역에너지사업을 추진하기 위해서는 국비지원의 확대가 필요함

42) 재정자립도 = [(지방세 + 세외수입 - 지방채) / 일반회계예산] X 100

43) 재정자주도 = [(세수입 + 세외수입 + 지방교부세 + 재정보전금 + 조정교부금) / 일반회계예산규모] X 100

- 단기적으로는 각종 국가사업에 신청함으로써 세부사업의 예산을 확보하는 것도 가능함
- 그렇지만 중앙정부 지원사업의 경우에도 시비를 연동해서 지출할 경우에 진행되는 사업이 많기 때문에, 장기적인 측면에서는 이런 국가사업들도 대구시 재정의 부담이 될 수 있음. 궁극적으로는 국가예산을 줄이고 지방재원을 늘리는 방향으로의 자주재원개혁이 필요함

■ 민자 유치 및 제3섹터 방식 추진

- 협동조합 같은 사회적 경제조직의 육성 및 시민참여형 에너지 펀드의 마련이 필요함
- 또한 산업통상자원부가 도입한 RPS제도를 적극적으로 활용해 민간발전사업자의 재원을 활용한 사업 추진도 가능함
- 끝으로 그린에너지산업 활성화를 통해 민자 유치의 강화도 필요할 수 있음

■ CDM사업 발굴을 통한 재원 확보

- 대구시 도시철도 3호선, BRT사업 등의 CDM사업 등록을 통한 재원 확보

■ 세출 구조조정

- 2014년 현재 대구시의 부문별 재원배분 현황은 복지보건(35.7%), 도로교통(15.4%), 공공안전(15.3%), 문화교육(14.3%) 순임
- 수송 및 교통 부문 재원의 경우에는 일부를 활용해서 그린카 보급 등에 배정할 수 있음
- 한편으로는 환경보호 부문을 ‘환경보호 및 에너지관리 부문’ 으로 개편해서 비중을 점진적으로 확대하는 것도 필요함
- 에너지복지사업의 경우에는 사회복지 예산 가운데 일부를 확대·편성해서 사용할 수도 있음

■ 지방채 발행

- 대구시가 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 제1항에 따라 지자체의 재정상황, 채무구조, 채무상환일정 등을 고려하여 한도액을 설정하고, 지자체 전전년도 일반재원 예산액의 10% 범위내로 함

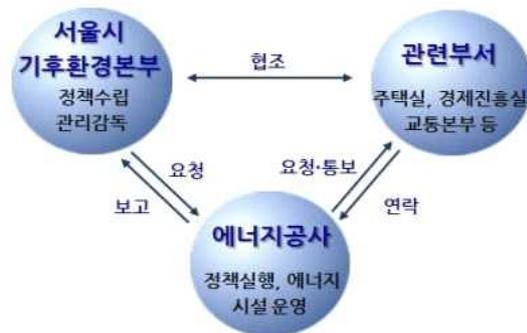
- 지방재정의 건전한 운용을 위해서 지방채 발행계획의 수립시, 중장기 지방재정계획 같은 지방재정 관리계획과 연계하여 운영해야 함
 - 다만 지방채 발행의 경우에는 기획재정부의 승인과 허가를 받아야하는 사항이기에 엄격한 관리가 동반되어야 함
 - 지역에너지사업의 경우에는 수익성을 고려해서, 사업비를 충분히 상회해서 경제성을 확보할 수 있는 사업을 중심으로 채권발행을 고민할 필요가 있음

3. 추진조직

가. 타 광역자치단체 에너지정책의 추진 체계

1) 서울특별시: 서울에너지공사(가칭)

- 서울시는 「원전 하나 줄이기 2단계 사업(2014~2020)」을 준비하면서, 에너지 행정인프라 시스템 구축을 위해 「집단에너지사업 운영 효율화방안에 대한 연구용역」을 2015년 2월 한국산업관계연구원에 발주하였음
 - 이로써 서울시 기후환경본부에서는 정책개발 및 컨트롤타워 역할을 담당하는 반면에, 에너지공사가 에너지정책을 전문적으로 실행하는 방향으로 거버넌스 체계를 마련하기로 결정함



〈그림 IV-2-1〉 서울시의 에너지행정체계 분담(안)

- 연구결과 SH 집단에너지사업단을 중심으로 지역난방과 소각시설을 통합·운영할 경우, 고부가 가치의 에너지 생산·활용이 가능해 효율성이 높은 것으로 판명되었음
 - 즉, SH의 집단에너지사업단이 에너지를 다량으로 생산·소비하는 특성과 상호 보완할 수 있는 잠재력을 보유하고 있기 때문에, 통합적으로 운영될 경우 시너지가 발생할 것으로 예상됨

구분		조리운영 및 관리	에너지생산 및 활용	시설운영 및 계획	서울시 에너지정책 추진	비고
서울시 지역난방 및 환경시설 통합운영	2개소 서울시 지역난방시설 + 4개소 자원의수시설 + 4개소 물재생센터	▲	▲	▲	▲	현단계의
지역난방 및 소각시설 통합운영	4개소 지역난방시설 + 4개소 자원의수시설	▲	▲	▲	▲	물재생센터 전체제유지
환경시설 통합운영	4개소 자원의수시설 + 4개소 물재생센터	=	=	▲		지역난방 전체제유지
가능별시설 통합운영	4개소 지역난방시설	=	▲	=	▲	
	4개소 자원의수시설	▲	=	=		
	4개소 물재생센터	▲	=	=		

▲ 모의성 매우 있음 ▲ 모의성 있음 = 현재와 유사

<그림 IV-2-2> 서울시 집단에너지시설·환경기초시설 통합운영의 효용성

○ 아래 표는 서울시가 원전하나줄이기」 2단계 정책을 수립하면서 진행된 기초연구에서 서울에너지공사의 설립시 추진 가능할 것으로 판단되었던 사업 내용임

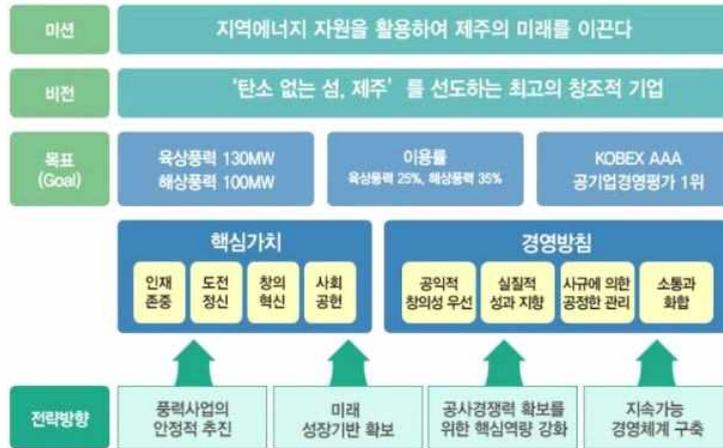
<표 IV-2-12> 서울에너지공사의 설립시 가능한 추진사업

사업명	사업 내용
집단에너지시설 운영	- 인근의 소각열, 발전열, 하수열, 바이오메스, 연료전지 등 폐열 에너지를 이용한 에너지 자립도시의 선도적 역할
원전하나줄이기 사업 수행기관 역할	- 에너지효율개선 사업 - 재생가능에너지를 포함한 분산형 에너지 기술 확대 - 저소득층 주택효율개선사업 및 나눔 발전소 같은 에너지 복지 사업
서울시 에너지·환경 정책을 뒷받침할 전문기관 역할	- 녹색기술 R&D, 기후변화 대응, 해외정보 수집, 통계, 정책·제도 연구 - 기타: ·경영컨설팅, 자금/R&D 지원, 녹색중소기업 종합지원시스템, 도시형 적정기술 발굴 지원, 녹색산업지원센터 강화, 민관산학 대안기술센터 설립, 기후변화기금/중소기업 육성기금, 서울형 녹색기술 개발, 녹색산업 클러스터 육성, 녹색제품/서비스 판로개척
에너지 분야 전문 인력양성과 마을 에너지 기업 지원	- 녹색기술 교육/훈련/인력 - 시민/상인/기업 맞춤형 교육, 청년/퇴직자 직업기술교육, 대학/기업/지자체 연계 교육, 주민자치센터 교육, 권역별 거점 교육센터 운영, 청년창업 지원, 에너지기업 퇴직자 일자리, 대상별 맞춤형 교육 실시, 에너지 교육인력 양성
에너지 서비스 시장 개척	- 모든 에너지 사용자에게 에너지 절약 시설 설치 및 유지를 위한 기술·재정적 지원을 제공하는 역할을 수행함으로써 에너지 절약 서비스를 에너지 사용자처럼 쉽게 접근할 수 있도록 함 - 일정 자격을 갖춘 에너지 서비스 제공자 혹은 건물 소유자, 세입자 등에게 에너지 서비스 투자비용을 저리로 제공하고 에너지 서비스 제공자로 하여금 시설을 설치하도록 함 - 에너지 서비스 제공자의 자격 심사와 이들이 수행하는 에너지 서비스 사업을 감독 평가함 - 공적 자금과 민간 자금 확보를 통해 사업의 안정적 수행함.
정보 취합 역할	- 통계연보, 교육/훈련, R&D 통합집행/지원체계 구축, 생산/매출, 투자/수출/인력/연구개발, 서베이, 수요 조사, 서울연구원/전문기관 외주, 기후변화기금, 녹색산업/일자리 성과관리, 현장중심 맞춤형 정책 개발

- 서울시는 서울에너지공사를 설립하기로 의사결정을 내부적으로 이미 마무리했음
 - 지금은 서울에너지공사 설립의 타당성을 최종적으로 확인·검토하기 위한 「에너지공사 설립 타당성조사 학술용역」을 진행함으로써 법적·행정적 절차를 마무리하기 위한 타당성 연구를 발주한 상태임
 - 구체적으로는 에너지공사를 설립하기 위해 필요한 조직, 인력, 자본 규모 등에 대한 검토와 함께 공사 설립의 필요성 및 타당성을 분석해 행정자치부와의 협의 및 사업계획 작성의 기초자료로 활용할 예정임

2) 제주특별자치도: 제주풍력공사

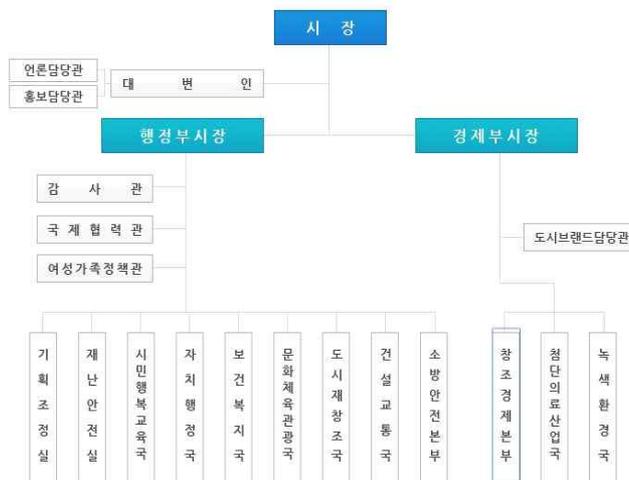
- 제주에너지공사는 2012년 7월 제주시 도남동에 지방공기업형태의 공사로 설립되었음
 - 제주에너지공사의 비전은 ‘탄소 없는 섬, 제주’를 선도하는 창조적 기업이며, 풍력발전 보급량과 이용률에 대한 목표를 설정하고 있음
 - 현재는 2부 1센터 5팀의 조직 구조에, 임원 1명 직원 28명의 인력을 확보해서 운영하고 있음
- 제주에너지공사의 추진사업으로는 풍력발전단지 조성 등의 신재생에너지 공급사업이 가장 핵심이라고 할 수 있음
 - 궁극적으로는 태양광설비 및 풍력발전 신재생에너지사업 등을 통해 제주도의 에너지자립률을 높이고 있으며, 관련 일자리의 창출에도 기여하고 있음
 - 경영 관련 추진사업으로는 노후 풍력발전기의 개선, 신재생에너지 공급인증서 획득, 발전기 이력관리를 통한 효율적인 관리, 체계적인 중장기 발전계획 수립 등을 추진하여 시행하고 있음
 - 한편으로는 풍력발전의 수익을 주택 태양광설비 및 소외계층 도시가스배관사업 등에 환원하는 방식의 주민지원사업을 통해 공익적인 측면에서도 긍정적인 평가를 받고 있음
 - 그 밖에 에너지복지 관련 제주에너지공사의 사업은 취약계층 대상 전기요금 지원과 태양광설비 지원 등이 추진되고 있음
- 매출액 및 당기 순이익의 증가라는 실적을 거둬으로써 행정자치부가 실시한 2013년도 경영평가의 정략적 평가부문에서 우수등급을 받았음
 - 구체적으로는 풍력발전기의 100% 정상가동 및 매출액 대비 30% 이내의 운영경비 절감을 통해 2년 연속 흑자경영을 실현해 기업신용등급도 AA라는 안정적인 평가를 획득함으로써 경영적인 면에서 긍정적인 평가를 받았음



〈그림 IV-2-3〉 제주에너지 공사의 미션·비전·목표

나. 대구광역시 에너지 정책의 추진체계(안)

- 대구시는 에너지 관련 정책에 대한 의사결정을 솔라시티위원회에서 담당하고 있음
 - 「대구광역시 솔라시티 조례」에 따르면, 시장이 지역에너지계획을 수립한 뒤, 이를 솔라 시티위원회에 제출해 심의를 거쳐 확정하도록 규정되어 있음
- 구체적인 에너지 정책의 실행은 창조경제본부 산하의 에너지산업과에서 담당하고 있음
 - 에너지산업과는 에너지정책팀, 에너지산업팀, 에너지관리팀으로 구성되어 있음



〈그림 IV-2-4〉 대구시의 행정조직 체계

경제기획관	
경제정책과	·경제기획 ·경제산업분석 ·서민경제 ·기업육성 ·금융지원 ·중소상공인지원센터
고용노동과	·일자리정책 ·청년벤처일자리 ·중장년일자리 ·노사상생 ·원스톱일자리지원센터
원스톱기업지원과	·산업단지조성 ·산업단지관리 ·산업단지개선1 ·산업단지개선2 ·원스톱기업지원센터
투자통상과	·투자기획 ·해외투자유치 ·국내투자유치1 ·국내투자유치2 ·통상지원
첨단산업과	·창조경제 ·산학협력 ·융합과학기술 ·지식서비스 ·소프트웨어산업 ·ICT산업
기계자동차과	·기계금속산업 ·로봇산업 ·자동차산업 ·부품산업
에너지산업과	·에너지정책 ·에너지산업 ·에너지관리
섬유패션과	·섬유산업 ·패션의류 ·DCT운영 ·특화산업
농산유통과	·농산유통 ·도시농업 ·식품산업 ·친환경농업 ·축정
창조프로젝트추진단	

〈그림 IV-2-5〉 「에너지산업과」의 담당 업무

○ 대구광역시의 「4차 지역에너지계획」에서 수립한 목표를 달성하기 위해서는 현재의 에너지산업과를 기반으로 정책을 실제로 집행할 수 있는 실행체계를 갖추는 방안이 필요함

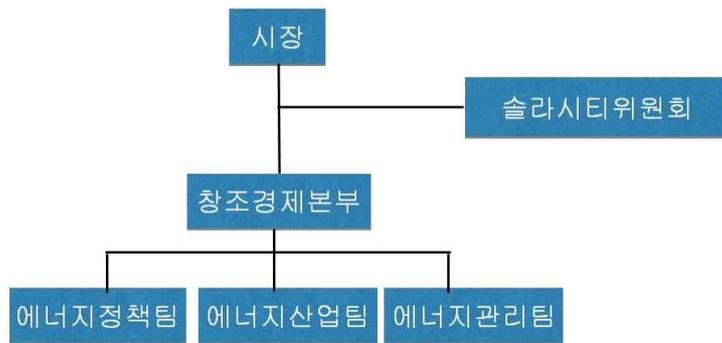
- 더불어 솔라시티위원회의 조직개편과 시민사회 참여거버넌스의 재조직화가 필요함
- 구체적으로는 중단기와 중장기라는 2개의 계획기간으로 구분해서 대구광역시 에너지 정책의 추진체계를 제안하고자 함

○ 단기 추진체계(안)

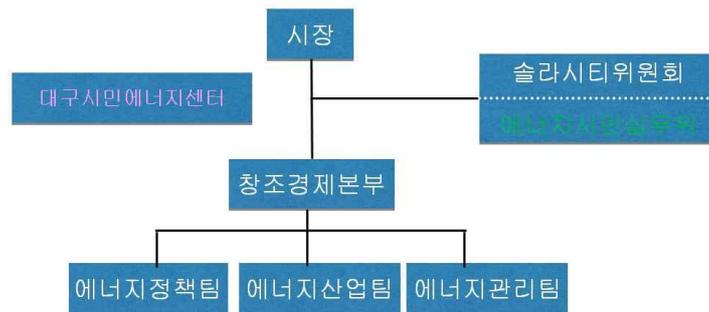
- 단기적으로는 현행 솔라시티 조례라는 법적 기반과 현행 행정조직체계가 기반이 되는 추진체계 하에서 「4차 지역에너지계획」의 실행력을 담보하는 방안임
- 구체적으로는 현행 솔라시티 위원회의 활성화와 함께 「제4차 지역에너지 계획」의 실행과 평가를 위한 실무위원회로 10인 이내의 시민사회 참여 거버넌스형 ‘에너지시민실무위원회’ 구성을 제안함⁴⁴⁾
- 실제로 「대구광역시 솔라시티 조례」 제19조에서는 실무위원회를 설치할 수 있도록 규정을 두고 있으며, 실무위원회의 구성 및 운영과 관해서는 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정하도록 하고 있음
- 이때 ‘에너지시민실무위원회’는 행정부문과 일반시민이 에너지계획을 공동으로 감시할 수 있도록 시민사회가 추천하는 인사를 절반 이상으로 포함시키는 방안이 바람직할 수 있음⁴⁵⁾

44) 솔라시티 위원회는 15명으로 규모가 클 뿐만 아니라 당연직 위원으로 6명의 국장이 참여하는 등의 심의위원회 형태로 구성되었기 때문에, 4차 계획의 이행을 점검하는 실무조직으로는 적합하지 않아서 실무진으로 구성된 ‘에너지시민실무위원회’의 구성이 필요함

- 이렇게 설립된 ‘에너지시민실무위원회’는 5년 뒤에 차기 계획을 수립하기 전까지 「4차 지역에너지 기본계획」의 이행상황을 점검하고 매년 정기적으로 백서를 발간하는 역할을 맡게 됨⁴⁵⁾
- 한편으로는 가칭 ‘대구에너지시민센터’의 중간지원조직도 필요함. 이 시민센터는 행정부문과 시민사회가 협력하는 중간자적인 역할을 맡을 수 있음. 단기적으로는 시민센터의 경우 예산이나 통제권이 시정부로부터 분리된 독립조직이지만, 개별 사업차원에서 대구시의 지원을 받는 협력적·중간적 조직체계를 갖출 수 있음. 구체적으로는 에너지 진단, 컨설팅, 시민교육, 주택에너지효율화사업, 시민에너지생산 원스톱 서비스, 에너지자립마을을 중간지원 등의 역할을 담당할 수 있음⁴⁷⁾



〈그림 IV-2-6〉 대구시의 에너지정책 추진체계 (현재)



〈그림 IV-2-7〉 대구시의 에너지정책 추진체계 (단기)

○ 장기 추진체계(안)

- 한편 장기적으로는 현행 솔라시티 조례와 현행 행정조직체계를 바람직한 형태로 재편한다는 전제 하에, 향후 5년 뒤 대구광역시의 에너지추진체계라고 할 수 있음

45) 예를 들면, 대구지속가능발전협의회(舊 대구지역의제21)의 추천을 받을 경우, 시민사회의 대표성을 확보할 수 있음

46) 구체적으로 실무위원회는 2020년을 목표로 하는 중가목표를 설정하고 관리하는 역할을 맡을 수 있음. 이는 제IV편 2장 “5. 사후관리체계”의 성과관리지표와도 관련이 있으며, 자세한 내용은 이 부분에서 기술될 예정임

47) 실제로 경기도는 지역에너지센터 구축을 준비하고 있음

- 장기계획의 핵심은 ‘대구 지속가능에너지공사(DG SEU: DaeGu Sustainable Energy Utility)’의 설립을 통한 추진체계의 상설화라고 할 수 있음
- 서울시나 제주도처럼 대구광역시도 지속가능한 에너지 공익사업의 타당성을 모색할 필요가 있음⁴⁸⁾
- ‘대구 지속가능에너지공사’에 대해서는 아래에서 좀 더 자세히 살펴보고자 함

다. ‘대구 지속가능에너지공사(DG SEU)’의 가능성과 방향

- 대구시는 이미 「3차 지역에너지계획」에서 ‘지속가능 에너지 공익사업(DG SEU)’의 추진을 장기적인 측면에서 제시한 바 있음
 - DG SEU는 소비자가 초기 투자비용에 대한 재정 부담 없이 에너지 효율개선기구나 재생가능에너지를 설치한 뒤, 에너지비용 절감액으로 투자비용을 일정 기간 갚아나가는 공공기관임
 - 따라서 DG SEU는 비영리 조직으로 운영되며, 실행사업자는 NGO, 지방정부, 혹은 전력회사 등이 신청할 수 있음
 - DG SEU 사업의 초기 투자비용은 에너지효율채권, ARRA Funding, 탄소배출권 판매 대금⁴⁹⁾ 등을 통해 조성되며, 재정안정화를 위한 초기자본의 회수시스템으로 REC(Renewable Energy Credit)제도⁵⁰⁾, 에너지절감분배계약제⁵¹⁾ 등을 활용할 수 있음
- 이처럼 SEU 프로그램은 에너지문제를 해결하는 과정에서 행정이 모든 사업을 주도하는 것이 아니라 행정에서는 공간을 열어놓은 뒤, 에너지 문제를 해결하고자 하는 다양한 주체들⁵²⁾이 그 공간에서 자유롭게 참여할 수 있도록 지원하는 체계임
 - 이때 초기 투자비용을 회수할 수 있는 시스템을 갖추으로써 장기적으로 안정되게 프로그램

48) 유관 사례로 안산시도 ‘안산환경재단’을 운영하고 있음

49) 예를 들면, 델라웨어를 비롯한 미 동북부 10개 주는 미국에서 최초로 탄소의 배출을 의무적으로 제한하는 탄소거래시장 (cap and trade)을 2007년에 도입한 바 있음. 이때 주별로 25MW 이상 발전소의 이산화탄소 배출량을 2014년까지 750MTC로 안정화시키고 2018년까지는 이산화탄소 허용량의 10%를 줄이는 목표를 제시한 바 있음. 이로써 주정부는 경매방식을 통해 해당 발전소에 배출권을 판매하고 그 대금을 에너지 효율향상 프로그램과 재생에너지 지원 프로그램에 사용하고 있음. 이때 델라웨어는 SEU가 이 배출권 판매 대금의 사용을 권장하고 있음

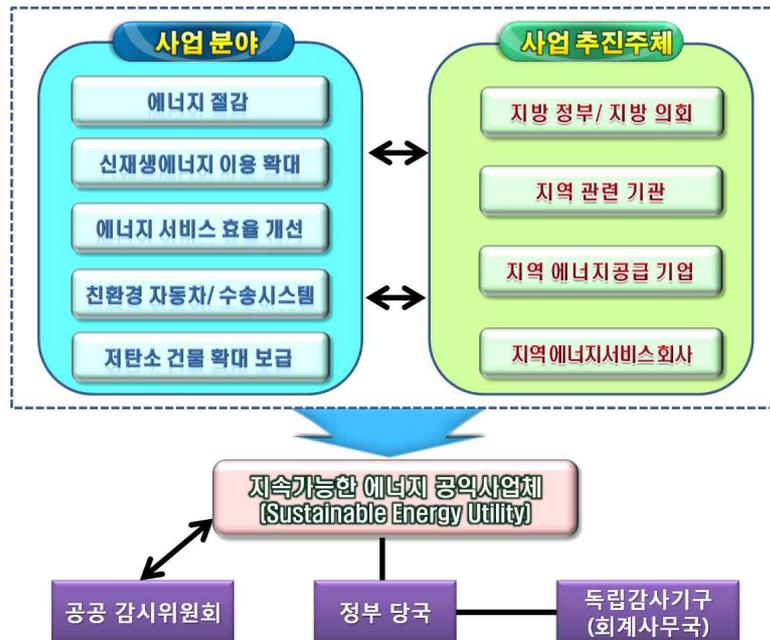
50) 재생에너지 설치자는 생산한 전기를 직접 사용하거나 혹은 전력회사에 팔수 있음. 또한 생산된 전력의 이용과는 별도로 재생가능 에너지 1 kWh 당 주어지는 프리미엄을 REC 시장에 팔수 있음. DG SEU는 재생가능에너지 설치에 들어가는 추가비용을 제공하는 대신 재생가능 에너지 설치자가 판매하는 수익의 25%를 받음

51) SEU는 고효율 기기 설치의 추가 비용을 부담하는 대신 에너지절감액의 33%를 3~5년 사이에 사용자와 나누는 것으로 계약함

52) NGO, 지역주민, 재단, 기업 등

램을 가동할 수 있도록 제도 설계가 필요함

- 대표적인 사례로 미국 델라웨어의 SEU는 행정의 책임성, 민간의 자율성 및 독립성, 재정확보 능력, 효율개선 및 재생가능에너지 확대를 위한 정책적 목표의 명확성, 그리고 비즈니스와 일자리 창출이라는 측면에서 많은 장점을 갖고 있음
 - 물론 델라웨어의 SEU가 3자를 통해서 에너지 서비스를 제공하고 있기는 하지만, 한국에서는 이 모델을 그대로 적용하기에 민간 에너지 전문 조직의 역량이 부족할 수 있음. 또한 초기 투자비용을 마련하는 과정에서 주식과 채권시장이 안정적으로 자리 잡은 델라웨어의 사례를 우리나라에 그대로 적용하기에는 현실적인 어려움이 존재하는 실정임
- 그럼에도 불구하고 DG SEU는 에너지문제를 해결하기 위해 정부기업·시민사회가 협력적인 거버넌스 구조를 만들고, 실질적인 에너지절약과 효율화, 재생가능에너지의 확대를 이뤄내는 데 있어서 대구시가 시도해볼만한 모델임
 - 실제로 대구경북연구원과 경북대 에너지환경경제연구소는 2015년 6월 제245차 대경컬로퀴엄으로 ‘대구경북 지속가능에너지공사(SEU) 설립 가능성 검토’라는 주제로 존 번(John Byrne) 석좌교수를 초청해서 토론회를 진행한 바 있음
- 미국 델라웨어의 사례를 토대로 대구시의 지속가능한 에너지 모형인 ‘DG SEU’ 모형을 구상해 보면 다음과 같이 제시할 수 있음
 - DG SEU는 지역의 지속가능한 에너지 도입을 위한 핵심 주체로 지방정부 및 의회, 시민단체를 포함한 관련 기관, 지역의 에너지공급업체, 지역에너지서비스 회사 같은 다양한 추진주체의 참여가 가능함
 - 이렇게 설립된 DG SEU는 에너지 절감, 신재생에너지 이용 확대, 에너지서비스의 효율개선, 친환경 자동차 및 수송시스템의 개선, 저탄소 건물의 보급 확대처럼 지역 내에서 할 수 있는 다양한 사업을 주도할 수 있음
- DG SEU를 설립하기 위해 대구시는 사업추진 본부를 설치하고 사업본부장과 기획운영위원회를 구성하는 방식으로 법적·제도적·행정적 지원을 해야 함
 - 이때 사업참여를 원하는 업체는 사업계획서를 작성해서 사업주체인 대구시에 제출해야 함
 - 이렇게 선정된 사업자는 사업별 사업계획의 수립 및 운영, 규정 관리에 대한 세부추진계획을 수립해서 사업을 추진해야 함



〈그림 IV-2-8〉 DG SEU의 추진체계

- DG SEU의 사업분야는 에너지절감, 신재생에너지 이용 확대, 에너지 서비스 효율 개선, 친환경자동차, 저탄소 건물 등의 다양한 분야임
- 다만 구체적인 사업 내용은 대구시의 「4차 지역에너지계획」을 달성하기 위한 사업과 부합하는 내용이어야 함
- 이때 DG SEU가 목표로 할 수 있는 사업과 시장은 다음의 그림과 같음



〈그림 IV-2-9〉 DG SEU의 TFT 구성 및 주요 사업 분야

- DG SEU의 추진조직은 대구시 담당부서, 계약행정국, 회계사무국, 공공감시위원회 등으로 구성될 수 있음
 - 대구시의 '에너지정책 담당 부서'는 DG SEU에서 이루어지는 다양한 계약과 행정을 지원·감독하는 기능을 수행함
 - DG SEU의 '계약행정국'은 사업의 전반적인 설계 및 계약 수행과 관련된 행정 업무를 지원함. 한편으로는 프로그램의 성과를 모니터링하고 확인하는 기능을 수행하고, 모든 프로그램의 효과성을 보고하며, 전력·천연가스·석유 등과 관련된 SEU의 목표를 개선하는 역할도 수행함
 - '회계사무국'은 DG SEU의 회계담당자로서 프로그램과 실행계약 수준의 모든 재무적 거래를 감독하고, 기금의 수납 업무 등을 담당함. 이는 계약행정국과 회계사무국의 계약 체결을 위해 제안서를 준비하고, 계약기간·인센티브 등을 포함한 계약조건을 결정하며, 공공감시위원회에 반기별로 보고할 뿐만 아니라 성과목표를 이행하도록 보장하는 등의 기능을 수행함
 - '공공 감시위원회'는 계약행정국과 회계사무국의 제안서에 대한 검토 및 승인, 계약행정국에 의해 권고된 SEU의 성과목표 및 수정(안)의 검토 및 승인 등의 역할을 수행함
- 이 같은 장기적인 추진체계를 구축하기 위해 대구시는 「4차 지역에너지계획」의 수립을 완료한 이후부터 체계적인 준비가 필요함
 - 예를 들면, 'DG SEU'를 설립하기 위한 타당성 관련 연구 용역이 필요할 수 있음
 - 구체적으로는 연구 용역을 통해서 대구 지속가능에너지공사 설립을 위한 로드맵 및 추진 일정 등의 제시가 가능할 것임

4. 제도개선

1) 녹색건축 또는 에너지효율등급에 따른 재산세 감면 기준 개정

- 현행 법령에서는 녹색건축 및 에너지효율등급 인증을 취득할 경우 3~15%의 범위 내에서 재산세를 한 차례 경감 받도록 혜택이 제공되고 있음
 - 구체적으로는 5년간 단 한차례만 재산세를 감면받을 수 있음
 - 따라서 이후에 에너지 절약시설로 교체하고 녹색건축이나 에너지효율등급 인증을 취득해도 재산세 감면 혜택이 주어지지 않기 때문에, 기존 건축물들의 참여율이 떨어질 우려가 있음
- 신축 건물뿐만 아니라 기존 건물이 에너지 효율을 지속적으로 개선할 수 있도록

이전 보다 나은 등급을 받은 건물도 재산세 감면 혜택을 줄 수 있어야 건물부문의 참여를 이끌어낼 수 있음

- 「지방세 특례 제한법」 제47조의 2 “녹색건축 인증 건축물에 대한 감면”에서 재인증 받은 건축물 또는 주택으로서 이전보다 향상된 인증등급을 취득한 경우에는 그 인증을 받은 날부터 5년간 대통령령으로 정하는 바에 따른 재산세를 100분의 3부터 100분의 15까지 범위에서 1회 경감한다는 내용을 포함해야 함
- 이처럼 중앙정부의 법률 개정이 전제 되어야지 지방정부 차원의 건물에너지 효율저감 사업이 추진력을 확보할 수 있을 것임

2) 건물에너지 성능표시

- 건물에너지 성능표시제에서 에너지 성능지표(EPI)가 80점 이상으로 설계되어 건물에너지 효율 1등급 인증을 받은 경우에는 2.5%의 용적률 인센티브를 부여받을 수 있음
- 반면에 70점 이상으로 설계되어 효율 2등급 인증을 받은 경우에는 1.5%의 용적률 인센티브가 부여됨
- 마찬가지로 60점 이상으로 설계된 경우에는 취득세 및 등록세 2.5% 감면을 받을 수 있음

3) 에너지절약시설 투자에 대한 세액공제

- 현행 법률체계 하에서는 에너지절약시설에 투자하면 투자금액의 일정비율만큼 사업자의 소득세와 법인세를 공제해주고 있음
- 세액공제대상 시설의 범위는 ‘에너지효율등급 1등급 보일러’와 ‘LED조명’처럼 에너지 효율이 높은 기기를 시설에 투자할 경우임
- 「조세특례제한법」에 따라 투자금액의 일정 비율 내에서 사업자 소득세와 법인세를 공제해주고 있음⁵³⁾
- 그렇지만 최근에는 주택에너지효율화 사업에 개인 소득자가 참여하는 비율이 증가하고 있음
- 따라서 세액공제 대상을 기존의 사업자에서 개인 소득자로 확대해야 할 것임
- 또한 품목도 벽체단열이나 이중창호 같은 단열공사를 포함할 경우, 에너지 효율사업에 참여하는 시민의 수가 증가할 것임
- 이에 「조세특례제한법」 제25조의 2항을 내국인이 대통령령으로 정하는 에너지절약시설

53) 여기서 투자금액의 일정비율은 대기업 3%, 중견기업 5%, 중소기업 10%를 의미함

에 투자하는 경우, 개인은 100분의 15에 해당하는 금액을 소득세 또는 법인세에서 공제한다는 조항을 추가해야 함. 한편으로는 절약시설의 범위에도 벽체단열과 단열창호를 추가하는 개선이 필요할 것임

4) 에너지 다소비 사업장 관리

- 에너지다소비사업장은 5년마다 전문기관으로부터 에너지진단을 받아야 하며, 진단 결과에 따라 에너지 효율개선 사업이 추진됨
 - 현재 진단결과는 진단기관과 산업통상자원부 장관에게만 보고하도록 되어져 있음
 - 그렇지만 지역 에너지 다소비사업장의 수요를 관리하기 위해서는 지자체에도 진단결과를 통보하는 것이 반드시 필요함
- 따라서 산업통상자원부 장관에게 국한된 보고 체제를 시도지사까지 확대해 진단결과를 국가와 지자체가 공유하도록 법률이 개정되어야 함
 - 그리고 보다 궁극적으로는 지자체를 통해서 에너지사업장의 관리가 이루어질 수 있도록 보다 지역 밀착화된 방향으로 관리체계가 개선되어야 함
- 한편으로는 대구의 도시 특성과 에너지 소비구조를 감안했을 때, 에너지다소비시설을 ‘2000TOE 이상 시설’ 대신 ‘한전계약전력 1000kW 이상의 시설’로 확대하는 방안이 필요함
 - 물론 이 같은 에너지다소비시설의 기준을 변경하기 위해서는 관련 법률 및 규정의 개정이 필요함
 - 구체적으로는 산업통상자원부 장관이 보유하고 있는 에너지다소비시설의 관리 권한을 지방정부에 위임할 필요가 있음
 - 이런 맥락 하에서 지방자치단체는 에너지다소비사업자가 지역의 에너지 절약 목표를 달성할 수 있도록 관련 조례를 제·개정해나가야 할 것임

5) 솔라시티 대구를 위한 태양광발전

- 산업통상자원부가 도입한 ‘RPS 제도’로 인해 현물시장에서 상대적으로 경쟁력이 없는 100kW 이하의 소규모 태양광발전사업자에게 우선적으로 REC 의무 구매가 가능하도록 제도가 개선되어야 함
 - 장기적으로는 소규모 발전사업자에게 전기를 고정가격으로 장기 구매하는 FIT제도의 재도입도 검토될 필요가 있음
 - 단기적으로는 지자체 차원에서 소규모 태양광발전에 국한된 발전차액지원방식의 제도를

보완적으로 도입할 수 있음

- 구체적으로는 ‘대구 솔라캐노피 사업’을 활성화시키기 위해 자체적인 발전차액지원제의 도입을 검토할 필요가 있으며, 아파트 대상 미니태양광 보급 및 시민참여형 태양광 사업을 확대하기 위해 ‘대구 태양광펀드’도 조성할 필요가 있음

6) 친환경 그린카

- 친환경 그린카⁵⁴⁾ 구매자에 대한 제도적 지원이 필요함
 - 예를 들면, 자동차 등록세 면제, 보험료 감면, 우선 주차구간 지정, 유료도로 통행료 할인, 주차요금 할인 등이 지원될 수 있음
 - 한편으로는 전기자동차 충전소 확대, 전기차 충전 전용 주차장 마련 등의 전기차 확대를 위한 기반조성도 필요한 상황임

7) 에너지 효율향상 관리 의무화제도의 도입

- ‘에너지 효율향상 관리 의무화(EERS)’ 를 실천하는 발전사업자에 대해서는 제도적 지원이 필요함
 - 구체적으로는 예산의 범위 내에서 보조금 지원 또는 발전사 기본요금의 단가를 상향 조정하는 방식의 인센티브 부여가 필요함

5. 사후관리체계

- 「대구광역시 제4차 지역에너지기본계획」의 이행을 점검하기 위한 사후관리체계는 크게 두 가지 차원에서 진행될 수 있음
 - 하나는 추진체계에서 제시되었던 단기적 방안이었던 솔라시티위원회 내부의 ‘에너지시민 실무위원회’를 통해서 계획의 이행점검을 관리·점검하는 조직체계임
 - 다른 하나는 계획의 성패를 판단하는 성과관리 지표의 선정이 필요할 수 있음
- 지역에너지사업이 효과적으로 추진되기 위해서는 사업별로 계량화할 수 있는 평가지표를 설정하여 이행성과를 평가하는 것이 중요함
 - 평가과정은 상황 변화와 새로운 정보, 아이디어 등에 대한 피드백을 가능하게 해줄 뿐만 아니라 정책수단들이 의도한 효과를 거두었는지와 어떤 개선이 필요한지에 대한 대안을 파악할 수 있게 해주기 때문에 중요함
 - 한편으로 계량화된 지표는 정책담당자 뿐 아니라 일반 시민을 교육하고 설득할 수 있는

54) 클린 디젤차, 하이브리드카, 전기자동차 및 연료전지차 등

주요 수단이 됨

- 이에 「4차 지역에너지계획」의 수립 과정에서 진행되었던 시민참여방식의 타운미팅에서 결정된 2035년의 장기목표가 1차적인 성과관리의 지표가 될 수 있음
 - 그렇지만 장기목표는 현재 시정부의 성과를 판단하기 위한 관리지표로는 적절하지 않을 수 있기 때문에, 중단기적인 차원의 지표를 활용해서 계획의 이행정도를 평가하는 것이 바람직할 수 있음
 - 본 보고서의 3편에서 제시된 목표가 「4차 지역에너지계획」의 성과관리지표라고 할 수 있음. 다만 이들 핵심목표는 에너지정책 전반을 진단하는 거시 지표이기 때문에 연차별 성과를 진단하기 위해서는 보다 세분화된 성과관리지표의 설정이 필요할 수 있음
 - 이때 20년의 장기계획에 기반해서 수립된 「4차 지역에너지계획」을 바탕으로 연차별 단기적인 성과지표를 수립하고 이행여부를 점검하는 역할은 솔라시티 위원회 산하의 ‘시민에너지실무위원회’가 맡는 것이 적합할 수 있음
 - 대구시는 이미 「제4차 지역에너지계획」을 수립할 당시부터 시민참여단 타운미팅을 개최한 바 있음. 이처럼 시민들이 참여해서 계획을 함께 수립한 만큼 지역에너지계획의 실행과 성과를 매년 보고함으로써 계획의 진행상황을 시민들과 공유하는 것이 바람직할 것임
- 일부 사업에 대해서는 시민모니터링단을 구성하는 방식으로 에너지사업에 대한 시민교육의 수단으로도 활용할 수 있음
 - 이때 모니터링은 대구시와 시민단체의 파트너십을 바탕으로 시행하며, 평가결과를 행정에 반영하여 추진력을 가속화할 필요가 있음
 - 구체적으로 단기 추진체계에서 제시되었던 ‘대구시민에너지센터’가 모니터링을 담당할 경우, 민관협력의 중심체로서 역량이 축적될 수 있을 것임
- ‘에너지시민실무위원회’의 사후관리 관련 담당업무는 구체적으로 다음과 같음
 - 「4차 지역에너지계획」에 기반한 연차별 성과관리지표의 설정
 - 「대구에너지 백서」를 매년 발간해 「4차 지역에너지계획」의 이행 정도 평가
 - 대구시 에너지정책의 기반구축을 위한 학술연구 등

참고문헌

- 강병하·허재혁, 2010, “지역냉방 확대보급에 따른 하절기 전력피크 및 수요관리효과 분석”, 『대한설비공학회 하계학술발표회 논문집 2010』.
- 강한기, 2006, “축열식 히트펌프의 응용”, 한국 퍼실리티 매니지먼트 학회 월례회 발표자료, 2006. 2.
- 경기도, 2009, 『경기도 지역에너지계획』.
- 경기도, 2015, 『제4차 경기도 지역에너지계획 수립 연구』.
- 고재경, 2015, 『경기도 에너지 비전 수립에 관한 연구』, 경기연구원.
- 교통안전공단, 개별년도, 『자동차주행거리실태분석 연구』.
- 국토교통부, 2014, “전국 건축물 총 6,851,802동/ 33억7천6백만㎡”, 보도자료, 2014.3.4.
- 국토교통부, 개별년도, 『국토교통통계연보』.
- 기상청, 2012, 『한반도 기후변화 전망 보고서』.
- 기획재정부, 2013, 『대한민국 중장기 정책과제』.
- 김정완, 2007, “수송용 바이오에탄올 도입의 경제성”, 『KEEI Issue Paper』 1(1), pp.1-20.
- 노형복, 2012, “국내 전기자동차 기술 경쟁력 분석”. 사업기술 이슈, 기술평가원.
- 류태우, 2007, “바이오매스가스와 고효율 복합발전 시스템 기술개발”, 한국생산기술연구원.
- 부퍼탈연구소, 2013, 『독일의 에너지 재지역화와 시영회사의 설립: 지자체의 책임에 의한 에너지 공급』.
- 산업통상자원부, 2014, 『제2차 에너지기본계획』.
- 서울시, 2011, 『2030 그린디자인 서울 건축물 설계기준』.
- 서울시, 2014a, 『에너지살림도시, 서울 종합계획』.
- 서울시, 2014b, 『서울형 2030 스마트 친환경교통 마스터플랜』.
- 서울시, 2014c, 『제2차 수도권 대기환경관리 서울특별시 시행계획』.
- 서울시, 2015, 『서울지 지역에너지 기본계획2035』.
- 서울시, 2015, 『서울시 지역에너지 기본계획 2035』.
- 서울연구원, 2008, 『서울시 수송부문 온실가스 배출량 변화요인 및 감축잠재량 분석』.
- 서울연구원, 2013, 『서울시 집단에너지시설 및 환경기초시설 통합운영 효율성 연구』.
- 서울특별시, 2014, 『에너지수요 절감과 신재생에너지 생산확대를 통한 원전하나줄이기 연동계획』.
- 서울특별시, 2015, 『서울시 환경정책건의집』.
- 송유나·진상현·류승민·구준모, 2014, 「열에너지 국가정책 비판과 수도권 난방에너지의 공공적 대안」, 사회공공연구원.
- 수도권교통본부, 2012, 『여객 기종점통행량(O/D) 전수화 및 장래수요예측 공동조사』.

- 에너지경제연구원, 2013, 『분위회귀분석을 통한 가정부문 용도별 에너지소비량 분포 및 특성 분포』.
- 에너지경제연구원, 개별년도, 『에너지총조사보고서』.
- 에너지경제연구원, 개별년도, 『지역에너지통계연보』.
- 에너지관리공단, 2008, 『열병합발전 기술 가이드북』.
- 에너지관리공단, 2014, 『에너지통계핸드북』.
- 에너지관리공단, 개별년도, 『자동차 에너지소비효율 분석집』.
- 에너지기후정책연구소, 2013, 『서울연구원 서울시 원전하나줄이기 2단계(2014~2018년) 사업 계획 수립을 위한 기초연구』.
- 에너지기후정책연구소, 2015, 『순천시 지역에너지계획 수립용역』.
- 온실가스종합정보센터, 2013, 『국가 온실가스 배출구조 변화요인 분석』.
- 이병호·이건원·이영호, 2010, “BIM기반의 공동주택 주동 유형별 건물에너지 시뮬레이션 비교에 관한 연구”, 『한국생태환경건축학회논문집』, 10(4), pp.84-100.
- 이장연, 2012, “건물 에너지 절약을 위한 히트펌프 기술”, 『KETEP Issue Paper』, 2012-제1호, 한국에너지기술평가원.
- 전력거래소, 개별년도, 『가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사 결과 보고서』.
- 진상현·황인창, 2009, “지수분해분석을 이용한 지자체의 에너지 소비특성에 관한연구”, 『자원·환경경제연구』, 18(4), pp.557-586.
- 진상현·황인창, 2012, “지역할당 방식을 이용한 지자체의 온실가스 배출량 전망: 에너지부문을 중심으로”, 『서울도시연구』, 13(3), pp.47-63.
- 진상현·황인창·한준, 2011, “전력부문 온실가스 배출 관련 지자체의 책임성에 관한 연구”, 『환경정책』, 19(1), pp.23-49.
- 코레일, 개별년도, 『철도통계연보』.
- 토지주택연구원, 2013, 『중장기 주택수요전망 연구』.
- 한국산업관계연구원, 2015, 『집단에너지사업 운영 효율화방안』.
- 허은녕, 2014, “지역에너지계획의 한계와 발전방안”, 서울연구원 도시에너지포럼 발표자료(2014.11.7).
- 환경부, 2012, 『경유버스 및 CNG 버스 환경-경제성 분석을 통한 CNG버스 보급정책 타당성 조사연구』.
- 황인창, 2015, “MAED 모형을 이용한 서울시 에너지 수요 전망”, 『환경정책』, 23(3).
- CCC, 2009, “Disaggregating UK Reference Emissions Projections and Abatement Potential”, Committee on Climate Change, Technical Appendix to Chapter 14 in *Building a Low-carbon Economy*, The Stationary Office, London, UK.
- CEC, 2013, *California energy demand 2014-2014 forecast*.
- David, R. and J.G. MacKinnon, 2003, *Econometric Theory and Methods*, New York, NY:

-
- Oxford University Press.
- Gujarati, D.N., 2003, *Basic Econometrics*, New York, NY: McGraw-Hill Companies.
- Heaps, C., 2002, *Integrated energy-environment modelling and LEAP*, SEI.
- IAEA, 2006, *Model for analysis of energy demand (MAED-2)*, Vienna: International Atomic Energy Agency.
- IEA, 2013, *World energy outlook 2013*.
- Lapillonne, B. and B. Chateau, 1981, The MEDEE models for long term energy demand forecasting, *Socio-Economic Planning Sciences*, 15(2), pp.53-58.
- Pandey, R., 2002, Energy policy modeling: Agenda for developing countries, *Energy Policy*, 30, pp.97-106.
- Seebregts, A.J., G.A. Goldstein, and K. Smekens, 2001, Energy/environmental modelling with MARKAL family of models, *In Operations Research Proceedings 2001—Selected Papers of the International Conference on Operations Research (OR2001)*.
- World Bank, 2009, Energy demand models for policy formulation: A comparative study of energy demand models, *The World Bank Policy Research Working Paper 4866*.

<부록> 통계분석 결과

■ 부록에서는 MAED 모형에 입력 자료로 사용되는 세부 부문별 활동도 및 원단위 값의 전망을 위한 통계분석 결과를 제시하였음

- 기본적으로 통계청, 한국개발연구원(KDI) 등 다른 기관에서 전망한 값(인구, GDP 등)을 활용할 수 있는 방향으로 모형의 독립변수를 구성하였음
- 아래에 제시된 것 이외에 다양한 변수를 사용해 분석을 실시했으나 통계적으로 유의미한 결과만을 제시하였음
- 통계자료는 수집 가능한 모든 값을 사용했으나 일부 세부 부문에서는 outlier 등 자료의 품질이 의심되는 경우를 제외하고 분석하였음
- 아래에서 제시하지 않은 것들은 자료 부족으로 장래 값을 추정할 수 없는 경우로서 이들에 대해서는 현재의 값이 장래에도 그대로 유지된다고 가정하였음
 - 수송부문의 재차인원 등이 이에 해당함

■ 개별 요소별 전망 결과는 본문의 제1편 제2장에서 제시하였음

가. 기후분석

1) 일평균 기온

■ 모형

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + u_t$$

- 여기서 T_t 는 대구시 평균 기온, u_t 는 잔차, t 는 시간(년, 초기년도=1)을 의미함

■ 통계분석 결과

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-59〉 대구 평균 기온 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	12.738	0.041
표준오차	0.132	0.004
t	96.81	9.29
유의확률(p-value)	0.000	0.000
Durbin-Watson d	2.063	
Adjusted- R^2	0.630	
기타	잔차의 정규성 및 독립성 만족	

통계자료: 기상청 국가기후자료센터, 표본수 = 51 (1964 - 2014년)

2) 일평균기온과 난방도일의 관계

■ 모형

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$HDD_t = \beta_0 + \beta_1 T_t + u_t$$

- 여기서 HDD_t 는 난방도일을 의미함

■ 통계분석 결과

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-60〉 대구 일평균기온과 난방도일 관계 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	5797.926	-250.850
표준오차	207.211	14.986
t	27.98	-16.74
유의확률(p-value)	0.000	0.000
Durbin-Watson d	1.820	
Adjusted- R^2	0.851	
기타	잔차의 정규성 및 독립성 만족	

통계자료: 기상청 국가기후자료센터, 표본수 = 50 (1965 - 2014년)

- 장래 대구 난방도일 전망을 위한 장래 대구 평균기온 전망은 앞서 구한 대구 일평균 전망치를 사용하였음

나. 경제 분석

1) 경제성장

■ 모형

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(GRDP_{D,t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GDP_t) + u_t$$

- 여기서 GDP_t 는 국내총생산, $GRDP_t$ 는 대구 지역내총생산을 의미함

■ 통계분석 결과

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 부록-61> 대구 경제성장 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	2.887	0.698
표준오차	0.420	0.021
t	6.87	33.80
유의확률(p-value)	0.000	0.000
Durbin-Watson d	0.266	
Adjusted- R^2	0.977	
AEG statistics	-2.691	

통계자료: 통계청 경제활동별 지역내총생산, 표본수 = 28 (1985 - 2012년)

- 분석결과 Durbin-Watson d 값과 R^2 값에서 유추할 수 있듯이 모형의 개별변수들은 비정상성(nonstationarity)의 문제를 갖고 있음
- 그러나 개별변수별로 1차 차분을 하면 새로운 변수들은 정상성을 갖게 됨 (integrated of order 1)

- 이를 통계적으로 확인하기 위해 Augmented Dickey-Fuller (ADF) 단위근(unit root test) 검정을 실시하였음
- 위 모형에서는 개별변수들이 공적분(cointegration)을 보이기 때문에 계수들을 추정하는 데 큰 문제가 없음
- 이를 확인하기 위해 Augmented Engle-Granger (AEG) 공적분 검증(cointegration test)을 실시하였음⁵⁵⁾
- 장래 대구 경제성장 전망을 위한 장래 전국의 경제성장률은 KDI 등 다른 기관에서 발표한 전국 경제성장률 전망치(기획재정부, 2013)를 사용하였음

2) 산업구조

■ 산업구조 전망

- 전망기간 동안 현재의 산업별 비율이 그대로 유지된다고 가정하였음
- 산업구조 전망을 위해서는 독립적인 경제모형을 구축해야하는데 이는 과제의 범위를 넘어서는 것임

다. 인구 및 가구 분석

1) 총 인구 및 인구구조

- 총 인구수는 통계청의 대구시 장래인구추계 결과를 사용하였음
- 연령별 인구수, 학생수 등 장래 인구 구조는 통계청의 대구시 장래인구추계 결과를 사용하였음

2) 가구 및 주택수

- 가구수는 통계청의 대구시 장래가구추계 결과를 사용하였음
- 주택수는 토지주택연구원의 전망 결과를 사용하였음(토지주택연구원, 2013)

라. 산업부문 에너지지원단위

55) 비정상성 및 공적분에 대한 자세한 내용은 Gujarati (2003) 또는 Davidson and McKinnon (2003)을 참고할 수 있음.

1) 화석연료

■ 전 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,F}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GRDP_t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,F}$ 는 화석연료 에너지원단위, $GRDP_t$ 는 대구의 지역내총생산을 의미함

- 원단위는 외환위기 전후로 큰 차이를 보이기 때문에 시기를 다음과 같이 둘로 나누어 모형을 분석하였음

- 시기1: 1990 - 1998년
- 시기2: 1999 - 2012년

- 실제로 Chow 테스트 결과 두 시기 사이에는 구조적인 차이가 있음을 확인할 수 있었음($F=12.44$, $p\text{-value} < 0.001$)⁵⁶⁾

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-62〉 대구 화석연료소비 원단위 통계분석 값

구 분	시기2(1999-2013년)	
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	23.603	-1.098
표준오차	3.578	0.206
t	6.600	-5.330
p-value	0.000	0.000
Durbin-Watson d	2.620	
Adjusted- R^2	0.662	
기타	잔차의 정규성 및 독립성 만족	

통계자료: 지역에너지통계연보, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 15 (1999 - 2013년)

■ 농업 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

56) Chow 테스트에 대한 자세한 내용은 Gujarati (2003)을 참고할 수 있음.

$$\ln(I_{t,F,A}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Agri}) + \beta_2 t + u_t$$

- 여기서 $I_{t,F,A}$ 는 농업부문 화석연료 에너지원단위를 의미함

○ 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 부록-63> 대구 농업부문 화석연료 소비 원단위 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	42.761	-3.220	-0.105
표준오차	4.379	0.364	0.009
t	9.77	-8.84	-11.99
p-value	0.000	0.000	0.000
Durbin-Watson d	1.851		
F	79.89		
Adjusted- R^2	0.935		
기타	2002년 데이터(outlier)를 제외하고 산정함		

통계자료: 지역에너지통계연보, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 12 (2000 - 2013년)

■ 광업 부문

○ 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,F,Min}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Min}) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,F,Min}$ 는 광업부문 화석연료 에너지원단위를 의미함

○ 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 가-64> 대구 광업부문 화석연료소비 원단위 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	17.361	-1.445
표준오차	3.402	0.369
t	5.10	-3.92
p-value	0.000	0.002
Durbin-Watson d	1.087	
Adjusted- R^2	0.545	
기타	잔차에 자동상관 가능성이 있지만 심각하지는 않음	

통계자료: 지역에너지통계연보, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 13 (2000 - 2013년)

■ 제조업 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,F,Man}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Man}) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,P,Man}$ 는 제조업부문 화석연료 에너지집약도를 의미함.

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 부록-65> 대구 제조업부문 화석연료소비 원단위 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	19.011	-0.893	-0.202
표준오차	2.500	0.161	0.031
t	7.61	-5.55	-6.49
p-value	0.000	0.000	0.000
Durbin-Watson d	0.682		
F	103.31		
Adjusted- R^2	0.945		
기타	잔차에 자동상관 가능성이 있지만 심각하지는 않음(durbin-watson 유의도 0.1 이하)		

통계자료: 지역에너지통계연보, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 13 (2000 - 2013년)

■ 건설업 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,F,Con}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Con}) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,F,Con}$ 는 건설업부문 화석연료 에너지원단위, $VA_{t,Con}$ 는 건설업 부문 부가가치를 의미함

- 통계자료: 지역에너지통계연보, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 13 (2000 - 2013년)

- 위의 모형을 포함하여 다양한 모형을 살펴보았으나 통계적으로 유의미한 함수관계를 도출할 수 없었음 (귀무가설을 기각하지 못했음)

- 따라서 지난 13년간의 건설부문 화석연료 에너지원단위 평균치를 장래 원단위로 사용하였음

2) 전력

■ 전 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,E}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GRDP_t) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,E}$ 는 전력소비 에너지원단위를 의미함

- 원단위는 외환위기 전후로 큰 차이를 보이기 때문에 시기를 다음과 같이 둘로 나누어 모형을 분석하였음

- 시기1: 1985년 - 1998년
- 시기2: 1999년 - 2012년

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-66〉 대구 전력소비 원단위 통계분석 값

구 분	시기2(1999-2013년)		
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	10.887	-0.295	0.069
표준오차	1.988	0.117	0.020
t	5.48	-2.53	3.39
p-value	0.000	0.026	0.005
Durbin-Watson d	0.942		
Adjusted- R^2	0.514		
AEG statistics	-2.034		
기타	개별변수들은 비정상성(nonstationarity)의 문제를 갖고 있으나 공적분을 보임		

통계자료: 한국전력 전력통계, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 15 (1999 - 2013년)

■ 농업 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,E,Agr}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Agr}) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,E,Agr}$ 는 농업부문 전력 에너지원단위를 의미함.

○ 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 부록-67> 대구 농업부문 전력소비 원단위 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	8.797	-0.394	0.532
표준오차	1.734	0.158	0.066
t	5.07	-2.49	8.02
p-value	0.000	0.020	0.000
Durbin-Watson d	1.568		
F	45.07		
Adjusted- R^2	0.759		
기타	잔차의 정규성 및 독립성 만족		

통계자료: 한국전력 전력통계, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 23 (1985 - 2013년)

■ 광업 부문

○ 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,E,Min}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Min}) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,E,Min}$ 는 광업부문 전력 에너지원단위를 의미함.

○ 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 부록-68> 대구 광업부문 전력소비 원단위 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	-4.610	0.632	2.297
표준오차	2.049	0.293	0.584
t	-2.25	2.16	3.93
p-value	0.035	0.042	0.001
Durbin-Watson d	1.662		
F	24.58		
Adjusted- R^2	0.663		
기타	잔차의 정규성 및 독립성 만족		

통계자료: 한국전력 전력통계, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 25 (1989 - 2013년)

■ 제조업 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,E,Con}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Con}) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $I_{t,E,Con}$ 는 건설업부문 전력 에너지원단위, $VA_{t,Con}$ 는 건설업 부문 부가가치를 의미함

- 그러나 위 모형은 잔차의 자동상관(d=0.66) 있어 다음 모형과 같이 차분 방식을 사용하였음⁵⁷⁾

$$\Delta \ln(I_{t,E,Con}) = \Delta \beta_1 \ln(VA_{t,Con}) + \Delta \beta_2 \ln(t) + v_t$$

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-69〉 대구 제조업부문 전력소비 원단위 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	-0.622	0.144
표준오차	0.147	0.077
t	-4.23	1.88
p-value	0.000	0.072
Durbin-Watson d	2.224	
F	8.98	
Adjusted- R^2	0.363	
기타	잔차의 정규성 및 독립성 만족	

통계자료: 한국전력 전력통계, 통계청 지역내 총생산, 표본수 = 29 (1985 - 2013년)

■ 건설업 부문

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(I_{t,E,Con}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(VA_{t,Con}) + \beta_2 \ln(t) + u_t$$

57) 차분방식에 대한 자세한 내용은 Gujarati (2003)을 참고할 수 있음.

- 여기서 $I_{t,E,Con}$ 는 건설업부문 전력소비 에너지원단위를 의미함.

- 건설업은 전력소비에 대한 통계를 구할 수 없었기 때문에 앞서 산업 전 부문에서 추정된 계수를 활용하였음

마. 수송부문

1) 자동차 연비 및 철도 에너지원단위

■ 전국 자료를 이용해 원단위를 추정한 서울시(2015)의 연구 결과를 활용하였음

- 서울시(2015)는 전국 데이터를 활용하여 장래 연비를 추정하였음
 - 자동차 연비 및 철도 원단위의 경우 지자체별 데이터를 구하기 어려우며, 지자체별로 연비가 다를 개연성이 낮음
- 주행거리 전망치의 경우 대구시 통계를 이용 소득, 자동차수 등과의 관계식을 통해 추정하여 사용하였음

2) 항공부문

■ 모형

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(E_{t,avi}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GRDP_t) + u_t$$

- 여기서 $E_{t,avi}$ 는 항공부문 에너지소비를 의미함

- 모형의 개별변수들은 비정상성(nonstationarity)의 문제를 갖고 있으나 개별변수별로 1차 차분을 하면 정상성을 나타냄(integrated of order 1)
- 위 모형에서는 개별변수들이 공적분(cointegration)을 보이기 때문에 계수들을 추정하는 데 큰 문제가 없음

- 이를 확인하기 위해 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 단위근 검정과 Augmented Engle-Granger(AEG) 공적분 검증을 실시하였음

○ 통계분석 결과는 다음 표와 같음

<표 부록-70> 대구 항공부문 에너지소비 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	-146.036	8.557
표준오차	38.510	2.214
t	-3.79	3.87
p-value	0.004	0.003
Durbin-Watson d	0.816	
Adjusted- R^2	0.559	

통계자료: 에너지경제연구소, 에너지통계연보, 표본수 = 12 (2002 - 2013년)

바. 가전기기 보급률 및 에너지소비

1) 에어컨 보급률

■ 모형

○ 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$AC_t = \frac{\beta_0}{1 + \exp(\beta_1 + \beta_2 t)} + u_t$$

- 여기서 AC_t 는 가구당 에어컨 보급률을 의미하며, β_0 는 포화정도를 나타내는 수치로 1.0이라고 가정하였음
- 이러한 모형은 전력거래소가 가전기기 보급률 조사 보고서에서 사용하는 방식임(전력거래소, 2011)
- 모형의 계수들은 비선형 회귀분석 방법 중 Levenberg-Marquardt법을 이용해 모형의 계수를 추정하였음
 - 이때 제곱 합 및 모수의 수렴조건은 10^{-8} 으로 설정하였음
 - 또한 이상 값을 보이는 2000년(0.4%)과 2011년(44%) 값은 제외하고 분석하였음

■ 통계분석 결과

- 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-71〉 대구 가구당 에어컨 보급률 통계분석 값

구 분	β_0	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$
추정치	1.0	1.285	-0.163
표준오차	-	0.285	0.029
95% 신뢰구간 (하한값)	-	0.551	-0.238
95% 신뢰구간 (상한값)	-	2.018	-0.089
R^2	0.911		

통계자료: 전력거래소 가전기기보급률 및 가정용기기 전력소비행태조사, 표본수 = 10 (1994 - 2013년, 비연속적)

2) 에어컨 전력소비량

■ 모형

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(E_{AC,t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(HI_t) + \beta_2 \ln(CDD_t) + \beta_3 \ln(t) + u_t$$

- 여기서 $E_{AC,t}$ 는 가구당 에어컨 전력소비량을 의미하고, HI_t 와 CDD_t 는 각각 가구소득과 냉방도일을 의미함
- 위의 모형을 포함하여 다양한 변수로 관계를 추정하였으나 유의미한 상관관계를 도출할 수 없었음
 - 통계자료는 전력거래소 가전기기보급률 및 가정용기기 전력소비행태조사를 사용하였음.
- 따라서 장래 값은 2012년 값과 동일하다고 가정함

2) 가구당 가전기기 전력소비량

■ 모형

- 모형의 기본 식은 다음과 같음

$$\ln(E_{app,t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(HI_t) + u_t$$

- 여기서 $E_{app,t}$ 는 가구당 가전기기 전력소비량을 의미함

■ 통계분석 결과

○ 통계분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 부록-72〉 대구 가구당 가전기기 전력소비 통계분석 값

구 분	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
추정치	5.890	0.817
표준오차	0.389	0.154
t	15.13	5.31
p-value	0.000	0.001
Adjusted- R^2	0.773	

통계자료: 전력거래소 가전기기보급률 및 가정용기기 전력소비행태조사, 표본수 = 8 (1993 - 2011년, 비연속적)