

제4차 제주특별자치도 에너지계획

2012. 12.



제 출 문

제주특별자치도지사 귀하

본 보고서를 “제주특별자치도 지역에너지계획 수립”의 최종보고서로 제출합니다.

2012. 12.

수행기관 : 제주대학교

참 여 연 구 원

수행기관 : 제주대학교

연구책임자 : 김 일 환

공동연구원 : 이 호 원

김 세 호

이 개 명

고 성 보

오 수 용

연구보조원 : 진 경 민

고 지 한

목 차

제 1 장 제주특별자치도에너지계획의 개요	1
제 1 절 계획의 배경 및 목표	3
1. 제주특별자치도에너지계획의 정의 및 배경	3
가. 제주특별자치도에너지계획의 정의	3
나. 제주특별자치도에너지계획 수립의 배경	4
2. 제주특별자치도에너지계획 수립의 필요성	5
3. 제주특별자치도에너지계획의 목표	6
4. 제주특별자치도에너지계획의 법적 근거	7
가. 저탄소 녹색성장 기본법	7
나. 에너지법	8
다. 에너지이용합리화법	9
라. 집단에너지사업법	10
마. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	11
5. 제주특별자치도에너지계획의 지위	13
제 2 절 제3차 지역계획의 분석 및 평가	15
1. 제3차(2008~2012) 지역에너지 계획 분석	15
가. 에너지계획 수립의 방향	15
나. 주요 추진 계획 내용	16
2. 주요 사업내용 및 추진 실적	17
가. 사업내용	17
나. 추진실적	19
3. 제3차 지역에너지 사업 평가	24
가. 사업지원 내용 평가	24
가. 사업추진 실적 평가	26
제 3 절 에너지계획 수립의 체계 및 과정	29
1. 에너지계획의 기본 방향	29
2. 에너지 계획의 수립 체계	30
3. 제주특별자치도에너지 계획의 추진 전략	31

제 4 절	계획서의 구성	32
1.	제주특별자치도도에너지계획의 시·공간적 범위	32
가.	시간적 범위	32
나.	공간적 범위	32
2.	제주특별자치도도에너지계획의 구성	32
제 2 장	지역특성 및 에너지 수요전망	35
제 1 절	자연, 사회 환경 및 지역경제 특징	37
1.	제주지역 자연 환경 특성	37
가.	위치 및 면적	37
나.	기후	39
2.	사회환경 특성	42
가.	행정구역	42
나.	인구 및 세대	43
다.	토지이용	45
마.	주택 수 및 보급률	46
3.	지역 경제 특징	47
가.	경제활동 인구	47
나.	지역 총생산	48
라.	세부 산업별 근로 현황	52
마.	자동차 및 도로	57
4.	지자체 지역개발계획	60
제 2 절	지역에너지 소비체계 분석 및 수요전망	64
1.	에너지 소비 현황 분석	64
가.	지역 총 에너지소비	64
나.	1차 에너지 소비 추이	66
다.	최종에너지 소비추이	68
라.	부문별 에너지소비구조	73
2.	에너지 수요 전망	76
가.	추세분석에 의한 예측	76
나.	회귀방정식에 의한 예측	79

다. 정책시나리오에 따른 부문별 에너지원별 최종소비 추정	90
제 3 장 지역에너지 대책 수립	103
제 1 절 에너지 안정적 공급 대책	105
1. 에너지원별 공급 능력 분석	105
가. 석유 - 송유 및 저유	105
나. 전력	108
다. 가스 - 가스관 및 가스저장소	110
라. 석탄	112
2. 에너지원별 공급시설 확충계획	112
가. 석유	112
나. 전력	113
다. 가스	119
3. 에너지 안정적 공급대책 로드맵 작성	121
제 2 절 신재생에너지 등 친환경 에너지 공급대책	124
1. 신재생에너지 현황	124
가. 신재생에너지원별 발전 및 보급현황	124
나. 제주지역 신재생에너지 보급현황	129
다. 신재생에너지 보급 정책	134
2. 신재생에너지 잠재량 산정	140
가. 전체 잠재량	140
나. 원별 자원 잠재량	142
3. 제주지역 신재생에너지 보급목표	161
제 3 절 에너지 이용 합리화 대책	168
1. 에너지 절약 목표 설정	168
가. 에너지 이용 합리화의 개념	168
나. 부문별 절약 목표 산정	168
다. 부문별 절약 목표 달성을 위한 전략 설정	172
2. 에너지이용 합리화 대책	175
가. 소비부문별 세부 에너지 효율 향상 대책	175

3. 지역에너지사업 발굴 및 로드맵	179
제 4 절 온실가스 대책	188
1. 온실가스 배출 현황	188
2. 온실가스저감 목표	195
3. 온실가스 저감 대책	208
가. 탄소포인트제	208
나. 녹색생활을 실천하는 그린아일랜드 운동	208
제 5 절 미활용에너지의 개발대책	209
1. 미활용에너지의 개념 및 종류	209
2. 미활용에너지 이용 및 부존 현황	211
3. 미활용에너지의 이용 가능성 및 대책	213
제 6 절 기타 지역에너지 대책	216
1. 집단에너지 공급가능 여부	216
가. 집단에너지 사업제도 도입배경과 내용	216
나. 집단에너지 사업 보급 정책	220
다. 집단에너지 관련 정책 방향	221
라. 제주의 집단에너지 공급 가능 여부	222
2. 에너지복지	224
가. 에너지 복지의 개념	224
나. 에너지 복지의 필요성	227
다. 해외의 에너지 복지사례	229
라. 우리나라의 에너지복지 지원	232
마. 에너지 복지의 현안과제	234
바. 제주형 에너지복지 프로그램	236
3. 지역에너지기본조례 및 관련규정 개정방안	237
가. 조례의 제정목적 및 주요내용	237
나. 조례운영실태 평가를 통한 시사점 발굴	238
4. 투자자금 조달 방안	242
가. 지역에너지사업 재정 투자현황	242
나. 재정투자 수요예측 및 투자자금 조달방안	244

5. 행정체계 구축	245
가. 행정체계 구축의 필요성	245
나. 해외 사례	246
다. 제주형 에너지 관리체제	250
제 4 장 자체 평가시스템	253
제 1 절 지역 에너지 사업 평가의 목적과 기능	255
1. 목적	255
2. 기능	255
제 2 절 지역 에너지 사업 평가 시스템의 구축	257
1. 모니터링 시스템	257
2. 종료 시 평가시스템	257
3. 평가 프로세스	258
가. 계획	258
나. 실시	258
4. 평가결과의 피드백과 홍보	261
가. 평가결과의 피드백	261
나. 평가결과의 홍보	262
제 3 절 평가지표	264
제 5 장 정책 제언	279
1. 전력에너지	281
2. 풍력에너지	282
3. 도시가스(LNG) 에너지	284
4. 스마트그리드 관련사업	285
5. 신재생에너지사업	285
<참고문헌>	287

표 목 차

<표 1-1> 기반구축사업 추진현황	19
<표 1-2> 시설보조사업	20
<표 1-3> 연차별 사업비 투자비율	25
<표 2-1> 제주도의 지리적 위치	37
<표 2-2> 기초지자체 면적	38
<표 2-3> 주요도시와 제주도의 난방도일(2010년)	42
<표 2-4> 제주도 행정구역 현황(2010)	43
<표 2-5> 제주도 인구 및 가구수 변화 추이	44
<표 2-6> 전국 및 제주도 주요시별 인구 추이	45
<표 2-7> 제주도의 토지 지목별 현황	45
<표 2-8> 제주도 주택수 및 보급률	46
<표 2-9> 제주도 경제활동 인구 추이	47
<표 2-10> 업종별 취업자 추이	48
<표 2-11> 지역 내 총생산(GRDP)	49
<표 2-12> 지역총생산 및 1인당 생산 추이	50
<표 2-13> 사업체수 및 종사자수(2010년)	51
<표 2-14> 사업체수 증가 추이	52
<표 2-15> 농공단지 현황	52
<표 2-16> 농공단지 현황	53
<표 2-17> 농가인구 및 경지면적 변화	54
<표 2-18> 식량작물 재배면적 및 생산량	55
<표 2-19> 축산가구 및 가축수 현황	56
<표 2-20> 어업인구 현황	57
<표 2-21> 어업생산량 현황	57
<표 2-22> 제주도의 자동차 등록대수	58
<표 2-23> 제주도 도로 현황	59
<표 2-24> 성과지표	63
<표 2-25> 제주도 주요 에너지·경제지표 추이	65
<표 2-26> 1차에너지소비 총괄	66
<표 2-27> 1차 에너지 소비구조 추이 - 전국	67

<표 2-28> 1차 에너지 소비구조 추이 - 제주	67
<표 2-29> 최종에너지소비 총괄	68
<표 2-30> 에너지원별 최종에너지 소비 추이	69
<표 2-31> 석유제품별 소비추이	71
<표 2-32> 석탄 소비 추이	72
<표 2-33> 도시가스의 부문별 소비추이	72
<표 2-34> 부문별 전력 소비 추이	73
<표 2-35> 부문별 에너지 소비 추이	73
<표 2-36> 산업부문 에너지원별 소비	74
<표 2-37> 가정·상업부문 에너지원별 소비	75
<표 2-38> 수송부문 에너지원별 소비	75
<표 2-39> 공공·기타부문 에너지원별 소비	76
<표 2-40> 추세분석에 의한 제주도 부문별 에너지 최종 소비 추정	78
<표 2-41> 추세분석에 의한 제주도 에너지원별 최종소비 추정	79
<표 2-42> 회귀방정식에 의한 제주도 부문별 에너지 최종소비 추정	81
<표 2-43> 회귀방정식에 의한 제주도 에너지원별 최종소비 추정	83
<표 2-44> 산업부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)	85
<표 2-45> 수송부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)	86
<표 2-46> 가정상업부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)	87
<표 2-47> 공공기타부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)	88
<표 2-48> 에너지원별 총합 최종소비 추정(기본시나리오)	89
<표 2-49> 제주도의 신재생에너지 공급계획	90
<표 2-50> 전기자동차 보급에 따른 에너지 전망	91
<표 2-51> 제주도의 LNG 공급계획	92
<표 2-52> 에너지원별 총합 최종소비 추정(신재생에너지시나리오)	94
<표 2-53> 에너지원별 총합 최종소비 추정(전기자동차 시나리오)	95
<표 2-54> 에너지원별 총합 최종소비 추정(LNG보급 시나리오)	96
<표 2-55> 에너지원별 총합 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오)	97
<표 2-56> 산업부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오)	98
<표 2-57> 수송부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오)	99
<표 2-58> 가정·상업부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오) ·	100
<표 2-59> 공공기타부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오) ...	101

<표 3-1> 주요 저유시설 현황	106
<표 3-2> 주유소의 정유사 상표사용계약 현황	107
<표 3-3> 발전설비 현황	109
<표 3-4> 풍력발전설비 현황	109
<표 3-5> 제주특별자치도 송변전설비 현황	110
<표 3-6> 도시가스 용도별 수요가 수	111
<표 3-7> 도시가스 용도별 공급량	111
<표 3-8> 도시가스 시설 현황	111
<표 3-9> 제주지역 전력수급 전망	114
<표 3-10> 제주지역 발전기 폐기 및 신설 계획	115
<표 3-11> 추자도 전력수급 전망	116
<표 3-12> 전기자동차 보급에 따른 전기에너지 증가량 추정-1	117
<표 3-13> 전기자동차 보급에 따른 전기에너지 증가량 추정-2	118
<표 3-14> 연도별 주택용 도시가스 공급 수요가 확대 계획	120
<표 3-15> 도시가스 공급 계획	120
<표 3-16> 에너지 안정적 공급을 위한 로드맵	122
<표 3-17> 연도별 도시가스 공급시설 확충계획	123
<표 3-18> 지역별 신재생에너지 공급량 및 비중	124
<표 3-19> 지역별 신재생에너지 발전량 및 비교	125
<표 3-20> 연도별 신재생에너지 생산량	125
<표 3-21> 신재생에너지 연도별 발전량	126
<표 3-22> 2010년 지역별 신재생에너지 생산량	126
<표 3-23> 2010년 지역별 신재생에너지 발전량	127
<표 3-24> 태양열 연도별 설치 현황	129
<표 3-25> 태양광 연도별 설치 현황	129
<표 3-26> 바이오가스 연도별 보급 현황	130
<표 3-27> 매립지가스 연도별 보급 현황(전기)	131
<표 3-28> 성형탄 연도별 보급 현황	131
<표 3-29> 목재펠릿 연도별 보급 현황	131
<표 3-30> 풍력설비 연도별 보급 현황	132
<표 3-31> 수력설비 연도별 보급 현황	133
<표 3-32> 산업폐기물 소각열 연도별 보급 현황	133
<표 3-33> 폐기물-대형도시쓰레기 연도별 보급 현황	133

<표 3-34> 그린 홈100만호 보급목표	135
<표 3-35> 그린 홈100만호 추진방향 및 세부내용	136
<표 3-36> 지역별 그린홈 100만호 지원실적	137
<표 3-37> 일반보급사업 성과분석	138
<표 3-38> 지자체별 지방보급사업 지원 현황	140
<표 3-39> 신·재생에너지 전체 잠재량	141
<표 3-40> 우리나라 주요지역의 월별 1일 평균 수평면 전일사량(1982~2008)	143
<표 3-41> 우리나라 주요지역의 월별 1일 평균 법선면 직달일사량(1992~2008)	145
<표 3-42> 시도별 부존잠재량	146
<표 3-43> 태양광에너지 시도별 기술적 잠재량	147
<표 3-44> 태양열에너지 시도별 기술적 잠재량	148
<표 3-45> 육상 풍력자원 잠재량	149
<표 3-46> 해상 풍력자원 잠재량	150
<표 3-47> 행정구역별 풍력자원 부존잠재량	151
<표 3-48> 행정구역별 풍력자원 가용잠재량	152
<표 3-49> 행정구역별 풍력자원 기술적 잠재량	152
<표 3-50> 행정구역별 풍력자원 공급가능 잠재량	153
<표 3-51> 제주해역 풍력발전 설치가능 용량	155
<표 3-52> 바이오매스 에너지 잠재자원량(2010년)	156
<표 3-53> 행정구역별 부존잠재량	158
<표 3-54> 우리나라 연안해역 연간 파랑에너지 잠재량	160
<표 3-55> 제주지역 풍력발전 건설 계획	163
<표 3-56> 제주지역 신재생에너지 원별 공급목표	166
<표 3-57> 제주지역 신재생에너지 공급목표 총괄(발전기준)	167
<표 3-58> 제주지역 신재생에너지 공급목표 총괄(최종소비기준)	167
<표 3-59> 제주특별자치도 연도 별 공공부문 에너지 절감 목표량	169
<표 3-60> 제주특별자치도 산업부문 에너지 절감 목표량	170
<표 3-61> 제주특별자치도 가정·상업부문 에너지 절감 목표량	171
<표 3-62> 제주특별자치도 수송부문 에너지 절감 목표량	172
<표 3-63> 전기자동차 보급에 따른 수송부문 에너지 감축량 산정	181
<표 3-64> 에너지 이용 합리화를 위한 지역에너지사업 로드맵	187
<표 3-65> IPCC의 탄소배출계수	189
<표 3-66> 에너지원별 온실가스 배출량	190

<표 3-67> 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출량	191
<표 3-68> 부문별 온실가스 배출량	193
<표 3-69> 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 배출 예측량 및 감축량 ..	195
<표 3-70> 에너지원별 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오)	197
<표 3-71> 에너지원별 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오)	197
<표 3-72> 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오)	199
<표 3-73> 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오)	200
<표 3-74> 부문별 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오)	202
<표 3-75> 부문별 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오)	203
<표 3-76> 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 배출 예측량, 부문별	206
<표 3-77> 주요 미활용에너지원 및 용도	210
<표 3-78> 온도특성에 따른 미활용에너지의 종류	210
<표 3-79> 도내 부존 미활용에너지의 종류 및 부존현황	211
<표 3-80> 도내 부존 미활용에너지의 이용 가능성 및 대책	213
<표 3-81> 집단에너지 사업관련 법적 근거	217
<표 3-82> 지역냉난방 사업과 구역형 집단에너지사업 비교	220
<표 3-83> 에너지원별 에너지복지 지원프로그램	233
<표 3-84> 조례의 구성내용	238
<표 3-85> 조항별 개선방안	241
<표 3-86> 지역에너지사업 재정투자 현황	243
<표 3-87> 프로그램 방식별 장단점	251

그림 목차

[그림 1-1] 제3차 지역에너지 투자현황	27
[그림 1-2] 연차별 사업 건수	27
[그림 1-3] 연차별 사업 종류	28
[그림 1-4] 제주특별자치도에너지계획의 기본 방향	29
[그림 1-5] 제주특별자치도에너지계획과 연계된 상·하위 법령	30
[그림 1-6] 제주특별자치도에너지계획의 단계별 추진계획	31
[그림 2-1] 제주 지역의 연평균기온 변화(1973~2010)	40
[그림 2-2] 제주지역의 10년간 월별 강수량과 일조량 평균	41
[그림 2-3] 제주특별광역경제권의 현황도	61
[그림 2-4] 최종에너지원별 소비 비교(2010년)	70
[그림 2-5] 부문별 에너지소비 비교(2010년)	74
[그림 3-1] 제주도 해상풍력발전단지 개발을 위한 배제해역 및 잠재적 가능 해역	155
[그림 3-2] 우리나라 조력, 조류 및 파력발전 개발후보지	159
[그림 3-3] 제주특별자치도 에너지 이용 합리화 전략	173
[그림 3-4] 에너지원별 온실가스 배출량의 변화	190
[그림 3-5] 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출량의 변화	192
[그림 3-6] 부문별 온실가스 배출량의 연도에 따른 변화	194
[그림 3-7] 에너지원 구분 부분별 온실가스 배출량(2010년)	194
[그림 3-8] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 예측량의 변화	196
[그림 3-9] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 에너지원별	198
[그림 3-10] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 석유제품 사용에 따른	201
[그림 3-11] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 부문별 온실가스 배출 예측량의 변화	204
[그림 3-12] 2022년도 에너지원 구분 부분별 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오)	205
[그림 3-13] 2022년도 에너지원 구분 부분별 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오)	205
[그림 3-14] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 배출 예측량 및 부문별에너 지 절감 대책에 의한 목표량	207
[그림 3-15] 에너지빈곤의 원인	226
[그림 3-16] 소득분위별 광열비 지출구조	228

[그림 3-17] 소득분위별 광열비 지출구조	234
[그림 3-18] 소득계층별 연료비 비중추세	235
[그림 3-19] 저소득가구와 일반가구의 난방시설 사용형태	237
[그림 3-20] 공공-기업-시민사회 협력체계	246
[그림 3-21] 미국의 에너지복지 협력체계	247
[그림 3-22] 브라질의 냉장고 교체사업	248
[그림 4-1] PDCA 사이클 흐름도	256
[그림 4-2] 평가요건 피드백 흐름도	262

제 1 장

제주특별자치도에너지계획의 개요

제 1 절 계획의 배경 및 목표 / 03

제 2 절 제3차 지역 계획의 분석 및 평가 / 15

제 3 절 계획수립의 체계 및 과정 / 29

제 4 절 계획서의 구성 / 32

제 1 장 제주특별자치도에너지계획의 개요

제 1 절 계획의 배경 및 목표

1. 제주특별자치도에너지계획의 정의 및 배경

가. 제주특별자치도에너지계획의 정의

- 제주특별자치도에너지계획은 제주특별자치도가 지속 가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 수립되는 계획이며, 지방화시대를 맞이하여 지역에너지계획 수립을 통한 에너지 자치 시대를 대비하기 위한 새로운 정책 기능을 강화하고,
- 중앙정부와의 보완적, 협력적 운영체계 구축을 위한 지역환경과 사회적 여건 그리고 지역개발사업의 전제 조건을 고려한 중장기 에너지계획으로 지역경제와 주민복지 정책, 지역 산업의 특수성을 반영함과 아울러 계획 수립 시 각 시·군의 고유성과 특성을 절대적 기준으로 하여 계획을 수립한다.
- 제주특별자치도에너지계획을 통한 지역의 안정적 에너지 공급, 편리한 에너지 이용과 적정한 가격 및 소비절약 시책 마련은 물론 에너지 이용의 효율향상을 위한 방향에서 에너지 수급구조와 경제성 등을 종합적으로 평가, 이에 따른 우선순위를 결정하여 제주특별자치도에너지계획이 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 종합적으로 계획을 세우며,
- 제주특별자치도지사는 국가에너지기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 제주특별자치도에너지계획

을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행한다.

나. 제주특별자치도에너지계획 수립의 배경

- 최근 전 세계적으로 자국에너지 보호정책과 국제 정세 불안에 따른 에너지 수급 문제가 야기되면서 고유가가 지속되고 있다. 뿐만 아니라 교토의정서 체결이후 각 나라에 대한 온실가스 의무 감축 압력이 점점 증대되고 있어 이에 대한 사회적 비용이 큰 화두가 되고 있는 실정이다.
- 우리나라도 이러한 추세에 부응하기 위하여 신·재생에너지에 대한 투자가 중앙정부와 지방자치단체 그리고 일반 기업에서도 활발하게 이루어지고 있다. 또한 우리나라의 1인당 GDP가 선진국 수준에 근접함에 따라 에너지 소비 형태가 기존의 석유류나 석탄에서 액화천연가스나 전기 에너지와 같은 깨끗하고 간편하게 사용 가능한 에너지로의 소비 패턴이 바뀌고 있다.
- 과거 우리나라의 에너지정책은 중앙정부의 국가적 차원에서 관리되어 왔으며, 중앙정부에서 전국의 에너지계획을 일괄적으로 수립하면 거기에 따라 지방정부는 지역특성에 관계없이 수급관리를 해왔다.
- 이 같은 공급위주의 에너지 정책은 에너지공급의 안정성 확보와 국제 에너지시장 변동에 빠른 대처 등 경제 급성장하에서 에너지관리를 효율적으로 할 수 있다는 측면에서 유리한 점도 있었으나, 중앙정부의 정책이 각 지역적 특성을 충분히 고려하지 않고 전국 각 지역에 획일적으로 적용되어 정책추진의 실효성 측면에서 한계를 가질 수밖에 없었다.
- 그래서 지역 환경과 사회적 여건 그리고 지역개발사업의 전제 조건을

고려한 중장기 에너지계획 수립 시 지역경제와 주민복지 정책, 지역 산업의 특수성을 반영함과 아울러 지역의 안정적 에너지 공급, 편리한 에너지 이용과 적절한 가격 및 소비절약 시책 마련은 물론 에너지 이용의 효율향상을 위한 방향에서 에너지 수급구조와 경제성 등을 종합적으로 평가, 이에 따른 우선순위를 결정하여 지역에너지 계획이 실질적인 효과를 거둘 수 있도록 종합적으로 계획을 세운다.

2. 제주특별자치도에너지계획 수립의 필요성

- 국제 에너지 환경변화에 따른 에너지 안보 및 수급 안정화 대책이 시급하며, 더불어 에너지의 대외 의존도를 줄이는 것이 오늘날 우리나라의 중요한 정책 중에 하나가 되고 있다. 그래서 중앙정부에서는 이러한 추세에 부응하기 위하여 국가에너지 기본 계획을 수립하고 또한 각 지방자치단체에서는 여기에 부합되는 지역에너지 계획이 요구되고 있다.
- 이에 제주특별자치도에서는 지역적 특성과 발전방향에 부합되는 제주특별자치도에너지계획이 수립되어야 할 것이며, 계획 수립 시 지방정부가 해당 행정구역 범위 내에서 에너지사용, 환경보전, 경제활동 등 지역의 사회적·경제적 가치를 극대화 시킬 수 있는 독립적이고, 자주적인 계획으로서 주민의 삶을 높일 수 있는 제주특별자치도에너지계획 수립은 무엇보다도 중요하다고 볼 수가 있다.
- 그래서 에너지절약, 수요관리, 신재생에너지의 개발 및 이용, 지역난방 및 도시가스 등과 같은 사업 분야에 지방정부의 역할을 정립할 수 있는 제주특별자치도에너지계획 수립이 필요로 하고 있다.

3. 제주특별자치도에너지계획의 목표

- 제주특별자치도 지역의 자연환경과 사회적 여건 그리고 지역개발계획을 고려한 지역 내 에너지원별 소비와 활용실태를 분석하여, 에너지 이용 효율의 극대화 방안, 에너지 자족 능력의 제고, 에너지에 대한 시민인식 제고 등을 도모하기 위하여 지속적이고 일관성 있는 지역에너지 계획을 수립하는 것을 목표로 하고 있다.
- 에너지 이용 효율의 극대화 방안에서는 에너지 소비 구조의 혁신, 부분별 에너지 이용 합리화, 에너지 절약 추진체계 구축, 에너지 자족능력 제고에서는 미활용에너지 보급 확대, 신재생에너지 이용 확대, 에너지 수요 확충을 위한 인프라 구축, 에너지에 대한 시민 인식제고 에서는 자발적 시민 참여 분위기 조성, 시민과 함께 하는 특화된 에너지 시책 추진 등을 세부 목표로 하고 있다.
- 이러한 세부 목표를 실행함에 있어 계획의 체계성 유지와 단계별 개발 전략이 구축되어야 하고 또한 환경 친화적 저 소비형 에너지 수요체계가 요구된다. 뿐만 아니라 기존의 도시계획과도 연계성을 확보하여야 한다. 이를 바탕으로 제주특별자치도가 2030년까지 추진하고 있는 “Carbon Free Island 제주” 구현에 한층 가까워지며 또한 제주특별자치도가 진정한 저탄소 녹색 행복도시로 나갈 수 있다.

4. 제주특별자치도에너지계획의 법적 근거

가. 저탄소 녹색성장 기본법

○ 제 41조 (에너지기본계획의 수립)

- ① 정부는 에너지정책의 기본원칙에 따라 20년을 계획기간으로 하는 에너지기본계획(이하 "에너지기본계획"이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.
- ② 에너지기본계획을 수립하거나 변경하는 경우에는 「에너지법」 제9조에 따른 에너지위원회의 심의를 거친 다음 위원회와 국무회의의 심의를 거쳐야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ③ 에너지기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 1. 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망에 관한 사항
 2. 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책에 관한 사항
 3. 에너지 수요 목표, 에너지원 구성, 에너지 절약 및 에너지 이용효율 향상에 관한 사항
 4. 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급 및 사용을 위한 대책에 관한 사항
 5. 에너지 안전관리를 위한 대책에 관한 사항
 6. 에너지 관련 기술개발 및 보급, 전문인력 양성, 국제협력, 부존 에너지 자원 개발 및 이용, 에너지 복지 등에 관한 사항

나. 에너지법

○ 제4조 (국가 등의 책무)

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

○ 제7조(지역에너지계획의 수립)

- ① 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하“시·도지사”라 한다)는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제 41조에 따른 에너지기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획(이하 “지역계획”이라 한다)을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 한다.

② 지역계획에는 해당 지역에 대한 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 에너지 수급의 추이와 전망에 관한 사항
 2. 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항
 3. 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항
 4. 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책에 관한 사항
 5. 「집단에너지사업법」 제5조제1항에 따라 집단에너지공급대상지역으로 지정된 경우 그 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책에 관한 사항
 6. 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항
 7. 그 밖에 에너지시책 및 관련 사업을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항
- ③ 지역계획을 수립한 시·도지사는 이를 지식경제부장관에게 제출하여야 한다. 수립된 지역계획을 변경하였을 때에도 또한 같다.
- ④ 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다.

다. 에너지이용합리화법

○ 제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)

- ① 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.
- ② 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지시책을 강구하

고 시행할 책무를 진다.

- ③ 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.
- ④ 에너지사용기자재와 에너지공급설비를 생산하는 제조업자는 그 기자재와 설비의 에너지효율을 높이고 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기술의 개발과 도입을 위하여 노력하여야 한다.
- ⑤ 모든 국민은 일상생활에서 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

라. 집단에너지사업법

○ 제5조(집단에너지공급대상지역의 지정)

- ① 지식경제부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 집단에너지공급대상지역(이하 “공급대상지역”이라 한다)을 지정하고 공고하여야 한다. 공고한 사항을 변경한 경우에도 또한 같다.
 - 1. 기본계획을 실시하기 위하여 필요할 때
 - 2. 제4조에 따른 협의 결과 집단에너지의 공급 타당성이 있을 때
 - 3. 그 밖에 공급대상지역의 지정이 필요하다고 인정할 때
- ② 지식경제부장관은 제1항에 따라 공급대상지역을 지정하려면 미리 공급

대상지역 지정에 관한 주요 내용을 30 일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역주민 등 이해관계인과 개발사업을 시행하는 자의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)와 합의하여야 한다. 공급대상지역을 지정한 후 협의한 사항을 변경할 때에도 또한 같다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경할 때에는 그러지 아니하다.

- ③ 특정지역에 집단에너지를 공급하려는 자는 지식경제부령으로 정하는 바에 따라 지식경제부장관에게 공급대상지역의 지정을 신청할 수 있다. 이 경우 지식경제부장관은 제1항 각호의 어느 하나에 해당하는지를 검토하여 지식경제부령으로 정하는 기간 이내에 그 결과를 신청자에게 알려야 한다.

○ 제 53조(권한의 위임·위탁)

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

마. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

○ 제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 의용의무화 등)

- ① 지식경제부장관은 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 에너지 관련 사업을 하는 자에 대하여 제 10조 각 호의 사업을 하거나 그 사업에 투자 또는 출연할 것을 권고할 수 있다.

② 지식경제부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하고 신·재생에너지 산업의 활성화를 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 신축·증축 또는 개축하는 건축물에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하게 할 수 있다.

1. 국가 및 지방자치단체
2. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 “공기업”이라 한다)
3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관
4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 정부출자기업체
5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연 기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인
6. 특별법에 따라 설립된 법인

③ 지식경제부장관은 신·재생에너지의 활용 여건 등을 고려할 때 신·재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장·사업장 및 집단주택단지 등에 대하여 신·재생에너지의 종류를 지정하여 이용하도록 권고하거나 그 이용 설비를 설치하도록 권고할 수 있다.

○ 제32조(권한의 위임·위탁)

① 이 법에 따른 지식경제부장관의 권한은 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 기관의 장, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)에게 위임할 수 있다.

- ② 이 법에 따른 지식경제부장관 또는 시·도지사의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 센터 또는 「에너지법」 제 13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁할 수 있다.

5. 제주특별자치도에너지계획의 지위

- 제주특별자치도에너지계획은 「저탄소 녹색성장 기본법 제41조」, 「에너지법 제7조」, 「에너지이용합리화법 제3조」, 「집단에너지사업법 제5조」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제12조, 제32조」을 기본으로 하여 중앙정부가 지방정부에 위임한 지역특성에 알맞은 『지역에너지수립』에 관한 사항을 지방자치단체장이 권한을 가지고 조례를 정하여 시행하도록 하고 있다.
- 이에 제주특별자치도지사는 2006년 10월 11일 조례 제59호로 「제주특별자치도 에너지 기본조례」를 제정 공포하여 시행하고 있다. 「제주특별자치도 에너지 기본조례」 제8조의 『지역에너지 계획의 수립』에 관한 사항으로 내용은 다음과 같다.
- ① 제주특별자치도지사(이하 “도지사”라 한다)는 지속 가능하며 종합적인 에너지이용시책을 추진하고 신·재생에너지 보급 확대를 위하여 10년 이상을 계획기간으로 한 제주특별자치도에너지계획(이하 “에너지계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다. <개정 2012.10.17.>
- ② 에너지계획에는 다음 각 호의 사항을 포함한다. <개정 2012.10.17.>
1. 에너지 수급 추이와 전망
 2. 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
 3. 에너지 절약 및 이용효율 제고를 위한 대책
 4. 신·재생에너지 보급목표의 설정 및 이용·보급 확대 계획

5. 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책
 6. 「집단에너지사업법」 제5조 제1항의 규정에 의하여 집단에너지 공급 대상지역으로 지정된 지역의 경우 해당 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책
 7. 미활용 에너지를 개발·이용하기 위한 대책
 8. 구역전기사업 보급을 위한 대책
 9. 그 밖에 에너지사업 및 에너지정책 추진을 위하여 도지사가 필요하다고 인정하는 사항
- 이상과 같이 『제주특별자치도에너지계획』은 2013년부터 향후 5년간 제주특별자치도에서 시행될 종합 에너지계획으로서 에너지관련 어떤 계획보다도 우선하는 지위를 갖는다.

제 2 절 제3차 지역계획의 분석 및 평가

1. 제3차(2008~2012) 지역에너지 계획 분석

- 제3차 지역에너지 계획의 내용을 분석하고 이의 추진실적을 점검하여 사업추진의 미비점과 중점 추진되었던 점을 분석 평가하여, 향후 제4차 제주특별자치도에너지계획 수립 시 고려하여야 할 내용에 대해서 활용하고자 한다.

가. 에너지계획 수립의 방향

- 제3차 지역에너지 사업의 기본 방향은 그 동안 추진되었던 사업, 앞으로 추진할 사업, 제주특별자치도 역점 추진사업, 지역에너지 로드맵에서 구성된 사업 등을 종합적으로 검토하여 지역의 특성에 따라 에너지융합리화 사업과 지역에너지 특성을 고려한 추진사업을 대상으로 한다.
- 에너지이용합리화 규정에 따라 지방자치단체가 주관하는 지역에너지 사업 중에서 국고보조금의 지원대상이 되는 사업위주로 구성하며, 지원의 가능 한 사업을 검토하여 분석하며 기반구축사업, 시설사업 등의 사업을 추진하도록 한다.
- 국가에서 추진하는 지역에너지 사업의 정책방향과 흐름을 같이 하기 위해서는 기반구축사업과 시설보조사업으로 구분 할 수 있는데, 기반구축사업은 지방자치단체가 지역 내 에너지를 효율적으로 개발하거나 활용하기 위한 사업이고, 시설보조사업은 지방자치단체가 지역 내 에너지 수급안정 또는 에너지이용합리화를 목적으로 설치하는 에너지 관련 설비를 지원하는 사업이다.

- 그래서 사업 추진정책 방향은 국가시책과 지방에너지 시책간의 조화 및 연계강화, 지역의 에너지절약 시책 및 사업 활성화, 미활용 에너지원의 개발 및 이용 촉진, 지역경제의 진흥 및 지역주민의 에너지 편익에 미치는 효과가 높은 사업, 지자체와 민간, 공공법인 등의 협력하여 추진하는 사업, 그리고 에너지 기술개발결과의 보급을 촉진하기 위한 사업 등을 추진하기 위한 방향으로 추진한다.

나. 주요 추진 계획 내용

- 지역 특성과 사회·경제적 여건 분석
 - － 지역의 일반현황
 - － 지역경제와 산업구조 현황 및 전망
 - － 지역개발계획의 분석 및 평가
 - － 지역의 발전 잠재력 분석
- 에너지 소비실적 분석
 - － 세계에너지동향 및 정부정책 방향
 - － 에너지소비 총괄분석
 - － 에너지원별 소비 분석
- 에너지 수요전망 및 환경오염도 분석
 - － 에너지 수요전망 개요
 - － 에너지원별 수요전망
 - － 부문별 에너지 수요전망
 - － 시나리오별 최종에너지 수요전망
 - － 지역 내 환경오염도 및 항공기 소음도 분석
 - － 이산화탄소 배출전망

- 지역 내 환경보전을 위한 관리
- 에너지 공급체계 분석
 - 에너지원별 공급체계 및 수급대책
 - 집단에너지 공급체계
- 신재생에너지 활용대책
 - 신재생에너지 보급현황 및 국가정책
 - 신재생에너지 특성 및 원별 현황
 - 신재생에너지 보급 목표
- 에너지이용합리화 및 온실가스 감소대책
 - 에너지이용 합리화 대책
 - 에너지원별 부문별 에너지 이용 합리화 방안
 - 에너지이용합리화 실천대책
 - 온실가스 배출대책

2. 주요 사업내용 및 추진 실적

가. 사업내용

- 제3차 지역에너지 계획에서 추진하고자 하는 사업내용은 지방자치단체가 지역 내 에너지를 효율적으로 활용하기 위한 능력을 확충하기 위한 기반구축사업, 지역 내 에너지수급안정 또는 에너지이용합리화를 목적으로 설치하는 에너지관련 시설 및 설비를 지원하는 시설보조사업으로 나누어 시행하였다.

○ 기반구축사업은 다음과 같이 6개 사항에 대해서 사업을 추진하도록 하였다.

1. 지자체의 에너지부문 인력양성을 위한 교육·연구사업
2. 지역에너지의 개발·활용 및 사업화를 위한 사업타당성·자원조사사업
3. 지자체의 에너지관련 정책사업
4. 지역 내의 에너지통계 조사사업
5. 지역주민의 에너지 분야 이해증진을 위한 에너지 절약 또는 대체에너지 기자재 보급 홍보사업
6. 사업효과 분석·모니터링 및 사후 관리 사업

○ 시설보조사업은 다음과 같이 13개 사항에 대해서 사업을 추진하도록 하였다.

1. 태양열을 이용하여 냉난방이나 급탕 등에 이용하기 위한 시설
2. 태양전지를 이용한 발전 및 송전을 위한 시설
3. 풍력을 이용한 발전 및 송전을 위한 시설
4. 소수력을 이용한 발전 및 송전을 위한 시설
5. 지열·온천배열을 이용하여 냉난방 또는 급탕 등에 이용하기 위한 시설
6. 해수·하천수 또는 하수를 에너지(열 또는 발전)로 이용하기 위한 시설
7. 바이오 에너지를 생산 및 이용하기 위한 시설
8. 연료전지를 이용하여 전기 및 열을 생산 및 이용하기 위한 시설
9. 각종 폐자원 등을 직접 에너지(열, 발전)로 이용하기 위한 시설
10. 발전소·공장·건물 등 대규모 사업장의 폐열을 다목적(난방·온수·농축산용 등)으로 이용하거나 인근지역에 공급하기 위한 시설
11. 생활·산업·공공시설 등에서 발생하는 각종 미활용에너지를 효율적으로 재이용하는 사업
12. 고연비·저공해의 하이브리드 자동차 보급사업
13. 에너지절약·대체효과 및 파급효과 큰 시설

나. 추진실적

1) 지역에너지사업

- <표 1-1>와 <표1-2>은 제주특별자치도가 제3차 지역에너지계획에 따라 2008년도부터 2012년까지 수행한 기반구축사업과 시설보조사업을 나타낸 것이다.

(1) 기반구축사업

- <표 1-1>는 2008년도부터 2012년까지 기반구축사업으로 제주특별자치도가 계획하였던 상기의 6개 사업 중 추진된 결과를 나타내고 있다. 이 표에서 보면 연도별 사업을 수행한 종류가 3가지로 지역에너지교육 홍보사업, 신재생에너지 중장기보급계획 수립 사업, 강정마을 신재생에너지 개발사업 타당성조사로 나타내고 있다.

<표 1-1> 기반구축사업 추진현황

(단위 : 백만원)

연도	사업명	계	국비	도비
2008	지역에너지 교육 홍보 사업	30	30	0
	신재생에너지 중장기보급계획 수립	70	70	0
2009	지역에너지 교육 홍보 사업	40	40	0
2010	지역에너지 교육 홍보 사업	107	107	0
	강정마을 신재생에너지 개발사업 타당성 조사	50	50	0
2011	지역에너지 교육 홍보 사업	107	107	0
2012	지역에너지 교육 홍보 사업	45	30	15
합 계		449	434	15

(2) 시설보조사업

- <표 1-2>은 2008년도부터 2012년까지 시설보조사업으로 제주특별자치도가 계획하였던 상기의 13개 사업 중 10종류의 사업을 추진한 결과를 나타내고 있다.

<표 1-2> 시설보조사업

(단위 : 백만원)

2008	사업명	계	국비	도비
	국산화 풍력발전 실용화사업 (1.5MW)	3,000	1,800	1,200
	신재생에너지 종합홍보관 건립	3,000	1,800	1,200
	사회복지시설태양열이용시설(혜정원184.8㎡, 성심원 180.4㎡)	288	144	144
	행원태양광 발전사업(복권기금)	4,500	0	4,500
	남원정수장태양광발전사업(추가선정) 102kW	955	573	382
	국산화풍력 및 도서소형풍력(추경) 대형12기13.5MW, 소형3기7.2kW	40,620	23,667	16,953
	태양에너지보급사업(추경)169개소 507kW, 5개소350㎡	5,000	3,000	2,000
	LED 교통신호등 교체사업	3,023	2,116	907
	소 계	57,363	30,984	26,379

2009	사업명	계	국비	도비
	국산화 풍력발전 실용화사업 (1.5MW)	3,000	1,800	1,200
	신재생에너지 종합홍보관 건립	3,000	1,800	1,200
	해수열이용시설 보급사업 (75RT)	306	153	153
	청사태양광 발전사업 (50kW)	465	279	186
	사회복지시설태양열보급사업제주장애인요양원105.6㎡, 송죽원105.6㎡)	202	101	101
	제일요양원 태양열이용시설설치사업 (100㎡)	90	45	45
	삼양동주민자치센터 태양광발전시설 (20.8kW)	186	111	75
	행원태양광발전사업(복권기금)(507kW)	3,500		3,500
	추자요양원(76㎡)추경	70	35	35
	탐라전문요양원(402㎡)추경	374	187	187
	버스 자전거캐리어 장착(공영버스)	360	360	0
	소 계	11,193	4,511	6,682

(단위 : 백만원)

2010	사업명	계	국비	도비
	대형 국산화풍력발전 보급사업 (2MW)	6,000	3,000	3,000
	생물종다양성연구소 태양광발전시설 보급사업(50kW)	462	231	231
	도서지역담수장태양광발전시설(120kW)추자90kW742, 가파30kW320	1,062	531	531
	애월체육관 태양광발전시설 보급사업(40kW)	368	184	184
	도청 1,2청사 태양광발전시설 보급사업(50kW)	462	231	231
	동부(월정)하수처리장 태양광발전시설 보급사업(100kW)	738	369	369
	서부(판포)하수처리장 태양광발전시설 보급사업(100kW)	738	369	369
	어승생저수지 소수력발전시설 보급사업	134	67	67
	제주시 동부보건소 태양광발전시설(20kW)	184	92	92
	제주시청소년수련시설태양광발전시설(30kW)사라봉	277	138	139
	제주시청소년수련시설태양열(200㎡×2개소)금능, 비자림	374	187	187
	서귀포시 1청사 태양광발전시설 보급사업(50kW)	462	231	231
	안덕면사무소 신청사 태양광발전시설 보급사업(30kW)	277	138	139
	강정마을 그린홈 보급사업	695	695	
	제주특별자치도 청사 고효율 LED 조명 교체사업	357	250	107
	제주시 청사 고효율 LED 조명 교체사업	218	140	78
	서귀포시 제1청사 고효율 LED 조명 교체사업	329	230	99
	소 계	12,808	6,853	5,955

(단위 : 백만원)

2011	사업명	계	국비	도비
	연안(沿岸)지역 국산화풍력발전 보급사업 (3MW)	10,500	5,250	5,250
	어승생저수지 소수력발전 (300kW)	1,202.0	601.0	601.0
	제주특별자치도의회 태양광설비 (50kW)	359.0	179.5	179.5
	한라도서관 태양광설비 (50kW)	359.0	179.5	179.5
	도로관리사업소 태양광설비 (50kW)	359.0	179.5	179.5
	자광원(20),한아름요양원(30)태양광설비(50kW)	359.2	179.6	179.6
	WCC주변지역 신재생에너지 보급사업	6,000.0	3,000.0	3,000.0
	읍면사무소청사 태양광설비 (5개소, 250kW)	1,795.0	897.5	897.5
	청수다목적회관 태양광설비 (20kW)	143.6	71.8	71.8
	우당(50),조천(50)도서관태양광설비(100kW)	718.0	359.0	359.0
	탐라(50),애월(25),한경(25) 도서관태양광설비(100kW)	718.0	359.0	359.0
	제주보건소 서부보건지소 태양광설비 (30kW)	215.4	107.7	107.7
	제주보건소 태양광설비 (40kW)	285.6	142.8	142.8
	제주시서부종합사회복지관 태양광설비(30kW) 한림소망의집	215.4	107.7	107.7
	제주시동제주종합사회복지관 태양광설비(30kW) 복지법인자현	215.4	107.7	107.7
	서귀포시 제2청사 태양광설비 (100kW)	718.0	359.0	359.0
	서귀포시 서부보건소 태양광설비 (30kW)	215.4	107.7	107.7
	서귀포시 중앙도서관 태양광설비 (30kW)	215.4	107.7	107.7
	모구리 야영장 태양광설비 (50kW)	359.0	179.5	179.5
	중앙동주민센터 태양광설비 (10kW)	71.8	35.9	35.9
	중앙동노인회관 태양광설비 (10kW)	71.8	35.9	35.9
	제주국제컨벤션센터 LED 조명 교체사업	386	270	116
	남부광역환경 관리센터 폐열회수시설 설치 (250kW)	1,285	900	385
	소 계	25,482	12,818	12,664

(단위 : 백만원)

2012	사업명	계	국비	도비
	서부소방서 태양광발전사업(30kW)	214.0	107	107
	대정하수처리장 태양광발전사업(50kW)	358.0	179	179
	항일기념관 태양광발전사업(10kW)	70.0	35	35
	WCC개최지 제주국제평화센터 태양광발전시설 보급사업(20kW)	142.0	71	71
	공공청사 태양광발전시설(3개소, 60kW))	430.0	215	215
	연화원 태양열이용시설설치사업(150㎡)	150.0	75	75
	서귀포시청소년수련관 태양광발전사업(50kW)	358.0	179	179
	대정청소년수련관 태양광발전사업(30kW)	214.0	107	107
	서귀포시 청소년 문화의집 태양광발전사업(15kW)	106.0	53	53
	북부광역환경관리센터 폐열회수시설(400kW)	1,286	643	643
	도청제1청사의외단열공사2,602.18㎡(1별관923.18㎡ , 2별관 1,679㎡)	156	78	78
	제주특별자치도 2청사 노후전등 LED조명 교체(600개)	224	112	112
	도의회의사당 고효율LED조명 교체(1,039개)	140	70	70
	수자원본부 고효율LED조명 교체 (948개)	192	96	96
	한라도서관 고효율 LED조명 교체 (1,293개)	246	123	123
	절물휴양림 LED보안등 교체 (120개)	240	120	120
	서귀포시제2청사LED조명교체(2,500개)	352	176	176
	제주월드컵경기장 LED조명 교체 (610개)	420	210	210
	서귀포시 서부보건소 LED조명교체 (668개)	124	62	62
	서귀포시동주민센터LED조명교체448개(영천115,동 홍105,대천137,중문동91)	84	42	42
	소 계	5,422	2,711	2,711

3. 제3차 지역에너지 사업 평가

가. 사업지원 내용 평가

- 제3차 지역에너지 사업계획에는 6종류의 기반구축사업, 13개 종류의 시설보조 사업이 되어 있다.
- 우선 집행된 기반구축사업을 살펴보면 2008년도부터 5년간 지역에너지 교육·홍보사업, 신재생에너지중장기보급계획, 강정마을 신재생에너지 개발사업 타당성조사의 사업에 예산을 투입하여 집행되었다. 이는 계획된 6종류의 사업 중 3종류의 사업이 이루어졌기 때문에 50%의 사업종류의 집행이 이루어졌음을 나타내고 있다.
- 집행된 사업내역을 보면 주로 지역에너지 교육·홍보사업에만 많은 예산을 투입하여 집행하였다. 이는 차기 에너지사업에서 다양한 사업에서 집행이 이루어지도록 사업 개발이 필요함을 나타내고 있다.
- 시설보조 사업에서는 계획되었던 13개의 사업종류 중 10사업에서 집행되어 집행률이 약 77%를 나타내고 있다. 이는 기반구축사업에 비하여 계획된 집행이 비교적 잘 이루어졌음을 나타내고 있다.
- 위와 같은 집행 결과로 보아 기반구축사업은 시설보조사업에 비하여 계획 대비 집행률이 많이 떨어지기 때문에 차후 에너지사업 집행 시 다양한 형태의 사업을 발굴하여 집행 할 필요가 있다.
- <표 1-3>는 2008년도부터 2012년까지 집행된 기반구축사업과 시설보조사업에 대한 예산과 사업종류에 대한 추진 결과를 나타낸 것이다. 이 결과에서 보면 전체사업비중 차지하는 비중이 시설보조사업에 절대적인 위치를 나타내고 있다. 이는 사업특성상 교육·홍보사업보다는 설비

에 들어가는 예산이 많은 것으로 볼 수가 있으나 어느 정도는 균형을 맞출 필요가 있다.

<표 1-3> 연차별 사업비 투자비율

(단위 : 백만원)

연도	사업내용	투자금액 비율[%]	사업비[천원]			사업	
			계	국비	도비	종류	건수
2008	기반구축사업	3.2	100	100	0	2	2
	시설보조사업	96.8	3,023	2,116	907	1	9
	소 계	100	3,123	2,216	907	3	11
2009	기반구축사업	10.0	40	40	0	1	1
	시설보조사업	90.0	11,553	4,871	6,682	6	11
	소 계	100	11,593	4,911	6,682	7	12
2010	기반구축사업	1.2	157	157	0	2	2
	시설보조사업	98.8	13,137	7,083	6,054	5	17
	소 계	100	13,294	7,240	6,054	7	19
2011	기반구축사업	0.4	107	107	0	1	1
	시설보조사업	99.6	26,767	13,718	13,049	5	23
	소 계	100	26,874	13,825	13,049	6	24
2012	기반구축사업	0.8	45	30	15	1	1
	시설보조사업	99.2	5,506	2,753	2,753	5	20
	소 계	100	5,551	2,783	2,768	6	21
합 계			60,435	30,975	29,460	13	87

○ <표 1-3>는 제3차 지역에너지사업 투자현황을 나타낸 것으로 사업 기간 5년 동안 총사업비 53,753백만원, 국비 30,975백만원, 도비 29,768백만원으로 국비 51.25%, 도비 48.75%를 나타내고 있다. 이는 정부사업 시 지방비 부담을 거의 50%로 하기 때문이다.

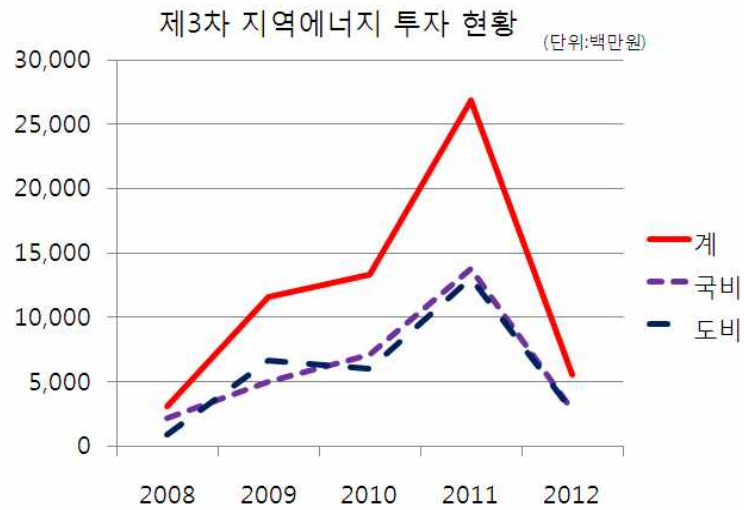
○ 2008년도부터 2012년 까지 추진된 사업을 분석해보면 기반구축사업에 서는 연차별 사업의 종류가 1,2개 정도여서 사업개발이 필요하고, 시설 보조사업에는 연도별 사업 투자에서 주로 공공기관위주로 특정 항목에 집중되는 현상을 나타내고 있다. 이것은 사업투자를 하는데 있어 집행하 기가 쉽지만 다양한 형태의 에너지절약에 대한 노력과 효과가 떨어질

수 있으므로 차기 사업 투자 시 다양한 사업이 이루어 질 수 있도록 투자항목 발굴에 대한 노력이 많이 요구되고 있다는 시사점을 나타내고 있다.

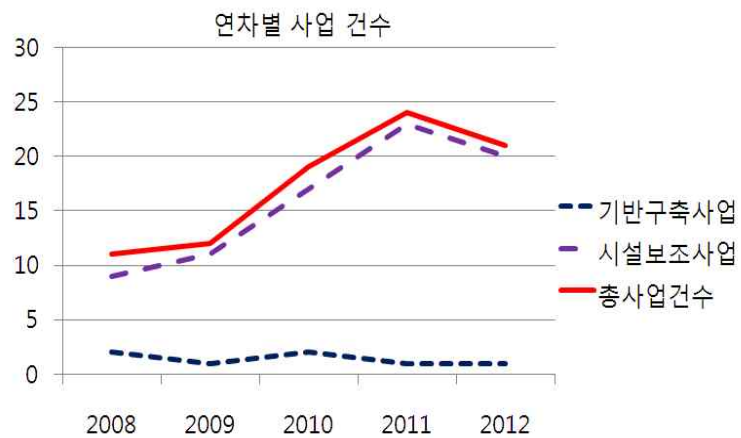
- 그리고 차기 사업 시 우선 고려사항은 에너지에 대한 인식 제고를 위해 지역 주민들에 대한 지속적인 홍보와 교육이어야 하므로 이에 대한 사업비 예산을 증액해서 집행하도록 하는 것이 무엇보다도 중요하다고 사료된다.

나. 사업추진 실적 평가

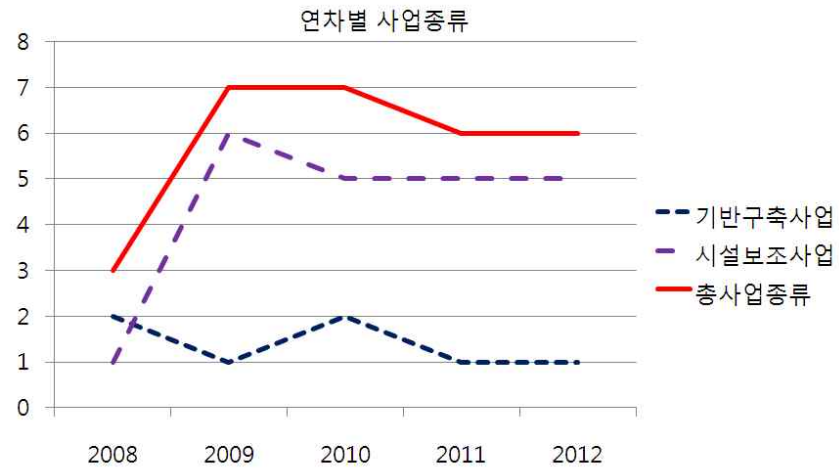
- [그림 1-1]을 보면 2012년을 제외하고는 에너지 사업에 대한 투자가 지속적으로 증가하고 있음을 나타내고 있다. 2011년도까지는 국비에 대응해서 지방비가 일률적으로 증가하였지만 2012년도에는 국비와 지방비가 현격하게 감소하였음을 나타내고 있다. 이는 정부의 에너지에 대한 예산을 대폭 삭감하였기 때문이라고 볼 수가 있다. 하지만 제주특별자치도가 추구하고 있는 “Carbon Free Island 제주” 구현을 위해서는 정부 예산과 상관없이 지속적인 투자를 할 필요가 있다.
- [그림 1-3]을 보면 2011년도 사업종류와 횟수가 적어 사업에 대한 투자 의지가 적극적이지 못하다는 결과를 내포하고 있다. 그러나 2012년 들어와서 사업종류는 4가지이지만 사업 횟수가 12회로 다른 연도 보다 크게 증가하고 있음을 나타내고 있다. 이는 사업주체측의 의지가 적극적인 자세로 변환되었다는 아주 긍정적인 신호로 볼 수가 있다.
- 차기년도 사업에서도 지속적으로 사업종류와 사업 횟수를 확대하여 많은 지역사회에 에너지저감에 대한 인식제고와 실질적인 효과를 얻을 수 있도록 하는 정책 추진이 요구된다.



[그림 1-1] 제3차 지역에너지 투자현황



[그림 1-2] 연차별 사업 건수

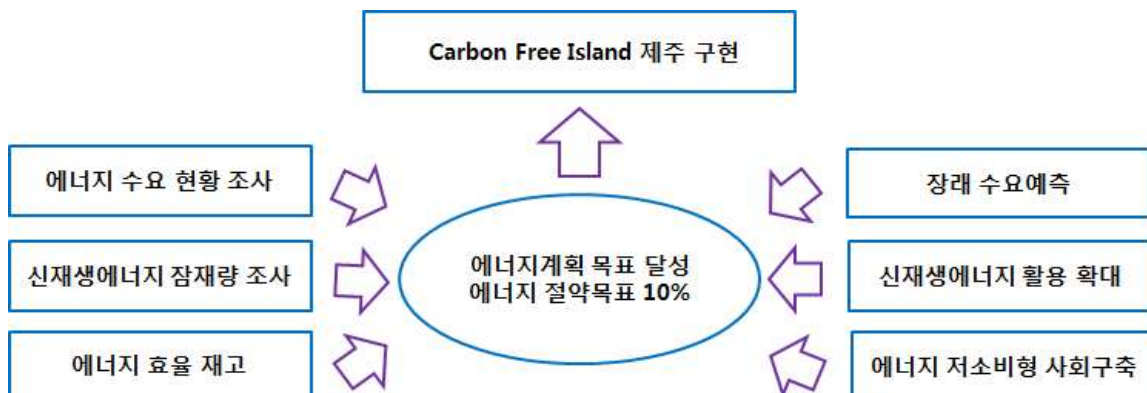


[그림 1-3] 연차별 사업 종류

제 3 절 에너지계획 수립의 체계 및 과정

1. 에너지계획의 기본 방향

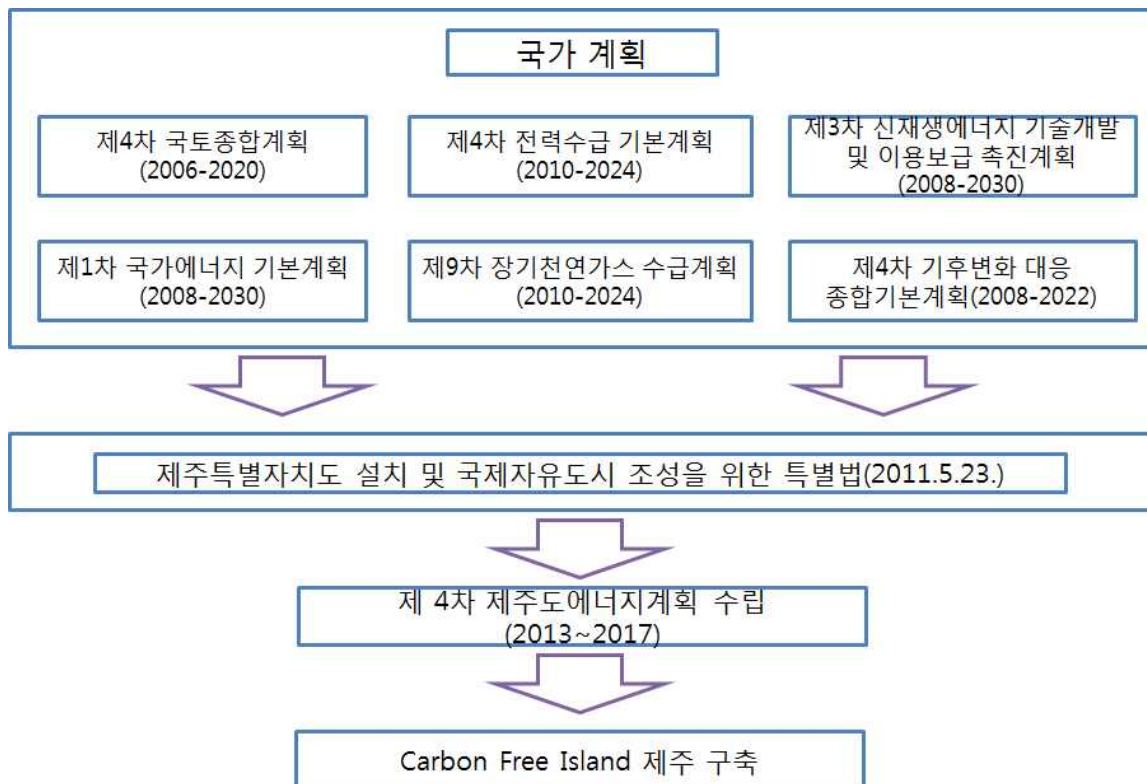
- 국토종합개발계획과 제2차 제주국제자유도시종합계획을 기초로 지역에
너지 계획 목표를 효과적으로 달성하고, 지역경제 발전과 지역주민 편의
증진에 기여할 수 있는 제주특별자치도에너지계획을 수립한다.
- 제주특별자치도의 지형, 기후, 인구 등 자연조건과 사회, 환경 등을 고
려하여 제주특별자치도의 에너지 실태를 분석하고, 지역에너지 활용방안
을 강구하여 수립한다.
- 국토종합개발계획과 제2차 제주국제자유도시종합계획등 관련 법령을 기
초로 하여 지역에너지 수요전망과 공급대책을 수립한다.
- 현재의 환경과 개발에 따른 저탄소 녹색환경을 구현 할 수 있는 에너지
원별 공급대책을 수립한다.
- 제주특별자치도에서 정책적으로 추진하고 있는 신재생에너지 및 LNG
도입에 따른 제주지역 에너지환경 변화에 대한 대책을 수립한다.
- 제주특별자치도에서 활용 가능한 대체에너지의 용량 산출을 수립한다.
- 신재생에너지 기술개발 및 이용을 위한 대책과 환경보호에 기여할 수
있도록 에너지 실태를 조사한다.



[그림 1-4] 제주특별자치도에너지계획의 기본 방향

2. 에너지 계획의 수립 체계

- 제4차 제주특별자치도에너지계획(2013~2017)은 제4차 국토종합개발 계획 수정계획(안)(2011~2020), 제1차 국가에너지 기본계획(2008~2030), 제4차 에너지이용 합리화 기본계획(2008~2012), 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 촉진 기본계획(2008~2030), 제5차 전력수급계획(2010~2022), 제10차 장기천연가스수급계획(2010~2024), 제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법(2011.5.23.), 제주특별자치도 에너지 기본조례(2006.10.11.), 제주전기자동차 시범도시 세부추진계획(2012.5.18.) 등 지역의 다양한 상·하위 국가, 지역발전 및 에너지, 환경보전 계획과 연계하여 수립한다.



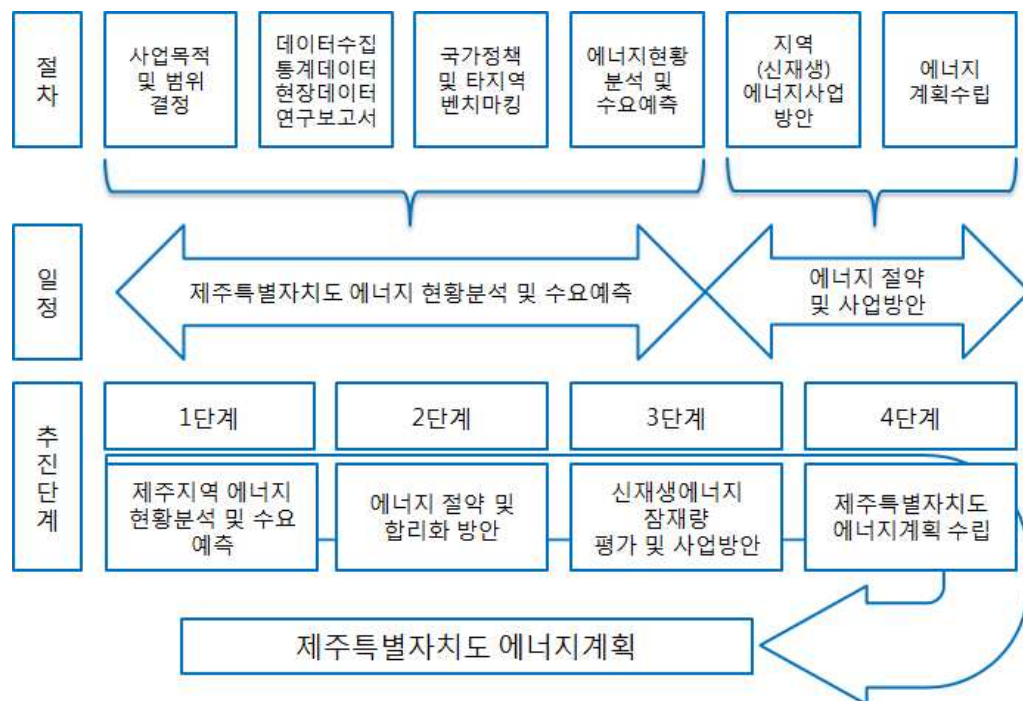
[그림 1-5] 제주특별자치도에너지계획과 연계된 상·하위 법령

- 제주특별자치도에너지계획은 [그림 1-5]과 같은 지역발전 및 환경보전 계획에 포함된 에너지와 관련된 계획을 재검토하여 계획기간 동안 수요

에 안정적으로 대처할 수 있는 에너지 수요량을 예측하고, 이를 바탕으로 정부의 신재생에너지 보급목표를 달성할 수 있는 실천 계획을 수립한다.

3. 제주특별자치도에너지 계획의 추진 전략

- 제주특별자치도에너지계획은 크게 2 단계로 나누어 진행하며, 제 1 단계에서는 제주특별자치도의 통계, 현장 및 연구보고서 등을 바탕으로 제주특별자치도의 에너지 수급현황 분석 및 수요예측을 실시하여 국가목표에 부합되는 에너지 소요량을 파악한다.
- 2단계에서는 국가의 신재생에너지 이용목표에 부합되도록 에너지절약 방안 및 지역특성을 고려한 에너지 사업을 발굴하여 연도별 추진 계획을 수립한다.



[그림 1-6] 제주특별자치도에너지계획의 단계별 추진계획

제 4 절 계획서의 구성

1. 제주특별자치도도에너지계획의 시·공간적 범위

가. 시간적 범위

- 제주특별자치도 지역에너지 조사 기준 연도 : 2012년
- 계획기간 : 2013년 ~ 2017년 (5년)
- 사업기간 : 2012년 1월 ~ 2022년 12월

나. 공간적 범위

- 기준지역 : 제주특별자치도 행정구역 (2개 시 7개 읍 5개 면 31 동)
- 예비지역 : 필요시 인접 지역까지 확대

2. 제주특별자치도에너지계획의 구성

- 제3차 지역 계획의 분석 및 평가
 - 제3차(2008~2012) 지역에너지 계획 분석
 - 주요 사업내용 및 추진 실적 평가
- 지역특성 및 에너지 수급 분석
 - 제주지역 자연 환경 특성 분석
 - 사회 환경 특성 분석
 - 지역 경제 특징 분석
 - 지자체 지역개발계획 분석

- 지역에너지 수급체계 분석 및 수요전망
 - 에너지 소비 현황 분석
 - 에너지 수요 전망

- 지역에너지 대책 수립
 - 에너지원별 공급 능력 분석
 - 에너지원별 공급시설 확충계획
 - 에너지 안정적 공급대책 로드맵 작성

- 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용대책
 - 신재생에너지 현황
 - 신재생에너지 잠재량 산정
 - 신재생에너지 보급목표

- 에너지 이용 합리화 대책
 - 에너지 절약 목표 설정
 - 에너지이용 합리화 대책
 - 지역에너지사업 발굴 및 로드맵

- 온실가스 대책
 - 온실가스 배출 현황
 - 온실가스저감 목표
 - 온실가스 저감 대책

- 미활용에너지의 개발대책
 - 미활용에너지의 개념 및 종류
 - 미활용에너지 이용 및 부존 현황

- 미활용에너지의 이용 가능성 및 대책

○ 기타 지역에너지 대책

- 집단에너지 공급가능 여부
- 에너지복지
- 지역에너지기본조례 및 관련규정 개정방안
- 투자자금 조달 방안
- 행정체계 구축

○ 자체 평가시스템의 마련

- 사후관리체계 방안
- 평가지표 개량화

제 2 장

지역특성 및 에너지 수요전망

제 1 절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징 / 37
제 2 절 지역에너지 소비체계 분석 및 수요전망 / 64

제 2 장 지역특성 및 에너지 수요전망

제 1 절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

1. 제주지역 자연 환경 특성

가. 위치 및 면적

- 우리도는 한반도의 남서 해상에 위치하여 부속도서를 포함했을 때 경도의 극점은 극서지점인 제주시 한경면 차귀도의 126° 08'38"에서 극동지점인 제주시 우도면 조일리 126° 58'22"에 놓여 있으며, 위도의 극점인 극남 지점은 서귀포시 대정읍 마라도 33°06'36"에서 극북지점인 제주시 추자면 대서리 횡간도 34° 00'46"에 놓여 있다.
- 제주도의 총 면적은 1,848.85km²로, 남한 전체 면적 100,213.79km²의 약 1.84%를 차지하고 있으며, 16개 시·도 가운데 9번째이다. 또한 제주는 섬이 많은 도서로서 8개의 유인섬과 71개의 무인섬으로 이루어져 있으며, 목포 154km, 부산 304km, 일본 대마도와는 255.1km 떨어져서 위치하고 있다.

<표 2-1> 제주도의 지리적 위치

방위	지명	극점	연장거리
극동	제주시 우도면 조일리(비양도)	동경 126도 58분	동서 77.2km 남북 100.1km
극서	제주시 한경면 차귀도	동경 126도 08분	
극남	서귀포시 대정읍 마라도	북위 33도 06분	
극북	제주시 추자면 대서리 횡간도	북위 34도 00분	

○ 기초지자체 면적

<표 2-2> 기초지자체 면적

구분	면적[km ²]	비율[%]	구분	면적[km ²]	비율[%]
제주시(총)	977.98	52.9	서귀포시(총)	870.87	47.1
제주시	255.86	13.8	서귀포시	255.4	13.8
애월읍	202.16	10.9	남원읍	188.5	10.2
조천읍	150.64	8.1	대정읍	78.6	4.3
한림읍	91.09	4.9	성산읍	107.8	5.8
구좌읍	185.93	10.1	안덕면	105.6	5.7
한경면	79.03	4.3	표선면	135.2	7.3
추자면	7.05	0.4			
우도면	6.18	0.3	전체면적	1,848.85	100.0%

○ 제주도가 지금의 행정 구역 이름으로 등장하여 확정된 것은 2006년 7월 1일 제주특별자치도의 출범과 함께 자치행정구역은 폐지되어 제주시와 서귀포시로 각각 통합되어 2개의 행정시만 존재하게 되었다.

○ 역사적으로는 1946년 7월 2일 군정법령 제94호에 의하여 제주도가 전라남도에서 분리되어 설치되는 법령이 공포되었다. 1946년 8월 1일 군정법령 제 94호에 따라 도제(島制)를 실시하여 제주도(濟州道)가 설치되었다. 제주도(濟州道)는 북제주군, 남제주군으로 분군한다. 1955년 9월 1일 북제주군 제주읍이 제주시로 승격되었다.(1시2군) 1956년 7월 8일 남제주군 서귀면이 서귀읍로 승격되었다. 1981년 7월 1일 남제주군 서귀읍, 중문면이 서귀포시로 승격되었다.(2시 2군 7읍 5면) 2006년 7월 1일 고도의 자치권을 보장받는 특별자치도로 출범됨과 동시에 제주시와 북제주군이 제주시로 서귀포시와 남제주군이 서귀포시로 각각 행정시로 통합되었다.(2시)

* 출처 : 위키백과 ‘제주특별자치도’

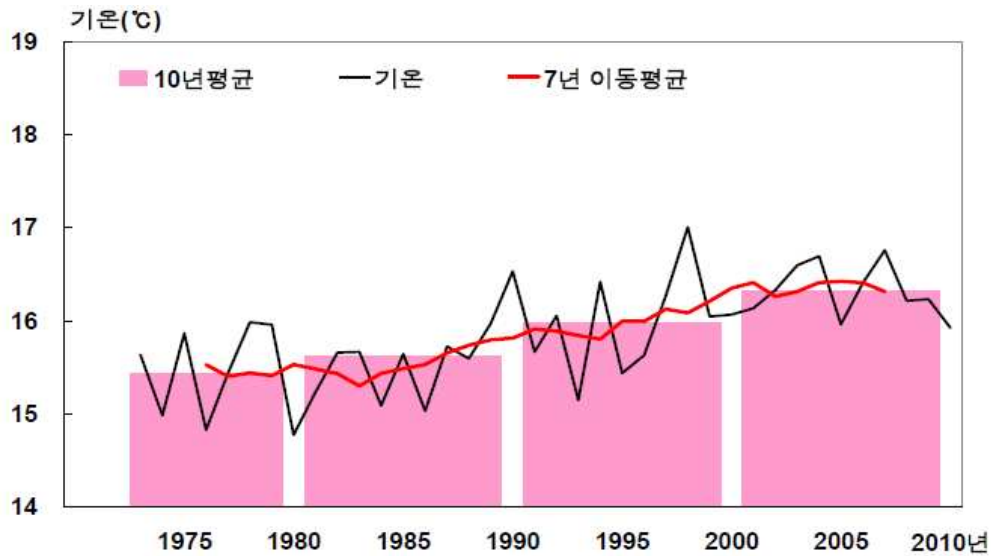


나. 기후

- 제주도는 수리적 위치, 난류의 영향, 해양상의 섬 등 이유로 해양성기후를 나타낸다. 기온의 연교차나 일교차가 육지에 비하여 작으며 해륙풍의 발생빈도가 높고 주위 바다에는 안개 끼는 날이 많다. 한라산의 지형효과로 풍상측과 풍하측의 날씨가 상반되는 경우가 많으며 풍계에 따라 기온과 강수량에 많은 차이를 나타낸다. 특히 경사도가 급한 남쪽과 북쪽사면의 날씨에 많은 변화가 나타난다.

* 출처 : 제주지방기상청/주요업무/기후변화감시

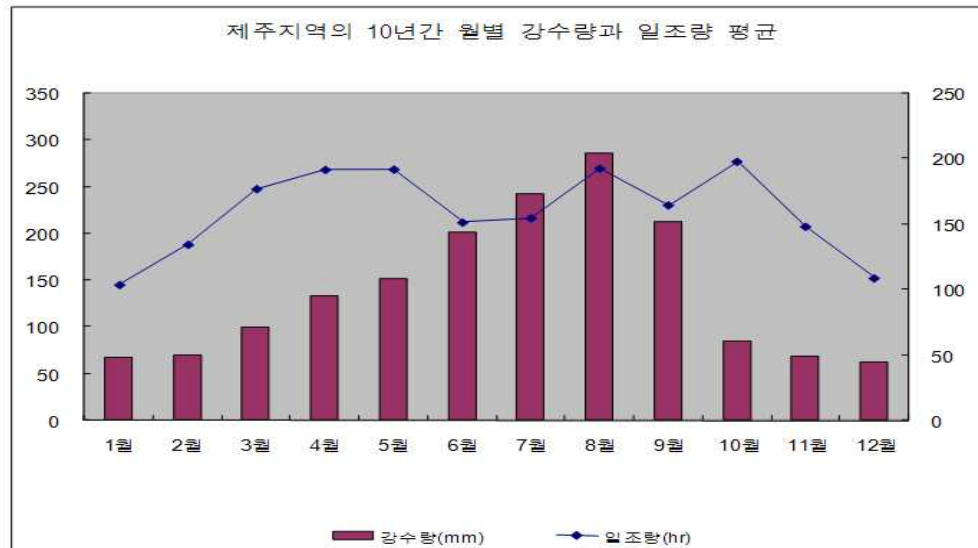
- 연평균 기온의 7년 이동평균과 10년 단위 평균값을 살펴보면, 지난 38년간 지속적으로 상승하는 경향이 나타난다. 특히 1970년대와 1980년대 보다는 1990년대에 기온 상승경향이 가장 뚜렷하게 나타나다가 최근 2000년대에 다시 약화되는 경향을 보이고 있다. 제주 지역(제주시, 성산, 고산, 서귀포시 기준) 평균기온은 1971~1980년 기간에는 15.4℃이었으나, 각 이전 10년 기간에 비하여 1981~1990년 기간에는 0.2℃, 1991~2000년 기간에는 0.4℃, 2001~2010년 기간에는 0.3℃ 증가한 것으로 나타난다.



[그림 2-1] 제주 지역의 연평균기온 변화(1973~2010)

* 출처 : 지역기후변화보고서(제주도_2011.11)/p82

○ 제주도는 현재 4개(제주, 서귀포, 고산, 성산) 기상대가 존재하며, 이들 4개 기상대에서 과거 10년간(2001.1~2011.12) 측정한 월별 강수량과 일조량을 평균하여 아래의 [그림 2-2]에 나타내었다. 연평균강수량은 1,676mm이며, 월별 강수량은 7,8월이 가장 많고 동계는 적다. 일조시간은 서귀포시만 연간 2,000시간을 초과하여 태양에너지 이용에 적합한 지역특성을 가지고 있다.



[그림 2-2] 제주지역의 10년간 월별 강수량과 일조량 평균

○ 제주도는 한반도의 최남단에 위치하며, 기후가 수리적 위치, 난류의 영향, 해양상의 섬 등의 이유로 해양성기후를 나타내며, 연평균 기온은 15.4~17.2℃이고, 한라산의 지형 효과로 풍상측과 풍하측의 날씨가 상반되는 경우가 많으며 풍계에 따라 기온과 강수량에 많은 차이가 나타난다. 특히 경사도가 급한 남쪽과 북쪽사면의 날씨에 많은 변화가 나타난다.

○ 제주도 지역의 기상관측지점인 제주, 서귀포, 성산, 고산지역의 2010년도 난방도일을 비교해보면, 성산, 제주, 고산, 서귀포 순으로 난방도일의 값이 크다. 전국적으로는 강원도 대관령이 가장 크며, 수도권에서는 서울, 수원, 인천 순으로 값이 크다. 월별로는 1월, 12월, 3월, 2월, 4월 순으로 나타나고 있다.

<표 2-3> 주요도시와 제주도의 난방도일(2010년)

관측지점	대관령	제주	서귀포	성산	고산	수원	인천	서울	부산
연평균기온	7.2	15.6	16.9	15.1	15.7	12.2	12.3	12.1	14.9
난방 도일합	4,150.4	1,752.4	1,385.2	1,858.5	1,667.8	2,928.2	2,800.7	2,953.4	1,989.7
1월	811.6	395.2	325.7	418.3	373.7	695.9	658.6	697.4	466.4
2월	581.2	299.2	244.6	318.3	291.3	463.7	455.8	464.4	342.1
3월	587.9	268.7	223.8	293.1	272.1	415.5	400.8	425.7	315.8
4월	409.3	186.3	140.0	218.4	183.5	251.0	252.6	254.3	195.0
5월	169.7	33.5	27.7	59.9	43.8	45.7	64.6	44.1	38.4
6월	34.6	2.0	0.0	4.2	1.4	0.0	0.2	0.1	1.4
7월	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8월	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9월	88.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	10.5	13.5	0.0
10월	287.7	38.2	18.9	35.1	34.5	114.0	94.0	111.1	31.5
11월	483.4	190.0	122.0	176.1	154.4	346.6	309.4	345.2	201.6
12월	692.1	339.3	282.5	335.1	313.1	584.4	554.2	597.6	397.5

* 난방일수=해당월의(일일평균기온-18℃)총합

* 출처 : 기상청

2. 사회환경 특성

가. 행정구역

○ 제주특별자치도는 지질 특성상 벼농사가 안되는 지형적 특징으로 밭농업이 주로 이뤄지고 있으며 그 중에서도 감귤농업이 중요한 기간산업으로 성장해 왔다.

○ 2006년 7월 1일 제주특별자치도의 출범과 함께 서귀포시와 제주시로 각각 통합되었다. 자치행정구역은 폐지되었으며 제주시와 서귀포시 2개

의 행정시만 존재하게 되었다.

<표 2-4> 제주도 행정구역 현황(2010)

구분	시군	구	읍	면	동	시군출장소	읍면출장소	통	리	반
계	2		3	2	12			65	76	1,252
시	2		3	2	12			65	76	1,252
군										

* 출처 : 2011년 제주 통계연보

나. 인구 및 세대

- 2010년 기준, 제주도의 추계 인구는 571.3천명으로 전국 5,015.6만명의 약 1.16%를 점하고 있고, 추계 가구 수는 224,713호, 가구당 평균 인구수는 2.6명이며, 인구밀도는 1,848.85명/km²이다.
- 가구당 인구수는 2000년까지는 3명 이상이었으나, 2001년부터는 2.9명에서 2008년부터 2.6명으로 낮아졌다.
- 2000~2010년 기간 동안 제주도의 연평균 인구증가율은 0.52%로 전국 평균 0.57%에 비해 약간 낮은 수준이다.

<표 2-5> 제주도 인구 및 가구수 변화 추이

연도	추계인구 [명]	전국대비 [%]	추계인구 [호]	가구당 인구수	인구밀도 [명/km ²]
2000	542,368	1.16	177,600	3.0	1,846.28
2001	546,889	1.16	183,248	2.9	1,847.11
2002	550,831	1.16	188,760	2.8	1,847.19
2003	552,297	1.16	194,855	2.8	1,847.77
2004	555,362	1.16	199,989	2.7	1,848.21
2005	557,569	1.16	204,635	2.7	1,848.27
2006	558,496	1.16	208,424	2.7	1,848.44
2007	559,258	1.16	211,850	2.7	1,848.43
2008	560,618	1.16	214,681	2.6	1,848.50
2009	562,663	1.15	217,711	2.6	1,848.73
2010	571,255	1.17	224,713	2.6	1,848.85
연평균 증가율[%] (2000~2010)	0.52		2.38		

* 출처 : 제주통계연보 2011

- 이를 행정시별로 보면, 제주시의 인구증가율은 0.98%로 전국의 0.57%에 비해 높은 편이나, 서귀포시는 -0.62%로 오히려 인구가 감소하고 있다.

<표 2-6> 전국 및 제주도 주요시별 인구 추이

(단위 : 천명)

연도	전국	제주시	서귀포시
2000	47,732.6	378.8	163.6
2001	48,021.5	384.5	162.4
2002	48,229.9	390.4	160.4
2003	48,386.8	394.0	158.3
2004	48,583.8	398.0	157.4
2005	48,782.3	400.7	156.9
2006	48,991.8	403.6	154.9
2007	49,268.9	405.5	153.8
2008	49,540.4	407.5	153.1
2009	49,773.1	410.4	152.3
2010	50,515.7	417.5	153.7
연증가율[%] (2000~2010)	0.57	0.98	-0.62

※ 2005년 이전에는 제주시는 북제주군, 서귀포시는 남제주군 인구 포함하여 계상함.

* 출처 : 통계청, 2000년~2010년 주민등록인구수임.

다. 토지이용

○ 제주도의 토지 지목별 현황은 임야가 전체 면적의 47.7% 차지해 가장 높고, 다음으로 밭 19.8%, 도로 4.4%, 대지 3.1% 순이다.

○ 임야 및 논은 조금씩 감소하는 추세에 있고, 토지 및 대지, 도로, 하천, 공장용지 등은 증가하는 추세이다.

<표 2-7> 제주도의 토지 지목별 현황

(단위 : km²)

	총계	전	답	과수원	대지	도로	임야	기타
면적	1,849.18	366.94	7.19	165.79	57.27	81.38	882.70	287.91

* 출처 : 2011 제주통계연보 기준

마. 주택 수 및 보급률

- 제주도의 주택보급률은 2003년에 100%를 넘겼다가 2008년부터 다시 100% 이하로 떨어지고 있다.
- 주택형태별 점유율에서 단독주택과 아파트의 비중이 각각 56.6%, 25.3%로 가장 높았고, 연립주택과 비거주용건물내주택이 6.1%, 1.6%에 그치고 있다.

<표 2-8> 제주도 주택수 및 보급률

(단위 : 가구, 호, %)

연도	가구수	주택수						주택 보급률
		계	단독 주택	아파트	연립 주택	다세대 주택	비거주용 건물내 주택	
2000	133,265	129,369	84,015	24,983	10,906	9,465		97.1
2001	138,564	136,344	85,284	27,963	11,930	11,167		98.4
2002	142,093	141,131	86,117	29,384	12,414	13,216		99.3
2003	145,681	146,964	86,877	31,465	13,205	15,417		100.9
2004	149,090	150,998	87,199	33,452	13,632	16,715		101.3
2005	138,055	153,406	85,724	37,222	12,164	18,296		111.1
2006	140,192	157,998	81,901	40,923	12,324	18,641		112.7
2007	142,180	158,998	86,229	41,547	12,477	18,745		111.8
2008	186,841	180,592	102,160	42,693	12,638	18,778	4,323	96.7
2009	189,472	181,892	102,569	43,280	12,859	18,848	4,336	96.0
2010	187,323	182,501	103,335	46,239	11,137	18,802	2,988	97.4
연평균 증가율[%]	3.5	3.5	2.1	6.3	0.2	7.1	-	-

* 주 : 연도별 인구주택총조사결과에서 산출한 보통가구수에 연감 증감률 적용

* 출처 : 제주통계연보(2000~2010년)

3. 지역 경제 특징

가. 경제활동 인구

- 2010년 말 제주도의 경제활동 인구는 289천명으로 15세 이상 인구의 경제활동 참가율은 66.0%에 이르고 있다. 고용률은 약 64.8%로서 전국 평균보다 31.3% 포인트 낮은 편이나, 실업률은 전년보다 낮아졌다가 높아지고 있다.

<표 2-9> 제주도 경제활동 인구 추이

(단위 : 천명, %)

연도	15세이상 인구[A]	경제활동 인구[B]	경제활동 참가율 [B/A]	고용률		실업률	
				전국	제주	전국	제주
2000	395	267	67.6	95.6	67.6	4.4	2.6
2001	397	270	68.0	96.0	68.0	4.0	2.6
2002	401	277	69.1	96.7	69.1	3.3	2.2
2003	406	286	70.5	96.4	70.5	3.6	1.9
2004	409	285	69.6	96.3	69.7	3.7	2.4
2005	415	291	70.0	96.3	70.1	3.7	2.5
2006	421	295	70.0	96.6	68.5	3.5	2.1
2007	426	295	69.2	96.8	67.7	3.2	2.1
2008	429	296	68.8	96.8	67.6	3.2	1.9
2009	433	293	67.8	96.4	66.7	3.6	1.6
2010	438	289	66.0	96.1	64.8	3.7	1.9

* 출처 : 통계청

- 취업자의 업종별 분포를 보면, 2010년 현재 사회간접자본 및 기타서비스업의 취업자 비중이 77.0%, 농림어업이 19.8%, 제조업이 3.5%를 차지하고 있다.

<표 2-10> 업종별 취업자 추이

(단위 : 천명, %)

연도	합계	농림 어업	제조업	사회간접자본 및 기타서비스업				
				소계	건설업	도소매· 음식 숙박업	사업·개인· 공공서비스 및 기타	전기·운수· 통신·금융
2000	261	70	10	180	25	71	29	56
2001	264	66	12	186	25	75	27	59
2002	271	62	13	195	25	75	29	66
2003	281	72	12	196	26	74	28	69
2004	278	68	12	198	25	74	28	72
2005	284	67	11	206	22	75	27	82
2006	289	64	10	215	21	74	30	91
2007	289	62	8	219	21	74	33	91
2008	290	60	9	221	23	70	32	96
2009	289	56	11	222	24	73	30	95
2010	283	56	10	218	25	71	28	94

* 출처 : 통계청

나. 지역 총생산

○ 2010년 제주도 지역 내 총생산(2005년 불변가격 기준)은 9조 804억원으로 전년대비 2.1% 증가하였다. 2008년 글로벌경제난 이후에 1.0% 이상의 안정적인 성장을 보이고 있다.

○ 한편 지역 내 총생산의 전국대비 비중은 2002년 이후 매년 조금씩 감소하고 있다.

<표 2-11> 지역 내 총생산(GRDP)

(단위 : 십억원, %)

연도	당해년가격[경상가격]		2005년 기준년가격[불변가격]				
	전국	제주도	전국	경제 성장률	제주도	경제 성장률	전국비중
2000	603,733.1	5,350.3	691,467.8	8.3	6,447.7	9.5	0.93
2001	650,190.9	5,700.8	718,652.0	3.9	6,929.0	7.5	0.96
2002	723,486.0	6,499.9	778,485.3	8.3	7,446.4	7.5	0.96
2003	772,221.3	6,965.4	806,524.1	3.6	7,644.6	2.7	0.95
2004	829,468.4	7,522.6	834,771.3	3.5	7,924.1	3.7	0.95
2005	869,304.6	7,966.2	869,304.6	4.1	7,966.2	0.5	0.92
2006	912,925.6	8,096.0	914,018.5	5.1	8,131.5	2.1	0.89
2007	983,030.3	8,735.9	965,297.7	5.6	8,650.6	6.4	0.90
2008	1,028,500.5	8,833.0	991,677.4	2.7	8,334.4	-3.7	0.84
2009	1,065,664.6	9,647.8	999,311.4	0.8	8,893.5	6.7	0.89
2010	1,175,201.2	10,317.5	1,064,815.2	6.6	9,080.4	2.1	0.85

* 출처 : 통계청

- 제주의 지역 총생산액(경상가격 기준)은 2010년도 10조 3,750억원으로 전국의 0.9%를 차지하고 있으며 1인당 GRDP는 18,865.4천원으로 전국 시·도 1인당 평균 GRDP의 78% 수준으로 여타 시도에 비하여 상대적으로 경제기반이 매우 취약한 편임을 알 수 있다.

<표 2-12> 지역총생산 및 1인당 생산 추이

(단위 : 10억원, 천원)

구분		2007	2008	2009	2010
전국	국내총생산	983,030.29	1,028,500.49	1,065,664.63	1,175,201.20
	1인당 GRDP	20,286.9	21,159.6	21,861.3	24,045.3
제주 도	지역내 총생산	8,735.9	8,833.0	9,647.8	10,317.5
	1인당 GRDP	16,042.9	16,193.5	17,661.7	18,865.4

* 출처 : 통계청 지역경제동향

- 제주도의 총 사업체 수는 45,830개로 전국 대비 1.4%, 종사자수는 202,676명으로 전국 대비 1.1%를 차지하고 있어 전국 평균에 비해 사업체별 고용규모가 영세함을 알 수 있다.
- 제주도에서 사업체수 가장 많은 산업은 도·소매업과 숙박·음식점업으로써 제주도의 전체산업 대비 각각 26.1%, 23.5%를 차지하고 있다.

<표 2-13> 사업체수 및 종사자수(2010년)

(단위 : 개, 명)

	전국		제주	
	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수
총계	3,355,470	17,647,028	45,830	202,676
농업 임업 및 어업	2,354	30,418	389	3,915
광업	1,770	16,377	20	306
제조업	326,813	3,417,698	1,850	8,540
전기 가스 증기 및 수도사업	1,499	66,267	28	925
하수 · 폐기물 처리 원료재생 및 환경복원업	5,402	69,132	67	725
건설업	96,833	1,180,659	1,302	16,694
도매 및 소매업	876,654	2,617,891	11,969	33,259
운수업	347,179	992,546	5,796	13,538
숙박 및 음식점업	634,500	1,766,290	10,785	33,005
출판 영상 방송통신 및 정보서비스업	26,375	468,585	230	4,032
금융 및 보험업	39,353	706,859	618	9,120
부동산업 및 임대업	126,081	440,556	916	3,180
전문 과학 및 기술 서비스업	70,601	750,393	672	4,291
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	35,910	788,674	852	7,777
공공행정 국방 및 사회보장 행정	11,929	663,673	208	10,320
교육 서비스업	165,964	1,420,892	2,301	17,430
보건업 및 사회복지 서비스업	107,012	1,084,758	1,473	15,971
예술 스포츠 및 여가관련 서비스업	102,948	322,881	1,397	8,892
협회 및 단체수리 및 기타 개인 서비스업	376,293	842,479	4,957	10,756

* 출처 : 통계청

- 제주도의 사업체수는 2000년도 이후로 꾸준히 증가하다가 2009년 46.0천개로 최대를 기록하였다가, 글로벌경제위기 직후인 2010년에 0.4% 감소하였다.

- 제주도 사업체수의 연평균 증가율(2000~2010)은 1.67%로써, 전국 평

균1.08%에 비해 다소 높은 수준이다.

<표 2-14> 사업체수 증가 추이

(단위 : 천개, %)

연도	전국	제주도
2000	3,013.4	38.8
2001	3,046.6	40.3
2002	3,132.0	41.8
2003	3,187.9	42.1
2004	3,189.7	42.5
2005	3,189.9	42.5
2006	3,204.8	43.3
2007	3,262.9	44.2
2008	3,264.8	44.3
2009	3,293.6	46.0
2010	3,355.5	45.8
연평균 증가율[%] (2000~2010)	1.08	1.67

* 출처 : 지역에너지통계연보(2011)

라. 세부 산업별 근로 현황

- 1994년도 금능농공단지가 조성 된 이후 현재 제주도에 있는 농공단지는 구좌농공단지, 금능농공단지, 대정농공단지 3개로 280km²로 제주도 전체 면적의 15.1%를 차지하고 있다.

<표 2-15> 농공단지 현황

단지 수[개]	총면적[m ²]	생산액[백만원]
3	280,134	161,093

* 출처 : 2011년 제주통계연보

<표 2-16> 농공단지 현황

단지명	총면적 [m ²]	입주 업체수	가동률 [%]	종업원수 [명]	생산액 [백만원]	수출액 [천불]
구좌농공단지	67,481	17	94.1	174	39,516	64
금능농공단지	97,380	20	90.0	201	48,390	444
대정농공단지	115,273	21	90.0	179	73,187	2,830

* 출처 : 2011 제주통계연보

- 제주도의 경지면적은 2010년 기준으로 59,255ha로서 이는 전국 총 경지면적의 3.5%를 점유하고 있다. 농가수는 총가구수의 16.9%를 차지하고 있으며, 2007년 이후로 16%대 비율로 계속 유지하고 있다.

<표 2-17> 농가인구 및 경지면적 변화

구분		단위	2005	2006	2007	2008	2009	2010
전 국	총인구	인	47,278,951	48,297,184	48,456,369	48,606,787	48,746,693	48,580,293
	농가인구	인	3,433,573	3,304,173	3,274,091	3,186,753	3,117,322	3,062,956
	비율	%	7.3	6.8	6.8	6.6	6.4	6.3
	총가구수	호	15,887,128	16,158,334	16,417,423	16,673,162	16,916,966	17,339,422
	농가구수	호	1,272,908	1,245,083	1,231,009	1,212,050	1,194,715	1,177,318
	비율	%	8.0	7.7	7.5	7.3	7.1	6.8
	경지면적	ha	1,824,039	1,800,470	1,781,579	1,758,795	1,736,798	1,715,301
	호당면적	ha	1.43	1.45	1.45	1.45	1.45	1.46
제 주 도	총인구	인	559,747	561,695	563,388	565,520	567,913	577,187
	농가인구	인	110,281	105,103	105,004	102,192	104,802	114,539
	비율	%	19.7	18.7	18.6	18.1	18.5	19.8
	총가구수	호	204,635	208,424	211,850	214,681	217,711	224,713
	농가구수	호	36,218	36,465	35,735	34,645	35,388	37,893
	비율	%	17.7	17.5	16.9	16.1	16.3	16.9
	경지면적	ha	58,442	57,867	57,204	56,693	59,485	59,255
	호당면적	ha	1.69	1.68	1.68	1.68	1.72	1.68

* 출처 : 농림수산식품통계연보, 제주통계연보, 각년도.

- 제주도의 식량작물의 2010년 현재 재배면적은 16,014ha, 생산량은 76,045 M/T이다. 식량작물의 전국대비 면적 및 생산량 비중은 각각 1.5%와 1.1%를 점유하고 있다.

<표 2-18> 식량작물 재배면적 및 생산량

(단위 : ha, M/T)

구분		미곡	맥류	잡곡	두류	서류	계
면적 [ha]	제주	1,119	2,398	2,672	6,933	2,892	16,014
	전국	892,074	51,081	24,644	83,129	41,915	1,092,843
	비중[%]	0.1	4.7	10.8	8.3	6.9	1.5
생산량 [t]	제주	2,895	6,571	3,115	11,473	51,991	76,045
	전국	5,810,817	155,567	85,368	119,288	915,637	7,086,677
	비중[%]	0.0	4.2	3.6	9.6	5.7	1.1

* 출처 : 2011 농림수산물통계연보

- 제주도의 축산업의 사육구조를 살펴보면, 한우는 731가구에서 30,487마리로서 평균 42마리, 젓소는 49가구에서 4,673마리로서 평균 95마리, 돼지는 321가구에서 502,032마리로서 1,564마리, 닭은 59가구에서 1,344,322마리로서 22,785마리를 사육하고 있어 전국대비 모든 축산부분에서 가구당 사육두수가 많은 것으로 나타났다.
- 가축수의 전국대비 점유율을 보면 한우가 1%, 젓소가 1%, 돼지가 5%, 닭이 1%를 차지하고 있다.
- 그렇지만 말의 사육농가 및 가축수는 전국대비 66%, 74%라는 압도적인 모습을 보이고 있다.

<표 2-19> 축산가구 및 가축수 현황

구분		제주			전국			전국대비비중	
		가구수	가축수	평균	가구수	가축수	평균	가구수	가축수
한·육우		731	30,487	41.71	172,069	2,921,844	16.98	0.42%	1.04%
젖소		49	4,673	95.37	6,347	429,547	67.68	0.77%	1.09%
돼지		321	502,032	1,563.96	7,347	9,880,632	1,344.85	4.37%	5.08%
닭		59	1,344,322	22,785.12	3,604	149,199,689	41,398.36	1.64%	0.90%
기 타	오리	27	49,940	1,849.63	5,126	14,397,301	2,808.68	0.53%	0.35%
	산양	23	1,043	45.35	15,093	243,520	16.13	0.15%	0.43%
	꿀벌	403	63,538	157.66	25,013	1,697,847	67.88	1.61%	3.74%
	말	1,256	22,348	17.79	1,917	30,402	15.86	65.52%	73.51%
	면양				168	6,918	41.18		
	사슴	40	723	18.08	5,369	64,927	12.09	0.75%	1.11%
	개	5,366	34,492	6.43	601,728	1,703,887	2.83	0.89%	2.02%
	토끼	16	2,481	155.06	5,380	245,158	45.57	0.30%	1.01%
	칠면조	3	20	6.67	487	7,446	15.29	0.62%	0.27%
	거위	15	3,629	241.93	971	9,369	9.65	1.54%	38.73%
소계		7,149			850,619				

주) 닭은 '06년부터 3,000수 이상 사육가구를 대상으로 전수 조사한 자료임.

* 출처 : 2011년 농림수산물통계연보자료

- 제주도의 수산업 현황을 살펴보면, 어업인구는 21,281인으로 전국대비 8.47%를 차지하며, 어가 호수와 어업인구는 각각 전국대비 9%수준이다. 어업생산량은 전국대비 약 2.6%를 나타내고 있다.

<표 2-20> 어업인구 현황

구분	어가호수			어업인구		
	제주	전국	전국대비 [%]	제주	전국	전국대비 [%]
2000	6,715	81,571	8.23	21,281	251,349	8.47
2001	6,356	77,717	8.18	19,487	234,434	8.31
2002		73,124		20,390	215,174	9.48
2003	6,699	72,760	9.21	19,381	212,104	9.14
2004	6,738	72,513	9.29	19,737	209,855	9.41
2005	6,698	79,942	8.38	18,617	221,132	8.42
2006	6,942	77,001	9.02	19,388	211,610	9.16
2007	7,046	73,934	9.53	19,186	201,512	9.52
2008	6,642	71,046	9.35	18,464	192,341	9.60
2009	7,049	69,379	10.16	18,793	183,710	10.23
2010	5,393	65,075	8.29	14,573	171,191	8.51

* 제주도 : '02년 이후 어업기본통계조사에서 시도별 전업, 겸업 어가를 구분 작성하지 않음.

* 출처 : 2007, 2011 제주통계연보, 2011 농림수산물통계연보

<표 2-21> 어업생산량 현황

구분	제주		전국		비율
	M/T	%	M/T	%	
일반해면	58,632	72.62	1,132,536	36.4	5.2
천해양식	22,089	27.36	1,355,000	43.6	1.6
원양어업			592,116	19.0	
내수면	21	0.03	30,982	1.0	0.1
합계	80,742	100.0	3,110,634	100.0	2.3

마. 자동차 및 도로

- 2010년 기준으로 제주도의 자동차는 250,794대로 전국 1,794만대의 1.4%를 차지하였고, 2000~2010년의 제주도의 자동차 등록대수 증가율 4.3%는 전국의 연평균증가율 4.1%와 비슷한 수준이다.

- 특수차의 등록대수 증가율은 8.5%로 가장 높고, 다음으로 승용차부문 5.8%, 화물차 2.5% 수준이지만, 승합차는 -0.25%로 오히려 감소한 것으로 나타났다.

<표 2-22> 제주도의 자동차 등록대수

(단위 : 대, %)

연도		전국	제주도				
		총계	계	승용차	화물차	승합차	특수차
2000		12,059,276	164,360	95,565	49,208	19,344	243
2001		12,914,115	175,367	105,718	52,213	17,165	271
2002		13,949,440	190,659	116,957	55,224	18,171	307
2003		14,586,795	199,976	123,948	57,305	18,387	336
2004		14,934,092	206,328	129,203	58,558	18,196	371
2005		15,396,715	213,310	135,644	59,947	17,314	405
2006		15,895,234	222,025	142,651	61,026	17,917	431
2007		16,428,177	228,858	147,891	62,089	18,420	458
2008		16,794,219	233,518	152,431	62,020	18,580	487
2009		17,325,210	241,651	160,138	62,471	18,525	517
2010		17,941,356	250,794	168,357	63,015	18,872	550
2010	자가용	16,901,013	225,634	150,987	59,672	14,706	269
	영업용	974,071	23,692	16,932	2,687	3,851	222
	관용	66,272	1,468	438	656	315	59
연평균 증가율[%] (2000~2010)		4/1	4.3	5.8	2.5	-0.25	8.5

* 출처 : 통계청, 2011, 2006 제주통계연보

- 2010년 기준으로 현재 제주도의 도로 총연장은 전국 도로의 3.0%에 해당하는 3,206km이며, 이 가운데 포장도로는 2,690km로 83.9%의 포장률을 보이고 있다. 이는 전국의 포장율 80%에 비해 3.9%포인트가 높은 것으로 나타났다.

<표 2-23> 제주도 도로 현황

연도		전국		제주도					전국 비중 [%]
		총계 [km]	포장률 [%]	계 [km]	포장률 [%]	포장 [km]	미포장 [km]	미개통 [km]	
2000		88,775	75.8	2,619	82.0	2,148	338	132	2.95
2001		91,396	76.75	2,658	83.4	2,215	320	122	2.91
2002		96,037	76.7	3,200	81.7	2,613	318	269	3.33
2003		97,252	76.75	3,199	82.2	2,630	307	263	3.29
2004		200,278	76.14	3,200	82.7	2,645	290	265	1.60
2005		102,293	76.83	3,199	83.4	2,667	276	256	3.13
2006		102,061	77.6	3,203	83.4	2,671	275	257	3.14
2007		103,019	78.3	3,203	83.5	2,675	128	400	3.11
2008		104,236	78.5	3,206	83.7	2,684	123	399	3.08
2009		104,983	79	3,206	83.8	2,687	121	398	3.05
2010		105,565	80	3,206	83.9	2,690	121	395	3.04
2010	고속도로	3,859	100						
	일반국도	13,812	98	453	100.0				3.28
	특별시도	18,878	99						
	지방도	18,180	82	753	92.5	696,757	0	56,360	4.14
	시군도	50,835	65	2,453	81.3	1,993,304	121,012	338,746	4.83
연평균증가율 (2000~2010)		1.02		1.02		1.02	0.91	1.10	

* 출처 : 통계청, 국토해양부, 2011, 2005 제주통계연보

4. 지자체 지역개발계획

- 제주특별자치도는 제주국제자유도시의 실현을 미래 비전으로 선정하고 있다.
 - － 제주국제자유도시는 “사람·상품·자본의 국제적 이동과 기업 활동의 편의가 최대한 보장되는 규제완화의 완화 및 국제적 기준이 되는 지역적 단위”를 의미한다.

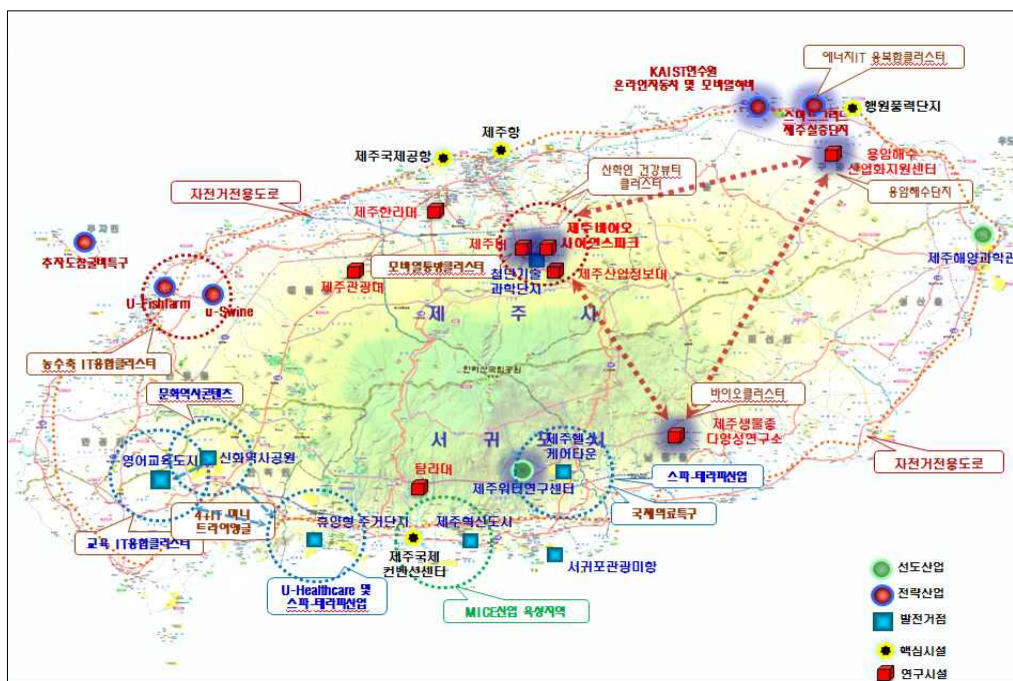
- 이러한 배경 하에 제주특별광역경제권의 발전 비전은 제주특별자치도의 정책 의지를 담아 “아시아 최고 수준의 국제자유도시”로 선정하고 있다.
 - － 광역경제권 발전계획은 제주특별자치도의 미래 비전인 ‘국제자유도시’를 실현하기 위한 기반 구축에 기여하는 것을 목표로 한다.

- 선도산업인 관광레저산업(MICE산업), 물산업과 전략산업(IT, BT)과의 융복합화를 추진하고 있다.

- 선도·전략산업과 연계한 거점지 조성, 교통·물류망 확충, 문화·관광 육성, 타 광역권과의 연계 협력, 규제완화를 추진하고 있다.

- 선도산업인 관광레저산업(MICE산업)·물산업은 국제자유도시 핵심산업과 밀접한 관계하고 있다.
 - － 마이스산업 육성을 통한 회의 참가자, 인센티브 관광객 증가는 산업 전반에 긍정적 효과가 기대된다.
 - － 물산업의 한 영역인 수치료 관광의 활성화로 고부가가치관광을 실현한다.
 - － 농업(감귤, 맥주보리 등) 및 생물산업(기능성 생물 등)의 경우 음료, 주류, 수치료의 핵심원료로 활용됨으로써 판로 확대 및 부가가치 제고한다.

- 특화기술개발의 전략적 추진과 하이테크 기술기업의 critical mass를 형성하고 있다.
- 관광, IT/CT, BT산업 클러스터 조성 및 활성화와 첨단기술 기반 융·복합산업의 고부가가치화하고 있다.
- 방통융합, 텔레매틱스 및 1,3차 산업 기반의 무선식별(RFID) 시스템과 센서 네트워크 부문을 중심으로 컨버전스형 클러스터를 구축하고 있다.



[그림 2-3] 제주특별광역경제권의 현황도

* 출처 : 제주도청, 「IV. 광역경제권의 발전비전과 추진전략」

- 이러한 기본 계획을 중심으로 제주도의 경제발전 전망을 요약하면 다음과 같다.
- ‘2030 제주 미래비전과 전략(제주특별자치도·제주발전연구원)’의 지표들을 토대로 2013년 인구 목표치는 590천명으로 설정한다.

- 광역경제권 발전계획 및 국제자유도시 핵심·전략 프로젝트의 추진으로 연평균 약 6% 이상(실질 GRDP기준)의 경제성장률을 달성할 수 있을 것으로 예상되며, 이로 인해 연 1.84% 이상의 일자리 창출 효과가 발생할 것으로 예상된다.

- 특히 제주지역은 타 지역에 비해 상대적으로 취업 승수가 높은 산업구조를 가지고 있고, 여성의 경제활동 참가율 및 사회적 일자리 창출도 증가하고 있어 고용 증가율이 크게 향상될 것으로 예측한다.

<표 2-24> 성과지표

지표		단위	2002 실적치	2007 실적치	2013 목표치	변화 정도		
						단위	2003~ 2007	2008~ 2013
1. 총인구		천명	552	559	600	연평균증가율 [%]	0.26	1.18
2. 경제활동 참가자 수		천명	277	294	328	연평균증가율 [%]	1.20	1.84
3. 실질 GRDP		십억원	6,003	6,949	9,857	연평균증가율 [%]	2.97	6.00
4. 1인당 실질 GRDP		천원	10,875	12,425	16,428	연평균증가율 [%]	2.70	4.76
5. 경상 GRDP		십억원	6,302	8,070	12,877	연평균증가율 [%]	5.07	8.10
6. 연구개발비 (경상)		백만원	24,440	75,233	414,639	연평균증가율 [%]	25.22	32.91
7. 연구개발인력		명	1,020	1,560	3,009	연평균증가율 [%]	8.87	11.57
8. 상수도 보급률		%	100	100	100	%포인트	0.00	0.00
9. 병상수		개	2,509	3,585	8,437	연평균증가율 [%]	7.40	15.33
10. 관광객		천명	4,516	5,429	7,020	연평균증가율 [%]	3.75	4.38
11. 산업 구조	1차산업	%	16.4	15.5	12.0	%포인트	-0.91	-3.23
	2차산업	%	3.3	3.0	5.0	%포인트	-1.52	9.52
	3차산업	%	80.3	81.5	83.0	%포인트	0.25	0.26

주) 실질 GRDP 및 부가가치는 2000년 가격 기준

* 출처 : 제주도청 '제주 광역경제권의 발전비전과 추진전략'

제 2 절 지역에너지 소비체계 분석 및 수요전망

1. 에너지 소비 현황 분석

가. 지역 총 에너지소비

- 제주도의 지역내총생산의 연평균 증가율은 1991년~2000년 기간 동안 4.1%로 높았으나, 2001년~2010년 기간 동안은 2.1%로 증가율이 하락했다. 그렇지만, 국가전체의 증가율은 동기간 동안 각각 4.9%와 4.0%로 나타나 제주도의 연평균 증가율보다 높은 것으로 나타났다.
- 인구는 1991-2010년 동안 연평균 증가율은 0.55%로 국가전체의 인구 증가율 0.58%와 비슷한 수준이다.
- 제주도의 최종에너지 소비의 전국대비 비율은 1991년 1.2%에서 2010년에는 1.2%로 그 비중의 변화가 거의 없다.
- 제주도의 최종에너지소비는 2001년~2010년 기간동안 연평균 1.01% 증가하여 동기간 동안 전국 소비증가율 1.02%와 비슷하다.
- 부문별 에너지소비비중의 경우 가장 높은 부문은 석유부문(61.6%)이지만, 소비증가세는 가장 적은 것으로 나타났다.
- 동기간 중 에너지탄성치(에너지소비증가율/GRDP증가율)는 제주도가 1.04(1.01/1.02), 전국 평균의 경우 1.05(1.02/1.02)로 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.
- 단위 GRDP(백만원)당 에너지원단위는 1991년 0.13 toe/백만원에서

2000년에는 0.15 toe/백만원으로 연평균 1.3% 증가했지만, 그 이후 소폭하락했다가 2010년에는 1991년 수준인 0.13단위로 증가했다. 전국은 1991년에는 0.36으로 제주의 거의 3배 수준을 보이다가 점차 감소해 2010년에는 0.17로 제주의 0.13에 근접한 것으로 나타났다.

- 제주의 1인당 에너지소비는 1991년 1.17 toe에서 2010년 2.04로 평균 2.5% 증가했다. 그렇지만, 전국평균 1인당 소비는 1991년 1.94 toe에서 2010년에는 3.92 toe로 연평균 4% 증가했고, 제주에 비해서는 거의 두 배 수준으로 높은 것으로 나타났다.

<표 2-25> 제주도 주요 에너지·경제지표 추이

	1991	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균증가율[%]	
														1991~2000	2001~2010
최종에너지소비 [천toe]	578	715	972	1,057	973	1,056	997	996	924	966	877	944	1,168	5.3	1.0
전국대비비중[%]	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6		
제주도 GRDP [2005년불변,조원]	4.31	5.79	6.45	6.93	7.45	7.64	7.92	7.96	8.13	8.65	8.33	8.89	9.14	4.1	2.8
전국대비비중[%]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9		
에너지/GRDP [toe/백만원]	0.13	0.12	0.15	0.15	0.13	0.14	0.13	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13	1.3	-1.9
전국 [toe/백만원]	0.36	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	-1.9	-3.8
제주1인당 에너지소비 [toe/인]	1.17	1.38	1.79	1.93	1.77	1.91	1.80	1.79	1.65	1.73	1.56	1.68	2.04	4.9	0.6
전국1인당 에너지소비 [toe/인]	1.94	2.73	3.25	3.23	3.37	3.43	3.46	3.61	3.59	3.73	3.73	3.70	3.92	5.9	2.2
전국인구[백만명]	43.30	45.09	47.01	47.36	47.62	47.86	48.04	47.28	48.14	48.37	48.60	48.95	48.58	0.82	0.25
제주인구[백만명]	0.52	0.52	0.54	0.55	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.37	0.53
전국대비비중[%]	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.00	1.01

* 출처 : 지역에너지통계연보, 각년도.

나. 1차 에너지 소비 추이

- 2010년 기준 제주도 1차 에너지 소비량은 1,480 천toe에 달하였다. 이는 전년보다 16.9% 증가한 것이며 2003년의 1차 에너지 소비량 1,207 천toe에 비해서는 22.6% 증가한 양이다.
- 2003년부터 2010년까지 제주도의 1차 에너지(총에너지) 소비 연평균 증가율은 2.9%를 나타내었으며 동기간 전국의 1차 에너지 소비 연평균 증가율은 2.9%와 동일하다.
- 제주도의 1차 에너지원별 소비는 2010년 기준, 석유 96.1%, 기타 3.9%의 점유율을 보이고 있다. 제주도의 1차 에너지 에너지원별 소비에서 가장 큰 특징은 석유 에너지의 비중이 매우 크다는 것이다.

<표 2-26> 1차에너지소비 총괄

구분		단위	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1차 에너지	제주도 소비량	천toe	1,207	1,162	1,176	1,149	1,219	1,146	1,266	1,480
	전국 소비량	천toe	215,067	220,238	228,622	233,372	236,454	240,752	243,311	262,609
	점유율	%	0.56	0.53	0.51	0.49	0.52	0.48	0.52	0.56
1차 에너지원별	석탄	천toe	1	1						
	석유	천toe	1,187	1,132	1,148	1,120	1,191	1,108	1,215	1,422
	기타	천toe	18	30	28	29	28	38	52	58

* 출처 : 각 연도 에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 산업자원부, 에너지경제연구원

<표 2-27> 1차 에너지 소비구조 추이 - 전국

최종소비기준	연도	석탄	석유	LNG	수력	원자력	기타
215,067	2003	28.9	39.7	16.4	0.5	12.2	2.3
220,238	2004	28.2	42.1	13.9	0.5	13.1	2.3
228,622	2005	27.4	41.6	14.8	0.5	13.5	2.2
233,372	2006	25.2	44.6	14.7	0.5	13	2
236,454	2007	24.3	43.6	13.7	0.6	15.9	1.9
240,752	2008	24	44.4	13.3	0.6	16.1	1.7
243,311	2009	24.1	45.7	12.9	0.7	14.8	1.8
262,609	2010	23.8	47.6	11.2	0.8	15.1	1.5

<표 2-28> 1차 에너지 소비구조 추이 - 제주

최종소비기준	연도	석유	기타
1,206	2003	96.08	3.92
1,163	2004	95.90	4.10
1,176	2005	96.68	3.32
1,149	2006	97.70	2.3
1,219	2007	97.48	2.52
1,146	2008	97.62	2.33
1,267	2009	97.33	2.53
1,480	2010	98.42	1.79

다. 최종에너지 소비추이

- 2010년 기준 제주도의 최종에너지소비량은 <표 2-29>에서 보는 바와 같이 1,168 천toe로, 전국 소비량의 0.6%를 차지하였다. 제주도의 최종 에너지 소비는 2003년의 1,056 천toe에서 감소추세를 보이다가 2009년부터 갑자기 증가하였다. 반면, 전국의 에너지소비량은 2003년 이후 지속적인 증가를 나타내고 있다.
- 제주도의 전년대비 최종에너지 소비증가율은 2004년 -5.6%, 2005년 -0.1%, 2006년 -7.2%, 2007년 4.5%, 2008년 -9.2%, 2009년 7.6%, 2010 23.7%로서, 동기간동안의 전국의 평균증가율은 1.2%, 2.9%, 1.6%, 4.5%, 0.6%, -0.3%, 6.5%에 비해 높은 변동률을 보이고 있다.

<표 2-29> 최종에너지소비 총괄

구분	단위	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
제주도 소비량	천toe	1,056	997	996	924	966	877	944	1,168
전국 소비량	천toe	163,995	166,009	170,854	173,584	181,455	182,576	182,066	193,832
점유율	%	0.64	0.60	0.58	0.53	0.53	0.48	0.52	0.60

* 출처 : 연도별 지역에너지통계연보

- 1991년~2010년 기간 동안 제주도의 에너지 소비는 경제발전과 섬이라는 특수환경 등으로 인해 에너지원 별 소비구조가 변화가 없다. 석유, 전력, 기타 등 고급에너지의 소비 비중이 크게 늘고 기존의 석탄의 소비는 점진적으로 감소하여 2005년 이후에는 소비를 하지 않고 있다.
- 최종에너지원 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 석유의 비중은 1991년에 83.4%에서 2010년에 71.1%로 지속적으로 낮아지고 있다. 반면 도

시가스의 비중이 2005년부터 지속적으로 증가한 결과 2010년 기준으로 도시가스의 비중이 0.9%으로 급속히 증가하고 있는 상태이다. 이는 가정상업부문에서 도시가스로의 연료대체가 지속적으로 이루어지기 때문에, 다만 연료대체가 가정상업용에서만 이루어지고 있다.

- 전력소비는 산업부문에서 기계화, 자동화 등으로 인한 수요증가와 자정 부문에서 신주거단지 건설 등 가구수의 급증과 가전기기 보급의 증가, 상업부문의 사무기기 자동화 및 상업용건물면적의 확대 등으로 에너지 원별 소비비중은 1991년 9.3%에서 점진적으로 증가해 2008년과 2009년에는 30%를 상회했다가 2010년에는 26.3%로 다소 하락한 추세이다. 1991년-2010년 기간 동안 전력소비의 연평균 증가율은 9.1%로 전체 에너지소비증가율 3.6%에 비해 훨씬 높은 수준이다.

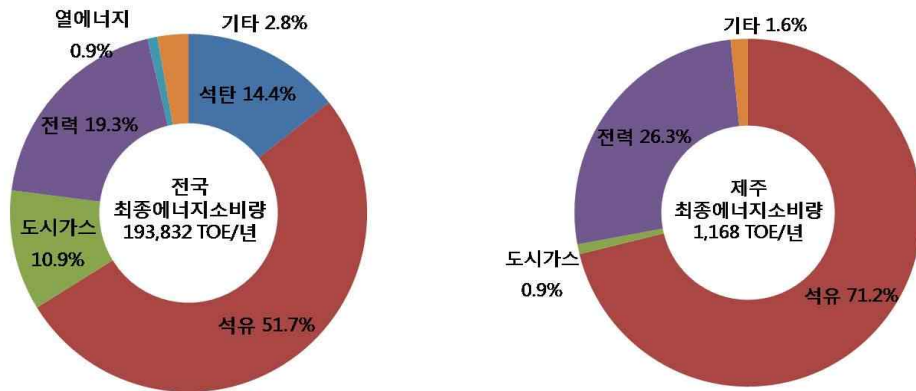
<표 2-30> 에너지원별 최종에너지 소비 추이

(단위 : 천toe, %)

	1991	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균 증가율[%]	
										1991~ 2000	2000~ 2010
석탄	39	9	2	-	-	-	-	-	-	-25.7	-
	(6.7)	(1.3)	(0.2)								
석유	482	616	818	740	653	681	576	623	831	5.4	0.2
	(83.4)	(86.2)	(84.2)	(74.3)	(70.7)	(70.5)	(65.6)	(66.0)	(71.1)		
도시가스	-	-	-	1	3	5	5	8	11	-	-
				(0.1)	(0.3)	(0.5)	(0.6)	(0.8)	(0.9)		
전력	54	90	147	238	249	261	274	288	307	10.5	7.6
	(9.3)	(12.6)	(15.1)	(23.9)	(26.9)	(27.0)	(31.2)	(30.5)	(26.3)		
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
기타	3	-	5	17	19	19	23	25	19	5.2	14.3
	(0.5)	(0.0)	(0.5)	(1.7)	(2.1)	(2.0)	(2.6)	(2.6)	(1.6)		
계	578	715	972	996	924	966	878	944	1,168	5.3	1.9

주 : () 내는 에너지원별 구성비(%), 2010,2011년 에너지 소비량은 기존 열량 환산계수 적용된 것을 입력함

* 출처 : 국가에너지통계종합정보시스템 지역별 최종에너지소비-1 (<http://www.kesis.net/flexapp/KesisFlexApp.j네>)



[그림 2-4] 최종에너지원별 소비 비교(2010년)

- 석유 소비 추이를 살펴보면, 2003년 839천toe로 정점을 이루었다가, 2004년 이후 점차 감소 경향을 보이고 있다가, 2010년에 다시 증가하였다. 전국 석유소비에서 제주도가 차지하는 비중은 2010년 기준 0.1%를 나타내고 있다. 2010년 석유제품별 소비구성은 <표 2-31>에서 보는 바와 같이, 에너지유의 소비 비중은 동기간 동안 80% 중반에서 70% 초반으로 감소한 반면에 LPG의 비중은 10%초반에서 거의 20%수준으로 증가했으며, 비에너지유의 비중은 1%미만 수준에서 2010년에는 10% 수준으로 급격하게 증가하는 패턴을 보이고 있다.

<표 2-31> 석유제품별 소비추이

구분		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		천toe	천toe	천toe	천toe	천toe	천toe	천toe	천toe	천toe
에너지유	휘발유	76	82	80	75	72	68	50	56	84
	등유	126	115	95	88	68	60	58	65	95
	경유	292	306	279	248	247	232	171	194	257
	경질중유	8	1	0	1	1	2	1	1	1
	중유	90	82	87	98	87	82	74	72	63
	B-C유	1	—	0	0	0	0	1	2	0
	항공유	74	145	95	76	67	72	77	89	99
	소계	667	731	636	586	542	516	432	479	599
LPG	프로판	62	58	51	53	59	76	68	65	—
	부탄	40	42	43	47	27	46	63	55	—
	소계	102	100	94	100	86	122	131	120	152
비에너지유	용제	—	—	—	—	—	—	0	0	—
	아스팔트	7	8	25	52	23	40	11	23	78
	기타제품	—	0	1	3	3	4	3	2	1
	소계	7	8	26	55	26	44	14	25	79
총계		776	839	756	741	654	682	577	624	830

* 출처 : 각 연도 지역에너지통계연보, 산업자원부, 에너지경제연구원

- 제주도의 석탄 소비량은 <표 2-32>에서 보는 바와 같이 2003년, 2004년 이후로 석탄을 소비하지 않았다. 이는 제주도가 석탄이 생산이 되지 않으며, 섬이라서 운송비로 인한 가격상승으로 인한 비용 증가 때문인 것으로 보여진다.

<표 2-32> 석탄 소비 추이

(단위 : 천toe, %)

구분		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
무연탄	국내탄	—	1	1	—	—	—	—	—	—
	수입탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	소계	—	1	1	—	—	—	—	—	—
유연탄	원료탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	연료탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	소계	—	—	—	—	—	—	—	—	—
합계		—	1	1	—	—	—	—	—	—

* 출처 : 각 년도 에너지절약 통계 핸드북, 에너지관리공단
 각 년도 지역에너지통계연보, 에너지경제연구원

- 제주도의 도시가스 소비는 2005년을 시작으로 하여 소비가 꾸준히 늘어가는 경향을 나타내고 있으며, 전국 대비 점유 비율은 0.05% 수준을 보여주고 있다. 부문별 도시가스 소비를 살펴보면, 가정상업용이 81.8%로 거의 대부분을 차지하고 있다.

<표 2-33> 도시가스의 부문별 소비추이

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
가정상업	—	—	—	1	3	5	5	7	9
수송	—	—	—	—	—	—	—	—	—
산업	—	—	—	—	—	—	—	—	—
공공기타	—	—	—	—	—	—	—	1	2
합계	0	0	0	1	3	5	5	8	11

* 출처 : 각 연도별 지역에너지통계연보

- 전력소비는 2010년도에 전년도보다 6.9% 증가한 308천 toe를 소비하였으며 이는 2002년의 소비량 203천 toe보다 64.7%가 증가한 것이다. 제주도의 전체 에너지소비에서 전력의 비중은 2010년에 26.3%이었으며 전국의 전력 비중 19.3%에 비해 다소 높은 수준을 보이고 있다. 전력 소비 증가에 있어서 2002년부터 2010년까지 제주도는 64.7% 증가에 비하여 전국의 경우 55.9%의 증가를 보여 전력 의존도가 타 시도에 비해 매우 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 각 부문별 전력 소비비중은

아래의 <표 2-34>에서 보는 바와 같이 산업부문의 비중이 상대적으로 높게 나타났다.

<표 2-34> 부문별 전력 소비 추이

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
산업	61	65	71	76	78	83	86	90	97
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가정상업	108	119	128	139	146	153	159	164	176
공공기타	18	19	21	23	25	26	29	34	35
합계	187	203	220	238	249	262	274	288	308

* 출처 : 각 년도 지역에너지통계연보, 에너지경제연구원

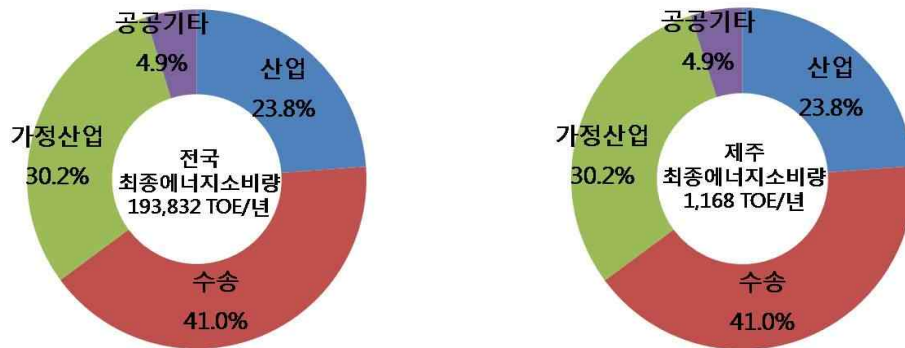
라. 부문별 에너지소비구조

- 최종에너지 소비부문별 점유율을 살펴보면 2010년 기준으로 산업부문 23.8%, 수송부문 41.0%, 가정상업부문 30.2% 공공기타부문 4.9%로 나타났다으며 이는 전국의 평균 점유율인 59.4%, 19.1%, 19.2%, 2.3%와 조금 다른 양상으로 보이는데 이는 가정상업부문이 차지하는 비중이 전국에 비해 월등히 높으며(약 2배), 반면 산업부문은 전국에 비해 매우 낮은 부분이 제주도의 에너지소비구조의 특징이라 할 수 있다.

<표 2-35> 부문별 에너지 소비 추이

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균증가율
산업부문	281	231	236	253	209	224	190	210	278	-0.1
수송부문	354	472	420	386	359	368	325	355	479	3.9
가정상업부문	309	314	295	307	302	321	309	316	353	1.7
공공기타부문	29	38	46	49	54	53	53	64	57	8.8
합계	973	1,055	997	995	924	966	877	945	1,167	2.3



[그림 2-5] 부문별 에너지소비 비교(2010년)

- 제주도의 산업부문 에너지소비의 연도별 증가율은 <표 2-36>와 같으며, 산업부문은 석유가 차지하는 비율이 61.6%로 가장 크다. 에너지원별 소비는 석유는 연평균 2.6%로 감소한 반면, 전력과 기타 에너지는 각각 6.0%와 6.6%가 증가한 것으로 나타났다.

<표 2-36> 산업부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균 증가율
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	213	159	158	175	130	139	100	113	172	-2.6
도시가스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전력	61	65	71	76	78	83	86	90	97	6.0
기타	6	7	6	2	2	2	4	6	10	6.6
합계	280	231	235	253	210	224	190	209	279	0.0

- 제주도의 가정·상업부문 에너지소비의 연도별 증가율은 <표 2-37>와 같으며, 가정·상업부문은 석유 47.0%, 전력 49.9%, 순으로 차지하고 있다. 가정·상업부문의 에너지원별 연평균 증가율은 석유는 -2.2%로 감소

하고 있는 반면 전력 및 기타 에너지(재생에너지 포함)의 증가율은 6.3%와 9.1%로 증가율은 높은 것으로 나타났다.

<표 2-37> 가정·상업부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균 증가율
석탄	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—
석유	198	193	165	165	151	161	143	143	166	-2.2
도시가스	—	—	—	1	3	5	5	7	9	—
전력	108	119	128	139	146	153	159	164	176	6.3
기타	1	1	1	2	2	3	2	2	2	9.1
합계	309	314	295	307	302	322	309	316	353	1.7

- 제주도의 수송부문 에너지소비의 연평균 증가율은 3.9%이며, 수송부문 에너지소비는 석유제품이 100%를 차지하고 있다. 그런데 수송부문의 전년대비 증가율이 변동이 심하게 나타나고 있는데, 이는 감귤생산의 해거리 현상에 따라 발생한 생산량 변동에 따른 수송물량의 변화에 기인한 것으로 판단된다.

<표 2-38> 수송부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균 증가율
석탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
석유	354	472	420	386	359	368	325	355	479	3.9
도시가스	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
전력	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
기타	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
합계	354	472	420	386	359	368	325	355	479	3.9
전년대비 증가율		33.3	-11.0	-8.1	-7.0	2.5	-11.7	9.2	34.9	

- 제주도의 공공·기타부문 에너지소비는 2002년도의 29천 toe에서 2010년에는 55천 toe로써 연평균 증가율은 8.3%로 높은 것으로 나타났다. 이러한 높은 증가율은 기타에너지와 전력에너지의 증가에 따른 것으로 나타났다.

<표 2-39> 공공·기타부문 에너지원별 소비

(단위 : 천toe, %)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	연평균 증가율
석유	11	15	13	14	14	13	7	12	13	2.1
도시가스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전력	18	19	21	23	25	26	29	34	35	8.7
기타	-	4	12	12	15	14	17	17	7	-
합계	29	38	46	49	54	53	53	63	55	8.3

2. 에너지 수요 전망

가. 추세분석에 의한 예측

- 추세분석은 주어진 자료의 패턴(즉, 선형, 다항식형, 로그형, 지수형 등)을 수식으로 분석하여 의사결정자로 하여금 자료의 미래에 있어서의 추세를 알 수 있도록 하는 단순한 예측기법이다. 이는 과거자료의 패턴이 미래에도 반복된다는 가정에 가장 알맞은 전형적인 예측기법이다.

1) 제주도의 부문별 에너지 최종소비 추정

- 제주도의 부문별 에너지의 최종소비에 대한 추세분석은 선형, 다항식, 로그형, 지수형 등에서 적합도(R^2)와 향후 예측치의 과거추세와의 정

합성등을 종합적으로 검토하여 추세식을 결정하여 예측에 활용되었다.

- 산업부문, 수송부문, 가정상업부문, 공공부문 모두 선형식이 가장 적합한 것으로 나타났다.

○ 최종소비추정은 부문별 에너지 최종소비를 추정하고 이것의 합계가 전체 최종소비가 되도록 했고, 추정결과는 다음과 같다.

- 산업부문 : 2009-2010년 평균 244.0천toe → 2022년 381.9천toe (연평균증가율 3.8%)
- 수송부문 : 2009-2010년 417.0천toe → 2022년 539.0천toe(연평균증가율 2.16%)
- 가정상업부문 : 2009-2010년 334.5천toe → 2022년 409.0천toe(연평균증가율 1.69%)
- 공공부문 : 2009-2010년 60.5천toe → 2022년 85.5천toe(연평균증가율 2.93%)
- 전체 : 2009-2010년 1,056.0천toe → 2022년 1,415.4천toe(연평균증가율 2.47%)

<표 2-40> 추세분석에 의한 제주도 부문별 에너지 최종 소비 추정 (단위 : 천 toe)

구분	산업 부문	수송 부문	가정상업 부문	공공 부문	합계	전체 추세선이용
2009-2010 (평균기준)	244.0	417.0	334.5	60.5	1,056.0	1,056.0
2013	297.4	457.8	361.5	64.2	1,181.0	1,177.5
2014	306.8	466.8	366.8	66.6	1,207.0	1,203.4
2015	316.2	475.9	372.1	69.0	1,233.1	1,229.3
2016	325.6	484.9	377.3	71.3	1,259.1	1,255.1
2017	335.0	493.9	382.6	73.7	1,285.2	1,281.0
2018	344.4	502.9	387.9	76.1	1,311.2	1,306.9
2019	353.8	511.9	393.2	78.4	1,337.3	1,332.8
2020	363.1	521.0	398.4	80.8	1,363.3	1,358.6
2021	372.5	530.0	403.7	83.2	1,389.4	1,384.5
2022	381.9	539.0	409.0	85.5	1,415.4	1,410.4
기준년~2022 연평균 증가율[%]	3.80	2.16	1.69	2.93	2.47	2.44

2) 제주도의 에너지원별 최종소비 추정

○ 제주도의 에너지원별 최종소비에 대한 추세분석은 선형, 다항식, 로그형, 지수형 등에서 적합도(R^2)와 향후 예측치의 과거추세와의 정합성등을 종합적으로 검토하여 추세식을 결정하여 예측에 활용되었다.

－ 석유(석탄포함)는 선형식, 전력은 거듭제곱, 도시가스, 기타(재생에너지 등)는 선형식이 가장 적합한 것으로 나타났다.

○ 최종소비추정은 에너지원별 최종소비를 추정하고 이것의 합계가 전체 최종소비가 되도록 했고, 추정결과는 다음과 같다.

－ 석유(석탄포함) : 2009-2010년 831.0천toe → 2022년 853.6천toe (연평균증가율 1.35%)

－ 전력 : 2009-2010년 297.5천toe → 2022년 460.2천toe(연평균증가

을 3.70%)

- 도시가스 : 2009-2010년 9.5천toe → 2022년 32.4천toe(연평균증가율 10.77%)
- 기타(재생에너지등) : 2009-2010년 22.0천toe → 2022년 57.8천toe(연평균증가율 8.38%)
- 전체 : 2009-2010년 1,056.0천toe → 2022년 1,404.0천toe(연평균증가율 2.40%)

<표 2-41> 추세분석에 의한 제주도 에너지원별 최종소비 추정 (단위 : 천 toe)

구분	석유	전력	도시 가스	기타 (재생에너지)	합계	전체 추세선이용
2009~2010 (평균기준)	727.0	297.5	9.5	22.0	1,056.0	1,056.0
2013	786.7	338.2	15.7	42.0	1,182.7	1,177.5
2014	794.4	351.8	17.6	43.8	1,207.6	1,203.4
2015	802.0	365.3	19.4	45.5	1,232.4	1,229.3
2016	809.6	378.9	21.3	47.3	1,257.1	1,255.1
2017	817.1	392.4	23.1	49.0	1,281.7	1,281.0
2018	824.5	406.0	25.0	50.8	1,306.3	1,306.9
2019	831.8	419.6	26.9	52.5	1,330.8	1,332.8
2020	839.1	433.1	28.7	54.3	1,355.2	1,358.6
2021	846.4	446.7	30.6	56.0	1,379.6	1,384.5
2022	853.6	460.2	32.4	57.8	1,404.0	1,410.4
기준년~2022 연평균 증가율[%]	1.35	3.70	10.77	8.38	2.40	2.44

나. 회귀방정식에 의한 예측

1) 제주도의 부문별 에너지 최종소비 추정

- 제주도의 부문별 에너지의 최종소비는 기본적으로 해당에너지의 자체 대표가격, 산업생산지수, GRDP, 냉난방도일(Cooling and Heating

Degree-Days, CDD+HDD)에 의해서 결정된다고 보고, 해당 파라메타의 부호와 적합도를 기준으로 최종회귀방정식을 선택했다.

- 산업부문의 에너지는 최종소비는 서부텍사스산 중질유(WTI, West Texas Intermediate) 배럴당 원유가격, GRDP, 산업생산지수에 의해서 결정된다고 보았다.
- 수송부문의 최종소비는 전력가격, 산업생산지수, GRDP, 냉방도일(Cooling Degree-Days, CDD)에 의해서 결정된다고 보았다.
- 가정상업부문의 에너지 최종소비는 배럴당 서부텍사스산 중질유(WTI, West Texas Intermediate) 원유가격, GRDP, 난방도일(Heating Degree-Days, HDD)에 의해서 결정된다고 보았다.
- 공공부문의 에너지 최종소비는 전기(前期)의 공공부문의 에너지 소비 규모와 GRDP에 의해서 결정된다고 보았다.

○ 최종소비추정은 부문별 에너지 최종소비를 추정하고 이것의 합계가 전체 최종소비가 되도록 했고, 추정결과는 다음과 같다.

- 산업부문 : 2009-2010년 244.0천toe → 2022년 379.4천toe(연평균 증가율 3.75%)
- 수송부문 : 2009-2010년 417.0천toe → 2022년 543.8천toe(연평균 증가율 2.24%)
- 가정상업부문 : 2009-2010년 334.5천toe → 2022년 409.3천toe(연평균증가율 1.70%)
- 공공부문 : 2009-2010년 60.5천toe → 2022년 94.5천toe(연평균증가율 3.79%)
- 전체 : 2009-2010년 1,056.0천toe → 2022년 1,427.1천toe(연평균 증가율 2.54%)

<표 2-42> 회귀방정식에 의한 제주도 부문별 에너지 최종소비 추정 (단위 : 천 toe)

구분	산업 부문	수송 부문	가정 상업 부문	공공 부문	합계	전체 합계 회귀식
2009~2010 (평균기준)	278.0	479.0	353.0	57.0	1,168.0	1,168.0
2013	272.4	451.6	344.2	66.4	1,134.6	1,101.0
2014	279.0	452.6	347.8	69.3	1,148.6	1,118.4
2015	287.2	456.4	352.4	72.1	1,168.1	1,140.4
2016	298.5	464.5	359.1	75.1	1,197.2	1,171.9
2017	309.9	474.3	366.0	78.1	1,228.4	1,203.8
2018	323.3	486.8	374.3	81.3	1,265.7	1,241.8
2019	337.1	500.7	382.8	84.5	1,305.0	1,280.7
2020	351.0	514.9	391.4	87.7	1,345.0	1,319.9
2021	365.0	529.2	400.3	91.1	1,385.6	1,359.7
2022	379.4	543.8	409.3	94.5	1,427.1	1,400.6
기준년~2022 연평균 증가율[%]	2.63	1.06	1.24	4.31	1.68	1.52

2) 제주도의 에너지원별 최종소비 추정

○ 제주도의 에너지원별 최종소비는 기본적으로 해당에너지의 자체 대표가격, 산업생산지수, GRDP, 냉난방도일(Cooling and Heating Degree-Days, HDD), 전기의 소비량, 기타 더미변수에 의해서 결정된다고 보고, 해당 파라메타의 부호와 적합도를 기준으로 최종 회귀방정식을 선택했음. 다만, 도시가스 소비부분은 표본기간의 제한으로 인해 추세식을 대체방법으로 이용했다.

- 석유류(석탄포함)의 최종소비는 서부텍사스산 중질유(WTI, West Texas Intermediate) 배럴당 원유가격, 산업생산지수, 전기의 석유류 소비, 냉난방도일(Heating and Cooling Degree-Days), 더미변수(1998, 2008=1)에 의해서 결정된다고 보았다.
- 전력소비는 전력가격, 산업생산지수, GRDP, 냉방도일(Cooling Degree

-Days)에 의해서 결정된다고 보았다.

- 도시가스는 추정에 필요한 표본수의 제한으로 추세식을 이용하였다.
- 기타(재생에너지 등)의 최종소비는 GRDP, 서부텍사스산 중질유(WTI, West Texas Intermediate) 배럴당 원유가격에 의해서 결정된다고 보았다.

○ 최종소비추정은 에너지원별 최종소비를 추정하고 이것의 합계가 전체 최종소비가 되도록 했고, 추정결과는 다음과 같다.

- 석유(석탄포함) : 2009-2010년 727.0천toe → 2022년 845.4천toe
(연평균증가율 1.27%)
- 전력 : 2009-2010년 297.5천toe → 2022년 455.9천toe(연평균증가율 3.62%)
- 도시가스 : 2009-2010년 9.5천toe → 2022년 32.4천toe(연평균증가율 3.29%)
- 기타(재생에너지 등) : 2009-2010년 22.0천toe → 2022년 44.1천toe(연평균증가율 5.97%)
- 전체 : 2009-2010년 1,056.0천toe → 2022년 1,377.8천toe(연평균증가율 2.24%)

<표 2-43> 회귀방정식에 의한 제주도 에너지원별 최종소비 추정

(단위 : 천 toe)

구분	석유	전력	도시 가스	기타 (재생에너지 등)	합계	전체합계 회귀식
2009~2010 (평균기준)	727.0	297.5	9.5	22.0	1,056.0	1,056.0
2013	756.7	330.2	15.7	29.2	1,131.9	1,101.0
2014	748.7	343.2	17.6	31.1	1,140.6	1,118.4
2015	745.7	356.5	19.4	33.0	1,154.6	1,140.4
2016	750.7	369.9	21.3	34.6	1,176.5	1,171.9
2017	759.5	383.5	23.1	36.2	1,202.4	1,203.8
2018	773.5	397.4	25.0	37.7	1,233.6	1,241.8
2019	790.3	411.9	26.9	39.3	1,268.3	1,280.7
2020	808.2	426.2	28.7	40.9	1,304.0	1,319.9
2021	826.6	440.8	30.6	42.5	1,340.5	1,359.7
2022	845.4	455.9	32.4	44.1	1,377.8	1,400.6
기준년~2022 연평균 증가율[%]	1.27	3.62	3.29	5.97	2.24	2.38

주) * 전력=발전소+ HVDC

3) 부문별 에너지원별 최종소비 추정

○ 부문별 에너지원별 최종소비추정은 첫째, 과거의 부문별 에너지원별 자료를 근거로 미래를 예측하는 직접적인 방법과 둘째, 부문별 총에너지 예측치에 과거의 일정기간 예를 들면 과거 5개년의 부문별 에너지원별 점유율을 곱해서 산출하는 간접적인 방법이 있음. 이두가지 방법은 각기 장단점이 존재한다.

- 직접적인 방법은 부문별 에너지원별 자료를 근거로 회귀식을 추정하고 이런 것들의 예측치를 각기 더하게 되면 부문별 예측치의 합계가 전체 부문별 에너지의 예측치와 합계가 일치되지 못하는 문제점이 존재하나 과거의 에너지 소비추세를 미래로 정확하게 반영하는 장점이 있다.
- 간접적인 방법은 부문별 에너지원별 예측치의 합계가 전체부문별 에너지최종소비와 일치되는 장점은 있으나 부문별 에너지원별 최근의

소비추세가 미래에도 똑같은 패턴으로 이어진다는 가정을 하고 있는 문제점이 존재한다.

- 따라서 본 연구에서는 부문별 에너지원별 최종소비추정은 전체의 부문별 에너지원의 예측치는 정확하다고 보고 과거의 비율에 근거해 이것을 강제적으로 배분하는 방식을 사용하면 합계불일치의 문제를 해결할 수 있으면서 우리나라의 에너지원별 소비추세도 반영시킬 수 있는 장점이 있다.

〈표 2-44〉 산업부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	155.2	155.8	157.5	161.1	165.1	170.4	176.1	182.0	188.0	194.2
		휘발유	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7
		등유	6.4	6.4	6.5	6.6	6.8	7.0	7.3	7.5	7.8	8.0
		경유	40.5	40.6	41.1	42.0	43.1	44.4	45.9	47.5	49.0	50.6
		B-A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
		B-B	69.0	69.3	70.0	71.6	73.4	75.8	78.3	80.9	83.6	86.3
		B-C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		JA-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4
		부탄	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	비 에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
도시가스		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		118.0	123.3	129	135.3	141.6	148.4	155.4	162.4	169.3	176.6
	전력		113.2	118.3	123.7	129.7	135.8	142.3	149.0	155.7	162.4	169.4
	신재생및기타		4.8	5.0	5.3	5.6	5.8	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2
합계			273.2	279.2	286.5	296.3	306.7	318.7	331.5	344.3	357.4	370.8

<표 2-45> 수송부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	425.7	418.3	414.2	414.8	418.1	424.5	432.9	441.9	451.1	460.5
		휘발유	73.3	72.0	71.3	71.4	72.0	73.1	74.6	76.1	77.7	79.3
		등유	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
		경유	197.0	193.5	191.6	191.9	193.4	196.4	200.3	204.4	208.7	213.1
		B-A	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
		B-B	11.1	10.9	10.8	10.8	10.9	11.0	11.2	11.5	11.7	12.0
		B-C	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
		JA-1	88.9	87.3	86.4	86.6	87.3	88.6	90.3	92.2	94.2	96.1
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		부탄	52.9	52.0	51.5	51.6	52.0	52.8	53.8	54.9	56.1	57.2
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
도시가스		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	전력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신재생및기타		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
합계			425.7	418.3	414.2	414.8	418.1	424.5	432.9	441.9	451.1	460.5

<표 2-46> 가정상업부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
석탄	무연탄	국내탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		수입탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	유연탄	원료탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		연료탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
석유	에너지유	총계	162.0	160.4	159.6	160.1	161.1	162.9	165.2	167.7	170.3	173.0	
		휘발유	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		등유	60.7	60.1	59.8	59.9	60.3	61.0	61.9	62.8	63.8	64.8	64.8
		경유	11.4	11.3	11.2	11.3	11.3	11.5	11.6	11.8	12.0	12.2	12.2
		B-A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		B-B	14.7	14.6	14.5	14.6	14.6	14.8	15.0	15.2	15.5	15.7	15.7
		B-C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
		JA-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	69.5	68.8	68.4	68.6	69.1	69.9	70.8	71.9	73.0	74.2	74.2
		부탄	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
	LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도시가스		14.6	16.3	18.0	19.7	21.4	23.1	24.8	26.5	28.1	29.8	29.8	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		183.8	189.5	195.1	200.6	206.2	211.7	217.4	223.1	228.9	234.9	
	전력		180.9	186.5	192.0	197.4	202.9	208.3	214.0	219.6	225.3	231.2	
	신재생및기타		2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.7	
합계			360.4	366.2	372.8	380.4	388.6	397.7	407.4	417.3	427.4	437.7	

<표 2-47> 공공기타부문 에너지원별 최종소비 추정(기본시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
석유	에너지유	총계	13.8	14.1	14.5	14.8	15.2	15.7	16.1	16.6	17.2	17.7	
		휘발유	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		등유	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	
		경유	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	9.0	9.2	9.5	9.8	10.1	
		B-A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		B-B	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	
		B-C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		JA-1	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	LPG	프로판	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		부탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		아스팔트	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		기타제품	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
도시가스		1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6		
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	소계		57.7	61.5	65.3	68.5	71.9	75.1	78.4	81.6	85.0	88.5	
	전력		36.1	38.4	40.7	42.7	44.8	46.8	48.9	50.9	53.1	55.3	
	신재생및기타		21.6	23.1	24.6	25.8	27.1	28.3	29.5	30.7	31.9	33.2	
합계			72.6	76.9	81.1	84.9	88.9	92.6	96.5	100.5	104.6	108.8	

<표 2-48> 에너지원별 총합 최종소비 추정(기본시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	756.7	748.7	745.7	750.7	759.5	773.5	790.3	808.2	826.6	845.4
		휘발유	75.9	74.6	73.9	74.0	74.7	75.9	77.4	79.0	80.7	82.4
		등유	70.8	70.3	70.1	70.5	71.1	72.2	73.4	74.7	76.0	77.4
		경유	256.8	253.5	252.2	253.6	256.5	261.3	267.1	273.2	279.5	286.0
		B-A	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
		B-B	95.2	95.1	95.7	97.4	99.3	102.0	105.0	108.1	111.3	114.5
		B-C	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		JA-1	90.5	89.0	88.2	88.3	89.1	90.5	92.3	94.2	96.2	98.2
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	70.6	69.9	69.6	69.8	70.3	71.1	72.1	73.2	74.4	75.6
		부탄	56.2	55.3	54.7	54.8	55.3	56.1	57.2	58.4	59.6	60.8
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
도시가스		15.7	17.6	19.4	21.3	23.1	25.0	26.9	28.7	30.6	32.4	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		359.4	374.3	389.5	404.5	419.7	435.1	451.2	467.1	483.3	500.0
	전력		330.2	343.2	356.5	369.9	383.5	397.4	411.9	426.2	440.8	455.9
	신재생및기타		29.2	31.1	33.0	34.6	36.2	37.7	39.3	40.9	42.5	44.1
합계			1,131.9	1,140.6	1,154.6	1,176.5	1,202.4	1,233.6	1,268.3	1,304.0	1,340.5	1,377.8

다. 정책시나리오에 따른 부문별 에너지원별 최종소비 추정

1) 신재생에너지 공급시나리오

○ 제주도의 신재생에너지 공급확대에 따라 기존의 전력사용량은 감소하고 신재생에너지의 사용량은 증가한다.

○ 자세한 신재생에너지의 공급대책은 본보고서의 ‘제3장 지역에너지 대책 수립’에 나타나 있다.

<표 2-49> 제주도의 신재생에너지 공급계획

(단위 : 천toe)

연도	최종소비에너지 수요[A]	신재생 에너지[B]	B/A
2013	1,131.9	26.6	2.4
2014	1,140.6	67.5	5.9
2015	1,154.6	80.0	6.9
2016	1,176.5	146.6	12.5
2017	1,202.4	149.0	12.4
2018	1,233.6	185.5	15.0
2019	1,268.3	261.8	20.6
2020	1,304.0	344.8	26.4
2021	1,340.5	346.4	25.8
2022	1,377.8	361.1	26.2

2) 전기자동차 공급시나리오

○ 제주도의 전기자동차 보급시나리오에 따라 석유에너지(휘발유 및 경유라고 가정함)는 감소하고 전력에너지 사용량은 증가한다. 또한 전기차와 일반차의 연비 비율에 따라 대체되는 석유에너지와 전력사용량의 증가분은 달라지는 것으로 가정했다. 가령 전기차와 일반차의 연비 비율은 2013년도 1.0에서 서서히 증가해 2022년 연비비율이 1: 3이 되는 것으로

로 가정했기 때문에 전기차 도입비율과 에너지 효율의 증대에 따라 절대적인 에너지 절감폭은 확대될 것으로 추정된다.

- 자세한 전기자동차 보급확대 계획은 본보고서의 ‘제3장 지역에너지 대책 수립’에 나타나 있다.

<표 2-50> 전기자동차 보급에 따른 에너지 전망

연도	전기자동차 보급비율[%]	전기자동차 미보급시	전기자동차 보급시			
		석유에너지 [천toe]	전기자동차 연비	석유에너지 [천toe]	전기에너지 증가량(1차) [천toe]	전기에너지 사용량(최종) [천toe]
2013	1	425.7	1	421.5	4.2	1.6
2014	3	418.3	1.2	405.7	10.5	3.9
2015	5	414.2	1.4	393.5	14.8	5.5
2016	7	414.8	1.6	385.7	18.2	6.7
2017	10	418.1	1.8	376.3	23.2	8.6
2018	16	424.5	2	356.6	34.0	12.5
2019	23	432.9	2.25	333.3	44.3	16.3
2020	30	441.9	2.5	309.3	53.0	19.6
2021	37	451.1	2.75	284.2	60.7	22.4
2022	44	460.5	3	257.9	67.5	24.9

* 출처 : 전기자동차 보급률은 제주특별자치도의 “제주 전기자동차 시범도시 세부추진 계획”을 참조함

3) LNG 공급 시나리오

- 제주도의 LNG 공급확대 계획에 따라 LNG공급이 확대되면, 기존의 LPG(프로판+부탄)의 소비량과 석유류(경유+등유)의 소비가 감소한다. 그리고 LNG공급에 따른 LPG와 석유류의 대체비율은 전문가의 의견을

반영해 70:30을 적용했다.

- 자세한 LNG공급 대책은 본보고서의 ‘제3장 지역에너지 대책 수립’을 참조하길 바란다.

<표 2-51> 제주의 LNG 공급계획

연도	주택용				일반용				합계			
	LPG [천m³]	LNG [천m³]	LNG [천toe]	연간 증가율 [%]	LPG [천m³]	LNG [천m³]	LNG [천toe]	연간 증가율 [%]	LPG [천m³]	LNG [천m³]	LNG [천toe]	연간 증가율 [%]
2012	4,487	6,472	6.7		3,741	5,395	5.6		8,228	11,867	12.3	
2013	5,863	8,457	8.8	31	4,268	6,069	6.3	12	10,132	14,613	15.2	23
2014	8,071	11,641	12.1	38	7,514	10,683	11.1	76	15,585	22,478	23.4	54
2015	10,477	15,111	15.7	30	13,135	18,675	19.4	75	23,611	34,055	35.4	52
2016	12,291	17,727	18.4	17	24,191	34,395	35.8	84	36,482	52,618	54.7	55
2017		20,786	21.6	17		46,971	48.9	37		67,757	70.5	29
2018		25,655	26.7	23		52,885	55.0	13		79,053	82.2	17
2019		30,651	31.9	19		67,498	70.2	28		98,727	102.7	25
2020		35,646	37.1	16		82,110	85.4	22		118,400	123.1	20
2021		40,641	42.3	14		96,723	100.6	18		138,073	143.6	17
2022		45,637	47.5	12		111,336	115.8	15		157,747	164.1	14

* 출처 : 2012년부터 2017년까지의 데이터는 제주특별자치도 도시가스 공급계획

* 기준열량 : LNG는 10,400Kcal/m³ 기준, LPG는 15,000Kcal/m³ 기준

* 2012년부터 2016년까지 공급 예정인 LPG를 LNG로 환산하고 2018년부터 공급예정량을 회귀분석하여 추정하였음

4) 복합정책 시나리오

- 위에서 언급한 세 가지의 개별정책시나리오인 신재생에너지시나리오,

전기자동차공급시나리오, LNG 공급시나리오가 동시에 발생할 경우를 상정한 것이다.

- 추정결과를 2022년을 기준으로 기본시나리오와 비교하면, 전체에너지 사용량은 1,377.8천toe에서 177.7천toe가 감소된 1,200.1천toe로 감소되었다. 에너지원별로 이를 살펴보면, 석유류소비는 845.4천toe에서 334.3천toe가 감소된 511.1천toe, 전력(발전소+HVDC)은 455.9천toe에서 292.1천toe가 감소된 163.8천toe로 나타난 반면에 청정에너지인 도시가스는 32.4천toe에 비해 131.7천toe가 증가된 164.1천toe, 신재생에너지는 44.1천toe에 비해 317.0천toe가 증가된 361.1천toe가 되는 것으로 나타났다.

<표 2-52> 에너지원별 총합 최종소비 추정(신재생에너지시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	756.7	748.7	745.7	750.7	759.5	773.5	790.3	808.2	826.6	845.4
		휘발유	75.9	74.6	73.9	74.0	74.7	75.9	77.4	79.0	80.7	82.4
		등유	70.8	70.3	70.1	70.5	71.1	72.2	73.4	74.7	76.0	77.4
		경유	282.4	279.3	278.3	280.3	283.9	289.5	296.2	303.4	310.7	318.1
		B-A	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
		B-B	69.5	69.4	69.6	70.7	72.0	73.8	75.9	78.0	80.2	82.4
		B-C	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		JA-1	90.5	89.0	88.2	88.3	89.1	90.5	92.3	94.2	96.2	98.2
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	70.6	69.9	69.6	69.8	70.3	71.1	72.1	73.2	74.4	75.6
		부탄	56.2	55.3	54.7	54.8	55.3	56.1	57.2	58.4	59.6	60.8
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
도시가스		15.7	17.6	19.4	21.3	23.1	25.0	26.9	28.7	30.6	32.4	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		359.4	374.3	389.5	404.5	419.7	435.1	451.1	467.1	483.3	500.0
	전력		332.8	306.8	309.5	257.9	270.7	249.6	189.3	122.3	136.9	138.9
	신재생및기타		26.6	67.5	80.0	146.6	149.0	185.5	261.8	344.8	346.4	361.1
합계			1,131.9	1,140.6	1,154.6	1,176.5	1,202.4	1,233.6	1,268.3	1,304.0	1,340.5	1,377.8

<표 2-53> 에너지원별 총합 최종소비 추정(전기자동차 시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	752.5	736.1	725.0	721.7	717.7	705.6	690.8	675.6	659.7	642.8
		휘발유	75.0	71.9	69.6	68.0	66.0	61.8	56.8	51.6	46.3	40.7
		등유	70.8	70.3	70.1	70.5	71.1	72.2	73.4	74.7	76.0	77.4
		경유	279.1	269.4	261.9	257.3	250.8	235.6	217.3	198.2	178.2	157.2
		B-A	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
		B-B	69.5	69.4	69.6	70.7	72.0	73.8	75.9	78.0	80.2	82.4
		B-C	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		JA-1	90.5	89.0	88.2	88.3	89.1	90.5	92.3	94.2	96.2	98.2
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	70.6	69.9	69.6	69.8	70.3	71.1	72.1	73.2	74.4	75.6
		부탄	56.2	55.3	54.7	54.8	55.3	56.1	57.2	58.4	59.6	60.8
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
	LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도시가스		15.7	17.6	19.4	21.3	23.1	25.0	26.9	28.7	30.6	32.4	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		361.0	378.1	394.9	411.2	428.3	447.6	467.5	486.7	505.7	524.9
	전력		331.8	347.0	361.9	376.6	392.1	409.9	428.2	445.8	463.2	480.8
	신재생및기타		29.2	31.1	33.0	34.6	36.2	37.7	39.3	40.9	42.5	44.1
합계			1,129.2	1,131.9	1,139.4	1,154.1	1,169.1	1,178.2	1,185.1	1,191.0	1,196.0	1,200.1

<표 2-54> 에너지원별 총합 최종소비 추정(LNG보급 시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	756.7	748.7	745.7	750.7	759.5	773.5	790.3	808.2	826.6	845.4
		휘발유	75.9	74.6	73.9	74.0	74.7	75.9	77.4	79.0	80.7	82.4
		등유	70.8	70.0	69.2	68.5	68.3	68.7	68.8	69.1	69.3	69.7
		경유	282.6	277.9	274.4	272.3	272.5	275.7	278.0	280.6	283.4	286.4
		B-A	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
		B-B	69.5	69.4	69.6	70.7	72.0	73.8	75.9	78.0	80.2	82.4
		B-C	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		JA-1	90.5	89.0	88.2	88.3	89.1	90.5	92.3	94.2	96.2	98.2
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	70.8	67.7	63.3	56.7	51.7	48.7	42.5	36.5	30.5	24.5
		부탄	56.4	53.5	49.8	44.5	40.7	38.4	33.7	29.1	24.4	19.7
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
도시가스		15.2	23.4	35.4	54.7	70.5	82.2	102.7	123.1	143.6	164.1	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		359.4	374.3	389.5	404.5	419.7	435.1	451.2	467.1	483.3	500.0
	전력		330.2	343.2	356.5	369.9	383.5	397.4	411.9	426.2	440.8	455.9
	신재생및기타		29.2	31.1	33.0	34.6	36.2	37.7	39.3	40.9	42.5	44.1
합계			1,131.9	1,140.6	1,154.6	1,176.5	1,202.4	1,233.6	1,268.3	1,304.0	1,340.5	1,377.8

〈표 2-55〉 에너지원별 총합 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오) (단위: 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	753.0	730.3	709.0	688.2	670.3	648.4	614.9	581.3	546.6	511.1
		휘발유	75.0	71.9	69.5	67.8	65.7	61.2	55.7	49.9	43.7	37.1
		등유	70.8	70.0	69.2	68.5	68.3	68.7	68.8	69.1	69.3	69.7
		경유	279.2	268.0	258.1	249.5	239.7	222.5	200.1	177.2	153.5	129.0
		B-A	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
		B-B	69.5	69.4	69.6	70.7	72.0	73.8	75.9	78.0	80.2	82.4
		B-C	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		JA-1	90.5	89.0	88.2	88.3	89.1	90.5	92.3	94.2	96.2	98.2
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	70.8	67.7	63.3	56.7	51.7	48.7	42.5	36.5	30.5	24.5
		부탄	56.4	53.5	49.8	44.5	40.7	38.4	33.7	29.1	24.4	19.7
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
도시가스		15.2	23.4	35.4	54.7	70.5	82.2	102.7	123.1	143.6	164.1	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		361.0	378.2	394.9	411.2	428.3	447.6	467.5	486.7	505.7	524.9
	전력		334.4	310.7	314.9	264.6	279.3	262.1	205.7	141.9	159.3	163.8
	신재생및기타		26.6	67.5	80.0	146.6	149.0	185.5	261.8	344.8	346.4	361.1
합계			1,129.2	1,131.9	1,139.4	1,154.1	1,169.1	1,178.2	1,185.1	1,191.0	1,196.0	1,200.1

<표 2-56> 산업부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+ 자동차+ LNG 시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
석유	에너지유	총계	117.6	116.3	115.6	116.0	116.5	117.0	117.0	117.0	117.1	117.1	
		휘발유	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	
		등유	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3	
		경유	29.0	27.8	26.8	25.9	24.9	23.1	20.8	18.4	15.9	13.4	
		B-A	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
		B-B	43.1	43.0	43.1	43.8	44.6	45.7	47.0	48.3	49.7	51.0	
		B-C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		JA-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	LPG	프로판	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	
		부탄	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	35.2	35.3	35.7	36.5	37.4	38.6	40.0	41.3	42.6	44.0	44.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
	LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도시가스		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		125.3	130.9	136.7	141.6	147.6	153.9	160.2	165.9	172.6	179.1	
	전력		116.3	108.1	109.6	92.0	97.2	91.2	71.6	49.3	55.4	57.0	
	신재생및기타		9.0	22.8	27.1	49.6	50.4	62.7	88.6	116.6	117.2	122.1	
합계			243.0	247.2	252.2	257.6	264.1	270.9	277.1	283.0	289.6	296.2	

<표 2-57> 수송부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+ 자동차+ LNG 시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	468.4	451.6	436.5	422.8	409.7	390.2	363.4	336.0	307.7	278.3
		휘발유	72.6	69.6	67.3	65.7	63.6	59.3	53.9	48.3	42.3	36.0
		등유	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
		경유	239.4	229.8	221.3	213.9	205.5	190.8	171.6	151.9	131.6	110.6
		B-A	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
		B-B	11.4	11.4	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	12.8	13.2	13.5
		B-C	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
		JA-1	89.2	87.7	86.9	87.0	87.8	89.1	90.9	92.8	94.8	96.8
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		부탄	53.2	50.4	47.0	42.0	38.4	36.3	31.8	27.4	23.0	18.6
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	도시가스		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		4.0	10.1	12.0	22.0	22.4	27.8	39.3	51.7	52.0	54.2
	전력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신재생및기타		4.0	10.1	12.0	22.0	22.4	27.8	39.3	51.7	52.0	54.2
합계			472.4	461.7	448.5	444.8	432.0	418.0	402.6	387.7	359.6	332.5

<표 2-58> 가정·상업부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+ 자동차+ LNG 시나리오)

(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석유	에너지유	총계	162.2	157.7	152.2	144.8	139.4	136.4	129.7	123.3	116.9	110.6
		휘발유	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		등유	61.1	60.3	59.6	59.0	58.9	59.2	59.3	59.5	59.8	60.0
		경유	11.1	10.6	10.2	9.9	9.5	8.8	7.9	7.0	6.1	5.1
		B-A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		B-B	14.7	14.7	14.7	15.0	15.2	15.6	16.1	16.5	17.0	17.4
		B-C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		JA-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	69.7	66.6	62.3	55.8	50.9	48.0	41.8	35.9	30.0	24.1
		부탄	3.1	3.0	2.8	2.5	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5
		LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도시가스		14.3	22.0	33.4	51.5	66.4	77.4	96.7	116.0	135.3	154.6	
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		196.3	197.4	204.2	199.5	208.6	211.9	207.1	200.8	211.1	218.7
	전력		186.9	173.6	176.0	147.8	156.1	146.5	114.9	79.3	89.0	91.5
	신재생및기타		9.4	23.8	28.2	51.7	52.5	65.4	92.2	121.5	122.1	127.2
합계			372.8	377.1	389.8	395.8	414.4	425.7	433.6	440.0	463.3	484.0

<표 2-59> 공공기타부문 에너지원별 최종소비 추정(신재생+자동차+LNG 시나리오)
(단위 : 천toe)

			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
석탄	무연탄	국내탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		수입탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	유연탄	원료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		연료탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
석유	에너지유	총계	11.4	11.1	10.8	10.6	10.4	10.1	9.6	9.2	8.7	8.2	
		휘발유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		등유	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
		경유	6.4	6.2	6.0	5.8	5.5	5.1	4.6	4.1	3.5	3.0	3.0
		B-A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
		B-B	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
		B-C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		JA-1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5
		JP-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AVI-G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LPG	프로판	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		부탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	비에너지유	나프타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		아스팔트	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		윤활기유	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		파라핀왁스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		석유코크	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타제품	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
	LNG		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
도시가스		0.9	1.4	2.1	3.2	4.1	4.8	6.0	7.1	8.3	9.5		
수력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
원자력		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	소계		35.4	39.8	42.2	48.1	49.9	54.1	60.9	68.2	70.1	72.9	
	전력		31.2	29.0	29.4	24.7	26.1	24.5	19.2	13.2	14.9	15.3	
	신재생 및기타		4.2	10.8	12.8	23.4	23.8	29.6	41.7	55.0	55.2	57.6	
합계			47.7	52.2	55.0	61.9	64.3	68.9	76.5	84.5	87.1	90.6	

제 3 장

지역에너지 대책 수립

제 1 절 에너지 안정적 공급 대책 / 105
제 2 절 신재생에너지 등 친환경 에너지 공급대책 / 124
제 3 절 에너지 이용 합리화 대책 / 168
제 4 절 온실가스 대책 / 188
제 5 절 미활용에너지의 개발대책 / 209
제 6 절 기타 지역에너지 대책 / 216

제 3 장 지역에너지 대책 수립

제 1 절 에너지 안정적 공급 대책

- 제2장의 중장기에너지 수요 전망을 바탕으로 화석에너지원의 안정적 공급체계와 효율적인 에너지원의 구성 계획을 수립한다. 먼저 에너지원 별 공급 능력을 분석하고, 이어서 에너지원 별 공급 설비 확충계획과 에너지 안정적 공급대책 로드맵을 기술한다.
- 제주지역은 섬이라는 지형적 조건으로 인해 육지부 다른 지자체와는 다른 에너지 수급 환경을 갖고 있다. 전력계통이 고압직류송전선을 통해 연계되어 있으나 전력계통은 독립적으로 운영되며 석유와 가스가 배관으로 공급되지 못하고 배로 운반되어 공급되고 있다. 따라서 제주지역은 에너지 공급 여건의 이러한 특성을 반영하여 에너지 안정적 공급 대책을 수립하여야 한다.

1. 에너지원별 공급 능력 분석

- 2010년 12월 기준 제주특별자치도의 최종에너지 구성비를 보면 석유류 71.1%, 도시가스 0.9%, 전력 26.3%, 신재생에너지 1.6%이다. 석탄을 연료로 하는 발전소가 없고 민수용도 특수한 용도로 밖에 사용되지 않기 때문에 석탄은 통계상 기록에 잡히지 않는다. 석유류 중 약 18% 정도가 LPG이며, 도시가스는 점차 보급을 넓혀가고 있으나 아직 보급이 저조한 상태이다. 이러한 상황으로 인해 석유류 의존율은 전국 지자체에서 충청남도과 울산광역시 다음으로 높다[2011년 지역에너지통계연보].

가. 석유 - 송유 및 저유

□ 송유관

- 제주도내 민간 소비용 석유의 도입은 제주항, 애월항을 중심으로 이루어지고 있으며, 타 지역과는 달리 항구 인근 저유소까지만 송유관이 매설되어 있어 송유관의 총 길이가 미미한 상황이다.
- 제주항 유류부두(제4부두)에 접안한 에너지수송선으로부터 제주항 항만부지 내 GS와 S-oil의 저유시설까지, 일도지구 내 SK 저유시설까지 송유관을 통해 석유를 수송하고 있다.
- 현대오일뱅크는 에너지수송선이 접안하는 애월항부터 애월체육관 인근 저유소까지 매설된 송유관으로 석유를 수송하고 있다.

<표 3-1> 주요 저유시설 현황

구분	시설 관리기관	설 치 장 소	용 량[kl]	비 고
일반 저유소	(주)한라석유 (S오일)	제주시 건입동	8,980	
	(주)SK제주물류센터	제주시 일도이동	13,240	
	GS칼텍스정유(주)	제주시 건입동	16,810	
	삼남석유(주)	서귀포시 서귀동	1,450	
	(주)제드	제주시 애월읍 고내리	1,740	
	현대오일뱅크	제주시 애월읍 고내리	8,263	
	소계		50,483	
발전소 저유소	한국중부발전(주) 제주화력발전소	제주시 삼양1동	35,556	
	한국남부발전(주) 남제주화력발전소	서귀포시 안덕면 화순리	15,200	
	소계		50,756	
	총계		101,239	

* 출처 : 제주해경 자료와 현대오일뱅크 홈페이지

□ 저유

- 저유시설 현황을 <표 3-1>에 나타내었으며, 대부분의 저유시설이 해안 인근 지역에 있으며, 발전소의 발전용 저유시설을 제외하면 큰 규모의 저유시설은 제주항과 애월항 인근에 위치하고 있다. 제주화력발전소와 남제주화력발전소의 저유시설이 대략 제주도 전체 저유설비 용량의 절반을 차지하고 있다.
- <표 3-1>의 제주지역 저유시설 용량은 발전소 저유시설 용량을 제외하고 석유환산계수($l \rightarrow kg$)를 0.9로 전제하면 <표 2-31>의 2010년도 석유류 연간 사용량 대비 약 7.4%이며, 약 27일분의 석유류를 저장할 수 있다. 각 회사의 저유량은 계절별 자체적으로 결정하여 운영함으로 실제 저유량은 저유시설 용량과는 다르다.

□ 석유판매업

- 2010년 말 영업 중인 주유소를 기준으로 제주도의 주유소는 207개소로 전국 주유소 총수 대비 1.59[%]로 인구비율을 상회하고 있다.
- 제주도내 정유사별 주유소 점유 비율은 <표 3-2>와 같이 전국 주유소 점유율과 비슷하게 SK칼텍스와 GS주유소의 수가 S오일과 현대오일뱅크의 주유소보다 많다.

<표 3-2> 주유소의 정유사 상표사용계약 현황

구분	SK에너지	GS칼텍스	현대	S-OIL	기타	계
장소[개]	78	70	23	36		207
점유율[%]	37.7	33.8	11.1	17.4		100

* 출처 : 2010년 12월말 기준, 대한석유협회 홈페이지

나. 전력

- 제주특별자치도에서 사용되는 최종에너지 중에서 전기에너지가 차지하고 있는 비중은 2011년 12월 기준 26.4%이다.
- 사용되고 있는 전기에너지는 중부발전(주) 소속의 삼양발전소와 남부발전(주) 소속의 화순발전소에서 화력으로 발전된 전기에너지와 해저케이블을 통해 육지로부터 공급받는 전기에너지 그리고 일부 풍력발전 및 태양광발전을 통해 발전된 전기에너지로 구성되어 있다.
- 육지부의 전기에너지 공급 여력에 문제가 없을 시기에는 육지부의 전기에너지 발전 비용이 낮기 때문에 가능한 많은 전기энер지를 육지부로부터 제주특별자치도가 공급받았으나, 915정전 이후 육지부의 예비력이 부족해짐에 따라 육지부로부터 받는 전기에너지의 양을 적게 운영하고 있다.
- 2012년 완공된 양방향 전력전송이 가능한 250[MW] 용량의 제 2해저연계선이 정상 가동되면 제주지역 전력수급의 안정성이 개선되고 풍력발전기의 추가적인 설치가 가능해 질 전망이다.

□ 발전설비현황

- 2012년 4월 1일 기준 제주지역 발전설비 용량은 최대 997,200[kW]이며, 각 설비 별 용량이 <표 3-3>에 나타나 있다.
- 풍력발전 설비 현황은 <표 3-4>에 나타나 있으며 2012년 4월 기준 약 103[MW]이다.

<표 3-3> 발전설비 현황

발전기 구분	용량[kW]
남제주기력	200,000
제주기력	150,000
제주내연	80,000
가스터빈	165,000
남제주내연	40,000
한림복합	105,000
연계선	150,000
풍력	103,400
태양광	1,500
기타	2,300
합계	997,200

* 출처 : 2012년 전력거래소제주지사 홈페이지

※ 가스터빈에 동기조상기 110MW 포함

□ 풍력발전 설비 현황

○ 2012년 4월 기준 풍력발전기의 설치현황이 <표 3-4>에 나타나 있다.

<표 3-4> 풍력발전설비 현황

설비명	설비용량[MW]	준공 연월	비고
행원풍력	7.7	2003. 04	9.795MW에서 7.7MW로 조정됨
한경풍력1	6.0	2004. 02	
월정풍력	1.5	2006. 07	
신창풍력	1.7	2006. 02	
한경풍력2	15	2007. 12	
성산풍력1	12	2009. 03	
삼달풍력	33	2009. 10	
김녕풍력	1.5	2010. 04	
월령풍력	2	2010. 06	
성산풍력2	8	2010. 09	
가시리풍력	15	2012. 03	
합계	103.4		

* 출처 : 2012년 12월 전력거래소제주제주지사 홈페이지

□ 송배전시설

- 제주특별자치도의 전력공급은 제주시와 서귀포시 2개 구역으로 나누어 이루어지고 있으며, 송변전설비 현황이 <표 3-5>에 나타나 있다.

<표 3-5> 제주특별자치도 송변전설비 현황

구 분	송전선 [c-km]		변전설비용량 [MVA]		비 고
	154kV	66kV	154kV	66kV	
2011	375.9	—	2,096.6	—	
2010	375.9	—	1,996.4	—	송전선로인 경우, 정산-삼달 T/L 8km 제외
2009	375.9	—	2,121.4	—	'09.11 한라변전소 #3M.Tr 증설
2008	375.9	—	2,061.4	—	조천변전소 신설
2007	363.1	—	1821	—	동명T/L 신설, 한림안덕T/L 명칭변경 (한림변전소 신설)
2006	362	—	1761	—	

* 출처 : 2012년 6월, 전력거래소제주지사 홈페이지

다. 가스 - 가스관 및 가스저장소

□ 가스관 및 가스저장소

- 제주도내 민간 소비용 가스의 대부분을 차지하고 있는 LPG가스의 도입은 제주항을 중심으로 이루어지고 있으며 항구 인근 가스 저장소까지 가스관이 매설되어 있다.
- 한국가스공사가 시설할 LNG 인수기지의 위치가 애월항으로 결정되었고, 2만 5000kl 규모의 LNG 저장시설과 가스송출설비 등이 포함된 LNG 인수기지 건설사업은 애월항 2단계 개발사업인 방파제 공사가 완

공된 이후 2014년경 착공될 전망이다.

□ 도시가스

○ 도시가스는 (주)제주도시가스가 1999년 11월 10일자로 일반도시가스사업 허가를 받은 후 해안축산단지 내 제조소를 건설하고 도시가스배관을 신시가지와 노형동 지역에 시설함으로써 2005년부터 공급하고 있다.

○ (주)제주도시가스는 LPG(액화석유가스)+Air 형태의 도시가스를 공급하고 있으며 애월에 LNG인수기지가 들어와야지만 LNG형태의 도시가스 공급이 가능할 전망이다.

<표 3-6> 도시가스 용도별 수요가 수

가정용[개]	일반용[개]	업무용[개]	합계[개]
10,728	107	27	10,862

* 출처 : 2011년 12월 기준, 도시가스사업통계월보

<표 3-7> 도시가스 용도별 공급량

가정용[천m³]			일반용 [천m³]	업무용[천m³]			합계 [천m³]
취사	난방	소계	영업1	난방용	냉방용	소계	
832	4,561	5,393	571	3,554	1,235	4,789	10,753

* 출처 : 2011년 12월 기준, 도시가스사업통계월보(10,400kcal/m³ 기준)

<표 3-8> 도시가스 시설 현황

배관[m]							정압기[개]			
사업자 자산분			사용자 자산분			합계	지구	지역	단독	계
본관	공급관	소계	단지내 공급관	가정관	소계					
35,507	19,683	55,190	58,396	75,133	133,529	188,719		10	13	23

* 출처 : 2011년 12월 기준, 도시가스사업통계월보(10,400kcal/m³ 기준)

라. 석탄

- 제주지역 석탄의 사용이 통계에 잡히지 않을 정도로 미미하여 석탄은 에너지원 계획 대상에서 제외하였다.

2. 에너지원별 공급시설 확충계획

가. 석유

- 제주지역 에너지통계의 분석 결과에 의하면 향후 제주지역 최종에너지 사용형태에서 석유류의 사용은 크게 증가하지 않을 것으로 전망된다. 석유 에너지유에 대한 회귀방정식으로 추정된 <표 2-48>에 의하면 2022년까지 석유 에너지유는 연평균 1.3%씩 증가가 예상되며, 전기자동차 도입, 도시가스 공급 확대, 신재생에너지 보급 확대 정책시나리오를 반영하여 추정된 <표 2-55>에 의하면 2022년까지 석유 에너지유는 연평균 3.6%씩 감소가 예상된다.
- 국가의 탈석유화 정책과 제주도의 카본프리 아일랜드구현 정책의 추진으로 인해 석유류의 사용은 강력하게 억제될 전망이다.
- 제주지역에는 원유를 정제하는 정유시설이 전무하고 전국대비 석유류 소비규모도 작기 때문에 국제적인 석유류 값 변동에 대비한 석유류 비축시설의 설치는 타당성이 없으나, 제주지역이 최종에너지원 중에서 석유류에 대한 비중이 높으므로 악천후나 지진 등의 천재지변 시 장기간 육지부로부터 석유류의 공급이 원활하지 못할 경우를 대비하여 충분한 기간 동안 사용할 수 있는 석유류를 비축하는 방안을 강구할 필요가 있다.
- 제주항과 애월항을 중심으로 한 정유사의 석유 비축시설과 제주도 전역

에 산재해 있는 주요소들의 비축시설에 대한 실시간 재고 정보과악시스템을 구축·운영할 필요가 있다.

- 제주도 전역에 대한 등유, 경유, 휘발유 등 주요 석유류 소비사항에 대한 실시간 모니터링 통해 석유류 비축량의 정확한 규모의 파악과 일정 기간 동안 수집된 이들 정보에 대한 분석을 통해 추가적인 저유시설의 필요 여부를 판정할 수 있으며, 나아가 천재지변에 의한 비상사태 시를 대비한 석유류 비축량을 증대할 수 있는 방안을 강구하는 데에도 이러한 시스템(가칭 : 제주도 전역 석유류 재고과악 시스템)을 활용할 수 있다.
- 저유시설과 송유관시설, 하역시설이 인구밀집 지역과 주요 항만에 근접하여 위치하고 있으므로 이들 시설에 대한 관리체계를 강화할 필요가 있다. 평소 위험시설로서 정비정돈 체계를 강화하고, 사고 시 즉각 대처하는 체계를 구축하여 대형사고를 미연에 방지하여야 한다. 궁극적으로는 외곽 지역으로 이전하여 도민의 안전성 향상을 도모하여야 한다.

나. 전력

- 전기에너지 사용 비용이 상대적으로 낮고, 사용하기 편리하며, 청정하기 때문에 소비자의 선호도가 높아 최근 들어 전기에너지의 소비가 크게 늘어나는 추세이며, 특히 전기에너지를 난방용으로 사용하는 추세는 제주지역에서도 동일하다.
- 현재 제주지역에서 스마트그리드 실증단지 구축 사업이 진행되고 있으며, 타 지역에 비해 풍력발전을 비롯한 신재생에너지를 이용한 발전시설을 상대적으로 많이 보유하고 있으며 또 풍력발전의 적지라는 지역적인 상황과 특성을 기반으로 하여 제주특별자치도는 카본프리아일랜드 구현 정책을 추진 중에 있다.

- 제5차 전력수급 기본계획에 의한 제주지역 전력수급 전망이 <표 3-9>에 나타나 있으며, 발전기 신설 및 폐기 계획은 <표 3-10>에 나타나 있다.

<표 3-9> 제주지역 전력수급 전망

연도	최대수요[MW]		발전설비용량[MW]		융통 전력 [MW]	총설비용량[MW]		설비예비율[%]	
	목표	기준 [BAU]	하계	연말		하계	연말	목표	기준
2013	675	708	644	649	400	1,044	1,049	54.7	47.5
2014	700	750	672	696	400	1,072	1,096	53.1	42.9
2015	728	791	696	719	400	1,096	1,119	50.5	38.6
2016	757	829	719	743	400	1,119	1,343	47.8	35.0
2017	786	866	743	743	600	1,343	1,343	70.9	55.1
2018	817	905	743	743	600	1,343	1,343	64.4	48.4
2019	848	942	743	743	600	1,343	1,343	58.4	42.6
2020	879	980	743	743	600	1,343	1,343	52.8	37.0
2021	911	1017	743	743	600	1,343	1,343	47.4	32.1
2022	943	1054	743	743	600	1,343	1,343	42.4	27.4

* 출처 : 제5차 전력수급 기본계획

<표 3-10> 제주지역 발전기 폐기 및 신설 계획

연도	월	기준계획 용량[MW]		최대수요 [MW]		설비예비율 [%]	발전설비	설비 용량 [MW]
		하계	연말	BAU 수요	목표 수요			
2013		1,044	1,049	708	675	47.5~54.7		
	1						폐지-제주화력#3	-55
	12						풍력	4.9
2014		1,072	1,096	750	700	42.9~53.1		
	6						풍력	23.4
	12						풍력	23.4
2015		1,096	1,119	791	728	38.6~50.5		
	12						풍력	23.4
2016		1,319	1,343	829	757	35.0~47.8		
	6						HVDC #3	200
	12						풍력	23.4
2017		1,343	1,343	866	786	55.1~70.9		
2018		1,343	1,343	905	817	48.4~64.4		
2019		1,343	1,343	942	848	42.6~58.4		
2020		1,343	1,343	980	879	37.0~52.8		
2021		1,343	1,343	1,017	911	32.1~47.4		
2022		1,343	1,343	1,054	943	27.4~42.4		

* 출처 : 제5차 전력수급 기본계획

※ 1. 설비예비율은 당해연도 6월말 기준 설비용량 적용 산정

2. 분산형 전원(신재생 등 비중양 발전기)은 피크 기여 용량 적용

3. 동기조상기로 운전 중인 제주GT#1, 2(설비용량 110MW)는 공급능력 40MW적용

○ 카본프리한 지역이 되기 위해서는 신재생에너지를 이용한 전기에너지 생산 규모가 절대적으로 확대되어야 하며 또한 운송수단이 기존의 내연 기관 기반의 차량이 전기자동차로 모두 바뀌어야 한다.

○ 향후 점진적으로 크고 작은 분산전원을 전력망에 연결하여야하고 제주도 전 지역에 걸쳐 전기자동차 충전소의 구축 등이 추진되어야 한다.

○ 이러한 변화된 전기에너지 공급과 수요 구조를 안정적으로 제공하기 위해서는 기존의 전기에너지 공급체계는 용량과 제어관리 면에서 대대적인 개선이 이루어져야 하며, 제주특별자치도 카본프리아일랜드 구현을

위한 핵심 인프라인 전력망 개선과 신규 설비의 추가에 대한 전문가 연구가 필요하다.

□ 도서지역발전설비계획 : 추자도

○ 최근 추자도에서 전기냉난방 수요 증가, 수산물 가공시설, 관광 숙박업소 건설 등으로 전력 수요가 빠르게 증가하고 있다.

○ 제5차 전력수급 기본계획에 의한 추자도 전력수급 전망을 <표 3-11>에 나타내었다.

○ 2014년 50%이상 설비예비율 확보가 예상된다.

<표 3-11> 추자도 전력수급 전망

구 분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
설비용량[kW]	4,400	4,400	7,400	7,400	7,400
최대전력[kW]	3,318	4,007	4,458	4,669	4,890
설비예비율[%]	32.62	9.80	66.01	58.50	51.32
신설용량[kW] (폐지용량)			3,900 (900)		

* 출처 : 제5차 전력수급 기본계획

□ 전기자동차 보급에 따른 전력설비 증설

○ 제주특별자치도 카본프리아일랜드 제주 실현을 위한 제주 전기자동차 시범도시 세부추진계획에 의하면 1단계 2017년까지 전체 자동차의 10%를 전기자동차로 보급하고, 2020년까지 30%를 전기자동차로 보급하는 목표를 수립하였다.

○ 전기자동차의 이러한 보급목표를 달성하고 전기자동차의 연비를 가솔린 차의 1~3배로 산정하고 전기에너지 사용 증가량을 예측하였다.

○ <표 3-12>에는 전기자동차의 연비가 점차 개선되는 것으로 추정된

결과를 실었으며, <표 3-13>에 전기자동차의 연비가 가솔린차와 동일한 것으로 추정된 결과를 나타내었다.

<표 3-12> 전기자동차 보급에 따른 전기에너지 증가량 추정-1

- 전기자동차의 연비가 점차 향상되는 것으로 가정하였음

연도	전기 자동차 보급 비율 [%]	전기자동차 미보급시	전기자동차 보급시				
		수송부문 석유에너지 [천toe]	$\frac{\text{전기차 연비}}{\text{일반차 연비}}$	수송부문 석유에너지 [천toe]	대체 전기에너지 (전기에너 지 증가량) [천toe]	2010년 전기에너지 사용량 [천toe]	2010년 기준 전기에너지 증가율[%]
2013	1	425.7	1.0	421.5	1.55	307.0	0.50
2014	3	418.3	1.2	405.7	3.88	307.0	1.26
2015	5	414.2	1.4	393.5	5.46	307.0	1.78
2016	7	414.8	1.6	385.7	6.71	307.0	2.19
2017	10	418.1	1.8	376.3	8.57	307.0	2.79
2018	16	424.5	2.0	356.6	12.53	307.0	4.08
2019	23	432.9	2.25	333.3	16.34	307.0	5.32
2020	30	441.9	2.5	309.3	19.58	307.0	6.38
2021	37	451.1	2.75	284.2	22.40	307.0	7.30
2022	44	460.5	3.0	257.9	24.93	307.0	8.12

*출처 :전기자동차 보급률은 제주특별자치도의 “제주 전기자동차 시범도시 세부추진계획”을 참조함

<표 3-13> 전기자동차 보급에 따른 전기에너지 증가량 추정-2

- 전기자동차의 연비가 가솔린차와 같을 것으로 가정하였음

연도	전기자동차 보급비율 [%]	전기자동차 미보급시	전기자동차 보급시				
		석유에너지 [천toe]	전기자동차 연비	석유에너지 [천toe]	전기에너지 증가량 [천toe]	2010년 전기에너지 사용량 [천toe]	전기에너지 증가율 [%]
2013	1	425.7	1	421.5	1.55	307.00	0.50
2014	3	418.3	1	405.7	4.65	307.00	1.51
2015	5	414.2	1	393.5	7.64	307.00	2.49
2016	7	414.8	1	385.7	10.74	307.00	3.50
2017	10	418.1	1	376.3	15.43	307.00	5.03
2018	16	424.5	1	356.6	25.06	307.00	8.16
2019	23	432.9	1	333.3	36.76	307.00	11.97
2020	30	441.9	1	309.3	48.94	307.00	15.94
2021	37	451.1	1	284.2	61.60	307.00	20.07
2022	44	460.5	1	257.9	74.78	307.00	24.36

* 출처 : 전기자동차 보급률은 제주특별자치도의 “제주 전기자동차 시범도시 세부추진 계획”을 참조함

○ 2장의 전기에너지 사용에 대한 전망치를 나타내고 있는 <표2-45>에서 2022년 연간 전기에너지 사용 예측값은 500천toe이다. <표 3-12>의 추정-1에서는 2022년 전기자동차가 사용하는 전기에너지(전기에너지 추가 증가분) 24.93천toe는 2022년 전기에너지 사용 전망치의 약 5%, <표 3-13>의 추정-2에서는 2022년 전기자동차가 사용하는 전기에너지(전기에너지 추가 증가분) 74.78천toe는 2022년 전기에너지 사용 전망치의 약 15%이다.

○ 전기에너지 사용량 증가가 필요 발전설비의 증설을 직접적으로 의미하지는 않지만 일차적으로는 비례하는 것으로 추정할 수 있다. 추정-2의 결과는 제5차 전력수급 기본계획<표3-9>의 2022년 전력 예비율 기본 전망치를 20%미만으로 떨어지게 한다. 향후 전기자동차의 연비 개선과

보급의 진전 정도 및 피크전력을 완화시키는 충전기술의 개발 등에 따라 전기자동차 보급에 따른 발전설비를 포함한 전력설비의 증설 필요여부가 결정될 것이다.

- 전기자동차의 도입과 일반인의 타 에너지원에 비해 전기에너지에 대한 선호 현상으로 제주지역 전기에너지 수요가 얼마나 증가하게 될 것인지, 발전 출력의 변동성이 높은 풍력발전 설비의 지속적인 도입과 계획 중인 제3연계선에 의한 제주도에서 육지로의 전기에너지의 역송이 제주지역 전력계통 안정성에 어떤 영향을 주게 되는지 종합적으로 검토할 필요가 있고, 이러한 검토를 바탕으로 제주지역 전력계통 안정성을 보장하기 위한 방안으로 제주지역에 추가적인 발전소 건설이 필요한지를 결정할 필요가 있다.

다. 가스

- 제주지역 연료 용 가스의 공급은 LPG 차량운송 공급이 대부분을 차지하고 있었으나 2005년부터 (주)제주도시가스가 배관에 의한 도시가스 공급체계를 구축하고 사업을 시작함에 따라 도시가스를 공급받는 수요가 수가 매년 급증하고 있다.
- 2장 <표2-48>과 <표2-55>의 2022년까지의 LPG의 사용 예측량을 살펴보면 LPG는 거의 증가하지 않거나 LNG 도시가스의 보급이 제주특별자치도의 계획대로 추진되면 급격히 감소될 전망이다. 따라서 LPG 시설의 추가 구축은 불필요하다.
- 연도별 주택용 도시가스 수요가 확대계획을 <표3-14>에, 연도별 도시가스 공급계획을 <표3-15>에 나타내었다.

<표 3-14> 연도별 주택용 도시가스 공급 수요가 확대 계획

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
대상 가구수 [호]	196,524	198,853	201,032	203,104	205,069	206,927	209,192	211,270	213,348	215,426	217,504
보급 가구수 [호]	12,372	16,552	23,214	27,672	32,374	36,649	45,978	50,554	55,506	60,458	65,409
보급률 [%]	6.0	8.0	12.0	14.0	16.0	18.0	22.0	23.9	26.0	28.1	30.1

* 출처 : 2012년 제주특별자치도 도시가스 공급계획
(주)제주도시가스 1개 회사의 계획임

<표 3-15> 도시가스 공급 계획

연도	주택용			일반용			합계		
	LPG [천m ³]	LNG [천m ³]	연간 증가율 [%]	LPG [천m ³]	LNG [천m ³]	연간 증가율 [%]	LPG [천m ³]	LNG [천m ³]	연간 증가율 [%]
2012	4,487	6,472		3,741	5,395		8,228	11,867	
2013	5,863	8,457	31	4,268	6,069	12	10,132	14,613	23
2014	8,071	11,641	38	7,514	10,683	76	15,585	22,478	54
2015	10,477	15,111	30	13,135	18,675	75	23,611	34,055	52
2016	12,291	17,727	17	24,191	34,395	84	36,482	52,618	55
2017		20,786	17		46,971	37		67,757	29
2018		25,655	23		52,885	13		79,053	17
2019		30,651	19		67,498	28		98,727	25
2020		35,646	16		82,110	22		118,400	20
2021		40,641	14		96,723	18		138,073	17
2022		45,637	12		111,336	15		157,747	14

* 출처 : 2012년부터 2017년까지의 데이터는 제주특별자치도 도시가스 공급계획
* 기준열량 : LNG는 10,400Kcal/m³ 기준, LPG는 15,000Kcal/m³ 기준
* 2012년부터 2016년까지 공급 예정인 LPG를 LNG로 환산하였음

- 2011년 말 기준 전체 공급대상가구 224,713가구((주)제주도시가스 자료) 중 약 5[%] 정도인 10,728가구(2011년 12월 도시가스사업월보 자료)가 도시가스를 공급받고 있다.

3. 에너지 안정적 공급대책 로드맵 작성

- 제주지역에 에너지를 안정적으로 공급하기 위한 단계적 시행 로드맵을 <표 3-16>에 나타내었다.
- 제주지역에 안정적인 에너지 공급과 도민의 편의를 위해서 도시가스 인수기지 건설사업과 도시가스 공급시설 확충사업이 차질없이 수행되어야 한다.

<표 3-16> 에너지 안정적 공급을 위한 로드맵

항 목		연도										유관기관	예산
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1. 제주도 전역 석유류 재고파악 모니터링시스템 구축 운 영												한국 석유공사	4억원
	◆ 용역계획 수립												
	◆ 용역실시												
	◆ 운영												
2. 석유류 비축 시설 추가 건설 사업												한국 석유공사	
	◆ 추가건설 여부 결정												2억원
	◆ 사업실시												추후 산정
3. 전기차 도입과 풍력발전기 설 치에 따른 전력설비 증설 및 개편												한국 전력(주)	
	◆ 용역계획수립												
	◆ 용역 실시												2억원
	◆ 사업실시												추후 산정
4. 발전량 증설사업												한국전력 거래소	
	◆ 용역계획수립												
	◆ 용역 실시												2억원
	◆ 사업실시												추후 산정
5. LNG인수기지 건설사업												한국 가스공사	1,279억원
	◆ 사업수행												
6. LNG공급시설 확충사업												(주)제주 도시가스	
	◆ 사업수행												

- 천재지변 시 비축 석유류의 효율적인 배분과 천재지변을 대비한 석유류 재고량의 안정적인 관리를 위해 <표 3-16>의 항목 1의 “제주도 전역 석유류 재고파악 모니터링시스템”이 필요하고 이 시스템의 운영을 통해 과학적인 데이터를 근거로 항목 2의 “석유류 비축 시설 추가 건설 사업”이 필요한지를 판정한다.

○ 전기자동차 보급계획의 추진과 대규모 풍력발전단지의 건설에 따라 <표 3-16> 항목3의 “전력설비의 증설 및 개편”이 필요한 지를 사전에 검토하여 필요시 전력설비의 증설이 이루어 져야한다.

○ 또 전기자동차의 보급에 따라 제주지역에 추가적인 발전량 증설이 필요한지에 대한 검토 후 필요시 발전량 증설이 이루어져야 한다.

□ 도시가스 공급시설 확충계획

○ 한국가스공사는 <표 3-16> 5항의 LNG 인수기지 조성사업을 계획하고 있으며, 이 사업은 애월항에 부지매립 및 접안시설을 포함한 2만 5000kl 규모의 LNG 저장탱크 1기와 가스송출설비 등을 건설하는 사업으로 오는 2017년까지 총사업비 약 1,290억원을 투입할 계획이다.

○ 제주특별자치도의 연도별 도시가스 공급시설 확충계획은 <표 3-17>과 같으며, 공급계획은 (주)제주도시가스 1개사의 계획이다.

<표 3-17> 연도별 도시가스 공급시설 확충계획

구분		2012 (예정누계)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
정압기 [개소]	지역	12	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3
	단독	17	3	7	4	9	5	4	4	4	4	4
	소계	29	4	8	5	10	6	5	6	6	6	6
배관 [km]	본관	44	6	7	7	6	5	5	5	5	5	5
	공급관	22	3	3	3	4	5	4	4	4	4	4
	소계	66	9	10	10	10	10	9	9	9	9	9

* 출처 : 2012년 제주특별자치도 도시가스 공급계획
(주)제주도시가스 1개 회사의 계획임

제 2 절 신재생에너지 등 친환경 에너지 공급대책

1. 신재생에너지 현황

가. 신재생에너지원별 발전 및 보급현황

○ 우리나라에서는 8개 분야의 재생에너지(태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물에너지)와 3개 분야의 신에너지(연료전지, 석탄액화가스화, 수소에너지), 총11개 분야를 신재생에너지로 지정하고 있다.

○ 지역별로 신재생에너지의 공급량을 비교해보면 전남, 강원, 경북의 순서로 나타나고 있지만, 발전량으로 비교하면 강원, 충북, 경북의 순으로 공급량과는 다른 순위로 나타나고 있으며, 2010년 제주의 경우 전국 대비 신재생에너지 발전량 비중은 3 %를 초과하고 있다.

<표 3-18> 지역별 신재생에너지 공급량 및 비중

구분		전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
2009	공급량 [toe]	6,086,249	207,120	83,026	111,343	253,990	34,881	40,678	625,730
	비중 [%]	100.0	3.4	1.4	1.8	4.2	0.6	0.7	10.3
2010	공급량 [toe]	6,856,284	223,768	92,586	169,899	316,373	39,421	46,229	458,542
	비중 [%]	100.0	3.3	1.4	2.5	4.6	0.6	0.7	6.7
경기		강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
921,315		714,569	452,672	104,888	252,895	1,602,126	421,930	207,633	51,459
15.1		11.7	7.4	1.7	4.2	26.3	6.9	3.4	0.8
988,658		762,62	534,61	100,14	374,18	169,582	739,59	260,51	58,58
14.4		11.1	7.8	1.5	5.5	24.7	10.7	3.8	0.8

* 출처 : 에너지관리공단, 2011 지방보급사업 Info

<표 3-19> 지역별 신재생에너지 발전량 및 비교

구분		전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
2009	발전량 [MWh]	4,617,886	21,608	29,630	5,525	382,116	15,987	3,154	4,672
	비중 [%]	100.0	0.5	0.6	0.1	8.3	0.3	0.1	0.1
2010	발전량 [MWh]	5,889,553	39,337	44,319	20,412	382,608	17,594	4,276	6,923
	비중 [%]	100.0	0.7	0.8	0.3	6.5	0.3	0.1	0.1
경기		강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
620,108		1,421,503	638,708	80,890	294,115	358,062	464,908	151,169	125,732
13.4		30.8	13.8	1.8	6.4	7.8	10.1	3.3	2.7
845,295		1,418,732	987,216	118,343	462,862	447,350	601,927	307,570	184,789
14.4		24.1	16.8	2.0	7.9	7.6	10.2	5.2	3.1

* 출처 : 에너지관리공단, 201, 지방보급사업 Info

- 수력을 제외한 신재생에너지원의 생산량이나 발전량이 고르게 증가하고 있으며, 생산량 기준으로 폐기물, 수력, 바이오 등의 점유율이 크게 나타나고 태양광, 바이오 풍력 등의 에너지원의 증가가 크게 나타난다.

<표 3-20> 연도별 신재생에너지 생산량

(단위: toe)

	2005	2005	2006	2008	2009	2010
신재생에너지 합계	4,879,211	5,225,192	5,608,776	5,858,481	6,086,249	6,856,284
태양열	34,729	33,018	29,375	28,036	30,669	29,257
태양광	3,600	7,756	15,325	61,128	121,731	166,152
바이오	181,275	274,482	370,157	426,760	580,419	754,623
풍력	32,472	59,728	80,763	93,747	147,351	175,644
수력	918,504	867,058	780,899	660,148	606,629	792,294
연료전지	526	1,670	1,832	4,367	19,193	42,346
폐기물	3,705,547	3,975,272	4,319,309	4,568,568	4,558,131	4,862,296
지열	2,558	6,208	11,114	15,726	22,126	33,449

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계, 2010

<표 3-21> 신재생에너지 연도별 발전량

(단위 : MWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
신재생 총발전량	3,950,000	3,899,369	4,394,830	4,227,476	4,617,886	5,889,553
태양광	14,399	31,022	71,279	284,315	566,191	772,801
바이오가스 (전기)	—	—	—	3,363	6,814	17,401
매립지가스 (LFG)	129,595	154,521	307,299	412,996	448,728	399,312
풍력	129,888	238,911	375,641	436,034	685,353	816,950
수력	3,674,015	3,468,233	3,632,089	3,070,457	2,821,530	3,685,090
연료전지	2,103	6,681	8,522	20,310	89,270	196,960
해양	—	—	—	—	—	1,039

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계, 2010

- 신재생에너지 생산량이나 발전량에 대한 제주의 경우 태양광이나 바이오 등에 비해 풍력의 비중이 훨씬 크게 나타나고 있으며 이는 타 지역의 경우와 달리 바람이 많은 제주의 특성이 신재생에너지원 구성 비율에도 그대로 나타나고 있음을 의미한다.

<표 3-22> 2010년 지역별 신재생에너지 생산량

(단위 : toe)

	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
합계	6,856,284	223,768	92,586	169,899	316,373	39,421	46,229	458,542
태양열	29,257	2,799	1,152	1,391	1,163	964	1,024	555
태양광	166,152	2,799	1,152	1,391	1,163	2,277	826	906
바이오	754,623	33,667	7,951	71,637	92,986	4,705	1,167	232,454
풍력	175,644	38	109	3	482	0	75	351
수력	792,294	—	—	668	2,286	—	—	227
연료전지	42,346	5,582	1,473	2,327	3,844	456	18	4
폐기물	4,862,296	177,456	80,387	91,221	213,743	29,897	42,062	223,587
지열	33,449	2,567	682	1,009	905	1,062	1,055	458
해양	223	—	—	—	—	—	—	—

	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
합계	988,658	762,062	534,461	100,514	374,118	1,690,582	739,859	260,951	58,258
태양열	5,064	2,891	1,355	2,586	1,572	2,018	2,152	3,2971	618
태양광	6,078	4,202	4,568	11,041	28,101	53,612	33,595	12,385	2,057
바이오	149,083	15,138	11,342	5,908	102,959	9,121	9,947	4,774	1,780
풍력	689	75,115	3	3	2,493	1,622	57,248	305	37,109
수력	167,761	225,680	202,045	14,342	63,111	29,441	34,108	52,623	-
연료전지	6,885	30	4,336	13	5,561	8,096	3,711	13	-
폐기물	645,046	434,986	309,093	64,690	167,560	1,584,197	597,142	184,629	16,598
지열	8,052	4,020	1,719	1,931	2,761	2,252	1,956	2,925	96
해양	-	-	-	-	-	223	-	-	-

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계, 2010

<표 3-23> 2010년 지역별 신재생에너지 발전량

(단위 :MWh)

	전국 Total	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
합계	5,889,553	39,337	44,319	20,412	382,608	17,594	4,276	6,923
태양광	772,801	13,018	5,358	6,470	5,408	10,589	3,843	4,216
바이오가스 (전기)	17,401	180	10,954	-	7	-	-	-
매립지가스 (LFG)	399,312	-	20,648	-	346,439	4,881	-	-
풍력	816,950	177	507	12	2,241	2	350	1,634
수력	3,685,090	-	-	3,109	10,634	-	-	1,056
연료전지	196,960	25,962	6,852	10,821	17,879	2,122	83	17
해양	1,039							

(단위 : MWh)

	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
합계	845,295	1,418,732	987,216	118,343	462,862	447,350	601,927	307,570	184,789
태양광	28,268	19,546	21,245	51,353	130,702	249,357	156,255	57,604	9,569
바이오가스 (전기)	1,516	3	863	209	10	1,145	—	2,046	157
매립지가스 (LFG)	—	—	5,185	—	1,145	13,365	3,497	1,689	2,464
풍력	3,204	349,370	14	14	11,596	7,543	266,272	1,417	172,598
수력	780,284	1,1049,676	939,743	66,709	293,542	136,936	158,643	244,756	1
연료전지	32,023	137	20,166	58	25,867	37,654	17,260	58	—
해양	—	—	—	—	—	1,039	—	—	—

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계, 2010

나. 제주지역 신재생에너지 보급현황

(1) 태양에너지

- 제주의 태양열 이용시설은 연도별 편차가 심한 편이며 최근 5년간 전국 대비 평균 0.3%의 점유율을 나타내고 있다, 타 지방의 경우 가정용, 공공시설, 교육시설, 산업시설, 사회복지시설 등에 골고루 분포되어 있으나 제주의 경우 사회복지시설에만 편중되어 있는 것이 특징이다.

<표 3-24> 태양열 연도별 설치 현황

(단위 : m², %)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	합계
전국	24,314	14,525	51,552	96,951	69,805	1,594,590
제주	269	605	1,878	876	1,129	4,757
비중	1.1	4.2	3.6	0.9	1.6	0.3

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

- 태양광 발전시설은 2008년 이후로 설비의 증가가 눈에 띄게 크게 나타났으며, 전국 대비 평균 1.3%의 비중을 차지하고 있다. 용도별로는 제주의 경우 가정용(431kW) 및 공공시설(609kW)에 편중되어 있으며 정부의 적극적인 보급사업과 함께 최근 지속되는 고유가의 영향으로 발전사업용(1,020kW)으로의 활용이 크게 나타나고 있다.

<표 3-25> 태양광 연도별 설치 현황

(단위 : kW)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	합계
전국	22,322	45,347	275,665	166,838	126,646	650,339
제주	427	402	1,748	3,419	2,159	8,155
비중	1.9	0.9	0.6	2.0	1.7	1.3

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

(2) 바이오에너지

○ 바이오에너지는 대표적으로 바이오가스, 매립지가스(LFG), 바이오디젤, 우드칩, 성형탄, 임산연료, 목재펠릿으로 구분할 수 있으며 제주의 경우 바이오가스, 매립지가스(LFG), 성형탄, 목재펠릿의 에너지원만 존재하며 그 중 바이오가스, 매립지가스(LFG)가 주를 이루고 있다.

○ 바이오가스는 바이오매스에서 생성되는 메탄과 이산화탄소의 혼합 형태인 기체를 의미하며 일반적으로는 이러한 혼합기체에서 분리된 메탄, 즉 바이오메탄가스를 지칭한다. 바이오가스는 크게 자가용 전기 발전과 열 에너지로 보급되어 활용되고 있으나 제주의 경우 전기발전 부분만 나타나고 있다.

<표 3-26> 바이오가스 연도별 보급 현황

구분		2006	2007	2008	2009	2010	합계 (설비용량)
전국	전기[kW] (자가용)	-	-	-	-	5,155	5,155
	열[ton/h]	33	11	30	39	21	134
제주	전기[kW] (자가용)					375	
	열[ton/h]						

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

○ 전국적으로 폐기물로 인한 매립지 가스(LFG)로 매립지가스를 활용한 전기 생산 규모가 매년 어느 정도 나타나고 있으나, 제주의 경우 2005년에 건설된 회천LFG 발전 설비 1,000kW 정도만 시설되어 있다.

<표 3-27> 매립지가스 연도별 보급 현황(전기)

(단위: kW, ton/h)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	합계 (설비용량)
전국	2,773	50,000	—	2,820	200	2,410
제주	—	—	—	—	—	1000

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

- 성형탄은 여러 가지 톱밥을 성형하여 만든 숯으로써 일반 나무 숯과는 달리 일정한 모양과 크기를 가지고 있고, 일정한 품질을 유지할 수 있는 장점이 있으며 특히 화력이 세고 오래가며 주로 산업용이나 연료용으로 많이 활용되고 있다. 성형탄은 전국적으로 감소추세에 있으며, 제주의 경우도 감소 추세를 나타내고 있다.

<표 3-28> 성형탄 연도별 보급 현황

(단위 : ton)

구분	2006	2007	2008	2009	2010
전국	81,357	83,969	69,489	57,385	54,888
제주	4,133	4,283	3,871	3,116	2,641

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

- 목재펠릿이란 톱밥과 같은 작은 입자형태로 마쇄하여 건조, 압축한 후 작은 알갱이(pellet) 형태로 성형한 것을 의미하며 산림청은 녹색펠릿사업을 지속적으로 추진하고 있고, 목재펠릿보일러 등의 보급사업도 추진하고 있다. 목재펠릿은 2009년부터 보급이 시작되었으며, 제주의 경우 2010년부터 보급되기 시작하였다.

<표 3-29> 목재펠릿 연도별 보급 현황

(단위 : 천kcal/h)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	설계용량
전국	—	—	—	72,894	177,556	250,450
제주	—	—	—	—	1,452	1,452

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

(3) 풍력에너지

- 전국적으로는 2008년도를 기준으로 보급이 크게 확대된 것으로 나타났으며 제주도의 2011년 현재 풍력발전 설비현황은 107MW가 전력공급선에 연계되어 있다.
- 제주 동부지역인 경우 제주도청에서 운영 중인 행원풍력발전단지 9.7MW와 김녕 육상풍력 1.5MW, 가시리 풍력발전단지 1.5MW, 한국에너지기술평가원에서 운영 중인 월정풍력 1.5MW와 김녕 해상풍력단지 5MW, 한국남부발전소에서 운영 중인 성산풍력발전단지 20MW, 한신에너지에서 운영 중인 삼달 풍력발전단지 33MW가 전력을 계통에 공급하고 있다. 제주 서부지역인 경우 제주도청의 신창 풍력발전단지 1.7MW, STX사의 월령 풍력발전단지 2MW가 운영 중에 있다.

<표 3-30> 풍력설비 연도별 보급 현황

(단위: kW)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	설계용량
전국	78,941	18,420	108,020	47,276	30,936	382,319
제주	3,210	15,000	-	45,012	11,500	74,722

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

(4) 수력에너지

- 신에너지 및 재생에너지 개발이용보급촉진법에서는 소수력을 포함한 수력 전체를 신재생에너지로 정의하고 있으며 전국적으로 수력설비 보급은 꾸준히 이루어지고 있고, 제주의 경우 양식장배출수를 활용한 소수력 발전설비 60kW가 설치되어 있다.

<표 3-31> 수력설비 연도별 보급 현황

(단위: kW)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	설계용량
전국	5,010	8,720	5,680	13,778	6,390	1,623,875
제주	—	—	—	—	60	60

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

(5) 폐기물에너지

- 쓰레기를 소각할 때 나오는 소각열을 이용해 증기를 만든 뒤 그 증기로 터빈을 돌려 전기를 생산하는 산업폐기물 소각열 설비는 전국적으로 꾸준히 증가하여 2010년 현재 총 설비용량이 3,710톤/시간이며, 제주에는 시간당 12톤 정도를 처리할 수 있는 설비가 보급되어 있다.

<표 3-32> 산업폐기물 소각열 연도별 보급 현황

(단위: ton/h)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	설계용량
전국	516	327	446	229	106	3,710
제주	—	7	5	—	—	12

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

- 대형 도시쓰레기 소각시설은 2010년 현재 전국적으로 12,430톤/시간의 시설이 보급되어 있으며 제주의 경우 매년 270톤/시간의 시설이 보급되고 있다.

<표 3-33> 폐기물-대형도시쓰레기 연도별 보급 현황

(단위: ton/h)

구분	2006	2007	2008	2009	2010
전국	11,510	12,410	12,410	12,590	12,430
제주	270	270	270	270	270

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지보급통계 2010

다. 신재생에너지 보급 정책

- 2005년 2월 16일 교토의정서 발효이후 유럽, 일본 등 의무감축 대상국들은 2008년부터 2012년(1차 공약기간)까지 1990년 대비 5% 이상의 온실가스 감축목표 달성을 위한 활동에 들어갔으며, 우리나라도 2차 공약기간(2013 ~2017년)에는 온실가스 감축의무부담이 가시화될 것으로 보인다.
- 이러한 에너지·환경변화에 세계 신·재생에너지 시장은 급성장하고 있으며, 해외 선진국들은 신·재생에너지 보급 확대를 통해 온실가스와 환경오염을 줄이고, 자국의 신·재생산업 경쟁력을 강화하여 세계시장 선점에 열을 올리고 있다.
- 이에 정부에서도 2008년 12월 제3차 신·재생에너지 기본계획을 수립하고, 2030년 1차 에너지의 11%를 신·재생에너지로 공급한다는 목표를 설정하고 그 실행을 위하여 그린홈 100만호 보급사업, 일반보급보조사업, 지방보급사업 등 보조사업, 융자 및 세제지원, 공공기관 신·재생에너지설비 설치의무화, 발전차액지원제도, 설비인증 및 표준화, 전문기업제도 등을 적극적으로 추진하고 있다.
- 2009년까지 보급보조, 융자지원, 지방보급사업으로 19,592억원이 투자되었으며, 2009년 신·재생에너지 공급비중은 2.5%(6,086천toe)로 1990년 0.4%(335천toe)를 시작으로 매년 꾸준히 증가하고 있으며, 2009년 말 기준 국내 신·재생에너지 제조기업이 113개 업체, 전문기업이 5,398개 업체로 최근에 급격히 증가하고 있다.

(1) 그린 홈100만호 보급사업

- 그린 홈 100만호 보급사업은 2008년 8월 15일 대한민국 건국 60주년 기념식에서 “저탄소 녹색성장”을 우리나라의 새로운 국가 비전으로 선포 하였고, ‘집집마다 신·재생에너지를 쓸 수 있도록 그린홈 100만호 프로젝트를 전개하겠다’는 정부의 의지를 반영하여 2009년 추진되었다.
- 본 사업은 화석연료의 고갈 및 기후변화에 대응하고 청정에너지인 신·재생에너지산업을 신성장 동력으로 육성하기 위해 신·재생에너지의 보급 확대 필요성이 높아짐에 따라 ‘04년부터 시행한 태양광발전설비에 국한 된 태양광주택 10만호 보급사업을 확대·개편하여 지역별·주택별 특성에 적합한 가정용 신·재생에너지를 보급하는 사업이다.
- 2020년까지 단계적으로 2005년 기준 전체주택 1,250만호 중 100만 가 구에 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등 신·재생에너지를 보급할 계획이 며, 전국의 일사량, 풍속, 수량 등 지역·주택별 특성과 산업적 파급효과, 일자리창출 등과 연계하여 추진될 것이다.
- 1단계인 2012년까지 10만호를 보급하고, 2단계로 2016년까지 30만호, 3단계인 2020년에 60만호 보급을 추진할 계획이다.

〈표 3-34〉 그린 홈100만호 보급목표

주택호 [만호]	보급목표							합계
	1단계					2단계	3단계	
	2009	2010	2011	2012	소계	2013~ 2016	2017~ 2020	
1,250	16	22	29	33	100	300	600	1,000

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

- 세부적으로 1단계 기간(2009~2012)에는 지역별 계획 수립, 원별 보급 모형 개발 등을 통한 신재생에너지 성장동력 기반을 구축하고, 2단계

(2013~2016)에는 민간주도 보급방식 유도, 보조율 조정 등 자발적 참여를 유도하고, 3단계(2017~2020)에 대량 보급체계구축, 민간주도 보급방식 정착을 통해 성장동력 산업화를 완성할 계획이다.

<표 3-35> 그린 홈100만호 추진방향 및 세부내용

구분	1단계(2009~2012)	2단계(2013~2016)	3단계(2017~2020)
추진방향	신재생에너지 신성장동력 기반구축	신재생에너지 신성장동력 육성기	신재생에너지 신성장동력 산업화
세부내용	-지역별 보급계획 수립 -원별 보급모형 개발 -기반조성 정비	-민간주도 보급방식유도 -보조율 조정을 통한 자발적 참여 유도	-민간 주도 보급 방식정착

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

- 이를 통해 신재생에너지산업의 시장규모가 확대되고, 기술수준이 높아져 신성장 동력의 핵심축으로 발전할 것이며, 2020년에 이르면 그린홈의 신재생에너지 공급량은 1,558천toe로 신재생에너지 공급량의 9.4%를 담당할 것으로 보인다.
- 2004년부터 2009년까지 주택에 2,763억원이 투입되어, 태양광 38,535호, 태양열 4,677호, 지열 301호 등 전체 43,862호가 보급되었고, 20,797toe의 신재생에너지 생산 및 63,216toe CO2톤의 이산화탄소 저감효과를 거둔 것으로 분석된다.

<표 3-36> 지역별 그린홈 100만호 지원실적

지역	설치호수 [호]	비율 [%]	보조금 [백만원]	비율 [%]
경남	5,549	13	39,802	14.4
경북	4,920	11	24,802	9.0
경기	4,909	11	46,249	16.8
전남	4,649	11	21,055	7.6
충북	4,612	11	22,791	8.3
광주	3,660	8	15,291	5.5
전북	3,526	8	19,590	7.1
충남	3,475	8	18,227	6.6
강원	3,149	7	20,221	7.3
울산	1,943	4	6,180	2.2
대구	1,202	3	10,814	3.9
서울	916	2	11,896	4.3
부산	404	1	5,447	2.0
인천	382	1	5,344	1.9
대전	306	1	4,361	1.6
제주	260	1	3,932	1.4
합계	43,862	100	276,002	100

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

(2) 일반보급 사업

○ 신규개발기술의 보급기반을 조성하고 상용화 설비의 시장조성 및 확대를 위해 시범 보급사업과 일반 보급사업을 추진하고 있으며, 시범 보급사업은 개발된 신재생에너지기술의 상용화를 위해서, 일반 보급사업은 상용화된 기술의 육성 및 시장 확대를 위해 추진되고 있다.

○ 지금까지의 보조사업을 통해 신재생에너지 자원확보와 신재생에너지 산업의 활성화로 고유가 및 기후변화협약에 대응할 수 있는 환경친화적 에너지공급시스템 보급 기반이 조성되었다.

- 1993년부터 2009년까지 태양광발전 시설 등 신재생에너지시설 설치를 통해 약 27,001toe의 신재생에너지 보급 및 82,074 CO2톤의 이산화탄소 저감효과를 달성하였으며 학교, 상업시설과 같은 다중이용시설에 신재생에너지를 보급함으로써 대국민 홍보에 큰 효과를 거둔 것으로 보고 있다.

<표 3-37> 일반보급사업 성과분석

구분	금액
투입예산[억원]	1,550
시장창출효과[명]	3,757
- 직접효과	2,620
- 간접효과	1,137
일자리 창출효과[명]	13,859
- 직접효과	1,310
- 간접효과	12,549
신·재생 생산효과[toe]	27,001
CO2저감효과[tCO2]	82,074

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

(3) 지방보급사업

- 지방보급사업은 지방자치단체가 관할구역의 환경친화적인 신재생에너지 공급 체계 구축과 에너지이용 합리화를 위하여 강구할 수 있는 사업에 대하여 폭 넓게 지원한다. 세부적으로는 ‘기반구축사업’, ‘시설보조사업’으로 나눌 수 있다.
- 기반구축사업은 지자체의 에너지분야 역량강화를 위한 담당공무원교육, 해외연수 등과 대국민 홍보를 위한 캠페인, 에너지절약부문 시상 등과 함께 시설보조사업으로 추진하기 위한 타당성 조사 및 모니터링 등이 이에 해당한다.

- 시설보조사업은 직접적으로 시설물을 설치하는 사업으로서, 태양광, 태양열, 지열, 풍력, 소수력 등을 이용한 신재생에너지보급사업에 대하여 지원을 하고 있다.

- 1996년부터 2009년 까지 지방보급사업으로 총 1,221개 사업에 4,766억원을 지원하였으며 지역별로는 제주(13.3%), 강원(12.5%), 전남(12.2%)의 순으로 지원이 되었다.

<표 3-38> 지자체별 지방보급사업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구분	~ 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	총계
강원	2,270	3,400	3,340	2,315	7,550	6,453	3,340	6,334	15,683	8,726	59,411
경기	1,200	1,400	1,000	340	478	2,001	3,683	3,332	15,768	2,673	31,875
경남	1,330	900	661	1,174	1,660	3,215	2,919	3,815	19,877	8,834	44,385
경북	2,230	1,550	210	3,350	1,475	747	2,320	1,631	11,267	7,207	31,987
광주	2,820	450	3,590	4,535	4,460	4,206	5,060	564	3,121	3,682	32,488
대구	150	420	2,179	3,690	2,260	1,480	2,736	2,588	4,708	2,133	22,344
대전	100	—	442	485	730	315	—	—	1,323	2,642	6,037
부산	—	—	105	—	—	255	1,166	411	2,532	4,459	8,958
서울	100	—	—	—	—	—	2,016	343	4,865	4,391	11,715
울산	50	320	692	1,015	900	2,854	1,476	1,476	1,808	1,258	11,849
인천	150	400		1,180			471	886	1,204	1,855	6,146
전남	900	1,600	2,210	635	3,674	2,093	6,940	5,263	26,743	8,118	58,176
전북	675	2,200	2,550	2,475	3,340	4,650	2,988	3,666	25,781	3,461	51,786
제주	9,890	3,150	3,140	1,745	3,610	2,835	408	2,974	31,054	4,511	63,317
충남	931	202	440	1,965	500	272	1,266	1,839	8,529	4,003	19,947
충북	310	200	280	570	1,274	657	1,211	3,500	4,389	3,813	16,204
합계	23,106	16,192	20,839	25,474	31,911	32,033	38,000	38,652	178,652	71,766	476,625

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

2. 신재생에너지 잠재량 산정

가. 전체 잠재량

○ 국내 전체의 신재생에너지원 중 태양열, 태양광에너지가 부존 잠재량

및 가용 잠재량이 가장 큰 수치로 나타났고, 전체적으로 신재생에너지는 총 2,364,421,296(천 toe)로 조사되었다.

○ 신재생에너지 자원량에 대한 잠재량은 다음과 같이 용어를 정의하여 사용한다.

- 부존 잠재량 : 한반도 전체에 부존하는 에너지 총량
- 가용 잠재량 : 에너지 활용을 위한 설비가 입지할 수 있는 지리적인 여건을 고려한 값으로 활용 가능한 에너지의 양을 산정함
- 기술적 잠재량 : 현재의 기술 수준으로 산출될 수 있는 최종에너지의 양을 나타낸 값으로 기기의 시스템 효율 등을 적용함

<표 3-39> 신·재생에너지 전체 잠재량

(단위 : 천toe)

구분		부존 잠재량	가용 잠재량	기술적 잠재량	비고
태양열 에너지		11,159,495	3,483,910	870,977	태양열시스템 변환효율(25%) 고려
태양광 에너지				585,315	태양열시스템 변환효율(25%) 고려
풍력 에너지	육상	121,433	24,293	8,097	2MW급 국산 풍력발전기 적용
	해상	172,781	60,813	22,264	3MW급 국산 풍력발전기 적용
수력 에너지		126,273	65,210	20,867	
바이오매스 에너지		141,855	11,656	6,171	임산,농부산,축산,도시 폐기물 바이오매스에 대한 2010년 기준임 2030년 6,171 예상
지열 에너지		2,352,347,459	160,131,880	233,793	심부지열
해양 에너지	조력			2,559	
	조류			288	
	파력	352,000	17,600	3,500	파력:(4MW/km ² 발전기 적용)
총계		2,364,421,296	163,765,362	1,753,831	

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

나. 원별 자원 잠재량

(1) 태양에너지

(가) 일사량

① 수평면 전일사량

- 우리나라의 태양광자원에 대한 계절별 일일 수평면 전일사량 분포특성 중 봄철과 가을철의 태양광조건은 대체로 내륙지방의 지역보다는 해안 지방의 지역이 좋으며, 여름철은 전국이 고른 분포를 나타낸 반면에, 겨울철은 남해지방일원 지역의 태양광이 다른 지역들보다 상대적으로 높은 형태를 나타내었다.

- 우리나라의 수평면 전일사량은 연평균치로 계산하였을 때, 중서부 남해안지방과 태안반도 일대가 전국에서 가장 좋은 곳으로 나타났으며, 그 다음은 대전-영주-안동-경주분지를 잇는 일대와 남원분지, 김해평야 일대, 중부이남 및 중부이북지방 순으로 나타났다. 반면에 대기오염이 심각한 서울지방은 전국에서 가장 낮은 일사량을 기록하였으며, 그 다음으로 낮게 나타난 제주도의 경우는 측정지가 제주시에 위치하였기 때문에 한라산 이북지방의 태양광조건이 일기불순으로 생각보다 좋지 않음을 알 수 있다.

<표 3-40> 우리나라 주요지역의 월별 1일 평균 수평면 전일사량(1982~2008)

지역	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	봄	여름	가을	겨울	평균
춘천	1801	2476	3182	3961	4332	4274	3471	3632	3238	2589	1798	1555	3825	3796	2541	1944	3026
강릉	2025	2570	3154	3950	4291	3925	3407	3306	3052	2719	2057	1853	3798	3546	2609	2149	3026
서울	1685	2390	3007	3757	4080	3743	2798	3095	3037	2610	1769	1474	3598	3212	2472	1856	2785
원주	1813	2480	3124	3943	4298	4155	3413	3565	3235	2747	1889	1629	3788	3711	2624	1974	3024
서산	1970	2723	3414	4185	4570	4284	3490	3766	3468	2968	1993	1705	4056	3847	2810	2133	3211
청주	1939	2631	3209	4029	4435	4116	3502	3585	3271	2852	1970	1672	3891	3734	2698	2081	3010
대전	1942	2692	3347	4166	4395	4042	3578	3711	3301	2924	2066	1758	3969	3777	2764	2131	3160
포항	2093	2720	3256	4070	4376	4012	3520	3556	2988	2801	2230	198	3901	3696	2673	2265	3134
대구	1984	2623	3299	4040	4340	3998	3502	3425	3050	2803	2088	1860	3893	3642	2647	2156	3084
전주	1803	2422	3096	3932	4207	3894	3378	3451	3168	2832	1951	1619	3745	3574	2650	1948	2979
광주	1989	2690	3369	4138	4409	3956	3525	3677	3350	3042	2180	1802	3972	3719	2857	2160	3177
부산	2211	2820	3303	3980	4307	3963	3623	3804	3120	2965	2324	2055	3863	3797	2803	2362	3206
목포	1981	2721	3480	4302	4577	4214	3874	4214	3577	3215	2244	1795	4120	4101	3012	2166	3350
제주	1242	2025	2921	3905	4322	4022	4231	3952	3213	2865	1915	1287	3716	4068	2664	1518	2992
진주	2304	2937	3534	4197	4421	3963	3680	2732	3308	3164	2398	2161	4051	3792	2957	2467	3317
영주	1939	2567	3266	4055	4441	4129	3492	3523	3249	2821	2032	1769	3921	3715	2701	2092	3107
평균	1921	2593	3248	4038	4359	4043	3531	3625	3227	2870	2056	1749	3882	3733	2718	2088	3105
표준편차	229	203	160	132	127	141	278	250	154	196	175	210	132	196	139	210	186

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

② 법선면 직달 일사량

- 우리나라의 법선면 직달 일사량의 연평균치로 계산하였을 때, 전국이 하루에 2.67 kWh/m^2 정도의 법선면 직달일사를 받고 있는 것으로 나타났다. 한편, 하루에 3.0 kWh/m^2 이상의 법선면 직달일사량을 받는 매우 좋은 지역은 포항분지 일원으로 나타났으며, $2.8 \sim 3.0 \text{ kWh/m}^2$ 로 법선면

직달일사량이 비교적 큰 지역은 진주분지 및 김해평야 일대, 청주-대전
을 있는 일대, 영주분지일원과, 광주지역 일대로 나타났다.

- 법선면 직달일사량이 비교적 낮은 하루에 $2.2 \sim 2.6 \text{ kWh/m}^2$ 인 지역은 수도권지역인 서울과 대도시지역인 대구, 해안지역인 서산, 강릉, 제주로 나타났다으며, 하루 2.2 kWh/m^2 정도 이하로 매우 작은 지역은 역시 해안지역인 목포로 나타났다.
- 계절별로 분포특징을 살펴보면, 봄철의 직달 일사조건은 춘천분지 일원과 진주-광주-전주-대전-청주-영주-포항지역 일원을 잇는 분지지대에서 높게 나타나고 있는 반면에, 해안지역인 목포 일원은 전국에서 가장 낮게 나타나는 현상을 보였다.
- 여름철은 전반적으로 연 평균치에 비하여 낮게 나타나고 있으며, 제주도과 춘천분지, 청주분지, 경주분지 일원에서 비교적 타 지역에 비해서 높게 나타나고 있는 반면에, 대도시지역인 서울, 대구와 해안지역인 서산, 목포, 강릉 일원과 제천-영주-안동-상주를 잇는 분지 일원에서는 낮게 나타났다.

<표 3-41> 우리나라 주요지역의 월별 1일 평균 범선면 직달일사량(1992~2008)

지역	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	봄	여름	가을	겨울	평균
춘천	2252	2812	2577	2520	2904	2224	1993	1999	2477	2368	2362	2295	2667	2072	2402	2453	2399
강릉	2540	2574	2247	2229	2115	1807	1427	1468	2024	2300	2323	2512	2197	1567	2216	2542	2131
서울	2105	2485	2182	2397	2430	1840	1088	1284	1802	2283	2149	1947	2336	1404	2078	2179	1999
원주	2024	2483	2293	2436	2386	2017	1770	1839	2521	2697	2271	2178	2372	1875	2496	2228	2243
서산	2031	2506	2361	2398	2493	1615	1322	1625	2084	2433	1952	1766	2417	1521	2156	2101	2049
청주	2371	2876	2605	2807	2839	1979	1750	1920	2562	2791	2285	2243	2750	1883	2546	2497	2419
대전	2443	3019	2735	2888	2918	2086	1689	2148	2583	3070	2547	2435	2847	1974	2733	2632	2547
포항	2923	3002	2512	2751	2925	2245	1748	2204	2170	2707	2849	2971	2729	2066	2575	2965	2584
대구	2481	2494	2211	2138	2252	1380	1734	1248	1945	1935	1934	2490	2200	1454	1938	2488	2020
전주	2152	2436	2564	2522	2457	1629	1594	1812	2376	2288	2027	2125	2514	1678	2230	2238	2165
광주	2039	2726	2558	2817	2889	2026	1753	2020	2568	2872	2337	2085	2755	1933	2592	2283	2391
부산	3116	3107	2450	2562	2446	2027	1967	2321	2084	2668	2823	3133	2486	2105	2525	3119	2559
목포	1467	1943	1877	1995	1779	1233	1176	1741	1820	2301	1897	1692	1884	1383	2006	1701	1743
제주	721	1579	1847	2239	2457	1948	2762	2352	2089	2224	1621	891	2181	2354	1978	1064	1894
진주	2890	3022	2687	2670	2648	1797	1677	1966	2318	2788	2951	2935	2665	1821	2686	2949	2531
영주	2667	2996	2541	2799	2624	1961	1321	1516	2263	2865	2695	2749	2655	1599	2608	2804	2416
평균	2264	2629	2390	2511	2535	1863	1675	1841	2230	2537	2314	2278	2479	1793	2360	2390	2256
표준편차	564	403	256	260	312	272	380	332	258	300	370	542	261	279	262	492	354

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

(나) 자원 잠재량 현황

- 남한면적(국토해양부 2008: 100,200km²)에 대한 태양에너지자원 부존 잠재량은 1.12×10¹⁷kcal/년로 연간 112억toe의 석유에너지에 해당되며 태양에너지자원의 연간 가용잠재량은 국토면적 중 임야와 하천면적 등을 제외한 거주가 가능하고 시설설비가 가능한 거주지 면적(30,870km²)

으로 계산하여 산정하면 부존량 1.12×10^{17} kcal/년의 31.5%(약 35억 toe)로 추정하고 있다.

- 태양전지는 최적설치 경사면 33도를 기준으로 계산하면 대략 $3,478\text{kcal/m}^2$ 로 전 국토의 가주지면적에 태양광발전 가능시간대에 입사되는 에너지는 약 39억toe/년에 달하고 있으나 태양광발전시스템 효율 15%를 감안한 기술적 잠재량은 약 5.85억toe/년에 해당하며 발전량으로는 약 234만GWh/년에 달한다.

① 부존 잠재량

- 각 시도별 수평면 전일사량 값에 시도 단위 면적을 곱하여 국토 전반에 존재하는 태양에너지 전체의 부존 잠재 자원량을 산정하였다.

<표 3-42> 시도별 부존잠재량

시도명	부존자원량[GWh/Yr]	부존자원량[toe/Yr]
서울특별시	246,351	61,587,739
부산광역시	354,512	88,628,111
대구광역시	395,475	98,868,745
인천광역시	412,917	103,229,169
광주광역시	230,955	57,738,651
대전광역시	246,425	61,606,183
울산광역시	481,441	120,360,199
경기도	4,119,057	1,029,764,265
강원도	7,344,320	1,836,080,044
충청북도	3,344,885	836,221,279
충청남도	3,960,835	990,208,650
전라북도	3,422,198	855,549,473
전라남도	5,672,525	1,418,131,253
경상북도	8,633,414	2,158,353,613
경상남도	4,973,646	1,243,411,568
제주도	799,023	199,755,848
합계	44,637,979	11,159,494,790

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

② 가용 잠재량

- 국토 면적 중 임야와 하천 등을 제외한 사람이 살 수 있는 가주지 면적에 각 지역별 수평면 일사량에 해당하는 값을 곱하여 가용 잠재량을 연산하였다.

③ 기술적 잠재량

㉠ 태양광에너지 기술적 잠재량

- 가주지 면적에 각 지역별 최적경사각(남향)에 해당하는 경사면일사량을 곱하여 전체 가용자원량을 연산한 후, 현재 활용되는 시스템 변환효율(15%)을 적용하여 연간발전량을 산정하였다.

<표 3-43> 태양광에너지 시도별 기술적 잠재량

시도명	기술적자원량[GWh/Yr]	기술적자원량[toe/Yr]
서울특별시	27,551	6,887,840
부산광역시	26,048	6,511,883
대구광역시	25,202	6,300,434
인천광역시	32,519	8,129,709
광주광역시	21,240	5,309,871
대전광역시	14,714	3,678,221
울산광역시	24,564	6,140,836
경기도	264,947	66,236,444
강원도	155,943	38,985,642
충청북도	155,405	38,851,208
충청남도	310,841	77,710,247
전라북도	238,031	59,507,453
전라남도	369,624	92,406,044
경상북도	366,843	91,710,641
경상남도	249,075	62,268,567
제주도	58,721	14,679,974
합계	2,341,260	585,315,014

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

㉔ 태양열에너지 기술적 잠재량

- 한국에너지기술연구원에서 장기적으로 계속적으로 측정되고 있는 수평면 전일사량 데이터를 근거로 한반도 각 지역별 표준 일사량 수치를 산출하고 실제 시설물 설치가 가능한 가주지 면적(국토 면적 중 임야와 하천 등을 제외한 시설물 설치가능 면적)과 태양열시스템 효율(약 25%), 가용시간을 고려하였다.

<표 3-44> 태양열에너지 시도별 기술적 잠재량

시도명	기술적 잠재량[천 toe/Yr]
서울특별시	10,203
부산광역시	9,645
대구광역시	9,367
인천광역시	12,042
광주광역시	7,952
대전광역시	5,457
울산광역시	9,046
경기도	98,112
강원도	57,407
충청북도	57,787
충청남도	115,118
전라북도	89,599
전라남도	138,797
경상북도	135,567
경상남도	91,805
제주도	23,074
합계	870,977

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

(2) 풍력

(가) 잠재량 산정개요

- 육상풍력은 전력연계 거리가 10km이하인 경우와 해상은 25km 이하이

며 수심 30m 이하인 경우를 선택한 것으로서 제주특별자치도에서 조사한 “제주해역의 풍력개발 입지환경 조사분석”에 의한 결과와는 많은 차이가 난다.

- 세계적인 주력 보급 기종으로 육상 및 해상에 대해 각각 2MW급 및 3MW급 풍력발전기를 적용하되, 국산 풍력발전기인 효성중공업의 2MW급 HS90과 두산중공업의 3MW급 WinDS3000-100을 적용하였다.
- 풍력발전량은 풍력발전기 기종에 따른 성능곡선에 의해 그 발전량에 상당한 차이가 있으며, 산정된 풍력자원 잠재량은 상기 육상 및 해상, 두가지 풍력발전기의 경우에 국한한 잠재량 산출이 된다.
- 풍력자원 잠재량은 한국에너지기술연구원에서 구축한 공간해상도 1km급의 고해상도 국가바람지도와 공간해상도 30m급의 국가지리정보를 이용하여 풍력발전 부존잠재량 및 가용잠재량을 산정하였다. 기술적 잠재량은 상기 두 기종의 국산 풍력발전기의 성능곡선 및 후류손실, 계통손실 등을 종합적으로 적용하여 산정하였다.

<표 3-45> 육상 풍력자원 잠재량

부존 잠재량	육상(영토) 전면적에 풍력발전기를 2MW/km ² 의 용량밀도로 설치한 경우 (이론적으로 태양에너지 잠재량의 2% 수준)
가용 잠재량	영토 중 도시, 수계, 도로, 국립공원 면적 및 급경사지, 협곡 등 개발 부적합 면적을 제외한 경우(전 영토의 18% 가용)
기술적 잠재량	전력계통 연계거리 10km 이하인 경우 (후류손실, 계통손실, 설비가동률 등을 종합하여 손실을 10% 적용)
공급가능 잠재량	설비이용률 25% 이상으로 발전사업에 의한 경제성이 보장되는 경우 (전 영토의 3% 가용)

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

<표 3-46> 해상 풍력자원 잠재량

부존 잠재량	육상(영토) 전면적에 풍력발전기를 3MW/k㎡의 용량밀도로 설치한 경우 (이론적으로 태양에너지 잠재량의 2% 수준)
가용 잠재량	영해 중 이안거리 1~25km, 수심 5~50m인 영역 중 항로, 국립공원, 해저구조물 등 개발 부적합 면적을 제외한 경우(전 영해의 32% 가용)
기술적 잠재량	전력계통 연계거리 25km 이하, 수심 30m 이하인 경우 (후류손실, 계통손실, 설비가동률 등을 종합하여 손실률 20%적용)
공급가능 잠재량	설비이용률 30% 이상으로 발전사업에 의한 경제성이 보장되는 경우 (전 영토의 10% 가용)

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

(나) 잠재량 산정결과

- 잠재량 산정결과에 의하면 남한 육·해상 풍력자원 부존잠재량은 총 294백만toe/년(설비용량 433GW)이며, 풍력발전 설비가 입지할 수 있는 지리적인 여건을 고려한 가용잠재량은 부존잠재량의 30%(육상 20%, 해상 35%)에 해당하는 85백만toe/년(설비용량 127GW)으로 산정되었다.
- 기술적 잠재량은 가용잠재량으로부터 육상은 전력연계 거리가 10km이하인 경우와 해상은 25km 이하이며 수심 30m 이하인 경우를 선택한 것으로 부존잠재량의 10%(육상 7%, 해상 13%)에 해당하는 30백만 toe/년(설비용량 57GW)으로 산정되었다.
- 공급가능 잠재량은 설비이용률 측면에서 개발에 따른 경제성 보장이 용이한 경우를 선택한 것으로 부존잠재량의 5.5%(육상 2.6%, 해상 7.6%)에 해당하는 16백만toe/년(설비용량 21GW)으로 산정되었다.

- 해상의 경우 육상에 비하여 후류손실이 월등히 크기 때문에 손실률을 각각 10%와 20%로 차등 적용하였다. 또한 해상구조물 설치비용에 의한 풍력단지 개발단가가 육상에 비하여 해상이 월등히 높기 때문에 경제적 타당성 판단기준인 설비이용률도 각각 25%와 30%로 차등 적용하였다.
- 육상 풍력자원 잠재량의 경우 고산지대인 강원도에, 해상 풍력자원 잠재량의 경우 수심이 낮으며 비교적 풍속이 빠른 서남해안에 걸쳐있는 전라남도에 집중되어 있다. 육상은 고산지를 위주로 개발가능성이 높은 경향을 보이고 있으며 해상은 수심이 1차적인 개발 적합성을 결정짓는 요인임을 알 수 있다.

<표 3-47> 행정구역별 풍력자원 부존잠재량

시도명	육상 잠재량[MW]				해상 잠재량[MW]			
	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비 용량 [GW]	면적 [km ²]	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비용량 [GW]	면적 [km ²]
경기도	11,439	45,756	22.88	11,438	16,545	66,181	26.72	8,907
강원도	20,262	81,048	33.22	16,611	7,211	28,842	10.81	3,603
충청남도	9,876	39,505	17.89	8,947	13,678	54,714	21.55	7,184
충청북도	8,353	33,412	14.90	7,451	0	0	0.00	0
전라북도	8,966	35,863	15.82	1,909	10,517	42,069	16.35	5,450
경상북도	27,727	110,907	39.69	19,846	9,763	39,053	12.89	4,298
경상남도	16,142	64,566	24.78	12,390	20,708	82,834	26.96	8,987
제주도	2,988	11,950	3.67	1,837	15,384	61,534	18.25	6,083
합계	121,433	485,731	195.77	97,885	172,781	691,125	236.97	78,991

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

<표 3-48> 행정구역별 풍력자원 가용잠재량

시도명	육상 잠재량[MW]				해상 잠재량[MW]			
	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비 용량 [GW]	면적 [km ²]	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비용량 [GW]	면적 [km ²]
경기도	1,603	6,411	3.38	1,690	9,184	36,737	14.70	4,900
강원도	9,975	39,902	15.46	7,728	343	1,371	0.60	200
충청남도	558	2,231	1.16	579	7,600	30,399	12.08	4,028
충청북도	1,261	5,045	2.26	1,128	0	0	0.00	0
전라북도	1,150	4,600	2.02	1,012	6,943	27,771	10.73	3,575
경상북도	4,398	17,593	6.12	3,062	626	2,503	0.94	312
경상남도	2,199	8,795	3.39	1,693	6,939	27,755	9.86	3,286
제주도	898	3,590	1.15	573	685	2,740	0.95	318
합계	24,293	97,171	38.54	19,272	60,813	243,253	88.42	29,472

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

<표 3-49> 행정구역별 풍력자원 기술적 잠재량

시도명	육상 잠재량[MW]				해상 잠재량[MW]			
	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비 용량 [GW]	면적 [km ²]	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비용량 [GW]	면적 [km ²]
경기도	861	3,445	2.11	1,054	2,680	10,719	5.57	1,857
강원도	2,710	10,838	5.01	2,504	191	763	0.40	132
충청남도	345	1,382	0.82	410	2,870	11,479	5.84	1,948
충청북도	356	1,423	0.89	445	0	0	0.00	0
전라북도	360	1,439	0.84	419	2,284	9,137	4.54	1,512
경상북도	932	3,729	1.66	829	255	1,020	0.48	161
경상남도	1,063	4,252	1.95	976	2,800	11,198	5.29	1,762
제주도	405	1,621	0.64	319	257	1,028	0.44	145
합계	8,097	32,388	15.87	7,937	22,264	89,056	41.47	13,824

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

<표 3-50> 행정구역별 풍력자원 공급가능 잠재량

시도명	육상 잠재량[MW]				해상 잠재량[MW]			
	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비용량 [GW]	면적 [km ²]	잠재량 [천toe]	발전량 [GWh]	설비용량 [GW]	면적 [km ²]
경기도	299	1,194	0.69	345	557	2,226	0.74	368
강원도	713	2,852	1.21	604	121	483	0.16	80
충청남도	203	812	0.43	215	835	3,341	1.11	554
충청북도	119	477	0.29	144	0	0	0.00	0
전라북도	136	545	0.31	154	814	3,255	1.07	536
경상북도	430	1,720	0.79	397	235	940	0.29	146
경상남도	563	2,250	1.02	508	2,061	8,243	2.48	1,238
제주도	178	710	0.31	155	257	1,028	0.29	144
합계	3,115	12,459	5.93	2,965	12,979	51,915	15.48	7,741

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

○ 전 세계적으로 풍력발전기 설비용량의 대용량화, 저풍속형 풍력발전기 기술개발 및 배타적경제수역(EEZ), 심해로의 해상풍력 개발확대, 풍력 단지 입지에 대한 사회적인 규제완화 등의 추세를 감안한다면 풍력자원 잠재량은 특히 해상에서 매년 대폭 상향될 것으로 예상된다.

○ 현재에는 동해 해상 풍력자원을 전혀 이용하지 못하지만 향후에 심해 부유식 풍력발전 기술이 상용화 되면 비약적인 잠재량 확대가 가능할 것으로 기대된다.

(다) 제주해역의 풍력개발 입지환경 조사분석에 의한 풍력발전 잠재량

○ 제주도지역의 경우 남한에서 바람자원이 가장 좋은 곳으로 알려져 있어 해상풍황자원 또한 우수할 것이라 사료된다. 현재, 제주도 해상지역에 설치된 기상탑은 전무한 상황으로 해안가에 위치한 Met Mast로부터 수 년간 측정된 데이터를 활용하여 제주도 전역의 해상풍황자원을 예측하

였다.

- 제주도 연안해저의 수심분포 특성을 파악하기 위하여 국립해양조사원에서 발간한 해도와 국립수산물과학원에서 수행한 어초·어장관리 조사의 보고서를 입수하여 수심정보를 종합한 후에, 수심 15m, 35m, 50m에 해당하는 등수심선을 추출하여 해저지형 기본 도면을 작성하였다.
- 제주도 연안해역에서 간조선 하 10m의 등수심선은 대부분 해안선에서부터 1km 이내의 연안에 위치하고 있어서 근안(nearshore)의 폭이 비교적 좁게 나타난다. 수심 50m 등수심선은 해안선으로부터 최단거리로 우도 소머리오름 등대 앞에서 약 800m 거리에 나타나며(마라도 제외), 광지리, 일과리, 표선리 등지의 해안에서는 최장 약 6km 거리에 분포한다. 부속도서를 제외하면 제주도의 50m 등수심선은 평균적으로 해안선으로부터 약 3km 거리에 나타나며, 100m 등수심선은 약 7km 거리에 나타난다.
- 제주해역의 풍력발전단지 조성 가능해역을 문화재보호구역, 도립해상공원, 향로 및 향만 출입구 인접지역, 해저케이블 설치지역 및 해안선에서 1km 이내의 연안역 완충구역을 배제한 해상풍력발전단지 입지가 가능한 잠재 해역을 도시하였다.



[그림 3-1] 제주도 해상풍력발전단지 개발을 위한 배제해역 및 잠재적 가능 해역
* 출처 : 제주특별자치도, 제주해역의 풍력개발 입지환경 기초조사 및 분석, 2012

○ 제주도를 4개구역으로 나눈 후 5MW급 풍력발전기를 설치할 경우에 제주도의 풍력발전기의 설치가능 용량은 북동부는 660MW, 북서부는 650MW, 남서부는 610MW 및 남동부는 535MW를 설치할 수 있으며, 이때 풍력발전기가 설치될 해상에서 예측된 평균풍속은 8.0m/s이고, 예상이용율은 35.7%이다.

<표 3-51> 제주해역 풍력발전 설치가능 용량

지역	설치가능용량[MW]
북동부	660
북서부	650
남서부	610
남동부	535
합계	2,455

(3) 바이오에너지

- 바이오에너지란 태양에너지를 받은 식물과 미생물의 광합성에 의하여 생성되는 식물체, 균체와 이를 먹고 살아가는 동물체를 포함하는 생물유기체를 일컫는다.
- 바이오매스 자원은 곡물, 감자류를 포함하는 전분질계의 자원과 초본, 임목과 볏짚, 왕겨와 같은 농부산물을 포함하는 셀룰로스계의 자원, 사탕수수, 사탕무와 같은 당질계의 자원은 물론이고 가축의 분뇨, 사체와 미생물의 균체를 포함하는 동물 단백질계의 자원까지를 포함하는 다양한 성상을 가지고 있다. 그리고 이들 자원에서 파생하는 종이, 음식찌꺼기 등의 유기성폐기물도 바이오에너지 자원에 포함된다.

<표 3-52> 바이오매스 에너지 잠재자원량(2010년)

(단위 : 천toe/년)

구분	부존 잠재량	가용 잠재량	기술적 잠재량
바이오에너지 자원량	141,855	11,656	6,171
백분율[%]	100	8.2	4.4

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

- 바이오매스 부존자원량은 연간 산지의 임목축적에 의한 임산 바이오매스, 경작지의 작물 부산물을 포함하는 농부산 바이오매스, 축산분뇨를 지칭하는 축산폐기물 바이오매스 및 도시폐기물 중 가연성분(유기물)의 도시폐기물 바이오매스 자원을 포함한다.
- 바이오매스 자원의 가용 잠재량은 임산 바이오매스의 연간 임목축적량, 농부산 바이오매스, 축산폐기물 및 도시폐기물 바이오매스의 연간 배출량 중에서 채취, 수집이 가능한양에서 기타 용도로 사용되는 양을 제외한 값으로 정의 된다.

- 바이오매스 자원의 기술적 잠재량은 임산 바이오매스(임목)의 연간 임목축적량, 농부산 바이오매스, 축산폐기물 및 도시폐기물 바이오매스의 연간 배출량 중에서 현재의 재배, 수집 및 변환 기술로써 합리적으로 활용될 수 있는 양을 추정한 것이다(2030년 기준). 기술적 잠재량에서는 음식물쓰레기, 하수슬러지, 바이오디젤용 유채재배 잠재량도 포함한다.

(4) 수력 에너지

- 우리나라는 연평균 강수량이 1,245mm로써, 비교적 강수량이 풍부하고 전국토의 2/3가 산지로 구성되어 있어 지형적 및 수문학적으로 수력자원 부존량이 많은 편이다. 따라서 국산화된 수차발전시스템의 사용으로 초기투자비를 낮추고, 설비용량이 작은 수력발전의 경제성을 향상시키면 우리나라의 수력발전은 크게 활성화될 것이다.
- 우리나라의 수력개발은 부존자원량에 비하여 부진하였으나, 최근에는 원유공급의 불확실성 및 유가의 급등으로 부존자원의 최대활용 필요성 증대, 정부의 전력매입단가의 현실적인 조정, 수력개발 관련기술의 정립 및 시스템의 국산화, 정부의 신·재생에너지개발의 촉진 및 지원정책 등으로 수력자원 개발에 유리한 여건이 조성되고 있다.
- 수력 잠재량 정의 중 부존잠재량은 남한지역의 전국수계에 내린 강수의 100%유출과 지형적 특성을 고려한 잠재량, 가용잠재량은 부존잠재량에서 수계별 유출특성과 지형적 특성을 고려한 잠재량, 기술적 잠재량은 가용잠재량에서 시스템효율과 연평균가동율을 고려한 잠재량으로 각각 정의된다.

<표 3-53> 행정구역별 부존잠재량

시도명	설비용량 [MW]	부존잠재량 [Gwh/Yr]	부존잠재량 [toe/Yr]
서울특별시	344	3,013	753,250
부산광역시	432	3,784	946,000
대구광역시	499	4,371	1,092,750
인천광역시	571	5,002	1,250,500
광주광역시	283	2,479	619,750
대전광역시	310	2,716	679,000
울산광역시	599	5,247	1,311,750
경기도	5,738	50,265	12,566,250
강원도	9,412	82,458	20,614,500
충청북도	4,213	36,906	9,226,500
충청남도	4,879	42,740	10,685,000
전라북도	4,563	39,972	9,993,000
전라남도	6,852	50,024	15,006,000
경상북도	10,783	94,456	23,614,750
경상남도	5,959	52,201	13,050,250
제주도	2,221	19,456	4,864,000
합계	57,659	505,093	126,273,250

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

(5) 해양에너지

- 해양에너지는 조력, 조류력, 파력, 해수온도차 외에도 해상풍력, 해상 태양광, 해수염도차, 그리고 해양바이오 등 다양한 에너지원이 존재하지만 재생에너지원의 중복성 및 전력의 생산과 이용이라는 측면과 제주지역을 파력에너지에 대해 언급하였다.
- 파력(파랑) 에너지는 27해역 별 파랑에너지 밀도에 해당 해역의 해안선 길이를 곱하여 연안해역의 파력에너지 잠재량을 산출하였으며, 우리나라 연안에서 20km 이내, 수심 200m 이내 해역의 면적에서 제한구역(해상국립공원, 천연보호구역, 군사보호구역, 항해, 정박, 진입금지구역 등)에 해당되는 해역의 면적을 제외한 해역 면적에 $4\text{MW}/\text{km}^2$ 의 파력발전기를 설치할 경우의 파력에너지 잠재량을 산출하였다.



[그림 3-2] 우리나라 조력, 조류 및 파력발전 개발후보지

<표 3-54> 우리나라 연안해역 연간 파랑에너지 잠재량

해역	평균 파랑에너지 [kW/m]	해안선 길이 [km]	부존 잠재량 [GWh]	가용 잠재량 [GWh]	기술적 잠재량 [GWh]
1-고성	3.7	16	515.8	51.6	10.3
2-속초	4.1	61	2206.9	220.7	44.1
3-강릉	4.8	67	2799.6	280.0	56.0
4-삼척	5.4	60	2848.8	284.9	57.0
5-후포	5.2	55	2524.6	252.5	50.5
6-영덕	5.5	55	2669.2	266.9	53.4
7-장기	5.8	68	3454.9	345.5	69.1
8-기장	6.0	66	3486.3	348.6	69.7
9-거제도	4.3	64	2433.2	243.3	48.7
10-고성	2.8	54	1315.1	131.5	26.3
11-여수	2.5	46	1007.4	100.7	20.1
12-거금도	3.0	54	1404.9	140.5	28.1
13-완도	3.5	47	1449.3	144.9	29.0
14-진도	5.8	46	2321.0	232.1	46.4
15-맹골군도	5.9	44	3442.0	344.2	68.8
16-도초도	9.2	55	4418.1	441.8	88.4
17-홍도	10.1	81	7194.9	719.5	143.9
18-함평	8.3	64	4731.9	473.2	94.6
19-위도	7.8	62	4209.2	420.9	84.2
20-안면도	7.1	61	3783.3	378.3	75.7
21-태안	6.6	64	3677.8	367.8	73.6
22-덕적도	5.7	55	2736.6	273.7	54.7
23-백령도	4.2	140	5114.1	511.4	102.3
24-제주서쪽	9.7	82	6967.7	696.8	139.4
25-제주동쪽	6.8	105	6282.2	628.2	125.6
26-울릉도	12.0	38	3994.6	399.5	79.9
27-독도	16.1	3	423.1	42.3	8.5
합계		1614	87412.3	8741.2	1748.2

* 출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지백서 2010

3. 제주지역 신재생에너지 보급목표

- 제주지역의 신재생에너지는 풍력, 태양광, 태양열, 바이오, 지열 등으로 구성되어 있으나 풍력이 신재생에너지 설비의 대부분을 차지할 것으로 예상되며, 사업자의 건설의향을 고려한 제주지역 풍력발전 건설계획은 준공일 기준으로 2015년 614MW, 2019년 1,350MW(육상 350MW, 해상 1,000MW)로 예상된다.
- 2012년 현재, 제주도의 육상풍력발전 보급목표는 300MW로 설정되어 있지만 신재생에너지 특성화 마을 등을 고려하여 풍력발전 건설계획상으로는 350MW로 상향 조정하였다.
- 에너지관리공단의 신재생에너지 백서<표 3-49>를 참조하면 제주도의 풍력자원 기술적 육상 잠재량은 0.64GW(=640MW)로서 현재의 보급목표를 초과하여 수용할 수 있으며 또한 제주특별자치도 고시 제2011 - 121호(풍력발전 사업허가 및 풍력발전지구 지정에 관한 세부 적용기준)에 따라 제주 전력계통의 운영에 영향을 미치는 풍력설비는 출력을 제한할 수 있으므로, 향후 풍력발전 보급목표의 확대를 정책적으로 검토하여야 할 것이다.
- 그러나 풍력발전의 건설은 기술적 측면뿐만 아니라 경관이나 소음 등 환경적인 문제, 이산화탄소 저감, 전력계통 연계 시 경과지 선정, 제주 지역 에너지 수급문제 등 다양한 요인을 고려하여 추진하여야 한다.
- 향후 해상풍력발전의 건설이 적극 추진될 것으로 예상되기 때문에 배후항만(항구)에 대한 검토가 필요하다. 해상풍력단지에서 항만의 이용은 이용성, 편리성과 효율성 등 여러 가지를 고려해야 하며, 항만 이용에 대해 보다 세밀하게 평가해야 한다.

- 터빈형식(3MW, 5.5MW, 7MW 등)
- 기초구조물 형식(모노파일식, 중력식, 자켓식 등)
- 설치 방법(해상크레인 이용, 잭업바지 이용, 전용성 이용 등)
- 해상풍력단지 크기(100MW 단지, 200MW 단지 등)
- 해안에서 떨어진 거리
- 이용 가능한 항만의 주변 상황

○ 또한 해상풍력단지 건설시 항만을 어떻게 이용하느냐에 따라 경제성, 효율성, 편리성, 안전성 및 안정성 등의 차이를 나타낼 수 있으므로, 그 조건에 맞는 가장 합리적이고 최적의 방법을 도출하여야 하며 기본적으로 필요한 시설은 다음과 같다.

- 야적 및 조립을 위한 충분한 공간
- 제품 하역을 위한 크레인 시설
- 급수 및 전기시설
- 창고
- 안벽길이 약 150m~250m(선박 크기에 따라 변동됨)
- 안벽의 안정성
- 충분한 수심조건
- 안벽 이용에 제약이 없을 것(조수대기, 폭풍시 등)
- 중량물 및 oversize 트럭 접근 가능 유무 등

<표 3-55> 제주지역 풍력발전 건설 계획

(단위:MW)

연도	설비	용량	누계
2011	(현재)		107
2013	육상(156), 해상(30)	186	293
2014	육상(54)	54	347
2015	육상(33), 해상(234)	267	614
2016	—	—	614
2017	해상(116)	116	730
2018	해상(300)	300	1,030
2019	해상(320)	320	1,350
2020	—	—	1,350
2021	—	—	1,350
2022	해상(100)	100	1,450

- 신재생에너지의 출력은 전기로 나타나기 때문에 신재생에너지의 예상 연간발전량에 석유환산계수를 곱하면 석유환산톤으로 변환된다. 이때 석유환산계수는 발전기준으로는 0.211을 적용하였으며, 최종소비 기준으로는 1kWh=860kcal를 적용하였다.
- 또한 <표 3-55>의 풍력발전건설계획은 준공시점을 기준으로 작성한 자료로서 신재생에너지 출력에 대한 석유환산톤 변환은 설비가 준공된 후에 발생하는 것이므로 풍력발전건설계획에 나타난 다음 연도(년)부터 적용하였다.
- 제주도의 2019년 풍력 설비용량은 약 1,300MW를 초과할 것으로 예상되며 해상풍력이 설비의 많은 부분을 차지할 것이다. 풍력의 점유율이 80%를 훨씬 상회하는 것은 해상풍력의 이용률이 육상에 비해 크기 때문이며 제주지역의 신재생에너지 대부분을 풍력이 차지할 것으로 예상된다.

- 풍력(육상 이용률 25%, 해상 이용률 33%, 석유환산계수 0.211적용)
1MW의 연간 석유환산톤 : 0.462 천 toe(육상), 0.610 천toe(해상)
- 태양광은 2011년 현재 15MW가 보급되어 있으며, 2015년 54MW, 2020년 100MW를 보급하는 것으로 가정하였으며, 2012년부터 RPS 제도가 도입됨에 따라 연도별 RPS 의무 도입에 따라 점진적으로 보급될 것으로 예상된다.(예상누적설비용량 2013년:25MW, 2014년:48MW, 2015년:54MW, 2016년:59MW, 2017년:65MW, 2018년:70MW, 2019년:76MW, 2020년:100MW, 2021년:106MW, 2022년:111MW)
- 태양광 1MW(발전효율 13%) 연간 석유환산톤 : 0.24 천toe
- 태양열은 2011년 현재 5,085m²의 시설이 설치되어 있으며 2019년 이후에나 누적설비 용량 10,000m² 이상의 시설 설치될 것으로 예상된다.
(예상누적설비용량 2013년:6014m², 2014년:6083m², 2015년:7592m², 2016년:8380m², 2017년:9169m², 2018년:9958m², 2019년:10,747m², 2020년:11,236m², 2021년:12,324m², 2022년:13,113m²)
- 1,000 m² = 0.054 천toe
- 바이오에너지는 ‘제주특별자치도 신재생에너지 보급 실행계획 수립’의 보급목표를 준용하였으며 바이오디젤, 바이오에탄올, 매립지 가스 및 하수처리장의 바이오가스 발생은 크게 증가하지 않을 것으로 예측됨에 따라 축산분뇨를 이용한 바이오가스 보급을 확대하는 것으로 계획하였다.
- 축산분뇨는 현재 도내 총 분뇨발생량(4,000m³)을 기준으로 향후 크게 증가하지는 않을 것으로 예측하여 2013까지 가용자원을 50% (10,268toe)로 보아 가용자원의 30%(3,000toe)를 보급하는 것으로 하였으며, 2030년까지는 보급을 확대하여 2030년에는 가용자원의 100%

까지 이용할 수 있을 것으로 예측하였다.(참조: 제주특별자치도 신재생 에너지 보급 기본계획 수립연구, 2009)

- $1,000\text{m}^3 = 2.57 \text{ 천toe}$

○ 바이오가스에는 축산분뇨 이외에 1MW의 회전매립지 가스발전도 포함되어 있으며 2011년 총 발전량 1,951MWh을 고려하였다.

- 매립지 가스발전 = 0.41 천toe

○ 바이오 디젤은 경유에 2%의 바이오디젤이 섞여있는 것으로 가정하여 제주지역 예상 경유사용량의 2%를 바이오 디젤 에너지로 추정하였다.

○ 수소연료전지 분야는 ‘제주특별자치도 신재생에너지 보급 실행계획 수립’의 보급목표를 준용하여 2013년까지 기술개발 및 실증보급을 통하여 기반을 구축하고, 2030년 이후에 본격적인 상용화 및 보급이 이루어 질 수 있을 것으로 전망하였다.(참조 : 제주특별자치도 신재생에너지 보급 기본계획 수립연구, 2009)

- $1\text{MW} = 1.12 \text{ 천toe}$ (변환효율 60%)

○ 지열은 2018년 10MW, 2022년 30MW 용량의 발전설비가 건설되는 것으로 가정하였으며 기저부하를 담당하는 것으로 하여 90%의 효율을 적용하였다.

- $1\text{MW} = 1.663 \text{ 천toe}$ (이용효율 90%)

○ 전력에너지 수요는 제5차 전력수급기본계획의 기준수요전망치를 적용하였다.(수요증가율 : 연평균 3.1%, 2012년 4.1%, 2013년 4.4%, 2014년 4.2%, 2015년 3.6%, 2016년 2.9%, 2017년 2.7%, 2018년 3.0%, 2019년 2.7%, 2020년 2.7%, 2021년 2.4%, 2022년 2.3%, 2011년 제

주지역의 총 발전량(발전단 기준) 4,032GWh)

<표 3-56> 제주지역 신재생에너지 원별 공급목표

(단위 : 천toe)

연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
계	65.2	165.5	196.3	359.8	365.5	455.5	642.3	846.0	849.9	886.0
풍력 [점유율%]	49.4 [75.8] 293MW	139.8 [84.6] 347MW	164.8 [84.0] 614MW	322.7 [89.8] 614MW	322.7 [88.2] 730MW	393.5 [86.4] 1030MW	576.5 [89.8] 1350MW	771.7 [91.2] 1350MW	771.7 [90.8] 1350MW	771.7 [87.1] 1350MW
태양광 [점유율%]	6.0 [9.2] 25MW	11.5 [6.9] 48MW	13.0 [6.6] 54MW	14.2 [3.9] 59MW	15.6 [4.3] 65MW	16.8 [3.7] 70MW	18.2 [2.8] 76MW	24.0 [2.8] 100MW	25.4 [3.0] 106MW	26.6 [3.0] 111MW
태양열 [점유율%]	0.3 [0.5] 6014m²	0.4 [0.2] 6083m²	0.4 [0.2] 7592m²	0.5 [0.1] 8380m²	0.5 [0.1] 9169m²	0.5 [0.1] 9958m²	0.6 [0.1] 10747m²	0.6 [0.1] 11236m²	0.7 [0.1] 12324m²	0.7 [0.1] 13113m²
바 이 오	계 [점유율%]	8.5 [13.0]	8.8 [5.3]	9.1 [4.6]	9.4 [2.6]	9.7 [2.7]	10.1 [2.2]	10.4 [1.6]	10.9 [1.3]	11.5 [1.4]
	가스	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2	5.4	5.9
	디젤	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	5.3	5.5	5.7
수소연료 전지 [점유율%]	1.0 [1.5] 0.9MW	5 [3.0] 4.4MW	9 [4.6] 8.0MW	13 [3.6] 11MW	17 [4.7] 15MW	18 [4.0] 16MW	20 [3.1] 18MW	22.2 [2.6] 20MW	24 [2.8] 21MW	25 [2.8] 22MW
지열 [점유율%]	0	0	0	0	0	16.6 [3.6] 10MW	16.6 [2.6] 10MW	16.6 [2.0] 10MW	16.6 [1.9] 10MW	49.9 [5.6] 30MW

○ <표 3-57>에 전력에너지수요와 신재생에너지 공급목표를 발전기준으로 비교하여 표시하였으며 <표 3-58>에는 1kWh=860kcal를 적용시켜 최종소비기준으로 환산하여 비교하였다.

○ <표 3-58>의 최종소비에너지는 신재생에너지, 자동차 및 LNG 보급 정책 등을 고려한 제주지역내의 최종소비에너지를 추정한 것으로 <표 2-53>을 참조하였다.

<표 3-57> 제주지역 신재생에너지 공급목표 총괄(발전기준)

(단위 : 천toe)

연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
전력 에너지 수요	924.8	963.6	998.2	1,027.1	1,054.8	1,086.4	1,115.8	1,145.9	1,173.4	1,200.4
신재생 에너지	65.2	165.5	196.3	359.8	365.5	455.1	642.3	846.0	849.9	886.0
전력 에너지에 대한 신재생 점유율 [%]	7.1	17.2	19.7	35.0	34.7	41.9	57.6	73.8	72.4	73.8

<표 3-58> 제주지역 신재생에너지 공급목표 총괄(최종소비기준)

(단위 : 천toe)

연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
최종소비 에너지 수요	1129.2	1131.9	1139.4	1154.1	1169.1	1178.2	1185.1	1191.1	1196.0	1200.1
신재생 에너지	26.6	67.5	80.0	146.6	149.0	185.5	261.8	344.8	346.4	361.1
최종 소비 에너지에 대한 신재생 점유율 [%]	2.4	6.0	7.0	12.7	12.7	15.7	22.1	28.9	30.0	30.1

제 3 절 에너지 이용 합리화 대책

1. 에너지 절약 목표 설정

가. 에너지 이용 합리화의 개념

- “에너지이용합리화법은 에너지의 수급을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 한다.”라고 명시하고 있다.
- 이 법조문으로부터 에너지이용합리화의 정책적 목표가 에너지 수급의 안정과 이산화탄소 저감 동시에 경제성의 추구라 볼 수 있다.
- 에너지이용합리화가 에너지 사용량의 절감을 의미하지 않을 수 있다. 예를 들어 전력분야에서 스마트그리드의 목표가 전력사용량 피크치를 분산하는 것이지 전력사용량의 감축을 의도하는 것이 아니며 예비 냉방과 같은 기법의 적용으로 전력사용량은 증가 할 수 있다. 그러나 전력사용량 피크치 분산으로 경제적인 면에서 큰 이득을 얻게 된다.

나. 부문별 절약 목표 산정

1) 공공부문

2017년 에너지수요전망 대비 15%를 절감

- 국가적 에너지 절감 목표를 달성하기 위해서는 공공부문이 사회적 모범이 되어야 함으로 절감 목표량을 타 부문에 비해 높게 설정하여야 한다 (전라북도와 인천광역시 공공부문 에너지 절감목표량은 각각 수요전망 대비 15%, 20%이다).

- 공공부문은 2017년 에너지 절감 목표량을 에너지 수요전망 대비 15%로 하고 시설물에는 에너지 효율을 높일 수 있는 기술과 관리제도를 선도적으로 도입하여 에너지 절감 목표량을 달성하여야 한다.
- 최종에너지 수요전망을 기준으로 할 때 공공부문의 년도 별 에너지 사용량 전망과 감축량은 다음과 같다.

<표 3-59> 제주특별자치도 연도 별 공공부문 에너지 절감 목표량 (단위 : 천toe)

연도	에너지사용량[전망]	절감목표량[%]	에너지사용량[목표]
2013	66.4	2.0	65.1
2014	69.3	4.0	66.5
2015	72.1	7.0	67.1
2016	75.1	10.0	67.6
2017	78.1	15.0	66.4
2018	81.3	16.6	67.8
2019	84.5	18.2	69.1
2020	87.7	19.8	70.3
2021	91.1	21.4	71.6
2022	94.5	23.0	72.8

2) 산업부문

2017년 에너지수요전망 대비 약 9.4%를 절감

- 제주지역의 경우 2010년도 총에너지 사용량 중 산업부문이 차지하는 비중이 약 24%로 타 지역에 비해 상대적으로 낮은 비율을 차지하고 있고 산업시설의 규모가 작아 에너지 절감 기술과 제도를 적용하기 어려운 반면에 신재생에너지기술을 도입하기에는 유리한 여건을 갖고 있다.
- 산업부문에서 2017년 에너지 절감 목표량을 에너지 수요전망 대비

9.4%로 설정하고, 기업 에너지 효율 개선 제도인 “에너지진단 의무화 제도”나 “자발적 협약 제도”의 적용 시 타 지역에 비해 적용 기업의 기준 규모를 작게 선정할 필요가 있다.

- 최종에너지 수요전망을 기준으로 할 때 산업부문의 년도 별 에너지 사용량 전망과 감축량은 다음과 같다.

<표 3-60> 제주특별자치도 산업부문 에너지 절감 목표량 (단위 : 천toe)

연도	에너지사용량[전망]	절감목표량[%]	에너지사용량[목표]
2013	272.4	1.0	269.7
2014	279.0	3.0	270.6
2015	287.2	5.0	272.8
2016	298.5	7.0	277.6
2017	309.9	9.4	280.8
2018	323.3	10.5	289.2
2019	337.1	11.5	298.4
2020	351.0	12.4	307.4
2021	365.0	13.4	316.2
2022	379.4	14.1	325.9

3) 가정 상업부문

2017년 에너지수요전망 대비 약 9.5%를 절감

- 제주지역의 경우 2010년도 총에너지 사용량 중 가정상업부문이 차지하는 비중이 약 30%로 타 지역에 비해 높은 비율을 차지하고 있으며 관광객의 증가로 인해 관련 상업시설의 증설이 예상된다.
- 가정상업 시설에서 조명과 냉난방 시설의 에너지 사용 비중이 높으므로 신축건물과 리모델링 건물에 대해 에너지 효율이 높은 냉난방 설비와 조명 설비를 도입하도록 하면 가정상업 부문의 에너지 절감 효과가 높

을 것으로 예상된다.

- 가정상업 부문은 2017년 에너지 절감 목표량을 에너지 수요전망 대비 9.5%로 설정하였으며, 최종에너지 수요전망을 기준으로 할 때 가정상업 부문의 년도 별 에너지 사용량 전망과 감축량은 다음과 같다.

<표 3-61> 제주특별자치도 가정·상업부문 에너지 절감 목표량 (단위 : 천toe)

연도	에너지사용량[전망]	절감목표량[%]	에너지사용량[목표]
2013	344.2	1.0	340.8
2014	347.8	2.5	339.1
2015	352.4	4.5	336.5
2016	359.1	7.0	334.0
2017	366.0	9.5	331.2
2018	374.3	10.5	335.0
2019	382.8	11.5	338.8
2020	391.4	12.5	342.5
2021	400.3	13.5	346.3
2022	409.3	14.5	350.0

4) 수송부문

2017년 에너지수요전망 대비 약 10%를 절감

- 제주지역의 경우 2010년도 총에너지 사용량 중 수송부문이 차지하는 비중이 약 41%로 타 지역에 비해 매우 높은 비율을 차지하고 있으며 관광객의 증가로 인해 에너지 사용량의 꾸준한 증가가 예상된다.
- 수송부문은 2017년 에너지 절감 목표량을 에너지 수요전망 대비 10%로 설정하였으며, 전기자동차의 도입과 천연가스 버스의 도입 추이에 따라 이산화탄소 배출량이 크게 감소할 수 있다.
- 최종에너지 수요전망을 기준으로 할 때 가정상업 부문의 년도 별 에

지 사용량 전망과 감축량은 다음과 같다.

<표 3-62> 제주특별자치도 수송부문 에너지 절감 목표량 (단위 : 천toe)

연도	에너지사용량[전망]	절감목표량[%]	에너지사용량[목표]
2013	451.6	1.0	447.1
2014	452.6	3.0	439.0
2015	456.4	5.0	433.6
2016	464.5	7.0	432.0
2017	474.3	10.0	426.9
2018	486.8	10.9	433.6
2019	500.7	11.8	441.4
2020	514.9	12.8	449.2
2021	529.2	13.7	456.8
2022	543.8	14.6	464.4

다. 부문별 절약 목표 달성을 위한 전략 설정

1) 총론적인 면에서 전략

① 신재생에너지를 이용한 발전량 증설과 및 직접 활용하는 시설 확충

- 신재생에너지를 이용한 발전량은 화석에너지를 이용한 발전량을 대체 하므로 에너지이용합리화법의 취지에 맞게 에너지 사용 감축량으로 인정할 필요가 있다.
- 부문 별 신재생에너지 발전 시설과 활용 시설 도입을 적극 지원하고 유도하는 정책을 추진한다.

② 에너지 사용 시설 및 기기의 효율 개선

- 시설물 에너지관리 체계의 구축과 운영을 통한 에너지사용 효율의 향상

○ 고효율기기 보급 확대 등 에너지사용기기 효율향상 추진

③ 에너지 시장의 효율화 및 합리적 가격체계 구축

- 에너지 부문의 시장질서 확립
- 전력산업의 경쟁 여건 조성 및 전기요금체계의 합리적 개선
- 도시가스산업 경쟁 기반 조성



[그림 3-3] 제주특별자치도 에너지 이용 합리화 전략

④ 부문 별 에너지관리 체계 구축

- 민간, 공공, 산업 부문에 대한 에너지관리 제도와 체계의 수립

2) 공공부문

- 공공건물에 에너지관리시스템 도입을 통한 에너지 효율적 이용 도모
- LED 등과 같은 고효율 에너지 기기 도입
- 공공건물에 신재생에너지원 적극 도입
- 에너지소비 총량제 의무이행

- 공공기관 에너지절약 선도 기능 강화

3) 산업부문

- 고효율 에너지 시설에 대한 투자 지속 확대
- LED, 고효율모터 등과 같은 고효율 에너지 기기 도입
- 업종별 제품생산 에너지원단위 지속 개선
- 시설농업 등의 분야에 에너지 절감기술 도입

4) 가정·상업부문

- LED 등과 같은 고효율 에너지 기기 도입
- 주택·건물을 건축과 운영 시 에너지 손실 및 수요 최소화
- 소형 열병합발전 및 집단에너지 보급 확대
- 범도민 에너지절약실천 운동 추진

5) 수송부문

- 그린카 보급 기반 구축 및 보급 추진 : 하이브리드카, 전기자동차, 전
기스쿠터 등 고효율, 탈석유 차량 운행기반 구축 및 보급 확대
- 에너지 절약형 수송 물류 인프라 구축 및 시설 확충
- LNG버스 도입 : 2018년 LNG 도시가스 보급에 따라 기존 석유류 차
량에 비해 이산화탄소 배출이 적고 경제적인 친환경 LNG버스 도입

2. 에너지이용 합리화 대책

가. 소비부문별 세부 에너지 효율 향상 대책

1) 공공부문

가) 공공 시설물 부문

○ 공공기관에서 소비하는 에너지 절감 관리 강화

- 공공기관별 5년 단위 에너지절약 실천계획을 수립하고 매년 추진상황을 보고 및 공표한다.
- 공공건물에 에너지소비 총량제를 의무적으로 도입하여 시행한다.

○ 공공시설물에 에너지 절감 기술 도입

- 에너지관리시스템과 같은 스마트그리드 기술을 도입한다.
- LED 등과 같은 고효율 에너지 기기 적극 도입한다.

○ 공공시설물에 신재생에너지원 적극 도입

- 탄소프리 아일랜드 구현을 위해 공공시설물에 태양광발전, 태양열온수기, 풍력발전기 등 신재생에너지 시설을 설치한다.
- 공공시설물에 신재생에너지를 단계적으로 도입하는 계획을 수립하고 목표이행 여부에 대한 관리를 강화한다.

나) 정책 추진 부문

○ 에너지공급자의 효율 향상 목표치를 설정하고 에너지효율에 대한 투자·지원을 점진적으로 확대한다.

- 화력발전, 풍력발전, 집단에너지 등 효율 향상 투자대상을 확대한다.
- 에너지원별 요금체계의 합리적인 개편을 통한 효율 향상 투자 여건을 조성한다.

- 소비부문별 에너지효율 지표관리 및 효율정책 평가관리 강화
 - － 효율지표 개발하여 관리하고 시책의 모니터링 및 평가 시스템 구축하여 운영한다.
- 에너지절약 사회 분위기 조성으로 탄소저감형 생활문화 정착
 - － 일상생활에서 직접 참여할 수 있는 국민실천 행동요령 등 범국민적 에너지절약 및 탄소저감형 생활문화를 확산한다.
 - － 에너지절약, 환경보전 교육의 평생학습 체계를 구축하고 프로그램을 운영한다.
 - － 효율개선 기술개발 및 기술의 대외수출을 위한 에너지효율 국제 협력을 강화한다.

2) 산업부문

- 카본프리 아일랜드 구현을 위해 신재생에너지의 생산현장 도입을 적극 추진
 - － 태양광발전시스템, 태양열온수시스템 및 풍력발전시스템 등을 생산현장에 적극 도입하여 활용할 수 있도록 다각적인 정책적 지원 방안 수립한다.
- 산업현장의 에너지관리 역량 강화
 - － 정부협약제도(Negotiated Agreement)의 선행적 이행을 통해 에너지를 절감하고 탄소배출량을 억제한다.
 - － 전사적 에너지관리시스템인 “에너지경영”을 보급 확대한다.
- 중소기업에 대한 에너지효율 향상을 위한 정책지원을 통해 제품 생산 에너지원단위를 지속적으로 개선
 - － 중소기업에 대한 에너지진단 서비스를 무료로 제공한다.

- 업종 간, 대기업과 중소기업 간 에너지절약 협력사업을 발굴 추진한다.

○ 민간부문의 에너지효율 투자 참여 촉진

- ESCO사업을 적극 추진한다.
- 에너지 효율개선 시설투자에 대한 융자 및 세제지원 확대한다.

3) 수송부문

○ 카본프리아일랜드 구현을 위한 전기자동차 운행 기반 구축

- 전기자동차의 단계적 보급계획을 수립하고 이에 대응한 제주도 전역에 전기자동차 충전소 구축 계획을 수립한다.
- 전기자동차 충전을 위한 전기요금체계를 중앙정부, 한국전력 및 관련 기관과의 협정을 통해 체결함으로써 제주도에서 전기자동차의 보급이 빠르게 추진될 수 있도록 사전에 마련해 놓는다.
- 저속 전기자동차의 도로주행 등과 같이 관련된 법제도에 검토가 필요한 부분에 대해 검토하여 대안을 수립한다.

○ 스피드한 대중교통 체계 및 에너지 절약형 수송분담 구조 구축

- 제주시와 서귀포시 버스노선 직진화와 환승편의 체계 개선을 통해 승객이동시간을 단축함으로써 버스이용승객을 확보한다.
- 지능형 교통시스템 등 교통의 소통을 원활하게 하는 기반시설 확대하고 교통 수요관리를 강화한다.
- 자전거전용도로 및 자전거 주차장을 확충하고 대중교통과의 연계체계를 구축한다.

○ 제주 물류체계의 에너지 효율성 향상

- 제주항, 한림항, 성산항, 서귀포항, 모슬포항, 애월항 등의 주요 항구

와 인구밀집지역 및 공단 등과의 물동량을 고려한 효율적 물류체계 구축에 대한 연구를 통해 제주 물류체계의 에너지 효율성 향상을 도모할 필요가 있다.

- 주요물류거점에 RFID 기반 물류거점 정보시스템 구축, 공동 수배송을 위한 물류단지 확대 등으로 물류효율을 향상한다.

4) 가정·상업부문

○ 건물의 설계·건축 단계에서 에너지효율 관리 강화

- 단열기준 등 건축물 에너지절약 설계기준을 엄격히 집행한다.
- 고효율 에너지기기 설치를 의무화한다.
- 자연에너지를 최대한 활용하고 에너지 손실을 최소화하는 패시브하우스(Passive House), 탄소중립형·에너지제로(Zero) 주택·빌딩 등 초에너지절약형 건물을 적극 보급한다.

○ 건축물 에너지효율등급 인증 확대 및 기존 건물에 대한 에너지절약형 리모델링 활성화

- 건축물 에너지효율등급 인증 확대 및 건축물 대장에 에너지성능을 기재하는 「건축물 에너지효율 표시제도」를 모든 건물에 단계적 확대 적용한다.
- 기존 건물에 대한 에너지진단을 통해 일정비율의 에너지 소비효율 향상을 권고하고 이행에 따른 인센티브 제공 제도를 도입한다.

○ 고효율 기기 도입

- LED 보급을 활성화한다.
- 대기전력이 차단되는 가전제품의 사용을 권장한다.
- 백열전구의 사용을 금지한다.

- 집단에너지 공급확대 및 소형 열병합발전을 통해 대규모 주택단지 중심 난방에너지 효율 향상

3. 지역에너지사업 발굴 및 로드맵

1) 해수이용 냉난방사업

가) 정책 설명

- 해수는 수온이 통상 여름철에는 대기온도보다 낮고, 겨울철에는 대기온도보다 높는데, 이들의 수온과 외기온도와의 약간의 온도차를 이용한다.
- 열펌프로 해수 열에너지를 이용하는 방법은 양식장이나 건물의 공조시스템 및 지역냉난방시스템에서 동절기에는 해수를 열원으로, 하절기에는 냉각수로 이용하는 것이다.

나) 추진내용

- 해안의 아파트와 같이 인구밀집지역과 호텔과 같은 숙박업소를 대상으로 해수이용냉난방 시설을 단계적으로 보급한다.
- 2013~2015년 기간에 해수이용냉난방기술의 개발과 시범적용사업을 추진하고 2015년부터 큰 규모로 해수이용냉난방시설 설치사업을 실시한다.

2) 제주 전기자동차 시범도시 구축 사업

가) 현황

- 제주 스마트그리드 실증단지 구축사업과 연계되어 제주지역에 2012년

12월 기준 455개의 전기자동차 충전기가 설치될 예정이며, 274대의 고속 전기자동차가 운행될 예정이다.

- 제주특별자치도에서는 2012년 제주 EV 선도도시를 추진하기 위하여 전기자동차 구입 시 국비지원액 이외에 구입차액의 50% 이내(1대당 최고 750만원까지) 보조할 계획이며 약 60대의 전기자동차 구입에 대해 보조금이 집행될 예정이다. 제주 EV 선도도시 사업 기간은 2013년까지이다.

나) 전기자동차 보급 계획

- 1단계(2017년까지) : 공공기관 및 대중교통 등 중심으로 일반자동차의 10%(29,000대)를 전기자동차로 대체
- 2단계(2020년까지) : 버스, 렌트카 등 민간 중심으로 일반자동차의 30%(94,000대)를 전기자동차로 대체
- 3단계(2030년까지) : 일반자동차의 100%(371,000대)를 전기자동차로 대체

<표 3-63> 전기자동차 보급에 따른 수송부문 에너지 감축량 산정

연도	전기 자동차 보급비율 [%]	전기자동차 미 보급시	전기자동차 보급시				
		수송부문 석유에너지 [천toe]	전기차 연비 일반차 연비	수송부문 석유에너지 [천toe]	대체 전기에너지 (전기에너 지 증가량) [천toe]	감축 에너지 [천toe]	수송부문 석유에너지 전망치대비 감축률[%]
2013	1	425.7	1.0	421.5	1.5	0.0	0.0
2014	3	418.3	1.2	405.7	3.9	2.1	0.5
2015	5	414.2	1.4	393.5	5.5	5.9	1.4
2016	7	414.8	1.6	385.7	6.7	10.9	2.6
2017	10	418.1	1.8	376.3	8.6	18.6	4.4
2018	16	424.5	2.0	356.6	12.5	34.0	8.0
2019	23	432.9	2.3	333.3	16.3	55.3	12.8
2020	30	441.9	2.5	309.3	19.6	79.6	18.0
2021	37	451.1	2.8	284.2	22.4	106.2	23.5
2022	44	460.5	3.0	257.9	24.9	135.1	29.3

*출처 : 전기자동차 보급률은 제주특별자치도의 “제주 전기자동차 시범도시 세부추진 계획을 참조함

*전기자동차의 연비가 점차 향상되는 것으로 가정하였음

- 제주특별자치도의 전기자동차 시범도시 구축 계획이 목표대로 추진되면 2017년 8.57 천toe의 에너지 절감이 달성된다.

3) 발전소 폐열 재활용 사업 확대 실시

가)정책 설명

- 발전소에서 배출되는 배출수는 발전소에서 전기를 생산할 때 나오는 수증기를 냉각하는데 사용한 후 배출되는 섭씨 20~35도 정도 되는 깨끗

한 바닷물이다.

- 발전소의 배출수로 부터 히트펌프를 이용해 40~50도 또는 9~11도의 온·냉수를 생산하고, 이 온·냉수를 냉·난방시스템에 활용할 수 있다.

나)추진내용

- 제주특별자치도 농업기술원이 화순발전소의 배출수를 이용해 저에너지 비용으로 하우스 감귤을 재배하고 있는데, 화순지역은 주거밀집지역이 아니므로 온실과 같은 시설의 냉난방에 이 기술을 확대 적용한다.
- 삼양 북제주화력발전소의 냉각 배출수를 이용해 주변 주거밀집지역의 냉난방 사업을 추진한다.

4) 저공해 CNG버스(천연가스버스) 보급 사업

가) 정책설명

- 천연가스버스는 천연가스를 연료로 사용하는 친환경 교통수단으로 기존 경유 버스에 비해 획기적으로 대기오염 배출과 소음을 줄인 버스로서 시내버스의 경우 도민의 건강을 위해서 우선적으로 천연가스버스로 교체 도입이 필요하다.
- 2013년 전국 시내버스 50%(약 1만 4,500대)가 한국형 CNG 저상버스로 교체될 전망이나 제주지역은 보급이 전무하다.
- 천연가스버스 구입과 천연가스 충전소 구축에 중앙정부가 주는 지원금을 활용한다.

나) 추진내용

- 단계별 천연가스버스 보급계획과 충전소 구축 계획을 수립한다.
- 한 단계 앞선 최신의 에너지절감 기술이 채택되어 있는 하이브리드 천연가스버스 도입을 검토한다.
- 2017년까지 도시가스공급시설이 구축됨에 따라 사전에 천연가스버스 보급 사업이 추진되어야 하고 초기에는 천연가스버스 운행 기반을 구축하는 관점에서 사업을 추진하여야 한다.
- 천연가스버스 충전소의 위치를 사전에 고려하여 충전소 부지를 확보하고 도시가스배관의 설치가 진행되면 예산의 낭비를 줄일 수 있다.

5) 제주지역 특수성을 고려한 에너지절감기술 집중 개발

- 제주지역의 지형적, 기후적, 경제적 특수성으로 인해 타 지역에 비해 활용 가능성이 높고 보급 필요성이 있는 에너지절감기술을 집중적으로 개발하고 개발된 기술의 보급을 통해 지역 에너지 이용 합리화를 도모한다.

[추천분야]

- 숙박시설 에너지절감기술 개발
- 해수이용 냉난방 기술
- 신재생에너지 이용한 전기자동차 충전 기술
- 소형 풍력발전기 활용 기술

6) 대중교통 이용 활성화 사업

가) 현황

- 시내버스 노선의 형태가 대부분이 작은 규모의 시가를 구불구불 돌아가게 구성되어 있어 승용차를 이용할 경우보다 시내버스를 이용할 때가 이동시간이 2~5배 길다. 오늘날과 같이 스피드한 시대에 시내버스가 대중교통으로 역할을 충분히 못하고 있는 상황이다.

나) 사업 내용

- 시내버스노선을 재편성하여 종착점 간의 운행노선을 직선화하여 승객은 긴 구간은 시내버스를 타고 이동하고 짧은 거리는 걸어가거나 택시를 이용하도록 한다.
- 아울러 시내버스노선을 직선화하여 시내버스의 종착점 간 이동시간을 단축하고 대신에 시내버스 운행 횟수를 늘려 이용자가 시내버스를 기다리는 시간이 단축되도록 한다.

7) 제로에너지 하우스, 빌딩, 아파트, 빌리지 건설사업

가) 개념과 현황

- 일부 제주지역에 시범적으로 낮은 단계의 제로에너지 빌리지 개념의 시설이 구축되고 있다.
- 태양에너지, 풍력에너지와 지열 등을 이용한 신재생에너지 설비와 고효율 건축자재 및 에너지 절전형 전기전자제품이 설치되어 외부로부터 들어오는 에너지량과 나가는 에너지량의 순평균이 영(Zero)가 되는 하우스, 빌딩, 아파트 및 빌리지를 건설한다.
- 지붕의 태양광발전설비를 이용해 일반 가정에서 필요한 전력을 공급할

뿐만 아니라 지열 냉난방 시스템, 태양열 급탕 등으로 필요한 에너지를 스스로 생산해 사용하게 된다.

- 단열자재, 채광설비 등은 난방에너지의 90%, 냉방에너지의 50% 이상을 줄여준다.
- 빗물자원 재활용 시스템의 설치와 절전콘센트, LED조명, 절전형 냉장고와 TV 등 생활가전기기도 고효율 제품을 사용한다.
- 제로에너지 빌리지에서는 주로 신재생에너지로 발전된 전기에너지를 사용하는 전기자동차를 이용한다.

나) 사업내용

- 최신 기술과 개념을 적용한 제주형 제로에너지 하우스, 빌딩, 아파트, 빌리지 건설 계획을 수립한다.
- 2015년 까지 높은 단계의 제로에너지 빌리지 1곳을 건설하고 2017년까지 추가 1곳과 2018년까지 또 1곳을 추가로 건설한다.

8) 스마트미터의 보급사업 선도적 추진

가) 현황

- 한국전력이 매년 전국적으로 일정 규모의 스마트미터를 보급하고 있다.
- 국가의 스마트그리드 구축사업에 의하면 2020년 전 세대에 대한 스마트미터 보급을 완료할 계획이다.

나) 사업내용

- 제주지역에서 스마트그리드 실증사업이 진행되고 있으며 진전된 스마트그리드 기술을 검증하기 위해서는 제주지역 전 세대에 대한 스마트미터의 보급이 필요하므로 관련기관과 협의하여 2015년 정도를 목표로 제주지역에 스마트미터 보급을 완료한다.
- 스마트미터의 보급이 완료되면 현재 보다 구체적인 수요반응(Demand Response) 사업 추진이 가능하고 제주지역 나아가 국가의 전력수급에 기여하면서 도민에게는 전기에너지 비용 절감의 혜택이 주어진다.
- 또한 풍력발전기의 추가 건설을 위해 꼭 필요한 스마트한 지능형전력망 구축에도 크게 기여할 것이다.
- 에너지 이용 합리화를 위한 지역에너지사업 로드맵을 <표 3-64>에 나타내었다.

<표 3-64> 에너지 이용 합리화를 위한 지역에너지사업 로드맵

항 목		연도										유관기관	예산
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
제주 전기자동차 시범도시 구축사업												한국전력 (주),지능형전 력망사업단	
	◆ 사업실시												500억원
스마트미터 보급사업 선도적 추진												한국전력 (주),지능형전 력망 사업단	
	◆ 추진계획 수립												800억원
	◆ 전면 구축												
	◆ 운영												
저공해 CNG버스 보급 사업												환경부, 한국도시 가스공사	
	◆ 용역계획수립												2억원 추후 산정
	◆ 용역 실시												
	◆ 사업 실시												
해수 이용 냉난방 사업												에너지 관리공단	
	◆ 용역계획수립												2억원 추후 산정
	◆ 용역 실시												
	◆ 사업 실시												
대중교통 이용 활성화 사업												제주시, 서귀포시	4억원
	◆ 사업 계획 수립 및 추진												
제로에너지 하우스, 빌딩, 아파트, 빌리지 건설사업												에너지 관리공단	
	◆ 용역계획 수립												2억원 추후 산정
	◆ 용역 실시												
	◆ 사업 실시												
제주지역 특수성을 고려한 에너지절감기술 집중 개발												제주대학교, 에너지 관리공단, 에너지 기술연구원	
	◆ 용역계획 수립												2억원 추후 산정
	◆ 용역 실시												
	◆ 사업 실시												
발전소 폐열 재활용 사업 확대 실시												남부발전, 중부발전, 에너지 관리공단	
	◆ 용역계획 수립												2억원 추후 산정
	◆ 용역 실시												
	◆ 사업 실시												

제 4 절 온실가스 대책

1. 온실가스 배출 현황

- 온실가스 배출량은 에너지원별 소비량에 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) 온실가스 배출계수를 적용하여 산정하였다.
- 온실가스 배출량 계산 시에는 순발열량(총발열량에서 수증기의 잠열을 제외한 발열량)을 적용하도록 IPCC에서 권고하고 있다.
- 2002년부터 2010년까지 최종에너지를 기준으로 한 에너지원별 탄소 배출량은 <표 3-66>과 같고 이를 [그림 3-4]에 도시 하였다.
- 탄소배출의 주 에너지원은 석유와 전력으로서 석유에 의한 탄소배출량은 2008년까지 정체 또는 감소하다가 2008년 이후에는 급격히 증가하는 경향을 보였고, 전력에 의한 탄소배출량은 거의 선형적으로 증가하는 경향을 보였다.
- 제 2차 제주특별자치도 지역에너지 계획에서 예측한 탄소배출량은 각각 2010년도에는 784 천Ton C, 2011년도에는 797 천Ton C, 2012년도에는 810 천Ton C이었다.

<표 3-65> IPCC의 탄소배출계수

연료구분				탄소배출계수	
				[kg C/GJ]	[Ton C/toe]
액체 화석연료	1차연료	원유		20.00	0.829
		천연액화가스(NGL)		17.20	0.630
	2차연료	휘발유		18.90	0.783
		항공가솔린		18.90	0.783
		등유		19.60	0.812
		항공유		19.50	0.808
		경유		20.20	0.837
		중유		21.10	0.875
		LPG		17.20	0.713
		납사		20.00	0.829
		아스팔트(Bitumen)		22.00	0.912
		윤활유		20.00	0.829
		Petroleum Coke		27.50	1.140
		Refinery Feedstock		20.00	0.829
		고체 화석연료	1차연료	무연탄	
유연탄	원료탄			25.80	1.059
	연료탄			25.80	1.059
갈탄				27.60	1.132
Peat				28.90	1.186
2차연료	BKB & Patent Fuel		25.80	1.059	
	Coke		29.50	1.210	
기체 화석연료		LNG		15.30	0.637
바이오매스		고체바이오매스		29.90	1.252
		액체바이오매스		20.00	0.837
		기체바이오매스		30.60	1.281

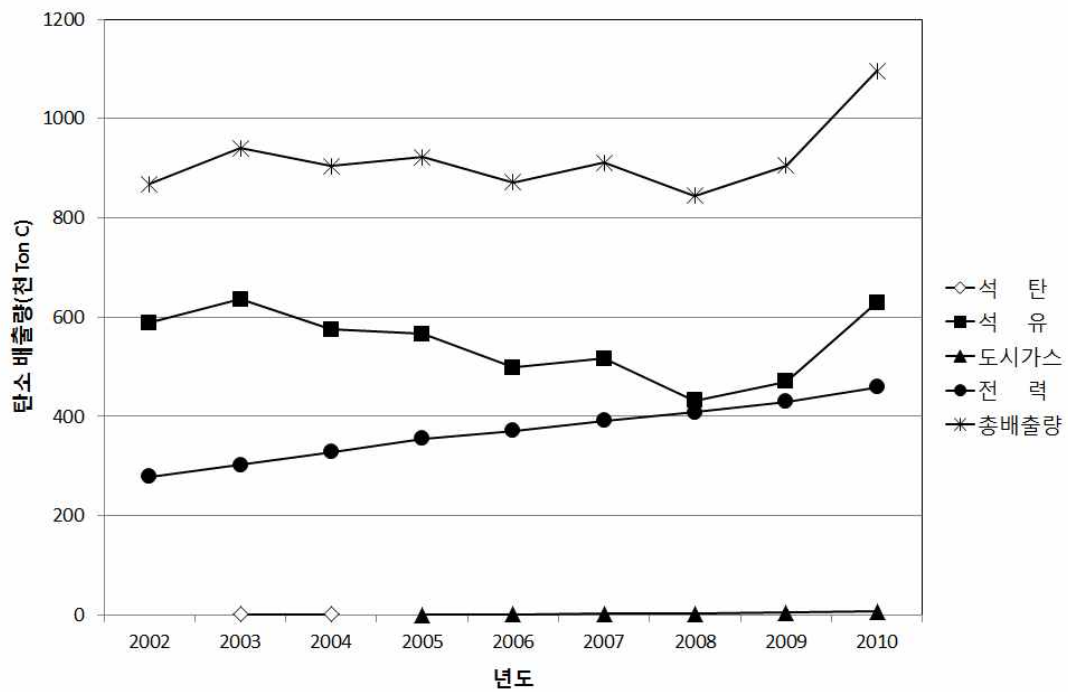
주) 전력(소비기준)의 이산화탄소배출계수는 0.5579 Ton C/toe

<표 3-66> 에너지원별 온실가스 배출량

(단위 : 천Ton C, %)

연도 구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
석탄	-	1	1	-	-	-	-	-	-
(무연탄)	-	(0.1)	(0.1)	-	-	-	-	-	-
석유	589	636	575	566	498	517	432	470	629
	(67.9)	(67.7)	(63.6)	(61.4)	(57.2)	(56.7)	(51.2)	(52.0)	(57.4)
도시가스	-	-	-	1	2	3	3	5	7
	-	-	-	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.4)	(0.6)	(0.6)
전력	279	303	328	355	372	391	409	430	460
	(32.1)	(32.2)	(36.3)	(38.5)	(42.6)	(42.9)	(48.4)	(47.5)	(41.9)
계	868	940	904	922	872	911	844	905	1096

주) () 내는 에너지원별 구성비(%)



[그림 3-4] 에너지원별 온실가스 배출량의 변화

○ 2002년부터 2010년까지의 석유제품 사용에 따른 탄소 배출량은 <표 3-67>과 같고 이를 [그림 3-5]에 도시 하였다.

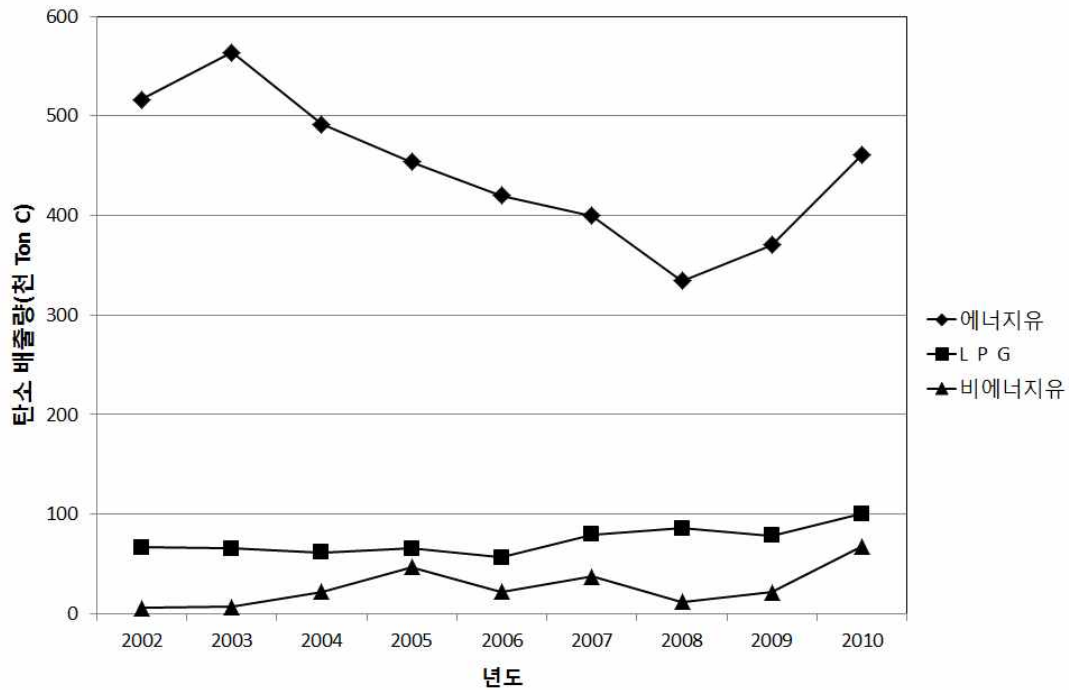
○ 석유제품 중 주요 탄소배출원은 에너지유이었으며, 에너지유 중에서 탄소배출이 많은 석유제품은 경유이었다.

○ LPG와 비에너지유에 의한 탄소배출량은 서서히 증가하는 경향을 보였고, 에너지유에 의한 탄소배출량은 2008년까지 감소하다가 2008년 이후에는 급격히 증가하는 경향을 보였다. 2003년도에서 에너지유에 의한 탄소배출량이 급격히 증가한 이유는 항공유의 소비가 급격히 증가하였기 때문이다.

<표 3-67> 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출량

(단위 : 천 Ton C)

연도		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
구분										
에너지유	휘발유	55	60	58	55	52	49	36	41	61
	등유	95	87	72	67	52	45	44	49	72
	경유	228	239	218	194	193	181	134	152	201
	경질중유	7	1	0	1	1	2	1	1	1
	중유	74	67	71	81	71	67	61	59	52
	B-C유	1	0	0	0	0	0	1	2	0
	항공유	56	109	72	57	50	54	58	67	75
	소계	516	563	491	455	419	398	335	371	462
LPG	프로판	41	38	33	35	39	50	44	42	50
	부탄	26	28	28	31	18	30	41	36	50
	소계	67	66	61	66	57	80	85	78	100
비에너지유	용제	—	—	—	—	—	—	0	0	0
	아스팔트	6	7	22	45	20	34	9	20	67
	기타제품	—	0	1	2	2	3	2	2	1
	소계	6	7	23	47	22	37	11	22	68
총계		589	636	575	568	498	515	431	471	630



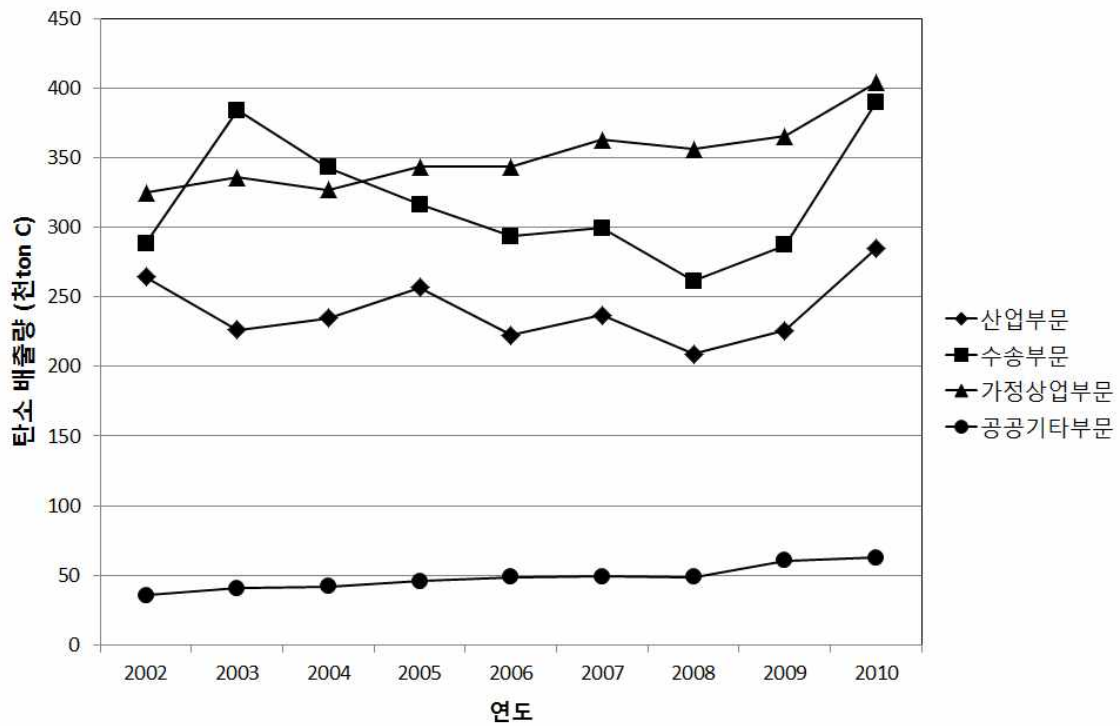
[그림 3-5] 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출량의 변화

- 2002년부터 2010년까지의 부문별 탄소 배출량은 <표 3-68>와 같고 이를 [그림 3-6]에 도시 하였다.
- 가정상업부문, 수송부문, 산업부문, 공공기타부문의 순서로 탄소배출량이 많았다.
- 2010년도의 부문별 탄소 배출량을 에너지원별로 구분하여 [그림 3-7]에 나타내었다. 총 탄소 배출량의 약 59%는 석유이고, 약 40%는 전력이다. 석유에 의해 배출되는 탄소 중에서는 수송부문이 가장 많았으며, 전력에 의해 배출되는 탄소 중에서는 가정상업부문에서 배출되는 탄소가 가장 많았다.

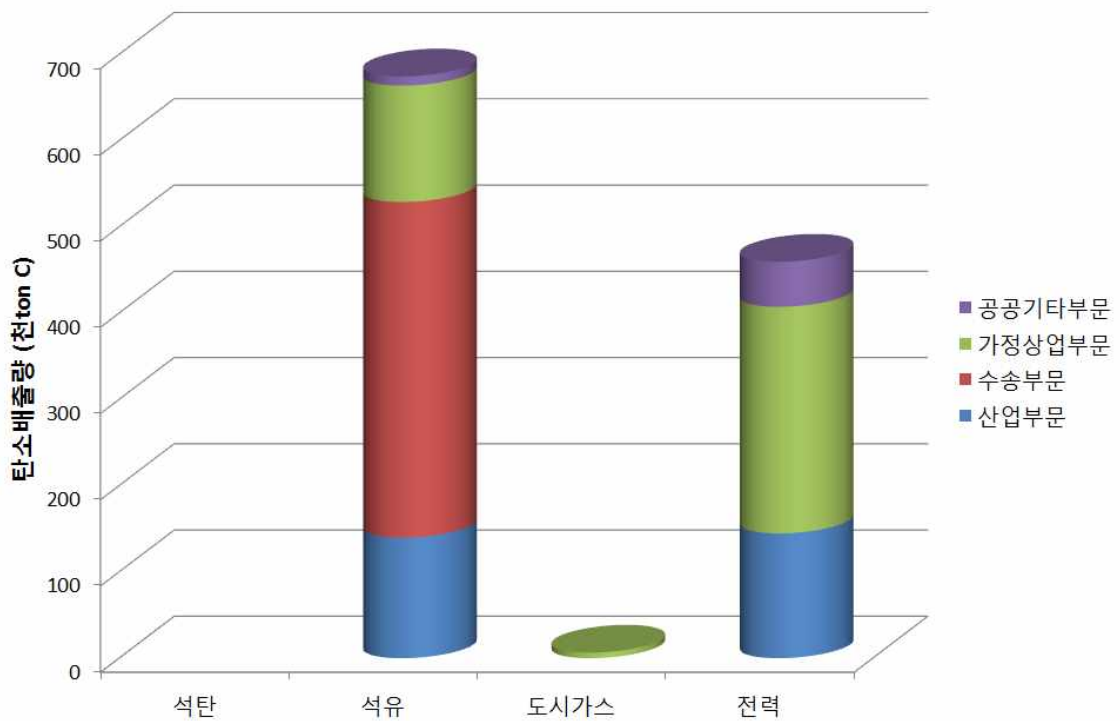
<표 3-68> 부분별 온실가스 배출량

(단위 : 천 ton C)

연도 구분		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
산업부문	석탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	석유	161	121	120	134	99	105	75	85	130
	도시가스	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	전력	91	97	106	113	116	124	128	134	145
	소계	252	218	226	247	215	229	203	219	275
수송부문	석탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	석유	268	358	320	295	274	279	243	267	363
	도시가스	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	전력	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	소계	268	358	320	295	274	279	243	267	363
가정·상업 부문	석탄	2	1	1	—	—	—	—	—	—
	석유	150	146	126	126	115	122	107	107	126
	도시가스	—	—	—	1	2	4	4	5	6
	전력	161	178	191	207	218	228	237	245	263
	소계	313	325	318	334	335	354	348	357	395
공공·기타 부문	석탄	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	석유	8	11	10	11	11	10	5	9	10
	도시가스	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	전력	27	28	31	34	37	39	43	51	52
	소계	35	39	41	45	48	49	48	60	62
합계		868	940	905	921	872	911	842	903	1095



[그림 3-6] 부문별 온실가스 배출량의 연도에 따른 변화



[그림 3-7] 에너지원 구분 부문별 온실가스 배출량(2010년)

2. 온실가스저감 목표

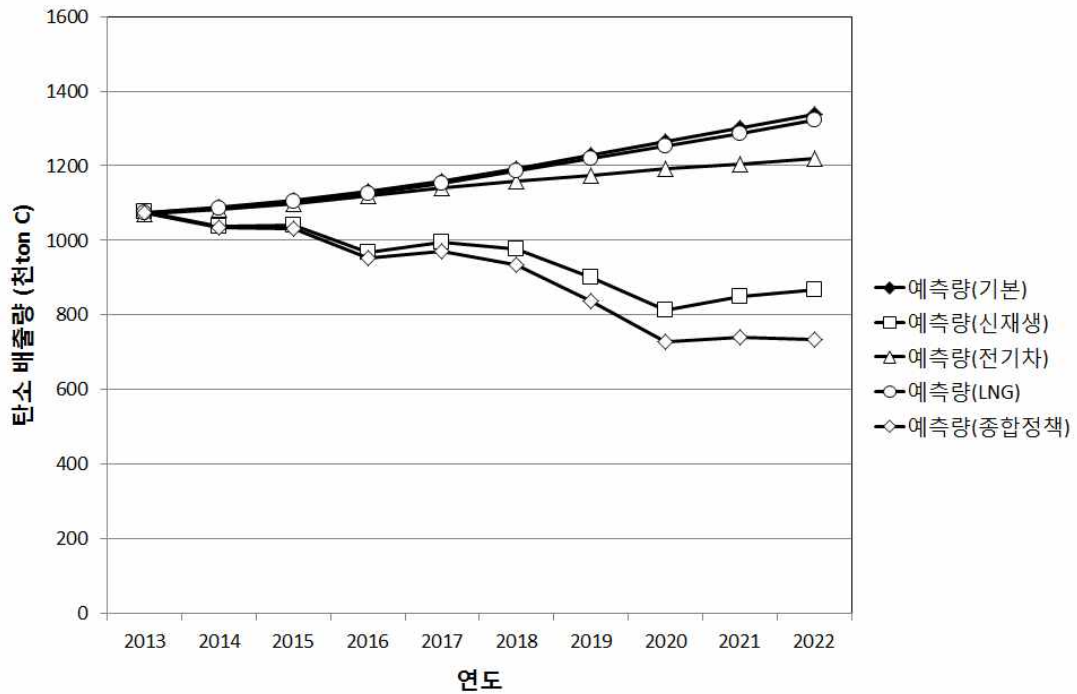
○ 에너지 수요 예측(기본 시나리오)에 따른 연도별 온실가스 예측량(기본)과 신재생에너지, 전기자동차 및 LNG 계획(정책 시나리오)을 반영한 온실가스 예측량(정책)을 각각 산출하여 <표 3-69> 및 [그림 3-8]에 나타내었다. 이때의 산출 방법과 기준은 IPCC에서 제시한 방법과 기준을 적용하였다.

○ 신재생에너지, 전기자동차 및 LNG 도입 계획을 실행할 때, 2017년도(5년 후) 및 2022년도(10년 후)의 온실가스 총배출량은 각각 970.4 천ton C 및 733.2 천ton C로서 예측량(기본)에 비해 각각 16.3% 및 45.3%의 감축을 달성할 수 있을 것으로 보인다.

<표 3-69> 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 배출 예측량 및 감축량
(단위 : 천ton C, %)

연도 구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
예측량(기본)		1073.6	1088.0	1106.6	1131.7	1160.0	1192.6	1228.2	1264.4	1301.4	1339.3
예측량 (정책)	신재생	1076.4	1039.0	1042.3	966.2	981.1	954.1	870.7	779.0	817.3	836.2
	전기차	1071.7	1083.6	1098.6	1118.6	1138.5	1155.2	1171.0	1185.2	1198.7	1211.6
	LNG	1072.6	1086.6	1104.1	1126.9	1153.2	1184.3	1217.7	1251.5	1286.1	1321.8
	총합	1072.6	1033.2	1030.9	952.0	970.4	934.8	837.6	729.1	741.2	733.2
감축량	신재생	-2.8 (-0.3)	49.0 (4.5)	64.3 (5.8)	165.5 (14.6)	178.9 (15.4)	238.5 (20.0)	357.5 (29.1)	485.4 (38.4)	484.1 (37.2)	503.1 (37.6)
	전기차	1.9 (0.2)	4.4 (0.4)	8.0 (0.7)	13.1 (1.2)	21.5 (1.9)	37.4 (3.1)	57.2 (4.7)	79.2 (6.3)	102.7 (7.90)	127.7 (9.5)
	LNG	1.0 (0.1)	1.4 (0.1)	2.5 (0.2)	4.8 (0.4)	6.8 (0.6)	8.3 (0.7)	10.5 (0.9)	12.9 (1.0)	15.3 (1.2)	17.5 (1.3)
	총합	0.1 (0.0)	54.8 (5.0)	75.7 (6.8)	179.7 (15.9)	189.6 (16.3)	257.8 (21.6)	390.6 (31.8)	535.3 (42.3)	560.2 (43.0)	606.1 (45.3)

주) () 내는 에너지원별 구성비(%)



[그림 3-8] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 예측량의 변화

- 2013년부터 2022년까지 예측된 최종에너지를 기준으로 한 에너지원별 탄소배출 예측량(기본) 및 예측량(정책)은 각각 <표 3-70> 및 <표 3-71>과 같고 이를 [그림 3-9]에 나타내었다.
- 탄소배출의 주 에너지원은 석유와 전력으로서 석유와 전력에 의한 탄소배출 예측량(기본)은 거의 선형적으로 증가하나, 신재생에너지, 전기자동차 및 LNG의 증량 계획으로 인해 석유와 전력에 의한 탄소배출 예측량(정책)은 감소하는 경향을 보인다.

<표 3-70> 에너지원별 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오) (단위 : 천ton C, %)

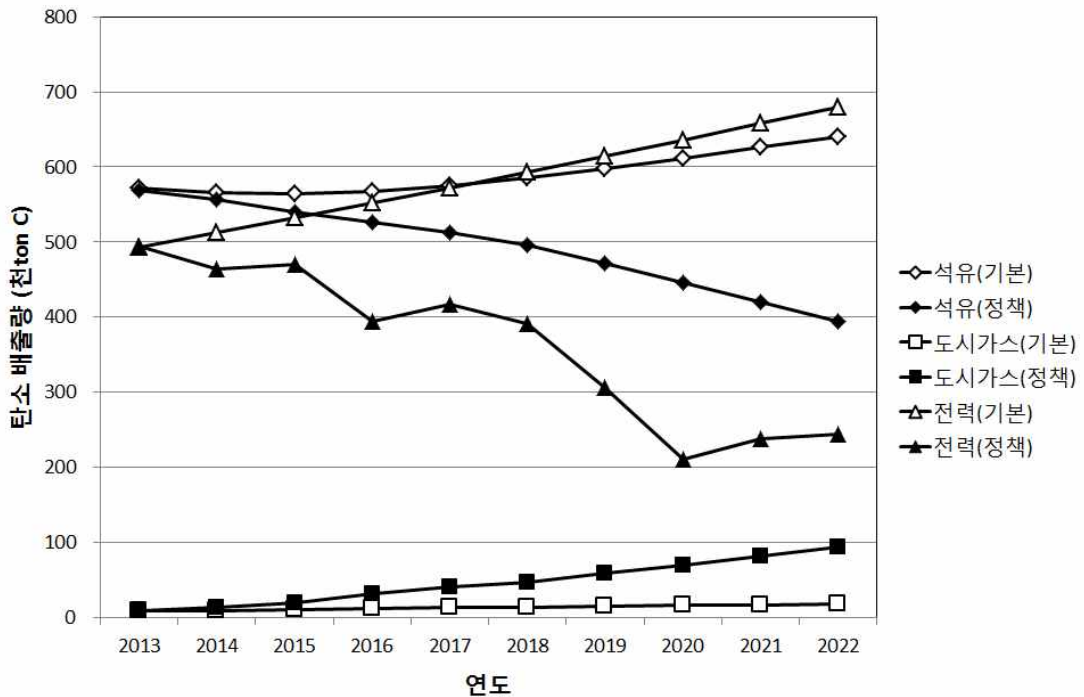
연도 구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석 탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
석 유	571.9	565.9	563.7	567.7	574.5	585.3	598.2	611.9	626.1	640.4
	(53.3)	(52.0)	(50.9)	(50.2)	(49.5)	(49.1)	(48.7)	(48.4)	(48.1)	(47.8)
도 시 가 스	9.0	10.1	11.2	12.3	13.3	14.4	15.5	16.6	17.5	18.6
	(0.8)	(0.9)	(1.0)	(1.1)	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.4)
전 력	492.7	512.1	531.8	551.8	572.2	592.9	614.6	635.9	657.7	680.2
	(45.9)	(47.1)	(48.1)	(48.8)	(49.3)	(49.7)	(50.0)	(50.3)	(50.5)	(50.8)
계	1073.6	1088.0	1106.6	1131.7	1160.0	1192.6	1228.2	1264.4	1301.4	1339.3

주) () 내는 에너지원별 구성비(%)

<표 3-71> 에너지원별 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오) (단위 : 천ton C, %)

연도 구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
석 탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
석 유	568.8	556.1	540.5	525.8	512.9	496.3	471.6	446.7	420.9	394.4
	(53.0)	(53.8)	(52.4)	(55.2)	(52.9)	(53.1)	(56.3)	(61.3)	(56.8)	(53.8)
도 시 가 스	8.7	13.5	20.4	31.5	40.6	47.3	59.1	70.8	82.6	94.4
	(0.8)	(1.3)	(2.0)	(3.3)	(4.2)	(5.1)	(7.1)	(9.7)	(11.1)	(12.9)
전 력	495.2	463.6	470.0	394.6	416.9	391.2	306.9	211.6	237.7	244.4
	(46.2)	(44.9)	(45.6)	(41.5)	(43.0)	(41.8)	(36.6)	(29.0)	(32.1)	(33.3)
계	1072.7	1033.2	1030.9	952.0	970.4	934.8	837.6	729.1	741.2	733.2

주) () 내는 에너지원별 구성비(%)



[그림 3-9] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 에너지원별 온실가스 배출 예측량의 변화

- 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 2013년부터 2022년까지의 석유제품 사용에 따른 탄소 배출 예측량(기본)과 예측량(정책)은 각각 <표 3-72> 및 <표 3-73>와 같고 이를 [그림 3-10]에 나타내었다.
- 석유제품 중 주요 탄소배출원은 에너지유가 압도적으로 차지하고 있으며, 에너지유 중에서 탄소배출이 가장 많은 석유제품은 경유가 될 것으로 보인다.
- 에너지유, LPG 및 비에너지유에 의한 탄소배출 예측량(기본)은 모두 증가하는 경향을 보이고 있으며, 특히 에너지유에 의한 탄소배출 예측량(기본)은 LPG 및 비에너지유에 의한 탄소배출 예측량(기본)에 비해 상대적으로 크게 증가될 것으로 보인다.

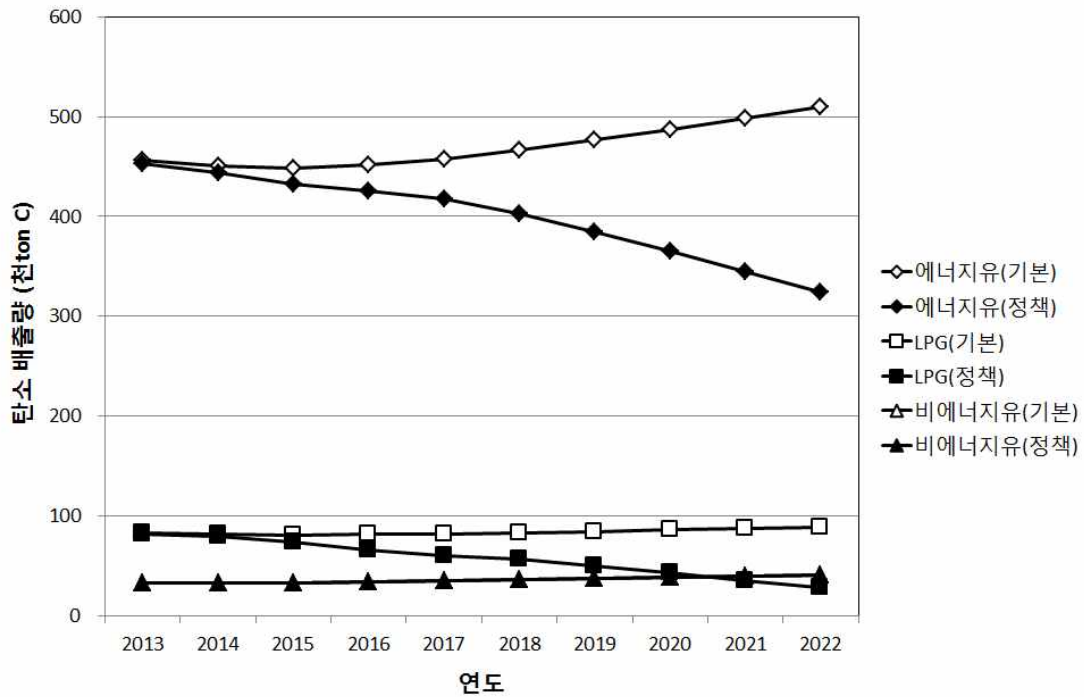
- 그러나 전기자동차 및 LNG의 증량 계획으로 인해 에너지유 및 LPG에 의한 탄소배출 예측량(정책)은 급격히 감소할 것으로 전망된다. 상대적으로 비에너지유에 의한 탄소배출 예측량(정책)은 전기자동차 및 LNG의 증량 계획에도 불구하고 예측량(기본)과 거의 변화가 없을 것으로 전망된다.

<표 3-72> 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오) (단위 : 천ton C)

연도 구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
에너지유	휘발유	55.4	54.4	53.9	54.0	54.5	55.4	56.5	57.6	58.9	60.1
	등유	53.6	53.3	53.1	53.4	53.9	54.7	55.6	56.6	57.6	58.6
	경유	200.9	198.3	197.3	198.4	200.6	204.4	208.9	213.7	218.6	223.7
	경질중유	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0
	중유	78.2	78.1	78.6	80.0	81.6	83.8	86.3	88.8	91.4	94.1
	B-C유	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	항공유	66.1	65.0	64.4	64.5	65.1	66.1	67.4	68.8	70.2	71.7
	소계	455.8	450.6	448.8	451.8	457.3	466.0	476.3	487.1	498.5	509.9
LPG	프로판	46.2	45.7	45.5	45.6	46.0	46.5	47.1	47.9	48.6	49.4
	부탄	36.9	36.3	35.9	35.9	36.3	36.8	37.5	38.3	39.1	39.9
	소계	83.0	82.0	81.4	81.6	82.2	83.3	84.7	86.2	87.7	89.3
비에너지유	용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	아스팔트	30.3	30.4	30.8	31.4	32.2	33.2	34.5	35.6	36.7	37.9
	기타제품	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.1	3.2	3.2
	소계	33.1	33.2	33.5	34.3	35.1	36.2	37.5	38.7	39.9	41.1
총계		571.9	565.8	563.7	567.7	574.6	585.4	598.4	612.0	626.1	640.4

<표 3-73> 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오) (단위 : 천ton C)

연도 구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
에너지 지 유	휘발유	54.2	52.5	50.7	49.5	47.9	44.6	40.6	36.4	31.9	27.1
	등유	53.3	53.0	52.4	51.9	51.8	52.0	52.1	52.3	52.6	52.7
	경유	222.0	214.6	206.7	199.8	191.9	178.2	160.3	141.9	122.9	103.3
	경질중유	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
	중유	56.7	57.0	57.1	58.1	59.1	60.6	62.4	64.1	66.0	67.6
	B-C유	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	항공유	65.6	65.0	64.4	64.5	65.1	66.0	67.4	68.8	70.2	71.8
	소계	453.3	443.6	432.8	425.3	417.4	403.0	384.3	365.1	345.2	324.3
L P G	프로판	45.9	44.3	41.4	37.1	33.8	31.9	27.8	23.9	19.9	16.0
	부탄	36.7	35.1	32.7	29.3	26.8	25.2	22.2	19.0	16.0	12.9
	소계	82.7	79.4	74.1	66.3	60.6	57.2	50.0	42.9	35.9	28.9
비 에 너 지 유	용제	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	아스팔트	30.1	30.4	30.8	31.4	32.2	33.2	34.5	35.6	36.7	37.9
	기타제품	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	3.1	3.1	3.2
	소계	32.8	33.2	33.5	34.2	35.0	36.2	37.4	38.7	39.8	41.1
총계		568.8	556.1	540.5	525.8	512.9	496.3	471.6	446.7	420.9	394.4



[그림 3-10] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 석유제품 사용에 따른 온실가스 배출 예측량의 변화

- 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 2013년부터 2022년까지의 부문별 탄소배출 예측량은 각각 <표 3-74> 및 <표 3-75>와 같고, 이들의 연도별 변화를 [그림 3-11]에 나타내었다.
- 2015년도 이전의 탄소배출 예측량(기본)은 가정상업부문, 수송부문, 산업부문, 공공기타부문의 순서로 탄소배출량이 많으나, 2015년도 이후의 탄소배출 예측량(기본)은 가정상업부문, 산업부문, 수송부문, 공공기타부문의 순서로 탄소배출량이 많아질 것으로 예측된다.
- 연도별 탄소배출 예측량(기본)은 각 부문별 모두 거의 선형적으로 증가하나, 정책 시나리오에 의한 수송부문, 가정상업부문과 산업부문의 연도별 탄소배출 예측량(정책)은 감소하고 공공기타부문의 탄소배출 예측량(정책)은 거의 일정할 것으로 전망된다. 특히 수송부문의 연도별 탄소배

출 예측량(정책)은 급격히 감소할 것으로 전망되는데, 이러한 이유는 전
기자동차 보급의 확대에 따른 것이다.

<표 3-74> 부문별 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오)

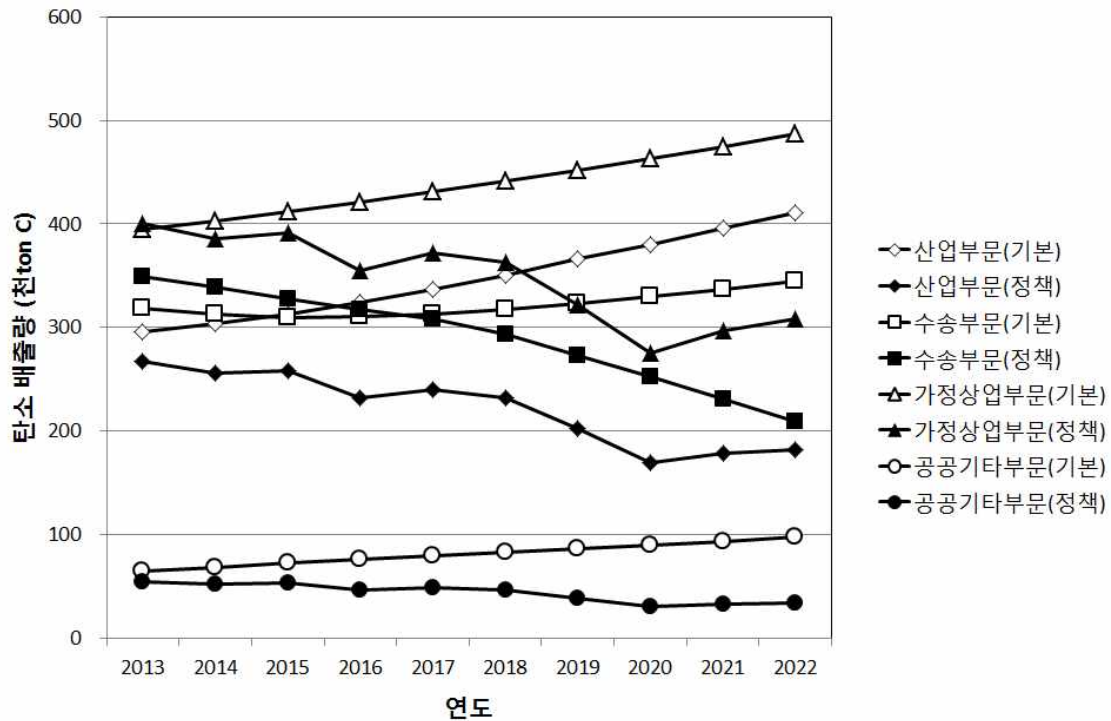
(단위 : 천ton C)

구분 연도		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
산업 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	126.5	126.9	128.3	131.1	134.5	138.7	143.5	148.2	153.2	158.1
	도시 가스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	전력	168.9	176.5	184.6	193.5	202.6	212.3	222.3	232.3	242.3	252.8
	소 계	295.4	303.4	312.8	324.6	337.1	351.0	365.8	380.6	395.5	410.9
수송 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	318.3	312.7	309.6	310.1	312.6	317.3	323.6	330.3	337.3	344.3
	도시 가스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	전력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소 계	318.3	312.7	309.6	310.1	312.6	317.3	323.6	330.3	337.3	344.3
가정 상업 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	116.4	115.3	114.6	115.0	115.7	117.1	118.7	120.4	122.4	124.4
	도시 가스	8.4	9.4	10.4	11.3	12.3	13.3	14.3	15.2	16.2	17.1
	전력	269.9	278.3	286.5	294.5	302.7	310.8	319.3	327.7	336.2	345.0
	소 계	394.7	403.0	411.5	420.8	430.7	441.2	452.3	463.3	474.8	486.5
공공 기타 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	10.6	11.0	11.2	11.5	11.7	12.2	12.4	13.0	13.3	13.7
	도시 가스	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
	전력	53.9	57.3	60.7	63.7	66.8	69.8	73.0	75.9	79.2	82.5
	소 계	65.1	69.0	72.7	76.1	79.5	83.1	86.6	90.2	93.9	97.7
합 계		1073.6	1088.0	1106.6	1131.7	1160.0	1192.6	1228.2	1264.4	1301.4	1339.3

<표 3-75> 부문별 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오)

(단위 : 천ton C)

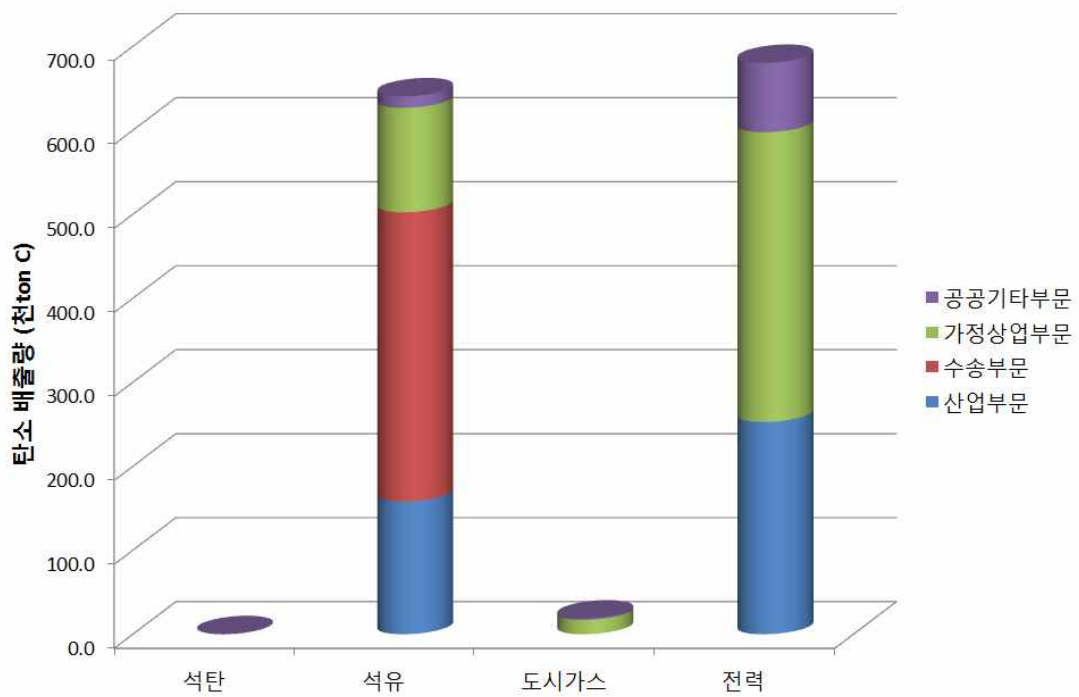
구분 연도		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
산업 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	95.3	95.0	94.6	95.0	95.5	95.9	96.2	96.5	96.6	96.7
	도시 가스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	전력	172.2	161.3	163.5	137.3	145.0	136.1	106.8	73.6	82.7	85.0
	소 계	267.6	256.3	258.1	232.2	240.5	232.0	203.0	170.0	179.2	181.7
수송 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	349.1	339.0	327.9	317.9	308.3	293.4	273.2	252.4	231.1	209.0
	도시 가스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	전력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소 계	349.1	339.0	327.9	317.9	308.3	293.4	273.2	252.4	231.1	209.0
가정 상업 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	115.8	113.6	109.8	104.9	101.3	99.3	94.9	90.7	86.6	82.4
	도시 가스	8.2	12.7	19.2	29.6	38.2	44.5	55.6	66.7	77.8	88.9
	전력	276.8	259.0	262.6	220.5	232.9	218.6	171.4	118.3	132.8	136.5
	소 계	400.7	385.2	391.6	355.0	372.4	362.4	322.0	275.8	297.3	307.8
공공 기타 부문	석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	석유	8.6	8.5	8.2	8.1	7.9	7.6	7.3	7.1	6.6	6.4
	도시 가스	0.5	0.8	1.2	1.8	2.4	2.8	3.5	4.1	4.8	5.5
	전력	46.2	43.3	43.9	36.9	38.9	36.6	28.6	19.7	22.2	22.8
	소 계	55.3	52.6	53.3	46.8	49.2	46.9	39.4	30.9	33.6	34.7
합 계		1072.7	1033.2	1030.9	952.0	970.4	934.8	837.6	729.1	741.2	733.2



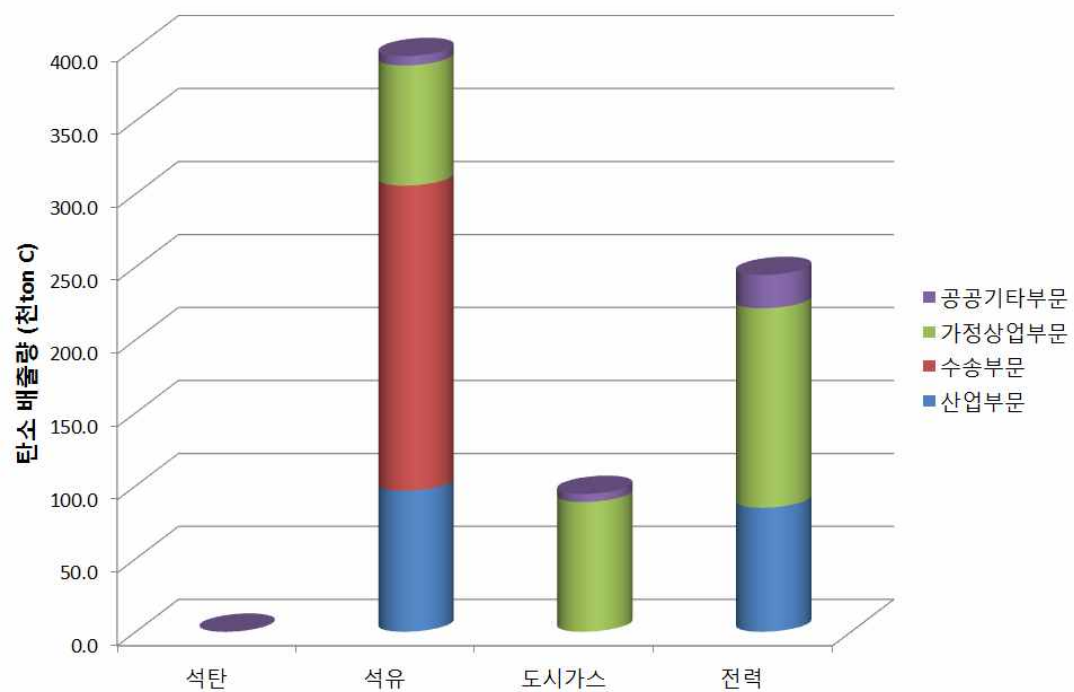
[그림 3-11] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 부문별 온실가스 배출 예측량의 변화

○ 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 2022년도의 부문별 탄소배출 예측량을 에너지원별로 구분하여 각각 [그림 3-12] 및 [그림 3-13]에 나타내었다. 2022년도 탄소배출의 대부분은 주로 석유와 전력으로 전망된다. 그러나 2022년도 기본 시나리오에 의한 탄소배출 예측량의 경우에는 전력에 의한 배출량이 석유보다 많으나, 정책 시나리오에 의한 탄소배출 예측량의 경우에는 석유가 전력보다 많을 것으로 전망된다.

○ 2022년도의 탄소배출 예측량(기본)과 예측량(정책)의 모든 경우에서 석유에 의한 배출량 중에서 가장 많은 부문은 수송부문이며, 전력에 의한 배출량 중에서 가장 많은 부문은 산업부문으로 전망된다.



[그림 3-12] 2022년도 에너지원 구분 부분별 온실가스 배출 예측량(기본 시나리오)



[그림 3-13] 2022년도 에너지원 구분 부분별 온실가스 배출 예측량(정책 시나리오)

○ 에너지 수요 예측에 따른 연도별 온실가스 예측량(기본)과 신재생에너지

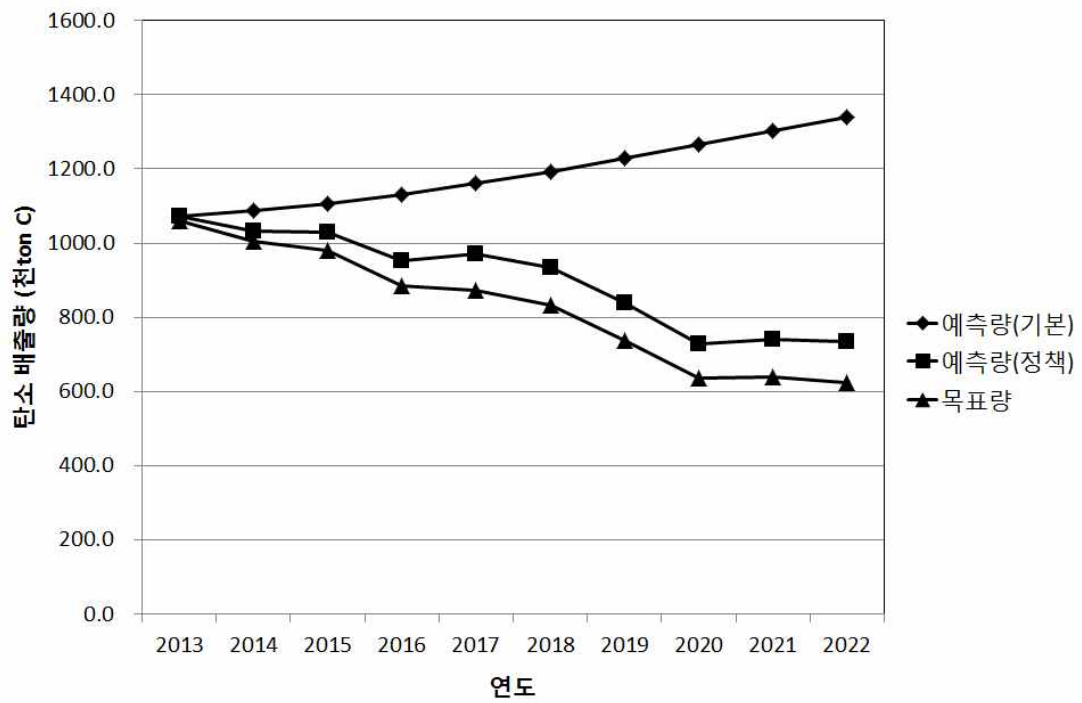
지, 전기자동차 및 LNG 계획을 반영한 온실가스 예측량(정책), 부문별 에너지 절감대책을 반영한 온실가스 목표량을 각각 산출하여 <표 3-76> 및 [그림 3-14]에 각각 나타내었다.

- 신재생에너지, 전기자동차 및 LNG 계획과 부문별 에너지 절감대책을 모두 실행할 때, 2017년도(5년 후) 및 2022년도(10년 후)의 온실가스 총배출량은 각각 874.2 천ton C 및 624.4 천ton C로서 예측량(기본)에 비해 각각 총 24.6% 및 53.4%의 감축률을 달성할 수 있을 것으로 보인다.

<표 3-76> 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 배출 예측량, 부문별 에너지 절감대책에 의한 목표량 및 감축량

(단위 : 천ton C, %)

연도 구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
예측량 (기본)	1073.6	1088.0	1106.8	1131.8	1160.1	1192.7	1228.5	1264.4	1301.4	1339.2
예측량 (정책)	1072.7	1033.2	1030.9	952.0	970.4	934.8	837.6	729.1	741.2	733.2
목표량	1061.4	1003.6	980.2	883.9	874.2	832.6	737.8	635.1	638.2	624.4
총감축량	12.2	84.4	126.5	247.9	285.9	360.1	490.6	629.3	663.2	714.8
총감축률 [%]	1.1	7.8	11.4	21.9	24.6	30.2	39.9	49.8	51.0	53.4



[그림 3-14] 기본 시나리오 및 정책 시나리오에 의한 온실가스 배출 예측량 및 부문별 에너지 절감 대책에 의한 목표량

3. 온실가스 저감 대책

제 3장의 ‘제 3절 에너지 이용 합리화 대책’에서 언급된 에너지 이용 합리화 대책에 의해 온실가스를 저감할 수 있으며, 에너지 이용 합리화 대책에 의한 온실가스를 저감 대책 이외의 온실가스 저감대책은 다음과 같다.

가. 탄소포인트제

- 탄소포인트제는 에너지 절약 활동으로 감축된 온실가스를 포인트로 환산하여 인센티브를 지급함으로써 온실가스 발생량을 줄여나가는 제도이다.
- 도민의 대다수는 온실가스 감축의 필요성은 인식하나 실천행동이 미약하므로 온실가스 감축에 적극적인 참여를 유도할 필요가 있다.
- 전기, 수도 및 가스의 절감 효과가 기대된다.

나. 녹색생활을 실천하는 그린아일랜드 운동

- 제주도 온실가스 배출량의 75%(2010년도 기준)가 가정, 상업 및 수송 등 비산업부문에서 배출되었다. 비산업부문은 산업부문보다 감축비용이 낮고 즉각적인 감축효과가 발생하므로 녹색생활 실천운동은 매우 중요한 온실가스 감축 수단이다.
- 온실가스감축하기 위한 도민교육, 녹색생활실천 홍보, 차 없는 도로 확대, 제주형 그린 빌딩의 조성, 에코아파트 시범사업, 도심 속의 올레길 조성, 기후변화대응 교육 및 체험프로그램 등의 프로그램을 개발하여 시행한다.

제 5 절 미활용에너지의 개발대책

1. 미활용에너지의 개념 및 종류

- 미활용에너지란 일상생활에서 직접 이용할 수 있는 경제성을 갖춘 에너지자원 이외의 에너지원으로 존재하고, 활용가치도 가지고 있음에도 불구하고 경제적, 기술적, 제도적 제한 요인 등으로 인하여 실제로 이용되지 못하고 자연계로 임의로 배출된 에너지로 정의된다.(통상산업부, 도시 미활용에너지 이용 열펌프시스템 개발, 1997).
- 미활용에너지는 존재 형태에 따라 자연에너지, 도시배열(都市排熱)에너지, 폐기물에너지 및 산업폐열에너지의 4가지로 구분할 수 있음. 또한, 미활용에너지의 온도 특성에 따라 온도차에너지와 도시배열에너지(저온배열 및 고온배열)로 구분하기도 한다.
 - 자연에너지 : 태양광, 태양열, 풍력, 지열, 해수, 하천수 등과 같이 자연 상태로 발생하는 에너지 중 이미 이용되고 있는 에너지양을 제외한 잔여부분을 지칭한다.
 - 도시배열(都市排熱)에너지 : 다양한 도시 내 활동의 결과로 배출되는 열에너지를 말하며, 하수처리시설에서 배출되는 하수처리수의 수온과 대기온도와의 차이에서 발생하는 열, 발전소 및 변압기의 냉각수 입구온도 및 출구온도의 차이에서 발생하는 열, 지하철이나 지하상가의 배기되는 공기로부터 발생하는 환기열 등이 있다.
 - 폐기물에너지 : 생활쓰레기, 산업폐기물 및 하수슬러지의 소각과정에서 발생하는 고온(대부분이 100 ℃ 이상)의 증기열을 지칭하며, 고온의 폐열을 보일러에서 회수하여 발전하거나 보일러에서 발생하는 증기를 직접 이용하는 방법 등이 사용된다.
 - 산업폐열에너지 : 산업체의 생산공정에서 배출되는 에너지를 말하며,

발전이 가능한 고온폐열로부터 온수 생산이 가능한 저온폐열에 이르기까지 종류가 다양하다.

<표 3-77> 주요 미활용에너지원 및 용도

구 분		이용형태	주요용도
자연에너지	태양광	일사량	발전
	태양열	일사량	난방, 급탕
	풍 력	풍량	발전
	지 열	열	냉난방, 급탕
	해 수	온도차	냉난방, 급탕
	하천수(소수력)	온도차	냉난방, 급탕
도시排熱에너지	하수처리수	온도차	냉난방, 급탕
	지하철 폐열, 변전소 폐열	열	냉난방, 급탕
	발전소 온배수	온도차	냉난방, 급탕
폐기물에너지	쓰레기 소각열	열	발전, 냉난방, 급탕
산업폐열에너지	공단폐수 처리수	온도차	냉난방, 급탕
	공장 배기가스	열	냉난방, 급탕

<표 3-78> 온도특성에 따른 미활용에너지의 종류

미활용에너지 구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시 배열	저온 배열	지하철폐열	연간을 통해 대기보다 높음	거의 언제나 이용은 가능하나 계절, 시간에 따라 변동	소규모시스템
		변전소폐열			수요지와 원거리
		발전소온배수			
	고온 배열	폐기물소각열 산업체 폐열	100℃ 초과		수요지와 근접성 양호
온도차 에너지		해수	여름은 대기보다 낮고, 겨울은 대기보다 높음	언제나 이용 가능	대규모시스템
		하천수(호수)		거의 언제나 이용 가능	중규모시스템
		하수처리수			중소규모시스템 수요지와 근접성 양호

* 출처 : 산업자원부(2007), 미활용에너지 자원조사

2. 미활용에너지 이용 및 부존 현황

○ 도내 부존 미활용에너지의 부존현황을 <표 3-79>에 나타내었다.

<표 3-79> 도내 부존 미활용에너지의 종류 및 부존현황

부존 미활용에너지	부존현황
지열발전	<ul style="list-style-type: none"> - 지열발전은 지하의 고온층에서 증기나 열수의 형태로 열을 받아들여 발전하는 방식임. 지열발전은 미국, 이탈리아, 뉴질랜드 등에서 실용화되고 있음. - 지구는 중심부에 핵과 이를 둘러싼 맨틀(mantle)이 있으며 그것을 두껍게 둘러싼 지각으로 되어 있음. 핵과 맨틀은 수천도의 고온으로 여기서부터 지표로 향해 마그마(magma)라고 하는 뜨거운 유동체가 올라오고, 지하 수 km에서 수십 km에 이르는 곳에 마그마 저류 층을 조성하고 있으며, 마그마저류는 때때로 지표로 분출, 화산을 이루는 동시에 지하수를 데워 증기로 만듦. 일반적으로 자연 상태에서 지열의 온도는 지하 100 m 깊어질수록 평균 3 °C ~ 4 °C가 높아짐. - 지열정으로부터 분출하는 증기가 습기가 적으면 그대로 터빈에 보내는 형식으로 할 수 있으나, 열수로서 분출하는 경우는 그 열을 열교환기에 보내어 물을 증발시켜 터빈으로 보내거나 물의 온도가 낮은 경우 끓는점이 더 낮은 액체를 증발시켜 터빈으로 보내기도 함. - 지열발전은 원리적으로 연료를 필요로 하지 않으므로 연료 연소에 따르는 환경오염이 없는 클린에너지이나 지열정에서 분출하는 비응축성 가스 중에는 소량의 황화수소가 함유되어 있음. 현재로서는 농도가 낮아 환경기준 이하이므로 문제가 없지만 장차 대량으로 분출하게 된다면 탈황장치가 필요할 것임. 또한 열수 중에는 미량의 비소가 함유되어 있어서 발전 후 모두 지하로 다시 환원하고 있지만 경제적인 탈 비소 기술이 확립된다면 이 열수 또한 귀중한 저온열에너지 자원으로 이용할 수 있음. - 지열을 이용한 전력생산은 1975년부터 1995년까지 연간 9%씩 증가하였고, 직접적인 이용은 연간 6%씩 증가하였음. 1998년 지열을 이용한 전력생산은 전 세계적으로 45 TWh에 달했고, 열에너지 생산은 40 TWh이었음. 앞으로 2020년까지 연간 9%씩 지열발전이 확대된다면, 2020년에는 전력생산이 310 TWh에 달할 것임. - 국내에서 지역발전은 온천으로 이용하는 것 외에는 지열에너지를 본격적으로 이용하려는 시도가 별로 없었으나, 포항지역에 475 억원의 사업비(사업기간: 2011~2015년)를 투자하여 1.5 MW 규모의 지열발전소 건설을 추진 중에 있음. - 지열발전은 엄밀한 의미에서 재생 가능한 에너지는 아니나 지구 자체가 가지고 있는 에너지이므로 굴착하는 깊이에 따라 잠재력은 거의 무한이라

	고 할 수 있음.
지중공기열에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 용암분출과 화산재 분출의 반복으로 제주지역의 지층 구조는 매우 복잡하고, 지층 중간에 많은 공동이 형성되어 있음 - 지하공기는 지하수의 생성과정과 유사하게 대기와 지중 내부공기의 순환작용에 의한 것으로 추정되며, 이러한 공기를 열매체로 하여 열에너지를 얻을 수 있음 - 지하공기의 온도는 대략 18 °C 부근이며, 흡입공기량은 1.3-2.1 m³/초, 습도는 약 80-90%임
양식장 배출수의 소수력에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 제주도내 육상수조 양식장은 제주시에 106개소, 서귀포시에 173개소로 총 279개소가 있음 - 양식장내에 집수정을 설치하고 바다로부터 인수관을 통해 바닷물을 집수정으로 채수하고, 양수실의 펌프를 이용하여 고가수조로 양수하는 방법이 주로 사용됨 - 양식장에서 보유하고 있는 양수펌프의 수와 용량은 양식장의 규모와 사용펌프의 규모에 따라 다르지만, 15-150 HP의 양수펌프 보통 5-25대 설치되어 있으며 이중 실제 사용되는 펌프는 2-8대이고 나머지는 예비양수기임.
발전소 폐열	<ul style="list-style-type: none"> - 제주도내 발전소 발전용량은 남부발전의 남제주화력이 240 MW, 한림복합이 105 MW이며, 중부발전의 제주화력이 255 MW로서 총 600 MW임. - 이중 한림복합의 경우 냉각탑방식을 쓰고 있어 폐열 이용이 어려움 - 발전용량과 열효율, 연간평균가동율 및 온배수 배출율 등을 고려한 폐열부존량은 남제주화력 및 제주화력이 각각 127 MW 및 135 MW로서 총 262 MW이며, 이를 연간 열량으로 환산하면 남제주화력 및 제주화력이 각각 69,400 toe/년 및 73,700 toe/년으로서 총 143,100 toe/년 임.
하수처리장 폐열	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 가동 중인 하수종말처리장은 제주(130 천톤/일), 동부(20 천톤/일), 섕달(15 천톤/일), 대정(8 천톤/일) 및 성산 (4 천톤/일)의 5개소이며, 전체 시설용량은 177 천톤/일 임. - 하수처리장 방류수의 이용 온도차를 5°C로 하여 하수처리장의 폐열부존량을 산출하면 연간 약 305,000 Gcal 이며, 이를 석유환산톤으로 환산하면 30,500 toe/년 임.
해수열에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 해수열에너지는 부존량이 거의 무한적이고 동결온도가 -1.9 °C로 낮아 저온까지 열이용이 가능하고 계절에 따른 수온의 변화가 작다는 점 등에서 히트펌프의 열원으로 우수함.
바이오(목질계, 조류)에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오에너지 생산이 가능한 제주도내 바이오매스로 수목(생목)보다는 초본류(잔디, 농작물)가 풍부한 것으로 조사됨. - 골프장에서 발생하는 작은 잔디는 현재 운영 중인 19개 골프장에서 50

	<p>톤/일 이상 발생되는 것으로 추정되고 향후 34개 골프장에서 약 100톤/일 가량의 많은 양이 발생할 것으로 예측됨.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대규모의 개발 공사 시에 발생하는 임목폐기물은 16톤/일이 발생되고 있으며, 전량 폐기물 중간처리업체에서 파쇄된 후 톱밥 등으로 활용되고 있어 이를 유용한 바이오매스 자원으로 활용 가능함. - 폐목재는 15톤/일 발생되는 것으로 파악되었으나 각종 폐페인트, 합판 등이 혼합되어 있어 목질계 바이오매스로 사용하기에는 재선별이 필요함. - 농작물류(곡물류)는 108톤/일에 이르고 있으나 이를 수집하여 유용한 에너지원으로 이용하는 체계가 미흡함.
--	--

* 출처 : 한국에너지 기술연구원(2008), 미활용에너지 자원조사

3. 미활용에너지의 이용 가능성 및 대책

- 도내 부존 미활용에너지의 이용 가능성 및 대책을 분석하여 이에 대한 결과를 <표 3-80>에 나타내었다.

<표 3-80> 도내 부존 미활용에너지의 이용 가능성 및 대책

부존 미활용에너지	이용 가능성
지열발전	<ul style="list-style-type: none"> - 지열발전의 비용은 지열자원의 질과 발전형식에 따라서 달라지나 비용의 대부분은 지열발전소의 건설비와 지열정의 굴착비가 차지함. - 제주도의 구성 암석은 용암분출에 의해 형성된 화산암, 화산폭발에 의해 형성된 화산쇄설암이 있으며, 용암과 용암 사이에는 퇴적층(역암)이 존재함. - 제주 지역은 분화 기록이 존재하는 휴화산(한라산)있는 지역으로 상당한 지열에너지가 존재할 가능성이 있음. - 현재 해군기지 건설에 따른 안정적인 에너지 공급체계 구축을 위하여 2018년에 10 MW 규모 내외의 지열발전시스템 구축을 계획하고 있으며, 2022년까지 총 30 MW 규모 내외의 지열발전시스템 구축을 계획하고 있음. - 그러나, 국내에서의 지열발전은 리스크가 매우 큰 사업으로서 지열발전 시스템의 구축을 위해서는 제주지역 지열자원에 대한 기초조사 및 타당성조사가 선행되어야 함. 현재까지의 제주지역 지열자원에 대한 기초조사는 2002년도 한국지질자원연구원에서 실시한 2,002 m 시추공의 온도 검증 자료가 전부임.
지중공기열에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 주요 환경오염 기여물질의 농도는 도심지 보다 낮게 나타나고 있어 지하 공기 이용에 따른 환경 오염요소는 없는 것으로 보고되고 있음. - 지중공기열은 이용편의성이 좋고, 지중공기의 직접이용과 히트펌프를 이용한 간접이용이 모두 가능함.

	<ul style="list-style-type: none"> - 직접이용인 경우 시범사업결과 안정성과 경제성이 확인되어 온실 등의 농업시설이나 양돈장, 버섯농장 등에 적용되고 있음. - 또한 최근에는 지중공기열을 이용한 히트펌프 시스템이 개발되어 농축산 시설을 비롯한 건물 냉난방에 이를 적용하기 위한 연구가 진행되고 있음. - 지중공기열에너지는 이용 가능성 및 경제성 면에서 우수하나 신재생에너지에 포함되어 않아 이를 개발하고 활용하는데 한계가 있음. 따라서 지중공기열 에너지를 체계적으로 개발하고 효과적으로 활용할 수 있도록 신재생에너지 관련 조례의 개정이 필요함.
양식장 배출수의 소수력에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 도내 270개 업체가 넘는 양식장의 방류수를 이용한 소수력에너지의 개발은 양식장의 운영 유지비를 줄일 수 있을 뿐 아니라 국가에너지 자립도에 일조할 수 있는 부존자원임. - 소수력 발전량은 유량과 낙차에 비례하는데, 제주도 양식장중 비봉양식장, 가양양식장 및 행원양식장은 규모가 비교적 커서 이용 가능성이 높음.
발전소 폐열	<ul style="list-style-type: none"> - 발전소 온배수는 취수온도보다 약 7 °C 높은 정도의 에너지밀도가 대단히 낮은 열원이므로 발전소 온배수의 이용처는 한정되어 있음. - 제주도의 경우 인근 마을에서의 풀장 및 양식장 등에서 발전소 폐열의 이용이 기대되나, 이러한 시설의 부지확보가 가장 큰 문제임.
하수처리장 폐열	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 운영 중인 5개소 중에서 제주 하수처리장의 경우에는 하수처리장 방류수의 폐열을 이용하여 관리동의 냉난방이나 소화조의 가온 등에 이용 가능성이 있으나, 나머지 4개 하수처리장은 열수요 시설의 규모가 너무 작아 이용 가능성이 낮은 것으로 보고되었음.
해수열에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 해수열에너지의 이용은 건물의 냉난방과 양식장의 가온 시스템에 이용 가능하며, 해수의 직접 이용은 거의 불가능하고 히트펌프의 열원으로서 이용이 가능함. - 제주지역의 해안 주변에 분포되어 있는 대규모 건물은 주로 호텔, 콘도 및 연수원 등의 숙박시설이며, 이러한 숙박시설들은 해안에 인접하여 있고 냉난방 수요가 매우 크므로 해수열 에너지를 이용하기 매우 유리한 장점을 갖고 있음. 그러나 민간시설에 대하여 지방보급사업으로 수행하기에는 많은 어려움이 있음. 따라서 해수 열에너지 이용기술을 확대보급하기 위해서는 민간부문까지 확대하여 지원하는 것이 바람직함. - 제주지역에서 해안주변의 공공건물은 매우 소수이며 이중 제주해양수산자원연구소는 본관동의 건물 냉난방과 양식장 종묘시설의 가온시스템 구축에 활용할 수 있는 좋은 여건을 갖추고 있음. 특히 제주해양수산자원연구소는 기존의 해수를 취수하여 양식장의 수원으로 활용하고 있기 때문에 방류수를 열원으로 하면 해수를 취수하는 초기설치비용을 절감할 수 있는 좋은 여건을 갖추고 있음.
바이오(목질계, 조류)에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 목질계 바이오매스 적용 가능지역으로는 주변에 많은 열을 사용하는 시설이나 건물이 많은 지역이 유리함.

	<p>- 제주시 종합경기장의 경우 수영장에서 열사용이 많고 인근에 열공급이 필요한 아파트 단지와 정부종합청사 등이 있어 최적의 지리적 요건을 갖추고 있음. 우드칩을 활용한 열병합발전의 규모를 50톤/일로 하고 전력생산 외에 수영장과 외부 공동주택에 열공급을 할 때, 투자비 회수기간은 약 4년으로 분석되어 목질계 바이오매스를 이용한 열병합발전은 경제성이 있는 것으로 판단됨.</p>
--	---

* 출처 : 한국에너지 기술연구원(2008), 미활용에너지 자원조사

제 6 절 기타 지역에너지 대책

1. 집단에너지 공급가능 여부

가. 집단에너지 사업제도 도입배경과 내용

- 집단에너지란 많은 수의 사용자를 대상으로 공급하는 열 또는 전기이며, 집단에너지 사업이란 난방용 · 급탕용 · 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업으로 자가 소비량을 제외한 열 생산 용량이 시간당 500만kcal 이상인 ‘지역 냉난방 사업(District Heating and Cooling)’과 산업단지에 공정용 열(증기) 또는 열과 전기를 공급하는 사업으로 자가 소비량을 제외한 열 생산 용량이 시간당 3000만kcal 이상인 ‘산업단지 집단에너지 사업(Industrial Cogeneration)’을 말한다. 집단에너지 사업으로 열과 전기를 사용자에게 공급하는 경우 열과 전기를 동시에 생산하는 시설의 열 생산 용량이 전기 생산용량보다 커야 한다.

- 우리나라는 1, 2차 국제 석유 파동으로 에너지 절약 추진 대책의 중요성을 인식했으며, 1980년대 국민 소득 향상에 따른 에너지 소비 형태 변화와 대기환경 문제 등으로 말미암아 새로운 에너지 정책을 수립해야 했다. 이것이 열과 전기를 동시에 생산하며, 환경오염을 최소화하는 집단에너지 공급 방식을 도입한 배경이다.

<표 3-81> 집단에너지 사업관련 법적 근거

집단에너지 사업 관련 법적 근거			
	집단에너지 공급 타당성 협의	집단에너지 사업 허가	집단에너지 공급시설 고사 계획 승인
법적 근거	<집단에너지 사업법> 제4조	<집단에너지 사업법> 제9조	<집단에너지 사업법> 제22조
대상	60만 m^2 , 5000호 이상	열 생산 용량 -지역 냉난방 : 5G cal/h -산업단지 : 30G cal/h	집단에너지 사업 허가를 득한 사업자

- 집단에너지 공급 방식은 먼저 산업단지인 울산석유화학단지(1972년)와 여천석유화학단지(1976년)에 처음 적용했으며, 가정·상업 부문은 1984년 관련 규정을 법제화해 1985년 서울 목동(목동 열병합발전소)에 처음 적용했다.
- 1980년대 후반 서울 인구 분산과 주택난을 해소하고자 분당 · 고양 · 평촌 · 산본 · 부천 중동 등 수도권 신도시에 열 공급이 이뤄졌다. 수도권 5개 신도시 200만 호 건설을 추진하는 과정에서 집단에너지 공급 방식은 빠르게 성장했다. 여기에 힘입어 1991년 12월 <집단에너지사업법>을 제정하고, 5년마다 집단에너지 공급기본계획을 수립해 공고하도록 했다.
- 1992년 5월 지역난방 사업 추진 주체로 한국지역난방을 특별법상 공공법인인 한국지역난방공사(한난)로 전환했다. 이러한 정부의 강력한 보급 정책에 힘입어 한난은 1990년대 들어 수원 · 송파 등 수도권 지역과 대구 · 청주 · 김해 · 양산 등 비수도권 지역의 지역난방 사업을 추진했다. 또한, 지자체 주도 지역난방 사업도 확대했다.

- 집단에너지사업을 관장하는 주된 법률은 집단에너지사업법으로 동법상 집단에너지사업은 크게 지역냉난방사업과 산업단지 집단에너지사업 등 두 종류로 구분된다. 지역냉난방 사업은 주로 신도시 택지지구의 대규모 아파트단지를 대상으로 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업을 지칭하며, 산업단지 집단에너지 사업은 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 전기를 공급하는 사업을 말한다.
- 구역전기 사업이란, 민간 발전 사업자가 3만 5000kW 이하 발전 설비를 이용해 생산한 열과 전기를 특정 구역 내 소비자에게 직접 공급하는 종합 에너지 사업이다. <전기사업법>에 구체적으로 명시하지 않았으나, 발전 설비는 ‘열병합발전(가스 연료)’을, 소비자에게 직접은 ‘한전과 전력거래소를 통하지 않고’라는 뜻으로 해석할 수 있다. 이 사업은 중앙 집중형 발전소 건설에 따른 입지난 해소와 전력 공급의 안정성 확보, 송전 선로 건설비 및 송전 손실 비용 절감, 에너지 효율 개선, 발전 및 배전 · 판매 부문의 경쟁 활성화 등이다. 그러나 한때 구역전기 사업 활성화 정책을 악용해 일부에서 단순 전기 재판매에만 몰두하기도 했다.
- 구역전기사업 제도가 도입된 이래 집단에너지사업과 구역전기사업은 일정 부분 겹치는 분야가 있을 뿐 아니라 전기사업법상 일정 조건을 충족시키는 집단에너지사업자에 대해 구역전기사업자로 의제하는 규정이 신설됨으로써 그동안 사업자간에 다소의 개념상의 혼동이 있어 왔다. 이 신설된 규정으로 인해 특히 집단에너지사업자가 구역전기사업을 겸할 수 있는 여지가 주목되면서 이른바 ‘구역형 집단에너지사업’(CES; Community Energy System) 이 부각되었다.
- 전기사업법(제92조의 2) 및 동법 시행령(제59조의 2)에 의하면, 지역 냉난방사업자 중 15만kW 이하의 발전설비용량을 갖춘 자와 산업단지

집단에너지 사업자 중 25만kW 이하의 발전설비용량을 갖춘 자는 구역 전기사업자로 의제된다. 즉 이들 양자는 모두 구역전기사업을 겸할 수 있다는 것이며 집단에너지사업과 구역전기사업을 겸하는 사업을 통상 구역형 집단에너지사업이라 일컫는다.

- 구역전기 사업은 주로 도심 상가, 호텔, 백화점, 병원 등 에너지 다소비 건물이 밀집한 구역을 대상으로 냉·난방용 열과 전기를 공급하는 사업이다. 집중화한 에너지 생산 시설에서 일괄적으로 다수 사용자에게 에너지를 공급한다는 점에서 지역 냉·난방 사업의 일종이다. 그러나 구역 전기 사업은 기존 지역 냉·난방 사업과 다른 점이 몇 가지 있다. 구역 전기 사업의 공급 대상지는 냉·난방 수요가 있는 소규모 택지 개발 지역과 전기 수요가 많은 시설이나 건물이 밀집한 구역이다.
- 집단에너지 사업의 경우 열은 수용가에게 직접 판매하지만, 전기는 자가(발전소 내) 소비를 충당하고 남은 것을 한전에 역송전 판매한다. 반면, 구역전기 사업은 열과 전기 모두 구역 사용자에게 직접 판매한다(잉여 전기는 전력거래소에 판매). 이처럼 구역전기 사업자는 발전과 판매 사업을 겸업하며, 법적으로도 발전과 판매 사업자의 자격과 기준을 함께 적용 받는다.

<표 3-82> 지역냉난방 사업과 구역형 집단에너지사업 비교

	지역냉난방사업	구역형 집단에너지사업
사업분야	난방위주 (냉방, 전기는 부차적)	난방, 냉방, 전기의 일괄 공 급
사업의 필수조건	- 열공급 (전기공급도 가능하나 필수는 아님) - 열생산용량>전기생산용량	- 열과 전기 공급 - 열생산용량>전기생산용량
대상	신도시 택지지구의 대규모 아파트 단지	도심상가, 호텔, 백화점 등 소규모의 에너지 다소비지역 (특히 냉방 및 전력 수요가 많은 빌딩이 주 대상)
사용설비	대형 열병합발전기, 열전용보일러, 쓰레기 소각시설 등	주로 소형 열병합발전기 (분산형전원)
투자규모	대규모	소규모
전기의 직접판매	불가(전력시장 또는 한전에 역 송 판매만 가능)	가능
법률상 분류	집단에너지사업법상 집단에너지 사업(지역냉난방사업)	집단에너지사업법상 집단에너지 사업(지역냉난방사업)이면서, 전기사업법상 구역전기사업으로 의제

나. 집단에너지 사업 보급 정책

○ 정부는 2008년 ‘제1차 국가 에너지 기본 계획’에 집단에너지 초기 성장 단계 진입에 따른 소비자의 선택권을 보장하고, 시장 원리를 점진적으로 확대적용한다는 내용을 담았다. 열 요금제 개선, 지역냉난방 확대, 지역 지정 제도 점진적 완화 등 자율 시장 환경을 조성하기로 한 것이다. 그 해 9월 ‘기후변화 대응 종합 기본 계획’에 열병합발전을 통한 환경 친화적 열원을 2012년까지 총 30개 단지에 추가공급하기로 했다. 이 계획에 전력거래소 판매 가격인상과 연료비 부담 완화 등 열병합발전에 인센티브를 주는 내용을 담았다.

○ 2009년 11월 ‘제3차 집단에너지 공급 기본 계획’에서 2013년까지 총 주택(1558만 세대)의 16.3%인 245만 세대에 집단에너지를 공급하기로

했다. 이에 따른 예상 투자비는 2009년 6,444억 원, 2010년 9,524억 원, 2011년 1조 1,751억 원, 2012년 8,423억 원, 2013년 4,928억 원으로 총 4조 3,070억 원이다. 이를 통해 2013년 기준 지역냉·난방은 에너지 210만 6000toe(연평균 절감률 24.8%), CO₂ 1030만 7000톤, SO_x · NO_x · Dust 6943톤 감소를, 산업단지는 에너지 320만 2000toe(연평균 절감 예상율 31.3%), CO₂ 858만 9000톤, SO_x · NO_x · Dust 3만 9307톤 감소를 목표로 한다.

다. 집단에너지 관련 정책 방향

- 정부의 집단에너지 관련 정책 방향은 집단에너지 사업 경쟁 여건 조성 및 사업 활성화, 집단에너지 사용 연료 공급 체계 개선 및 다변화, 지역 난방 확대·보급을 위한 기반 구축 등이다.
- 집단에너지 추진 정책은 다음과 같다.
 - ▲미활용 에너지 및 신재생에너지 활용 증대 - 2020년까지 집단에너지 총 열 공급량의 20%를 신재생에너지로 공급(집단에너지 사업 경쟁력 제고).
 - ▲지역 냉방 보급 확대 - 냉방 요금 인하 및 보조금 지원으로 지역 냉방 사용자의 경제성 확보(2013년까지 공동 주택 3만 세대에 공급).
 - ▲사용자 권리 보호 강화 - 열원에 대한 소비자의 선택권 확대 및 집단에너지사업의 부실화 사전 차단(열 공급의 안정성).
 - ▲열 요금 제도의 합리적 개선 - 사업자의 원가 절감 노력을 유도하고, 사용자의 효율적 에너지 활용을 지원하도록 요금제개편 추진.
 - ▲소비자 에너지 효율 향상 - 단열 기준강화와 세대 수질 배관 수질 개선 등 사용자 설비효율 개선을 위한 종합 대책 마련.
 - ▲집단에너지 R&D 활성화 - 집단에너지 대형 CHP 분야를 국가 R&D 전략 로드맵 기술 분야에 신설.

▲집단에너지 산업 해외 진출 확대 등.

○ 집단에너지 사업 지원 정책은 다음과 같다.

▲지역 지정 제도 - 집단에너지 공급 대상 지역 내 사용자는 해당 지역 사업자가 공급하는 열을 의무적으로 사용

▲자금지원 - ESCO를 이용해 열병합발전 사업을 할 경우 설치 자금 100% 지원(지원 규모 - 500억 원 이내, 대출 기간 - 3년 거치 7년 분할 상환, 금리 - 고정 금리 2.75%, 변동 금리 2.25%).

▲세제 지원 - <조세특례법>에 의해 열병합 및 집단에너지 설치자는 투자 금액의 10%에 상당하는 금액을 소득세 또는 법인세에서 공제.

▲부지 지원 - 정부는 택지 개발 시 집단에너지 타당성이 있으면, 개발 사업자에게 필요한 부지 확보를 요청함(개발 사업자는 토지 이용계획에 반영해야 함).

▲시설 지원 - 국가 및 지자체는 집단에너지 사업에 필요한 공공시설 재원을 우선적으로 지원해야 함.

▲사용 연료 부과금 면제 - 열병합발전의 경우 황산화물에 대한 부과금 면제 등

라. 제주의 집단에너지 공급 가능 여부

○ 기온이 일정해 연중 동일한 수준의 열수요와 전기 수요를 갖는 북유럽 국가와 달리 우리나라는 열 수요가 겨울철에 많지만 여름철에는 전기와 함께 생산한 열을 사용하지 않고 버리게 되며, 대규모 택지나 도심 에너지 밀집 시설처럼 일정 규모 이상 열 수요를 꾸준히 확보한 지역이 아니라면 여름철 열병합발전 설비가 사업자의 수익성을 악화시킬 뿐만 아니라 에너지 낭비의 원인이 될 수 있다.

○ 구역 집단사업의 원료인 LNG는 국제유가와 환율의 영향을 즉각적으로 반영하는 반면, 이를 통해 생산해내는 전기직판가격과 열요금은 정부의 공공요금 억제책으로 인해 인상폭을 넓히지 못하는 모순이 발생하여 사업자의 적자가 누적되고 있다. 2005년 LNG단가는 387.58원/Nm³에서 2011년 712.29원/Nm³으로 83.8%나 원료비가 인상됐지만, 한전의 전기요금은 2005년 91.07원/kWh에서 103.61원/kWh으로 7년동안 16% 인상에 머물렀으며, 열요금도 한국지역난방공사 주택용요금을 기준으로 살펴보면 2005년 4만4780원/Gcal에서 지난해 7만33원/Gcal로 56.4% 인상에 그친 것으로 분석되어 구역 집단에너지 사업의 어려움이 지속되고 있다.

○ 집단에너지 사업의 공급대상지역은 독립된 열원시설이 필요한 경우 최대열부하 150 Gcal/h이상, 열사용량 300,000 Gcal/y이상, 열밀도 30 Gcal/km²·h이상을 만족하는 경우 집단 에너지지역으로 지정할 수 있다. 인근 5Km이내에 가용열원시설이 있는 경우는 최대열부하 30 Gcal/h이상, 열사용량 60,000 Gcal/y이상, 열밀도 30 Gcal/km²·h이상을 만족하는 경우 집단에너지지역으로 지정할 수 있다.

○ 서귀포 혁신도시 개발예정지구 현황

- 목적 : 공공기관 지방이전을 위한 혁신도시 건설
- 위치 : 제주특별자치도 서귀포시 서호동, 법환동 일원
- 면적 : 1,150,939 m²
- 이전기관 : 공무원연금관리공단 등 9개 기관
- 계획인구 : 5,000인(1,800호)
- 전력공급계획 : 변압기 설비용량 34,579kVA,
최대전력수요 예측 31,121kW
- 도시가스공급계획 : 도시가스 수요량 47,759 toe/년(난방용 42,676

toe/년. 급탕용 5,083 toe/년)

－ 열공급계획 : 연간 열부하 30,632 Gcal/년, 최대 열부하 26.3 Gcal/h

* 본 지구는 집단에너지 타당성 없는 지역으로 난방방식은 개별난방 또는 소형열병합으로 계획

○ 집단에너지 기본 계획에서 주택(지역 냉난방)은 최대 열부하가 150Gcal 이상이어야 경제적인 것으로 판단되지만, 제주지역은 대용량의 열부하가 존재하지 않아 제주지역에 집단에너지의 공급은 현실적으로 어려움이 있다.

2. 에너지복지

가. 에너지 복지의 개념

○ 에너지복지라는 말은 일반적으로 통용되는 공식용어가 아니며, 2006년 산업자원부(현 지식경제부) 업무보고에서 처음 사용된 개념이다.

－ 사회복지적 개념에 의하면 에너지복지는 "소득에 관계없이 모든 국민이 건강하고 안정된 생활을 유지할 수 있도록 최소한의 에너지 공급을 보장하는 제도 또는 지원 프로그램"으로 정의한다.

－ 안정적 경제성장과 사회통합을 이루기 위한 사회 복지정책의 일환으로써, 모든 소비자에게 최소 수준의 에너지 공급을 보장하는 것을 의미한다.

○ 에너지빈곤의 개념

－ 에너지 빈곤(Fuel poverty)에 대한 합의된 정의는 없으나 일정가구가 냉난방을 유지하는데 있어 경제적으로 부담스러운 상태에 처한 경우라고 할 수 있다.

－ 1970년대 처음으로 등장하였으며 영국과 아일랜드, 뉴질랜드 등에서

사용되고 있다.

- 영국 : 가구 총순소득(full income)의 10% 이상을 냉·난방비로 지출하는 가구를 에너지 빈곤가구로 정의한다.
- 미국 : 에너지비용이 가구소득의 10.9% 이상인 경우 해당된다.
- 대부분의 선진국에서는 적정 난방수준으로 실내온도를 유지하기 위해 가구소득의 10% 이상을 난방비로 지출하는 가구를 에너지빈곤가구로 간주한다.

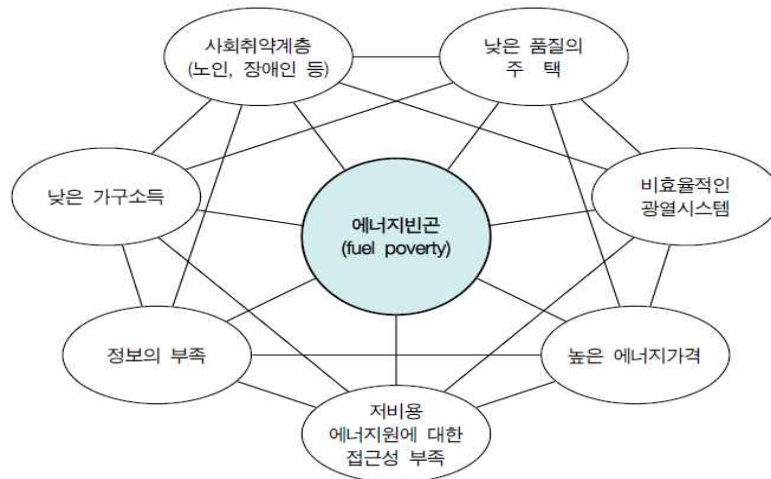
○ 우리나라의 에너지빈곤 개념

- 일반적으로 우리나라에서는 에너지빈곤가구를 가구소득의 10% 이상을 난방, 취사, 조명 등과 같은 광열비로 지출하는 가구로 정의하고 있다.
- 에너지복지에 대한 사회적 요구의 증가로 2006년 3월 「에너지기본법」이 제정되었으며, 에너지복지에 관한 개념정립이 시도되고 있다.
- 한국에너지재단에서는 에너지복지를 “인간으로서 건강한 생활을 유지할 수 있는 적정수준의 에너지 공급을 보장하기 위해 정부와 민간기관이 제공하는 사회적 서비스”로 정의한다.

○ 에너지빈곤의 원인

- 낮은 가구소득: 실직, 근로능력부족, 노동기회 부족, 제한된 금액의 연금 및 급여 등
- 사회취약계층: 노인가구, 장애인가구, 실업가구, 편부모가구 등이며 재택시간이 길어 일반가구보다 냉난방 수요는 높다
- 불량주거시설: 단열시설미비주택
- 비효율적 광열시스템: 발열량이 큰 백열등, 노후 보일러, 비효율적인 가전제품 등
- 높은 에너지 가격: 유가 상승 등

- 저비용에너지원에 대한 접근성 부족: 도시가스에 대한 낮은 접근성
- 정보의 부족: 신청주의에 따른 미지원



[그림 3-15] 에너지빈곤의 원인

* 출처 : 서울시정개발연구원(2009). p.16.

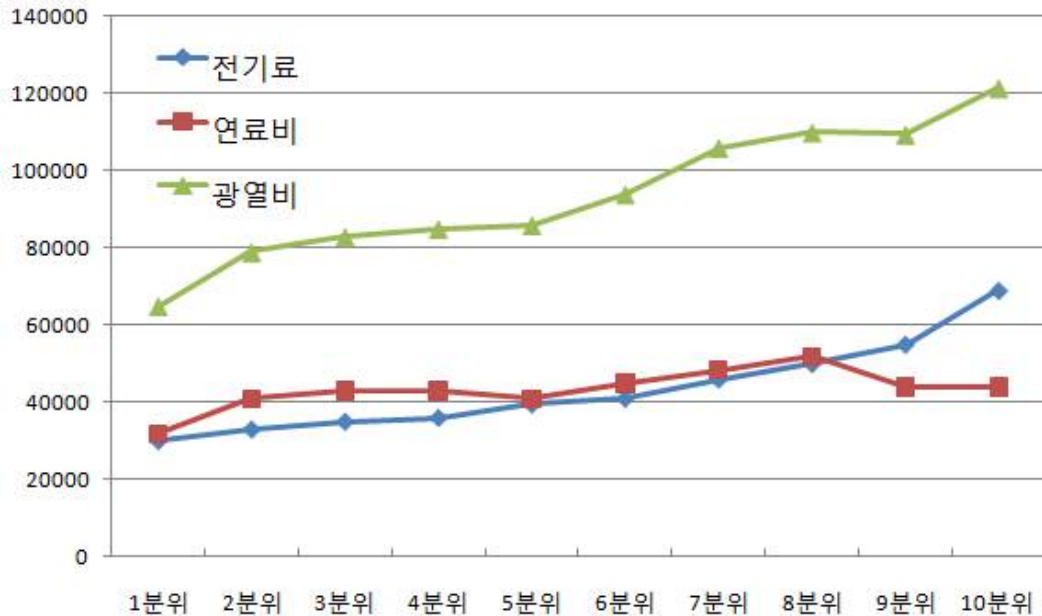
○ 중앙정부 차원에서 에너지 기본권이 포함된 에너지복지법 제정을 추진 중에 있다.

- 최근 들어 에너지가 인간다운 삶의 보장을 위한 필수재라는 인식과 더불어 사회적 약자를 위한 에너지복지 프로그램의 필요성에 사회적 공감대가 형성됨.
- 2007년 에너지복지 원년을 선포하며 한전과 가스공사를 포함한 25개 에너지기업과 공동으로 에너지복지헌장채택, 2016년까지 에너지 빈곤 가구 제로화 목표
- 2009년 녹색성장 5개년계획에서 에너지 빈곤 해소를 위해 최저에너지 사용기준을 기본권으로 정립하고 에너지복지 전달체계를 효율화하겠다는 계획 발표
- 지경부를 중심으로 에너지복지정책의 법적 기반 마련을 위한 에너지 복지법을 추진 중.

- 세계적 관심과 중앙정부차원에서의 에너지정책이 수립되고 있는데도 불구하고 지방정부차원의 에너지복지정책은 미흡한 현실임.
- 지역별 저소득가구의 에너지소비 특성을 반영한 에너지복지정책 마련이 시급함

나. 에너지 복지의 필요성

- 연료비는 소득과 상관없이 꼭 필요한 필수재임에도 불구하고 균등가격체제로 인해 저소득층의 경제적 부담이 상대적으로 높다.
- 광열비 비중의 증가는 다른지출항목의 감소를 유발하여 삶의질을 떨어뜨림.
- 특히 노인, 어린이, 장애인, 만성질환자가 있는 가구는 에너지빈곤에 취약함.
- 新 고유가시대에 접어들면서 세계적으로 에너지빈곤층에 대한 지원에 관심이 높아지는 추세임
- 선진국의 경우 1,2차 석유파동을 겪은 1970년대부터 에너지복지 정책을 추진해오고 있다.
- 에너지 복지정책은 저소득층의 복지뿐만 아니라 에너지절약, 온실가스 감축, 고용창출이라는 부가적 효과를 기대할 수 있음
- 복지효과: 인간다운 삶의 유지(National minimum)으로서의 저소득층 지원
- 에너지절약효과: 고유가대책의 일환으로서 에너지 소비절감
- 온실가스감축효과: 저소득가구의 에너지효율화로 온실가스 배출량 감소
- 고용창출: 주택단열지원, 가전제품 효율개선 등을 통한 지역사회내 신규일자리 창출



[그림 3-16] 소득분위별 광열비 지출구조

* 출처 : 통계청, 2008, 가계조사(서울)

(단위 : 월평균비용(₩))

- 제주지역 저소득층은 도시가스가 보급되지 않는 지역에 거주하고 있으나 에너지 요금할인 프로그램은 상대적으로 저렴한 난방인 도시가스를 할인해주는 반면, 등유나 프로판가스를 쓰는 가정은 할인대상에 속하지 않는다.
 - 저소득층의 주요 난방 에너지원인 등유나 LPG 가격은 도시가스 가격에 비해 상대적으로 높아 소득대비 에너지 비용부담이 크다.
 - 전기요금은 수급 대상자 중 50~60%만 할인혜택을 받고 있는데 요금을 할인받기 위해서는 별도의 계량기를 설치해야 하나 수급자의 상당수가 경제적 여건이 열악해 설치하지 못하고 있다.
- 국제 원유가격의 급등으로 인하여 에너지 가격의 상승으로 저소득층의 에너지소비가 위축되고 가계부담이 증가되고 있다.
 - 저소득층의 에너지 소비여건이 악화되었음에도 불구하고 타 복지정책

에 비해 에너지 지원정책은 미흡하다.

- 에너지빈곤가구에 대한 지원은 저소득빈곤층의 인간다운 삶의 보장 및 사회통합을 위해서도 필수적이다.

다. 해외의 에너지 복지사례

(1) 영국

- 「따뜻한 가정 및 에너지보전법 (Warm Homes and Energy Conservation Act, 2000)을 근거로 에너지빈곤전략을 수립한다.
- Warm Front, Decent Home, Warm Zone, 사회적 요금, 동계연료비지원, 홍보캠페인 등 다양한 에너지 빈곤층 지원 전략(Fuel Poverty Strategy)을 마련하여 2010까지 에너지 빈곤층 완전구제를 목표로 추진 중이다.
- 지방정부차원에서는 런던시의 경우 독자적인 에너지빈곤 기준을 가지고 중앙정부와 연계된 프로그램들을 실시하고 있다.

(2) 아일랜드

- 사회복지가족부(Department of Social and Family Affairs) 주관하에 사회복지 프로그램의 일환으로 각종 에너지비용관련 지원금을 지급하는 소득지원 및 에너지가격정책과 에너지효율개선정책으로 구분할 수 있음.
- 소득지원 및 에너지가격정책
 - 국가에너지계획(National Fuel Scheme)에 의해 지원되는 연료수당(Fuel Allowance)과 전기/가스지원 등 가구지원패키지(household benefits package)가 있다.
- 에너지효율개선정책
 - Warmer Home 계획: 저소득가구의 에너지효율과 어메니티 향상을 목

적으로 사회적고용모델(social employment delivery model)에 기초하여 다락방 단열, 방수, 온수장치 단열, 고효율조명, 이중벽 단열, 에너지 상담 등의 사업을 수행하며 지역사회의 비영리단체들이 에너지효율 개선작업을 수행하기 위한 기술을 습득하고 적용함.

- 노인을 위한 가구보조계획: 60세이상 저소득 노인가구의 주거개선사업에 필요한 자금 지원

(3) 미국

○ 소득보조(LIHEAP: Low Income Home Energy Assistance Program)와 시설지원(WAP: Weatherization Assistance Program) 프로그램으로 저소득층에게 에너지요금(냉난방비)의 지불지원과 주택단열서비스를 제공함.

- 1976년부터 「에너지보전 및 생산법(Energy Conservation and Production Act)」를 근거로 에너지부 주관하에 저소득가구의 에너지 효율향상을 통해 총주거비용을 줄이고 복지를 개선하는 주택단열지원 사업을 시행중임.
- 1981년 제정된 「옴니버스 예산조정법(Omnibus Budget Reconciliation Act)」를 근거로 보건복지부 주관하에 저소득가구 에너지지원프로그램을 실시함
- 지방정부 차원에서는 뉴욕시의 경우 한시장애인지원국(Office of Temporary and Disability Assistance) 주관하에 난방지원과 위기상황지원, 주택단열지원사업 등을 실시하고 있음.

(4) 프랑스

○ 법령(Besson Law, 1990)에 의해 모든 사람이 적절한 수준의 주거지에서 살수 있는 권리를 보장하고 지방자치단체가 장애인가구를 위한 주택 공급 액션플랜(PDALPD)을 세우도록 의무화함.

- Law 92-722(1992)는 수도, 가스 및 전기에 대한 권리를 명문화하여 에너지기본권을 명시하였고, 요금 미지불시 공급중단을 막을 수 있도록 국가와 EDF(전기회사), GDP(가스회사), 수도회사가 참여하는 정부협약을 체결하고, 각 카운티는 정부와 에너지공급회사, 기초자치단체, 사회적 행동센터(social action center), 비영리단체 등이 참여하는 지역협약을 맺는 등 국가적 지침을 확립하여 법률을 통한 사회적 지원을 제도화하고 있음.
 - Law 2000-108(2000)에서는 취약가구에 대한 에너지 권리를 강화하였으며 법령(Decree, 2004)에 따라 저소득가구에 대한 사회적 요금을 확정함.
 - 법령(Decree, 2005)에 따라 전기요금 미납시에도 최소수준의 전기공급을 의무화함.
 - Law 2004-1208(2004)에서는 에너지연대기금 관리를 카운티에 이양하여 에너지빈곤정책을 지방정부가 주도하도록 함.
- 주택개선청(ANAH)과 환경 및 에너지관리청(ADEME), 도시재생청(ANRU) 등에서 저소득가구와 취약가구를 대상으로 에너지효율개선사업을 실시하고 있음.
- 에너지 연대기금 조성을 법적 의무화하고 있음.
- 중앙정부, 지방정부, 국영가스전기회사(DEF-GDF), 국가실업기구(Assedic), 비영리 단체 등에서 기금을 조성.

(5) 브라질

- 2002년 제정된 「에너지효율법(Energy Efficiency Law)」에 의해 에너지 빈곤층을 대상으로 저효율 구형 냉장고를 고효율 신형 냉장고로 교체하는 민관협력사업을 통하여 탄소저감 효과를 동시에 거두어 국제

기구로부터 온실가스 감축사업으로 인정받았다 .

라. 우리나라의 에너지복지 지원

- 법적 지원으로는 사회복지 주관 부처인 보건복지부(현 보건복지가족부) 중심으로 「국민기초생활보장법」에 의해 기초생활수급자에게 광열비를 지원하는 것과, 긴급복지지원대상자 중 추가적으로 연료비 지원 수요가 발생한 자에 대해 동절기(10월~3월) 동안 연료비(6만원)를 지원하는 사업이 해당된다.

- 정책적 지원은 에너지 주관 부처인 산업자원부(현 지식경제부)와 에너지 공기업 중심으로 운영되는 사업으로서 에너지서비스 공급중단 유예와 에너지요금 할인 및 감면 지원 확대, 에너지기기 무상 보급 및 안전 개선, 그리고 에너지서비스 지원체계 구축 사업 등이 포함된다.

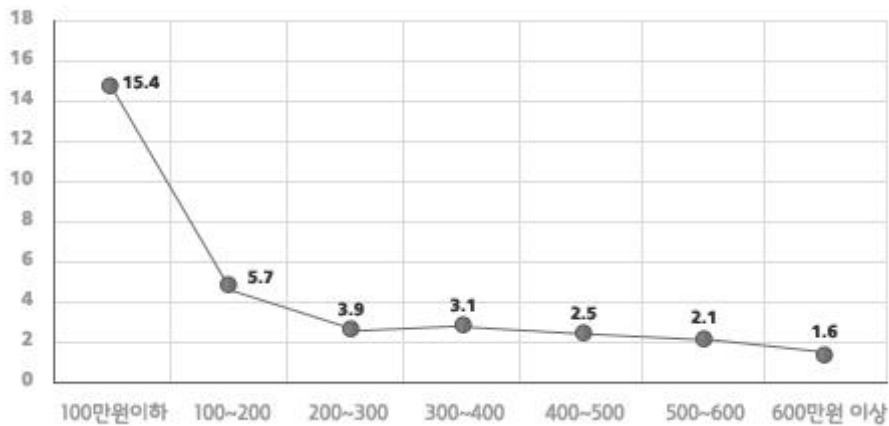
<표 3-83> 에너지원별 에너지복지 지원프로그램

구분	지원항목	지원대상	지원방법
전력	전류제한장치 (단전 유예)	주택용 단전대상가구	한전에서 파악
	전기요금 할인	기초생활보장수급자 , 1~3급 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
도시가스	10월~5월 공급중단 유예	기초생활보장수급자 , 차상위계층	지자체에서 발굴
	도시가스요금 할인	기초생활보장수급자 , 1~3급 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
연탄	동절기 연탄쿠폰 지원	연탄을 사용하는 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층(차상위계 층에 포함되지 못하는 독거노인, 조손가정, 한부모가정, 장애인가정 등) * 2009년 기준	지자체에서 발굴
지역난방	열요금 감면	전용면적 60 m^2 이하의 영구임대, 공공임대, 국민임대 아파트 거주자	거주자 할인
에너지기기	고효율 조명기기 지원	기초생활보장수급자	지자체에서 발굴
가스안전기	LP 가스시설 개선	기초생활보장수급자	지자체에서 발굴
난방연료	동절기 난방연료 지원	난방유, 프로판가스를 난방연료로 사용하고 있는 기초생활보장수급자 구 중 소년소녀가정, 조손가정, 한부모가정 * 2009년 기준	지자체, 사회복지기관에서 발굴

* 출처 : 지식경제부 블로그(<http://seenergy.kr/334>)

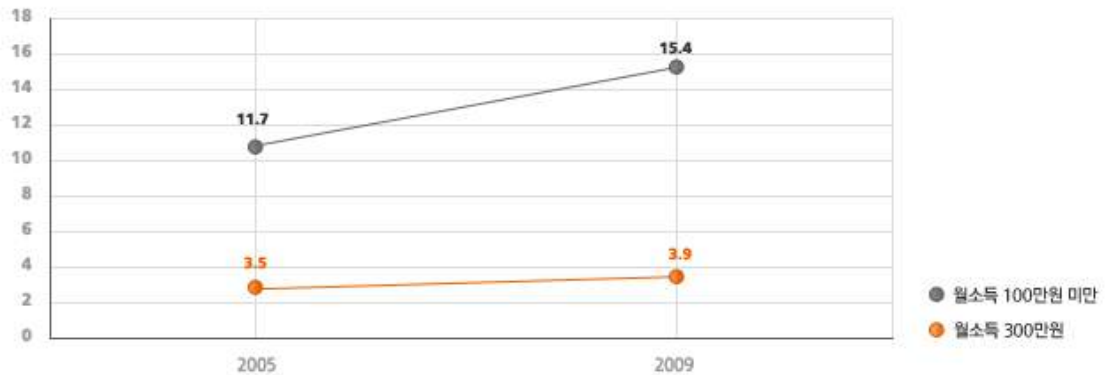
마. 에너지 복지의 현안과제

- 에너지빈곤의 개념 및 기준의 미설정으로 정책대상이 모호
 - 총소득이 아닌 가처분소득을 중심으로 에너지 빈곤층의 개념을 정립할 필요가 있다.
- 소득수준 하위 10% 가구의 소득대비 연료비 구입비용은 15.4%로 상대적으로 높으며 에너지빈곤층에 대한 맞춤형 프로그램 마련이 시급하다.



[그림 3-17] 소득분위별 광열비 지출구조

- 에너지 기본권의 확충
 - 에너지를 ‘상품’이 아닌 ‘기본권’의 개념으로 인식해야 한다. 촛불이나 부탄가스로 난방을 대체하다 화재가 나는 사건이 빈번하다. 난방비 부담은 에너지 빈곤층에게는 생존과 직결되는 문제이다.



[그림 3-18] 소득계층별 연료비 비중추세

○ 에너지 복지를 위한 법적 근거의 마련

- 에너지 복지 정책은 뚜렷한 법적 근거 없이 그때그때 여론이나 국제 유가 상황에 따라서 지원되고 사라짐을 반복한다.
- 에너지복지사업에 집행되는 예산은 요금 할인·난방비 지원 등 다양한 사업들에 쓰였으나 법적 근거가 없어 언제라도 사라질 수 있다.
- 에너지기본법 제4조 5항에는 ‘국가 등은 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여해야 한다’는 의무조항이 있음에도 하위 법령이나 관계 법률에 이에 대한 구체적인 정책이 법제화되지 않는다.

○ 실태조사 필요

- 에너지 복지를 위한 각종의 에너지 통계와 기준이 미비하여 에너지복지 정책 수립이 어렵다. 따라서 전면적인 에너지실태 조사를 실시해야 한다.

○ 현재 시행하는 에너지 가격지원을 축소하고 저소득 가구의 소득지원을 강화하는 정책과 재원이 마련이 필요하다.

- 에너지 지원의 사각지대에 놓인 차상위 계층을 대상에 포함시켜야 한다.
- 에너지비용을 기초생활 비용에 포함해 지원하면 다른 용도로 쓸 가능

성이 있으므로 바우처 제도 도입이 바람직하다.

바. 제주형 에너지복지 프로그램

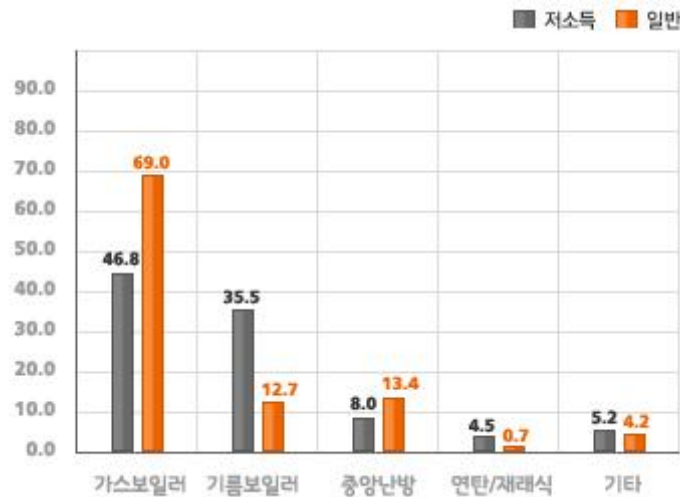
○ 수요측면

- 난방효율화사업: 에너지빈곤층에게는 혹한기 난방부족이 가장 심각한 문제이므로 주택단열개선지원, 건물에너지 효율화
- 냉방지원사업: 제주지역 아열대기후화로 인한 저소득층을 위한 폭염대피소, 긴급냉방지원 등의 혹서기 폭염대책 필요
- 태양열 에너지를 적극적으로 활용하는 패시브(passive)설계 주택사업 등 필요
- 가전제품 효율 개선사업: 가정내 가전제품 중 가장 많은 전력을 소비하는 냉장고 등을 고효율 제품으로 교체하는 등의 효율개선사업 추진

○ 공급측면

- 연료지원: 혹한기 에너지 빈곤층에 대한 비상연료나 대체연료 지원
- 도시가스 보급: LPG나 경유에 비해 상대적으로 저가인 도시가스를 에너지빈곤층에게 보급하도록 장기적으로 계획
- 신재생에너지 보급사업: 저소득가구 태양열 난방 보급사업

- 추가비용 없이 지속적인 에너지 공급이 가능하며, 온실가스가 배출되지 않는 신재생에너지설비를 지원할 경우 근본적인 차원에서 에너지빈곤의 해결이 가능함. 영국에서는 이미 Warm Front 사업을 통해 저소득가구의 태양열 난방 보급사업을 추진중이며, 우리나라에서도 유사하게 경로당 등에 태양열난방을 보급하는 에너지복지 프로그램이 추진된 사례가 있음.



[그림 3-19] 저소득가구와 일반가구의 난방시설 사용형태

3. 지역에너지기본조례 및 관련규정 개정방안

가. 조례의 제정목적 및 주요내용

- 제주특별자치도 지역에너지기본조례는 「에너지법」 제4조의 규정에 의하여 에너지의 효율적인 사용과 신재생에너지의 개발 및 보급을 촉진하고 지속 가능한 에너지 수급체계를 구축하기 위하여 제주도, 사업자 및 도민 등의 책무를 규정함으로써 지역 경제의 건전한 발전 및 도민의 생활의 안정에 기여함을 목적으로 하여 2006. 10.11 최초 제정되었다.
- 아울러 조례의 기본방향으로 제주도는 에너지의 효율적인 사용과 지속 가능한 에너지수급체계를 구축할 수 있도록 에너지절약, 신재생에너지 개발·보급 및 미활용에너지의 활용 등을 위한 시책을 수립·추진하여야 하며, 에너지절약 및 신재생에너지 개발·보급시책을 수립함에 있어서 산업체, 도민, 관련단체, 학계, 연구기관 등과 협의하여야 한다는 총칙에 관한 사항과 에너지 이용 주체별 권리·책무 등에 관한 사항, 부문별 에너지절약 및 신·재생에너지 개발보급 노력 등에 관한 사항, 에너지위원회 운영에 관한 사항, 에너지시책 추진지원 등에 관한 사항 등을 내용으

로 하여, 총 5장 21 조항 및 부칙으로 구성되어 있다.

<표 3-84> 조례의 구성내용

구 분	제 목	내 용
제1장	총칙	조례의 목적(제1조), 기본방향(제2조), 용어의 정의(제3조),
제2장	에너지이용 주체별 권리·책무	제주도의 책무(제4조), 사업자의 책무(제5조), 도민의 책무(제6조), 도민단체·학교의 역할(제7조), 지역에너지 계획의 수립(제8조)
제3장	부분별 에너지절약 및 신재생에너지 개발 보급노력 등	공공부문(제9조), 건물부문(제10조), 수송부문(제11조), 산업부문(제12조) 신재생에너지 자원조사(제13조)
제4장	에너지위원회	에너지위원회(제14조), 위원회구성(제15조), 위원회의 기능(제16조), 회의(제17조), 실무위원회(제18조), 수당(제19조)
제5장	에너지시책 추진 지원 등	세제·재정지원 등(제20조) 시행규칙(제21조)

나. 조례운영실태 평가를 통한 시사점 발굴

- 제주도에너지기본조례가 제정 시행된 지 5년이 경과되고 있는 현시점에서 관련 규정의 개정방안을 모색하기 위해서는 우선 조례로 규정한 정책의 개입이 당초 목적 한 바와 같이 그 효과가 나타나고 있는지 여부와 그간의 지역에너지 환경 등 상황 변화에 비추어 볼 때 추가로 반영해야 할 부분들이 있는지에 대한 검토가 필요하다.
- 그러기 위해서는 먼저 이 조례 제2장에서 규정하고 있는 에너지이용 주체별 권리와 책무를 부여 받은 자 즉 도지사, 사업자, 도민, 도민단체, 학교의 역할 등을 부여 받은 기관, 단체가 이 규정에 따라 그 책무를 잘 수행해오고 있는지와 그 효과에 대하여 정책의 수혜 대상자인 도민, 사

업자, 에너지소비자들이 어떠한 평가를 내리는지에 대한 인식조사가 선행되어야 한다.

- 이러한 부분들에 대한 인식조사 등 직간접적 조사 등의 방법에는 한계가 있으므로 그간의 조례운영 정책의 합리성 및 실효성 등에 관한 이론적 배경을 바탕으로 조례 운영실태 고찰을 통하여 시사점을 찾아야 할 것이다.
- 아울러 이 조례에서 도지사는 지속 가능하며 종합적인 에너지이용시책을 추진하고 신재생에너지 보급 확대를 위해 10년 이상을 계획기간으로 하는 지역에너지계획을 5년마다 수립하도록 규정하고 있으며, 이와 관련한 에너지계획 및 신·재생에너지보급시책 등을 자문·심의·조정하기 위한 지역에너지위원회를 두고 있으나 위원회 기능이 거의 활성화되지 않고 있는 것으로 나타나고 있다.
- 앞으로는 위원회 개최를 정례화하고 독자적인 운영권을 부여하여 지역 에너지사업에 대한 심의기능 강화와 아울러 지역에너지사업에 대한 종합적인 평가기능을 추가로 부여하여야 할 것이다.

(1) 조례 개정 착안점

- ① 대부분의 조항이 에너지 관련 법규 및 관련 규정에서 이미 정하고 있는 사항들을 재구성하고 있으며 제2장 ‘에너지이용 주체별 권리 의무사항’은 대부분 선언적 규정에 불과하고 이행 여부에 대한 사후관리 규정이 없어 정책 개입의 실효성을 담보하기 어렵다.
- ② 조례의 목적 달성과 지역에너지계획사업 추진을 위한 구체적인 세제·재

정상의 지원범위 및 기준이 수립되지 않아 세제·재정상의 지원 근거를 토대로 하는 중장기적 지역에너지사업계획의 수립 및 실효성을 담보하기 어렵다.

③ 지역에너지정책 결정과정에서 위원회의 자문·심의 기능은 투자사업의 시행착오를 최소화하고 사업의 효율성을 높이기 위한 사전 검증과 정책의 신뢰성과 책임성을 보다 명확하게 할 수 있는 매우 중요한 사안임으로 ‘에너지위원회’의 책임과 권한을 강화해야 한다.

④ 2006년 10월 최초 조례제정 이후 현재까지 개정내용을 살펴보면 2009. 11. 4 「태양에너지·풍력발전사업허가 등에 관한 조례」 일부 개정을 비롯해 2011.10.12 「풍력발전사업허가 및 지구지정 등에 관한 조례」 등 총 2회의 일부 개정작업이 이뤄졌으나 이는 「제주특별법」 제 221조의 규정에 의한 「전기사업법」 특례 규정에 따른 것으로 조례의 본질적 내용에 대한 개정 작업은 없는 것으로 나타난다. 이는 본 조례를 통해서 지역에너지 정책목표 달성에 기여할 것이라는 당초 조례 제정 당시의 기대치와는 달리 자치법규로서의 효용성이 낮아 그 활용도가 미흡하기 때문인 것으로 풀이된다.

(2) 조항별 개선 방안

○ 현재 운영되고 있는 조례 운영 실태를 배경으로 조항별 개정방안을 도출해 보면 <표 3-85>과 같다.

<표 3-85> 조항별 개선방안

조항	현황	문제점	개선 의견
제8조 (지역에너지 계획 수립)	매5년마다 지역에너지계획 수립	- 계획의 실행 여부 에 대한 평가제도가 없음	- 연도별 세부 실행계획 및 평가계획을 구체적으로 반영
제13조 (신재생에너지원 자원조사)	도지사가 필요시 자원조사 실시	- 자원에 대한 종합적인 잠재량 조사 및 체계적 관리 미흡	- 매년단위로 자원조사 실시 의무화
제14조 (에너지위원회)	- 위원회 (15명) - 필요시 소집	- 에너지 위원회 기능이 유명 무실 함 - 실무위원회 미구성으로 전문성 결여	- 에너지 및 신재생에너지 관련 중요시책의 심의(현재는 필요시 자문) - 지역에너지계획에 대한 세부실행계획 수립(주요 수정·보완포함)심의 및 연간 단위 평가기능 부여 - 위원회는 분기 1회 이상 개최 의무화 - 실무위원회 구성 의무화(현재는 임의 규정)
제20조 (세제·재정지원 등)	에너지이용합리 화 및 신재생에너지 보급시책 추진에 세제·재정 지원	- 세제·재정지원에 관한 사항을 포괄적이면서 임의 규정으로 정하고 있어서 예산편성의 근거가 될 수 없음	- 세제·재정지원 정책 개입의 효과성을 담보 할 수 있도록 지원대상 및 에너지원별 사업범위를 특성화, 구체화 하여야 함 - 지역에너지계획사업에 대한 예산 편성근거로 활용 필요
제21조 (시행규칙)	이 조례 시행에관한 필요한 사항을 시행규칙으로 제정	시행규칙 미 제정	- 산업별, 사업별, 에너지원별, 에너지사용자별 세부 시행규칙 제정 필요

(3) 관련규정 개정방안 검토 제안

- 제주도에너지기본조례에 대한 운영 실태를 배경으로 개선방안을 제시하였으나 현재의 조례 내용을 다소 개정하거나 보완하는 것만으로 제주도의 에너지정책의 실효성을 담보할 수 있을 것으로 크게 기대할 수는 없다. 그 이유는 현재의 에너지기본조례는 입법적 한계성을 가지고 있기 때문이다.
- 현재의 에너지기본조례 제정에 관한 법적근거로는 에너지 사용자에 대한 권리 의무를 부과 할 수 없다. 향후 제주도의 '카본프리 아일랜드 제주' 정책을 실현하기 위해서는 도민, 사업자, 에너지사용자에 대한 권리의무를 강제로 부과 할 수 있는 조례제정이 절대 필요하다. 따라서 향후 「제주특별법」 또는 「에너지법」 개정을 통해 지역특성적인 에너지조례를 제정할 수 있는 근거 법률의 마련을 적극 검토할 필요가 있다.

4. 투자자금 조달 방안

가. 지역에너지사업 재정 투자현황

- 지역에너지사업에 대한 재정투자는 1995년 「에너지이용합리화법」 개정으로 지역에너지사업에 대한 국가의 지원근거가 법제화되면서 1996년도부터 본격적으로 국가지원이 시작되었으며 이를 근거로 1996년부터 매5년 단위의 지역에너지계획이 지방자치단체별로 수립 시행되고 있다.
- <표 3-86>은 지역에너지사업 시행초기인 1996년부터 2003년까지 전국 최초로 제주도가 시도한 전국 최대 규모의 전기사업용 풍력발전단지 건설사업의 성공을 기반으로 지금까지 신재생에너지 보급분야에 집중되고 있음을 나타내 주고 있다.

○ 1996년부터 현재까지 에너지절약사업, 에너지이용합리화사업, 신재생에너지보급사업에 총 640억원이 투자되고 있는데 이 중 신재생에너지보급사업이 전체 투자액의 95.9%를 차지하고 있으며 주 에너지원으로 사용하고 있는 석유, 가스, 전력분야의 에너지 효율성 제고를 위한 에너지이용합리화 사업에는 투자 규모가 극히 미미하다.

○ 이는 신재생에너지의 보급비중의 확대 정책에도 불구하고 석유, 가스, 전력, 석탄, 원자력 등 기존에너지에 상당부분 의존할 수밖에 없는 국내외 에너지산업구조의 현실을 감안할 때 향후 에너지이용합리화 및 지역 에너지수급구조 개선 부분에도 획기적인 정책수립 및 재정투자 확충이 필요함을 시사해 주는 것이다.

〈표 3-86〉 지역에너지사업 재정투자 현황

(단위 : 백만원)

구분	1996~2002(1기)			2003~2007(2기)			2008~2012(3기)			총 누계		
	계	국비	도비	계	국비	도비	계	국비	도비	계	국비	도비
에너지절약	122	78	44	198	198		6,000	3,600	2,400	6,320	3,876	2,444
에너지이용합리화	60	60		429	300	129				489	360	129
신재생에너지보급	21,697	16,180	5,517	17,434	11,477	5,957	102,047	52,047	50,000	141,178	79,704	61,474
계	21,879	16,318	5,561	18,061	11,975	6,086	108,047	55,647	52,400	147,987	83,940	64,047

- 1기('96~'02) : 218·7억원(국 74.5%, 도 25.5%)

- 2기('03~'07) : 180·6억원(국 66.3%, 도 33.7%)

- 3기('08~'12) : 1,080·4억원(국 51.5%, 도 48.4%)

* 총 누계 : 1,479·8억원(국 839·4, 도 640·4, 구성비 -> 56.7 : 43.3)

- 1기 7년간 연평균 31·25억원 투자

- 2기 5년간 연평균 36·12억원 투자(전기 대비 연평균 115%)

- 3기 5년간 연평균 216·09억원 투자(전기 대비 연평균 598%)

나. 재정투자 수요예측 및 투자자금 조달방안

- 1996년 최초 지역에너지계획 수립이후 2007년까지는 1~2기 지역에너지계획이 시행된 기간으로 동 기간 중 연평균 31~36억원의 재정투자가 이뤄졌으나 3기 계획기간인 2008년부터 현재까지 총 147.9억원이 투자되어 전기 대비 연평균 5배 정도 증가한 연평균 216억원이 투자되었는데 이는 지역에너지사업 시행초기부터 신재생에너지 보급 사업을 중점적으로 추진하면서 지역특성을 살린 풍력발전설비 확충과 신재생에너지 보급 확대에 재정투자 수요가 급증하고 있음을 나타내주고 있다.
- 재정 부담에 있어서는 지역에너지계획 시행초기인 1996년부터 2002년까지는 전체 투자액의 74.5%가 국가재정으로 투자되었으나 2003년부터 2007년까지 시행된 제2기와 2008년부터 2012년까지 시행된 제3기에서 국가재정 투자는 각각 66.3%와 51.5%로 감소되고 지방재정의 부담 비중이 증가되고 있는 것으로 나타났다. 이는 국가차원의 재정 소요가 다양하게 확대되고 한정된 예산으로 지역에너지사업 지원 비중은 점차 축소 될 것임을 예고 해주는 것이기도 하다. 또한 지역에너지사업에 대한 재정 부담 주체가 국가에서 지방으로 점진적으로 이동되고 있음을 시사해 주고 있는 부분이기도 하다.
- 이와 같이 지역에너지사업에 대한 국가 투자재원이 점차 축소되고 있는 점을 고려 할 때 4기 이후의 지역에너지계획 추진을 위한 자금조달 방안 마련을 위해서는 국가보조 사업에 대한 중장기적 가이드라인을 제도적으로 수립할 필요가 있으며, 대규모 민간투자 사업을 지역으로 유치하고 투자기업에 대하여는 그에 상응하는 인센티브를 부여하는 민간투자 활성화 기반을 조성하여야 할 것이다.
- 따라서 4기 계획기간에는 3기 계획기간 총 투자액이 1,080억원으로 연

평균 216억원이 투자되었음을 감안하고 지역에너지사업의 투자수요 증가요인을 고려 할 때 전기 대비 2~3배 이상으로 재정투자규모를 확대 설정할 필요가 있으며, 신재생에너지 기술개발, 보급, 산업화 육성은 물론 에너지절약, 에너지 이용합리화, 에너지복지사업에도 중점적으로 투자를 확대하여야 할 것으로 판단된다.

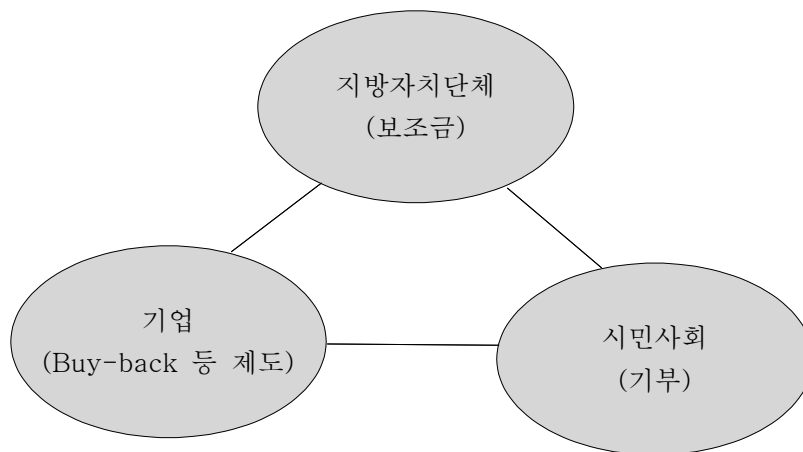
- 아울러 모든 지역에너지사업의 재정투자에 있어서 기본적으로 국비 부담률 50%이상 되도록 투자비 부담 원칙을 세워 중앙정부와 전략적으로 협의 할 필요가 있으며, 도비부담을 위한 중기 재정투자계획을 전략적으로 수립하여 도의회, 관련기관 등 사전협의 등을 통한 사회적 공감대 형성이 필요하다.
- 한편 중장기 재정투자자금 조달은 제주도가 운영하고 있는 풍력발전단지, 풍력발전사업 수입, 풍력실증단지 운영수입, 풍력개발사업자에 대한 수익자 부담금등을 특별회계로 전환하여 지역에너지사업 투자예산으로 전용(專用) 할 수 있으며, 단계적으로 해상풍력 등 에너지특별회계 수익사업을 확충해 나가야 할 것이다.

5. 행정체계 구축

가. 행정체계 구축의 필요성

- 저소득층, 빈곤층에 대한 에너지복지는 사회복지 차원에서 뿐만 아니라 온실가스 저감대책차원에서도 공공기관과 민간부문이 협력하여 지원하여야 하며, 이를 위한 체계적 전달체계 구축이 필요하다.
- 제주형 에너지 프로그램의 마련할 필요가 있다.
 - 지역특성에 맞는 에너지 빈곤의 기준을 설정하고 프로그램 마련

- 청정제주의 이미지에 걸맞는 신재생에너지 보급사업으로 진행하는 경우 온실가스 감축이라는 환경적 효과도 동시에 획득
- 시민단체, 사회적 기업, 에너지/주거복지 단체 등 시민사회와의 협력을 통해 맞춤형 프로그램 제공
 - 에너지 저소득층 판별을 위한 자산 및 에너지 소비실태 조사
 - 지원정책과 프로그램의 통합관리를 위한 공적관리체계 구축
 - 지원 및 모니터링 담당 지원조직



[그림 3-20] 공공-기업-시민사회 협력체계

나. 해외 사례

(1) 미국의 에너지복지전달을 위한 협력체계

; 뉴욕의 주택단열지원사업: Weatherization Assistance Program)의 경우

- 에너지부
 - 프로젝트관리센터(PMC, 골든필드 사무국과 국립 에너지기술연구소)를 통해 각 주에 예산 배분
 - 대상자 선정을 위한 가이드라인제시 및 에너지효율 개선 수단개발 및 보급, 에너지절약 관련자료 구축, 지역의 사업체에 기술훈련 지원 등

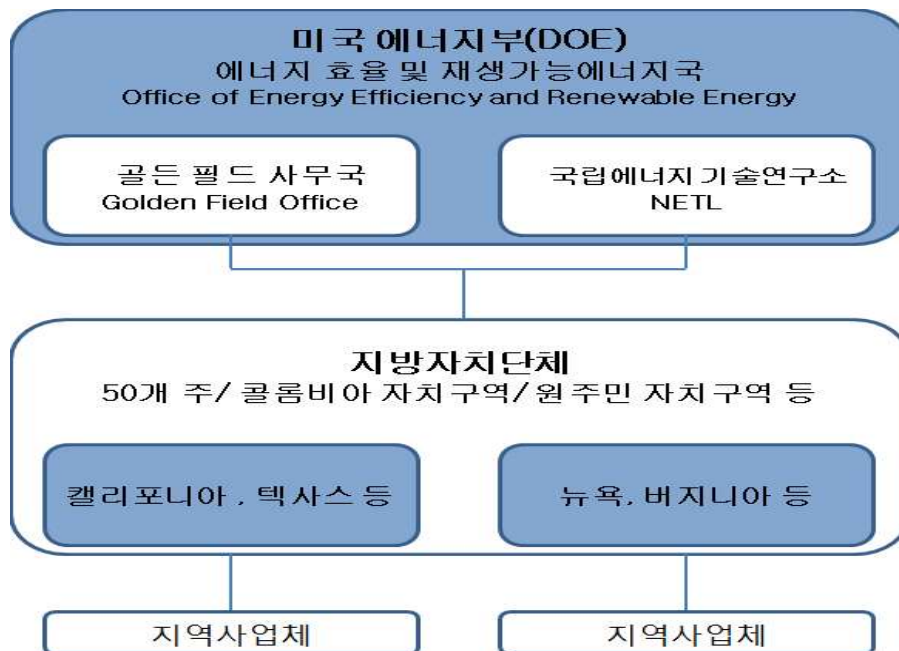
의 역할을 수행

○ 지방자치단체

- 각 주에 적합한 사업규칙 및 대상자 선정기준을 설정; 지역사업체 선정시 주택단열지원사업 및 건물 개보수 이력, 저소득가구 지원경력, 프로그램 수행능력 등을 고려
- 전문가로 구성된 정책자문위원회 설치 및 사업실행지침서 마련
- 지역사업체와 계약을 체결하며, 사업 시행과정을 점검

○ 지역사업체

- 신청서접수, 사업대상자를 선정하며 가구별로 가장 효율적 사업을 결정해 에너지 진단, 사업시행 등의 서비스를 제공
- 주택단열지원사업으로 진행되는 모든 작업에 대해 모니터링 및 평가

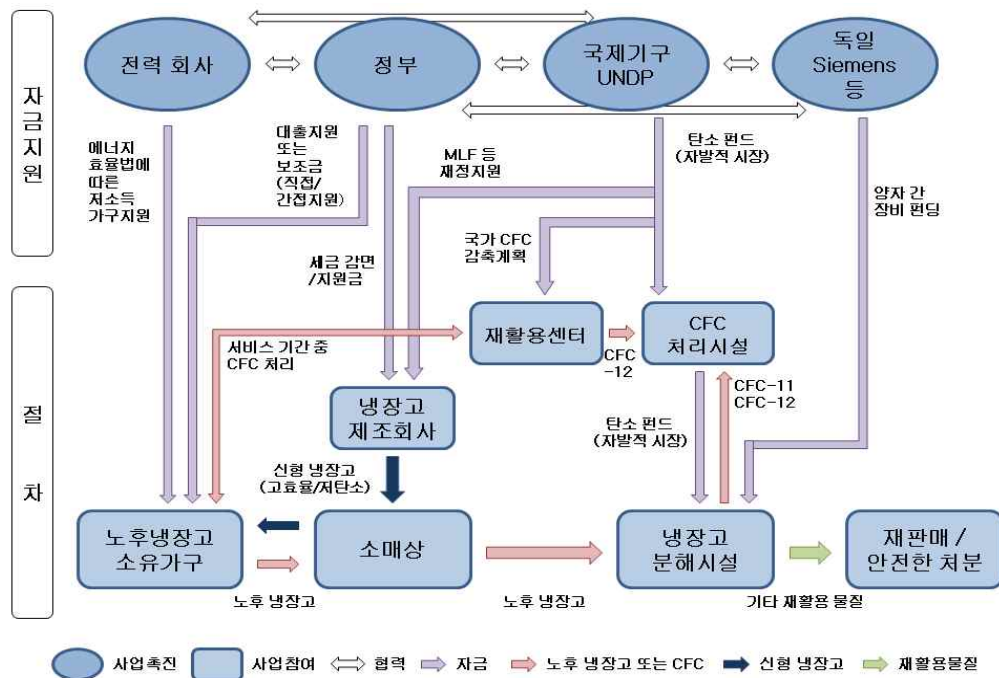


[그림 3-21] 미국의 에너지복지 협력체계

* 출처 :DOE, 208, Weatherization Assistance Program Briefing Book

(2) 브라질의 냉장고 교체사업

- 2002년 제정된 「에너지효율법(Energy Efficiency Law)」에 의거 매년 약 15만대의 구형 냉장고를 고효율 신형 냉장고로 교체하고 있음
- 전력회사가 수익의 0.5%를 에너지 효율개선사업에 사용하고 사업총액의 50%는 반드시 저소득가구의 개선사업에 사용하도록 의무화함.



[그림 3-22] 브라질의 냉장고 교체사업

* 출처 : US Agency for International Department 2007, Proceeding of the Workshop “Improving Electricity Service for the Urban Poor”

○ 기술협력협약(Technical Cooperation Agreement) 체결

- 수집된 냉장고에 포함된 염화불화탄소(CFC)의 안전관리를 위해 환경부와 전력회사, 유엔개발계획(UNDP)간 협약을 체결하여 관련장비 및 기술지원.

○ 인센티브 제공

- 연방은행 대출금리 인하; 자발적으로 참여하는 소비자와 회사에 저금

리 대출 지원

- 세금감면; 사업에 참여하는 제조업체에 세금감면

(3) 런던시 에너지빈곤정책

○ 자체 에너지빈곤의 개념의 정립

- 에너지빈곤의 개념에서 소득을 세금과 주거비용(임차료, 주택담보대출 비용, 정부 주택지원금 등 포함)을 제외한 소득으로 정의하여 정책대상 확대

○ 런던시 에너지전략(The Mayor's Energy Strategy, 2004)의 일환으로 에너지정책 추진

- 2004년 설립된 에너지파트너십(London Energy Partnership)을 통해 에너지복지정책 실행

○ 런던 Warm Zone의 경우 EDF 에너지와 기초자치단체, 국가에너지행동(NEA)등이 투자해 설립한 회사가 주관하고 있다.

- 에너지효율향상수단제공 및 소득극대화 프로그램 수행
- 매년 3만가구를 직접 방문하여 에너지진단을 수행하며 단열공사를 위해 보조금 지급,
- 취약가구에 난방시스템을 지원하고 보조금 지급.

○ 에너지빈곤 태스크그룹(Task Group)

- 런던시정부와 중앙정부, 에너지회사, 비영리단체, 이해당사자간의 연결 통로역할을 수행
- 에너지빈곤정책 실행과정 모니터링 및 전달체계 효율화
- 기초자치단체와 함께 중앙정부지원프로그램 예산확보를 위한 공동노력

다. 제주형 에너지 관리체제

- 제주형 에너지복지의 법적 근거를 마련하기 위해 에너지복지조례(가칭)를 제정하거나 에너지조례에 에너지복지 관련 조항을 신설할 필요가 있다.
 - 에너지빈곤층에 대한 개념 정의 및 지원에 대한 자치단체의 의무 명시
 - 현재 우리나라에서 통용되는 광열비 10% 기준이 제주상황(소득수준, 에너지가격, 물가, 주택가격 등)에 적합한 수준인가를 검토하여 자체 기준 마련
 - 특히 에너지 접근성 및 소득수준, 에너지원 가격, 물가 등에 대한 상대적·포괄적인 고려가 필요
 - 적정 난방온도에 대한 기준 마련으로 에너지복지 달성지표 명확화
- 지원방식의 고려
 - 선진국의 경우 직접지원과 간접지원을 혼용하나 간접지원방식의 비중 증가
 - 에너지복지정책 설계 시 개별지원방식에 대한 면밀한 검토 필요

<표 3-87> 프로그램 방식별 장단점

구분	프로그램	장점	단점
직접지원	가격-요금보조	정책전달속도 빠름	지속적 재정부담
	현물-현금지급	긴급지원가능	온실가스감축에 부정적
	에너지공급중단유예	정책체감효과 큼	도덕적해이 가능성
간접지원	난방개선	온실가스 감축효과 동반	정책전달속도 느림
	단열개선	장기적 효과	긴급지원으로 부적합
	고효율 기기보급	일자리 창출효과	행정비용증가 가능성

○ 에너지 사업자와의 협력을 통해 전력, 도시가스 등에 대한 지원을 강화할 필요가 있다.

- 에너지빈곤층의 보호를 조건으로 사업자에 대한 각종 세금을 인하하는 등의 인센티브를 사업자에 주는 방안 고려
- 호주의 경우 에너지공기업에 온실가스감축 의무를 할당하고 할당량의 35%이상을 저소득층 주택에너지효율개선사업을 통해 달성하도록 의무화한다.

○ 신재생에너지 보급사업과의 연계방안

- 비상지원 등 사업은 단순지원사업이기 때문에 경제사회적 타당성이 낮으나 신재생에너지 보급사업으로 진행될 경우 온실가스 감축이라는 환경적 효과 및 청정제주의 특성을 복지부분에도 적용하는 시너지효과가 기대된다.
- 근본적으로 에너지소비와 온실가스배출을 줄이고 에너지빈곤층의 경제적부담을 덜어줄 수 있는 정책으로의 가능성이 크다.

○ 현재 신청에 의해 이루어지는 중앙정부 사업의 홍보를 강화하고 정책대

상자 발굴을 통하여 에너지 복지의 사각지대를 최소화해야 한다.

－ 주민자치센터를 통해 정책대상자 발굴, 홍보 및 신청대행 등의 업무

○ 기관간 역할분담 및 협력체계를 구축해야 한다.

－ 도: 프로그램 기획 및 예산확보, 행정시·시행기관과 협력

－ 행정시: 프로그램 시행, 도·시행기관과 협력

－ 읍면동: 프로그램 홍보, 대상자 발굴·선정

－ 에너지 공급기관: 프로그램 시행, 지자체와 협력

－ 지역사회시민단체, 기업 등: 프로그램 시행, 행정기관과 협력

○ 도, 행정시에 에너지복지를 위한 정책위원회, 전담조직 설치 또는 에너지, 복지, 주택관련 부서간의 협력체계 TFT 구축이 필요하다.

○ 에너지 복지를 위한 재원마련

－ 특별회계 또는 기금설치

－ 현금기부 또는 각종 포인트 기부

제 4 장

자체 평가시스템

제 1 절 지역 에너지 사업 평가의 목적과 기능 / 255

제 2 절 지역 에너지 사업 평가 시스템의 구축 / 257

제 3 절 평가지표 / 264

제 4 장 자체 평가시스템

제 1 절 지역 에너지 사업 평가의 목적과 기능

1. 목적

○ 지역에너지사업 평가는 동 사업을 효과적·효율적으로 실시하고 그 결과를 차기 에너지 계획수립에 반영할 수 있도록 제공하기 위해서 행해진다.

1) 지역에너지사업의 관리 개선

○ 지역에너지사업을 검증해서 그 결과 얻을 수 있던 교훈을 지역에너지 정책 수립 및 실시 과정에 피드백함으로써 지역에너지사업의 발전을 도모한다.

2) 설명 책임(accountability)과 투명성(transparency)

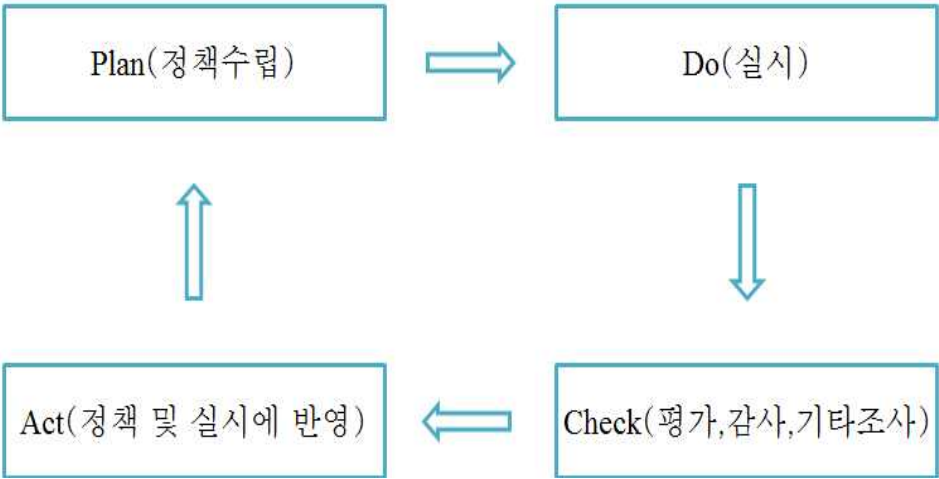
○ 평가 결과를 공표함으로써 설명 책임을 이행하고 동시에 지역에너지사업의 투명성을 고양시키는 것을 통해 일반 시민을 교육하고 설득하는 주요 수단을 확보한다.

2. 기능

○ 지역에너지사업의 관리 개선이라는 목적과 관련해서 정책수립자와 실행주체가 지역에너지사업의 실행상황을 파악하여 장래의 정책수립과 실행을 위한 정보를 제공하는 피드백 기능을 한다.

○ 설명 책임이라는 목적과 관련해서는 도민에게 정확한 정보를 알기 쉬운 방식으로 제공하는 기능을 한다.

PDCA cycle



[그림 4-1] PDCA 사이클 흐름도

제 2 절 지역 에너지 사업 평가 시스템의 구축

1. 모니터링 시스템

- 사업의 진척 상황과 사회 상황의 변화를 수익자 및 카운터파트와 함께 수시로 점검한다.
- 계획의 변경이 필요할 경우, 수익자 및 카운터파트와의 합의 후에 계획을 변경한다.
- 예측치 못한 사태 등에 대비할 태세를 갖추고, 관계자 사이에 신속히 연락을 취해 대응할 수 있도록 체제를 정비한다.
- 사업을 위해서 제공된 자금, 물자 등의 자원을 엄정하게 관리하고 사전에 계획된 목적·용도에 따라서, 효과적이고 효율적으로 활용한다.
- 사업의 진척 상황과 자원의 관리 운용 상황을 일상적으로 기록하고, 축적하며 축적한 기록을 수시로 정리·문서화해, 관계자와 공유한다.
- 일상적인 점검이외에도, 정기적(단년도 사업의 경우는 4분기내지 반 년마다, 다년도 사업의 경우는 한 해 한 번 등)으로 사업의 실시·달성 상황과 자원의 관리 운용 상황에 대해서, 모니터링을 행한다.
- 사전에 관계자와 함께 모니터링의 틀(대상, 방법, 기준, 빈도, 참가자 등)을 명확히 만들어 둔다.
- 모니터링에는 수익자와 카운터파트를 참가토록 한다.
- 모니터링의 결과를 관계자와 공유한다.
- 사업을 변경할 필요가 있을 경우 관계자와 협의하여 사업 계획을 변경 또는 중지하고, 관계자의 역할·책임의 재검토를 행한다.

2. 종료 시 평가시스템

- 사업 종료 시, 목표/기대 달성도, 성과, 파급효과, 효율성, 타당성, 지속

성, 관계자의 공헌도, 교훈 등에 대해서 평가를 행한다.

- 종료 시 평가는, 평가의 결과가 종료 후의 방향성에 반영할 수 있도록 시간적 여유를 가지고 행한다.
- 계획 시에 정한 달성도 평가 기준을 기초로, 사전에 관계자와 함께 평가의 기준이나 대상, 방법, 참가자 등, 평가의 틀을 명확히 만들어 둔다.
- 수량적인 평가와 질적인 평가를 포함하는 종합적인 평가를 행한다.
- 특히 평가에 수익자를 참가시키거나 별도로 수익자 평가를 하도록 한다.
- 자금, 물자 등의 자원을 어떻게 사용했는지에 대해 회계 보고 등을 통해 정리하고 관계자에게 보고한다.
- 평가 결과를 기초로, 사업이 끝난 뒤의 방향성(종료, 이양(철수), 연장, 확대, 축소 등)에 대해 관계자와 협의하여, 정한다.
- 평가 결과를 문서화해서 관계자와 공유한다.
- 평가 결과를 동일·유사한 사업의 교훈으로서 삼는다.

3. 평가 프로세스

- 제주특별자치도의 지역에너지사업 평가는 아래와 같은 프로세스에 의해 진행한다.

가. 계획

- 제주특별자치도는 2년마다 지역에너지사업 평가실시계획을 작성한다. 평가대상인 과제, 정책, 프로그램, 프로젝트를 선정하고 그 대상에 대해 제3자/합동 등의 평가형태를 결정한다. 그리고 동 계획을 제주특별자치도 에너지위원회에 보고한다.

나. 실시

- 평가 형식으로는 제3자 평가, 합동평가, 평가위원회에 의한 평가가 있을 수 있으며 그 중에서는 제3자 평가가 객관성, 전문성 등을 담보하는데 가장 적절하므로 그를 기준으로 설명한다.

1) 제3자 평가

- 제3자 평가는 일반경쟁 입찰에 의해 선정된 민간 컨설턴트업자에게 조사 업무를 위탁 실시하는 것이다. 컨설턴트 업자는 제주특별자치도의 주무부서와 협의하여 지역 에너지 사업실시계획 수립으로부터 보고서작성까지를 담당한다.

구체적인 스케줄과 작업 순서는 아래와 같다.

a) 평가 실시 계획안의 수립(4월)

- 제주특별자치도의 주무부서는 일반경쟁 입찰의 공시에 즈음해서 도내 관계부서 및 관계기관과 협의한 후, 각 평가안건의 실시 계획 안을 작성한다.
- 거기에는 평가의 목적, 대상, 작업 프로세스, 실시 일정등의 기본적인 내용을 가설정 한다.

b) 평가 팀의 선정(4월- 5월)

- 컨설턴트 업자는 입찰 참가 시에 평가 팀장 (평가에 관한 전문적 지식 또는 경험이 있는 자) 및, 어드바이저 1 명(평가 대상 분야의 전문가) 등으로 구성되는 기획안을 제출한다.
- 평가 팀장은 총괄적으로 평가보고서를 감수하며 어드바이저는 평가대상의 전문가로서 평가 팀에 조언 하는 역할을 담당한다.
- 평가의 실시에 앞서 주무부서는 평가 팀의 책임자를 대상으로 사전설명회를 개최하고 전체적인 주의 사항을 설명함과 동시에 평가 사업 위탁자로서 평가보고서의 작성 상황을 감독한다.

- 평가 팀장은 팀내의 충분한 의사소통을 도모하며 평가 팀의 견해를 정리하고 주무부서와의 연락을 담당한다.

c) 평가 디자인(실시 계획)의 수립(6월 - 7월)

- 평가 팀은 평가의 목적, 대상, 평가방법, 작업 일정에 대한 평가 디자인을 수립하고 주무부서 및 관계기관과 제1회 검토회를 개최한다.
- 동검토회에서는, 평가 디자인에 대해 관계자의 확인을 받고 평가요구를 파악하며 필요에 따라서 평가 디자인을 수정한다.

d) 평가조사의 실시 (6,7월-12월)

- 평가 팀은 평가 디자인에 따라 현지조사(주무부서원은 업저버로서동행)을 실시한다. 현지조사의 시기에 대해서는 주무부서와 상담하며 현지조사 실시 전에 제2회검토회를 개최하여 현지조사의 예정이나 목적등에 대해 관계자와 공유하고 협의의 기회를 마련 한다.
- 그리고 관계 기관에 대한 인터뷰 신청이나 자료 요구 등에 대해서는 원칙적으로 주무부서를 통하는 것으로 한다.

e) 현지조사 보고회의 개최(10월 -12월)

- 평가 팀은 현지조사 실시 후에 제3회 검토회를 개최하여 관계자에게 현지조사결과를 보고하며 동 결과에 대한 향후의 보고서 작업방침에 대해 설명하고 주무부서와 협의한다.

f) 보고서안의 작성(12월 - 다음 해 1월)

- 평가 팀은 수집한 정보를 분석하고 일련의 작업의 결과를 바탕으로 평가를 실시한 후 보고서를 작성한다.

g) 최종 검토회의 개최, 보고서의 완성(다음 해 1 월- 2 월)

- 평가 팀은 보고서의 최종 드래프트를 작성 후 주무서 및 관계기관이 참가하는 최종 검토회를 개최하여 보고서 드래프트에 대한 의견을 청취한다.
- 평가 팀은 관계자로부터의 의견을 고려한 후, 주무부서로부터 최종확인을 받고, 보고서의 내용을 확정한다.
- 그리고 평가보고서의 저작권은 제주특별자치도에 귀속한다.

2) 합동평가

- 주무부서는 관계기관 및 NGO, 주민과 합동으로 상기 1)에서 제시된 절차에 준해서 평가를 실시할 수 있다.

3) 평가위원회에 의한 평가

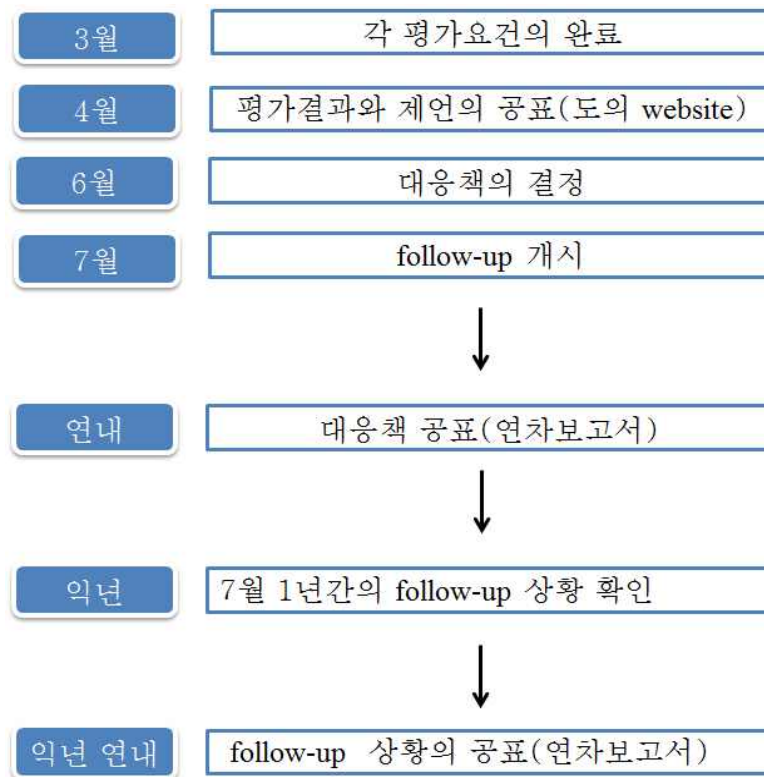
- 에너지분야 및 평가에 관한 전문가로 별도의 평가위원회를 구성하고 그 위원회로 하여금 상기 1)에서 제시된 절차에 준해서 평가를 실시할 수 있다.

4. 평가결과의 피드백과 홍보

가. 평가결과의 피드백

- 평가를 한 후 평가결과에서 얻어진 교훈과 제언은 주무부서를 중심으로 하는 도내관계과(국)을 중심으로 피드백한다.
- 구체적으로는 도에서 개최하는 평가 내부 검토회의를 통하여 도의 대응 방침을 협의한다.
- PDCA 사이클에서의 일환을 이루는 지역에너지 계획 평가의 피드백은 제언→대응책→실제의 대응현황의 내용을 공표하는 것으로 마무리된다.

○ 피드백 흐름도



[그림 4-2] 평가요건 피드백 흐름도

나. 평가결과의 홍보

－ 홍보의 의의

- 지역에너지 계획 평가의 목적의 하나는 설명책임(accountability)에 있다.
- 평가결과를 도민에게 널리 공표함으로써 설명책임을 수행함과 동시에 지역에너지 사업의 투명성을 높이고 지역에너지 사업에 관한 도민의 이해와 참여 촉진에 일조할 수 있다.

－ 홍보의 수단

- 평가보고서 (책자)의 배포
- 평가보고서를 도 및 도의회, 도내 관계기관, 중앙정부부처 및 관계기관,

관계전문가, NGO등에 배포한다.

- 매년 작성하는 지역에너지 사업 평가 연차보고서에는 전년도에 실시한 평가의 개요, 평가의 제언에 대한 대응책과 follow-up 상황을 정리하여 수록하며 도의원, 전문가, 대학, 도서관 등에 배포하여 널리 홍보토록 노력한다.

- 제주특별자치도 website에 게재

모든 평가보서를 제주특별자치도 website 중에 지역에너지 사업 홈페이지 (<http://www.jeju.go.kr>)에 게재한다.

- 기타: “알기쉬운 평가”

- 지역에너지 사업 평가를 홍보함에 있어서 평가결과를 도민에게 널리 알리기 위해서 특히 “알기 쉬운 지역에너지 사업평가”를 별도로 진행할 필요가 있다.
- 그러기 위해서는 가능한 한 전문용어 사용을 배제하고 간결한 표현을 사용하며 부득이한 경우 용어 해설을 덧붙임과 동시에 사진과 도표를 활용한다.
- 그리고 연차보고서와 별도로 요약판(2-3 page)이나 소책자를 제작한다.

제 3 절 평가지표

1.1 에너지원별 공급 능력

가. 석유 - 송유 및 저유

- 제주지역 송유관 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 저유시설 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 석유판매업 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 장기간 육지부로부터 석유류의 공급이 원활하지 못할 경우 (악천후나 지진 등의 천재지변 시)를 대비하여 충분한 기간의 석유류 비축시설이 마련되었는가?
- 제주도 전역에 대한 등유, 경유, 휘발유 등 주요 석유류 수급사항에 대한 실시간 모니터링 체제가 구축되었는가?
- 인구밀집 지역과 주요 항만에 근접하여 위치한 저유시설과 송유관시설의 이전이 적절히 추진되었는가?

나. 전력

- 제주지역 송유관 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 발전설비 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 풍력발전 설비 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 송변전설비 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?

다. 가스 - 가스관 및 가스저장소

- 제주지역 가스관 및 가스저장소 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 도시가스 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?

1.2 에너지원별 공급시설 확충

가. 석유

- 제주지역 석유류 사용전망은 적절한가?
- 제주지역 석유류 사용은 전망대로 이루어졌는가?

나. 전력

- 제주지역 전력수급 계획은 적절히 수립되었는가?
- 제주지역 전력 수급이 전망대로 이루어졌는가?
- 제주지역 발전기 폐기 및 신설은 계획대로 진행되었는가?
- 제주도서지역 발전계획은 적절히 수립되었는가?
- 제주도서지역 전력 수급이 전망대로 이루어졌는가?

다. 가스

- 제주지역 도시가스 공급 계획은 적절히 수립되었는가?
- 제주지역 도시가스 공급은 계획대로 이루어졌는가?
- 제주지역 도시가스 공급시설 확충 계획은 적절히 수립되었는가?
- 제주지역 도시가스 공급시설 확충은 계획대로 이루어졌는가?

2.1 신재생에너지 현황

- 제주지역 태양에너지 설치 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 태양광 설치 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 바이오에너지 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 매립지가스 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 성형탄 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 목재펠릿 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 풍력 설비 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 수력 설비 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 산업폐기물 보급 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?

- 제주지역 그린홈 보급사업 현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?

2.2 제주지역 신재생에너지 보급

- 제주지역 신재생에너지의 설비용량은 적절히 확충되었는가?
- 제주지역 전원설비별 구성비율에서 신재생에너지가 차지하는 비중이 적절한가?
- 발전설비를 기준으로 할 때 제주지역의 풍력은 공급 목표대로 공급되었는가?
- 발전설비를 기준으로 할 때 제주지역의 태양광은 공급 목표대로 공급되었는가?
- 발전설비를 기준으로 할 때 제주지역의 태양열은 공급 목표대로 공급되었는가?
- 발전설비를 기준으로 할 때 제주지역의 바이오에너지는 공급 목표대로 공급되었는가?
- 발전설비를 기준으로 할 때 제주지역의 수소연료전지는 공급 목표대로 공급되었는가?
- 최종에너지사용을 기준으로 할 때 제주지역의 풍력은 공급 목표대로 공급되었는가?
- 최종에너지사용을 기준으로 할 때 제주지역의 태양광은 공급 목표대로 공급되었는가?
- 최종에너지사용을 기준으로 할 때 제주지역의 태양열은 공급 목표대로 공급되었는가?
- 최종에너지사용을 기준으로 할 때 제주지역의 바이오에너지는 공급 목표대로 공급되었는가?
- 최종에너지사용을 기준으로 할 때 제주지역의 수소연료전지는 공급 목표대로 공급되었는가?

3.1 에너지 절약 목표 설정과 달성

- 에너지수요전망에 대비한 제주지역 공공부문 절약 목표는 적절한가?
- 에너지수요전망에 대비해서 제주지역 공공부문의 절감은 절감 목표대로 달성되었는가?
- 에너지수요전망에 대비한 제주지역 산업부문 절약 목표는 적절한가?
- 에너지수요전망에 대비해서 제주지역 산업부문의 절감은 절감 목표대로 달성되었는가?
- 에너지수요전망에 대비한 제주지역 가정 상업부문부문 절약 목표는 적절한가?
- 에너지수요전망에 대비해서 제주지역 가정 상업부문의 절감은 절감 목표대로 달성되었는가?
- 에너지수요전망에 대비한 제주지역 수송부문 절약 목표는 적절한가?
- 에너지수요전망에 대비해서 제주지역 수송부문의 절감은 절감 목표대로 달성되었는가?

3.2 에너지이용 합리화

가. 소비부문별 세부 에너지 효율 달성도

- 1) 공공부문
 - 가) 공공 시설물 부문
 - 공공기관 에너지절약 선도 기능 강화
 - － 공공기관별 5년 단위 에너지절약 실천계획 수립되었는가?
 - － 매년 에너지절약추진상황을 보고 공표하였는가?
 - － 공공건물 에너지소비 총량제 의무를 이행하였는가?
 - 공공건물에 에너지 절감 기술 도입

- 에너지관리시스템과 같은 스마트그리드 관련 기술이 도입되었는가?
- LED 등과 같은 고효율 에너지 기기 도입이 적절히 추진되었는가?
- 공공건물에 신재생에너지원 적극 도입
 - 태양광발전 시설이 적절히 확대되었는가?
 - 태양열온수기시설이 적절히 확대되었는가?
 - 풍력발전기 시설이 적절히 확대되었는가?
 - 공공건물 신재생에너지 단계적 도입 계획이 수립되었는가?
 - 신재생에너지 도입은 목표대로 진행되었는가?

나) 정책 추진 부문

- 에너지공급자의 효율향상을 위한 투자·지원 확대
 - 도시가스, 발전, 집단에너지 등 투자·지원 확대 대상이 적절히 선정되었는가?
 - 효율향상 투자 여건 조성을 위한 에너지원별 요금체계의 합리적인 개편이 추진되었는가 ?
- 소비부문별 에너지효율 지표관리 및 효율정책 평가관리 강화
 - 소비부문별 효율지표가 개발되고 적절히 관리되었는가?
 - 소비부문별 효율정책의 모니터링 및 평가 시스템이 구축되고 적절히 운영되었는가?
- 탄소저감형 생활문화 정착을 위한 에너지절약 사회 분위기 조성
 - 일상생활에서 직접 참여할 수 있는 국민실천 행동요령이 채택 홍보되었는가?
 - 범국민적 에너지절약 및 탄소저감형 생활문화의 확산을 적절히 모니터링하였는가?
 - 에너지절약, 환경 교육의 평생학습 체계를 구축하고 프로그램을 운영하고 있는가?
 - 효율개선 기술개발 및 기술의 대외수출을 위한 에너지효율 국제 협력

이 적절히 강화되었는가?

2) 산업부문

○ 신재생에너지의 생산현장 도입

- 태양광발전시스템, 태양열온수시스템 및 풍력발전시스템 등을 생산현장에 적극 도입활용할 수 있도록 다각적인 정책적 지원 방안이 수립 실현되었는가?

○ 산업현장의 에너지관리 역량 강화

- 전사적 에너지관리시스템인 “에너지경영”보급 확대가 적절히 장려 진행되었는가?

○ 중소기업에 대한 에너지효율 향상 정책지원

- 중소기업에 대한 에너지진단 서비스가 무료 제공되었는가?
- 업종간, 대기업과 중소기업간 에너지절약 협력사업의 발굴은 적절히 추진되었는가?

○ 민간부문의 에너지효율 투자 참여 촉진

- ESCO사업을 적절히 추진하였는가?
- 에너지 효율개선 시설투자에 대한 융자 및 세제지원은 적절히 확대되었는가?

3) 수송부문

○ 전기자동차 운행 기반 구축

- 전기자동차의 단계적 보급계획을 수립하고 이에 대응한 제주도 전역에 걸쳐 전기자동차 충전소 구축 계획을 수립하였는가?
- 전기자동차 충전을 위한 전기요금체계를 합리적으로 구축하였는가?
- 관련된 법제도(저속 전기자동차의 도로주행 등)가 적절히 정비되었는가?

○ 에너지 절약형 수송분담구조 구축

- 제주시와 서귀포시 버스로선 직진화가 적절히 이루어졌는가?

- 환승시스템 구축은 적절히 이루어졌는가?
- 교통소통 원활화 기반시설 (지능형 교통시스템 등)이 적절히 확대되었는가?
- 자전거전용도로가 적절히 확대되었는가?
- 자전거 주차장은 적절히 확충되었는가?
- 자전거 활용과 대중교통과의 연계체계는 적절히 구축되었는가?
- 제주 물류체계의 에너지 효율성 향상
 - 효율적 물류체계 구축에 대한 방안을 수립 실현하였는가?
 - 주요물류거점에 RFID 기반 물류거점 정보시스템 구축되었는가?
 - 공동 수배송을 위한 물류단지를 적절히 확대 하였는가?

4) 가정·상업부문

- 건물의 설계·건축 단계에서 에너지효율 관리 강화
 - 단열기준 등 건축물 에너지절약 설계기준을 엄격히 집행하였는가?
 - 고효율에너지기기 설치를 의무화하였는가?
 - 초에너지절약형 건물(패시브하우스(Passive House), 탄소중립형·에너지제로(Zero) 주택·빌딩 등) 적극 보급하였는가?
- 건축물 에너지효율등급 인증 확대 및 기존 건물에 대한 에너지절약형 리모델링 활성화
 - 건축물 에너지효율등급 인증 확대 및 건축물 대장에 에너지성능을 기재하는 「건축물 에너지효율 표시제도」를 모든 건물에 단계적으로 적절히 확대 적용하였는가?
 - 기존 건물에 대한 에너지진단을 통해 일정율의 에너지 소비효율 향상을 권고하고 있는가?
 - 이행에 따른 인센티브제도를 적절히 도입하였는가?
- 고효율 기기 도입
 - LED 보급활성화는 적절히 이루어지고 있는가?

- 가전제품 대기전력 1W 목표는 적절히 달성되었는가?
- 백열전구 퇴출목표는 적절히 달성되었는가?
- 대규모 주택단지 중심 난방에너지 효율 향상
 - 집단에너지 공급확대는 적절히 추진되었는가?
 - 소형 열병합발전은 적절히 추진되었는가?

3.3 지역에너지사업 발굴

1) 해수이용 냉난방사업

- 해수이용냉난방기술 개발에 대한 지원이 적절히 추진되었는가?
- 해수이용냉난방기술 시범사업은 적절히 추진되었는가?
- 대규모 해수이용냉난방시설 설치사업이 적절히 추진되었는가?

2) 발전소 폐열 재활용 사업

- 발전소에서 배출되는 배출수를 온실등의 시설의 냉난방에 적절히 활용하고 있는가?
- 냉각 배출수를 주택지역 냉난방에 적절히 활용하고 있는가?

3) 저공해 고효율 차량 CNG버스(천연가스버스) 보급 사업

- 단계별 천연가스버스 보급계획과 충전소 구축 계획을 수립 시행하였는가?
- 하이브리드 천연가스버스 도입계획을 수립 하였는가?
- 천연가스버스 충전소 부지를 확보하였는가?

4) 제주지역에 특수성을 고려한 에너지절감기술 집중 개발

- 소형 풍력발전기 활용 기술이 적극 지원되었는가?

5) 시내버스노선 조정을 통한 대중교통 이용 활성화 사업

○ 시내버스노선을 직선화하는 적절히 이루어졌는가?

6) 제로에너지 하우스, 빌딩, 아파트, 빌리지 건설사업

○ 제주형 제로에너지 하우스, 빌딩, 아파트, 빌리지 건설 계획을 수립하였는가?

○ 제로에너지 빌리지 건설이 적절히 추진되었는가?

7) 스마트미터의 보급사업

○ 스마트미터 보급이 적절히 추진되고 있는가?

4.1 온실가스 배출 현황

○ 제주지역 온실가스 배출에 대한 현황조사가 적절히 이루어졌는가?

4.2 온실가스저감 목표

○ 온실가스저감 목표는 적절히 수립되었는가?

○ 온실가스저감은 목표대로 이루어졌는가?

4.3 온실가스 저감

가. 탄소포인트제

○ 탄소포인트제를 적절히 수립하였는가?

○ 탄소포인트제 실행 로드맵을 수립하였는가?

○ 탄소 감소 포인트제를 로드맵대로 실행하고 있는가?

나. 녹색생활을 실천하는 그린아일랜드 운동

○ 온실가스감축하기 위한 도민교육이 적절히 추진되고 있는가?

- 녹색생활실천 홍보사업이 적절히 추진되고 있는가?
- 차 없는 도로 확대사업은 적절히 추진되고 있는가?
- 제주형 그린 빌딩 조성 계획을 수립 시행하였는가?
- 에코아파트 시범사업계획을 수립 시행하였는가?
- 도심속의 올레길 조성사업이 적절히 추진되고 있는가?
- 기후변화대응 교육 및 체험프로그램 등의 프로그램을 개발하고 시행하고 있는가?

다. 전기자동차의 도입

- 전기자동차 시범 도시 구축 로드맵을 수립하였는가?
- 전기차 운행 활성화를 위한 법제도 (각종 세제 및 다양한 인센티브 등)를 적절히 개선함 하였는가?
- 충전 인프라는 적절히 구축되었는가?
- 전기자동차와 관련된 기업 및 연구소의 유치는 적절히 추진되었는가?
- 스마트그리드 시범도시 사업의 유치는 적절히 추진되었는가?
- 스마트그리드와의 연계 방안 수립은 적절히 이루어졌는가?

5.1 미활용에너지 이용 및 부존 현황

- 제주지역 지중공기열에너지의 부존현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 양식장 배출수의 소수력에너지의 부존현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 제주지역 지발전소 폐열의 부존현황에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?

5.2 미활용에너지의 이용

- 지중 공기열을 농업시설이나 양돈장, 버섯농장 등에 적용하기 위한 지

원이 적절히 추진되었는가?

- 지중 공기열을 이용한 히트펌프 시스템을 건물 냉난방에 적용하기 위한 연구에 대한 지원이 적절히 추진되었는가?
- 지중공기열에너지를 체계적으로 개발하고 효과적으로 활용할 수 있도록 하기 위한 신재생에너지 관련 조례 개정이 적절히 추진되었는가?
- 양식장 배출수의 소수력에너지 개발에 대한 지원이 적절히 추진되었는가?
- 발전소 폐열의 이용가능성에 대한 진단이 적절히 이루어졌는가?
- 하수처리장 방류수 폐열의 이용가능성에 대한 진단이 적절히 이루어졌는가?
- 해안주변의 공공건물에서의 해수열에너지의 이용의 적절히 추진되었는가?
- 민간부문의 해수열에너지의 이용을 위한 지원이 적절히 이루어지고 있는가?
- 목질계 바이오매스를 이용한 열병합발전 발전에 대한 연구에 지원이 적절히 이루어지고 있는가?

6.1 집단에너지 공급가능 여부

- 제주지역 집단에너지의 공급의 경제성에 대한 진단이 적절히 이루어졌는가?

6.2 에너지복지

- 에너지 복지 정책 수립을 위한 실태조사가 적절히 이루어졌는가?
- 에너지빈곤층에 대한 주택단열개선지원이 적절히 이루어졌는가?
- 에너지빈곤층에 대한 폭염대피소, 긴급냉방지원 등의 혹서기 폭염대책이 적절히 수립되었는가?

- 에너지빈곤층에 대한 폭염대피소, 긴급냉방지원 등의 혹서기 폭염대책이 적절히 실행되었는가?
- 에너지빈곤층을 위한 패시브(passive)설계 주택사업에 대한 지원이 적절히 이루어졌는가?
- 에너지빈곤층의 가전제품을 고효율 제품으로 교체하는 사업에 대한 지원이 적절히 이루어졌는가?
- 에너지빈곤층을 위한 혹한기 비상연료나 대체연료 지원사업에 대한 지원이 적절히 이루어졌는가?
- 상대적으로 저가인 도시가스를 에너지빈곤층에게 보급하기 위한 계획이 수립 시행되고 있는가?
- 에너지빈곤층을 위한 태양열 난방 보급사업지원이 적절히 이루어졌는가?

6.3 지역에너지기본조례 및 관련규정 개정방안

- 제주도에너지기본조례의 운영 실태에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 정책의 수혜 대상자인 도민, 사업자, 에너지소비자들이 어떠한 평가를 내리는지에 대한 인식조사가 적절히 이루어졌는가?
- 지역에너지위원회가 적절히 운용되고 있는가?
- 제주도에너지기본조례의 조항별 개선 방안에 대한 방침이 수립되었는가?
- 「제주특별자치도 풍력발전사업허가 및 지구지정에 관한 조례」의 운영 실태에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 「제주특별자치도 풍력발전사업허가 및 지구지정에 관한 조례」의 개선 방안에 대한 방침이 수립되었는가?

6.4 투자자금 조달

가. 지역에너지사업 재정 투자현황

- 지역에너지사업 재정 투자 현황에 대한 실태 조사가 적절히 이루어졌는가?
- 석유, 가스, 전력분야의 에너지 효율성 제고를 위한 에너지이용 합리화 사업에 대한 투자 상황이 개선되고 있는가?

나. 재정투자 수요예측 및 투자자금 조달방안

- 국가보조 사업에 대한 중장기적 가이드라인을 수립하였는가?
- 대규모 민간투자 사업을 지역으로 유치하기 위한 인센티브가 부여되고 있는가?
- 지역에너지사업의 재정투자규모를 확대에 대한 합리적인 전망을 설정하고 있는가?
- 지역에너지사업의 재정 투자에 있어서 신재생에너지 기술개발, 보급, 산업화 육성은 물론 에너지절약, 에너지 이용합리화, 에너지복지사업에도 투자를 확대하였는가?
- 국비 부담률을 50%이상으로 높이도록 중앙정부와 전략적 협의를 성공적으로 진행하고 있는가?
- 도비부담을 위한 중기 재정투자계획을 전략적으로 수립하였는가?
- 도비부담을 위한 중기 재정투자계획에 대한 사회적 공감대 고양을 위한 일을 적절히 추진하고 있는가?

6.5 행정체계 구축

가. 행정체계 구축

- 에너지복지를 위한 전달체계가 체계적으로 구축되었는가?
- 제주지역특성에 맞는 에너지 빈곤의 기준을 설정하고 프로그램을 마련

하였는가?

- 청정제주의 이미지에 걸맞는 신재생에너지 보급사업에 대한 프로그램을 마련하였는가?
- 시민단체, 사회적 기업, 에너지/주거복지 단체 등 시민사회와의 협력을 통해 맞춤형 프로그램을 제공하였는가?
- 해외 사례에 대한 조사가 적절히 이루어졌는가?

나. 제주형 에너지 관리체제

- 에너지복지조례(가칭)를 제정하거나 에너지조례에 에너지복지 관련 조항을 신설하였는가?
- 에너지빈곤층의 보호를 조건으로 사업자에 대한 각종 세금을 인하하는 등의 인센티브를 사업자에게 제공하고 있는가?
- 주민자치센터를 통해 에너지 복지의 대상자 발굴, 홍보 및 신청대행 등의 업무를 수행하였는가?
- 기관간 역할분담 및 협력체계가 구축되었는가?
- 도, 행정시에 에너지복지를 위한 정책위원회, 전담조직 설치 또는 에너지, 복지, 주택관련 부서간의 협력체계 TFT가 구축되었는가?

7. 평가시스템 운용에 관한 제언

- 앞에서 제시된 평가시스템의 제반 사항은 평가의 객관성과 전문성을 최대한 담보하도록 설계되었다.
- 평가지표 역시 평가시스템의 안정적 구축을 상정하여 최대한 구체적으로 설정하였으므로 매년 평가를 실시함에 있어서 제주 에너지 사업의 준비수준과 평가시스템의 발전정도에 따라 유연하게 적용하여야 한다.
- 평가지표를 유연하게 적용함에 있어서는 정부시책과 제주특별자치도 에

너지사업의 특화분야의 변화를 고려하여 매 평가설계 시에 전술한 지표를 참조하여 적절히 재구성한다.

제 5 장

정책 제언

제 5 장 정책 제언

1. 전력에너지

- 제주도내 풍력발전 설비용량을 2020년 1.35GW(육상 350MW, 해상 1,000MW) 그리고 2030년까지 2.35GW(육상 350MW, 해상 2,000MW) 건설을 목표로 하고 있지만 풍력은 안정적인 전력원이라 볼 수가 없다. 전력거래소 제주지역 장기전력수요계획을 보면 제주도가 2030년까지 건설한 풍력발전 단지 용량은 제주전력수요의 약 60~70%를 감당할 수 있을 것으로 예상되지만, 적어도 세 개의 연계선중 하나만 동작을 멈춰도 예비력이 문제가 되서 2020년 이전에는 새로운 발전소 증설이 필요한 상황이라고 하고 있다.
- 그래서 제주지역에 기존 발전소 증설이나 신규발전소 신설이 요구되는데, 제5차 전력수급계획에 의해 신설될 예정인 제3연계선을 우선하는 것보다, 2017년 제주지역에 도입될 예정인 LNG 도시가스 건설에 맞추어 공정성을 기할 수 있는 제3의 연구기관이나 외국의 전문연구기관에 제3연계선과 LNG 발전소 신설 방안에 대해서 어느 쪽을 우선하는 것이 좋은지 진지하게 검토할 필요가 있다.
- 그런데 제5차 전력수급계획에 의하면 2017년에 착공 예정인 제3연계선은 아직 최종 확정된 단계는 아니지만 제주지역의 풍력상황을 고려해서 전류정보다는 전력의 송전과 수전이 실시간으로 가능한 전압형으로 하는 것이 현실적인 안으로 볼 수가 있다.
- 왜냐하면 해상풍력발전단지가 4군데(행원, 대정, 한림, 표선) 해상지구 에 설치될 예정인데 풍력발전량이 제주지역에서 필요로 하는 양보다 많

을 경우 실시간으로 역송이 가능하기 때문이다. 그리고 기존의 154kV 송전철탑으로는 송전용량이 한계가 있고 또한 환경 및 경관 문제에 따른 송전철탑 증설은 거의 힘들기 때문에 제주도가 계획하고 있는 풍력 설비용량 구축 계획은 다소 차질이 발생할 것으로 여겨진다.

○ 이를 해결하지 않고서는 성공적인 풍력설비용량 구축 완수는 어렵게 될 가능성이 있어 하나의 방안으로 제주지역 풍력발전지구가 동·서지역에 집중적으로 분포되어 있기 때문에 동서지역에 각각의 풍력과 전력송전을 겸하는 HVDC 시스템을 구축하여 기존의 송전선로의 용량 한계 극복과 제주계통의 안전성을 도모하고 또한 제주도가 추진하고 있는 154kV 송전철탑 제거 문제를 동시에 해결 할 수 있는 방안이 된다.

○ 하지만 이러한 모든 계획과 실행은 중앙정부의 절대적인 지원 없이는 불가능하기 때문에 LNG 발전소나 HVDC 시스템을 도입하는 것에 대한 종합적인 연구 검토를 통하여 당위성을 확보한 후 중앙정부와 관련 기관에 지속적인 절충 노력이 요구된다.

2. 풍력에너지

○ 2030년까지 제주도에서 계획하고 있는 육상 350MW, 해상 2,000MW의 설비용량은 모든 조건이 성숙되었을 때 가능한 용량이다. 하지만 계획에 따르는 구체적인 실행방안이 되어 있지 않기 때문에 이에 대한 방안이 요구된다. 그 중에서도 전력설비와 사회수용성 확보가 시급한 문제가 될 수가 있다. 현재 154kV의 송전선로는 2030년까지 2.35GW의 용량을 수용할 수가 없다. 그래서 구체적인 해결방안에 대한 연구 검토를 할 필요가 있다.

○ 사회수용성 확보를 위한 방안은 제주도민 전체와 이해 당사자들의 풍력

에 대한 어떤 생각을 가지고 있는지, 풍력단지 개발 시 무엇을 어떻게 원하는지 좀 더 상세한 내용에 대해서 연구를 수행한 후 이를 뒷받침할 정책을 조례나 지침을 통해서 추진할 필요가 있다.

- 현재 제주지역에서 육상풍력 개발 시 많은 기준 조건을 만족하여야 허가가 되는데, 그 중에서도 경관심의 시 풍력터빈은 오름군에 대해서 무조건 최소 이격거리를 1.2km 요구하고 있다. 이는 오름이 실제 생태학적으로 보호할 가치가 없는 상황에서 이 기준을 적용하는 것은 청정에너지인 풍력에너지를 최대한으로 활용하고자 하는 정부 정책이나 세계적인 추세에 반하는 것이다. 그러므로 이러한 모순점을 해결 할 수 있는 연구를 통하여 오름군을 등급별로 조정하고 이를 통하여 풍력단지 지구 지정 시 적용 할 필요가 있다.
- 불규칙하고 예측하기가 어려운 풍력출력에 에너지저장시스템을 도입하여 예측가능하고 안정적인 전원으로 전환하는 방안이 전 세계적으로 많이 도입되고 있다. 제주지역에서도 이러한 추세에 부합할 수 있는 에너지저장시스템을 도입을 검토할 필요가 있다. 하지만 이를 법제도화 하여 적용하기에는 많은 연구와 검토할 필요가 있다.
- 풍속자원의 공공성을 확보하고 또한 풍력개발에 따른 제주도민의 이익극대화를 위해서 설립된 제주에너지공사는 풍력개발이익에 따른 지역주민공유 방안에 대해서 구체적인 연구 검토를 할 필요가 있다.
- 수소에너지 저장 시스템은 잉여 전력을 이용하여 물을 전기분해 해서 수소와 산소로 분해하여 저장하고 이를 다시 합성하여 전기를 얻는 시스템으로 수소 저장 탱크 용량에 따라 에너지 저장 크기를 쉽게 확장할 수가 있어 기존의 어떤 시스템 보다 확장성이 유리하다는 장점을 가

지고 있다.

- 뿐만 아니라 저장된 수소에너지는 장기적으로 보관하거나 이동하기가 편리하여 수소연료 전기차에도 응용할 수 있으므로 잉여 풍력전력을 반드시 전원으로 다시 환원해야한다는 문제점을 보완할 수가 있어 타 에너지 저장시스템 보다 유용성면에서 유리하다는 점을 가지고 있다. 그래서 중장기적으로 보면 풍력에 의한 잉여전력을 저장하는 시스템으로 유리하기 때문에 이에 대한 심도 있는 정책 연구가 필요하다. 이렇게 되면 풍력한계용량의 의미가 없어져 풍력에너지 활성화 하는데 크게 이바지 할 것으로 여겨진다.
- 또한 수소 연료전지시스템은 LNG를 이용하면 제주계통의 피크 부하 시 일정 부하를 분담할 수 있기 때문에 제주지역의 전력계통안정에도 크게 기여할 수가 있을 것으로 여겨진다. 이는 풍력 한계용량 문제와 피크 부하분담이라는 두 마리의 토끼를 잡을 수 있어 이에 대한 정책을 마련하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

3. 도시가스(LNG) 에너지

- 제주지역에 2017년 LNG 도기가스를 도입하기 위해 현재 애월 항구에 1단계 공사를 하고 있다. 이는 민수용으로만 되어있기 때문에 만약 소비가 확대되어서 용량이 더 요구된다면 기존 항구 설비로는 문제가 될 가능성이 커진다. 이를 보완하는 대책으로 애월 항구를 국가지정 풍력전용항구로 개발한다면 기존설비용량의 한계를 극복할 수 있는 방안이 될 수가 있다. 이에 대한 심도 있는 연구를 추진 할 필요가 있다.
- 2017년 도입 예정인 도시가스는 제주시, 서귀포시등 인구밀집지역을 위주로 공급되기 때문에 그 외 지역은 상대적으로 가격이 비싼 연료를

써야하기 때문에 혜택을 덜 받는 결과가 도래된다. 이를 보완하는 정책이 필요하다.

4. 스마트그리드 관련사업

- 정부가 2008년부터 제주시 구좌읍에 시행중인 스마트그리드 사업은 2013년 5월에 끝날 예정인데 후속 사업이 없으면 사업 시 투자한 많은 설비들이 무용지물이 되어 국가적으로나 제주도 입장에서든 큰 손실이다. 그래서 이러한 설비들을 유용하게 이용하기 위해서는 사업별 어떻게 이용할 것인지에 대한 구체적인 계획과 행정적인 지원이 뒷받침되어야 한다.
- 전기자동차 부문은 제주지역에 산재해 있는 충전설비에 대해서, 에너지 저장장치가 연계된 신재생에너지 사업에서는 대용량 배터리에 대해서, 스마트플레이스 사업에서는 전력모니터링 시스템에 대해서 차후 효과적인 이용방안에 대해서 연구를 할 필요가 있다.
- 스마트그리드 사업의 효과를 극대화하기 위해서는 실시간전력요금제가 필수인데 제주지역을 우선 시범 지역으로 도입하기 위해서는 중앙정부와 긴밀한 협조체계가 필요하므로 이에 대한 방안을 마련하는 것이 필수적이다.

5. 신재생에너지사업

- 제주지역에서 신재생에너지사업 정책 수립 시 선택과 집중을 통하여 경제성과 대민홍보성을 확보할 수 있는 부분에 집중을 하여 정책을 추진하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 신재생에너지특성화마을과 같은 정책을 확대 적용하여 추진하되 풍력, 태양광, 태양열등 지역특성에 가장 부

합되는 정책을 추진하는 것이 중요하다.

- 신재생에너지관련 정책을 추진함에 있어 가장 중요한 것이 지역주민들이 적극적인 참여이다. 이를 위해서는 지역주민들이 이익을 실현하고 사회적 호응을 얻을 수 있는 정책을 마련해야 한다. 그 방안 중에 하나가 마을공동기금제도(Community Fund)를 마련하여 지역마을 단위로 신재생에너지에 투자 할 수 있도록 하는 것이다. 이때 지자체에서도 행·재정적 지원을 통하여 사업추진의 성과를 높일 수 있도록 정책을 마련하여야 한다.

- 그리고 에너지바우처 제도와 같은 정책을 추진하여 사회적 약자에 대한 배려를 통하여 사회적 통합을 이룰 수 있는 방안에 대해서 정책을 마련하는 것이 필요하다.

<참고문헌>

1. 제주지방기상청, 주요업무, 기후변화감시
2. 지역기후변화보고서(제주도_2011.11).p82
3. 2011년, 제주 통계연보
4. 통계청, 2000년~2010년 주민등록인구수입.
5. 농림수산물통계연보, 제주통계연보, 각년도.
6. 제주도청, 「IV. 광역경제권의 발전비전과 추진전략」
7. 박광수. 2007. 에너지복지 현황 및 개선방안. 에너지경제연구원 정책세미나 자료.
8. 에너지복지네트워크. 2008. 에너지복지정책의 문제점 및 개선방향.
9. 제1차 국가에너지위원회. 2006. 에너지비전 2030.
10. 진상현 외. 2009. 저소득가구의 에너지 소비실태 조사·분석. 서울: 서울시정개발연구원
11. 진상현 외. 2010. 서울시 에너지복지 정책방향. 서울: 서울시정개발연구원
12. 국가에너지통계종합정보시스템 지역별 최종에너지소비-1 (<http://www.kesis.net/flexapp/KesisFlexApp.j네>)
13. 각 년도 에너지절약 통계 핸드북, 에너지관리공단
14. 각 년도 지역에너지통계연보, 에너지경제연구원
15. 2012년 전력거래소제주지사 홈페이지
16. 2012년 제주특별자치도 도시가스 공급계획
17. 제주특별자치도, 제주해역의 풍력개발 입지환경 기초조사 및 분석, 2012
18. 한국에너지 기술연구원(2008), 미활용에너지 자원조사
19. 서울시정개발연구원(2009). p.16
20. 지식경제부 블로그(<http://seenergy.kr/334>)
21. DOE, 208, Weatherization Assistance Program Briefing Book

22. US Agency for International Department 2007, Proceeding of the Workshop “Improving Electricity Service for the Urban Poor”
23. 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>)
24. 한국에너지재단(<http://www.energylove.or.kr>)
25. 에너지관리공단(<http://www.kemco.or.kr>), 신재생에너지보급통계, 2010
26. 에너지관리공단(<http://www.kemco.or.kr>), 신재생에너지백서, 2010