

서천군 기후변화 대응 종합계획

2013. 5



서천군

제 출 문

서천군수 귀하

본 보고서를 「서천군 기후변화 대응 종합계획」 연구의
최종보고서로 제출합니다.

2013. 5

충남발전연구원장

박진도

목 차

I. 계획의 개요

1. 계획수립의 개요	3
1) 계획수립의 배경	3
2) 계획수립의 목적	6
2. 계획의 성격 및 역할	7
1) 계획의 성격	7
2) 계획의 역할	7
3. 계획의 범위	8
1) 시간적 범위	8
2) 공간적 범위	8
3) 내용적 범위	8
4. 서천군의 현황	9
1) 지역현황 및 특성분석	9
2) 인문·사회 환경	12
3) 에너지 사용	17

II. 기후변화의 영향

1. 전 지구적 기후변화와 영향	23
1) 기후변화의 원인	23
2) 기후변화의 영향	28
3) 기후변화에 따른 부문별 영향	30
4) 국제사회의 노력	33
2. 우리나라의 기후변화	41

1) 기후변화	41
2) 온실가스 농도변화	42
3. 서천의 기후변화와 영향	44
1) 서천의 기후 현황	44
2) 기후변화 전망	50
3) 기후변화의 분야별 영향	55

Ⅲ. 우리나라와 충남의 온실가스 배출특성 및 대응사례

1. 국내 온실가스 배출특성	75
1) 국내 에너지 수급실태	75
2) 국내 온실가스 배출현황	81
2. 기후변화 대응 사례 분석	85
1) 세계 주요국 기후변화 대응 전략	85
2) 우리나라 광역지자체 기후변화 대응 계획	95

Ⅳ. 서천군 온실가스 배출 특성 및 목표설정

1. 서천군 온실가스 배출현황 및 전망	103
1) 온실가스 배출량 산정 방법론	103
2) 온실가스 배출현황 및 특성	106
3) 온실가스 배출량 장래전망	133
2. 서천군 온실가스 감축목표 설정	135
1) 국가 및 지자체 온실가스 감축목표	135
2) 비전 및 목표	138
3) 온실가스 감축목표	139

V. 부문별 온실가스 감축방안

1. 가정 부문	145
1) 현황	145
2) 가정 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향	146
3) 추진계획	147
2. 상업 및 공공 부문	179
1) 현황	179
2) 상업 및 공공 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향	180
3) 추진계획	181
3. 교통 및 수송 부문	206
1) 현황	206
2) 교통 및 수송 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향	206
3) 추진계획	208
4. 농축산 및 어업 부문	226
1) 현황	226
2) 농축산 및 어업 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향	227
3) 추진계획	228
5. 폐기물 및 수자원 부문	243
1) 현황	243
2) 폐기물 및 수자원 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향	243
3) 추진계획	244
6. 임업(산림) 부문	251
1) 현황	251
2) 임업(산림) 부문 온실가스 저감정책의 목표 및 추진방향	251
3) 추진계획	252
7. 부문별 대책의 종합	262
1) 온실가스 감축	262
2) 소요예산	264

VI. 세부추진체계 수립방안

1. 감축계획 세부추진체계 수립 -----	275
1) 거버넌스 구축 -----	275
2) 서천군 온실가스 감축관련 거버넌스의 주체 설정 -----	277
3) 인프라 체계 구축 -----	281
4) 효율적 기후변화 대응을 위한 성과관리시스템 도입 -----	284
5) 기후변화 대응 의식 및 녹색생활실천 운동방안 -----	285
2. 감축계획 로드맵 -----	305

표 차 례

<표 I-1> 서천군의 경위도상 위치	9
<표 I-2> 전국, 충남, 서천군 인구구조비교	13
<표 I-3> 서천군 인구변화 추이	13
<표 I-4> 서천군 상수도 보급현황	13
<표 I-5> 서천군 급수사용현황	14
<표 I-6> 서천군 하수도 보급현황	14
<표 I-7> 서천군 폐기물발생추이	14
<표 I-8> 서천군 폐기물처리현황	15
<표 I-9> 서천군 산업의 일반현황(2011년)	15
<표 I-10> 서천군의 도로포장율	16
<표 I-11> 서천군 자동차 등록대수	16
<표 I-12> 서천군 도시가스 공급량	18
<표 I-13> 신·재생에너지자원별 생산량 추이	19
<표 I-14> 서천군 신재생에너지 설치현황	20
<표 II-1> 기후변화 요인	23
<표 II-2> 온실가스별 온난화 지수 및 발생원	24
<표 II-3> 전 지구평균의 이산화탄소 연평균 농도와 성장률(1999~2010년) ·	25
<표 II-4> Post-2012에 대한 각국 및 지역의 주요 주장	35
<표 II-5> 코펜하겐 총회	36
<표 II-6> 기후변화협약 당사국 총회 개최현황	38
<표 II-7> 서천군의 동 단위 평균, 최고, 최저기온 및 극한지수(2001~2010년) ·	45
<표 II-8> 서천군의 동 단위 계절 및 연강수량과 극한지수(2001~2010년) ·	47
<표 II-9> 서천군의 동 단위 기온관련 극한지수 및 현상일수(2001~2010년) ·	49
<표 II-10> RCP 시나리오의 종류	51
<표 II-11> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 1월, 7월 기온 전망	51
<표 II-12> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 1월, 7월 강수량 전망	54

<표 II-13> 최근 10년(2001~2010)간 자연재해유형별 피해현황	60
<표 II-14> 최근 10년간(2001~2010년) 자연재해에 따른 시설별 피해현황 ..	60
<표 II-15> 최근 10년간(2001~2010년) 서천군 자연재해에 따른 시설별 피해현황 ·	61
<표 II-16> 해수면 시나리오별 서천군의 토지이용별 침수예상지	62
<표 II-17> 우리나라 해수면 상승시 침수 가능면적과 영향인구	67
<표 II-18> 국내 주요 항만별 해수면 상승률	67
<표 II-19> 기후변화에 따른 영향에 대한 FAO의 보고	68
<표 II-20> 기후변화로 인한 편익 요인과 유발 요인	71
<표 III-1> 국가별 에너지 순위(2009년, IEA)	75
<표 III-2> 최종 에너지원별 소비추이	78
<표 III-3> 2010년 화력발전 연료별 온실가스 배출량	82
<표 III-4> 제조 및 건설업 부문의 온실가스 배출량	83
<표 III-5> 미국 각주 및 지역별 기후변화 정책	89
<표 III-6> 주요 국가 온실가스 증기 감축 목표 현황	93
<표 III-7> 광역지자체별 온실가스 감축목표	98
<표 III-8> 기후변화대응 시범도시	99
<표 IV-1> 온실가스 배출량 활동자료	117
<표 IV-2> 서천군 온실가스 배출량 추이(발전포함)	120
<표 IV-3> 서천군 온실가스 배출량 추이(발전제외)	122
<표 IV-4> 2020년 서천군 온실가스 배출전망	134
<표 IV-5> 지방자치단체 온실가스 감축목표	137
<표 IV-6> 시나리오별 6개 부문 감축목표량	140
<표 V-1> 녹색생활 실천에 의한 부문별 감축잠재량	145
<표 V-2> 녹색생활 실천에 의한 가정 부문 감축잠재량	146
<표 V-3> 가정 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량	147
<표 V-4> 그린홈 보급사업 지원대상	148
<표 V-5> 그린홈 보급사업 지원분야	148

<표 V-6> 서천군 태양광 주택 보급사업 추진현황 및 계획	149
<표 V-7> 서천군 태양열 주택 보급사업 추진현황 및 계획	149
<표 V-8> 서천군 지열 주택 보급사업 추진현황 및 계획	150
<표 V-9> 서천군 소형풍력 주택 보급사업 추진현황 및 계획	150
<표 V-10> 서천군 연료전지 주택 보급사업 추진현황 및 계획	151
<표 V-11> 서천군 그린홈 보급사업 탄소감축 효과	152
<표 V-12> 서천군 그린홈 보급사업 소요예산	152
<표 V-13> 도시가스의 청정성	152
<표 V-14> 도시가스의 열효율 및 발열량	153
<표 V-15> 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 삭감 원단위	153
<표 V-16> 서천군 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 감축량	153
<표 V-17> 서천군 도시가스 공급확대 소요예산	154
<표 V-18> 서천군 저소득층 고효율 조명기기 교체사업 추진계획	155
<표 V-19> 서천군 저소득층 고효율 조명기기 교체사업 소요예산	155
<표 V-20> 기존주택 정비 후 에너지 절감률	156
<표 V-21> 서천군 주거환경 녹색건축화 사업 추진현황 및 계획	157
<표 V-22> 서천군 주거환경 녹색건축화 사업 소요예산	157
<표 V-23> 빗물이용 목표량	158
<표 V-24> 서천군 빗물 재이용시설 도입사업으로 인한 온실가스 감축량 · 158	
<표 V-25> 서천군 빗물 재이용시설 도입사업 소요예산	159
<표 V-26> 서천군 TV 시청시간 줄이기로 인한 온실가스 감축량	160
<표 V-27> 그린터치 절전모드별 특징	161
<표 V-28> 그린터치 절전모드별 효과	161
<표 V-29> 서천군 그린터치 절전모드 사용시 온실가스 감축량	162
<표 V-30> 서천군 플러그 뽑기와 부팅시 모니터 1분 늦게 켜기로 인한 온실가스 감축량 · 162	
<표 V-31> 서천군 컴퓨터 사용시간 줄이기로 인한 온실가스 총 감축량 · 163	
<표 V-32> 서천군 효율적인 냉장고 사용하기로 인한 온실가스 감축량 · 164	
<표 V-33> 서천군 세탁기 사용횟수 줄이기를 통한 온실가스 감축량 · 165	
<표 V-34> 서천군 청소횟수 줄이기 및 흡입속도 단계 낮추기를 통한 온실가스 감축량 · 166	
<표 V-35> 서천군 다리미 사용시간 줄이기 및 다리질 모아서 하기를 통한 온실가스 감축량 · 167	

<표 V-36> 서천군 냉방시간 줄이기 및 적정온도 맞추기를 통한 온실가스 감축량	169
<표 V-37> 서천군 효율적인 에어컨 관리하기를 통한 온실가스 감축량	170
<표 V-38> 서천군 탄소포인트제 추진흐름	171
<표 V-39> 서천군 탄소포인트제 운영 추진현황 및 계획	171
<표 V-40> 서천군 물 사용량 1분 줄이기를 통한 온실가스 감축량	172
<표 V-41> 서천군 개인 머그컵 사용하기를 통한 온실가스 감축량	173
<표 V-42> 서천군 쿨·온맵시 실천하기를 통한 온실가스 감축량	174
<표 V-43> 서천군 난방시간 줄이기를 통한 온실가스 감축량	175
<표 V-44> 서천군 난방온도 낮추기를 통한 온실가스 감축량	176
<표 V-45> 서천군 주기적인 보일러 청소하기를 통한 온실가스 감축량	177
<표 V-46> 서천군 이면지 다시 사용하기를 통한 온실가스 감축량	178
<표 V-47> 서천군 녹색생활 실천 및 생활화 탄소감축 효과(종합)	178
<표 V-48> 녹색생활 실천에 의한 상업 및 공공부문 감축잠재량	179
<표 V-49> 상업 및 공공 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량	181
<표 V-50> 서천군 신·재생에너지 지방보급사업 추진현황 및 계획	182
<표 V-51> 서천군 신·재생에너지 지방보급사업 소요예산	183
<표 V-52> 신·재생에너지 일반보급보조사업의 지원대상 및 지원한도	183
<표 V-53> 10대 그린 프로젝트 사업	184
<표 V-54> 서천군 신·재생에너지 일반보급보조사업 추진계획	184
<표 V-55> 서천군 신·재생에너지 일반보급보조사업 소요예산	185
<표 V-56> 서천군 관내 학교 신·재생에너지 보급촉진 추진현황 및 계획	186
<표 V-57> 서천군 관내 학교 신·재생에너지 보급촉진 소요예산	186
<표 V-58> 서천군 공공 유휴부지를 활용한 태양광발전사업 추진계획	188
<표 V-59> 서천군 공공 유휴부지를 활용한 태양광발전사업 소요예산	188
<표 V-60> LED조명 민간부문 지원 현황	189
<표 V-61> LED조명 민간 보조금 지원계획(안)	189
<표 V-62> 서천군 민간부문 LED조명 교체사업 추진계획	192
<표 V-63> 서천군 민간부문 LED조명 교체사업 소요예산	192
<표 V-64> LED조명 2060 계획 주요내용	193
<표 V-65> LED조명 2060 연도별 보급목표	193

<표 V-66> LED조명 제품별 경제성 분석	194
<표 V-67> 서천군 공공기관 기존 사용조명 종류 및 전력사용량	194
<표 V-68> 서천군 공공기관 LED 전등 교체에 따른 탄소감축량	195
<표 V-69> 서천군 공공기관 LED조명 교체사업 소요예산	196
<표 V-70> 서천군 신축 공공건축물 에너지 저감사업 추진현황 및 계획 ·	199
<표 V-71> 서천군 신축 공공건축물 에너지 저감사업 소요예산	199
<표 V-72> 서천군 가로등 및 보안등 고효율 교체사업 추진현황 및 계획 ·	200
<표 V-73> 서천군 가로등 및 보안등 고효율 교체사업 소요예산	201
<표 V-74> 서천군 풍력발전 설치사업 추진계획	202
<표 V-75> 서천군 풍력발전 설치사업 소요예산	202
<표 V-76> 서천군 태양광발전 설치사업 추진계획	203
<표 V-77> 서천군 태양광발전 설치사업 소요예산	203
<표 V-78> 바이오디젤의 공해물질 저감효과	204
<표 V-79> 서천군 에너지환경 종합타운 조성사업 추진계획	205
<표 V-80> 서천군 에너지환경 종합타운 조성사업 소요예산	205
<표 V-81> 녹색생활 실천에 의한 수송 부문 감축잠재량	206
<표 V-82> 교통 및 수송 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량	208
<표 V-83> 서천군 에코 드라이빙 활성화사업에 따른 온실가스 감축량 ·	209
<표 V-84> 서천군 대중교통이용 활성화에 따른 온실가스 감축량	211
<표 V-85> 서천군 승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사에 따른 온실가스 감축량 ·	213
<표 V-86> 비동력 · 무탄소 교통수단 활성화 계획지표	214
<표 V-87> 보행 · 자전거 사업 투자소요 내역(국고)	215
<표 V-88> 서천군 보행 및 자전거 활성화사업 추진현황 및 계획	215
<표 V-89> 서천군 보행 및 자전거 활성화사업 소요예산	216
<표 V-90> 기존 교통신호등과 LED 교통신호등의 비교 분석	216
<표 V-91> 서천군 교통신호등 전등수	217
<표 V-92> 서천군 교통신호등 LED 교체사업 추진현황 및 계획	218
<표 V-93> 서천군 교통신호등 LED 교체사업 소요예산	218
<표 V-94> 서천군 그린카 보급사업 따른 온실가스 감축량	219
<표 V-95> 서천군 그린카 보급사업 소요예산	220

<표 V-96> 서천군 자동차 공회전 저감사업에 따른 온실가스 감축량	221
<표 V-97> 서천군 자동차 공회전 저감사업 소요예산	222
<표 V-98> 국내 경차보급률	222
<표 V-99> 서천군 경차보급 및 이용확대사업에 따른 온실가스 감축량 ...	223
<표 V-100> 서천군 차량 수동변속기 장려사업에 따른 온실가스 감축량 ·	224
<표 V-101> 회전교차로 도입 전 · 후 평균 침투시간 지체변화	224
<표 V-102> 서천군 회전교차로 도입사업 추진계획	225
<표 V-103> 서천군 회전교차로 도입사업 소요예산	225
<표 V-104> 농업부문의 온실가스 배출량 전망	226
<표 V-105> 농축산 및 어업 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량	228
<표 V-106> 해양배출 감축목표 설정 · 운영	229
<표 V-107> 축산분뇨처리시설 성과지표 및 측정방식	229
<표 V-108> 축산분뇨처리시설 연도별 재정투입 계획	230
<표 V-109> 축산분뇨처리시설 지원비율(%)	230
<표 V-110> 축종별 단위 면적당 축산분뇨처리시설 지원 사업비 산출 기준 ·	230
<표 V-111> 서천군 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업 추진계획	231
<표 V-112> 서천군 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업 소요예산	231
<표 V-113> 소규모 목재펠릿 보일러와 등유보일러의 난방비용 비교	232
<표 V-114> 산업용 목재펠릿보일러 지원한도액	233
<표 V-115> 서천군 주택용 목재펠릿보일러 추진계획	233
<표 V-116> 서천군 산업용 목재펠릿보일러 추진계획	234
<표 V-117> 목재펠릿보일러 설치사업 소요예산	234
<표 V-118> 농어업 에너지이용 효율화사업 성과목표	235
<표 V-119> 다겹보온커튼 지원단가 및 내용	236
<표 V-120> 지열 냉난방시설 설치 지원사업 사업비	237
<표 V-121> 서천군 시설원예 탄소에너지 저감사업 추진현황 및 계획	237
<표 V-122> 서천군 시설원예 탄소에너지 저감사업 소요예산	238
<표 V-123> 서천군 LED집어등 및 유류절감장비 지원사업 추진현황 및 계획 ·	239
<표 V-124> 서천군 LED집어등 및 유류절감장비 지원사업 소요예산	239
<표 V-125> 서천군 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업 추진현황	240

<표 V-126> 서천군 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업 소요예산	241
<표 V-127> 서천군 바다목장 조성사업 추진현황 및 계획	242
<표 V-128> 서천군 바다목장 조성사업 소요예산	242
<표 V-129> 폐기물 및 수자원 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량	244
<표 V-130> 서천군 소각여열 회수사업 추진계획	245
<표 V-131> 서천군 소각여열 회수사업 소요예산	246
<표 V-132> 경유대비 바이오디젤의 대기오염물질 저감효과	247
<표 V-133> 서천군 폐식용유 바이오디젤 사업 추진현황 및 계획	248
<표 V-134> 서천군 폐식용유 바이오디젤 사업 소요예산	248
<표 V-135> 전국, 충청남도, 서천군 누수량 및 유수율, 무수율, 누수율	249
<표 V-136> 서천군 상수도 누수율 개선사업 추진현황 및 계획	250
<표 V-137> 서천군 상수도 누수율 개선사업 소요예산	250
<표 V-138> 임업(산림) 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량	252
<표 V-139> 서천군 구 판교역 주변 활력화사업(식재사업) 추진현황 및 계획	253
<표 V-140> 서천군 구 판교역 주변 활력화 사업(식재사업) 소요예산	254
<표 V-141> 서천군 산림자원 육성사업 추진현황 및 계획	255
<표 V-142> 서천군 산림자원 육성사업 소요예산	255
<표 V-143> 서천군 사방댐 조성사업 추진현황 및 계획	256
<표 V-144> 서천군 사방댐 조성사업 소요예산	256
<표 V-145> 서천군 도시숲(가로수) 조성사업 추진현황 및 계획	258
<표 V-146> 서천군 도시숲(가로수) 조성사업 소요예산	258
<표 V-147> 서천군 학교숲 조성사업 추진현황 및 계획	259
<표 V-148> 서천군 학교숲 가꾸기사업 소요예산	260
<표 V-149> 서천군 도시녹지공간 조성사업에 따른 온실가스 감축량	261
<표 V-150> 서천군 도시녹지공간 조성사업 소요예산	261
<표 V-151> 서천군 부문별 온실가스 감축량	262
<표 V-152> 서천군 부문별 온실가스 감축사업 및 사업량	263
<표 V-153> 서천군 총 소요예산 - 부문별	265
<표 V-154> 서천군 총 소요예산 - 예산 성격별	266
<표 V-155> 서천군 가정 부문 소요예산 - 분야별	266

<표 V-156> 서천군 가정 부문 소요예산 - 예산 성격별	267
<표 V-157> 서천군 상업 및 공공 부문 소요예산 - 분야별	267
<표 V-158> 서천군 상업 및 공공 부문 소요예산 - 예산 성격별	268
<표 V-159> 서천군 교통 및 수송 부문 소요예산 - 분야별	268
<표 V-160> 서천군 교통 및 수송 부문 소요예산 - 예산 성격별	269
<표 V-161> 서천군 농축산 및 어업 부문 소요예산 - 분야별	269
<표 V-162> 서천군 농축산 및 어업 부문 소요예산 - 예산 성격별	270
<표 V-163> 서천군 폐기물 및 수자원 부문 소요예산 - 분야별	270
<표 V-164> 서천군 폐기물 및 수자원 부문 소요예산 - 예산 성격별	271
<표 V-165> 서천군 임업(산림) 부문 소요예산 - 사업별	271
<표 V-166> 서천군 임업(산림) 부문 소요예산 - 예산 성격별	272
<표 VI-1> 녹색성장 기본법에 따른 주체별 책무	275
<표 VI-2> 서천군 기후변화대응 위원회 조직 및 기능(안)	278
<표 VI-3> 기후변화 대응 관련 성과관리시스템 과정	285
<표 VI-4> 충청남도 그린스타트 실천서약 참여자 현황	288

그림 차례

<그림 I -1> 2012년 전세계 이상기후 발생 분포도	3
<그림 I -2> 기후변화협약의 흐름	4
<그림 I -3> 온실가스 발생비율	4
<그림 I -4> RCP 시나리오	5
<그림 I -5> 시나리오별 전 지구적 온실가스 배출량과 평균기온 전망	5
<그림 I -6> 국내 기후변화 관련 정책 동향	6
<그림 I -7> 서천군 기후변화대응 종합계획 수립의 배경	6
<그림 I -8> 계획의 역할	7
<그림 I -9> 경사분석도	10
<그림 I -10> 고도분석도	10
<그림 I -11> 수계분포도	11
<그림 I -12> 서천군 지목별 토지이용현황	12
<그림 I -13> 서천군 부문별 전기소비량(左)과 점유율(右)	17
<그림 I -14> 서천군 부문별 석유소비량(左) 및 점유율(右) 추이	18
<그림 II-1> 온실효과 개념도	24
<그림 II-2> 세계 국가별 온실가스 배출량 변동 추이	26
<그림 II-3> 독일(6위)과 한국(7위)의 온실가스 배출량 변화추이	27
<그림 II-4> 북극해빙면적 분포 및 역대해빙면적 시계열	28
<그림 II-5> 기후변화협약의 흐름	33
<그림 II-6> 우리나라 기온, 강수량의 연대별 평균값 및 기온, 강수량 편차	41
<그림 II-7> 안면도 및 전 지구평균 이산화탄소 월평균 농도와 성장률	42
<그림 II-8> 안면도 및 전 지구평균 이산화탄소 농도 차이	43
<그림 II-9> 월평균 메탄농도 분포	43
<그림 II-10> 서천군 동 단위 평균기온(2001~2010년)	45
<그림 II-11> 서천군 동 단위 폭염일수(2001~2010년)	46
<그림 II-12> 서천군 동 단위 연강수량(2001~2010년)	47

<그림 II-13> 서천군 동 단위 호우일수(2001~2010년)	48
<그림 II-14> 서천군 동 단위 서리일수(2001~2010년)	49
<그림 II-15> 서천군 동 단위 결빙일수(2001~2010년)	50
<그림 II-16> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 1월 기온전망 · 52	
<그림 II-17> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 7월 기온전망 · 53	
<그림 II-18> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 1월 강수량 전망 · 54	
<그림 II-19> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 7월 강수량 전망 · 55	
<그림 II-20> 찻가무시증 환자분포 확대	57
<그림 II-21> 충청남도 기후변화 관련 매개체질환 환자 발생 보고 현황 ··· 57	
<그림 II-22> 서천군 기후변화 관련 매개체질환 환자 발생 보고 현황 ····· 58	
<그림 II-23> 전국, 충남 자연재해 원인별 피해	59
<그림 II-24> 서천군 침수취약지역	63
<그림 II-25> 온도상승에 따른 주요 과수 재배가능지역 변화 전망	64
<그림 II-26> 병충해의 확산	64
<그림 II-27> 기후변화가 농업에 미치는 영향	65
<그림 II-28> 온도상승에 따른 사과 재배적지 변화	66
<그림 II-29> 재배온도 및 이산화탄소 농도별 사과 착색 비교	66
<그림 II-30> 기후변화에 따른 어종별 어획량 변화	68
<그림 II-31> 서천군 어획량 현황	69
<그림 II-32> 서천군 산사태 위험지도	70
<그림 III-1> 국내 1차 에너지 소비추이 및 비중	76
<그림 III-2> 지역별 1차 에너지원별 소비현황	76
<그림 III-3> 국내 최종에너지 원별 소비추이 및 비중	77
<그림 III-4> 지역별 에너지원별 최종 에너지 소비현황	79
<그림 III-5> 지역별 부문별 최종 에너지원별 소비현황	79
<그림 III-6> 2010년 충청남도 부문별, 에너지원별 지표 현황추이	80
<그림 III-7> 2009년 서천군 부문별, 에너지원별 지표 현황추이	80
<그림 III-8> 국내 온실가스 총 배출량 및 증가율	81
<그림 III-9> 2010년 분야별, 온실가스별 총배출량 비중	82

<그림 III-10> 최근 냉난방도일 변화추세	83
<그림 III-11> 국내 온실가스별 총 배출량 변화추이	84
<그림 IV-1> 충청남도의 부문별 온실가스 배출량(발전제외)	106
<그림 IV-2> 충청남도의 부문별 온실가스 배출량 추이	107
<그림 IV-3> 연도별 서천군 온실가스 배출량 변화 추이(발전, 임업제외) ·	124
<그림 IV-4> 연도별 서천군 직접배출량(발전제외) 변화추이	125
<그림 IV-5> 연도별 서천군 간접배출량 변화추이	126
<그림 IV-6> 서천군 발전시설현황	127
<그림 IV-7> 연도별 서천군 부문별 배출 비중 변화 추이(발전, 임업제외) ·	127
<그림 IV-8> 연도별 서천군 에너지 분야별 배출 비중 변화 추이(발전제외) ·	128
<그림 IV-9> 연도별 서천군 산업공정 분야별 배출 비중 변화 추이	130
<그림 IV-10> 연도별 서천군 폐기물 분야별 배출 비중 변화 추이	131
<그림 IV-11> 연도별 서천군 농축산 분야별 배출 비중 변화 추이	132
<그림 IV-12> 국가 온실가스 배출전망 및 감축시나리오	136
<그림 IV-13> 2020년 국가온실가스 30% 감축시 부문별 배출 및 감축비중 ·	137
<그림 IV-14> 비전 및 목표	139
<그림 IV-15> 2020년 서천군 온실가스 감축목표량	141
<그림 VI-1> 온실가스 최적관리시스템	282
<그림 VI-2> 그린스타트 운동의 비전과 추진체계	288
<그림 VI-3> 부산시 탄소가계부 홈페이지	289
<그림 VI-4> 그린에너지패밀리 운영체계	290
<그림 VI-5> Me First	291
<그림 VI-6> 탄소포인트제 운영체계 및 활용과 기관별 역할 분담	292
<그림 VI-7> 탄소캐쉬백 제도 개요	295
<그림 VI-8> 탄소성적표지제도	296
<그림 VI-9> 그린카드 혜택	296
<그림 VI-10> 에너지 100만가구운동 홈페이지	297
<그림 VI-11> 로드맵 작성 순서	306

<그림 VI-12> 가정부문 로드맵	307
<그림 VI-13> 상업 및 공공부문 로드맵	308
<그림 VI-14> 교통 및 수송부문 로드맵	309
<그림 VI-15> 농축산부문 로드맵	310
<그림 VI-16> 폐기물부문 및 임업부문 로드맵	311



계획의 개요

1. 계획수립의 개요
2. 계획의 성격 및 역할
3. 계획의 범위
4. 서천군의 현황

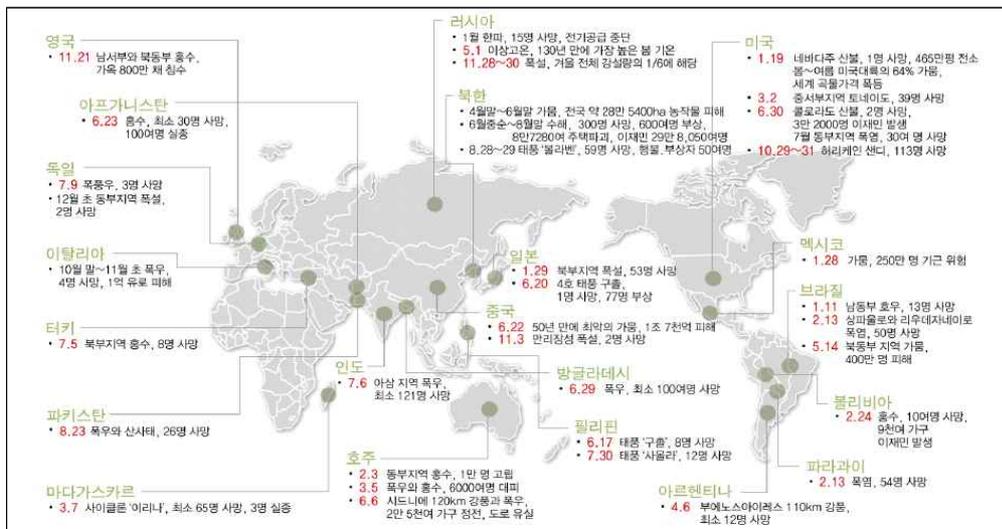
I. 계획의 개요

1. 계획수립의 개요

1) 계획수립의 배경

- 19세기 산업혁명으로부터 시작된 성장 위주의 경제정책과 이에 따른 인구 증가 및 도시화, 산업화는 급격하게 지구의 온실가스를 증가 시킴
- 온실가스의 증가는 지구온난화의 주요한 원인이 되어 태풍·호우·가뭄 등의 이상기후를 빈번하게 일으키고 극지방의 얼음을 녹여 해수면을 상승시키는 결과를 초래함

<그림 1-1> 2012년 전세계 이상기후 발생 분포도



자료 : 관계부처합동. 2013. 2012년 이상기후보고서

- 전 세계는 지구온난화에 따른 기후변화의 위험성을 인지하고 1992년 기후변화협약(UNFCCC) 채택을 시작으로 온실가스 감축에 공동으로 대응해 나가고 있음
 - 우리나라는 1993년 47번째로 기후변화협약에 가입
- 1997년 일본의 교토에서 열린 3차 기후변화협약 당사국 회의에서 온실가스 감축을 위한 교토의정서가 채택되었음
- 교토의정서는 국제법적 구속력이 있는 약속으로 협약의 실질적 이행을



위해 선진국들의 온실가스 감축의무를 규정

- 1차 의무이행 기간인 2008~2012년 동안 자국의 인위적 온실가스 배출량을 1990년 수준 대비 최소 5%를 감축하기로 합의

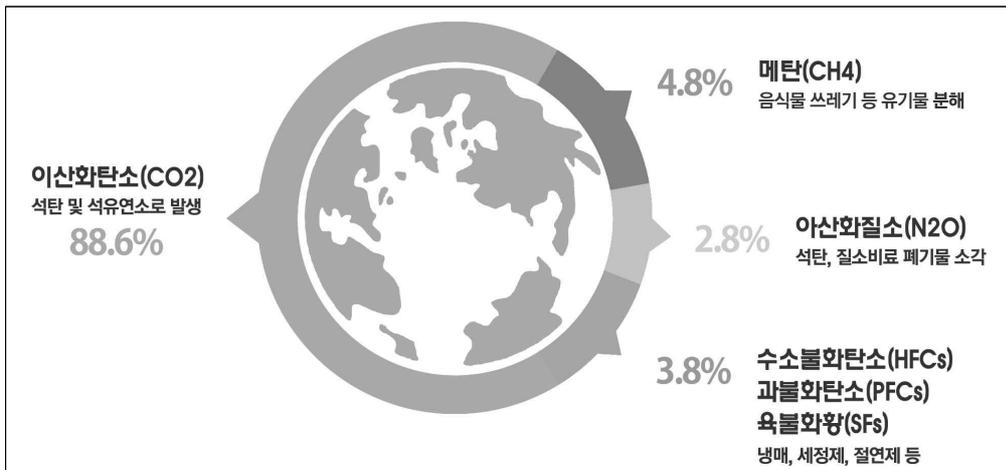
<그림 1-2> 기후변화협약의 흐름



자료 : 에너지관리공단. 2013. 2013년도 에너지·기후변화 정책방향

- 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 등 6종을 주요 온실가스로 규정하였고 이 중 이산화탄소(CO₂)가 온실가스 총량의 88.6%를 차지하여 지구온난화에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타남

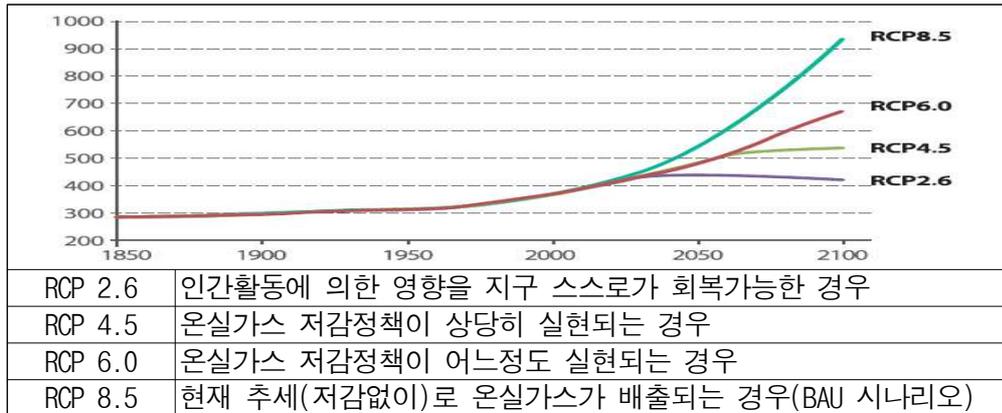
<그림 1-3> 온실가스 발생비율



자료 : 그린스타트 “녹색생활 무엇이든 물어보세요”

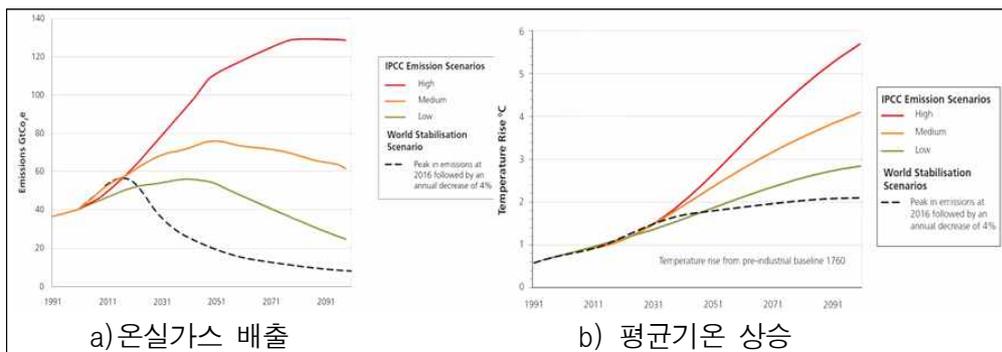
- 2013년 발표될 IPCC 5차 평가보고서에서 채택된 RCP 시나리오는 인간 활동이 대기에 미치는 복사량으로 온실가스 농도를 정하여 최근 온실가스 농도 변화 경향을 반영하였으며 최근 예측모델에 맞게 해상도 등을 업데이트하였음
- RCP 8.5(현재 추세로 온실가스가 배출되는 경우) 시나리오를 적용할 경우 21세기 말 이산화탄소의 농도는 940ppm으로 상승할 것으로 예측되며, 기온은 4.8℃, 강수량은 6.0%, 해수면은 90cm 상승할 것으로 전망됨

<그림 1-4> RCP 시나리오



- 지구 평균기온 상승은 농업, 산림, 생태계, 수자원, 산업, 거주지, 사회경제 등 인간의 생활 전반에 큰 영향을 미침
 - 지구평균기온이 2℃ 상승할 경우, 약 15~40%의 동식물종이 멸종하고, 3~4℃ 상승할 경우 약 2억 명의 인구가 이주해야 할 것으로 예측됨
 - 기후변화는 사회·경제의 위협요인으로 작용하여 이에 따른 경제적 손실은 매년 세계 GDP의 5~20%에 달할 전망이다(Stern 보고서, 2006년)

<그림 1-5> 시나리오별 전 지구적 온실가스 배출량과 평균기온 전망



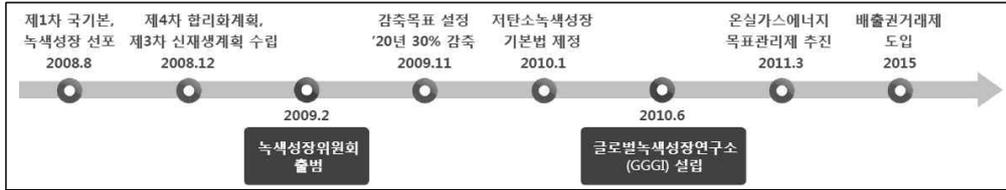
자료 : 기상청, 2010. 지구대기감시보고서

- 우리나라는 2010년 코펜하겐 15차 당사국 총회에서 2020년 온실가스 배출량 BAU(전망치)대비 30%를 감축한다는 국가중기온실가스 감축 목표를 발표하였음
- 또한 저탄소 녹색성장을 새로운 국가비전 및 패러다임으로 제시하고 이에 따른 정책 및 전략을 추진하고 있음
 - 『기후변화 대책기본법(안)』이 2010년 『저탄소 녹색성장 기본법』으로 대체 되어 1월 공포되었고, 2010년 4월 『저탄소 녹색성장 기본법 시행



령』이 제정되었음

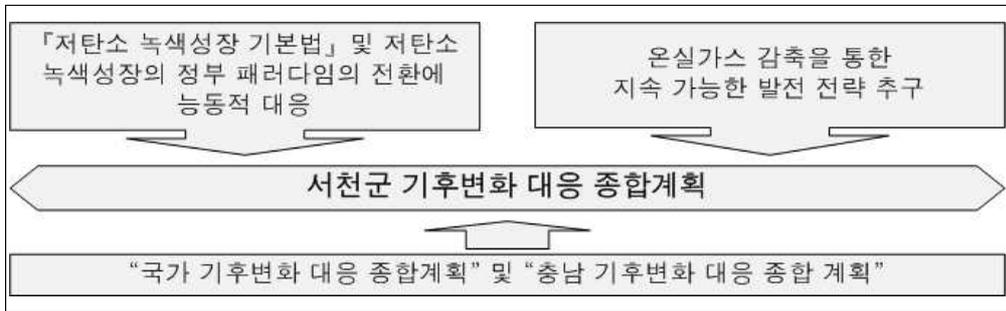
<그림 1-6> 국내 기후변화 관련 정책 동향



자료 : 에너지관리공단. 2013. 2013년도 에너지·기후변화 정책방향

- 전 지구적인 기후변화에 대응하기 위하여 기초 지자체는 상위계획인 「국가와 각 광역 지자체 기후변화대응 종합기본계획」 및 『저탄소 녹색성장 기본법』과 연계하고 온실가스 감축 및 지속가능한 발전의 추구를 위해 지역특성을 고려한 기후변화 대응 종합계획을 수립할 필요가 있음

<그림 1-7> 서천군 기후변화대응 종합계획 수립의 배경



2) 계획수립의 목적

- 정부는 국제적 온실가스 감축 노력에 동참하기 위하여 2020년 BAU 대비 30%를 감축하는 「국가중기온실가스 감축계획」을 수립하였음
- 충청남도는 이러한 국가적 노력에 부응하고, 도민의 삶의 질 향상을 위하여 충청남도 자체의 여건을 반영한 온실가스감축계획을 수립하고 이에 따른 행동계획으로 「충남 기후변화 대응 종합계획」을 수립하였음
- 본 연구는 국가 및 충청남도의 노력에 부응하고 서천군민의 삶의 질 향상을 위하여 기존의 서천군 온실가스 배출량 및 향후 배출량을 산정하고, 이를 토대로 서천군 온실가스 감축목표의 중장기(2020년) 목표량을 설정하며, 온실가스 배출량의 감축을 위한 서천군 차원의 종합계획 및 연차별 시행계획을 수립하는 것을 목적으로 함

2. 계획의 성격 및 역할

1) 계획의 성격

- 「서천군 기후변화대응 종합계획」은 「충남 기후변화 대응 종합계획」에 의거하여 서천군의 중장기적인 온실가스 감축에 대한 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 대책을 제시하는 계획임
- 서천의 기후변화 정책의 기본이 되는 온실가스 인벤토리의 구축, 온실가스 감축에 대한 기본 목표 설정 및 감축대책, 감축대책을 추진하기 위한 추진체계구축, 소요예산, 로드맵을 제시하고 유도하는 계획임
- 「서천군 기후변화대응 종합계획」은 국가 및 충청남도 온실가스감축과 녹색성장 그리고 지역특성을 고려한 온실가스 감축계획임

2) 계획의 역할

- 국가, 도 정책을 군 단위에 맞게 구체화하고, 정책에 대한 지역적 요구 및 수요에 대한 정보를 제공하여 국가 및 충청남도 그리고 서천군 간의 지원과 상호협력을 강화함
- 군 단위의 장기적 온실가스 감축에 대한 방향 및 전략사업 제시를 통하여 부문별 업무수행에 있어 기본방향 및 지침을 제공함
- 서천군민에게 온실가스감축에 대한 구체적인 비전과 전략을 제시함으로써 지속가능한 발전을 도모함

<그림 1-8> 계획의 역할





3. 계획의 범위

1) 시간적 범위

- 기준년도 : 2005년(국가 온실가스 감축계획 기준년도)
- 감축 목표연도 : 2020년(국가 온실가스 감축목표 달성 기준년도)

2) 공간적 범위

- 위치 : 서천군 전역(358.0km²)

3) 내용적 범위

- 『저탄소녹색성장 기본법』, 「국가 기후변화대응 종합기본계획」, 「충남 기후변화대응 종합계획」 등 관련법 및 상위계획에 근거한 서천군 기후변화 대응 종합계획 수립
- 서천군 온실가스 배출현황 및 전망을 통하여 서천군의 온실가스 감축목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 부문별 온실가스 감축방안과 세부추진체계 수립방안을 설정함
- 연구의 주요내용은 다음과 같음
 - 현황분석
 - 기후변화의 영향 및 전망도출
 - 서천군 에너지 이용 현황 및 온실가스 배출원 분석
 - 서천군 부문별 온실가스 인벤토리 작성
 - 서천군 온실가스 감축 목표 및 부문별 온실가스 감축목표 설정
 - 감축목표 달성을 위한 부문별 감축 잠재량 산정
 - 부문별 온실가스 감축 세부 시행계획 수립
 - 기후변화대응을 위한 추진체계 구축
 - 로드맵 작성

4. 서천군의 현황

1) 지역현황 및 특성분석

(1) 입지여건

- 서천군은 북쪽으로는 보령시 주산면 및 미산면, 부여군 옥산면 등과, 동쪽으로는 부여군 증화면 및 양화면 등과, 남쪽으로는 금강을 사이에 두고 전라북도 군산시 성산면 및 나포면 등과, 그리고 서쪽은 서해안과 각각 접하고 있음

<표 1-1> 서천군의 경위도상 위치

구분	위치	극점
동단	한산면 신성리	동경 126° 26'
서단	서면 마량리	동경 125° 32'
남단	장항읍 원수리	북위 36° 23'
북단	판교면 복대리	북위 36° 58'

(2) 지형 및 지세

- 전형적인 북고남저의 지형적 특색을 지니고 있음
- 북쪽지역은 해발고도 200m 이상의 산지가 동서 및 남북방향으로 발달하여 있고, 중앙 및 남쪽지역, 서해와 연하는 지역은 침식기원의 구릉성 평탄지와 간석지를 간척한 해성충적평야로 이루어져 있음
 - 해발고도 200m 내외의 판교-문산-마산면 사면을 제외하고는 해발 100m 이하의 구릉성 평탄지가 주축을 이룸

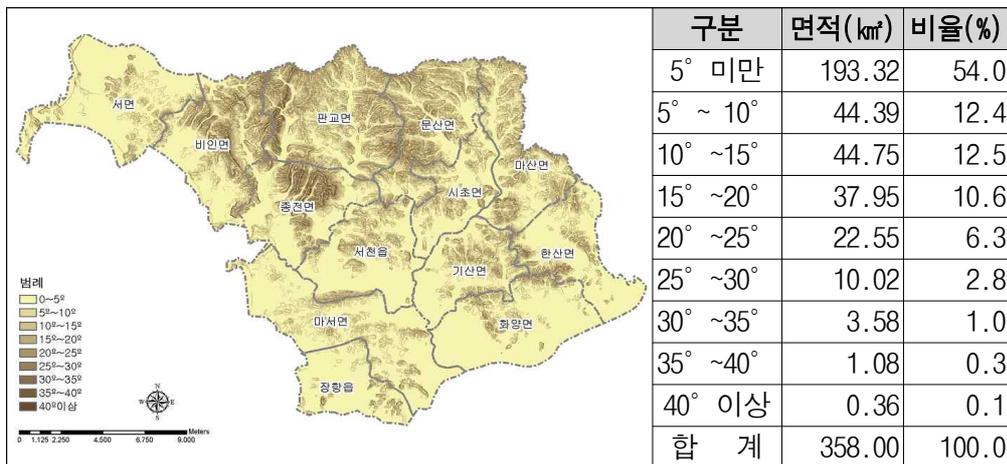
① 경사

- 서천군 전체 면적 중에서 경사도 25°이상(낭떠러지)이 15.04km², 15°~25°(급경사)가 60.50km²로 도시의 확장 및 생활권의 접근이 불리한 지역이 전체 면적의 21.1%를 차지함
 - 서천군 전체면적 중 15°미만의 지역이 282.46km²로 전체면적의 78.9%를 차지함



- 가장 높은 비율을 차지하고 있는 경사면은 경사 0~5°사이로 전체면적에서 54.0%를 차지하며, 다음으로 10~15°(12.5%), 5~10°(12.4%)의 순으로 나타나고 있음
- 경사도가 완만한 평탄지역은 곡저평야 지역과 금강 연안지역과 북서쪽의 비인만 지역 등임
- 중앙부 및 북쪽에서는 경사 40°이상의 급사면이 나타남

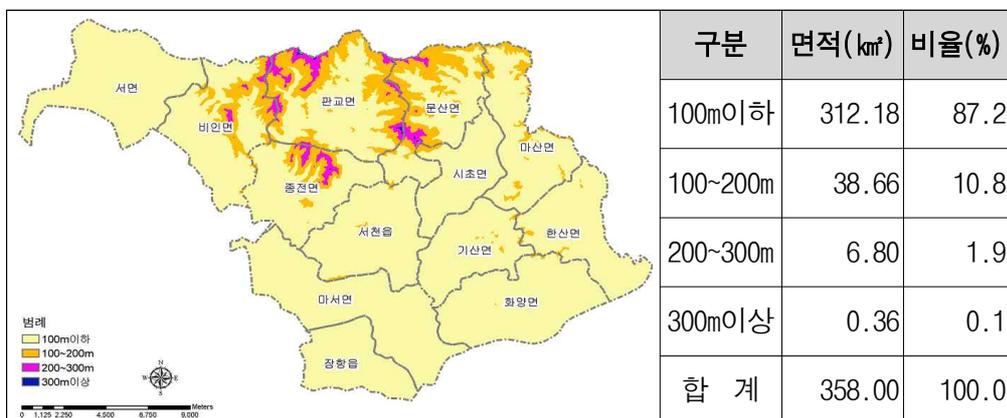
<그림 1-9> 경사분석도



② 고도

- 서천군의 북측 지역은 정지산, 망월산, 주미산, 월미산 등 산악으로 이루어진 고지대임
- 개발이 가능한 표고 100m 이하는 약 312.18km²로 약 87.2%를 차지하고 있음

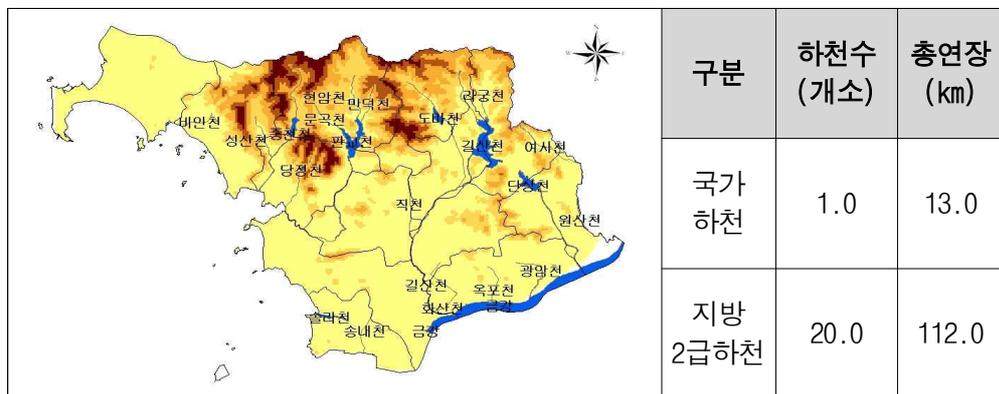
<그림 1-10> 고도분석도



(3) 수계

- 서천군의 수계는 금강본류와 이에 유입하는 지류가 있으며, 또한 서천군 내에서 서쪽의 황해로 주입하는 하천이 7개가 있음
 - 금강의 지류는 7개이며, 나교천, 단상천, 완천포, 옥포천, 길산천, 송내천, 원수천임
 - 서해로 주입하는 하천은 옥남천, 죽산천, 판교천, 종천천, 칠지천, 신희천, 개야천임

<그림 1-11> 수계분포도



(4) 기후

- 우리나라의 서남쪽 해안에 위치하고 있어 동위도의 내륙지역에 비해 온난한 편임
 - 사계절 변화가 뚜렷한 기온차를 나타내며, 겨울에는 대륙성 서북풍이 불어 한냉·건조하며, 여름에는 해양성의 습윤한 서남풍이 부는 것이 특징
 - 2011년 평균기온은 12.1℃이고 강수량은 1,743mm임

(5) 해안

- 해안선은 2011년 기준 84.68km이며, 해안은 거의 전부가 간석지를 간척한 해성층적평야와 표고 100m 미만의 침식기원의 구릉지로 형성된 노년기 지형임
- 해안은 인위적인 지형변화가 심하게 일어난 지역으로 과거에는 조수간만



의 차가 심하여 리아스식 해안을 이루고 있었으나, 현재는 간석지가 대규모로 발달되어 있음

- 최근에는 장항공단 및 하구둑 건설 등으로 인한 간척사업으로 일부 구릉지를 제외한 전체 해안선이 일련의 직선구간으로 이루어지게 되었음

(6) 토지이용

- 지목별 토지이용은 임야가 148.2km²로 41%를 차지하고 있으며, 답 107.1km²(30%), 기타 57.5km²(16%), 전 32.4km²(9%), 대지 12.8km²(4%) 순임

<그림 1-12> 서천군 지목별 토지이용현황



자료 : 서천군, 2012. 서천군 통계연보

2) 인문·사회 환경

(1) 행정구역

- 2읍, 11면으로 구성되어 있음

(2) 인구

- 총인구는 2011년 60,424명으로 충남 대비 약 3%의 인구규모로써 정체상태를 보이고 있음
- 2010년 65세 이상의 노인 인구는 서천군이 21.3%로 전국(11.3%), 충남

(15.5%)을 상회하여 노령화가 심함

- 2012년 서천군의 노인인구는 28.0%로 이미 초고령 사회에 진입해 있음

<표 1-2> 전국, 충남, 서천군 인구구조비교

구분	전국	충남	서천
총인구	47,990,761명	2,000,473명	60,848명
65세 이상 인구	5,424,667명	310,481명	15,839명
비율	11.3%	15.5%	21.3%

주 : 통계청 전국총인구의 경우 2010년까지 제시되어 있어 이에 전국, 충남, 서천 모두 2010년 기준으로 비교, 제시함

자료 : 통계청, 국가통계포털(<http://kosis.kr/>)

<표 1-3> 서천군 인구변화 추이

연도별	가구	인구	인구밀도
2008	25,841	61,196	170.9
2009	26,149	60,672	169.5
2010	26,753	60,848	169.9
2011	26,638	60,424	168.8

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

(3) 상수도 보급률

- 2011년 기준 상수도 보급률은 66.1%로 39,950명이 상수도를 공급받고 있으며, 1일 1인당 급수량은 474ℓ 임
- 급수사용량은 유수수량 기준으로 3,897,954m³이며, 가정용이 2,219,446m³으로 전체 사용량의 57%를 차지하였으며, 일반용 1,598,896m³(41%), 대중탕용 79,612m³(2%) 등의 순임

<표 1-4> 서천군 상수도 보급현황

연도별	급수인구(명)	보급률(%)	1일 1인당 급수량(ℓ)
2008	34,545	56.4	444
2009	36,785	60.6	472
2010	38,371	63.1	460
2011	39,950	66.1	474

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보



<표 1-5> 서천군 급수사용현황

연도별	합계(m ³)	가정용(m ³)	일반용(m ³)	대중탕용(m ³)
2008	3,284,022	1,803,444	1,380,163	100,415
2009	3,525,140	1,950,130	1,487,245	87,765
2010	3,724,004	2,007,469	1,639,305	77,230
2011	3,897,954	2,219,446	1,598,896	79,612

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

(4) 하수도 보급률

- 2011년 기준 하수도 보급률은 43.3%이며 하수처리인구는 26,180명임

<표 1-6> 서천군 하수도 보급현황

연도별	하수처리구역 내 인구(명)	하수처리구역 외 인구(명)	보급률(%)
2008	13,148	48,048	21.5
2009	13,839	46,833	22.8
2010	13,663	47,185	22.5
2011	26,180	34,244	43.3

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

(5) 폐기물

- 폐기물 발생은 건설폐기물은 감소하나 생활폐기물, 사업장 배출시설계 폐기물의 발생이 증가하고 있음

<표 1-7> 서천군 폐기물발생추이

연도	총계	생활폐기물	사업장 배출시설계 폐기물	건설폐기물	지정폐기물
2008	1,120.0	39.0	860.7	214.9	5.4
2009	1,317.1	38.8	763.9	512.5	1.9
2010	1,706.9	38.8	1,255.5	411.0	1.6
2011	1,565.3	39.5	1,225.9	298.1	1.8

단위 : 톤/일

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

- 폐기물 처리는 재활용(61.5%), 매립(32.1%)이 주를 이룸

<표 1-8> 서천군 폐기물처리현황

연도	총계(톤/일)	매립(톤/일)	소각(톤/일)	재활용(톤/일)	기타(톤/일)
2008	1,120.0(100%)	202.0(18.0%)	75.4(6.7%)	824.7(73.6%)	17.9(1.6%)
2009	1,317.0(100%)	203.1(15.4%)	67.5(5.1%)	1,028.1(78.1%)	18.4(1.4%)
2010	1,706.9(100%)	509.3(29.8%)	79.4(4.7%)	1,101.6(64.5%)	16.6(1.0%)
2011	1,565.3(100%)	502.8(32.1%)	83.9(5.4%)	963.3(61.5%)	15.3(1.0%)

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

(6) 산업체수

- 산업체 수는 도매 및 소매업이 31.0%, 숙박 및 음식점업이 20%를 차지하는 등 3차 산업의 비중이 높음

<표 1-9> 서천군 산업의 일반현황(2011년)

구분		사업체수	종사자수
1차	농업, 임업 및 어업	12	128
	광업	1	29
2차	제조업	372	3,863
	전기, 가스, 증기 및 수도사업	5	341
	하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	12	131
	건설업	135	2,228
3차	도매 및 소매업	1,358	2,540
	운수업	262	906
	숙박 및 음식점업	875	1,766
	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	22	168
	금융 및 보험업	43	515
	부동산업 및 임대업	82	181
	전문, 과학 및 기술서비스업	41	160
	사업시설관리 및 사업지원서비스업	44	839
	공공행정, 국방 및 사회보장행정	54	1,161
	교육서비스업	161	1,216
	보건업 및 사회복지서비스업	169	1,734
	예술, 스포츠 및 여가관련서비스업	75	162
	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업	619	1,104
	합 계	4,342	19,172

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보



(7) 도로

- 도로는 고속도로, 일반국도, 지방도, 시·군도가 있으며, 서해안고속도로와 서천~공주간 고속도로는 서천군의 남북간 교통을 원활하게 하고 있음
- 도로포장율은 82.9%임
 - 고속도로 100.0%, 일반국도 86.0%, 지방도 69.6%, 시군도 85.7%

<표 1-10> 서천군의 도로포장율

연도별	포장율(%)	고속도로(%)	일반국도(%)	지방도(%)	시군도(%)
2007	79.7	100.0	86.0	65.5	82.7
2008	80.3	100.0	86.0	65.5	83.9
2009	81.8	100.0	86.0	69.6	85.0
2010	81.0	100.0	86.0	66.5	85.4
2011	82.9	100.0	86.0	69.6	85.7

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

(8) 자동차 등록대수

- 2011년 기준 서천군의 자동차 등록대수는 총 23,453대로 승용차가 전체 등록대수 중 65.1%를 차지하는 15,258대이며, 화물차 6,981대(29.8%), 승합차 1,104대(4.7%), 특수차 110대(0.5%) 순임

<표 1-11> 서천군 자동차 등록대수

연도별	총계(대)				승용차(대)				승합차(대)			
	합계	관용	자가용	영업용	합계	관용	자가용	영업용	합계	관용	자가용	영업용
2008	21,444	146	20,409	889	13,540	43	13,218	279	1,053	26	941	86
2009	22,227	157	21,247	823	14,170	49	13,913	208	1,080	27	973	80
2010	22,872	159	21,879	834	14,704	48	14,455	201	1,090	27	985	78
2011	23,453	165	22,434	854	15,258	50	14,999	209	1,104	27	988	89
연도별	화물차(대)				특수차(대)				이륜자동차(대)			
	합계	관용	자가용	영업용	합계	관용	자가용	영업용	합계	관용	자가용	
2008	6,771	73	6,234	464	80	4	16	60	-	-	-	
2009	6,892	77	6,343	472	85	4	18	63	-	-	-	
2010	6,978	82	6,416	480	100	2	23	75	-	-	-	
2011	6,981	85	6,424	472	110	3	23	84	-	-	-	

자료 : 서천군. 2012. 서천군 통계연보

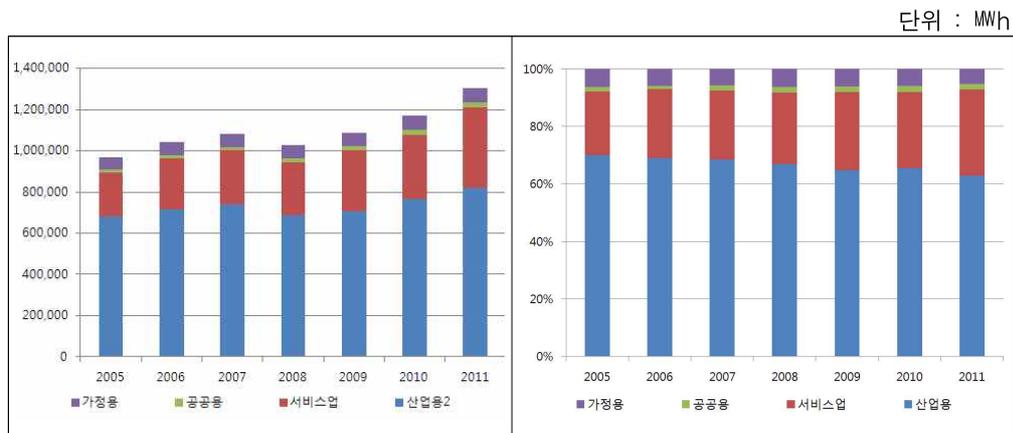
- 서천군의 자동차 등록대수는 지속적인 증가를 보이고 있는데 이는 경제가 성장하고 자동차보급률의 확산에 따라 기인하는 현상임

3) 에너지 사용

(1) 전기소비량

- 전기소비량은 2005년도 970,753MWh에서 2011년도 1,303,030MWh로 증가하였음
- 서비스업의 전기소비량은 2005년도 22.1%에서 2011년도 30.0%로 점유율이 증가하였으며, 산업용의 경우 70.1%에서 62.9%로 점유율이 감소하는 추세임
- 가정용 전기소비는 정체이며, 공공용의 경우 1.5%에서 1.8%로 다소 증가하는 추세임

<그림 1-13> 서천군 부문별 전기소비량(左)과 점유율(右)



연도	합계	가정용	공공용	서비스업	산업용
2005	970,753(100%)	61,388(6.3%)	14,471(1.5%)	214,597(22.1%)	680,266(70.1%)
2006	1,041,934(100%)	62,555(6.0%)	14,397(1.0%)	246,492(24.0%)	718,490(69.0%)
2007	1,081,645(100%)	62,789(5.8%)	18,174(1.7%)	260,496(24.1%)	740,086(68.4%)
2008	1,027,403(100%)	64,247(6.3%)	20,508(2.0%)	255,414(24.9%)	687,134(66.8%)
2009	1,089,052(100%)	66,030(6.1%)	21,896(2.0%)	296,027(27.2%)	705,099(64.7%)
2010	1,169,496(100%)	69,481(5.9%)	24,030(2.1%)	310,346(26.5%)	765,639(65.5%)
2011	1,303,030(100%)	69,671(5.3%)	23,332(1.8%)	390,816(30.0%)	819,211(62.9%)

자료 : 서천군, 2012. 서천군 통계연보



(2) 가스소비

- 서천군은 2005년부터 도시가스를 공급(중부도시가스)받기 시작하여 2011년 34,791천m³를 공급받고 있음

<표 1-12> 서천군 도시가스 공급량

단위 : 1,000m³

연도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
공급량	1,285	8,313	9,878	11,966	13,310	16,217	34,791

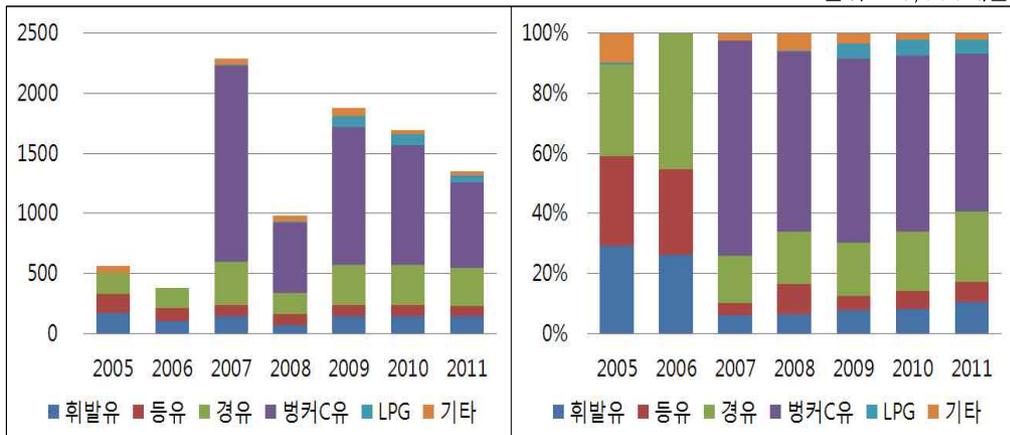
자료 : 서천군, 2012. 서천군 통계연보

(3) 석유소비

- 서천군의 2011년 석유류 소비량은 1,348천배럴로써 이중 병커C유가 712천배럴로 52.8%를 차지하고 있으며, 경유 316천배럴(23.4%), 휘발유 140천배럴(10.4%), 등유 90천배럴(6.7%), LPG 60천배럴(4.5%), 기타 30천배럴(2.2%) 순임

<그림 1-14> 서천군 부문별 석유소비량(左) 및 점유율(右) 추이

단위 : 1,000배럴



연도	합계	휘발유	등유	경유	병커C유	LPG	기타
2005	560(100%)	164(29.3%)	167(29.8%)	170(30.4%)	-	3(0.5%)	56(10.0%)
2006	380(100%)	100(26.3%)	107(28.2%)	173(45.5%)	-	-	-
2007	2,290(100%)	139(6.1%)	95(4.1%)	359(15.7%)	1,638(71.5%)	3(0.1%)	56(2.4%)
2008	983(100%)	64(6.5%)	96(9.8%)	173(17.6%)	591(60.1%)	3(0.3%)	56(5.7%)
2009	1,876(100%)	147(7.8%)	87(4.6%)	335(17.9%)	1,146(61.1%)	93(5.0%)	68(3.6%)
2010	1,696(100%)	139(8.2%)	98(5.8%)	336(19.8%)	995(58.7%)	90(5.3%)	38(2.2%)
2011	1,348(100%)	140(10.4%)	90(6.7%)	316(23.4%)	712(52.8%)	60(4.5%)	30(2.2%)

자료 : 서천군, 2012. 서천군 통계연보

(4) 신재생에너지

- 최근 우리나라의 신재생에너지 생산량은 지속적으로 증가하는 추세임
 - 전국 : 5,858,481TOE에서 6,856,284TOE로 17.0%(997,803TOE)증가함
 - 충청남도 : 75,912TOE에서 100,514TOE로 32.4%(24,602TOE)증가함
 - 전국 대비 충남의 신재생에너지 생산량 비중은 2008년 1.3%에서 2010년 1.5%로 소폭 증가하였음
- 정부차원의 신재생에너지 보급 목표가 2030년까지 11%수준으로 확대됨에 따라 서천군에서도 충남도와 협력하여 군 차원의 신재생에너지사업 지원 등의 대응이 필요함
- 2013년 서천군의 신재생에너지 현황은 총 2,873.15kW(시설용량 : 태양광 2,325.45kW, 지열 547.7kW)임
- 서천군에서는 RPS 사업 등을 통해 신·재생에너지의 생산량을 높일 필요가 있음

<표 1-13> 신·재생에너지자원별 생산량 추이

단위 : TOE

구분	2008년		2009년		2010년	
	전국	충청남도	전국	충청남도	전국	충청남도
합계	5,858,481	75,912	6,086,249	104,888	6,856,284	100,514
태양열	28,036	2,609	30,669	2,770	29,257	2,586
태양광	61,128	4,250	121,731	8,415	166,152	11,041
바이오	426,760	4,009	580,419	13,158	754,623	5,908
풍력	93,747	1	147,351	1	175,644	3
수력	660,148	4,056	606,629	7,159	792,294	14,342
연료전지	4,367	151	19,193	1,817	42,346	13
폐기물	4,568,568	59,389	4,558,131	70,043	4,862,296	64,690
지열	15,726	1,447	22,126	1,525	33,449	1,931
해양	-	-	-	-	223	-

자료 : 국가통계포털 홈페이지 <http://kosis.kr>



<표 1-14> 서천군 신재생에너지 설치현황

설치기관명	에너지원	시설용량	설치연도	운영기관 및 부서	비고
금강환경교육센터	태양광	10kW	2001	환경보호과	
위생매립장	태양광	20kW	2009	환경보호과	
장항하수처리장	태양광	65kW	2011	맑은물사업소	
농업기술센터	태양광	10.35kW	2011	농업기술센터	
봄의마을	지열	547.7kW (냉방160.86RT 난방157.14RT)	2011	미래전략	
서천하수처리장	태양광	93kW	2012	맑은물	
서천특화시장	태양광	50kW	2013	경제진흥과	
장항미디어센터	태양광	42kW	2013	미래전략	공사중
서천위생처리장	태양광	50kW	2013	경제진흥과	공사중
판교면사무소외 5개소	태양광	70kW	2013	재무과	공사중
봄의마을	태양광	25kW	2013	미래전략	공사중
동양태양광	태양광	50kW	2012	민간	
춘장대에너지	태양광	396.9kW	2012	민간	
미주진척	태양광	97.2kW	-	민간	미개시
금호	태양광	51.0kW	2011	민간	
갈숲	태양광	29.0kW	2009	민간	
서광	태양광	66.0kW	2009	민간	
서천화력	태양광	1,200.0kW	2008	민간	
합계	-	2,873.15kW	-	-	-

자료 : 서천군 내부자료



기후변화의 영향

1. 전 지구적 기후변화의 영향
2. 우리나라의 기후변화
3. 서천의 기후변화와 영향

II. 기후변화의 영향

1. 전 지구적 기후변화와 영향

1) 기후변화의 원인

(1) 지구온난화

- 지구온난화는 지구 평균기온의 상승을 의미하며 기후변화(Climate Change)의 원인임
- 기후변화는 특정지역에서 매년 평균적으로 반복되고 있는 기후가 자연적인 요인과 인위적인 요인에 의해 점차 변화하는 것을 의미함
 - 일반적으로 날씨는 기온, 바람, 비 등의 매일의 대기상태를 말하며, 기후는 기온, 강수량, 바람, 습도 등 수 십년 동안의 날씨를 평균화한 것을 나타냄
 - 기후변화 요인으로는 자연적 원인과 인위적 원인으로 나뉨

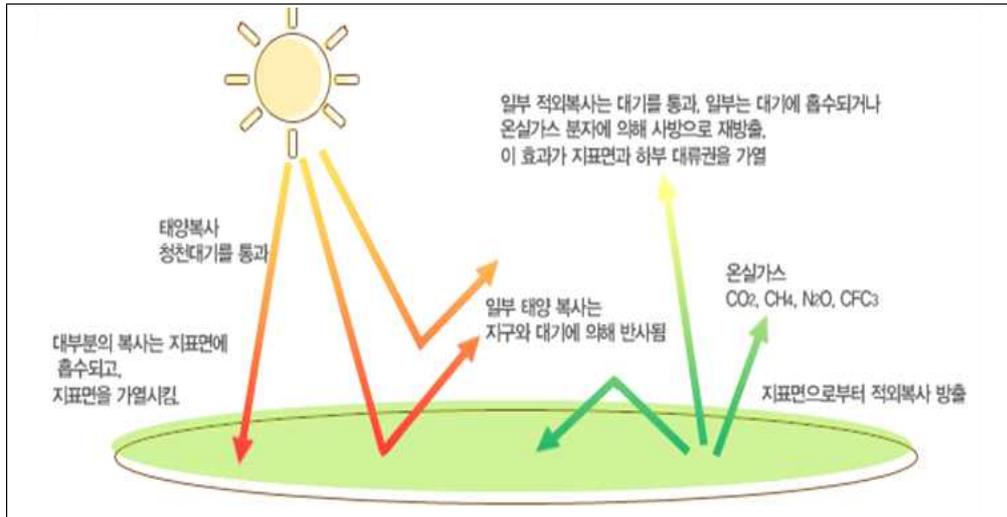
<표 II-1> 기후변화 요인

자연적 요인	○대기, 해양, 빙하, 육지 등 기후시스템과의 상호작용으로 발생 -따뜻한 기단과 찬 기단이 만나 비를 내리거나 육지부 식생, 건물 등에 따라 햇빛의 반사도 등이 바뀌는 것을 의미 ○화산분화에 의한 성층권의 에어로졸 증가, 태양 활동의 변화, 태양과 지구의 천문학적 상대위치 관계 등 -화산분화 때의 화산재나 미세먼지 등은 오랜기간 대기 중에 떠 있으면서 태양복사를 차단함
인위적 요인	○화석연료, 질소비료의 사용 등으로 온실가스의 농도가 급격히 증가 ○인간활동에 의한 산업화로 대기 중 에어로졸의 양 증가 ○토지이용의 변화 및 산림파괴

- 지구온난화는 강수형태의 변화, 해수면 수위상승 등 생태계 및 인류 전반에 걸쳐 광범위한 영향을 미침
- 이러한 지구온난화의 주된 원인은 온실효과로 대기 중의 온실가스가 태양으로부터 들어온 에너지를 가둠으로써 지구의 온도가 상승하기 때문임



<그림 II-1> 온실효과 개념도



자료 : 기상청, 2005. 기후변화정보센터

(2) 온실가스 농도상승

- 온실가스는 지구온난화를 발생시키는 6가지 기체로 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O) 등이 있으며, 1985년 세계기상기구(WMO)와 국제연합환경계획(UNEP)는 이산화탄소가 온난화의 주범이라고 공식으로 선언함
- 온실가스별로 지구온난화에 기여하는 정도가 다르며, 이를 지구온난화지수(GWP : Global Warming Potential)로 표시함
- GWP는 CO₂를 기준(1로 설정)으로 각 온실가스의 상대적 배출강도를 나타낸 것임

<표 II-2> 온실가스별 온난화 지수 및 발생원

온실가스	온난화지수	주요 발생원/사용처
이산화탄소(CO ₂)	1	에너지 사용
메탄(CH ₄)	21	폐기물, 농업, 축산
아산화질소(N ₂ O)	310	산업 공정, 비료 사용
수소불화탄소(HFCs)	140~11,700	에어컨 냉매, 스프레이 제품 분사제
과불화탄소(PFCs)	6,500~9,200	반도체 세정용
육불화황(SF ₆)	23,900	전기절연용

자료 : 한국환경공단, 2008. 지자체가이드라인

- 산업혁명 이후 화석연료 사용 증가로 대기 중 온실가스 농도가 증가해 지구의 평균기온이 상승하였음
- CO₂ 농도는 산업혁명 이전 280ppm에서 1999년 367.6ppm으로 증가하였으며 2011년 390.5ppm으로 지속적으로 증가하고 있는 추세임
- 1999년 대비 2011년에 28.1ppm 증가하였음

<표 II-3> 전 지구평균의 이산화탄소 연평균 농도와 성장률(1999~2010년)

평균	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
농도(ppm)	367.6	368.8	370.4	372.4	375.0	376.7	378.8
성장률 (ppm/year)	+1.3	+1.3	+1.8	+2.4	+2.2	+1.6	+2.4
평균	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
농도(ppm)	380.9	382.7	384.8	386.3	388.5	390.5	
성장률 (ppm/year)	+1.8	+2.1	+1.8	+1.7	+2.4	+2.1	

자료 : 기상청, 2012. 2011 지구대기감시보고서

- IPCC(2007)는 지구표면의 온도를 상승시키는 요인의 90% 이상을 인간 활동에 의한 온실가스 증가인 것으로 추정하고 있으며 그 중 이산화탄소를 주원인으로 보고 있음
- 인위적 온실가스는 주로 화석연료의 연소과정이나 산업공정, 농업·축산부문에 의해 대기 중에 배출됨

(3) 온실가스 배출량

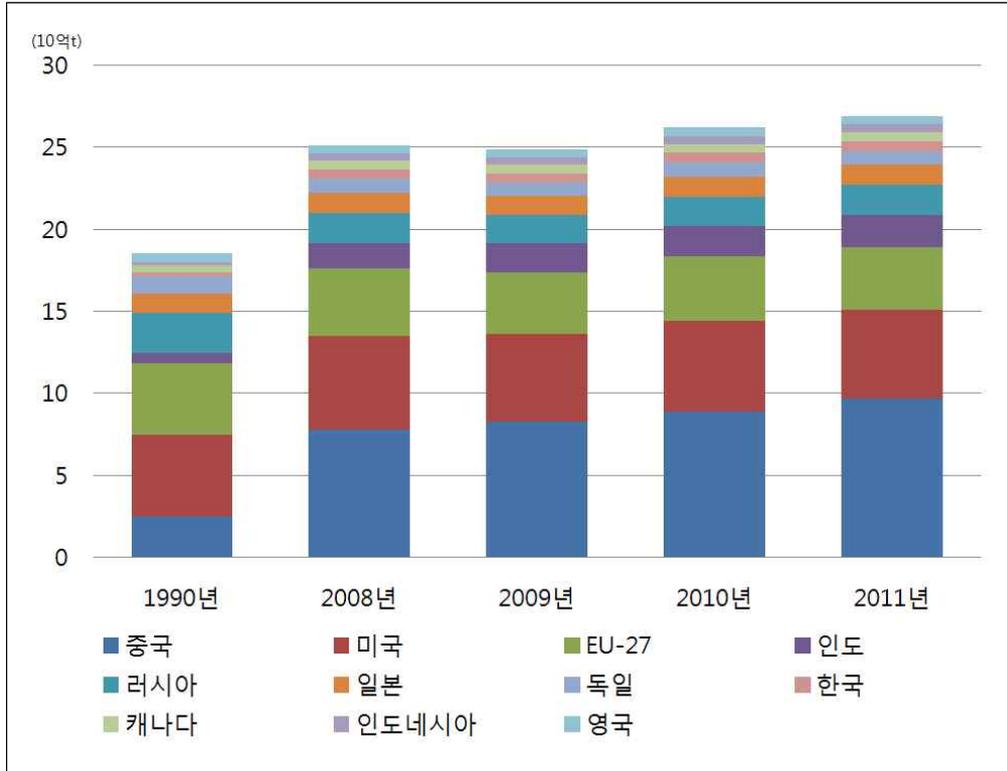
- 2011년 전 세계 온실가스 배출량은 약 339억톤으로 1990년 대비 49.3% 증가하였음
- 국가별 온실가스 배출량은 각각 97.0억톤과 54.2억톤을 배출한 중국과 미국이 1, 2위이며, 중국의 경우 2007년부터 미국을 넘어서 온실가스 배출량 세계 1위를 유지하고 있고, 2위와의 격차를 해마다 빠른 속도로 늘려가고 있는 추세임
- 특히 유럽국가들과 미국 등 선진국의 1인당 배출량은 감소추세로 돌아선 반면, 중국과 인도 등 개도국에서는 꾸준히 증가하고 있음
- 2011년 중국의 1인당 배출량은 7.2톤이며, 이는 전년 대비 9% 증가한 것으로 유럽연합(EU-27)의 1인당 배출량 7.5톤에 근접한 수준임



- 2011년 주요 국가별 국민 1인당 온실가스 배출량은 다음과 같음

- 중국 7.2톤, 일본 9.8톤, 한국 12.6톤, EU-27 7.5톤, 독일 9.9톤, 미국 17.3톤

<그림 11-2> 세계 국가별 온실가스 배출량 변동 추이

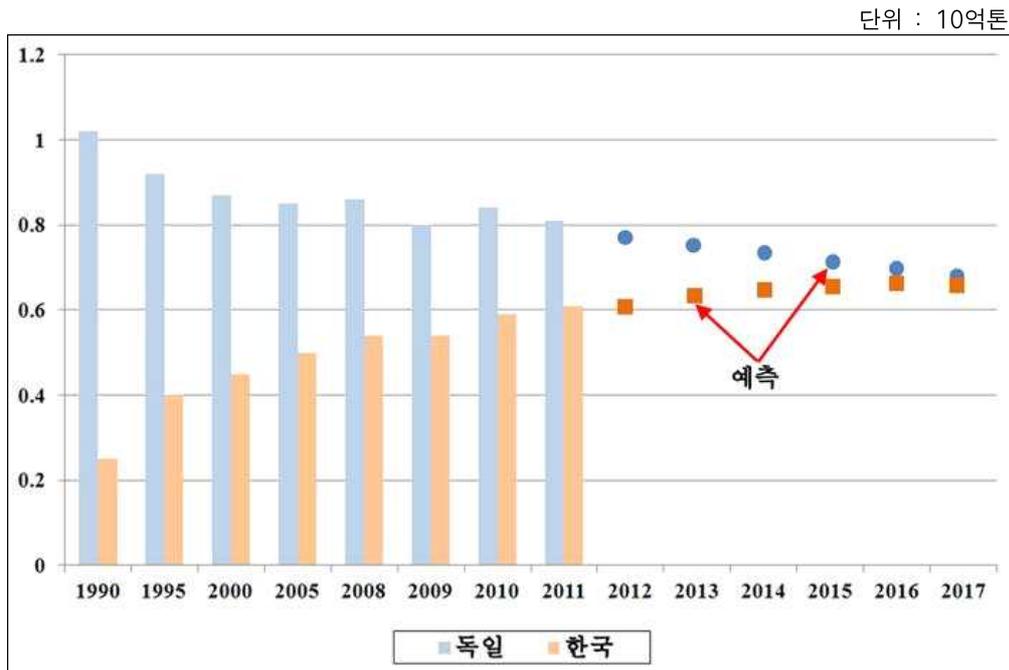


국가	1990년 (10억t)	2008년 (10억t)	2009년 (10억t)	2010년 (10억t)	2011년 (10억t)	2011년 순위	1990년 대비(%)	2010년 대비(%)
중국	2.51	7.79	8.27	8.90	9.70	1	287	8
미국	4.99	5.74	5.33	5.53	5.42	2	9	-2
EU-27	4.32	4.09	3.79	3.91	3.79	-	-12	-3
인도	0.66	1.56	1.75	1.86	1.97	3	198	6
러시아	2.44	1.80	1.74	1.78	1.83	4	-25	3
일본	1.16	1.25	1.18	1.26	1.24	5	7	2
독일	1.02	0.86	0.80	0.84	0.81	6	-21	-4
한국	0.25	0.54	0.54	0.59	0.61	7	144	3
캐나다	0.45	0.57	0.53	0.54	0.56	8	24	4
인도 네시아	0.16	0.41	0.44	0.49	0.49	9	210	0
영국	0.59	0.53	0.49	0.50	0.47	10	-20	-6
세계	22.70	31.70	31.30	33.00	33.90	-	49	3

자료 : 기후변화행동연구소 홈페이지 <http://www.climateaction.re.kr>

- 전 세계적으로 2009년 글로벌 경제위기로 1%가량 감소하였지만 2010년에 다시 18억톤이 증가하여 약 5% 정도 증가한 것으로 나타났음
- 온실가스 배출의 40%와 20%를 차지하고 있는 석탄과 천연가스의 소비는 2009년에 비해 각각 7%씩 증가한 것으로 나타났으며, 이는 2010년 유럽 등 일부지역에서 나타난 강추위로 인한 난방용 천연가스의 수요가 늘어난 것이 원인임
- 2011년 우리나라의 온실가스 배출량은 6.1억톤으로 7위에 해당하며, 1990년 대비 144.0% 증가하였고, 2010년 대비 3% 증가함
 - 세계 온실가스 배출량 순위 6위인 독일의 경우 온실가스 배출량 감소 노력을 하고 있는 반면 한국은 1990년 2억5천만 톤에서 2011년 6억 1천만 톤으로 144%로 증가하고, 순위 또한 2008년 9위에서 2011년 7위로 이산화탄소 주요 배출국이 됨
 - 1990년 대비 상승률을 보면 미국은 9%에 그쳤고, 러시아는 오히려 25% 감소하였고 유럽연합도 12%가 감소하였으나, 한국은 144% 증가로 이에 대한 대비가 필요한 실정임
 - 한국의 1인당 배출량은 2011년 12.6톤으로 1990년 대비 114% 증가해 증가속도가 중국(227%), 인도네시아(122%)에 이어 세계에서 세 번째로 빠름

<그림 II-3> 독일(6위)과 한국(7위)의 온실가스 배출량 변화추이



자료 : 기후변화행동연구소 홈페이지 <http://www.climateaction.re.kr>



(4) 지구온난화

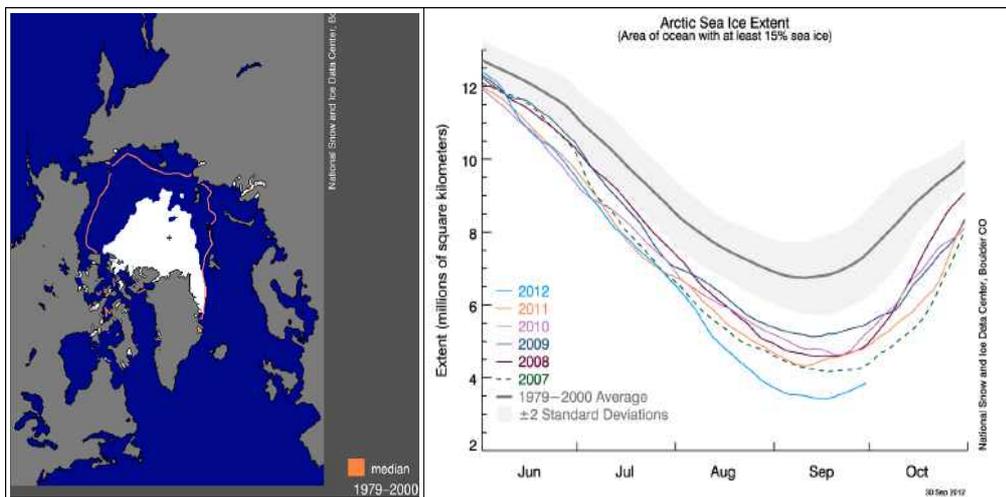
- 지표면 온도는 1860대 이후 상승하기 시작했으며, 지난 100년(1906~2005)간 지구의 평균온도는 약 0.74℃ 증가하였으며, 그 상승속도는 가속화되고 있음
- 극지의 온도는 최근 100년간의 지구 평균온도 상승의 거의 두 배 가까이 상승함
- 최근 산업화로 인한 상승속도가 현격히 증가하는 추세임
- 현재와 같은 추세로 화석연료 사용 및 온실가스배출이 일어난다면 금세기 말까지 지구 평균 기온은 최대 6.4℃, 해수면은 약 18~59cm가 상승할 것으로 전망되며, 또한 산업화 이전 대비 기온 상승폭이 2℃를 초과할 경우 전 지구적 규모의 생물 및 지질학적인 영향을 미칠 것으로 예측됨(IPCC 제4차 보고서)

2) 기후변화의 영향

(1) 빙하의 감소, 해수면 상승

- 지구 온난화에 따라 북극과 남극의 기온 상승 및 빙하 감소가 일어나고 있고, 극지방 호수의 파빙 기간이 짧아지고 있으며, 해수는 열팽창과 빙하해빙에 의해 해수면이 상승한 것으로 알려짐

<그림 II-4> 북극해빙면적 분포 및 역대해빙면적 시계열



자료 : 관계부처합동. 2013. 2012년 이상기후 보고서

- 1978년 이후 북극 해빙면적은 10년간 2.7%(여름에는 7.4%) 감소하고 지구 평균 해수면이 43년간(1961~2003) 매년 1.8mm씩 상승하였으며 해수온도도 약 0.1℃ 상승한 것으로 분석됨
- 2012년 북극해빙의 면적은 역대 최소 면적을 기록하였으며, 이는 기존 최소 해빙시(2007년)의 해빙면적 보다 18% 작은 면적임(그림 II-4)
- 해수면 상승으로 인한 토지 유실 및 파도와 해일 등에 의한 홍수피해가 전지구적으로 발생하였음
- 투발루의 경우 해수면 상승으로 국토가 유실되고 식수원이 감소하였으며, 고지대로 주민을 이주시켰음

(2) 극한기상현상에 의한 피해증가

- 열파, 가뭄, 홍수 등의 극한기상현상이 증가함
- 바람, 강수량의 유형 교란 등 물리·생태계 전반의 심대한 변화가 있었으며 1950년 이후 열파 발생횟수의 증가 및 가뭄 발생 범위의 증가 등 기상이변현상이 증가하고 있음
- 특히, 장기간 관측결과 북·남미의 동쪽지역, 북유럽, 북·중아시아지역은 강수량이 증가하였으나 지중해, 아프리카 등은 감소하고 있는 것으로 나타났음
- 육지의 경우 지난 50년간 추운 밤의 연간 일수는 상당히 감소했고 따뜻한 밤의 연간 일수는 증가하였음

(3) 21세기 지구온난화 전망

- “기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)”은 4차 보고서를 통해 21세기 기후변화의 가속화 전망을 제시함
 - IPCC 배출 시나리오에 관한 특별보고서(SRES, 2000)에 따르면 2000년에서 2030년까지 전 세계 온실가스는 25~90% 증가할 것으로 전망됨
- 화석연료에 의존한 대량소비형 사회가 계속된다면, 금세기말 지구 평균 온도는 최대 6.4℃, 해수면은 59cm 상승할 것으로 전망됨
- 또한 해수면 상승에 따른 담수의 오염으로 식수원 공급의 어려움과 대규모



모 인구의 이주를 유발할 것으로 전망됨

- 기후변화는 식량, 물, 에너지 안보, 무역관계, 지역안보, 이주 등과 상호 연계되어 그 중요성이 증대됨
- 한 국가의 기후변화로 인한 피해가 세계적인 경제적 피해로 나타나면서 전 세계 안보 차원에서 유엔안전보장이사회의 주요 의제로 논의
 - 동아시아 정상회의 등에서도 기후변화 적응이 주요 의제로 대두되었음
 - 중국, 몽골 등 아시아 지역의 기후변화 영향과 적응능력이 우리나라에도 영향을 미침
- 아시아 지역 전망(A1B 시나리오 : 2100년에 이산화탄소 농도가 현재보다 약 2배 높은 720ppm에 도달한다고 가정)
 - 동아시아는 전 세계 평균보다 높은 3.3℃ 상승할 것으로 전망되며 강수는 경년 변동 폭이 커서 극한현상(가뭄과 홍수 등)의 빈발이 예상됨
 - 동아시아, 남아시아, 서남아시아 내에 홍수 및 가뭄과 관련한 설사병으로 인해 풍토병 사망률과 사망자 수가 증가
- 급속한 도시화, 산업화, 경제 성장에 기후변화가 추가되어 자연자원 및 환경에 대한 복합적인 압박 요인으로 작용

3) 기후변화에 따른 부문별 영향

(1) 산업경제, 생활양식

- 선진국의 온실가스 배출규제가 새로운 무역장벽으로 등장함으로써, 신경제 경쟁구도의 선점을 위한 각축전이 예상됨
- 또한 전 지구적 감축계획 이행에 따른 온실가스 감축 비용 증대로 기존 산업계의 저탄소형 산업구조로의 변화, 저탄소형 기술 및 산업 관련 거대시장의 등장, 생활·문화양식 변화뿐만 아니라 농수산 서식지 변화에 따른 식문화 변화, 기후변화적응 주거문화 도입 등 인간생활 전반에 점진적인 변화를 유발할 것임
- 에너지 다소비 산업의 온실가스 감축 비용의 증가로 인하여 탄소 집약도가 낮은 산업구조로의 이동이 불가피함

(2) 생태계

- 기후변화는 생태계 구성 및 생산성을 변화시키며 생물다양성의 감소, 생태계 교란 등을 야기함
 - 기후변화에 따라 식물의 조기 개화, 조류의 조기 산란, 북반구에서의 성장기간 증대, 곤충, 식물 및 동물 서식 범위의 고도 상승, 산호의 백화현상 발생률이 증가하고 있음
- 생물 종 및 집단은 기후변화와 더불어 토지이용 변화에 의한 서식지 감소로 큰 위협에 처할 것으로 예상
 - 냉수성 어종의 서식지 감소와 온수성 어종의 서식지 확대를 통하여 어종의 분포 경계를 극 쪽(poleward)으로 이동
- 평균기온 1.5~2.5℃ 상승 시 생물종의 약 20~30% 멸종, 3.5℃ 상승 시 약 40~70% 멸종이 예상되며 이는 생태적 기반의 붕괴를 의미함

(3) 산림

- 산림분포와 산림 종들은 기온·강수 변화, 기상이변, 전염병 및 산불에 영향을 받으며, 결과적으로 숲이 말라죽거나, 연령 조성의 변화 등을 가져올 수 있음
- 산림의 탄소 흡수 능력은 21세기 전반부 동안 증가하나 그 이후 일정하거나 감소할 것으로 예측되며, 22세기 말까지 산림계는 탄소의 흡수원이 아닌 공급원으로 변화할 수 있는 것으로 예측

(4) 수자원

- 대기 중 CO₂ 농도 증가에 따른 식물의 생산성 증가, 평균기온 상승에 따른 유기물 분해속도의 증가, 강수패턴 변화와 유량증가에 따라 난분해성 유기물의 수계유출이 증가할 것임
 - 전 세계적으로도 과거 50년간 하천 내 용존유기탄소(DOC) 농도가 증가하는 경향을 보이는데, 도시화 및 농경지 확장 등 토지이용변화의 영향과 함께 지구온난화에 따른 토양의 온도 상승이 유기물 분해속도를 증가시켜 용존유기탄소의 유출이 증가하는 것으로 알려지고 있음



- 용존유기탄소의 유출이 증가함에 따라 수자원이 악화되고 홍수·가뭄 등의 재해 등과 더불어 좋은 수질의 물을 안정적으로 공급하는데 어려움을 가져옴
- 기후변화는 물 부족 현상을 심화시킬 것으로 예측되며, 이미 가뭄이 규칙적으로 일어나는 지역에서는 규모 및 빈도가 더욱 증대할 것으로 예상
- 세계 인구의 약 1/3인 17억 인구가 물 부족 지역에 거주하고 있으며 인구증가율 고려 시 2025년 물 부족 인구는 약 50억으로 확대

(5) 해수면

- 해수면 상승은 저지대 연안지역 및 습지의 범람과 침식, 지표수 및 지하수에 염분이 침투되는 결과를 초래
- 세계적으로 4천6백만 명의 인구가 매년 폭풍, 해일에 의한 홍수를 경험하고 있으며 50cm의 해수면 상승이 일어나면 9천2백만 명, 1m 해수면 상승시 1억1천8백만 명으로 증가할 것으로 추정됨
- 일본의 경우 1m 해수면 상승 시, 11조 5천 엔의 비용과, 연안 보호를 위해 20조엔 이상(1993년 기준)의 비용이 소요될 것으로 추산함

(6) 농업

- 기후변화로 인한 수자원 변동성 증가 및 관개용수 수요량의 증가를 가져옴에 따라 작물생산량은 부정적 영향을 받게 될 것임(IPCC 제4차 평가 보고서)
- 지구지표온도가 2~3℃ 이상 상승되면 세계의 최고 빈곤층이 사는 열대와 아열대지역은 총 농업생산량의 30%까지 감소될 수 있는 것으로 추정됨

(7) 보건

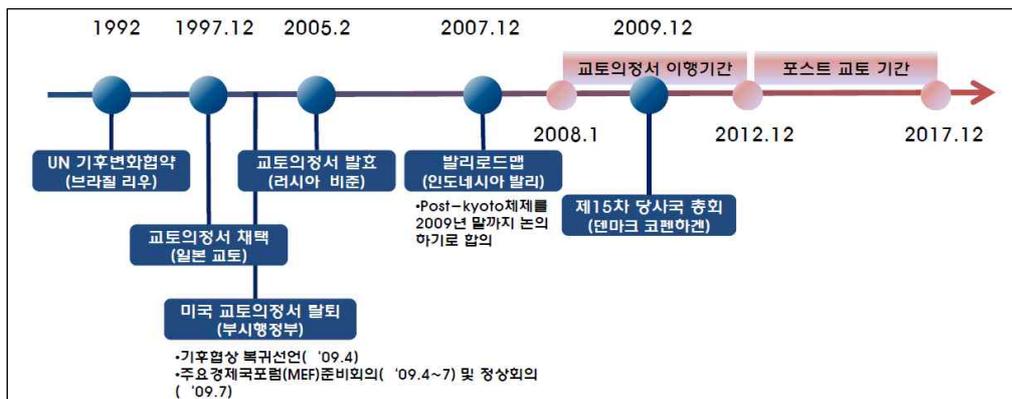
- 직접적으로는 질병 발생률 증가와 간접적으로는 병원 매개체의 지역적 범위 및 계절의 확장으로 매개성 감염병(말라리아, 뎅기열, 황열병, 뇌염 등)의 발병 가능성 증가

- 해수면 상승으로 개발도상국의 저지대 지역, 섬 지역, 도시빈민지역에서 수질오염문제 발생 및 바이러스 질병의 형태변형에 의한 질병이 만연될 가능성 높음
- 말라리아의 전파 가능 지역이 늘어나 세계인구의 40%~50%가 질병에 노출될 수 있는 것으로 평가
- 지구온난화로 살모넬라증, 콜레라, 음식물과 수인성 감염과 같은 비매개성 질병이 증가하고 이에 따른 경제적 전위 및 거주지 이전이 건강문제에 큰 영향을 줄 것으로 추정됨

4) 국제사회의 노력

- 1972년 스톡홀름 환경회의에서 발표된 “성장의 한계”는 국제사회에 환경에 대한 인식을 제고하였음. 지구 온난화의 문제를 광범위하게 인식하게 된 계기는 1985년 오스트리아에서 과학자들을 중심으로 기후변화와 온실가스영향에 대한 회의개최임
- 이 회의를 통하여 여러 학자들은 온실가스의 지속적인 농도 증가는 중대한 기후변화를 일으킬 가능성이 크다고 경고하였음

<그림 II-5> 기후변화협약의 흐름



- 1987년 몬트리올회의에서 오존대책기금조성 및 염화불화탄소(CFC) 사용을 규제토록 하였으며, 1988년 UN총회 결의에 따라 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)에 「기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC)」을 설치하였고, 1989년 바젤협약을 통해 유해폐기물의 이동 규제 등을 채택하였음



(1) UN 기후변화협약(UNFCCC)

- 1992년 브라질 “리우환경회의”에서 지구온난화에 따른 이상기후현상을 예방하기 위하여 “기후변화에 관한 국제연합 기본협약” 을 채택하였음
 - 우리나라는 non-Annex I (개도국) 지위로 1993년 12월에 47번째로 가입하여 1994년 3월에 발효
- UNFCCC의 목표는 인간의 간섭에 의한 기후변화가 식량 생산과 지속가능한 발전을 위협하지 않을 수준으로 온실가스 농도를 안정화하는 것임
 - 범지구적인 “환경협약”으로 출발하였으나, 구체적 이행단계에서는 화석연료 사용제한으로 경제활동 위축이 예견되는 “경제협약” 성격으로 전환
 - “기후변화의 예방적 조치, 국가의 지속가능한 성장 보장, 공동의 차별화된 책임과 능력에 입각한 의무 부담”의 원칙 채택
- 최고 의사결정기구로서 당사국총회(COP)를 두고, 협약의 이행과 논의는 당사국 합의로 결정

(2) 교토의정서(Kyoto Protocol)

- 제1, 2차 당사국총회에서 구속력 없는 협약상의 감축 의무만으로는 지구온난화 방지가 불충분함을 인식
- 제3차 당사국총회(1997.12, 교토)에서 선진국의 구속적 온실가스 배출감축 의무를 규정한 교토의정서 채택
 - 온실가스의 실질적인 감축을 위하여 과거 산업혁명을 통해 온실가스 배출의 역사적 책임이 있는 선진국(38개국)을 대상으로 제1차 공약기간(2008~2012)동안 1990년도 배출량 대비 평균 5.2% 감축을 규정하는 교토의정서를 제3차 당사국총회(1997, 일본 교토)에서 채택하여 2005년 2월 16일 공식 발효
 - 러시아의 비준(2004.11)으로 2005년 2월16일에 발효하였으며 우리나라는 2002년 10월에 97번째로 비준
- 국가 간 연합을 통한 공동 감축목표 달성 허용
 - 공동이행제도(Joint Implementation), 청정개발체제(CDM), 배출권거래제 등 시장원리에 입각한 새로운 감축수단(Mechanism) 도입

- 배출권거래제도(ET) : 선진국 간에 탄소배출권을 거래하는 제도
- 청정개발제도(CDM) : 선진국이 개도국에 온실가스감축사업을 투자하고 탄소배출권을 인정받는 제도
- 공동이행제도(JI) : 선진국이 타 선진국에 온실가스감축사업을 투자하고 탄소배출권을 인정받는 제도

(3) 발리로드맵(2007.12)

- 교토의정서가 가지는 문제점을 극복하기 위한 포스트교토체제에 대한 논의로 2012년 이후의 기후변화체제에 대한 협상을 본격화함
 - 2007년 12월에 개최된 발리회의는 교토의정서 이후 이루어진 다양한 논의를 수렴하면서 선진국과 개발도상국이 모두 참여하는 새로운 협상의 발판을 마련하기 위해 개최
 - 또한 교토의정서 종료 이후 새로운 기후변화 체제를 가동을 준비

<표 II-4> Post-2012에 대한 각국 및 지역의 주요 주장

지역	교섭기한	수치목표	기술이전	개도국지원
EU	2009년	선진국 : 2020년까지 20~30%, 2050년까지 50%	적극적 지원 필요	적극적 지원
미국	2009년	명기하지 않음	특허에 배려하여 한정적으로	적극적 지원이나 다액의 자금 부담에는 소극적
일본	2009년	명기하지 않음	특허에 배려하여 한정적으로	적극적 지원이나 다액의 자금 부담에는 소극적
중국	2010년	선진국 : 2020년까지 25~40%	선진국 기술을 값싸게 활용할 수 있는 틀이 필요	적극적 지원 요구
개도국	2009년	선진국 : 2020년까지 25~40%	선진국 기술을 값싸게 활용할 수 있는 틀이 필요	적극적 지원 요구

자료 : 대외경제정책연구원. 2008. EU의 기후변화대응정책과 시사점

- Post-2012 협상의 쟁점
 - 선진국들은 제1차 공약기간(2008~2012) 이후에는 중국, 인도 등 선발개도국에 대한 구속적 감축목표의 부여를 희망
 - 선진국은 선발개도국 참여방안으로 철강, 시멘트 등 주요 온실가스 배출 부문별로 감축하는 방식을 강력 주장



- 개도국은 선진국의 역사적 책임을 강조하며 개도국의 감축 및 적응을 위하여 재원 및 기술이전의 확실한 보장을 희망
- 발리로드맵은 교토의정서에 참여하지 않은 대량배출국인 미국과 배출삭감의무를 지지 않았던 중국, 인도의 참여를 이끌어낸 합의로 긍정적 평가를 얻었음
- 또한 포스트 교토체제에 대해 협의할 수 있는 국제협상의 기본 틀 구축 및 온실가스 삭감 논의 추진의 기반을 형성함
- 그러나 선진국에 대한 수치목표 설정의 실패 및 선진국과 개도국간의 수치목표 설정을 둘러싼 갈등은 미해결됨

(4) G8 확대정상회의(일본 도야코, 2008.7)

- 확대정상회의시 “2050년까지 50%감축의 글로벌 장기비전 설정” 및 “모든 주요국들 감축행동의 구속적 국제협정화” 필요성을 확인
- 그러나 중국, 인도 등 G5 그룹은 “G5정치선언”을 통해 선진국 그룹의 선도적인 대폭 감축 및 개도국 지원을 위한 신규 재원기반 마련 등 주장
 - 선진국 그룹의 경우, 2050년까지 1990년 대비 80~95%, 2020년까지 25~40%을 감축함

(5) 제15차 기후변화협약 당사국 총회(2009.12)

- 지구 온난화 해결 방안 모색 및 교토의정서를 대체할 새로운 구속력 있는 기후협약을 도출하기 위해 덴마크 코펜하겐에서 유엔 기후변화협약 (UNFCCC) 제15차 당사국 총회가 개최됨

<표 II-5> 코펜하겐 총회

선진국	개발도상국
교토의정서 체제를 무효화하고 개발도상국까지 감축의무를 포함하는 새로운 단일의정서 채택을 주장	중국, 인도를 포함한 개도국은 선진국에서 지원을 받아 해당 국가별로 사정에 따라 자발적 감축을 요구

- 지구 기온상승을 2℃ 이내로 제한하고 선진국은 오는 2010년 1월 말까지 2020년 온실가스 감축 목표를 제시한다는 내용을 골자로 한 “코펜하겐

협정"이 마련됨

- 선진국과 개도국 모두 2010년 1월 말까지 “2020년 온실가스 감축목표”를 자발적으로 제출하도록 함
- “코펜하겐 협정”이 승인 대신 “유의(take note)” 형식으로 인정되면서 이산화탄소 배출량을 감소시키려던 당초의 목적 달성은 어려움을 겪을 것으로 예상됨
- 선진국과 개도국 간 이해관계가 맞서 구속력을 가진 기후변화제도의 도출이 얻어지지 못했으며, 중요한 구조적 과제가 미해결 상태로 남겨짐
- 포스트 교토의정서 대체안 도출에는 실패하였지만 논의를 진전시키기 위한 중요한 디딤돌로써의 역할을 하였음
- 우리나라의 온실가스 감축 계획 발표(2020년 BAU 대비 30% 감축)

(6) 제16차 기후변화협약 당사국 총회(2010.12)

- 그간 협상 타결에 대한 비관적 의견이 대세였으나, 당초 멕시코에서 목표한 대로 패키지 결정문 도출에 성공함
- 당초 목표에서 빠졌던 이슈(공유비전, 감축)들에 대해서도 합의함
 - 194개 당사국 중 유일하게 볼리비아가 반대하였으나, 의장권한으로 통과
- 내용상 코펜하겐 합의문과 큰 차이가 없으나, 코펜하겐 합의가 “간쿤 합의문”형태로 공식화(anchoring)되었다는 데 의의가 있음

(7) 제17차 기후변화협약 당사국 총회(2011.11)

- 2020년 이후 법적효력을 가진 합의된 결과(agreed outcome with legal force)를 도출하기 위한 작업을 개시하는 것에 합의함
- EU가 주장한 legally-binding과 인도가 주장한 legal outcome의 중재안으로 제시된 개념으로, legally-binding보다는 약화된 개념으로 해석됨
- 교토의정서의 차기 공약기간에 관한 협상그룹(AWG-KP)에서는 선진국 감축목표 없이 2차 공약기간을 내년까지 확정하는 계획에 합의함
- 기후변화협약 하 재정 매커니즘 운영을 위해 녹색기후기금(GCF) 설립에 합의, 기금 유치국 선정절차를 진행할 예정임



(8) 제18차 기후변화협약 당사국 총회(2012.11)

- 2013-2020년간 선진국의 온실가스 의무감축을 규정하는 교토의정서 개정안을 채택, 교토의정서를 2020년까지 연장하는데 합의
- 2013~2029년간 선진국 온실가스 의무감축을 규정하는 교토의정서 개정안이 채택되었으며, EU, 호주, 스위스, 노르웨이 등 선진국들이 참여한 가운데 2013년 1월 1일부터 온실가스 감축을 위한 2차 공약기간이 개시됨
- EU, 노르웨이, 일본, 스위스, 모나코 등은 교토의정서 1차 공약기간 중 발생한 구동국권 국가의 잉여배출권을 구매하지 않겠다는 의사를 명확히 선언함으로써 실질적인 온실가스 감축을 위한 정치적 의지를 표명함
- 녹색기후기금(GCF) 사무국의 우리나라 유치를 인준함

<표 II-6> 기후변화협약 당사국 총회 개최현황

회차 및 개최국가	당사국 총회 내용
제1차 1995.3 독 일 베를린	2000년 이후의 온실가스 감축을 위한 협상그룹을 설치하고 논의 결과를 제3차 당사국 총회에 보고하도록 하는 베를린 위임(Berlin Mandate) 사항을 결정
제2차 1996.7 스 위스 제네바	미국과 EU는 감축목표에 대해 법적 구속력을 부여하기로 합의. 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)의 제2차 평가보고서 중 “인간의 활동이 지구의 기후에 명백한 영향을 미치고 있다”는 주장을 과학적 사실로 공식 인정
제3차 1997.12 일 본 교토	부속서 국가들의 온실가스 배출량 감축 의무화, 공동이행 제도, 청정개발체제, 배출권거래제 등 시장원리에 입각한 새로운 온실가스 감축 수단의 도입 등을 주요내용으로 하는 교토의정서(Kyoto Protocol)을 채택
제4차 1998.11 아 르헨티나 부에노스 아이레스	교토의정서의 세부이행절차 마련을 위한 행동계획을 수립하였으며 아르헨티나와 카자흐스탄이 비부속서 국가로는 처음으로 온실가스 감축 의무부담의사를 표명
제5차 1999.11 독 일 본	아르헨티나가 자국의 자발적인 감축목표를 발표함에 따라 개발도상국의 온실가스 감축 의무부담 문제가 부각 아르헨티나는 자국의 온실가스 감축 의무부담 방안으로 경제 성장에 연동된 온실가스 배출목표를 제시
제6차 2000.11 네 덜란드 헤이그	2002년에 교토의정서를 발효하기 위하여 교토의정서의 상세 운영규정을 확정할 예정이었으나 미국, 일본, 호주 등 Umbrella그룹과 유럽연합(EU)간의 입장차이로 협상이 결렬
제6차 속개회의 (2001.7 독일 본)	교토메카니즘, 흡수원 등에서 EU와 개발도상국의 양보로 캐나다, 일본이 참여하면서 협상이 극적으로 타결되어 미국을 배제한 채 교토의정서 체제에 대한 합의
제7차 2001.11 모 로코 마라케쉬	지난 속개회의에서 해결되지 않았던 교토메카니즘, 의무준수 체제, 흡수원 등에 있어서의 정책적 현안에 대한 최종합의가 도출됨으로써 관련 사업을 추진하기 위한 기반을 마련

(표계속)

제8차 2002.10 인 도 뉴델리	통계작성·보고, Mechanism, 기후변화협약 및 교토의정서 향후 방향등을 논의하였으며, 당사국들에게 기후변화에 적응(Adaptation), 지속가능발전 및 온실가스 감축노력 촉구 등을 담은 뉴델리 각료선언 채택
제9차 2003.12 이 탈리아 밀라노	기술이전 등 기후변화협약의 이행과 조림 및 재조림의 CDM 포함을 위한 정의 및 방식 문제 등 교토의정서의 발효를 전제로 한 이행체제 보완에 대한 논의가 진행되었음. 또한 기술이전전문가 그룹회의의 활동과 개도국의 적응 및 기술이전 등에 지원될 기후변화특별기금 및 최빈국기금의 운용방안이 타결
제10차 2004.12 아르헨티나 부에 노아이레스	과학기술자문부속기구(SBSTA)가 기후변화의 영향, 취약성평가, 적응수단 등에 관한 5년 활동계획을 수립하였으며 1차 공약기간(2008~2012)이후의 의무부담에 대한 비공식적 논의가 시작
제11차 2005.11. 캐나다 몬트리올	2005년 2월 발표한 교토의정서 이행절차보고 방안을 담은 19개의 마라케쉬 결정문을 제1차 교토의정서 당사국회의에서 승인. 2012년 이후 기후변화체제 협의회구성에 합의
제12차 2006.11. 케냐 나이로비	제 12차 당사국총회 결정문의 주요내용은 선진국들의 2차 공약기간(2013~2017년) 온실가스 감축량 설정을 위한 논의 일정에 합의. 개도국들의 의무감축 참여를 당사국총회를 통해 결정할 수 있다는 것이며, 개도국의 온실가스 감축문제는 13차 총회에서 재논의 될 예정
제13차 2007.12 케냐 나이로비	2012년 이후 선진국 및 개도국의 의무부담에 대한 논의가 활발히 이루어졌으며, 특히 교토의정서상 의무감축에 상응한 노력을 하기 위해 모든 선진국이 협상에 성실히 임하기로 하고, 선진국 및 개발 도상국 등 모든 국가들은 측정·기록·검증 가능한 방법으로 온실가스 감축을 수행토록 하는 발리로드맵을 채택하여 2009년말을 목표로 협상 진행을 합의
제14차 2008.12 폴란드 포츠난	포스트 교토 체제 구성을 위한 제 15차 당사국총회 이전회의는 중요한 의미를 지니며, 선진국은 선발개도국을 비롯한 국가의 동참을 주장 개도국은 선진국의 리더쉽 발휘를 통한 감축목표의 선제시 및 기술, 재정 지원을 주장하였고, 감축, 적응, 재정, 기술이전 및 개발에 대하여 논의
제15차 2009.11 덴마크 코펜하겐	“지구 기온상승을 2도 이내로 제한하고 선진국은 2010년 1월 말까지, 오는 2020년 온실가스 감축 목표를 감축 목표를 제시한다” 는 내용으로 총회가 개최되었지만, 이번 협정이 승인 대신 유의형식으로 인정되면서 이산화탄소 배출량을 감소시키려던 당초의 목적 달성은 어려워져 결과적으로 포스트 교토의정서 대체안 도출은 실패
제16차 2010.11 멕시코 칸쿤	Post-2012 기후변화 대응체제에 관한 결정문인 칸쿤 합의가 채택됨으로써, 향후 기후변화 협상 진전을 위한 기반이 마련됨 Annex I 국가(선진국)의 감축목표와 non-Annex I 국가(개도국)의 감축행동을 구분하는 두 개의 협상트랙과 선진-개도국 장기협력행동(LCA)을 유지시키는 등 2009년 코펜하겐 합의의 내용을 발전시켜 유엔 체제 내로 수용하였다는데 큰 의의가 있음



(표계속)

<p>제17차 2011. 11 남아공 더반</p>	<p>선진국의 “교토의정서 연장” 과 함께 2020년부터 주요 개도국을 포함한 “모든 당사국이 온실가스 감축체계에 참여” 하는 새로운 기후변화체제 설립에 합의함 새로운 기후변화체제에서는 중국, 인도 등 주요 배출국과 함께 우리나라도 온실가스 감축의무 부담 녹색기후기금(Green Climate Fund) 설립합의</p>
<p>제18차 2012.11 카타르 도하</p>	<p>2013~2029년간 선진국의 온실가스 의무감축을 규정하는 교토의정서 개정안이 채택되었으며, EU, 호주, 스위스, 노르웨이 등 선진국들이 참여한 가운데 2013년 1월 1일부터 온실가스 감축을 위한 2차 공약기간이 개시됨 EU, 노르웨이, 일본, 스위스, 모나코 등은 교토의정서 1차 공약기간 중 발생한 구동국권 국가의 잉여배출권을 구매하지 않겠다는 의사를 명확히 선언함으로써 실질적인 온실가스 감축을 위한 정치적 의지를 표명함 우리나라의 녹색기후기금 사무국 유치가 인준됨</p>

(9) 기후변화협상에서의 우리나라의 위치

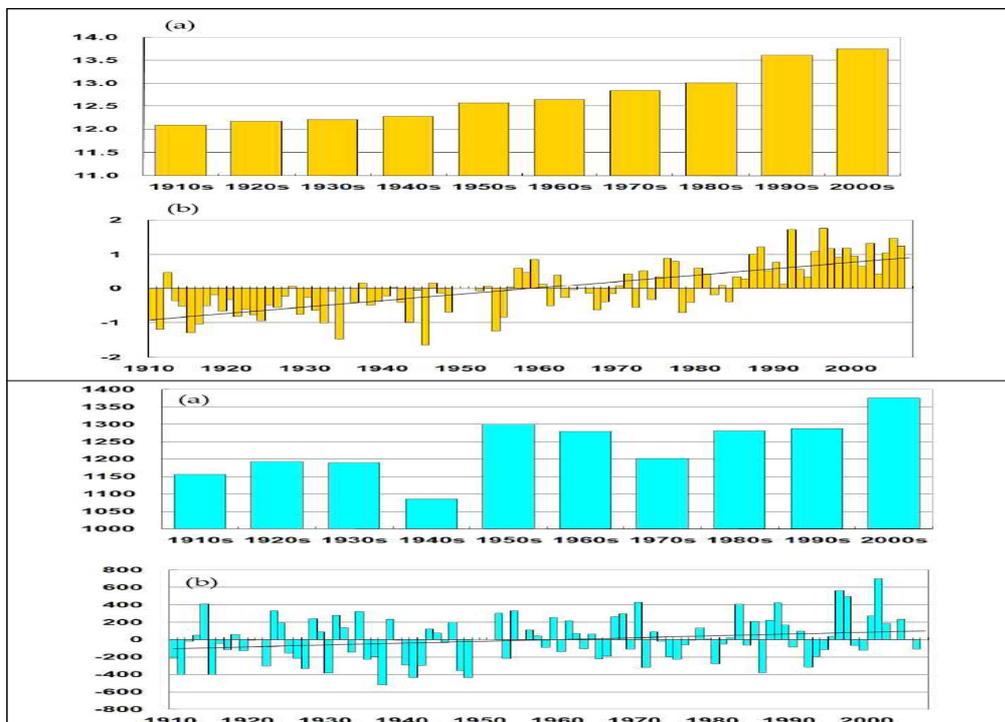
- 우리나라는 지난 2002년 11월 교토의정서에 비준했으나 개발도상국 지위를 인정받고 있어 온실가스 배출을 줄여야할 의무는 없음
- 그러나 우리나라는 온실가스배출량이 세계 7위로 매우 높고 국내총생산(GDP)의 지속적 상승, OECD 회원국의 지위 등을 이유로 의무감축국 지위에 대한 압력이 커지고 있음
- 우리나라는 제조업·중화학 공업 등 에너지 다소비 산업구조인 상황에서 1990년 배출량을 기준으로 감축량이 정해질 경우 경제에 심각한 영향을 받을 것임
- IPCC는 2007년 보고서에서 한국과 중국, 인도 등이 포함된 온실가스 감축 비의무국에 대해 2020년에 15~30%를 줄이는 목표치를 제시하였음
- 우리나라는 이러한 압력에 대응하기 위하여 제15차 코펜하겐 총회에서 2020년 온실가스 배출량 BAU대비 30%를 감축하는 「국가중기온실가스 감축계획」을 발표하였음
- 중기온실가스 감축계획은 국내에서는 구속력이 있으나 국제적으로 구속력이 없음

2. 우리나라의 기후변화

1) 기후변화

- 우리나라의 기온은 지난 100년간 약 1.7℃ 상승하여, 세계 평균을 상회하지만 6대도시의 측정치에 기반하였음에 유의하여야 함
- 기온 상승률의 약 20~30%는 도시화 효과에 의한 것으로 추정하고 있음

<그림 II-6> 우리나라 기온, 강수량의 연대별 평균값 및 기온, 강수량 편차



주 : (a) 우리나라 6개 관측지점의 100년(1912~2008) 연평균 기온 값에 대한 매 10년마다의 평균값, (b) 연평균 기온편차

주2 : (a) 우리나라 6개 관측지점의 100년(1912~2008) 연평균 강수량 값에 대한 매 10년마다의 평균값, (b) 연평균 강수량편차

자료 : 기상청, 2009. 기후변화 이해하기II

- 연평균 기온의 변화경향은 최근 50년(1954~2008년)의 상승폭이 20세기 전체 100년의 상승률에 비하여 약 1.5배 이상 증가하였음
- 특히, 1980년대 중반 이후 기온상승이 두드러져 최근 20년간의 기온상승률은 0.23℃/10년으로 높게 나타나고 있음
- 기온상승은 하계보다 동계에, 최고기온보다 최저기온의 상승경향이 큼
- 강수량은 증가하고 있으나 강수일수는 줄어들고 강도는 증가추세임

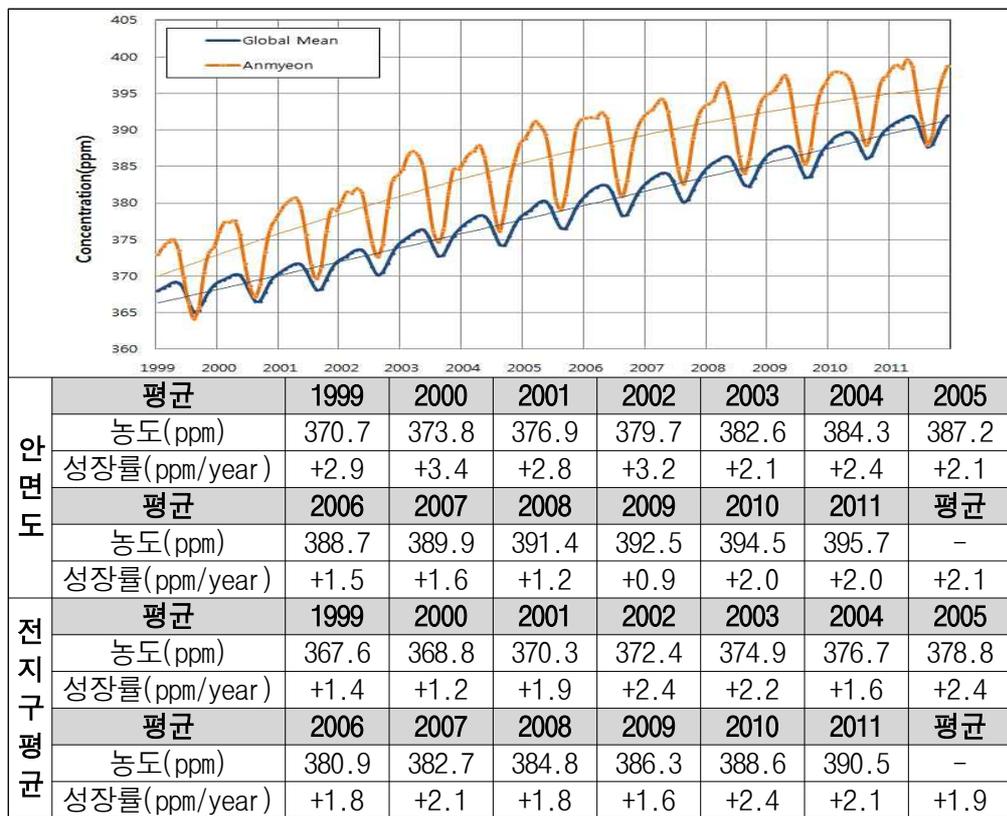


- 약 100년간 6개 관측지점의 평균 연강수량은 변동성이 매우 크고(712 mm~1,929mm) 20세기 초 10년에 비해 최근 10년 강수량은 약 19%(220mm) 증가
- 강수일수는 감소하고 연간 강수량은 증가하는 추세로 호우발생 빈도는 증가하는 것으로 나타남

2) 온실가스 농도변화

- 우리나라의 대기 중 온실가스 농도 증가는 전 세계 평균을 상회함
- 2011년 안면도(기후변화감시센터)에서 측정된 CO₂의 연평균 농도는 395.7ppm 으로 1999년 370.7ppm보다 25.0ppm 증가하여 1999년 대비 6.7% 증가하였음

<그림 11-7> 안면도 및 전 지구평균 이산화탄소 월평균 농도와 성장률



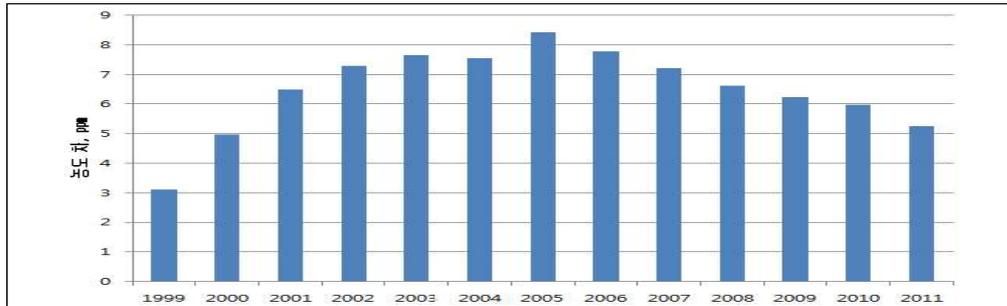
자료 : 기상청, 2012. 지구대기감시보고서

- 안면도의 연평균농도는 전 지구평균보다 높을 뿐만 아니라, 연간 평균성장률도 2.1ppm/year로써 전 지구 연평균 성장률 1.9ppm/year보다 0.2ppm/year 높음
- 2006년 이후 성장률이 다소 감소하여 2.0ppm/year이하로 떨어졌으며,

2009년에는 성장률이 0.9ppm/year까지 낮아졌으나 2010년부터 다시 증가하는 중임

- 1999년 이후 우리나라와 전지구적 이산화탄소 농도 차이는 2000년대 초반 지속적으로 증가하는 추세를 보이다 2005년 이후에는 감소하고 있음

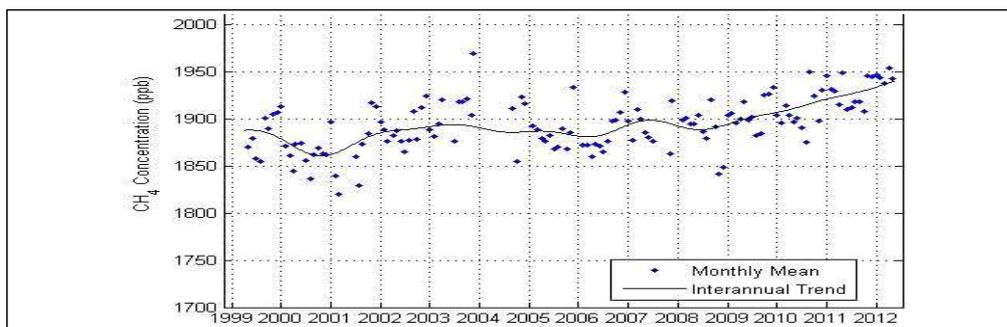
<그림 II-8> 안면도 및 전 지구평균 이산화탄소 농도 차이



자료 : 기상청, 2012. 지구대기감시보고서

- 세계기상기구(WMO)가 2010년에 발간한 온실가스 연보에 따르면, 대기 중 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O)의 2009년 기준 전지구 평균 농도는 각각 1,803ppb, 322.5ppb로 나타나 산업혁명 이전보다(~1750년), 각각 158%, 19%정도 농도가 증가하였음
- 대표적인 온실가스인 메탄의 연평균 농도는 2011년 1,929ppb이며, 이 값은 1999년 연평균 값 1,883ppb 대비 46ppb(2.4%) 증가한 것임

<그림 II-9> 월평균 메탄농도 분포



자료 : 기상청, 2012. 지구대기감시보고서

- 지난 13년간 메탄의 성장률은 3.9ppb/year로, 메탄 농도는 꾸준히 증가해왔으며, 농도의 증가는 1998년을 제외하면 1980년대 후반 이후 감소 추세를 보여 왔고 2007년 이후 다시 연평균 농도가 증가하고 있음
- 아산화질소의 경우 평균 0.77ppb/year의 증가율로 꾸준히 증가하고 있음



3. 서천의 기후변화와 영향

1) 서천의 기후 현황

(1) 기온

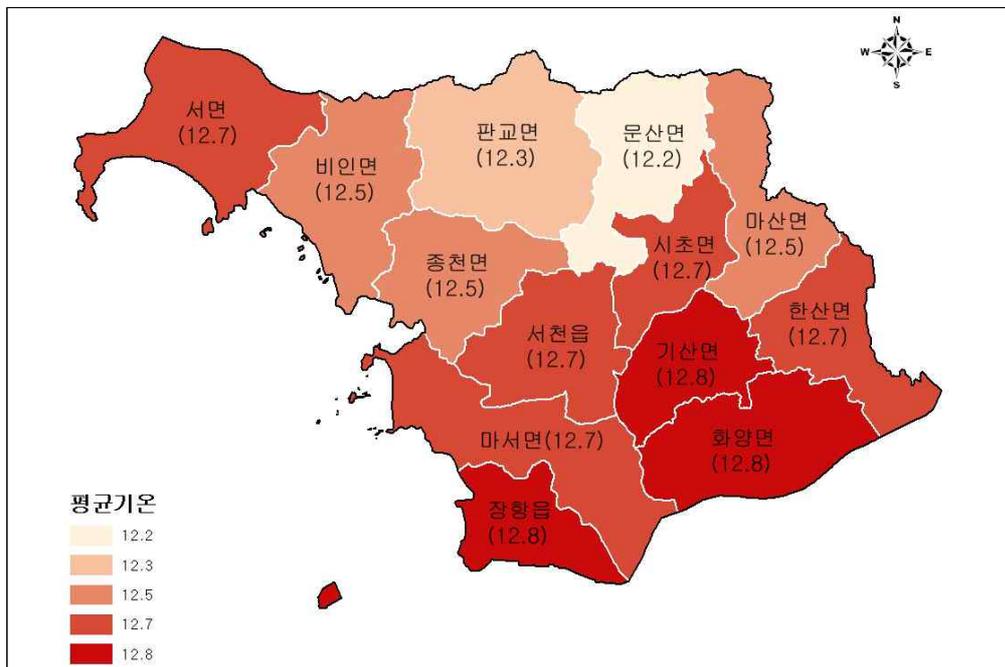
- 최근 10년(2001~2010년) 기온 기후값
 - 서천군의 연평균기온은 12.6℃로 충청남도 연평균기온인 12.0℃보다 0.6℃ 더 높음
 - 서천군 내 평균기온이 높은 지역(화양면, 기산면, 장항읍)은 12.8℃, 낮은 지역(문산면)은 12.2℃로 매우 작은 차이를 보임
 - 연평균 최고기온은 17.7℃, 연평균 최저기온은 8.2℃으로 평균 일교차는 9.5℃로 일 최고기온은 충청남도 평균과 비슷하나 일 최저기온이 높아 일교차가 작음
 - 서면은 최고기온이 가장 낮고, 최저기온이 가장 높아 일교차가 8.2℃로 가장 작은 반면, 한산면, 마산면, 문산면은 일교차가 10℃ 이상 나타남
 - 바다에 둘러싸인 지형의 서면은 해양의 영향을 많이 받아 최고기온이 낮고, 비인면은 해양의 영향과 산악(월명산, 294m)에 의한 영향을 동시에 받아 최고기온이 낮게 나타남
- 최근 10년(2001~2010년) 기온 극한값
 - 서천군의 열대야일수는 4.3일, 폭염일수는 6.4일로 열대야 일수는 충남 평균(1.8일)보다 많으며 폭염일수는 충남 평균(7.9일)보다 작음
 - 서천군내 지역별로 평균기온의 차이는 거의 없으나 열대야와 폭염일수는 지역적으로 차이가 커서 서면에서는 서천군 평균보다 2배 많은 8일 발생하며, 폭염일수는 일최고기온이 높은 한산면, 만산면에서 10일 가까이 발생함
 - 열대야가 가장 적게 발생하는 지역은 문산면, 판교면으로 2일 정도 발생하나, 문산면의 경우 폭염은 자주 발생함
 - 폭염발생이 가장 적은 지역은 최고기온이 가장 낮은 비인면으로 3.7일 발생함

<표 II-7> 서천군의 동 단위 평균, 최고, 최저 기온 및 극한지수(2001~2010년)

구분	기온(℃)			열대야일수 (일)	폭염일수 (일)
	평균	최고	최저		
충남평균	12.0	17.6	7.2	1.8	7.9
서천평균	12.6	17.7	8.2	4.3	6.4
서천읍	12.7	17.7	8.2	4.7	6.1
마서면	12.7	17.7	8.3	5.2	5.8
화양면	12.8	17.9	8.5	5.0	7.2
기산면	12.8	17.9	8.4	4.7	6.8
한산면	12.7	18.3	8.0	3.3	9.7
마산면	12.5	18.2	7.7	2.7	9.4
시초면	12.7	18.1	8.1	3.9	8.2
문산면	12.2	17.9	7.4	2.1	8.2
판교면	12.3	17.4	8.0	2.1	4.4
종천면	12.5	17.4	8.4	4.	4.6
비인면	12.5	17.0	8.6	4.9	3.7
서면	12.7	17.0	8.8	8.0	5.5
장항읍	12.8	17.7	8.5	5.7	6.0

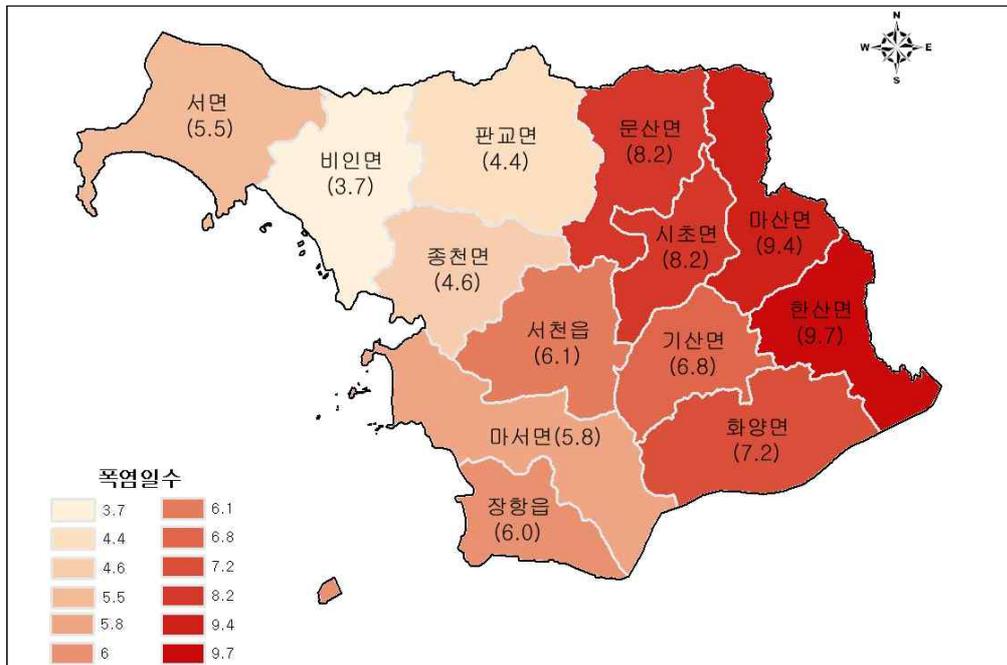
자료 : 기상청, 2013. 충남 서천군 기후변화 상세 분석 보고서

<그림 II-10> 서천군 동 단위 평균기온(2001~2010년)





<그림 II-11> 서천군 동 단위 폭염일수(2001~2010년)



(2) 강수량

○ 최근 10년(2001~2010년) 강수량 기후값

- 서천군의 연강수량은 1,216.5mm로 충청남도 평균인 1,264.2mm에 비해 47.7 mm 적어 서천군은 강수보다는 기온으로 인한 영향이 클 것으로 예상됨
- 서천군 내에서는 문산면이 연강수량이 1,331.0mm로 가장 많으며, 반대로 서면은 연강수량이 1,071.4mm로 가장 적음
- 서면의 경우 해양의 영향을 가장 많이 받기 때문에 연강수량이 적고, 천방산(310m)이 존재하여 산악효과를 받는 문산면은 연강수량이 높음

○ 최근 10년(2001~2010년) 강수 극한값

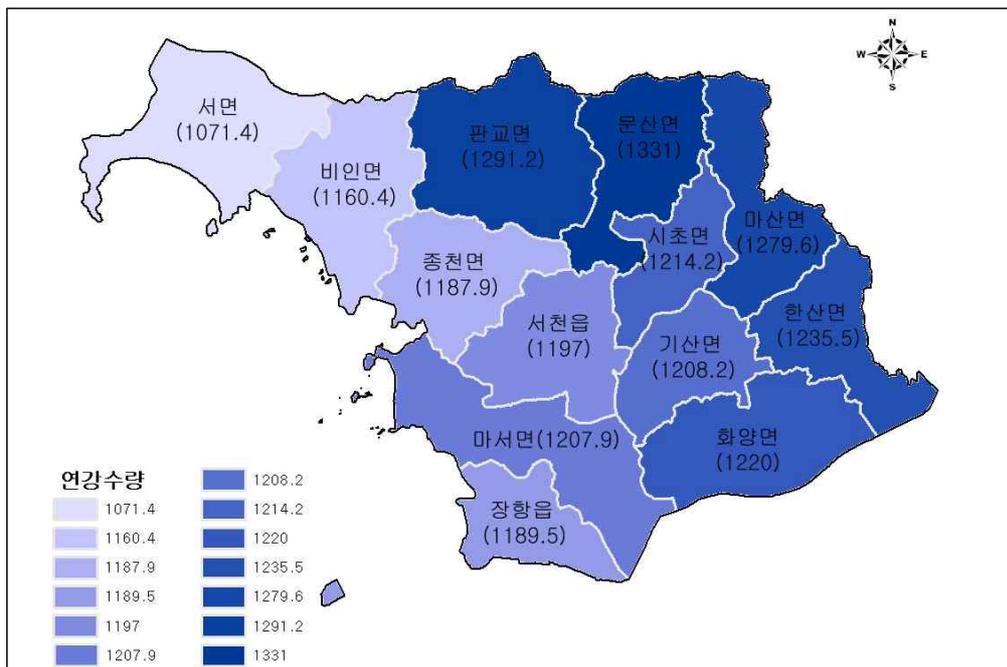
- 서천군의 강수강도는 15.0mm/일, 호우일수는 1.7일로 충청남도 평균(강수강도 15.6mm/일, 호우일수 1.9일)보다 적음
- 서천군 내에서 연 강수량이 가장 많은 문학면보다는 강수량이 많지 않은 마서면에서 강수강도(15.5mm/일)도 강하고 호우일수(1.9일)도 크게 나타났음. 강수량이 가장 적은 서면은 강수강도(14.4mm/일)와 호우일수(1.3일) 모두 작음
- 호우일수와 강수강도는 강수량의 많고 적음과 크게 상관성이 없음

<표 II-8> 서천군의 동 단위 계절 및 연강수량과 극한지수(2001~2010년)

구분	강수량(mm)					강수강도 (mm/일)	호우일수 (일)
	봄	여름	가을	겨울	연		
충남평균	221.1	734.0	225.7	100.3	1,264.2	15.6	1.9
서천평균	224.4	685.9	207.1	91.0	1,216.5	15.0	1.7
서천읍	220.9	673.5	202.7	99.8	1,197.0	15.2	1.8
마서면	222.4	680.4	202.9	102.3	1,207.9	15.5	1.9
화양면	220.8	697.2	198.4	103.7	1,220.0	15.0	1.6
기산면	223.2	684.3	200.3	100.3	1,208.2	14.9	1.7
한산면	224.8	713.7	199.0	98.0	1,235.5	14.9	1.6
마산면	235.2	734.6	210.1	99.7	1,279.6	15.0	1.7
시초면	223.8	690.1	202.6	97.7	1,214.2	14.9	1.7
문산면	246.9	756.0	226.6	101.5	1,331.0	15.1	1.8
판교면	240.0	725.7	225.2	100.2	1,291.2	15.0	1.7
종천면	221.2	663.3	207.6	95.9	1,187.9	14.5	1.6
비인면	215.8	638.7	210.3	95.6	1,160.4	14.6	1.4
서면	198.2	584.4	196.6	92.2	1,071.4	14.4	1.3
장항읍	219.1	670.8	199.1	98.6	1,189.5	15.4	1.8

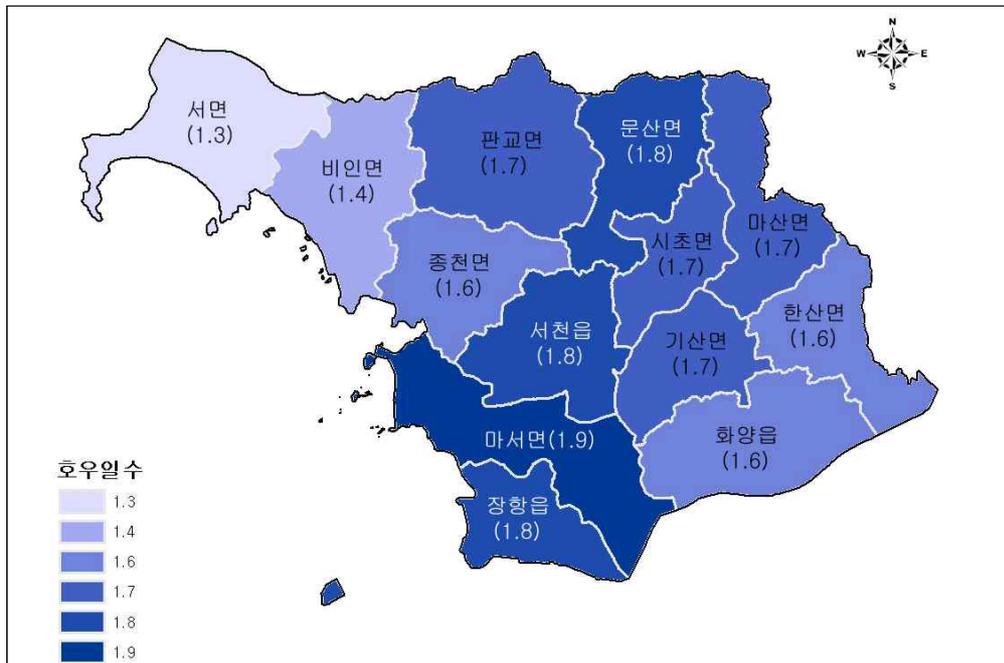
자료 : 기상청, 2013. 충남 서천군 기후변화 상세 분석 보고서

<그림 II-12> 서천군 동 단위 연강수량(2001~2010년)





<그림 II-13> 서천군 동 단위 호우일수(2001~2010년)



(3) 기타 기온관련 현상 요소

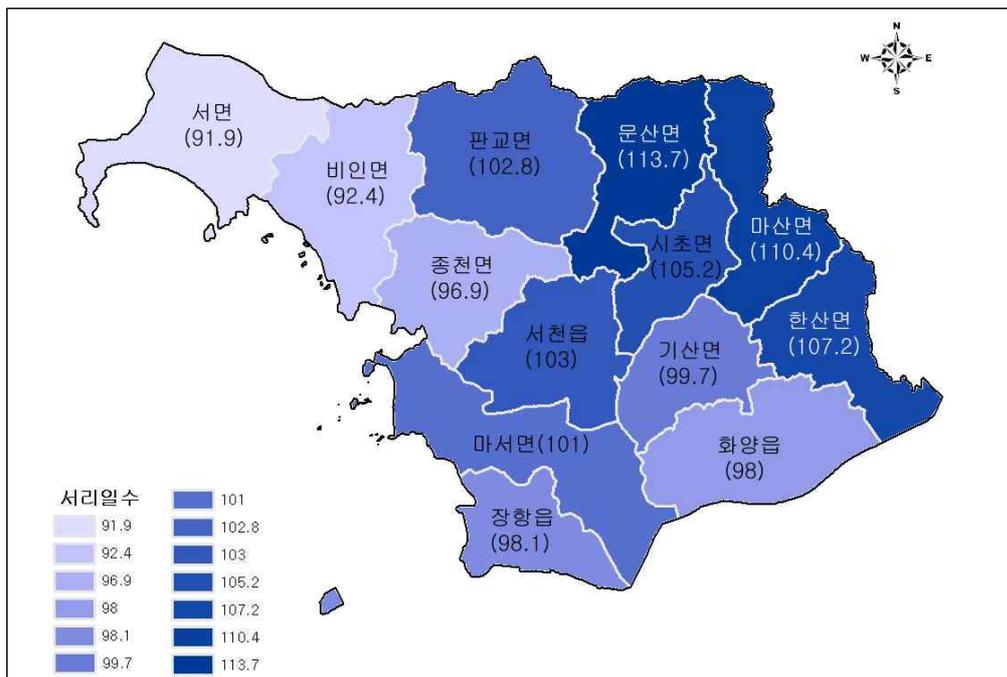
- 최근 10년(2001~2010년) 기온관련 현상일수
 - 서천군은 충청남도보다 평균기온과 일 최저기온이 높아서 서리일수의 경우, 101.4일로 충청남도보다 13.1일 적고, 결빙일수도 9.5일로 충청남도 전체 평균보다 5.2일 적고, 식물성장가능기간도 263.9일로 5.8일 많음. 반면 최고기온 차이는 크지 않아서 서천군의 여름일수는 110.7일로 충청남도보다 3.8일 작음
 - 서리일수는 일 최저기온과 관련 있고 결빙일수는 일 최고기온과 관련 있음. 따라서 일 최저기온이 가장 높고 일 최고기온은 가장 낮은 서면, 비인면에 서리일수는 가장 적게 결빙일수는 가장 많이 발생함
 - 일 최고기온과 관련된 여름일수는 일 최고기온이 가장 높은 한산면에서 4개월 정도 되고, 일 최고기온이 가장 낮은 비인면에서 3개월이 약간 넘음
 - 식물성장가능기간은 일 평균기온과 관련되어 있으며 지역적 차이가 거의 없음

<표 II-9> 서천군의 동 단위 기온관련 극한지수 및 현상일수(2001~2010년)

구분	서리일수	결빙일수	여름일수	식물성장가능기간
충남평균	114.5	14.7	114.5	258.1
서천평균	101.4	9.5	110.7	263.9
서천읍	103.0	9.2	112.0	262.8
마서면	101.0	9.4	111.5	264.0
화양면	98.0	8.3	115.7	266.3
기산면	99.7	8.5	114.4	265.3
한산면	107.2	7.8	122.4	264.4
마산면	110.4	8.3	120.9	263.0
시초면	105.2	8.1	117.6	264.4
문산면	113.7	9.7	115.7	260.5
판교면	102.8	10.5	104.5	262.1
종천면	96.9	10.2	104.5	263.7
비인면	92.4	11.5	97.0	264.6
서면	91.9	11.6	99.5	265.3
장항읍	98.1	9.0	112.1	265.5

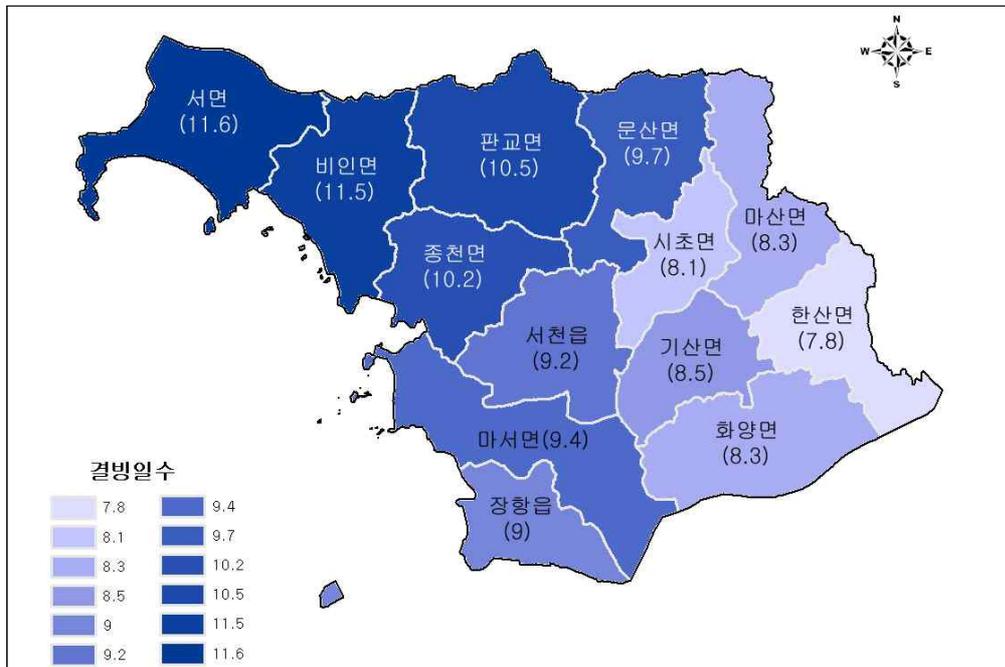
자료 : 기상청. 2013. 충남 서천군 기후변화 상세 분석 보고서

<그림 II-14> 서천군 동 단위 서리일수(2001~2010년)





<그림 11-15> 서천군 동 단위 결빙일수(2001~2010년)



2) 기후변화 전망

(1) RCP(대표농도경로) 기반 국가표준 시나리오

- IPCC 5차 평가보고서에서 인간 활동이 대기에 미치는 복사량으로 온실가스 농도를 정함
 - 하나의 대표적인 복사강제력에 대해 사회-경제 시나리오는 여러 가지가 될 수 있다는 의미에서 “대표(Representative)” 라는 표현을 사용함
 - 그리고 온실가스 배출 시나리오의 시간에 따른 변화를 강조하기 위해 “경로(Pathways)” 라는 의미를 포함함
- RCP 시나리오는 최근 온실가스 농도 변화경향을 반영하였으며 최근 예측모델에 맞게 해상도 등을 업데이트하였으며, 시나리오는 공간해상도 1 km × 1km의 셀 단위으로써 상세한 검토가 가능하며, 지역특성이 반영된 데이터임
- RCP에서 4가지 대표 온실가스 농도는 2.6, 4.5, 6.0, 8.5를 사용함
- 온실가스 농도 산출과정에서 사회경제적 가정을 미래사회구조기반에서

기후변화 대응정책 수행여부로 변경함

<표 II-10> RCP 시나리오의 종류

RCP 시나리오 : 기후변화 대응정책과 연계하여 선정	
RCP 2.6	인간 활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우
RCP 4.5	온실가스 저감정책이 상당히 실현되는 경우
RCP 6.0	온실가스 저감정책이 어느 정도 실현되는 경우
RCP 8.5	현재 추세(저감 없이)로 온실가스가 배출되는 경우(BAU 시나리오)

(2) RCP 시나리오에 의한 2020년 서천군 기후전망

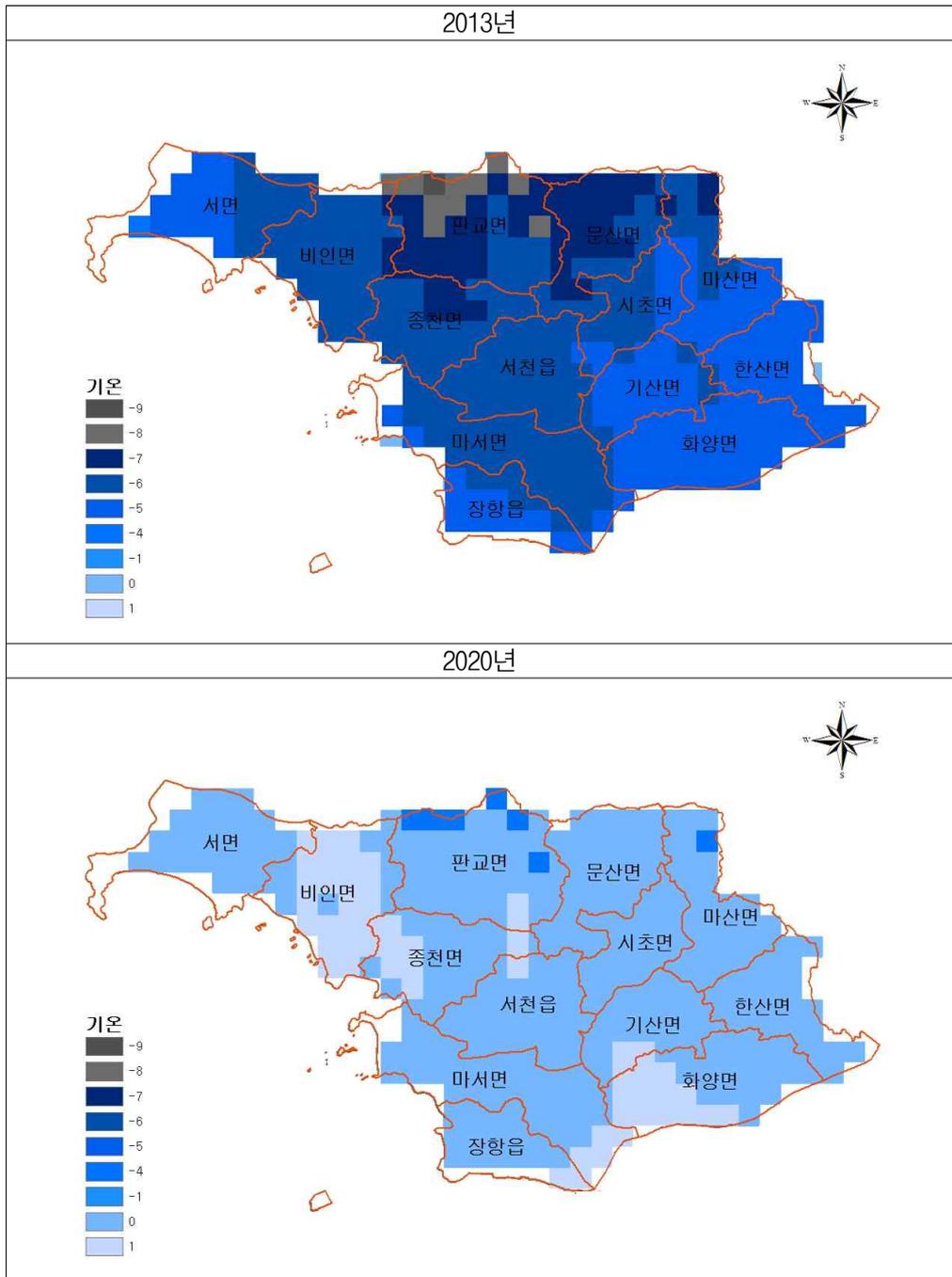
- RCP 시나리오에 따른 2013년 기준 서천군의 기후전망은 연평균기온 11.7℃이며, 강수량 1,478.1mm임
- ① RCP 8.5시나리오에 따른 서천군 2020년 평균 기온 전망
 - 2020년 서천군의 연평균기온은 13.1℃로 전망되며, 이는 2013년 연평균기온보다 1.4℃상승한 것임
 - 여름철 기온은 약간 낮아지지만, 겨울철 기온이 큰 폭으로 상승할 것으로 전망됨
 - 지역별 변화를 살펴보면 1월의 경우 서천군 전 지역에서 기온상승이 나타나며, 특히 높은 산지지형이 분포하고 있는 북쪽의 비인면, 판교면, 문산면 일대와 동남부의 화양면 일대에서 변화폭이 클 것으로 전망되었음
 - 7월의 경우 서천군 전 지역에서 기온감소가 나타나며, 한산면은 다른 지역들보다 감소폭이 가장 적을 것으로 전망되었음

<표 II-11> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 1월, 7월 기온 전망

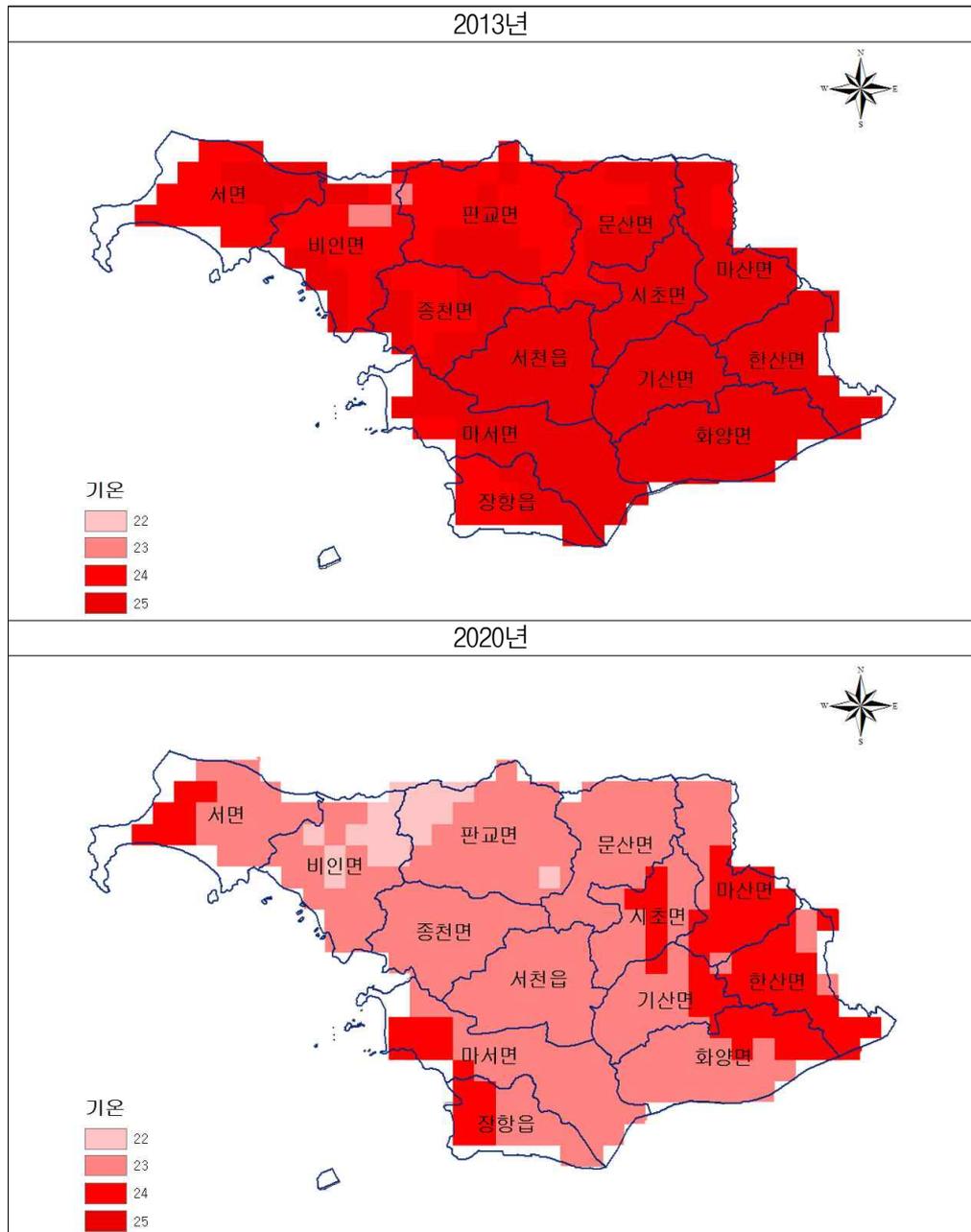
구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
2013년	-6.2℃	-0.9℃	3.7℃	10.2℃	17.1℃	21.2℃	25.1℃
2020년	0.6℃	2.5℃	6.4℃	10.7℃	17.0℃	22.3℃	23.7℃
구분	8월	9월	10월	11월	12월	평균	증감
2013년	28.1℃	21.3℃	14.9℃	5.4℃	0.1℃	11.7℃	-
2020년	27.0℃	22.3℃	14.3℃	7.3℃	3.5℃	13.1℃	+1.4℃



<그림 II-16> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 1월 기온 전망



<그림 11-17> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 7월 기온 전망



② RCP 8.5시나리오에서의 서천군 2020년 강수량 전망

- 2020년 서천군의 강수량은 1,849.6mm로 전망되며, 이는 2013년 연평균강수량보다 371.5mm증가한 것임
- 여름철과 겨울철 강수량의 증가가 많아질 것으로 전망되며, 1월의 경우 서천군 전 지역에서 강수량이 증가하였으며, 특히 산지지역이 분포하고 있는 북쪽의 비인면과 중천면에서 증가폭이 더 클 것으로 전망됨

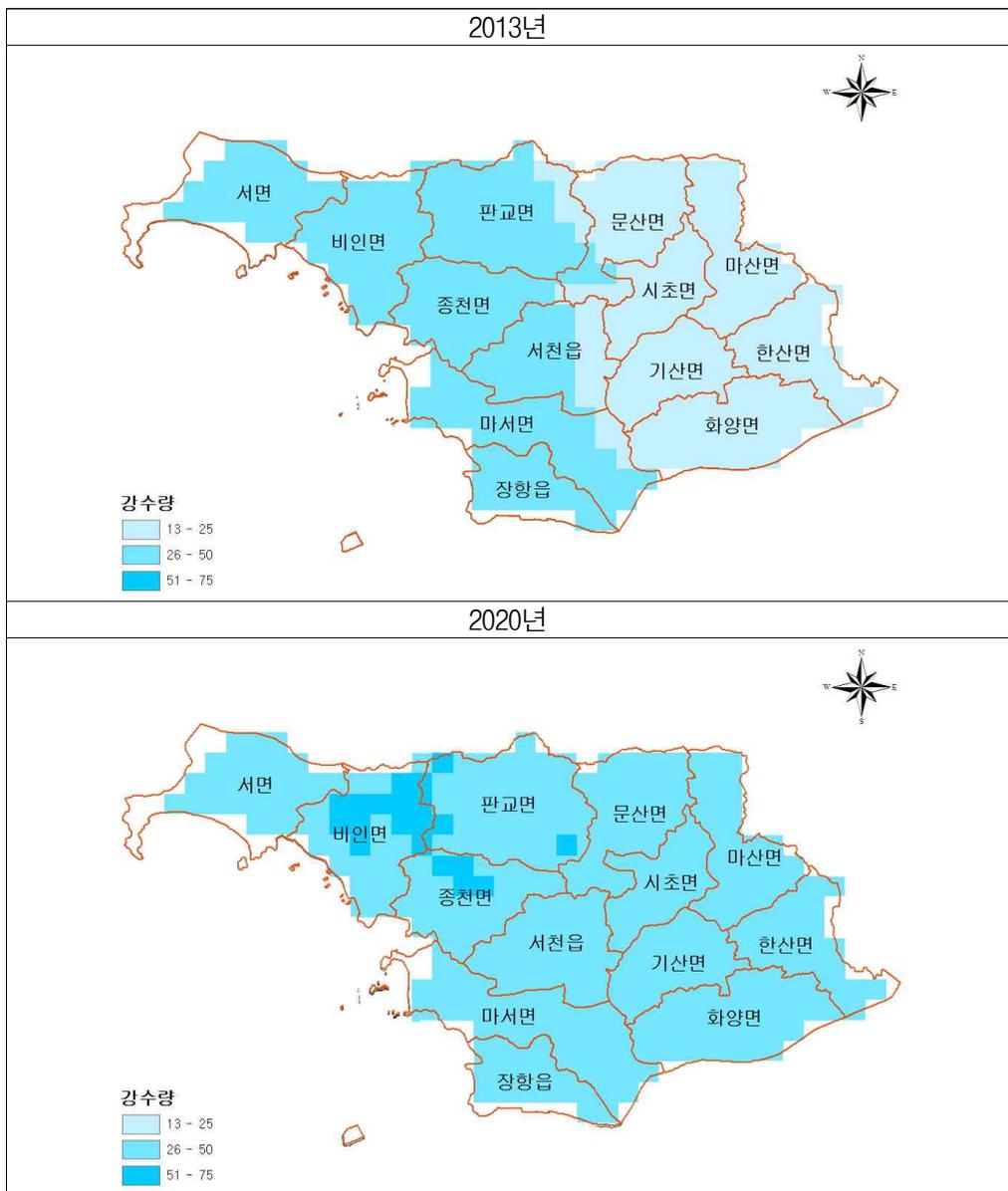


- 7월의 경우 서천군 전 지역에서 강수량이 증가하였으며, 특히 해안인근의 서면과 비인면에서 증가폭이 더 클 것으로 전망됨

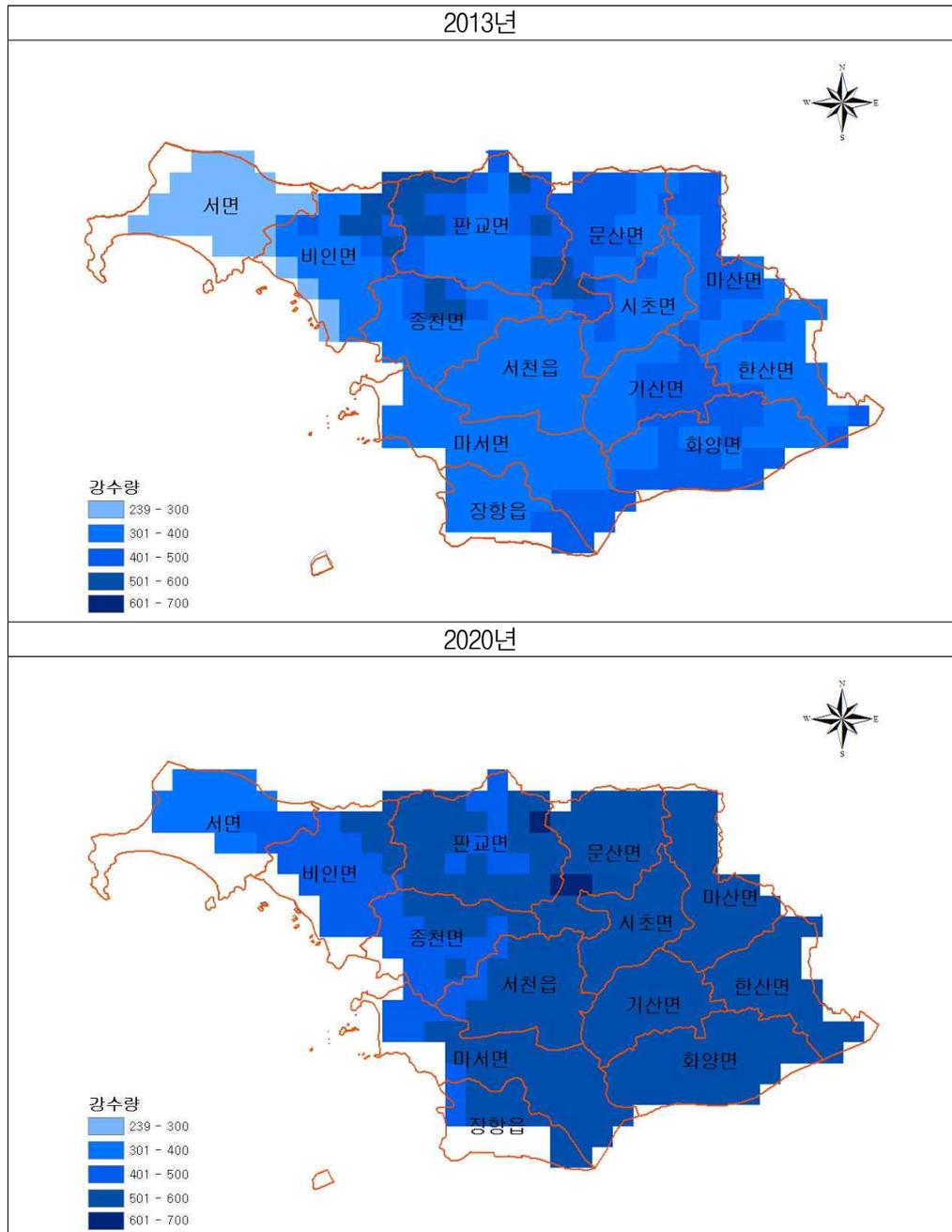
<표 II-12> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 1월, 7월 강수량 전망

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
2013년	29.2mm	22.5mm	108.4mm	88.7mm	42.6mm	380.2mm	366.4mm
2020년	46.3mm	27.6mm	44.2mm	49.7mm	171.2mm	198.0mm	507.9mm
구분	8월	9월	10월	11월	12월	총강수량	증감
2013년	170.6mm	124.1mm	91.1mm	24.9mm	29.4mm	1,478.1mm	-
2020년	537.6mm	64.3mm	82.7mm	59.4mm	60.7mm	1,849.6mm	+371.5mm

<그림 II-18> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 1월 강수량 전망



<그림 II-19> RCP 8.5 시나리오에 의한 서천군 2013년, 2020년 7월 강수량 전망



3) 기후변화의 분야별 영향

(1) 건강

- IPCC 4차 보고서에 따르면 기후변화가 건강에 미치는 영향을 다음의 10



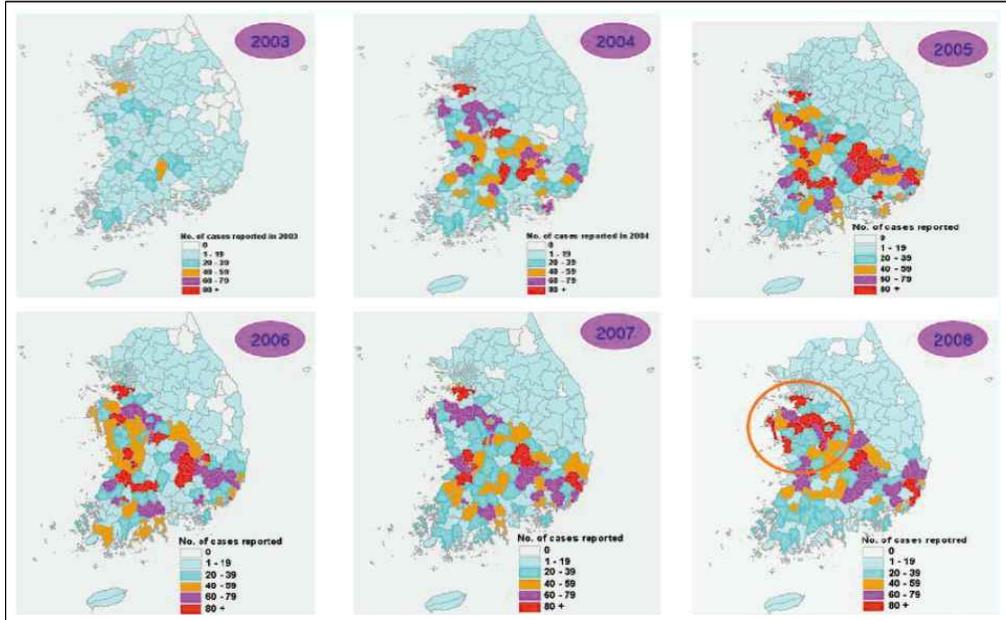
가지로 구분하여 제시하고 있음

- 폭염과 한파, 기상재해, 가뭄과 영양 및 식량안보, 식품안전성, 수인성 질환, 대기오염, 알레르기 질환, 매개체로 인한 전염병, 산업보건, 자외선
- 기후변화는 식물생태를 변화시켜 호흡기, 알레르기 질환을 악화시킴
- 특히 기온상승은 모기 등 전염병을 유발하는 매개체를 증가시키는 등 직·간접적인 건강피해를 유발함

① 전국 및 충남

- 2010년 우리나라의 여름철 열대야 일수는 12.4일로 평년 일수 5.4일보다 7.0일이나 많았으며, 폭염일수는 10.5일로 평년 일수 8.2일보다 2.3일 증가하였음
- 보건복지부에 따르면 2010년 폭염관련 응급진료환자는 455명이 응급진료를 받았고 이중 8명이 사망하였음
- 2012년에는 온열질환자 984명이 응급진료를 받고 사망자는 14명이 사망하여 큰 폭으로 증가하였음
- 감염병의 발생은 위생의 개선, 백신 접종, 의료시스템의 강화로 인하여 꾸준히 감소하였음
- 하지만 1990년대 이후 기후변화와 관련성이 높은 질병으로 분류되는 쯔쯔가무시증, 말라리아, 세균성 이질, 신증후군출혈열, 렘토스피라증, 발진열 등은 증가추세를 보임
- 보건복지부에 따르면 전국적으로 매개체질환 환자발생보고현황은 2001년 5,650건에서 2010년 8,008건으로 증가하는 경향을 보임
- 충청남도의 경우, 쯔쯔가무시증과 신증후군출혈열의 발생이 증가하였으며 그 발생지역도 확대되고 있음
- 2012년 총 796건의 매개체 질환 환자가 발생하였으며, 대부분 쯔쯔가무시증으로 738건이 발생하였음

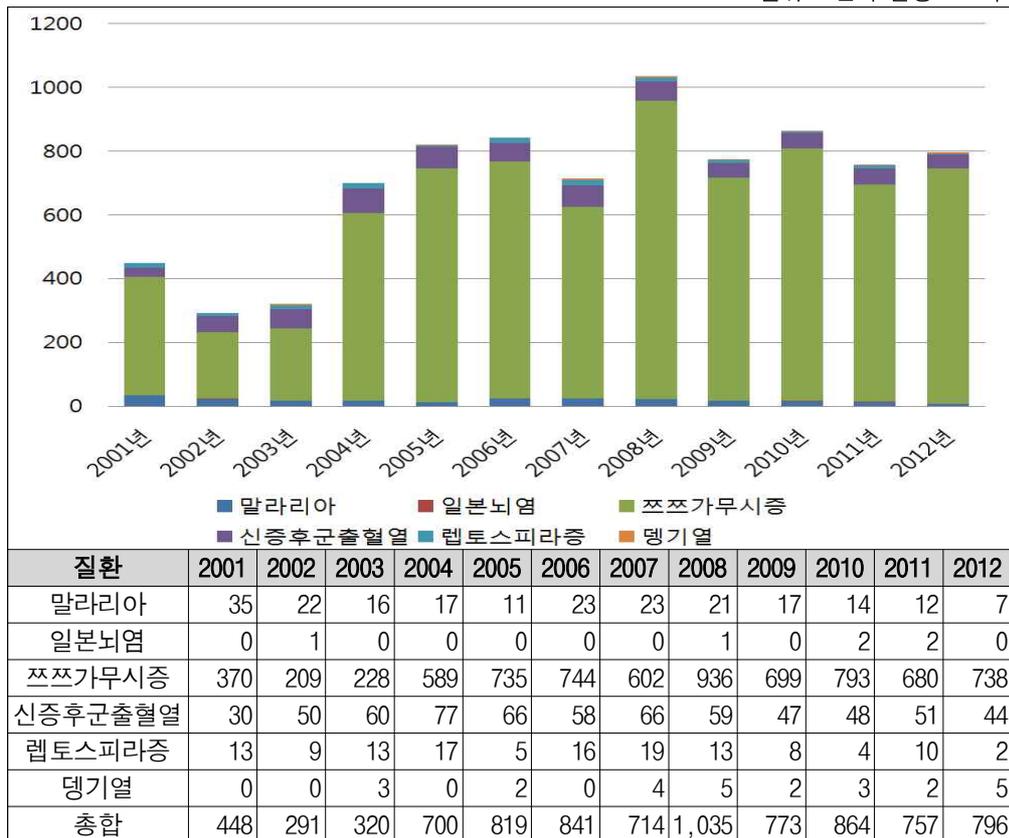
<그림 II-20> 쯔쯔가무시증 환자분포 확대



자료 : 질병관리본부 홈페이지 <http://www.cdc.go.kr>

<그림 II-21> 충청남도 기후변화 관련 매개체질한 환자 발생 보고 현황

단위 : 환자 발생 보고수



주 : 국외 발생 환자수는 제외함

자료 : 전염병 웹통계 <http://stat.cdc.go.kr>

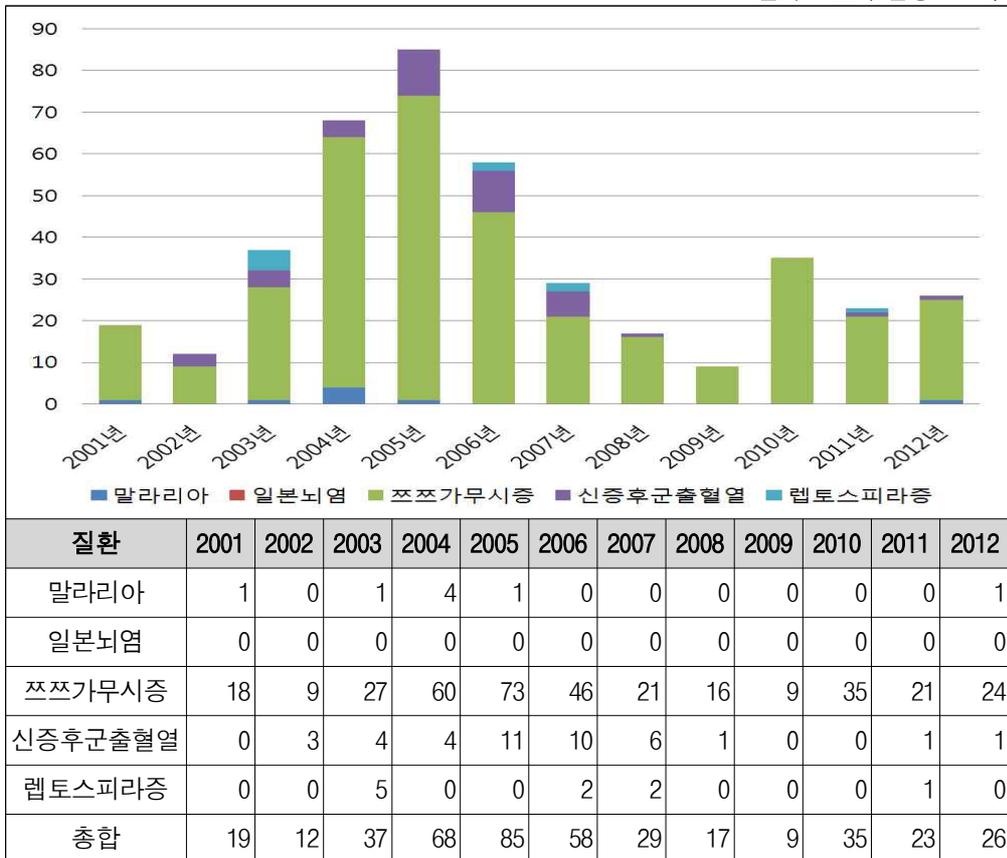


② 서천군

- 2010년 서천군 기온의 경우 낮 최고기온이 30℃이상 기록한 날은 55일 넘었으며, 특히 33℃이상 기록한 날이 15일이나 되었음
 - 이는 2009년 30℃이상이 46일, 33℃이상이 6일임에 비해 각각 9일씩 증가하였음
 - 또한 2010년 8월 평균기온은 28.5℃로 평년 26.6℃에 비해 1.9℃, 7월 평균기온도 26.3℃로 평년 25.5℃에 비해 0.8℃ 높게 기록되었음
- 또한 2012년 8월 폭염으로 인하여 노인 1명이 사망하였음

<그림 II-22> 서천군 기후변화 관련 매개체질환 환자 발생 보고 현황

단위 : 환자 발생 보고수



주 : 국외 발생 환자수는 제외함
 자료 : 전염병 웹통계 <http://stat.cdc.go.kr>

- 2011년 감염병 발생은 26건 발생하였으며, 쯔쯔가무시증이 24건, 말라리아, 신증후군출혈열이 각각 1건씩 발생하였음
- 감염병 발생 현황추이를 살펴보면, 2005년부터 2010년까지는 감소하였지만

최근의 경향을 보면, 2001년에 비해 대체적으로 증가하고 있음

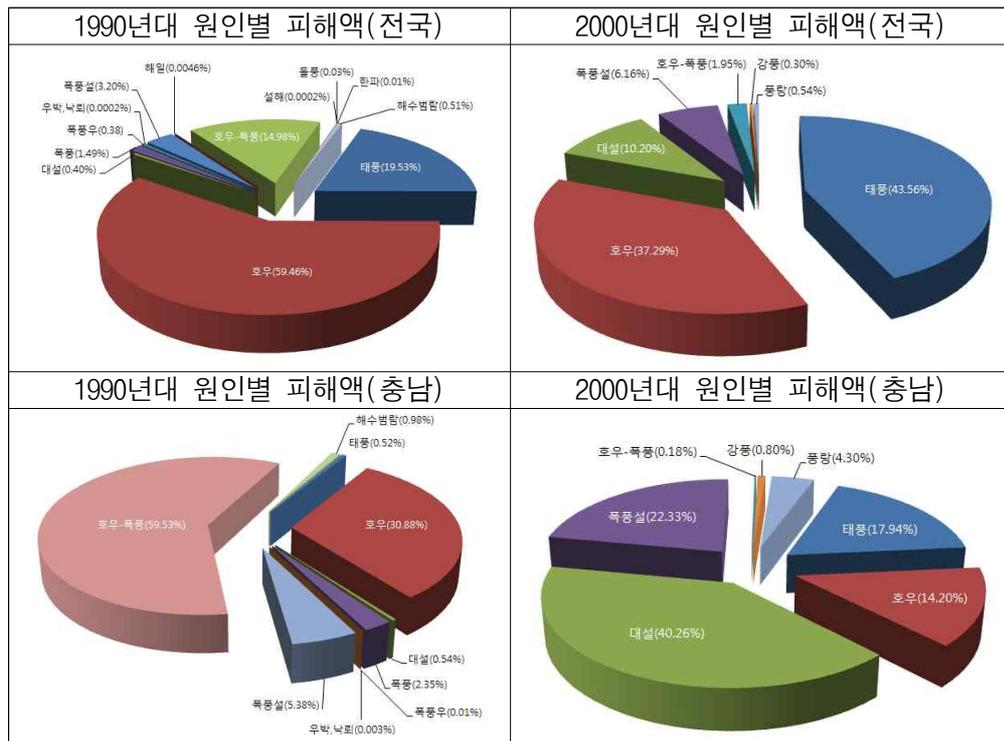
- 특히 발생의 대부분을 쓰쓰가무시증이 차지하고 있으며, 이밖에도 신증후군출혈열의 경우 꾸준히 발생하고 있음

(2) 재해

① 전국 및 충남

- 1990년대의 원인별 피해액 중 가장 많은 부분을 차지하는 것은 태풍, 호우, 호우-폭풍이며 전체 피해액의 94%를 차지함
- 2000년대의 원인별 피해액 중 가장 많은 부분을 차지하는 것은 태풍, 호우, 대설이며 전체 피해액의 91%를 차지하며, 1990년대에 비해 2000년대에는 호우 피해의 비율이 줄고 대설과 태풍에 의한 피해 비율이 증가한 것이 특징임

<그림 II-23> 전국, 충남 자연재해 원인별 피해



- 1990년대 충청남도의 자연재해 원인별 피해액 중 가장 많은 부분을 차지하는 것은 호우-폭풍과 호우로 전체 피해액의 90%를 차지하며, 2000년대



- 에는 대설, 폭풍설의 자연재해가 증가했으며 전체 피해액의 63%를 차지함
- 충청남도에서는 1990년대에는 주로 비와 관련된 자연재해가 많았던 반면 2000년대에는 눈과 관련된 자연재해가 증가하였음
 - 또한 1990년대 호우-폭풍, 호우에 편중되었던 자연재해가 2000년대에는 다양하게 나타나고 있으며, 충청남도의 경우 2000년대에는 특히 대설에 의한 피해액이 4,481억원으로 가장 많았음
 - 최근 10년(2001~2010)간 자연재해에 따른 충청남도의 이재민은 19,266명이고, 총 피해액은 총 11,267억원임
 - 피해액 중 사유시설의 피해가 8,727억원으로 가장 높으며, 그 밖에 공공시설 2,154억원, 농경지 241억원, 건물 126억원, 선박 18억원의 피해가 발생함

<표 II-13> 최근 10년(2001~2010)간 자연재해유형별 피해현황

구분	전국(억원)	충청남도(억원)	충남비율(%)	피해순위
태풍	128,179	1,822	1.4	9
호우	53,738	1,718	3.2	8
대설	15,229	4,481	29.4	1
폭풍설	10,118	2,711	26.8	2
강풍	430	84	19.7	1
풍랑	757	448	59.1	1
합계	208,454	11,267	5.4	6

주1 : 충남비율은 자연재해유형별 전국대비 충청남도의 비율임

주2 : 피해순위는 16개 광역지자체간 비교 순위 / 금액은 2010년 환산금액임

자료 : 소방방재청, 2010. 재해연보

<표 II-14> 최근 10년간(2001~2010년) 자연재해에 따른 시설별 피해현황

구분	전국	충청남도	충남비율(%)	피해순위
이재민(인)	275,088	19,266	7.0	5
침수면적(ha)	275,509	16,136	5.9	6
건물(억원)	3,757	126	3.4	7
선박(억원)	578	18	3.1	5
농경지(억원)	9,664	241	2.5	5
공공시설(억원)	143,655	2,154	1.5	9
사유시설(억원)	50,797	8,727	17.2	8
합계(억원)	208,454	11,267	5.4	6

주1 : 충남비율은 자연재해유형별 전국대비 충청남도의 비율임

주2 : 피해순위는 16개 광역지자체간 비교 순위 / 금액은 2010년 환산금액임

자료 : 소방방재청, 2010. 재해연보

② 서천군

- 최근 10년(2001~2010)간 자연재해에 따른 서천군의 이재민 수는 2,460명 이고, 총 피해액은 462.3억원임
- 피해액 중 사유시설의 피해가 405.9억원으로 가장 높으며, 공공시설 43.1억원, 건물 2.5억원, 선박 4.6억원, 농경지 6.2억원의 순임

<표 II-15> 최근 10년간(2001~2010년) 서천군 자연재해에 따른 시설별 피해현황

구분	이재민 (인)	침수면적 (ha)	건물 (천원)	선박 (천원)	농경지 (천원)	공공시설 (천원)	사유시설 (천원)	합계 (천원)
2001	0	0.0	0	0	0	0	539,961	539,961
2002	34	0.0	94,500	5,328	0	1,473,137	676,216	2,249,181
2003	0	0.0	0	0	0	0	839	839
2004	7	950.7	0	0	19,842	74,706	2,488,688	2,583,236
2005	2,198	97.7	36,000	84,117	0	390,000	13,274,846	13,784,963
2006	1	0.0	45,000	188,163	0	150,088	3,185,241	3,568,492
2007	1	0.0	15,000	87,603	0	0	12,350,962	12,453,565
2008	0	0.0	0	0	0	0	497,771	497,771
2009	0	0.0	0	74,439	0	0	6,607,926	6,682,365
2010	219	180.0	60,000	23,462	604,106	2,219,419	969,470	3,876,457
합계	2,460	1,228.4	250,500	463,112	623,948	4,307,350	40,591,920	46,236,830

자료 : 소방방재청, 2001~2010. 재해연보

- 한편, 해수면 상승으로 인한 대규모적인 피해사례는 국내에서는 아직 보고되고 있지 않으나, 전 세계적으로 그 피해가 심각한 단계에 이르렀고, 특히 태풍, 홍수 등의 발생시 그 피해규모가 증폭될 수 있음
- 2100년에는 해수면 상승(약 1m)으로 여의도 면적 300배가량이 침수, 한반도 인구 2.6%(125만5천명)이 생계 지장 우려된다고 추정한 연구도 있음(KEI)
- 서천군의 연안주변 지역들은 해수면 상승으로 인해 파랑의 영향을 받는 범위가 증가할 것이며, 태풍과 홍수, 집중호우가 발생할 경우 범람의 위험이 가중될 것으로 예상됨
- 해수면 상승에 따른 서천군의 침수취약지 중 가장 큰 피해가 예상되는 지역은 금강의 지류인 길산천에 연하는 화양면 고마리, 장상리, 망월리 일대와 마서면 도삼리, 신포리, 산내리 일대와 기산면 내동리, 두남리, 두



북리 일대로 나타났음

- 이들 지역은 서천군의 대표적인 경작지로 기온변화에 따른 해수면 상승이 계절적인 자연재해 또는 만조시 범람으로 인한 막대한 피해가 예상됨
- 서해 연안에 위치한 사빈으로 구성된 해수욕장들의 기능이 마비 될 것으로 보이며, 이러한 휴양지의 배후에 위치한 시설물들은 해수의 직접적인 피해의 범위에 포함될 것으로 예상됨
- 어민들의 바다경작지인 갯벌은 공기 중에 노출되는 공간과 시간이 줄어들게 됨으로써 소득원의 감소 또는 소득자원의 변화에 대비해야 할 것으로 판단됨
- 해수면이 0.5m 상승 시 전체 침수예상지역 중 시가화지역(31.2%)과 호소(31.6%), 습지(19.0%)가 우선적으로 침수 피해를 입을 것으로 나타났으며, 해수면이 3m 상승시 경작지의 침수피해가 급속히 증가함을 볼 수 있음
- 전체 침수예상면적 중 논(35.6%)과 밭(6.2%)이 차지하는 비율이 40%를 넘으며, 해수면이 5m 상승하면 그 비율이 50%를 넘는 것을 알 수 있음
- 이런 결과가 나온 것은 금강하구둑 건설로 인해 만들어진 금강하구 주변에 간척지들이 해수면 상승에 의해 침수피해를 받을 것으로 예상되며, 시가화지역의 비율이 높은 것은 연안에 인접한 장항읍의 침수피해 발생 가능성이 매우 높다는 것을 말해줌

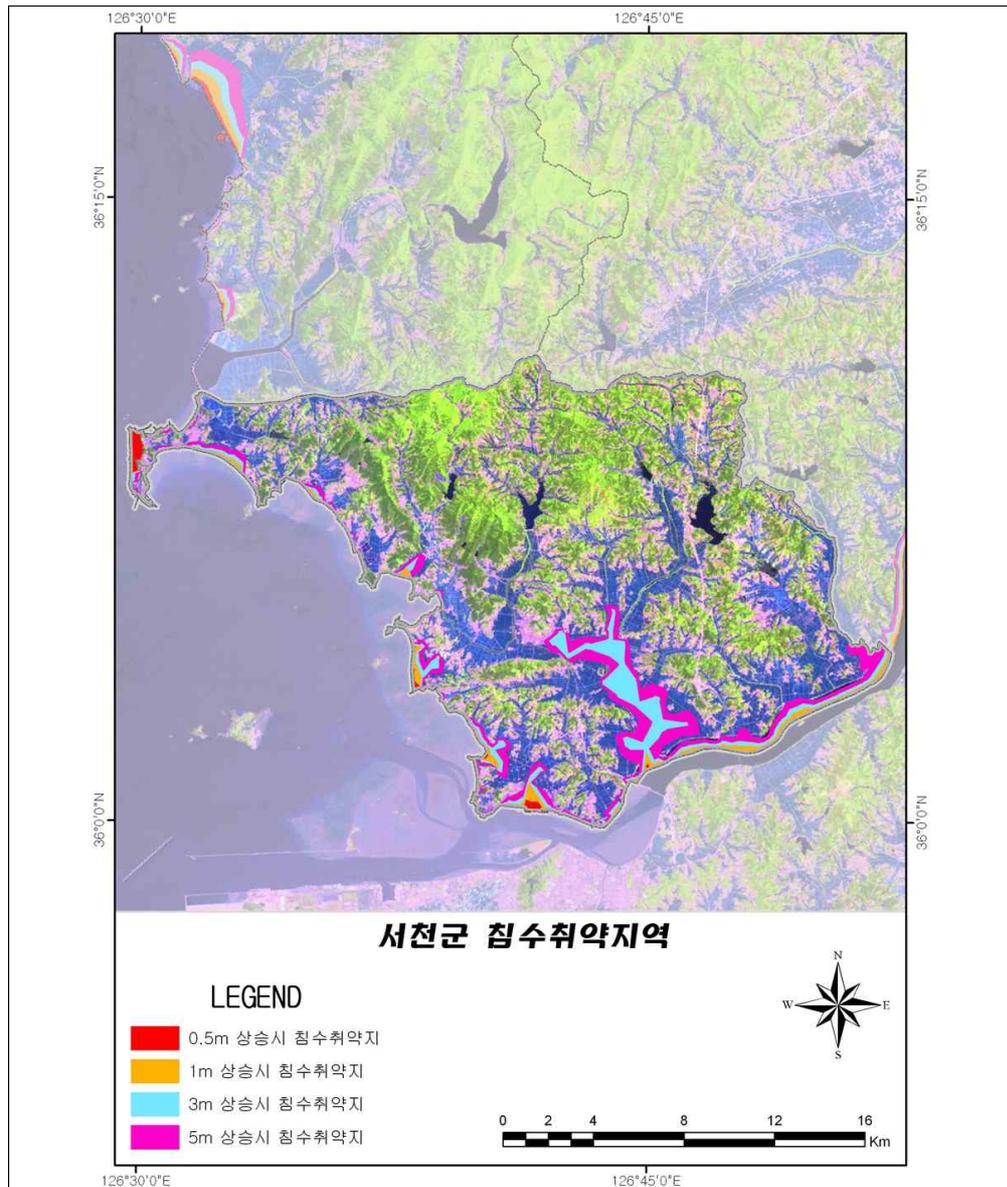
<표 II-16> 해수면 시나리오별 서천군의 토지이용별 침수예상지

단위 : ha, %

구분	0.5m 상승		1m 상승		3m 상승		5m 상승	
	침수 면적	비율	침수 면적	비율	침수 면적	비율	침수 면적	비율
water	112.9	31.6	282.5	34.0	440.6	22.3	596.6	16.2
forest	18.8	5.3	52.4	6.3	101.3	5.1	170.6	4.6
paddy	11.3	3.1	75.6	9.1	704.3	35.6	1,671.9	45.3
urban	111.4	31.2	237.2	28.6	441.6	22.3	790.5	21.4
marsh	67.8	19.0	102.9	12.4	147.0	7.4	208.1	5.6
dryfield	28.1	7.9	66.1	8.0	122.9	6.2	220.4	6.0
bareland	7.1	2.0	13.9	1.7	21.9	1.1	34.3	0.9
Total	357.3	100.0	830.5	100.0	1,979.6	100.0	3,692.4	100.0

자료 : 충남발전연구원, 2008. 서해안 해수면 상승에 따른 영향 및 대책

<그림 II-24> 서천군 침수취약지역



자료 : 충남발전연구원, 2008. 서해안 해수면 상승에 따른 영향 및 대책

(3) 농업

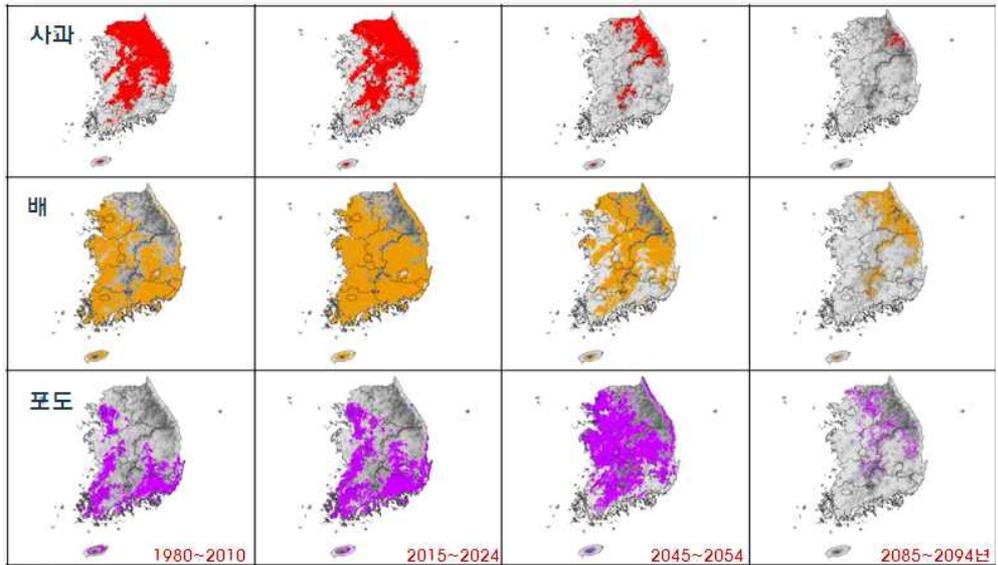
① 전국 및 충남

- 기후변화로 인하여 지난 100년간 평균기온이 상승하고, 겨울이 짧아지고 여름이 길어지며 봄꽃 개화시기가 빨라진 것으로 분석됨
- 이에 따라 농작물 재배지대가 북상하고 벼줄무늬잎 마름병, 갈색여치, 주



홍날개, 꽃매미, 미국선녀벌레 등 월동 병해충 피해가 증가하는 등 농업 분야에 다양한 영향이 나타나고 있음

<그림 11-25> 온도상승에 따른 주요 과수 재배가능지역 변화전망(RCP 8.5기반)



자료 : 이인희, 기후변화시대의 농촌개발방향. 농업농촌의 길 2012

<그림 11-26> 병충해의 확산

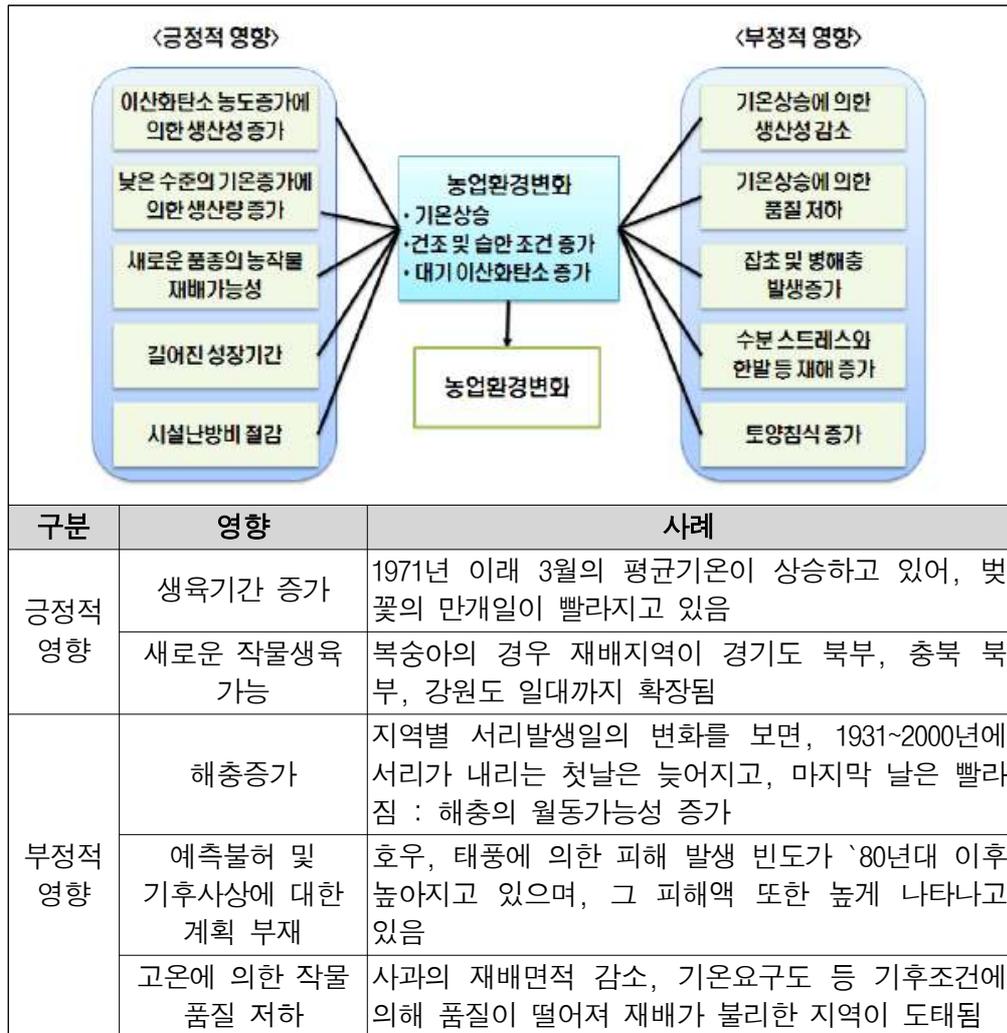


자료 : 농촌진흥청

- 여름철 강우의 집중과 장마의 장기화 등 이상기상에 따른 작물 생산성 및 품질 저하로 농산물 수급이 불안해짐
- 기후변화가 농업에 미치는 영향은 긍정적 영향과 부정적 영향으로 구분

할 수 있으며, 주산지 변동의 경우 지역별 위치에 따라 위기로 작용하기도 하고 기회로 작용할 수도 있어 긍정적·부정적 영향으로 구분하기가 어려움

<그림 II-27> 기후변화가 농업에 미치는 영향



자료 : 한국농촌경제연구원, 2009. 기후변화에 따른 농업부문 영향분석과 대응전략

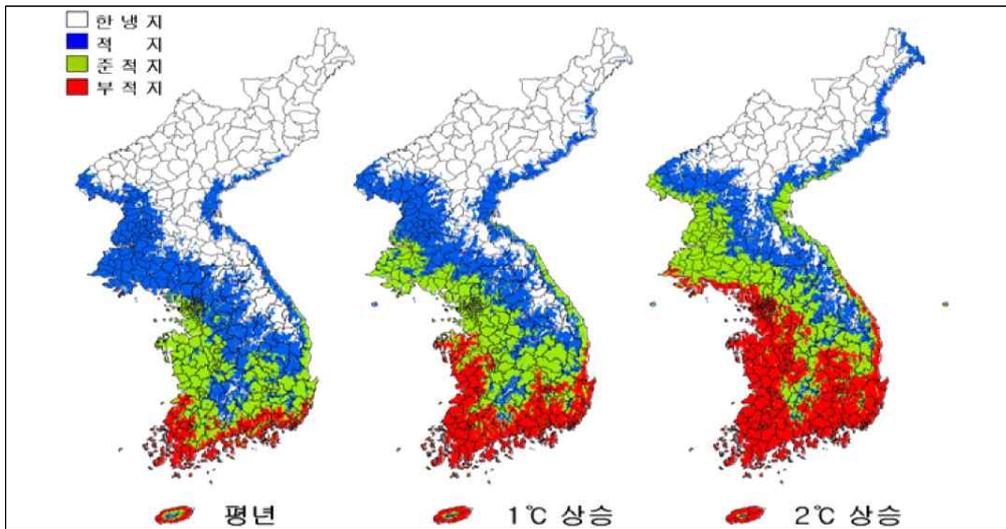
- 기온이 상승하면 벼 발육속도가 빨라지면서 생육기간이 단축되어 생산성이 감소함. 이는 온난화로 인한 등숙기간의 단축뿐만 아니라 고온에서의 임실을 저하, 야간고온에 의한 호흡손실 등이 원인인 것으로 분석됨
- 한편 충청남도 서해안은 벼 출수기에 강한 바람으로 인해 백수 피해가 발생함
- 사과의 경우 재배적지는 연평균 기온이 13℃이하로서 겨울 온도가 내륙 또는 분지의 특징을 지닌 곳이어야 함. 이보다 온도가 높아지면 좋은 품



질의 사과를 생산하기 어려움

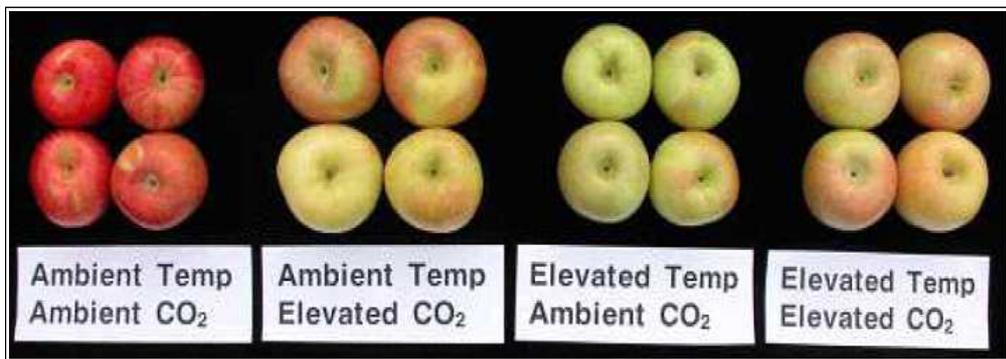
- 복숭아의 경우 내습성이 약한 과수로 강수량에 영향을 많이 받아 비가 적게 오는 지방에서 재배하는 것이 유리함
- 성숙기인 여름철에 비가 많이 오면 일조량 부족으로 과실내 당분 축적이 줄어들어 품질저하와 품종에 따라 열과가 발생하며, 다습상태에서는 병해발생이 증가하게 됨

<그림 II-28> 온도상승에 따른 사과 재배적지 변화



자료 : 농촌진흥청, 2007. 기후변화 대응 농업환경 영향평가 및 적응대책

<그림 II-29> 재배온도 및 이산화탄소 농도별 사과 착색 비교



자료 : 임한철, 기후변화와 제주농업 발전방안 - 제4회 기후변화와 미래 포럼 발표자료

② 서천군

- 기후변화로 인한 서천군의 농업부문 피해는 다음과 같음
 - 2012년 8월 마산면과 중천면에서 폭염이 주원인으로 의심되는 닭(17,000

- 여 마리) 폐사가 발생
- 2012년 판교면, 비인면, 시초면, 문산면 일대에 벼멸구로 인한 벼농사 피해 발생

(4) 해양 및 수산

① 전국 및 충남

- IPCC 제4차 보고서에 따르면 21세기에는 기후변화가 가속화되어 평균기온이 최대 6.4℃ 해수면이 최대 59cm 상승될 것으로 예측됨
- 우리나라의 경우 해수면 1m 상승시 서울면적의 1.6배에 달하는 면적의 침수가 예상됨

<표 II-17> 우리나라 해수면 상승시 침수 가능면적과 영향인구

해수면 상승	침수가능 인구(명)	침수가능 면적(km ²)	비고
0.5m	278,745	856,126	서울면적의 1.4배
1.0m	312,855	984,304	서울면적의 1.6배

자료 : 해양수산부. 2007. 해양수산부분 기후변화 종합대책

- 현재 우리나라 해수면 상승의 경우 동해안과 서해안은 연간 0.1~0.2cm, 제주도 주변(남해안)은 연간 0.4~0.6cm, 외해부근은 연간 0.5~0.7cm 상승하는 것으로 나타남

<표 II-18> 국내 주요 항만별 해수면 상승률

단위 : cm/년

지역	속초	목호	울릉도	부산	여수	제주	서귀포	목포	군산
상승률	0.2	0.06	0.2	0.2	0.2	0.5	0.6	0.08	0.1

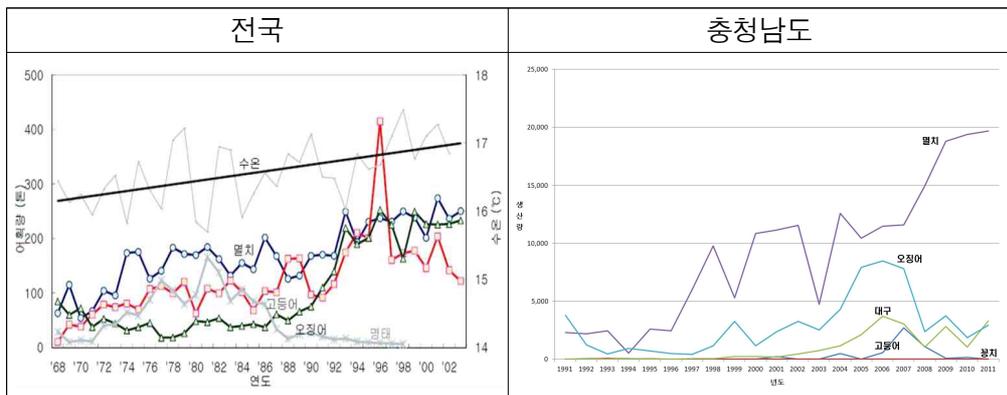
자료 : 해양수산부. 2009. 기후변화가 연안에 미치는 영향과 대응방안

- 특히 우리나라 주변 해역의 평균수온 상승은 연간 0.033℃로, 전 세계에서 가장 빠른 수온 상승이 발생하는 해역중 하나이며, 기후변화에 따른 해양환경 및 생태계의 변화로 생물기후대의 이동 등이 예상되고 있음
- 한반도 주변 해양의 연평균 표면수온은 지난 39년(1968~2006년) 동안 동해에서 0.8℃, 서해에서 0.97℃, 남해에서 1.04℃로 남해가 가장 높게 오른 것으로 나타남



- 근해해양의 온난화로 온수성 어종의 어획량 급증
 - 해양생태계의 지리적 이동 및 내부 변화로 인한 어족·어장의 변화 등 수산부문에 많은 영향을 미쳐 연안수산업의 피해 우려
 - 한류성 대표어종인 명태 등이 사라지고 동해에서 잡히던 오징어의 서해안 출현과 더불어 멸치, 가자미, 삼치 등 온수성 어종의 서식지 확대로 어획량이 급증하였음

<그림 11-30> 기후변화에 따른 어종별 어획량 변화



자료 : 충청남도, 2012, 충청남도 기후변화적응대책 세부시행계획

<표 11-19> 기후변화에 따른 영향에 대한 FAO의 보고

기후변화에 따른 수산부문의 영향	가능성
생태계의 지리적 서식지 이동 및 군집 내의 변화로 해면 및 내수면 어종의 교란과 산란지역의 변동	높음
성장기간의 변화와 겨울철 치사율 감소, 고위도 지역의 빠른 성장, 산란패턴의 변화 및 회유 이동경로의 변화	높음
어족자원의 분포도가 변화함에 따른 어장의 변환	높음
내수면 어족 등은 기후변화에 민감함	높음
생태계 변화에 따른 수산자원의 경제적 가치 하락	중간
소규모 어업 및 특정 어종에 대한 어업은 기후변화로 어려움을 겪게됨	중간

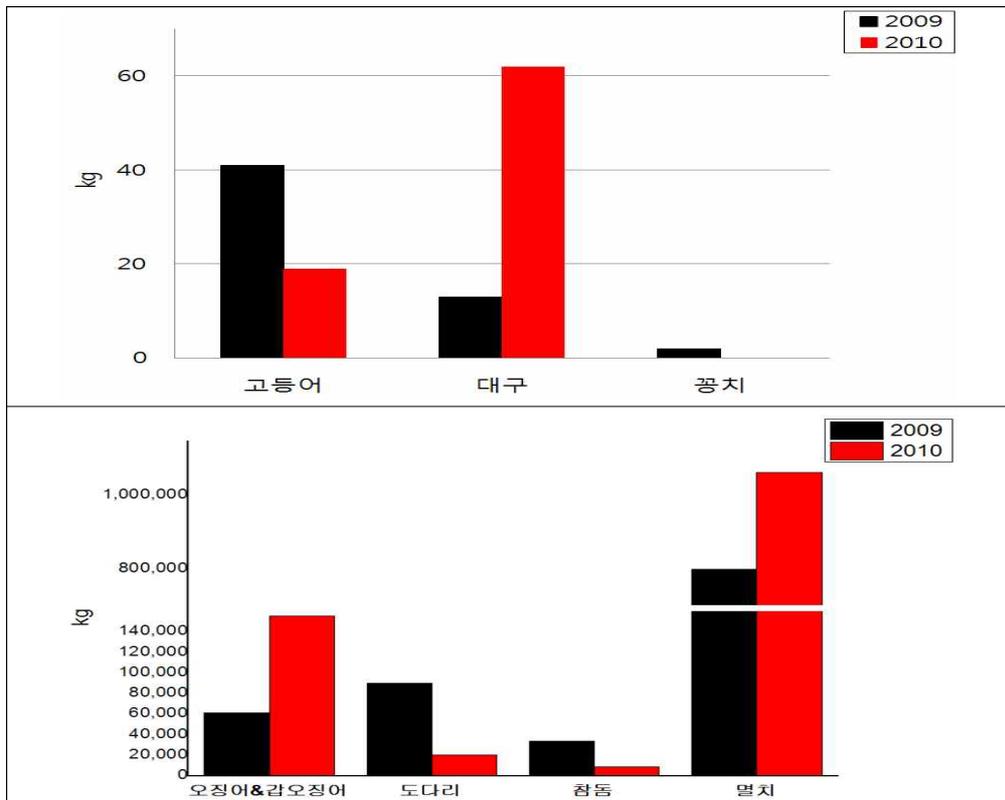
자료 : 해양수산부, 2007. 해양수산부 기후변화 종합대책

② 서천군

- 해양온난화가 진행되면서 어류 어획량과 어획비율은 줄어든 반면 패류 어획비율은 증가해 서천지역을 대표하는 주요 어종이 변화하고 있음

- 80년대 이전 서천 앞바다의 전체 어류어획량의 30%이상을 차지하던 참조기와 갈치의 어획비율이 2008년 10%이하로 줄어들었음
- 반면 멸치의 어획량은 최근 급격히 증가하여 2008년 멸치 어획량은 360톤으로 지역 어류 전체 어획량의 40%를 차지해 멸치가 주요 어업자원의 하나로 떠올랐음

<그림 II-31> 서천군 어획량 현황



자료 : 서천군 내부자료

- 이처럼 서천지역의 주요 어업자원은 비교적 수명이 긴 대형 고급어종에서 수명이 짧은 중·소형의 저급어종으로 전환되는 현상이 나타나고 있음

(5) 산림

① 전국 및 충남

- 산림은 지구 온난화의 가장 큰 원인으로 야기되고 있는 이산화탄소의 가장 큰 흡수원 중 하나로 별채된 후에도 부패되거나 연소되지 않는 한 장



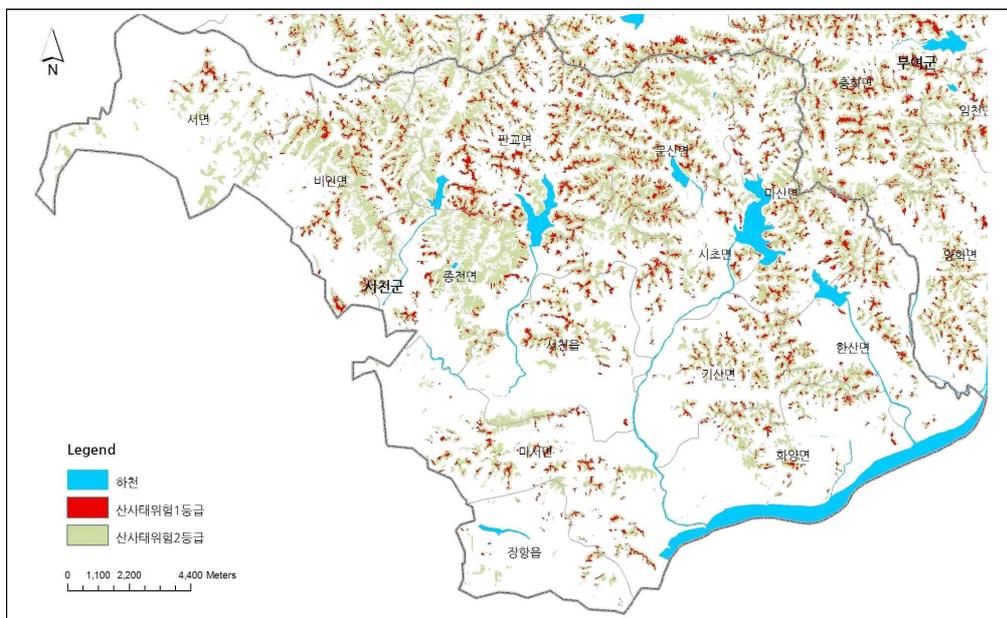
기적으로 이산화탄소를 저장할 수 있기 때문에 기후변화에 관련된 연구에서 산림분야가 가지는 중요성은 높아지고 있음

- 평균기온 2℃ 상승 시 충청남도의 일부지역의 경우 난대기후대로 변화할 것으로 예상되며 4℃가 상승하면 우리나라 대부분을 차지하는 온대기후대는 크게 줄어들고 대부분 난대기후로 변화할 것으로 전망됨
 - 침엽수림대가 활엽수림대로 변화할 것으로 전망됨
- 또한 여름철에 강수량이 집중되고 태풍이 발생하는 우리나라의 기후특성상 폭우로 인한 산사태와 토사붕괴, 임도유실 등의 피해가 큼
 - 2012년은 1차례 집중호우와 3차례 태풍으로 인해 전국에 산사태 471ha, 임도 29.8km, 가로수 27,886본 등의 피해가 발생하였음

② 서천군

- 서천군은 전형적인 북고남저의 지형적 특색을 지니고 있으며, 산사태 위험지도에 의하면 북쪽의 관교면, 중천면, 문산면, 마산면 지역에서 산사태 위험 1, 2등급의 비중이 높게 나타나고 있음
- 2010년 여름에는 장마철 풍수해로 인하여 마서면 송내리에서 산사태가 발생하였으며, 2011년 여름에는 서면 홍원항 인근과 장항읍 원수리에서 산사태로 인하여 1명이 사망하였음

<그림 II-32> 서천군 산사태 위험지도



(6) 산업

- 기온상승과 극한 기온 사건들에 의해 건강과 다양한 질병의 발병 영향으로 의료 및 의약산업, 발전 시설, 가스와 석유 생산 산업, 보험, 부동산, 건물과 건축산업에 영향을 줄 것으로 예상됨

<표 II-20> 기후변화로 인한 편익 요인과 유발 요인

기후변화 현상	긍정적 영향 가능 산업	부정적 영향 가는 산업
서리	에너지	건설, 농작물
혹서	음료, 물	보험, 에너지, 농작물
맑은 날 수의 증가	레저, 관광	-
강우	농작물, 수력	음·식료
폭우	건설	농작물, 보험, 침수
바람	풍력 발전	보험, 항공
눈	스키리조트, 눈썰매	공항, 수송
파도	조력	어업, 해상 수송, 연안 시설
안개	-	항공, 수송, 보험

자료 : Allen Consulting Group(ACG). 2005. Climate Change Risk and Vulnerability: Promoting an Efficient Adaptation Response in Australia

- 각종 규제에 의한 제조업 및 환경오염사업 관련분야 위축 전망
 - 에너지 과다 소비 산업과 환경오염산업들은 기후변화에 따른 온실가스 저감 대책이 이루어짐에 따라 온실가스 저감비용 및 생산비 부담이 가중될 전망이다
- 생산성과 공급의 안전성 저하, 건물과 인프라 파괴 등 다양한 위험에 노출됨
- 자연자원의 국내외 공급에 영향을 미쳐 자원 가격을 변동시키며, 생산비 변동의 원인이 됨
- 또한 생산설비에 직접적인 피해를 입혀 생산비 상승 원인이 되기도 함

서천군 기후변화대응 종합계획



우리나라와 충남의 온실가스
배출특성 및 대응사례

1. 국내 온실가스 배출특성
2. 기후변화 대응 사례분석

III. 우리나라와 충남의 온실가스 배출특성 및 대응사례

1. 국내 온실가스 배출특성

1) 국내 에너지 수급실태

- 우리나라는 전체 에너지 소비량의 거의 대부분(96%)을 수입에 의존하고 있으며, 신·재생에너지(2.6%) 등 국내 생산에너지는 미약한 수준으로 에너지 안보에 매우 취약한 상황
- 2009년 기준 국내의 에너지소비량은 229백만TOE로 세계 10위이며, 석유 소비량 8위, 전력소비량 9위 규모로서 이는 세계 15위인 경제규모에 비해 높은 수준임

<표 III-1> 국가별 에너지 순위(2009년, IEA)

구분	1위	2위	3위	4위	5위
에너지소비 (백만TOE)	중국 2,257	미국 2,163	인도 676	러시아 647	일본 472
석유소비 (백만TOE)	미국 843	중국 405	일본 198	인도 149	러시아 125
전력소비 (TWh)	미국 3,962	중국 3,503	일본 997	러시아 870	인도 690
구분	6위	7위	8위	9위	10위
에너지소비 (백만TOE)	독일 319	프랑스 256	캐나다 254	브라질 240	한국 229
석유소비 (백만TOE)	사우디 122	독일 114	한국 104	브라질 104	캐나다 97
전력소비 (TWh)	독일 555	캐나다 522	프랑스 483	한국 438	브라질 426

자료 : 에너지관리공단. 2012. 에너지·기후변화 편람

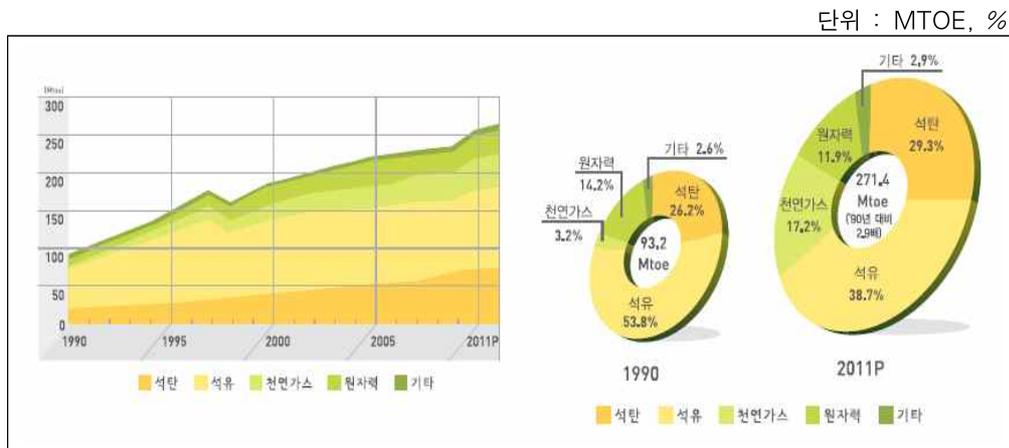
- 2011년 에너지수입액은 1,725억불로 전체 수입액(5,244억불)의 32.9%를 차지하며, 이는 반도체·선박·자동차 등 3대 주요제품 수출액을 상회하는 수준임
- 품목별 수출액(2011년, 억불) : 반도체 501, 휴대폰 566, 자동차 453(총 1,520억불)



(1) 1차 에너지 소비

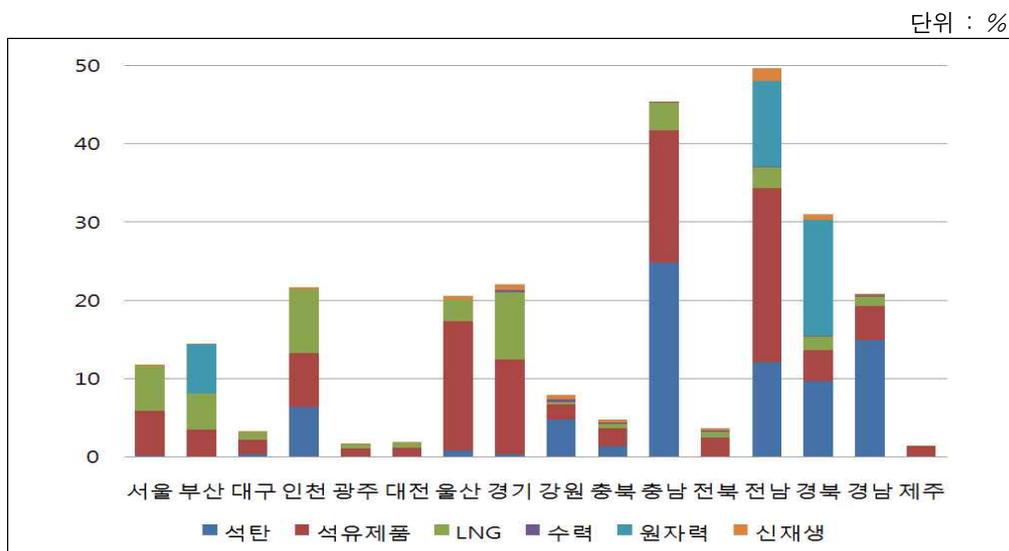
- 우리나라의 2011년 기준 1차 에너지 소비량은 전년대비 3.4% 증가한 271.4백만TOE로서 석유의 에너지 소비량은 105.1백만TOE로 전체의 38.7%를 차지하였으며, 석탄(79.4백만TOE, 29.3%), LNG(46.5백만TOE, 17.2%), 원자력(32.3백만TOE, 11.9%), 신·재생에너지(6.4백만TOE, 2.3%), 수력(1.7백만TOE, 0.6%) 순임
- 대표적인 1차 에너지원인 석유의 2011년 소비 비중은 90년대(53.8%) 대비 감소하였지만 40%대를 유지하여 여전히 주력 에너지원임.

<그림 III-1> 국내 1차 에너지 소비추이 및 비중



자료 : 에너지관리공단. 2012. 에너지기후변화편람

<그림 III-2> 지역별 1차 에너지원별 소비현황



자료 : 에너지경제연구원. 2011. 지역에너지통계연보

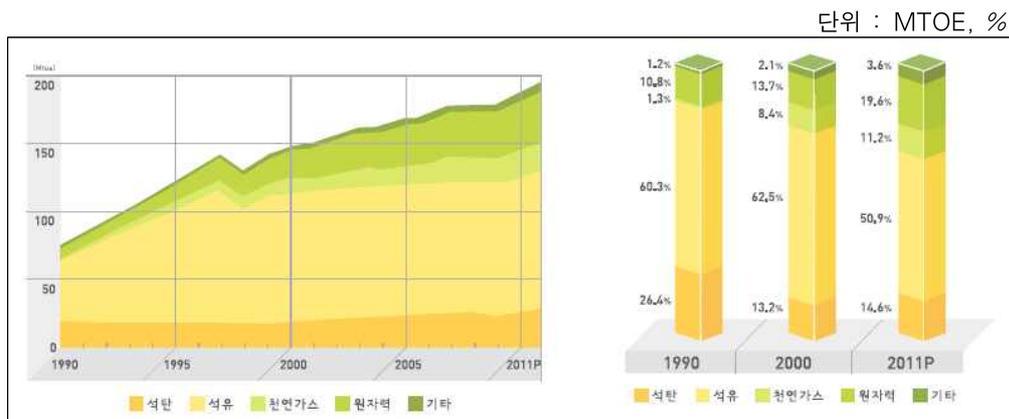
- 2010년 지역별 1차 에너지원별 소비는 충남이 45.45백만TOE로 전국에서 두 번째임
- 에너지원별로는 석탄이 24.88백만TOE로 가장 많았음. 이는 당진, 태안, 보령, 서천 등 화력발전소의 설치로 석탄소비가 많기 때문임

(2) 최종 에너지 소비

① 우리나라의 최종에너지 소비

- 2011년도 최종 에너지 소비는 1990년 대비 166.6% 증가한 200.2백만TOE 임
- 1990년 대비 에너지원별 소비증가율은 석탄 47%, 석유 126%, 도시가스 2140%, 전력 383%, 기타 744%로 증가함
- 에너지원별 및 부문별 에너지소비는 전반적으로 증가
- 1990년 대비 부문별 소비는 산업부문 237%, 수송부문 159%, 가정·상업 부문 70%, 공공기타부문은 61% 증가함

<그림 III-3> 국내 최종에너지 원별 소비추이 및 비중



자료 : 에너지관리공단. 2012. 에너지기후변화편람

- 산업부문 에너지 사용량은 121.5백만TOE를 소비하여 전체의 60.7%를 차지하였음
- 1990년 대비 산업 부문 소비는 237% 증가함
- 가정·상업부문 에너지 사용량은 37.4백만TOE로 전체의 18.7%를 차지
- 1990년 대비 가정·상업 부문 소비는 70% 증가함



- 수송부문 에너지 사용량은 36.8백만TOE로 전체의 18.4%를 차지
 - 1990년 대비 수송 부문 소비는 159% 증가함
- 공공기타부문 에너지 사용량은 4.5백만TOE로 전체의 2.2%를 차지하였음
 - 1990년 대비 공공기타 부문 소비는 61% 증가함

<표 III-2> 최종 에너지원별 소비추이

단위 : 백만TOE

구분		1990년	2000년	2009년	2010년	2011년
부 문 별	계	75.1	149.9	182.1	193.8	200.2
	산업	36.1	83.9	106.1	115.2	121.5
	수송	14.2	30.9	35.9	36.9	36.8
	가정·상업	22	32.4	35.7	37.3	37.4
	공공·기타	2.8	2.6	4.3	4.5	4.5
에 너 지 원 별	석탄	19.9	19.8	23.9	28.0	29.3
	석유	45.2	93.6	98.4	100.4	102.0
	도시가스	1	12.6	19.5	21.1	22.4
	전력	8.1	20.6	33.9	37.3	39.1
	신재생·기타	0.9	3.2	6.4	7.1	7.6

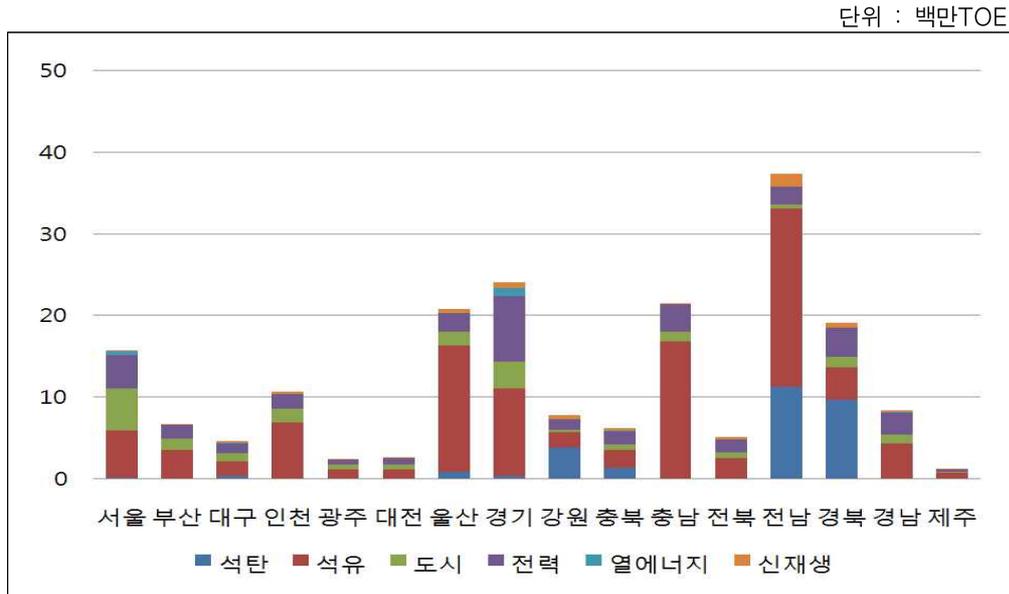
자료 : 에너지관리공단, 2012. 에너지기후변화편람

② 충남의 최종에너지 소비

- 2010년 지역별 에너지원별 최종 에너지 소비는 전남이 37.35백만TOE로 가장 많이 소비하는 것으로 나타났으며, 충남을 중심으로 21.47백만TOE를 소비하여 세 번째로 많이 소비하고 있음
 - 충남의 경우 에너지원별로는 석유제품이 16.74백만TOE로 가장 많았음
- 충남은 총 21.47백만TOE를 소비하였으며 산업부문 17.54백만TOE(81.7%), 수송부문 2.00백만TOE(9.3%), 가정상업부문 1.65백만TOE(7.7%), 공공부문 0.28백만TOE(1.3%)를 소비하였음
 - 산업부문의 경우 석유제품 14.17백만TOE, 도시가스 0.84백만TOE, 전력 2.48백만TOE, 신재생 0.06백만TOE를 소비하였음
 - 수송부문의 경우 석유제품 1.98백만TOE, 도시가스 0.02백만TOE를 소비하였음

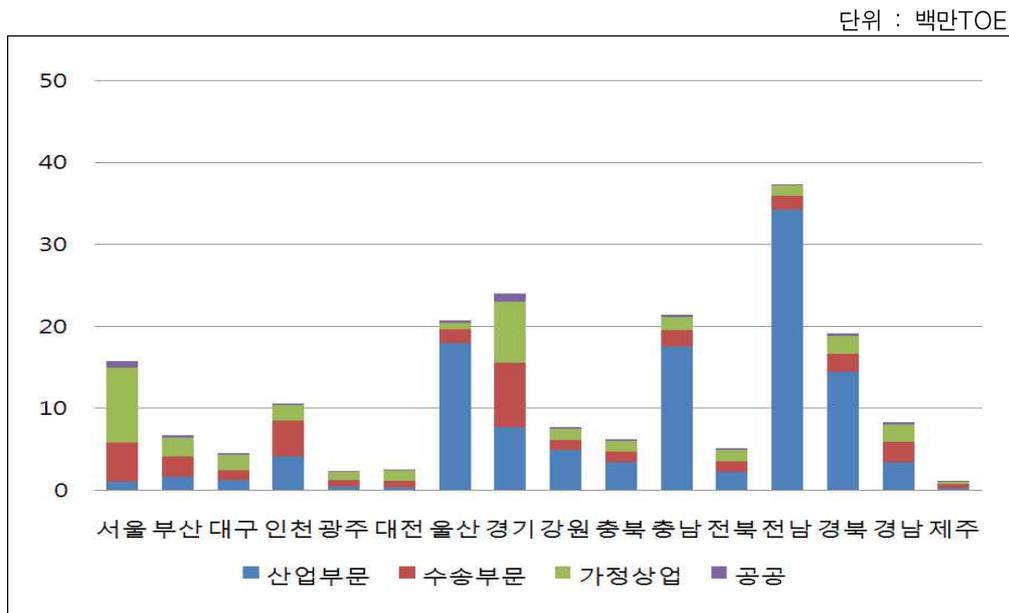
- 가정상업부문의 경우 석탄 0.05백만TOE, 석유제품 0.46백만TOE, 도시가스 0.41백만TOE, 전력 0.73백만TOE를 소비하였음

<그림 III-4> 지역별 에너지원별 최종 에너지 소비현황



자료 : 에너지경제연구원, 2011. 지역에너지통계연보

<그림 III-5> 지역별 부문별 최종 에너지원별 소비현황

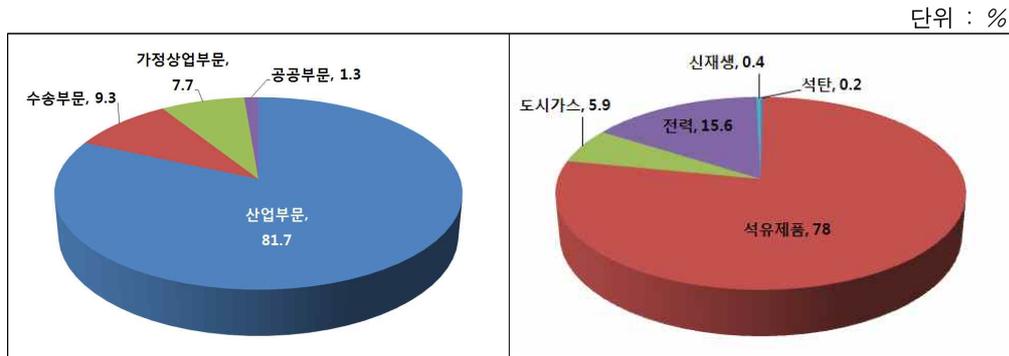


자료 : 에너지경제연구원, 2011. 지역에너지통계연보

- 충남의 에너지원별 소비현황은 석탄부문 0.05백만TOE(0.2%), 석유제품 16.74백만TOE(78.0%), 도시가스 1.26백만TOE(5.9%), 전력 3.34백만TOE(15.6%), 신재생 0.08백만TOE(0.4%)를 소비하였음



<그림 III-6> 2010년 충청남도 부문별, 에너지원별 지표 현황추이

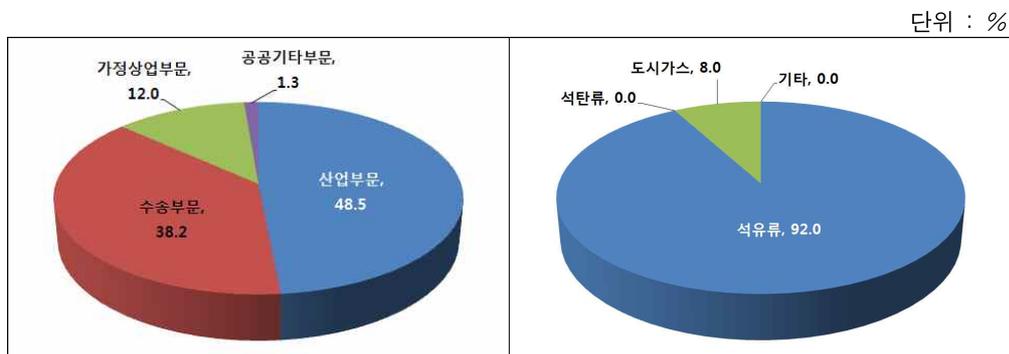


자료 : 에너지경제연구원. 2011. 지역에너지통계연보

③ 서천의 최종에너지 소비

- 2009년 기준 서천은 총 18만9천TOE를 소비하였으며 산업부문 9만2천 TOE(48.5%), 수송부문 7만2천TOE(38.2%), 가정상업부문 2만2천6백TOE(12.0%), 공공기타부문 2천5백TOE(1.3%)를 소비하였음
 - 산업부문의 경우 석유류 8만1천TOE, 도시가스 1만1천TOE를 소비하였음
 - 수송부문의 경우 석유류 7만1천TOE, 도시가스 1천TOE를 소비하였음
 - 가정상업부문의 경우 석유류 1만9천4백TOE, 석탄류 4.5TOE, 도시가스 3천 2백TOE를 소비하였음
 - 공공기타부문의 경우 석유류 2천5백TOE, 도시가스 3.1TOE, 기타연료 0.35TOE를 소비하였음
- 2009년 서천의 에너지원별 소비현황은 석유류 17.4만TOE(92.0%), 석탄류 4.5TOE(0.0%), 도시가스 1.5만TOE(8.0%), 기타 0.35TOE(0.0%)를 소비하였음

<그림 III-7> 2009년 서천군 부문별, 에너지원별 지표 현황추이



자료 : 한국환경공단. 2011. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

2) 국내 온실가스 배출현황

- 2010년 국가 온실가스 총배출량은 668.8백만tCO₂으로 전년대비 9.8% 증가하였음

<그림 III-8> 국내 온실가스 총 배출량 및 증가율

단위 : 백만CO₂



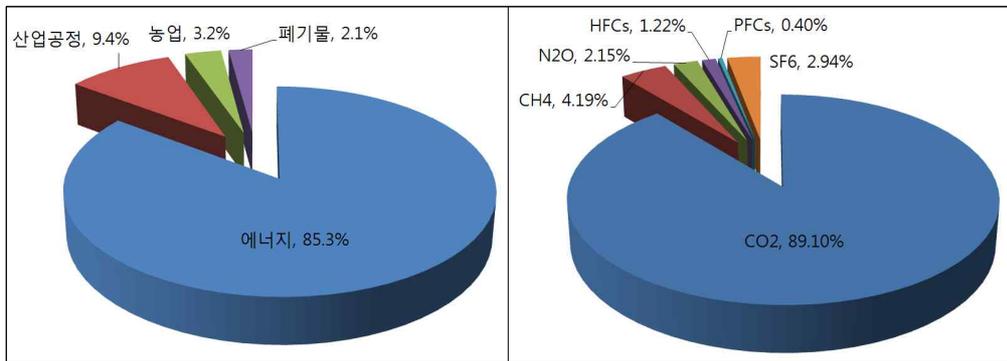
분야	2001	2002	2003	2004	2005
총배출량	530.43	548.43	559.48	566.85	568.75
순배출량	496.16	514.56	525.46	534.55	536.38
에너지	426.05	444.91	452.88	461.13	467.83
산업공정	63.91	64.79	68.14	68.35	64.54
농업	21.94	21.34	20.94	20.92	20.9
폐기물	-34.26	-33.87	17.53	16.45	15.49
토지이용/임업	18.52	17.39	-34.02	-32.3	-32.37
증가율(%)	3.6%	3.4%	2	1.3	0.3
분야	2006	2007	2008	2009	2010
총배출량	575.42	590.26	604.1	609.07	668.82
순배출량	542.59	554.07	565.37	569.55	629.17
에너지	474.71	495.46	509.27	516.05	570.7
산업공정	64.1	59.46	59.59	57.45	62.67
농업	20.73	20.77	20.8	21.17	21.26
폐기물	15.89	14.57	14.44	14.4	14.18
토지이용/임업	-32.83	-36.2	-38.73	-39.52	-39.64
증가율(%)	1.2	2.6	2.3	0.8	9.8

자료 : e-나라지표 <http://www.index.go.kr>



- 2010년 기준 분야별 온실가스 배출량 현황은 다음과 같음
 - 에너지 부문(85.3%)은 폭염·한파에 따른 화력발전 증가, 철강업 배출량 증가 등으로 10.6% 증가
 - 산업공정 부문(9.4%)은 반도체, 디스플레이 산업에서 HFC, PFC, SF₆ 사용 증가 등으로 9.1% 증가
 - 농업 부문(3.2%)은 축산규모 소폭 증가 등으로 0.4% 증가
 - 폐기물 부문(2.1%)은 재활용 증가 등으로 1.5% 감소
- 온실가스별로는 이산화탄소(CO₂)가 89.1%로 가장 큰 비중을 차지하며 메탄(CH₄) 4.2%, 육불화황(SF₆) 2.9%, 아산화질소(N₂O) 2.1%, 수소불화탄소(HFCs) 1.2%, 과불화탄소(PFCs) 0.4% 순임

<그림 III-9> 2010년 분야별, 온실가스별 총배출량 비중



자료 : 온실가스 종합정보센터. 2013.2 보도자료

<표 III-3> 2010년 화력발전 연료별 온실가스 배출량

에너지 산업		화력발전 부문					
		무연탄	유연탄	석유	LNG	도시가스	합계
온실가스 배출량 (천톤)	2009년	2,534	164,994	10,351	26,676	338	204,889
	2010년	1,563	177,947	9,462	39,216	1,953	230,141
2009대비 배출증가량(천톤)		-971	12,957	-889	12,540	1,616	25,252
2009대비 배출증가율		-38.3%	7.9%	-8.6%	47.0%	478.5%	12.3%
총 증가량(60백만톤) 대비 분야별 증가량 비중		-1.6%	21.7%	-1.5%	21.0%	2.7%	42.3%

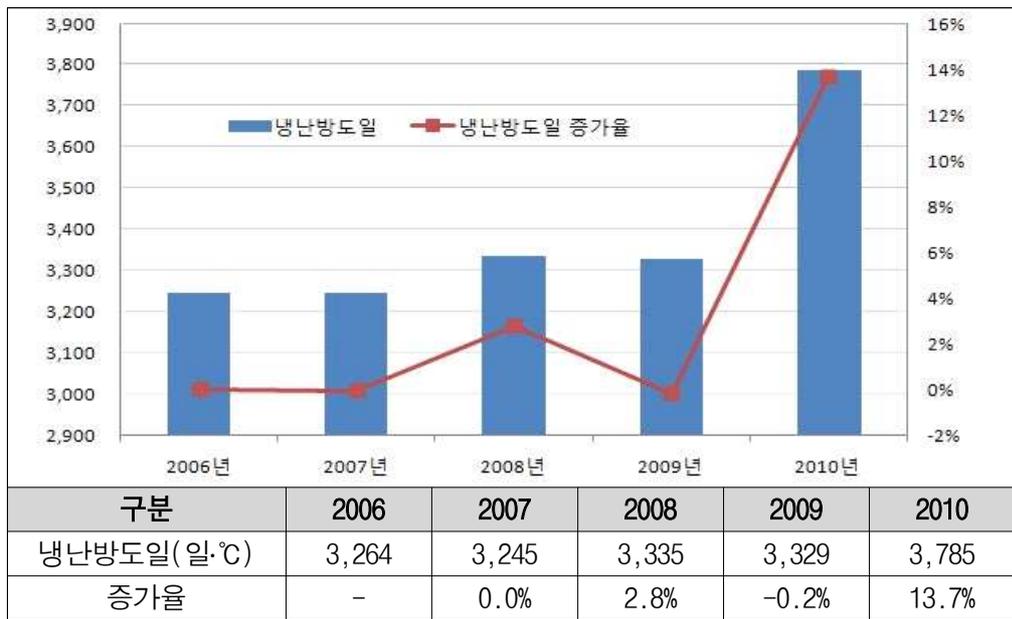
자료 : 온실가스 종합정보센터. 2013.2 보도자료

- 2010년 국가 온실가스 총 배출량의 주요 증가요인은 화력발전과 철강업

등 제조업의 배출량이 증가했기 때문임

- 폭염, 한파로 인한 냉난방용 전력수요 증가 등으로 화력발전에서 배출량 25백만tCO₂.(총 증가량의 약 42%) 증가
- 2009.12.25일 이후 3주간 한파 지속, 2010년 여름철 92일 중 81일의 평균 기온이 평년보다 높고 9월까지 이상고온 현상 지속

<그림 III-10> 최근 냉난방도일 변화추세



자료 : 온실가스 종합정보센터 2013.2 보도자료

- 제철시설의 증설과 자동차 생산 증가 등으로 철강업의 배출량 19백만 tCO₂.(총 증가량의 약 32%) 증가
- 2010년 철강업종의 제철시설 증설로 조강생산능력이 6.8백만톤/년 증가
- 2010년 자동차 생산 증가율은 22%임

<표 III-4> 제조 및 건설업 부문의 온실가스 배출량

단위 : 백만톤

구분	제조 및 건설업	철강	비철	화학	제지	식품	건설	기타
2009년	141.8	65.6	0.7	32.9	2.0	2.3	2.3	36.0
2010년	166.6	84.5	0.7	35.6	1.8	2.4	2.5	39.1
배출 증가량	24.9	18.9	0.0	2.8	0.2	0.1	0.2	3.1
증가율	17.5%	28.8%	-2.4%	8.5%	-8.4%	3.2%	8.1%	8.6%
총증가량(60백만톤) 대비 분야별 증가량 비중	41.6%	31.6%	0.0%	4.7%	0.3%	0.1%	0.3%	5.2%

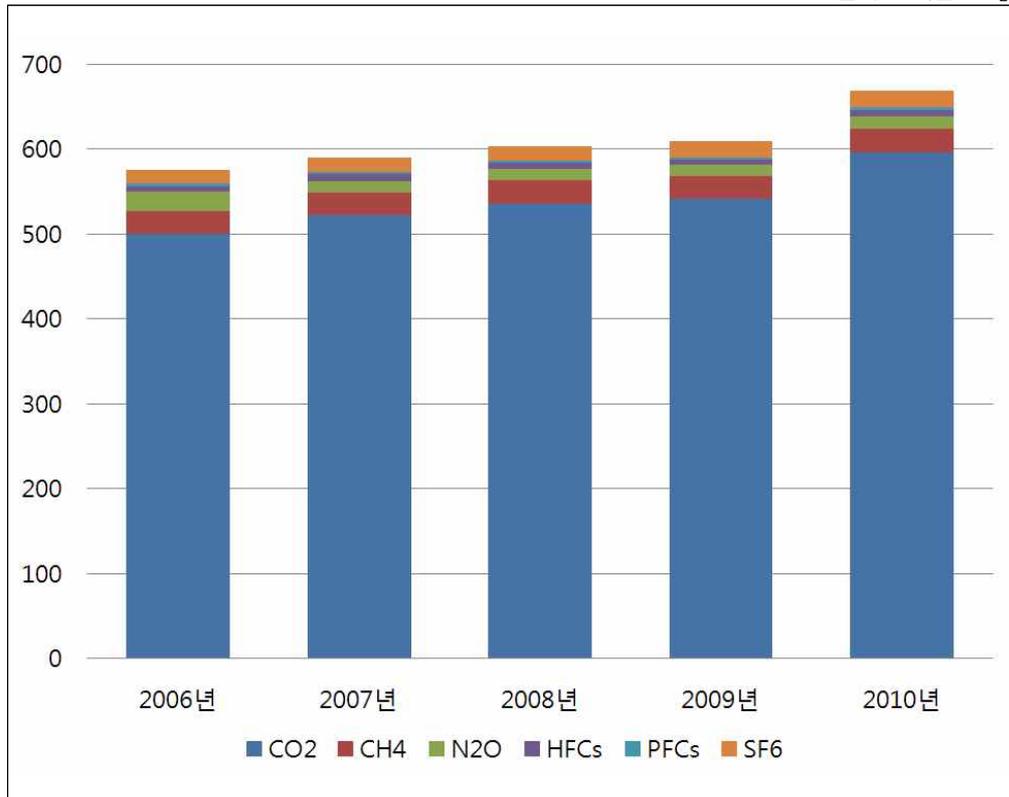
자료 : 온실가스 종합정보센터 2013.2 보도자료



- 2년간(2009~2010) 자료를 회귀분석한 결과, 2010년의 경우 냉난방 영향이 40.3%, GDP 45.6%, 기타 14.1% 이며, GDP가 10억원 증가 시 배출량은 450톤 증가하고, 냉난방도일 1도일 증가 시 배출량은 52,725톤 증가하는 것으로 분석됨. 또한 폭염, 한파로 인한 냉난방 증가 영향을 제외하면 국가 온실가스 배출량은 5.9% 증가 수준인 것으로 나타남

<그림 III-11> 국내 온실가스별 총 배출량 변화추이

단위 : 백만CO₂



구분	2006	2007	2008	2009	2010		2009년 대비 증감
					배출량	비중(%)	
CO ₂	500.6	522.1	536.1	541.7	595.9	89.1	10.0%
CH ₄	27.1	27.0	27.0	26.8	28.0	4.2	4.7%
N ₂ O	22.6	13.8	13.8	13.8	14.4	2.1	3.9%
HFCs	6.1	7.4	6.9	5.9	8.2	1.2	38.8%
PFCs	2.9	3.1	2.9	2.3	2.7	0.4	17.4%
SF ₆	16.0	16.9	17.4	18.6	19.7	2.9	6.0%
총배출량	575.4	590.2	604.1	609.1	668.8	100	9.8%

자료 : 온실가스 종합정보센터 2013.2 보도자료

2. 기후변화 대응 사례 분석

1) 세계 주요국 기후변화 대응 전략

(1) EU

- 2020년까지 1990년 대비 온실가스 배출량을 최소 20% 감축하고 2050년까지 60~80% 감축할 계획임
- ① 20·20·20 기후 및 에너지 통합법
 - 2007년 1월 유럽연합 집행위원회와 유럽의회는 에너지 안보, 경쟁력, 지속가능성 등에 기반을 둔 저소비 경제를 지향하는 에너지 정책(An Energy Policy for Europe)을 발표
 - 이러한 에너지전략을 바탕으로 2008년 1월, 2020년까지 온실가스 감축목표와 에너지 안보를 동시에 달성하는 것을 목표로 하는 “기후행동 및 재생에너지 통합법(Climate and Energy Package)”을 제안하였음
 - 주요 내용
 - 배출권 거래제(ETS) 개정, 회원국 온실가스 감축목표 설정, 탄소포집·저장(CCS)의 법제화, 재생에너지 의무사용 비율 설정, 승용차 이산화탄소 배출 기준설정, 연료처리 시 발생하는 온실가스 감축목표 설정 등 6개 주요 내용을 포괄함
 - 시사점
 - 장기적인 감축목표 및 로드맵 수립을 통하여 정부 및 기업, 지역차원에서 구체적이고 적극적인 노력의 필요성을 강조
- ② EU 에너지 저탄소 로드맵 2050(2011.3.8)
 - 2050년까지 경쟁력 있는 저탄소 사회로의 전환을 위해 로드맵 채택
 - 2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 80~95% 저감하는 모든 가능한 비용 효과적인 전략을 제시
 - 부문별 정책, 광역 저탄소전략, 장기 투자에 대한 지침 등 제시
 - 로드맵 주요 내용



- 전력부문의 탈탄소화, 교통부문의 연료효율성 제고 및 저탄소차량의 보급 확대, 건물의 에너지 효율성 제고, 산업부문의 공정개선 및 탄소포집·저장기술(CCS)의 적용, 농업부문의 생산성 제고 및 토지이용 조치가 필요함
- 향후 40년간 연간 2,700억(EU GDP의 1.5%)의 추가 투자 필요
- 2020년 목표인 25% 감축달성을 위해 Energy Efficiency Plan의 이행을 통한 2020년 신재생에너지 비율 20% 달성, 에너지 효율성 20% 제고가 필요함
- 공동의 노력(Effort Sharing)
 - Effort Sharing Decision은 2013~2020년 동안 EU 배출권 거래제에 포함되지 않는 부문의 연간 온실가스 배출량을 2020년까지 2005년 대비 약 10% 감축을 목표로 수립됨
 - 감축 노력수준은 EU 회원국별 상대적 경제력(GDP/capital)에 따라 상이
- ③ 국가별 저탄소 녹색성장 관련 주요 정책
 - 독일 : CO₂ 감축 건물 개보수 프로그램
 - 프랑스 : 기후친화적인 승용차 구입 유도정책
 - 아일랜드 : 재생에너지 고정가격 매입제도
 - 덴마크 : 재생에너지섬 Samsø Island 개발 정책
- ④ 기후변화 대응 사례도시
 - 베를린(독일) : 자전거지도, 환경구역과 배출표시 스티커, Tempo-30속도 규정 표지판, 환경구역 포털사이트 구축 및 운영, 태양광발전 건물과 에너지절약 파트너십
 - 프라이부르크(독일) : Car-free 이니셔티브, 자전거계획, 에너지 효율적 주택법
 - 파리(프랑스) : 자동차 에너지-탄소 라벨, 무인자전거 대여시스템 벨리브(Velib)
 - 헤이그(네덜란드) : 해수를 에너지원으로 하는 혁신적인 에너지 시스템
 - 예테보리(스웨덴) : 폐열회수, 환경구매

- 코펜하겐(덴마크) : 지역난방시스템, 해안 풍력단지시스템, 자전거 정책
- 바르셀로나(스페인) : 바이싱 사업, 태양열 난방공급 비율 의무화제도
- 오슬로(노르웨이) : 지능형 조명 시스템

(2) 영국

① 기후변화법 (Climate Change Act)

- 2008년 11월 26일 국가적 차원의 기후변화 대응방안을 강구하기 위해 『기후변화법(Climate Change Act)』, 『에너지법(Energy Act)』, 『계획법(Planning Act)』을 제정하였음
 - 기후변화 관련 3대 법은 저탄소 중심의 경제체제 전환, 장기적·안정적 에너지 공급 확보, 온실가스 배출량 80% 감축을 목표로 함
- 기후변화법은 법적인 구속력을 가지는 장기 감축목표를 명시한 세계 최초의 법률임
 - 2050년까지 80% 감축(1990년 대비), 2020년까지 이산화탄소 배출량 최소 26% 감축(1990년 대비)
- 주요내용
 - 법적 구속력이 있는 목표 : 2050년까지 영국 내외 활동을 통해 온실가스 배출량을 1990년 대비 80% 저감하며 이산화탄소 배출을 2020년까지 최소 26% 저감해야 함.
 - 탄소예산시스템 : 2050년까지 배출 경로를 설정하기 위해 5년 단위의 배출량 상한선과 2050년까지의 3개 기간(15년)에 대한 예산을 설정함
 - 기후변화위원회 설립 : 탄소예산의 수준과 비용효율적인 절감 방안에 대해 정부에 제안할 수 있는 독립적이고 전문적인 위원회를 설립함
- 시사점
 - 국가차원에서 기후관련법안인 3대법을 세계 최초로 제정하였으며 감축 목표 또한 30%로 법적인 구속력을 가지고 있음

② 탄소가격하한제 (Carbon Price Floor)

- 배출권거래 가격하락을 막기 위해 전력부분에 탄소최저가격을 설정하여



배출권 가격이 최저가격 이하가 될 경우, 그 차액을 세금으로 부과

- 탄소가격 불안정성에 따른 투자리스크를 완화시킴으로써 신재생에너지 부문에 대한 투자 안정성 제고 목적
- 2013년 4월부터 시행될 예정

③ 사례도시

- 런던 : 혼잡통행료제도, 녹색가정만들기 정보센터

(3) 미국

① 오바마 행정부의 기후변화 정책

- 오바마대통령은 저탄소경제로의 전환을 국내정책의 핵심으로 설정하였으며, 클린턴 국무장관은 경제위기, 기후변화, 안보위협을 핵심 외교정책 과제로 제시함으로써 기후변화를 미국 외교정책의 최우선과제로 대두시킴
- Waxman-Markey 법안
 - 『Waxman-Markey』 법안은 하원법안으로 온실가스 배출상한거래(Cap and Trade)를 처음으로 명시한 독자적인 기후변화 법안임
 - 이 법안은 미국의 녹색패러다임의 법적 근거가 될 것으로 평가됨
 - 온실가스 감축과 탄소배출권 거래를 통한 청정에너지경제의 달성 및 기후변화 대응에 필요한 내용을 규정하고 있음
- 기후변화 법안
 - 2009년 10월 미국 상원은 오는 2020년까지 2005년 수준의 20%까지 온실가스 배출을 줄이고 청정에너지 사용을 늘리자는 내용을 골자로 하는 기후변화법안(Clean Energy Jobs and American Act of 2009)을 독자적으로 마련하였음
- Kerry-Boxer 상원법안
 - 『Kerry-Boxer』 상원법안은 2020 감축량을 17%에서 20%로 강화시켰으며 천연가스와 원자력 발전 확대 추가, 환경청에 대해 청정대기법에 의한 온실가스 규제와는 별도로 배출관련 규제 권한을 인정하였음
- 시사점

- 오바마 정부는 기후변화에 따른 경제성장을 목표로 여러 법안을 입법화 시키고 있는 등 자체적인 기후변화 대응 전략을 수립함

② 그 외 기후변화대응 정책

- 재생에너지 공급 및 사용 확대
 - 2007년 에너지독립안보법의 RFS(Renewable Fuel Standard)를 의무화
 - 2030년까지 전체 전력의 20%를 풍력발전을 통해 공급
- 에너지효율 제고
 - 2020년까지 미국의 전체 에너지 소비를 10% 절감한다는 목표 제시
 - 2020년까지 자동차 평균연비(CAFE)를 40% 증대
- 에너지기술개발
 - 석탄을 가스화하여 수소 및 전기를 생산하고 이산화탄소는 영구분리 및 저장하는 청정 석탄복합 화력발전소 건설 추진(2004~2015년)

<표 III-5> 미국 각주 및 지역별 기후변화 정책

정책	관할구역	내용
AB 32 Cap and Trade	캘리포니아	2012년 시행
AB 32 Renewable Energy Standard	캘리포니아	2020년까지 신재생에너지 33% 공급을 목표로 함
Renewable Portfolio Standard	다양한 U.S 주	개별 주별로 전력공급자에게 공급전력량의 일정부분을 특정기간까지 신재생에너지로 공급하는 의무 법안
Regional Greenhouse Gas Initiative(RGGI)	10개의 북동 및 중부 주	2018년까지 전력부분의 온실가스 배출량을 10% 감축하는 배출권 총량거래제도
Western Climate Initiative	미국 서부 및 중서부 5개주 및 캐나다 3개 주	회원주들은 목표달성을 위하여 국경을 넘는 통합적 GHG 등록시스템에 참여하여 시장메커니즘 개발과 분야별 감축 목표를 이행하여야 함

자료 : 에너지관리공단. 2012. 에너지기후변화편람

- 연방차원이 아닌 지역 단위 온실가스배출권 거래제 도입 추진
 - 연방정부 및 주 단위에서 기존 기후변화정책에 대한 재평가 실시로 기후변화 정책의 불확실성이 지속됨에 따라 시장 반응 및 투자결정에 부정적 영향을 미치고 있음
 - 미국 연방정부 차원의 배출권거래제 도입이 무산됨
 - 캘리포니아주 배출권거래제 시행연기(2012년 → 2013년 시행)



- 캘리포니아 대기자원위원회는 배출권거래제의 성공적 시행을 위해 2012년은 시범사업기간으로 하며, 본격적 도입은 2013년으로 연기

③ 사례도시

- 새크라멘토 : 재생가능 에너지확대, 열섬효과 감소프로그램
- 덴버 : 지속가능한 덴버 10년 행동계획 2000~2010
- 오스틴 : 에너지 녹색건물 프로그램
- 시애틀 : 도시 녹색건물 프로그램
- 휴스턴 : 주택개선 프로그램
- 샌디에이고 : 교육과 신재생에너지, 운송·폐기물 부문 관리제도

(4) 호주

- 호주는 광산업이 주요 산업이며 세계 최대 석탄 수출국임. 전력 생산의 대부분을 석탄에 의존하고 있어 그에 따른 탄소배출량이 세계 4위이며 1인당 탄소배출량도 매우 높음
 - 이산화탄소 배출량을 2020년까지 2000년 대비 5~25%. 2050년까지 60%를 감축하는 것으로 목표를 설정함
- ① 탄소가격제를 중심으로 다양한 정책을 추진 중
- 청정에너지 미래 패키지(Clean Energy Future Package)
 - 감축목표 : 2020년까지 2000년 대비 순 배출량 5% 감축
 - 탄소가격 메커니즘(Carbon Price Mechanism : CPM) 도입(2012.7)
 - 최초 적용되는 탄소가격은 톤당 23호불이나, 2013~2014년에는 24.15호불(5% 인상), 도입 3년차인 2014~2015년에는 25.4호불(전년 대비 5.2% 인상)로 상승 계획
 - 탄소가격제 도입에 따라 약 0.7% 물가상승이 예측됨에 따라 산업 및 가정에 대한 다양한 보완책도 함께 적용 예정
 - 탄소농업 이니셔티브(Carbon Farming Initiative)

- 토지부문의 감축활동으로부터의 탄소오프셋(ACCUs) 발행 인정

② 사례도시

- 콜락 오토웨이 : 회전기금
- 모닝턴 반도 : 커뮤니티 형성을 통한 회의체 구성
- 케이지 시티 : 파트너십 구축·운영
- 맬버튼 : 산업온실가스 프로그램, 녹색건축물 프로그램, 태양광발전시스템

(5) 일본

- 일본은 교통의정서에 제시된 목표를 달성하기 위해 기후변화 대응에 적극적으로 예산을 투입하고 있음

① 『지구온난화 대책 기본법』

- 2012년 10월 발효된 ‘지구온난화 대책 기본법’에서 2020년까지 1990년 대비 온실가스 감축 25% 목표달성을 위해 2016년까지 화석연료에 부과하는 세금을 50%까지 인상

② 지구온난화대책의 추진에 관한 법률

- 「지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률」 제정(1998) 및 2002년, 2005년, 2006년, 2008년의 개정을 통해 “지구온난화대책 추진본부”를 설치하였음
 - 2050년까지 현재수준대비 60~80% 감축계획을 발표(2008)하였으며 2020년까지 2005년 대비 14% 감축이 가능할 것으로 전망하고 있음

○ 주요내용

- 일본 정부는 2010년 3월 12일 최종 결정된 『지구온난화대책기본법』을 발표하였으며, 목표의 구체적 달성을 위하여 지침에 위임한 목표달성을 유도하고 있음

○ 시사점

- 일본의 기후변화 정책은 에너지이용 합리화를 중심축으로 하여 에너지 정책과 기후변화 정책을 연계하여 통합적으로 운영하고 있음



③ 국가 목표 : 2020년까지 1990년 대비 온실가스 25% 감축

- 2011년 3월 원전사고로 중장기 온실가스 감축목표 및 달성을 위한 정책 및 중기 감축 목표 재수립 중
 - 현재 국가에너지 기본계획은 2010년에 채택되었으며, 2030년까지의 국가 에너지 정책과 2020년 중기 감축목표 달성을 위한 정책을 담고 있음
 - 그러나 현 에너지기본계획에 2030년까지 총 14개의 신규 원전 건설계획이 포함되어 있어 시민들 반대로 국가에너지 기본계획을 재정립 중임
- 양자 간 상쇄(Bilateral Offset) 메커니즘 추진
 - 양자 간 상쇄 메커니즘은 CDM의 대안 및 보완책으로 2011년부터 상쇄 메커니즘 추진을 본격화함
 - 양국 간 합의를 통해 프로젝트를 발굴 및 시행하여 감축효과를 측정, 제 3 자의 검증을 거쳐 실적으로 인정하는 제도

④ 사례도시

- 동경 : 온난화대책, 녹색에너지프로그램, 효율적인 물관리 시스템
- 교토 : 교토의제 21 수립, 탈온난화 행동캠페인
- 고베 : 가정용 온실가스 저감 매뉴얼

(6) 중국

- 제 12 차 5개년 계획(2011~2015) 발표
 - 중국의 에너지원단위 2010년 대비 16% 감축
 - 2015년까지 2010년 대비 탄소집약도 17% 감축
 - 2011~2015년 동안 산림면적 143억㎡ 추가확대
 - 에너지절약계획 및 온실가스 관리계획 수립·발표
 - “상위 1,000대 기업 에너지효율 프로그램”을 “상위 10,000대 기업 에너지효율 프로그램”으로 확대·발전
 - 저탄소 시범사업 개발지구(Low-carbon Pilot Development Zone)인 5개 도시 및 2개 성에서 자발적 배출권 거래제 시범사업 실시
 - 5개 도시(베이징, 톈진, 상하이, 충칭, 선진), 2개 성(광둥, 허베이)

(7) 종합

- 기후변화대응 노력을 벤치마킹한 주요국은 세계 경제를 주도하는 선진국으로 녹색산업을 차세대 성장 동력으로 활용하고 온실가스의 법적 구속력을 가진 감축 목표의 설정을 통하여 적극적으로 대응하고 있음
- 또한 국가, 지자체, 사업자, 국민의 책임 및 의무를 규정하여 각종 시책 마련 및 시행령 등을 두고 있어 보다 명확한 규정으로 온실가스 감축을 하고 있으며, 각종 인센티브의 설정으로 자발적인 감축으로의 방향전환을 꾀하고 있으며, 경제·문화·사회적으로도 참여를 통한 개혁을 추진하고 있음
- 교토의정서 이후로 선진국의 구속력 있는 감축 목표의 설정 도입 촉구를 통하여 각국에서도 구속력을 가진 감축목표를 설정하고 있음
- 특히, 에너지 소비 억제 및 온실가스 감축을 위한 탄소세 및 기후변화 부담금을 도입하고 있음
- 이는 기후변화대책의 종합적이고 체계적인 추진을 위한 별도의 법적구속력을 가진 제도의 검토가 필요함을 시사하고 있으며 이에 따라 서천군에서도 조례 제정을 통한 기초지자체, 주민 등의 의무를 규정하는 것이 필요함

<표 III-6> 주요 국가 온실가스 중기 감축 목표 현황

구분	국별 중기목표 및 발표형식	발표경위
일본	2020년까지 2005년 대비 15% (1990년 대비 8%) 감축 09.6.10 아소총리 발표	08.11월 준비계획 수립 08.12-09.2월 6개 시나리오 마련 09.4-5월 의견수렴 공청회 개최 및 여론수렴
미국	2020년까지 2005년 대비 17% (1990년 대비 4%) 감축 09.6월 하원통과 Waxman-Markey 법안에 명시	09.3월 2020년까지 2005년 대비 20% 감축 내용 법안 공개 09.5월 하원 에너지상업위 민주당내 의견조율 후 20→17%로 하향조정 09.6월 오바마 대통령 同법안 지지선언 및 의회통과 촉구 언론회견 09.6월 하원통과 09.7월 상원검토
호주	2020년까지 2000년 대비 5-15% 감축 - 범세계 동참시 25% 감축추진 중 인 탄소오염감축정책(CPRS)에 규정	08.7월 Garnuat 보고서 초안 토대로 “탄소오염감축정책(CPRS)” 초안 발표 08.9월 기후변화정책 분석 보고서(Garnaut 보고서) 채택



〈표계속〉

영국	08.11월 발효 기후변화법 90년 대비 최소 26% 감축 09.4월 재무부 90년 대비 34% 감축 09.7월 기후변화에너지부 90년 대비 36% 감축(저탄소전환계획 의회 제출)	08.11월 기후변화법 통해 중장기 목표 법제화(2020년 26%, 2050년 80%) 08.12월 상기 목표 검토위한 기후변화위원회 발족 09.4월 3단계 탄소예산 수립(2008-12, 2013-17, 2018-22) 09.5월 중기목표 상향 조정안(26→34%) 의회승인 09.7월 에너지·기후변화부장관은 탄소예산 이행 '영국저탄소전환계획' 수립, 의회 제출
남아공	중기목표 제시전망 불명확, 장기계획 중심 2050년까지 2003년 대비 이론상 가능목표(30-40%감축, 공표, 이의 달성위한 시나리오 검토 07.10월 민·관·산 합동 장기감축잠재량팀이 보고서 통해 발표	06.3월 장기감축잠재량팀 발족 07.10월 이론상 가능목표 및 동 목표 달성 위한 4개 옵션 보고서 발표 08.7월 장기감축잠재량 진행상황 각료보고
브라질	목표수치를 구체화하는 것은 현실적으로 어려움	
캐나다	2020년까지 2006년 대비 20% 감축	07.4월 '온실가스 및 대기오염 감축위한 실천계획' 발표 07.5-6월 지방·산업계·NGO와 협의 08.3월 이행계획인 'Turning the Corner Plan' 발표
E U	2020년까지 1990년 대비 20% 감축 - 범세계 동참시 30% 감축 - 국가별 감축량은 GDP를 고려, 각국이 결정하도록 권고 08.12월 20-20-20 기후변화 종합법에 명시(09.4월 시행) 20-20-20 : 2020년까지 온실가스 배출량 20% 감축 & 재생에너지 사용비율 20% 확대	08.1월 유럽위원회가 기후변화대응 법안 제출 08.12월 유럽의회와 이사회가 동 법안 채택
멕시코	2012년 5천만ton 감축 계획 2009.6.5 대통령이 언론회견 통해 발표	09.6-7월 2020년 BAU 대비 20% 및 2050년 BAU 대비 50% 감축 검토 중 09.8월말, 최종보고서 공표 전망
인도	특정 수준의 감축의무 강제는 수용 불가	09.7월 환경·산림 장관은 인도의 기후변화 대응 국가계획은 어떠한 국제적 간섭 대상이 될 수 없다는 확고한 입장 발표

〈표계속〉

중 국	선진국의 2020년까지 40% 감축 전제 없이는 중기감축목표 설정 불가	09.6월 미국과 양국각료회담 후 의무감축 불가 방침 선언(외무성 대변인, 언론회견)
대 만	2025년까지 2000년 수준복귀(지속에너지정책강령, 08.6)	07.7월 향후 배출총량·거래제 시행 대비 위한 자발적 온실가스 등록 소 설치 08.6월 감축목표 포함한 지속에너지정책강령 발표 08.9월 목표 달성을 위한 에너지절약 및 저탄소행동방안 발표 08.10월 온실가스 저감·관리국설치
러시아	2020년까지 1990년 대비 10-15% 감축 09.6월 대통령발표(언론회견)	2007년 현재 구소련 에너지 집약산업 쇠퇴로 온실가스 배출이 1990년 대비 34% 줄어든 상태
한 국	각국이 국내 여건을 고려하여 자발적 목표 수립 입장 견지 한국은 2009년 11월 17일 감축목표 발표	08.7월 중 발표 계획 선언(대통령, G8확대 정상회의) 감축잠재량 분석 작업 중 온실가스 감축 시나리오 공청회를 통해 시나리오 3안(2020년 BAU대비 30% 감축)을 최종 감축목표 설정 저탄소 녹색성장기본법(안) 입법

자료 : 녹색성장위원회, 2009. 국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표 설정 추진계획

2) 우리나라 광역지자체 기후변화 대응 계획

- 국내의 기후변화에 대한 대응은 국가차원에서 「국가기후변화대응 종합계획」 수립을 통하여 선도적으로 대비하고 있으며, 이에 광역지자체들은 지역 특성에 맞는 기후변화 대응 종합계획을 수립하였음
- 국내에는 지자체마다 감축목표를 발표하였음
 - 기준년도를 통한 절대량 방법, BAU대비 감축방법, 탄소집약도 및 이산화탄소 원단위 향상을 통한 감축방법 등
 - 이렇게 다양한 이유는 온실가스 의무감축 국가가 아니기 때문임

(1) 서울특별시

- 서울시는 1990년 대비 2010년 20%, 2020년 25% 감축 목표를 설정함
- 서울시 기후변화 대응 종합대책 : SOS(Save Our Seoul)



- 기후변화대응 조례
 - 서울시 친환경 에너지선언, 서울시 친환경 건축 기준과 더불어 종합적이고 체계적인 기후변화 대응 전략 수립 및 추진을 위하여 2008년 9월 전국 최초로 제정(총칙을 포함한 6개의 장으로 구성되어 있음)
 - 제정목적 : 온실가스 감축을 통한 서울 시민의 건강·복지증진 및 지속 가능한 발전에 기여할 수 있는 필요한 사항의 규정
- 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 계획에서 기후친화도시, 녹색성장도시, 고도적응도시를 3대 목표로 하여 세계 녹색 경쟁력 선도도시 서울을 비전으로 기후변화대응 정책을 제시하였음
- 에너지 수요 절감, 신·재생에너지 생산 확대를 주요 골자로 한 “원전하나 줄이기” 종합대책을 발표함
 - 에너지 절약과 생산 확대를 종합해 원자력발전소 1기분의 전력생산량을 대체하겠다는 것으로, 원전에 대한 의존도가 높은 현재 상태에서 벗어나 에너지 자급률을 높이겠다는 의도가 담겨 있음

(2) 부산광역시

- 부산광역시는 2007년 온실가스 배출량 조사용역을 통하여 현실성 있는 온실가스 감축 가이드라인을 제시하고, 부산의 지역적 특성에 부합하는 온실가스 배출량 산정 및 해안 도시로서의 기후변화적응 용역의 추진을 통하여 기후변화대응정책을 수립하였음
- 온실가스 감축목표는 2015년까지 2005년(23,710톤) 대비 10% 감축
- 환경부가 지정하는 기후변화 대응 시범도시로서 특히, 탄소배출권 거래제도를 시범실시 중에 있음

(3) 인천광역시

- 인천광역시는 연간에너지 사용량 2,000TOE 이상 다소비 사업체에 대한 협약에서 전년도 기준 5% 이하 수준으로 에너지를 절감하도록 하는 시범사업을 체결한 바 있음
- 온실가스 감축목표는 2020년까지 BAU 대비 30% 감축임

(4) 대전광역시

- 대전광역시의 기후변화대응정책은 “녹색성장 탄소저감 선도도시 대전”을 비전으로 인간과 도시의 조화, 에너지와 기술의 발전을 기본철학으로 하여 수립되었음
- 온실가스 감축목표는 저탄소 녹색성장 기본법 제11조에 의해 대전광역시 녹색성장추진계획에서 제시한 2020년 온실가스 배출량 BAU 대비 30% 감축을 목표로 하였음
- 이를 실현하기 위하여 1/10 행동, 대전광역시 녹색생활 범시민 10대 실천과제, 그린스타트 운동, Me First, 푸드마일리지, 탄소가계부 보급 등의 행동을 통하여 감축을 실현하고자 함

(5) 광주광역시

- 광주광역시는 솔라시티를 추진 중에 있으며, 전국 최초로 “광주 태양에너지 도시조례”를 제정하였음
 - 신축 건축물의 허가 전에 에너지절약계획을 제출하고 에너지 절약형 건축을 유도
- 2015년까지 BAU 대비 7% 감축을 목표로 함

(6) 울산광역시

- 울산광역시는 도시 특성상 에너지 다소비 산업도시이므로, 기후변화로 인한 위기 상황을 새로운 기회로 전환하고 온실가스 감축 및 기술개발을 위한 기후변화협약 피해를 최소화하고자 노력 중에 있음
- 2020년 BAU 대비 27.5%, 최대 35% 감축

(7) 경기도

- 경기도의 기후변화대응 종합계획은 “2020 Green 경기 500 프로젝트”를 경기도 기후 변화 대응종합계획의 중점사업으로 제시하였음
- 경기도는 전국평균보다 2배 이상 높은 온실가스 배출량 증가율(5.2%)을



갖는 온실가스 배출 특성을 분석하고 2020년 BAU대비 21%, 30%, 35% 감축안을 목표로 설정함

(8) 강원도

- 강원도 기후변화 대응 종합대책에서는 2003년 대비 2012년까지 6% 감축을 목표로 하고 있음
- 도 단위 기후변화대응 조례를 제정하여 기후변화기본계획에 대한 법적근거를 확보하고 있으며 온실가스 감축을 위한 주체별 책무를 규정함으로써 기후변화에 대한 대처방안을 실질적으로 제정

(9) 충청남도

- 충청남도의 기후변화 대응정책은 “사람과 환경의 어울림 : 더불어 사는 충남”을 비전으로 삼고 이를 구체화하기 위하여 4대 계획 목표를 설정함
 - 비전을 구체화하기 위해 효율적 온실가스 감축, 녹색도시 건설, 신재생 에너지 보급, 녹색생활 실천을 계획 목표로 설정함
- 충청남도 기후변화 대응 종합대책에서 감축목표는 저탄소 『녹색성장 기본법 제11조』에 의한 국가중기온실가스 감축 목표인 2020년 온실가스 배출량 BAU(배출전망치) 대비 30%로 설정함
 - 2020년 BAU 대비 30%를 감축할 경우 총 1,400만tCO₂의 온실가스를 감축해야 하는 것으로 나타남

<표 III-7> 광역지자체별 온실가스 감축목표

광역지자체	감축목표
서울특별시	1990년 대비 2010년 20%, 2020년 25% 감축
부산광역시	2015년까지 2005년 대비 10% 감축
인천광역시	2020년까지 BAU 대비 30% 감축
대전광역시	2020년까지 BAU 대비 30% 감축
광주광역시	2015년까지 BAU대비 7% 감축
울산광역시	2020년 BAU 대비 27.5%, 최대 35% 감축
경기도	2020년 BAU 대비 21%, 30%, 35% 감축
강원도	2003년 대비 2012년까지 6% 감축
충청남도	2020년까지 BAU 대비 30% 감축

(10) 기후변화대응 시범도시

- 환경부에서는 지자체 온실가스 인벤토리를 구축, 지역특성에 맞는 감축 프로그램을 개발, 다양한 정책수단을 시행하고, 평가하기 위해 9개 도시를 기후변화 대응 시범도시로 선정하였음
- 기후변화 대응 시범도시는 환경부의 지원을 받아 온실가스 감축목표를 설정하고 목표달성을 위한 테마사업을 발굴하였음

<표 III-8> 기후변화대응 시범도시

지자체	감축목표	테마사업 (감축정책 선택기준)	주요 협력사업 (주요 감축수단 : 예시)
제주도 (07.7)	15년까지 05년 대비 5% 감축(절대량 기준)	기후변화 영향·예 측평가·적응 프로 그램 마련	Asia 기후변화대응 교육센 터 조성 및 기후변화영향 랜드마크 사업
과천시 (07.8)	12년까지 05년 대비 10% 감축(절대량 기준)	개인배출권할당제	탄소흡수원 확충 및 자전거 친화적 도시기반구축사업
창원시 (07.11)	15년까지 04년 대비 35% 감축(GRDP당 온 실가스 배출량)	녹색교통 중심도 시 조성	자전거 이용 활성화시스템 도입 및 Eco-town 조성
부산시 (08.1)	15년까지 BAU대비 10% 감축	공공기관배출권거 래제	대중교통 전용지구 지정 소형선박 연료전환(BD20) 등 환경교통정책
광주시 (08.4)	15년까지 BAU대비 7% 감축	탄소은행제	태양광 시범도시 적극 추진 CO ₂ 코디네이터 등 시민참 여형 프로그램
울산시 (08.4)	12년까지 05년 배출 수준 유지	공약형 탄소펀드조 성 및 CDM 발굴	CERs확보를 위한 CDM 사업 발굴 및 에너지 절약 등 CER 확보를 위한 사업 추진
여수시 (08.5)	12년까지 BAU대비 10% 감축	기후보호 국제시범 도시 조성	여수산단 저탄소 산업단지 조성과 해양수산 분야의 적응모델 개발
원주시 (08.12)	12년까지 BAU대비 5% 감축	친환경 에너지자립 형 시범 마을 조성	Low Carbon House 인증사업 탄소포인트제 실시
천안시 (09.4)	12년까지 BAU대비 5% 감축		기후변화실천 양성프로그램 설치 및 탄소포인트제 실시

자료 : 녹색성장위원회. 2009. 국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표 설정 추진계획
한국환경정책 평가연구원. 2009. 저탄소 녹색성장



IV

서천군 온실가스 배출 특성 및 목표설정

1. 서천군 온실가스 배출현황 및 전망
2. 서천군 온실가스 감축목표 설정

IV. 서천군 온실가스 배출 특성 및 목표설정

1. 서천군 온실가스 배출현황 및 전망

1) 온실가스 배출량 산정 방법론

(1) 온실가스 배출량 산정 개요

- 온실가스 배출량의 산정은 기후변화 대응 전략을 수립하는데 기본이 되며 지자체의 온실가스 배출원을 파악하고 부문별로 온실가스 배출량을 산정하는 것은 지자체 기후변화 대응을 위한 출발점이라 할 수 있음
- 온실가스 배출량 산정 방법은 배출량 산정의 대상 또는 배출량의 사용 목적에 따라 2~3가지 방법론으로 구분되며 국가, 기업체, 지방자치단체 온실가스 배출량으로 구분할 수 있음
- 산정 방법은 배출량 산정의 목적이 배출현황을 정확하게 알고자 하는 경우와 배출량을 근거로 하여 장래 온실가스 배출전망을 예측하거나 온실가스 대응 정책의 평가 등에 이용될 경우로 구분할 수 있음
- 따라서 온실가스 배출량 산정을 위해서는 배출량 산정의 대상과 사용목적을 결정하고 난 뒤 적절한 산정지침을 적용하여야 함

(2) IPCC 가이드라인

- 국가온실가스배출량 산정에 있어 가장 기초가 되는 국제기준으로 직접배출량에서의 온실가스 배출량만을 고려하고 있음
- IPCC 가이드라인은 1995년 1차 제시되었으며, 1996년 개정되었고, 최근 2006년 개정안을 발표한 상태임
 - 2006년 개정안은 10년간 발달한 연소기술, 장비의 발달, 포집효율의 변화 등을 고려하여 대상 온실가스 범위 확대, 흡수원 방법론 포함, 산업 배출원 범위 등이 확대 되었으며, 배출계수의 변경 등이 개정되었음
- IPCC 방법론을 통하여 교토의정서의 목표 준수를 입증하기 위해 각국은 이 가이드라인에 따라 자국의 국가 인벤토리를 작성하여 UNFCCC에 제



출하여야 함

- 2009년 11월 한국환경공단에서 국가 및 지방자치단체의 온실가스 배출량을 2006년 가이드라인에 기준하여 산정하는 지침을 제공하였으나, 배출원별 구분이 세분화되어 있고 활동도 자료의 불확도가 높아 사용하기 어렵다는 단점이 있음

(3) GHG Protocol

- 기업을 위한 온실가스 배출량 산출 방법론으로서 세계자원연구소(WRI)와 가능발전기업협의회(WBCSD)가 공동 개발하여 2001년 초안이 발표되었으며 2004년 개정안이 발간되었음
 - BP, 포드 등 기업이 함께 참여하여 개발함
- 이 방법론은 에너지, 금속, 화학 등 12개 업종별로 각 기업 조직의 범위와 경계에 따라서 온실가스 배출량을 산정할 수 있도록 제시하고 있으며 직접·간접배출량을 모두 포함하여 산정하는 방법론임

(4) ISO 14064

- 국제 표준화 기구에서 개발한 기관 온실가스 배출량 산출 표준 방법론으로 2006년에 발표되었으며 GHG protocol과 협의 하에 이를 표준화시켜 내용이 유사함
- 기업을 대상으로 한 온실가스 배출량 보고 제도가 실시되지 않은 국가에서 검증기준(shall, should)으로 활용
- 조직(기업)과 온실가스배출감축 프로젝트 지원을 위해 명료하고 실증할 수 있는 요구사항 또는 세부지침을 제공하는데 목적이 있음
- 국제적 지지를 받는 측정 및 검증 Tool 개발을 위하여 기후변화와 관련된 정부, 기업 등의 국제적인 커뮤니티 형성, 45개국 175명의 전문가, 국제경제·개발·환경기구 등과의 미팅을 통해 생성
- 장점으로는 첫째 온실가스 정량, 모니터링, 보고 및 검증에 대한 명확성, 투명성, 신뢰성 확보, 둘째 온실가스와 관련된 책임, 자산 및 위험성 등의 정의 및 관리 가능, 셋째 온실가스 비용 또는 크레딧의 거래 촉진, 넷

제 상호 동등하고 일관성 있는 온실가스 스킴 또는 프로그램 설계, 개발 및 이행 지원 가능 등임

(5) International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol

- 전 세계 지방 정부 및 기관들의 연합 조직으로 지방자치국제환경협의회 (ICLEI)에서 제안하고 있는 지방자치단체 및 지방정부를 대상으로 하는 온실가스 배출량 산정 방법론임
- 2009년 기준 69개국, 1,105개의 도시 및 단체가 참여하고 있음
- 우리나라에서는 서울, 부산, 제주, 과천 등 정회원 39개, 준회원 14개 등 총 53개의 지자체 및 단체가 참여하고 있음

(6) 지방자치단체 온실가스 배출량 산정을 위한 표준지침

- 지방자치단체의 온실가스 배출량 산정은 국가 온실가스 배출량 산정과는 달리 전기와 같은 간접배출량을 고려하지 않을 경우 발전소가 많은 지자체의 배출량이 상당히 크게 나타나는 문제점이 있음
- 또한 매립지의 경우 IPCC 가이드라인의 지침을 사용할 경우 매립으로 인한 온실가스 배출량 산정의 문제점이 있음
 - 예를 들어 인천의 경우 수도권 생활폐기물이 전량 매립되는데 이를 IPCC 가이드라인 지침 이용 시 수도권의 매립으로 인한 온실가스 배출량이 산정되지 않는 문제점을 야기
- 한국환경공단에서는 2008년 말 지자체 온실가스 배출량 산정을 위한 표준지침을 개발하였으며, 본 연구에서는 이를 기준으로 배출량을 산정하였음
 - 표준지침은 지자체 기초자료의 수준별 온실가스 배출량 산정의 표준 방법론과 부문별 온실가스 배출량 산정 방법론을 제시하고 있음
 - 또한 부문별 온실가스 배출량 산정을 위한 기준년도 활동량 및 표준 배출계수의 지침을 마련하였으며 이를 통하여 본 연구에서는 온실가스 배출량을 산정하였음

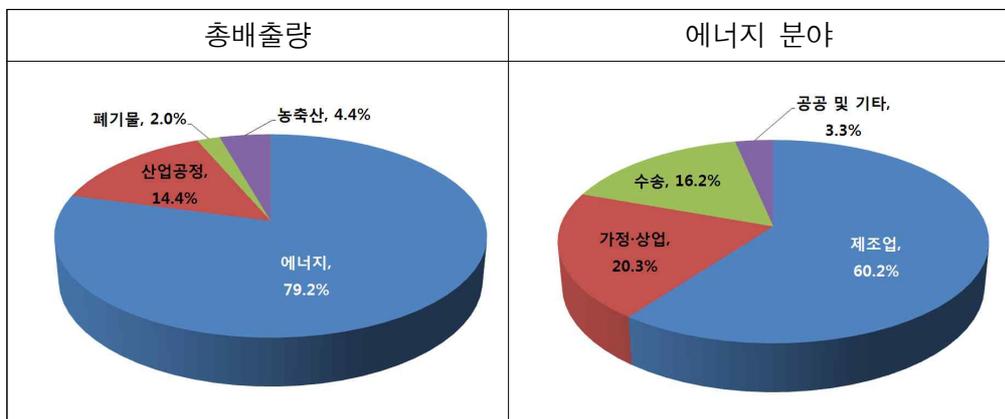


2) 온실가스 배출현황 및 특성

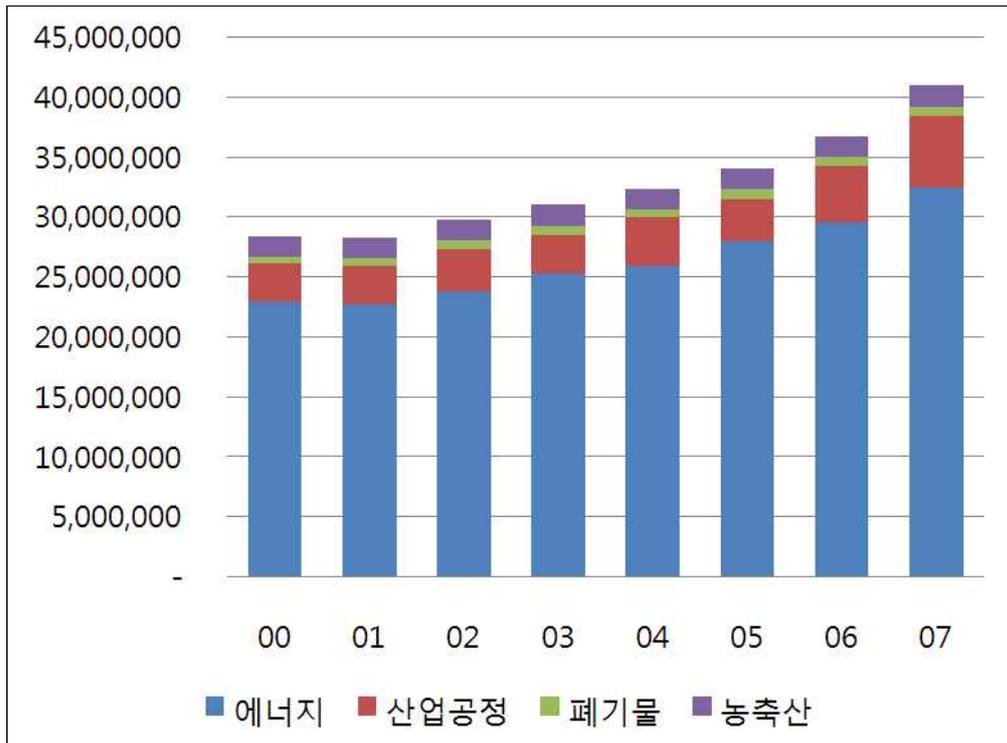
(1) 충청남도 온실가스 배출현황 및 특성

- 충청남도의 온실가스 총 배출량은 발전부문을 제외하면 2005년 기준 34백만tCO₂(전국 배출량의 5.8%)로 전국 6위에 해당하지만, 발전부문을 포함하면 경기(92백만tCO₂)에 이어 전국 2위임
- 충청남도에는 화력발전소 4개소가 위치하여, 2007년 총 배출량의 59.8%인 60.9백만tCO₂을 발전부문에서 배출함
 - 충청남도에서 생산된 전기는 충청남도에서는 30% 정도 소비되며, 그 나머지는 수도권에서 주로 소비된다는 점을 감안할 때 지역단위 온실가스 배출량 산정에서는 소비전력을 기준으로 온실가스 배출량을 산정해야 한다는 주장이 설득력을 얻고 있음
- 발전부문을 제외한 충청남도의 온실가스 총배출량은 2000년 2,846만tCO₂에서 2007년 4,104만tCO₂으로 연평균 5.4%씩 증가하고 있음
 - 총 배출량 중 가장 많은 비중을 차지하는 부문은 에너지 분야로 전체의 79.2%를 차지하고 있으며 2000년 22,947,947tCO₂에서 2007년 32,518,376tCO₂로 증가함
 - 에너지(79.2%), 산업공정(14.4%), 폐기물(2.0%), 농축산(4.4%)
- 발전부문을 제외하면 충청남도의 온실가스 배출량의 대부분을 발생시키는 에너지 소비의 경우 제조업부문이 60.2%로 가장 크며, 가정·상업부문이 20.3%, 수송부문이 16.2%, 공공 및 기타부문이 3.3%를 차지함

<그림 IV-1> 충청남도의 부문별 온실가스 배출량(발전제외)



<그림 IV-2> 충청남도의 부문별 온실가스 배출량 추이



자료 : 충청남도, 2010. 충청 기후변화 대응 종합계획

(2) 서천군 온실가스 배출현황 및 특성

① 산정방법

- 본 연구에서는 가장 최신 산정방법인 2006 IPCC 가이드라인(이하 2006 IPCC G/L)과 「지자체 온실가스 배출량 산정지침 개정」(한국환경공단, 2010)을 기반으로 서천군의 온실가스 배출량이 산정됨
 - 서천군 내 해당 카테고리에 대한 배출원이 없을 경우 「지자체 온실가스 배출량 산정지침」의 공란 처리기준을 적용함
- 산정범위는 지역범위 내의 모든 직접 배출원과 직접 배출원에서 생산된 재화(열, 전력, 스팀, 물 등)를 사용하는 지역범위 내 간접 배출원이 대상임
- 온실가스는 교토의정서에서 규정한 지구온난화 유발물질인 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs), 수소불화탄소(HFCs), 육불화황(SF₆) 등 6개 물질을 대상으로 산정되었고, 이산화탄소(CO₂)로 환산되었음



가. 에너지 분야

A. 고정연소

$$\text{배출량}_{GHG, \text{연료}} = \text{연료소비}_{\text{연료}} \times \text{배출계수}_{GHG, \text{연료}}$$

배출량_{GHG, 연료} : 연료의 유형에 의한 주어진 GHG의 배출량

연료소비_{연료} : 연소된 연료의 양(TJ)

배출계수_{GHG, 연료} : 연료의 유형에 의한 주어진 GHG의 배출계수(kg gas/TJ). CO₂에 대해 1로 가정된 탄소산화계수(carbon oxidation factor) 포함

B. 이동연소

○ 도로수송

$$Emission = \sum_{a, b, c} Fuel_{a, b, c} \times EF_{a, b, c}$$

Emission : CH₄ 및 N₂O 배출량(kg)

Fuel_{a, b, c} : 연료 a 소비량(판매량)(TJ)

EF_{a, b, c} : 배출계수(kg/TJ)

a : 연료의 종류(가솔린, 디젤, 천연가스, LPG 등)

b : 차종

c : 배출제어기술(제어장치의 미장착, 촉매변환장치 등)

○ 철도수송 / 수상수송 및 어업 / 공항, 항만의 비도로 수송 및 농림수산업의 비도로 수송, 기타기계

$$Emission = \sum_a^E [Fuel_a \times EF_a]$$

Emission : CO₂ 배출량(kg)

Fuel_a : 연료 a 소비량(판매량)(TJ)

EF_a : 배출계수(kg/TJ)

a : 연료의 종류(가솔린, 디젤, 천연가스, LPG 등)

C. 탈루성배출

$$Emission = A \times EF_a$$

$Emission$: 온실가스 배출량(kg)
 A : 활동자료 값
 EF_a : 배출계수
 a : 온실가스종류(예 - CO_2 , CH_4 등)

나. 산업공정 분야

A. 유리생산

$$CO_2Emissions = M_g \times EF \times (1 - CR)$$

$CO_2Emissions$: 유리생산량으로 인한 CO_2 배출량, t
 M_g : 유리생산량, t
 EF : 유리생산에 따른 배출계수, tCO_2 / t 유리생산량
 CR : 유리재활용 비율(Cullet Ratio)

B. 전력기기

총배출량 = 제조배출량 + 설치배출량 + 사용배출량 + 폐기배출량

제조배출량 = 제조 배출계수 × 제조 시 사용되는 총 SF_6 소비량
 설치배출량 = 설비 배출계수 × 산정지역 내 설치된 신규설비의 총 정격용량
 사용배출량 = 사용배출계수 × 설치된 기기의 총 정격유량
 ※ 사용배출계수는 불이행 뿐 만 아니라 누수, 서비스, 그리고 유지로 인한 배출을 포함함
 폐기배출량 = 회수 시 잔존하는 SF_6 의 비율 × 회수된 기기의 총 정격용량

C. 제품사용으로 부터의 N_2O

$$N_2OEmissions = \sum_i [0.5 \times A_i(t) + A_i(t-1) \times EF_i]$$

$N_2OEmissions$ = 용도 유형 i에 대한 산정연도 t의 N_2O 의 배출량, t
 $A_i(t)$ = 용도 유형 i에 대한 산정연도(t)에 공급된 N_2O 의 총량, t
 $A_i(t-1)$ = 용도 유형 i에 대한 산정 직전연도(t-1)에 공급된 N_2O 의 총량, t
 EF_i = 용도 유형 i에 대한 배출계수, 비율



다. 축산, 농업 및 기타 토지이용 분야

A. 가축의 장내발효(CH_4)

$$CH_4 Emissions = EF_{(T)} \times \left(\frac{N_T}{10^3}\right)$$

$Emissions$: 가축의 장내발효에 의한 CH_4 배출량, $ton CH_4 yr^{-1}$

$EF_{(T)}$: T가축 종에 대한 CH_4 배출계수, $kg CH_4 Head^{-1} yr^{-1}$

$N_{(T)}$: T가축 종의 두수, Head

T : 가축 종

B. 가축의 분뇨관리(CH_4)

- 분뇨관리에서 CH_4 배출

$$CH_4 Manure = \sum_T \left(\frac{EF_T \times N_{(T)}}{10^3}\right)$$

$CH_4 Manure$: 가축의 분뇨관리에 의한 CH_4 배출량, $ton CH_4 yr^{-1}$

$EF_{(T)}$: T가축 종에 대한 CH_4 배출계수, $kg CH_4 Head^{-1} yr^{-1}$

$N_{(T)}$: T가축 종의 두수, Head

T : 가축 종

- 분뇨관리에서 직접적인 N_2O 배출

$$N_2O_{D(mm)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(t)} \times \neq x_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \right] \times EF_{3(s)} \right] \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

$N_2O_{D(mm)}$: 분뇨관리에서의 직접적 N_2O 배출량, $ton N_2O yr^{-1}$

$N_{(T)}$: T가축 종의 두수, Head

$\neq x_{(T)}$: T가축 종의 연평균 질소 배출량, $kg N Head^{-1} yr^{-1}$

$MS_{(T,S)}$: T가축 종의 S분뇨관리시스템 비율

$EF_{3(s)}$: S분뇨관리시스템에 대한 N_2O 배출계수, $kg N_2O - N / kg N$

S : 분뇨관리시스템

T : 가축 종

44/28 : $N_2O - N$ 를 N_2O 로 전환

$$\neq x_{(T)} = N_{rate(T)} \times \frac{TAM}{1000} \times 365$$

$N_{rate(T)}$: T가축 종의 질소 배출량, $kg N (1000kg 가축체중)^{-1} Yr^{-1}$

$TAM_{(T)}$: T가축 종의 평균 체중, $kg Head^{-1}$

○ 분뇨관리에서의 간접적 N_2O 배출

$$N_{volatilization - MMS} = \sum_S [\sum_T [(N_{(T)} \times \neq x_{(T)} \times MS_{(T,S)} \times (\frac{Frac_{GasMS}}{100})_{(T,S)})]]$$

$N_{volatilization - MMS}$: NH_3 및 N_2O 로 변형된 손실 질소량, kg N/yr

$N_{(T)}$: T가축 종의 두수, Head

$\neq x_{(T)}$: T가축 종의 연평균 질소 배출량, kg N/Head \times yr

$MS_{(T,S)}$: T가축 종의 S분뇨관리시스템 비율

$Frac_{GasMS}$: S분뇨관리시스템에 대한 질소 손실률, %

S : 분뇨관리시스템

T : 가축 종

$$N_2O_{G(mm)} = (N_{volatilization - MMS} \times EF_4) \times 10^{-3} \times \frac{44}{28}$$

$N_2O_{G(mm)}$: 분뇨관리에서의 간접적 N_2O 배출량, ton N_2O /yr

EF_T : 간접적 N_2O 배출계수, kg $NH_3 - N / (kg NH_3 - N + NO_X - N)$

44/28 : $N_2O - N$ 를 N_2O 로 전환

C. 토지이용

○ 농경지로 전환된 토지

$$C_B = C_G + C_{CONVERSION} - C_L$$

C_B : 연간 탄소 축적 변화량, ton C yr^{-1}

C_G : 바이오매스 탄소 축적 증가량, ton C yr^{-1}

$C_{CONVERSION}$: 토지용도 전환에 따른 바이오매스 탄소축적 초기 변화량, ton C yr^{-1}

C_L : 바이오매스 탄소 손실량, ton C yr^{-1}

○ 농경지로 유지되는 농경지

$$C_G = A \times G_C$$

C_G : 연간 바이오매스 탄소 축적 증가량, ton C yr^{-1}

A : 카테고리에 해당하는 지목의 면적, ha

G_C : 면적당 연간 바이오매스 탄소 축적 증가량, ton C $ha^{-1} yr^{-1}$



- 습지로 유지되는 습지(침수지에서의 CH_4 배출)

$$CH_4 Emission_{WWflood} = P \times E(CH_4)_{diff} \times A_{flood_total_surface} \times 10^{-3}$$

$CH_4 Emission_{WWflood}$ = 침수지에서의 CH_4 배출량, ton CH_4 /yr

P = 해빙일수, day/yr

$E(CH_4)_{diff}$ = 확산을 통한 일평균 방출량, kg CH_4 /ha day

$A_{flood_total_surface}$ = 침수지 면적, ha

- 습지로 전환된 토지(침수지에서의 CO_2 배출)

$$CO_2 Emission_{LWflood} = P \times E(CO_2)_{diff} \times A_{flood_total_surface} \times f_A \times 10^{-3}$$

$CO_2 Emission_{LWflood}$ = 침수지에서의 이산화탄소 배출량, ton CO_2 /yr

P = 365, day/yr

$E(CO_2)_{diff}$ = 확산을 통한 일평균 방출량, kg CO_2 /ha·day

$A_{flood_total_surface}$ = 침수지 면적, ha

f_A = 10년 내에 침수지로 전환된 지역의 비율

- 석회 사용

$$CO_2 - CMissions = \sum_T (M_{(T)} \times EF_{(T)})$$

$CO_2 - CEmission$: 석회이용에서 발생하는 연간 탄소 배출량, ton C yr^{-1}

M : 칼슘석회암 또는 백운석의 연간 사용량, ton yr^{-1}

EF : 배출계수, ton C(톤 석회암 또는 백운석) $^{-1}$

- 요소 시비

$$CO_2 - CMissions = M \times EF$$

$CO_2 - CEmission$: 요소 시비에 따른 연간 탄소 배출량, ton C yr^{-1}

M : 요소 연간 사용량, ton yr^{-1}

EF : 배출계수, ton C(톤 요소) $^{-1}$

○ 바이오매스 연소로 인한 온실가스 배출

$$L_{fire} = A \times M_B \times C_f \times G_{ef} \times 10^{-3}$$

L_{fire} : 화재로 인한 온실가스 배출량, 각 온실가스의 무게를 톤으로 나타냄.

A : 연소된 면적, ha

M_B : 연소가능한 연료의 질량

C_f : 연소계수, 무차원

G_{ef} : 배출계수, gKg^{-1} 연소된 건물질

○ 관리토양에서의 직접적 N_2O 배출

- 질소 유입에서 관리토양까지의 직접 N_2O 배출량과 관리유기질토양에서 발생한 직접 N_2O 배출량, 소변과 분변물 유입에서 초지토양까지 직접 N_2O 배출량을 합해서 나타냄
- 단, 우리나라의 경우 관리유기질토양이 거의 존재하지 않으므로 제외해서 산정

○ 관리토양에서의 간접적 N_2O 배출

- 간접적인 N_2O 배출은 관리토양에서 휘발되는 질소의 대기 중 침적에서 생산되는 것과 용탈과 표면유출이 일어나는 지역들에서 관리토양으로 질소침가물의 용탈과 표면 유출에서 생산되는 것으로 두 가지 경우가 있음

D. 벼경작

$$CH_{4Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-3})$$

CH_{4Rice} : 논에서 연간 메탄 배출, Gg $CH_4 yr^{-1}$

$EF_{i,j,k}$: i, j, k 조건에서 일 배출계수, Kg $CH_4 ha^{-1} yr^{-1}$

$t_{i,j,k}$: i, j, k 조건에서 벼 경작기간, day

$A_{i,j,k}$: l, j, k 조건에서 벼의 연간 수확 면적, $ha yr^{-1}$

l, j, k : 다른 생태계, 수문체계, 유기 개량제의 양과 종류, 그리고 벼로부터 메탄배출이 변화하는 다른 조건을 나타냄



$$EF_i = EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o$$

EF_i : 특정한 수확 면적에 대하여 조절된 일 배출계수

EF_c : 유기 개량제가 없는 지속적으로 범람된 농경지에 대한 표준 배출계수

SF_w : 경작기 동안에 수문 체계의 차이에 대한 규모 계수

SF_p : 경작기 이전의 수문 체계의 차이에 대한 규모 계수

SF_o : 적용된 유기 개량제의 종류와 양에 대하여 규모계수는 달라야 함

$$SF_o = (1 + \sum_i ROA_i \times CFOA_i)^{0.59}$$

ROA_i : 유기 개량제 i 의 적용비율, 짚에 대한 건조량 다른 것에 대한 바이오 매스 tonnes ha^{-1}

$CFOA_i$: 유기 개량제 i 에 대한 전환계수

라. 폐기물 분야

A. 매립

$$CH_4 \text{ emissions} = \left(\sum_x CH_4 \geq \text{rated}_{x,T} - R_T \right) \times (1 - OX)$$

$$CH_4 \geq \text{rated} = DDOCm, \text{decomp}_T \times F \times \frac{16}{12}$$

$$DDOCm_T = W_T \times DOC \times DOC_f \times MCF$$

$$DDOCma_T = DDOCm_T + (DDOCma_{T-1} \times e^{-k})$$

$$DDOCm, \text{decomp}_T = DDOCma_{T-1} \times (1 - e^{-k})$$

$DDOCm_T$: T년도에 매립된 폐기물 중 혐기적으로 분해 가능한 DOC의 총량, t C/yr

W_T : T년도에 매립된 폐기물의 총량, t Waste/yr

DOC : 매립된 해의 분해가 가능한 유기탄소, t C/t Waste

DOC_f : 분해 가능한 DOC의 비율, Fraction

MCF : 매립 년도의 호기성 분해에 대한 CH_4 보정계수, Fraction

$DDOCma_T$: T년도까지 매립지에 축적된 $DDOCm$, t C/yr

$DDOCm, \text{decomp}_T$: T 년도에 매립지에 혐기적으로 분해된 $DDOCm$, t C/yr

k : CH_4 발생속도 상수, Constant

$CH_4 \text{ Emissions}$: T년에 배출되는 CH_4 , t CH_4 /yr

$CH_4 \geq \text{rated}_{x,T}$: T년에 배출되는 CH_4 , t CH_4 /yr

T : 배출량 산정년도

x : 폐기물 카테고리 성상/물질

R_T : T년도에 회수되는 CH_4 , t CH_4 /yr
 OX : 산화율, Fraction
 F : 매립가스 내 CH_4 비율, Fraction

B. 고품 폐기물의 생물학적 처리

$$CH_4 Emission = \sum_I (M_i \times EF_i) \times 10^{-3} - R$$

$CH_4 Emission$: 총 CH_4 배출량, ton CH_4 /yr
 M_i : 생물학적 처리유형 i에 의해 처리된 유기 폐기물 총량(ton Waste/yr)
 EF_i : 처리 i에 대한 배출계수(g CH_4 /kg Waste)
 i : 퇴비화 또는 혐기성 소화
 R : 회수된 CH_4 총량(ton CH_4 /yr)

$$N_2O Emission = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3}$$

$N_2O Emission$: 총 N_2O 배출량, ton N_2O /yr
 M_i : 생물학적 처리유형 i에 의해 처리된 유기 폐기물 총량(ton Waste/yr)
 EF : 처리 i에 대한 배출계수(g N_2O /kg Waste)
 i : 퇴비화 또는 혐기성 소화

C. 소각

$$CO_2 Emission = \sum_i (\sum_j (SW_{ij} \times dm_{ij} \times CF_{ij} \times FCF_{ij} \times OF_{ij})) \times 44/12$$

$CO_2 Emission$: 시설별 CO_2 배출량, ton CH_4 /yr
 SW_{ij} : 소각되는 i유형, j성상 고품 폐기물의 총량(습량기준), ton Waste/yr
 dm_{ij} : 소각되는 i유형, j성상 폐기물(습량기준) 중 건조물질 함량, Fraction
 CF_{ij} : 건조물질 중 탄소비율(총 탄소 함량), Fraction
 FCF_{ij} : 총 탄소량 중 화석탄소 비율, Fraction
 OF_{ij} : 산화계수, Fraction
 44/12 : 탄소에 대한 CO_2 변환계수
 i : 생활폐기물, 사업장배출시설계 폐기물, 건축업폐기물, 지정폐기물, 병원성 폐기물 등
 j : 종이류, 나무류, 플라스틱류, 섬유류, 피혁류, 기타가연분 등



$$CH_4 Emissions = \sum_i i(IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$$

$CH_4 Emission$: 시설별 CH_4 배출량, ton CH_4 /yr

IW_i : i유형 폐기물의 소각된 양, ton Waste/yr

EF_i : i유형 폐기물의 CH_4 배출계수, g CH_4 /ton Waste

10^{-6} : 그램을 톤으로 변환시키는 계수

i : 생활폐기물, 사업장배출시설계폐기물, 건축업폐기물, 지정폐기물, 병원성폐기물 등

$$N_2O Emission = \sum_i i(IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$$

$N_2O Emission$: 시설별 N_2O 배출량, ton N_2O /yr

IW_i : i유형 폐기물의 소각된 양, ton Waste/yr

EF_i : i유형 폐기물의 N_2O 배출계수, g N_2O /ton Waste

10^{-6} : 그램을 톤으로 변환시키는 계수

i : 생활폐기물, 사업장배출시설계폐기물, 건축업폐기물, 지정폐기물, 병원성폐기물 등

$$MSW_B = P \times P_{frac} \times MSW_p \times B_{frac} \times 365 \times 10^{-3}$$

MSW_B : 노천 소각되는 생활폐기물총량

P : 인구수, Capita

P_{frac} : 폐기물을 소각시키는 인구 비율, Fraction

MSW_p : 폐기물 발생 단위당 인구 수, kg Waste/Capita/day

B_{frac} : 처리된 폐기물 총량에 대해 상대적으로 소각되는 폐기물 양의 비율

365 : 1년의 일 수, 365 day/yr

D. 하폐수 처리

$$CH_4 Emissions = \sum_{i,j} [(U_i \times T_{i,j} \times EF_i)] \times (TOW - S) \times 10^{-3} - R$$

$CH_4 Emission$: 하수처리 시 CH_4 배출량, ton CH_4 /yr

U : 해당시설 유입하수의 각 소득그룹별 이용 인구비율, Fraction

T : 각 소득그룹 인구별(U) 하수처리시스템 유형별 이용률, Fraction

Tow : 총 유기물질 부하량, kg BOD/yr

S : 슬러지로서 제거되는 유기물질, kg BOD/yr

EF : CH_4 배출계수, kg CH_4 /kg BOD

R : CH_4 회수량, ton CH_4 /yr

i : 소득그룹(농촌, 도시 고소득, 도시 저소득)

j : 각 처리시스템 유형(중양집중 호기처리, 슬러지 처리, 정화조 등)

$$CH_4 \text{ Emissions} = \sum_i [(TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i]$$

$CH_4 \text{ Emissions}$: 폐수처리에 의한 CH_4 배출량, t CH_4 /yr
 TOW_i : 산업 1로부터의 폐수 내 총 유기물질, t BOD/yr
 i : 산업분야(화학, 전기전자, 피혁·신발, 음식료품 등)
 S_i : 슬러지로서 제거되는 유기물질(t COD/yr 또는 t BOD/yr)
 EF_i : 업종별 배출계수(kg CH_4 /kg CODkg 또는 kg CH_4 /kg BOD)
 R : CH_4 회수량, kg CH_4 /yr

② 활동자료

- 에너지 분야의 온실가스 산정을 위해 필요한 활동자료 및 자료출처는 다음과 같음

<표 IV-1> 온실가스 배출량 활동자료

중분류	세분류	연료	활동자료	자료
고정 연소	에너지 산업	석유	연도별 발전에 필요한 연료소비량	국내석유정보시스템
		석유 제외	연도별 발전에 필요한 연료소비량	지역에너지통계연보
	제조업 및 건설업	석탄	해당시설에서 에너지원으로 연소된 연료의 양	국내석유정보시스템
		도시 가스	해당시설에서 에너지원으로 연소된 연료의 양	도시가스 업체
		석탄	부분별 유연탄, 무연탄 소비	지역에너지통계연보
		시멘트 (보조)	지역별 에너지 생산량	신재생에너지통계
	기타	석유	해당업종에서 에너지원으로 연소된 연료의 양	국내석유정보시스템
		가스	연도별 도시가스 소비량	도시가스 공급업체
		석탄	시설별 석탄 소비량	지역에너지통계연보
		대체에너지	생활폐기물 자원회수 시설 운영현황	신재생에너지통계
이동 연소	도로 수송	석유	연도별 유종별 연료소비량	국내석유정보시스템
		전체	연도별 차종별 차량등록대수	해당 지자체 통계 - 자동차 등록현황



(표 계속)

중분류	세분류	연료	활동자료	자료	
이동 연소	철도	석유	노선별 연료사용량	한국철도통계연보	
	수상 및 어업	석유	연도별 유류사용량	국내석유정보시스템	
	비도로	석유	휘발유, 경유 사용량	국내석유정보시스템	
탈루성배출		석유	수송, 정제, 석유제품의 유통에 사용된 유류량	국내석유정보시스템 지역에너지통계연보	
		가스	전송 및 저장, 유통에 사용된 가스량	국내석유정보시스템 지역에너지통계연보	
유리생산	석회석, 백운석, 소다회		업종별 유리생산량	전자공시시스템	
전력기기	가스		서천군 전력소비량	통계청 및 한국전력공사	
의료용 제품	생산품		연간 의료용 제품 사용량	식품의약품안전청	
AFOLU	장내 발효	가축	가축사육두수	서천군 통계연보	
	분뇨 관리	가축	가축사육두수	서천군 통계연보	
	농경지	과수원	과수원 면적	지적 통계연보	
	습지	습지	해빙일수	서산기상관측소 지적통계연보	
	바이오 매스	산불	산불발생일수 및 피해면적	서천군 통계연보	
	비료	석회		석회시비사용량	농촌진흥청
		요소		요소시비사용량	농촌진흥청
	벼경작	벼		벼 경작 면적	국가온실가스 배출원/흡수원 평가
폐기물	매립		매립량	환경부	
	생물학적처리		생물학적 처리량	환경부	
	소각		시설별 폐기물 소각량	환경부	
	하폐수 처리		서천군 인구 및 하수도 보급현황 하수처리량 폐수처리 유기물질 유입부하량	서천군 통계연보	
간접배출량	전기		분야별 전기사용량/생산량	서천군 통계연보 및 한국전력 내부자료	
	수도		분야별 수도사용량	서천군 통계연보	
	열		분야별 열 사용량/생산량	해당사항없음	

자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

③ 서천군 온실가스 배출량

가. 온실가스 배출 전체 현황

- 서천군의 온실가스 총 배출량은 2009년 기준 2,900,154tCO₂이며, 2000년 대비 2% 증가하였음
- 온실가스 총배출량 중에서 가장 많은 비중을 차지하는 분야는 발전분야로 2009년 기준 총 배출량의 57.9%임
- 발전을 제외한 서천군의 총 배출량(전기 등 간접 배출량 포함)은 1,156,217tCO₂이며, 2000년 대비 33.8% 증가하였음
- 인구원단위 1인당 배출량은 지속적으로 증가하고 있으며, 이는 전체적인 온실가스 배출량의 증가와 함께 서천군 인구수의 정체에 따른 것임
 - 발전포함 : 38tCO₂/인(2000년) → 48tCO₂/인(2009년) 26.3% 증가
 - 발전제외 : 11tCO₂/인(2000년) → 19tCO₂/인(2009년) 72.7% 증가
- 발전 부문을 제외한 온실가스 배출량을 부문별로 살펴보면 2009년 에너지 부문이 1,130,780tCO₂/년으로 89.3%를 차지하고 있으며, 산업공정 14,272tCO₂/년(1.1%), 폐기물 59,391tCO₂/년(4.7%), 농축산 61,831tCO₂/년(4.9%)을 차지하고 있음
 - 에너지 부문의 경우 제조업이 54.5%로 가장 비중이 크며, 상업·공공(16.3%), 농어업·임업·양식업(11.5%), 수송(10.2%), 가정(7.3%), 광업 및 기타(0.2%) 순임
 - 2000년 대비 2009년 에너지 부문의 온실가스 배출량은 제조업 28.0%, 상업·공공 150.0%, 농어업·임업·양식업 131.0%, 수송 15.4%, 가정 20.7%, 광업 및 기타 139.2% 증가함
- 서천군에서 사용되는 전력에 의한 배출량은 514,033tCO₂로 발전부문 배출량 중 29.5%임
 - 나머지 70.5%는 수도권 등에서 소비하는 전력 생산에 기인함



<표 IV-2> 서천군 온실가스 배출량 추이(발전포함)

단위 : tCO₂

분류		2000	2001	2002	2003	2004	
에너지	발전	1,970,596	2,130,062	2,087,511	2,016,885	1,633,927	
	산업	가정	67,937	68,563	66,511	70,860	68,636
		상업, 공공	73,492	85,293	106,866	123,424	121,209
		광업	651	686	755	862	1,094
		농어업, 임업, 양식업	56,251	57,971	143,766	263,074	161,718
		고체연료 및 기타에너지 산업	1,018	980	887	1,100	1,390
		제조업	481,332	505,092	550,545	577,574	620,329
		소계	680,681	718,585	869,330	1,036,894	974,376
	수송	도로	96,019	106,067	106,059	109,436	109,112
		비도로(철도, 수상, 탈루성배출)	3,454	3,223	3,127	3,149	5,105
		소계	99,473	109,290	109,186	112,585	114,217
소계	2,750,750	2,957,937	3,066,027	3,166,364	2,722,520		
산업 공정		9,139	11,356	11,356	13,127	13,321	
폐기물	매립	37,543	36,096	30,779	26,202	19,476	
	하폐수	3,524	3,769	3,801	3,342	3,837	
	소각	16,445	21,939	20,662	17,046	12,036	
	생물학적 처리	194	154	3	5	96	
	소계	57,706	61,958	55,245	46,595	35,445	
농축산	농업	44,990	79,668	40,013	39,094	44,853	
	축산업	13,180	12,268	12,430	13,098	13,508	
	소계	58,170	91,936	52,443	52,192	58,361	
총 배출량		2,834,433	3,083,055	3,160,925	3,252,696	2,808,925	
임업		-41,332	-40,132	-24,146	-25,582	-20,722	
1인당배출량 (톤/인)		38	42	45	48	43	
가구당배출량 (톤/가구)		108	118	122	127	109	
GRDP당배출량 (톤/십억원)		2,508	2,909	2,887	2,811	2,349	

<표계속>

분류		2005	2006	2007	2008	2009	
에너지	발전	1,682,213	1,538,296	1,601,515	1,334,301	1,743,937	
	산업	가정	79,329	83,261	79,295	85,355	81,989
		상업, 공공	128,810	146,722	174,268	166,984	183,764
		광업	891	823	1,631	2,307	2,714
		농어업, 임업, 양식업	145,859	131,579	118,161	124,656	129,963
		고체연료 및 기타에너지 산업	1,265	2,050	1,616	1,476	1,279
		제조업	625,164	644,699	661,542	603,021	616,246
		소계	981,318	1,009,134	1,036,513	983,799	1,015,955
	수송	도로	109,731	110,333	112,994	109,710	111,277
		비도로(철도, 수상, 탈루성배출)	3,492	3,903	10,238	3,425	3,548
소계		113,223	114,236	123,232	113,135	114,825	
소계	2,776,754	2,661,666	2,761,260	2,431,235	2,874,717		
산업 공정		12,863	15,533	17,267	16,214	14,272	
폐기물	매립	12,016	12,339	19,755	18,486	19,075	
	하폐수	3,178	3,195	3,588	3,299	3,366	
	소각	29,151	5,643	30,226	40,838	36,859	
	생물학적 처리	181	46	47	509	91	
	소계	44,526	21,223	53,616	63,132	59,391	
농축산	농업	44,796	37,806	42,681	42,699	41,431	
	축산업	14,857	14,102	17,959	19,364	20,400	
	소계	59,653	51,908	60,640	62,063	61,831	
총 배출량		2,870,279	2,705,956	2,835,958	2,497,068	2,900,154	
임업		-23,517	-44,374	-56,825	-75,576	-110,057	
1인당배출량 (톤/인)		44	43	46	41	48	
가구당배출량 (톤/가구)		111	105	111	97	111	
GRDP당배출량 (톤/십억원)		2,267	1,858	2,052	1,905	2,252	

자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)



<표 IV-3> 서천군 온실가스 배출량 추이(발전제외)

단위 : tCO₂

분류		2000	2001	2002	2003	2004	
에너지	산업	가정	67,937	68,563	66,511	70,860	68,636
		상업, 공공	73,492	85,293	106,866	123,424	121,209
		광업	651	686	755	862	1,094
		농어업, 임업, 양식업	56,251	57,971	143,766	263,074	161,718
		고체연료 및 기타에너지 산업	1,018	980	887	1,100	1,390
		제조업	481,332	505,092	550,545	577,574	620,329
		소계	680,681	718,585	869,330	1,036,894	974,376
	수송	도로	96,019	106,067	106,059	109,436	109,112
		비도로(철도, 수상, 탈루성배출)	3,454	3,223	3,127	3,149	5,105
		소계	99,473	109,290	109,186	112,585	114,217
소계		780,154	827,875	978,516	1,149,479	1,088,593	
산업 공정		9,139	11,356	11,356	13,127	13,321	
폐기물	매립	37,543	36,096	30,779	26,202	19,476	
	하폐수	3,524	3,769	3,801	3,342	3,837	
	소각	16,445	21,939	20,662	17,046	12,036	
	생물학적 처리	194	154	3	5	96	
	소계	57,706	61,958	55,245	46,595	35,445	
농축산	농업	44,990	79,668	40,013	39,094	44,853	
	축산업	13,180	12,268	12,430	13,098	13,508	
	소계	58,170	91,936	52,443	52,192	58,361	
총 배출량		863,837	952,993	1,073,414	1,235,811	1,174,998	
임업		-41,332	-40,132	-24,146	-25,582	-20,722	
1인당배출량 (톤/인)		11	13	15	18	18	
가구당배출량 (톤/가구)		33	36	42	48	46	
GRDP당배출량 (톤/십억원)		764	899	980	1,068	982	

<표계속>

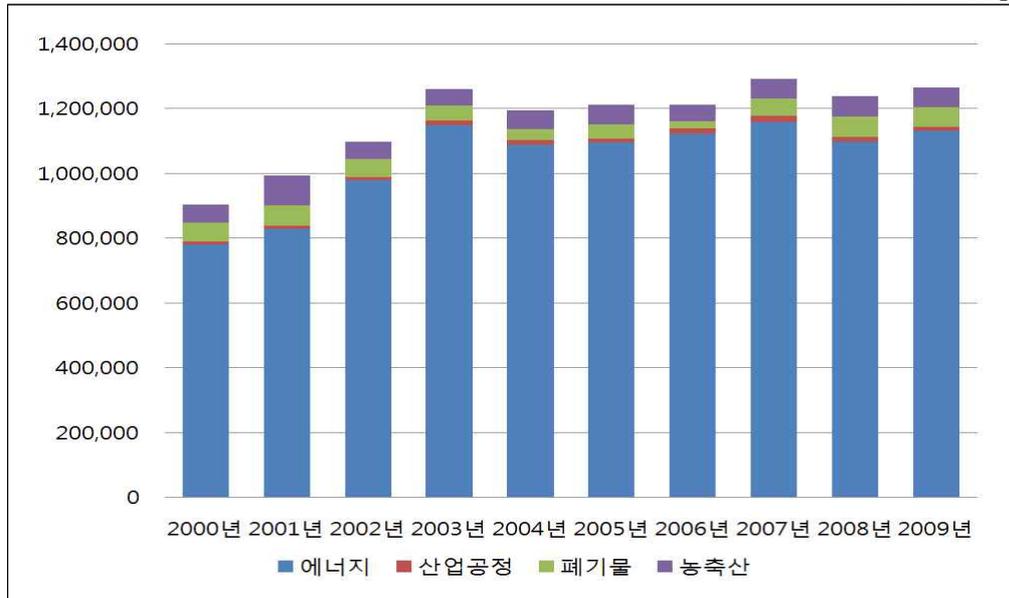
분류		2005	2006	2007	2008	2009	
에너지	산업	가정	79,329	83,261	79,295	85,355	81,989
		상업, 공공	128,810	146,722	174,268	166,984	183,764
		광업	891	823	1,631	2,307	2,714
		농어업, 임업, 양식업	145,859	131,579	118,161	124,656	129,963
		고체연료 및 기타에너지 산업	1,265	2,050	1,616	1,476	1,279
		제조업	625,164	644,699	661,542	603,021	616,246
	소계	981,318	1,009,134	1,036,513	983,799	1,015,955	
	수송	도로	109,731	110,333	112,994	109,710	111,277
		비도로(철도, 수상, 탈루성배출)	3,492	3,903	10,238	3,425	3,548
		소계	113,223	114,236	123,232	113,135	114,825
소계	1,094,541	1,123,370	1,159,745	1,096,934	1,130,780		
산업 공정		12,863	15,533	17,267	16,214	14,272	
폐기물	매립	12,016	12,339	19,755	18,486	19,075	
	하폐수	3,178	3,195	3,588	3,299	3,366	
	소각	29,151	5,643	30,226	40,838	36,859	
	생물학적 처리	181	46	47	509	91	
	소계	44,526	21,223	53,616	63,132	59,391	
농축산	농업	44,796	37,806	42,681	42,699	41,431	
	축산업	14,857	14,102	17,959	19,364	20,400	
	소계	59,653	51,908	60,640	62,063	61,831	
총배출량		1,188,066	1,167,660	1,234,443	1,162,767	1,156,217	
임업		-23,517	-44,374	-56,825	-75,576	-110,057	
1인당배출량 (톤/인)		18	19	20	19	19	
가구당배출량 (톤/가구)		46	46	48	45	44	
GRDP당배출량 (톤/십억원)		938	802	893	887	898	

자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)



<그림 IV-3> 연도별 서천군 온실가스 배출량 변화 추이(발전, 임업제외)

단위 : tCO₂



분류	2000	2001	2002	2003	2004
에너지	780,154	827,875	978,516	1,149,479	1,088,593
산업공정	9,139	11,356	11,356	13,127	13,321
폐기물	57,706	61,958	55,245	46,595	35,445
농축산	58,170	91,936	52,443	52,192	58,361
분류	2005	2006	2007	2008	2009
에너지	1,094,541	1,123,370	1,159,745	1,096,934	1,130,780
산업공정	12,863	15,533	17,267	16,214	14,272
폐기물	44,526	21,223	53,616	63,132	59,391
농축산	59,653	51,908	60,640	62,063	61,831

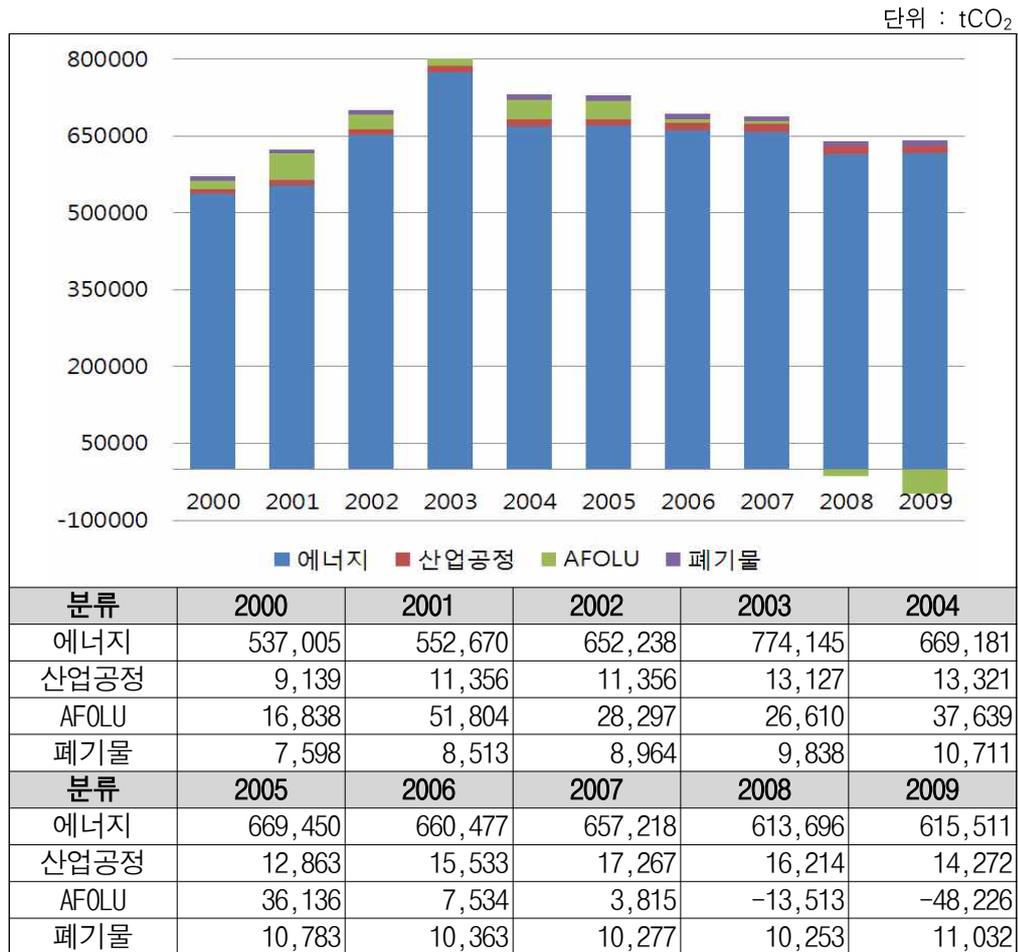
자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

A. 직접배출량

- 발전을 포함한 온실가스 직접배출량은 2000년 905,169tCO₂에서 2009년 1,266,274tCO₂로 지속적으로 증가하였음(2000년 대비 39.9% 증가)
- 발전을 제외한 온실가스 직접배출량은 2000년 570,580tCO₂에서 2009년 592,589tCO₂로 지속적으로 증가하였음(2000년 대비 3.9% 증가)
- 에너지 분야 : 발전포함 780,154tCO₂에서 1,130,780tCO₂으로 증가
발전제외 537,005tCO₂에서 615,511tCO₂으로 증가
- 산업공정 분야 : 9,139tCO₂에서 14,272tCO₂으로 증가

- AFOLU 분야 : 2008년부터 배출량보다 흡수량이 많아짐
- 폐기물 분야 : 7,598tCO₂에서 11,032tCO₂으로 증가

<그림 IV-4> 연도별 서천군 직접배출량(발전제외) 변화추이



자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

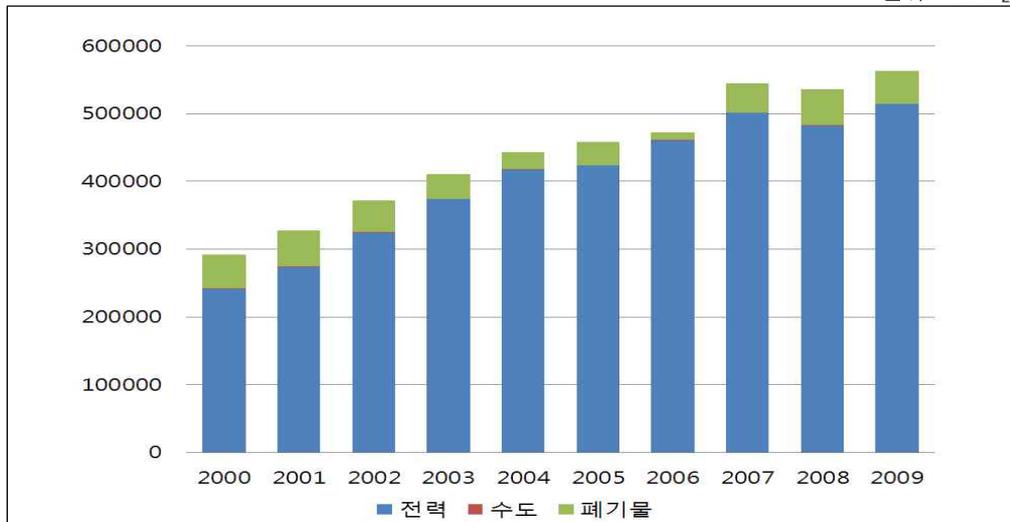
B. 간접배출량

- 서천군 전력, 수도 소비와 폐기물 발생으로 인한 간접배출량은 2000년 292,242tCO₂에서 2009년 563,158tCO₂까지 지속적으로 증가하였음(2000년 대비 92.7% 증가)
- 간접배출은 전력소비의 비중이 매우 큼(91.3%)
 - 전력소비 : 241,315tCO₂에서 514,033tCO₂으로 증가
 - 수도소비 : 816tCO₂에서 676tCO₂으로 감소
 - 폐기물 발생 : 50,111tCO₂에서 48,449tCO₂으로 감소



<그림 IV-5> 연도별 서천군 간접배출량 변화추이

단위 : tCO₂



분류	2000	2001	2002	2003	2004
전력	241,315	273,435	324,641	373,816	417,576
수도	816	789	750	418	446
폐기물	50,111	53,445	46,281	36,758	24,734
분류	2005	2006	2007	2008	2009
전력	423,423	460,735	500,925	481,877	514,033
수도	507	580	599	632	676
폐기물	33,821	10,860	43,339	52,879	48,449

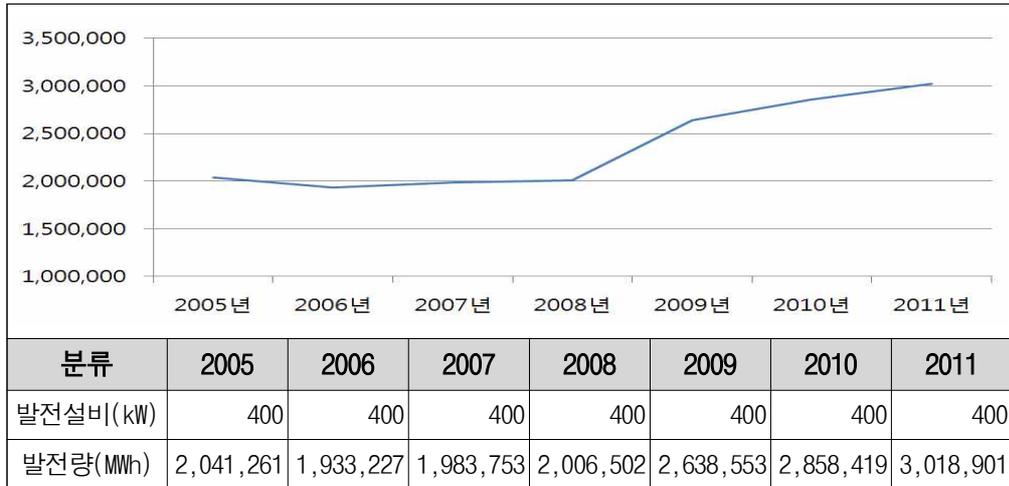
자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

나. 부문별 온실가스 배출특성

① 발전부문 포함

- 서천군에는 서천화력 등의 발전시설이 존재하며 이를 통한 온실가스 배출량이 매우 크며 발전량 역시 꾸준히 증가하고 있음
 - 2005년 2,041,261MWh에서 2011년 3,018,901MWh로 47.9%증가
- 서천군의 부문별 배출 비중은 온실가스를 흡수하는 임업부문을 제외하고 발전 부문이 57.9%이상을 차지하고 있고, 발전 부문을 제외한 에너지 부문에서 37.5%(제조업 20.5%, 상업·공공 6.1%, 농업·임업·어업·양식업 4.3% 수송 3.8%, 가정 2.7%, 광업 및 기타 0.1%), 산업공정 부문에서 0.5%, 폐기물 부문에서 2.0%, 농축산 부문에서 2.1%를 차지함

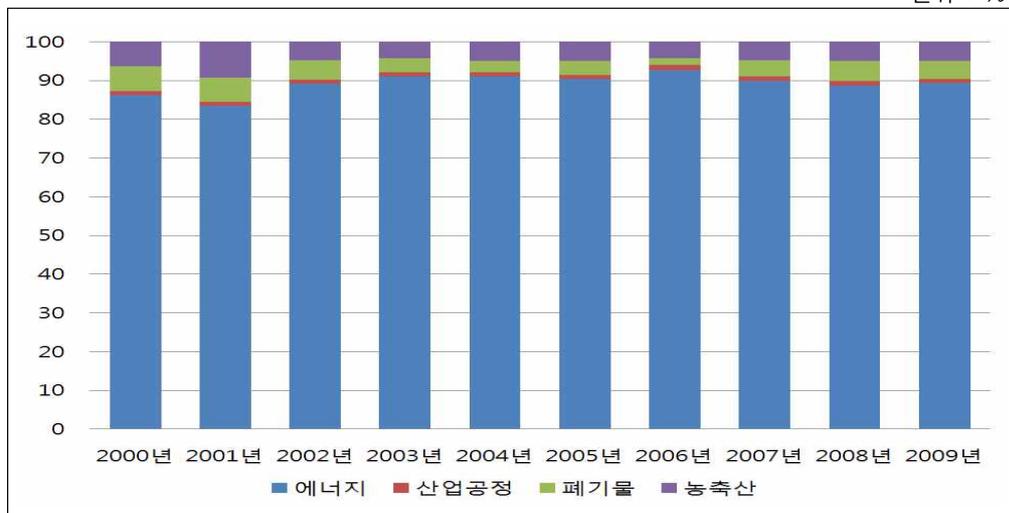
<그림 IV-6> 서천군 발전시설현황



자료 : 서천군, 2011. 2011 서천군 통계연보

<그림 IV-7> 연도별 서천군 부문별 배출 비중 변화 추이(발전, 임업제외)

단위 : %



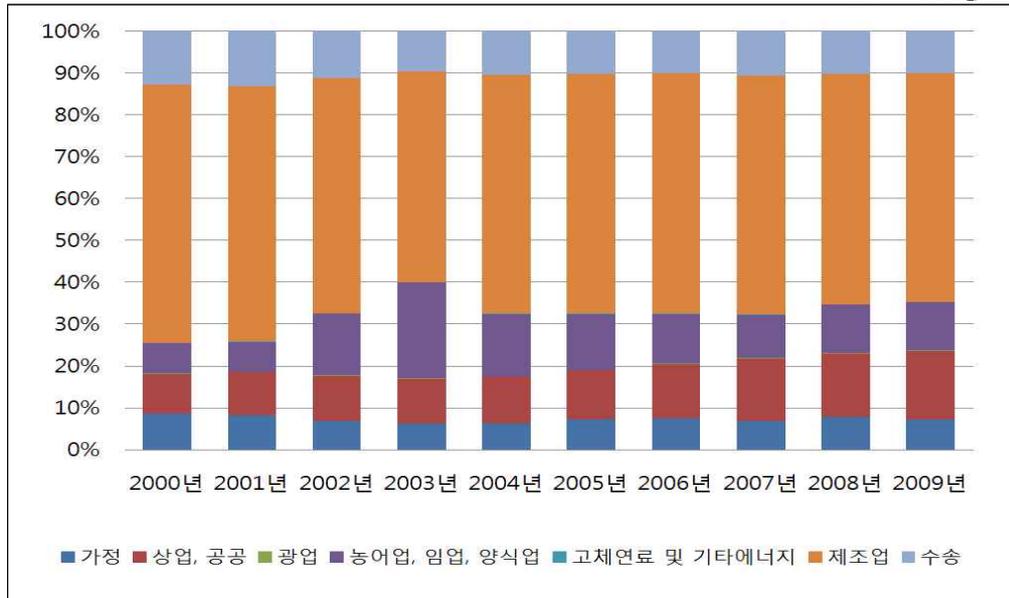
분류	2000	2001	2002	2003	2004
에너지	86.2	83.4	89.2	91.1	91.0
산업공정	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1
폐기물	6.4	6.2	5.0	3.7	3.0
농축산	6.4	9.3	4.8	4.1	4.9
분류	2005	2006	2007	2008	2009
에너지	90.3	92.7	89.8	88.6	89.3
산업공정	1.1	1.3	1.3	1.3	1.1
폐기물	3.7	1.8	4.2	5.1	4.7
농축산	4.9	4.3	4.7	5.0	4.9

자료 : 한국환경공단, 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)



<그림 IV-8> 연도별 서천군 에너지 분야별 배출 비중 변화 추이(발전제외)

단위 : tCO₂/년



분류	2000	2001	2002	2003	2004
가정	67,937 (8.7%)	68,563 (8.3%)	66,511 (6.8%)	70,860 (6.2%)	68,636 (6.3%)
상업, 공공	73,492 (9.4%)	85,293 (10.3%)	106,866 (10.9%)	123,424 (10.7%)	121,209 (11.1%)
광업	651 (0.1%)	686 (0.1%)	755 (0.1%)	862 (0.1%)	1,094 (0.1%)
농어업, 임업, 양식업	56,251 (7.2%)	57,971 (7.0%)	143,766 (14.7%)	263,074 (22.9%)	161,718 (14.9%)
고체연료 및 기타에너지	1,018 (0.1%)	980 (0.1%)	887 (0.1%)	1,100 (0.1%)	1,390 (0.1%)
제조업	481,332 (61.7%)	505,092 (61.0%)	550,545 (56.3%)	577,574 (50.2%)	620,329 (57.0%)
수송	99,473 (12.8%)	109,290 (13.2%)	109,186 (11.2%)	112,585 (9.8%)	114,217 (10.5%)
분류	2005	2006	2007	2008	2009
가정	79,329 (7.2%)	83,261 (7.4%)	79,295 (6.8%)	85,355 (7.8%)	81,989 (7.3%)
상업, 공공	128,810 (11.8%)	146,722 (13.1%)	174,268 (15.0%)	166,984 (15.2%)	183,764 (16.3%)
광업	891 (0.1%)	823 (0.1%)	1,631 (0.1%)	2,307 (0.2%)	2,714 (0.2%)
농어업, 임업, 양식업	145,859 (13.3%)	131,579 (11.7%)	118,161 (10.2%)	124,656 (11.4%)	129,963 (11.5%)
고체연료 및 기타에너지	1,265 (0.1%)	2,050 (0.2%)	1,616 (0.1%)	1,476 (0.1%)	1,279 (0.1%)
제조업	625,164 (57.1%)	644,699 (57.4%)	661,542 (57.0%)	603,021 (55.0%)	616,246 (54.5%)
수송	113,223 (10.3%)	114,236 (10.2%)	123,232 (10.6%)	113,135 (10.3%)	114,825 (10.2%)

자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

② 발전부문 제외

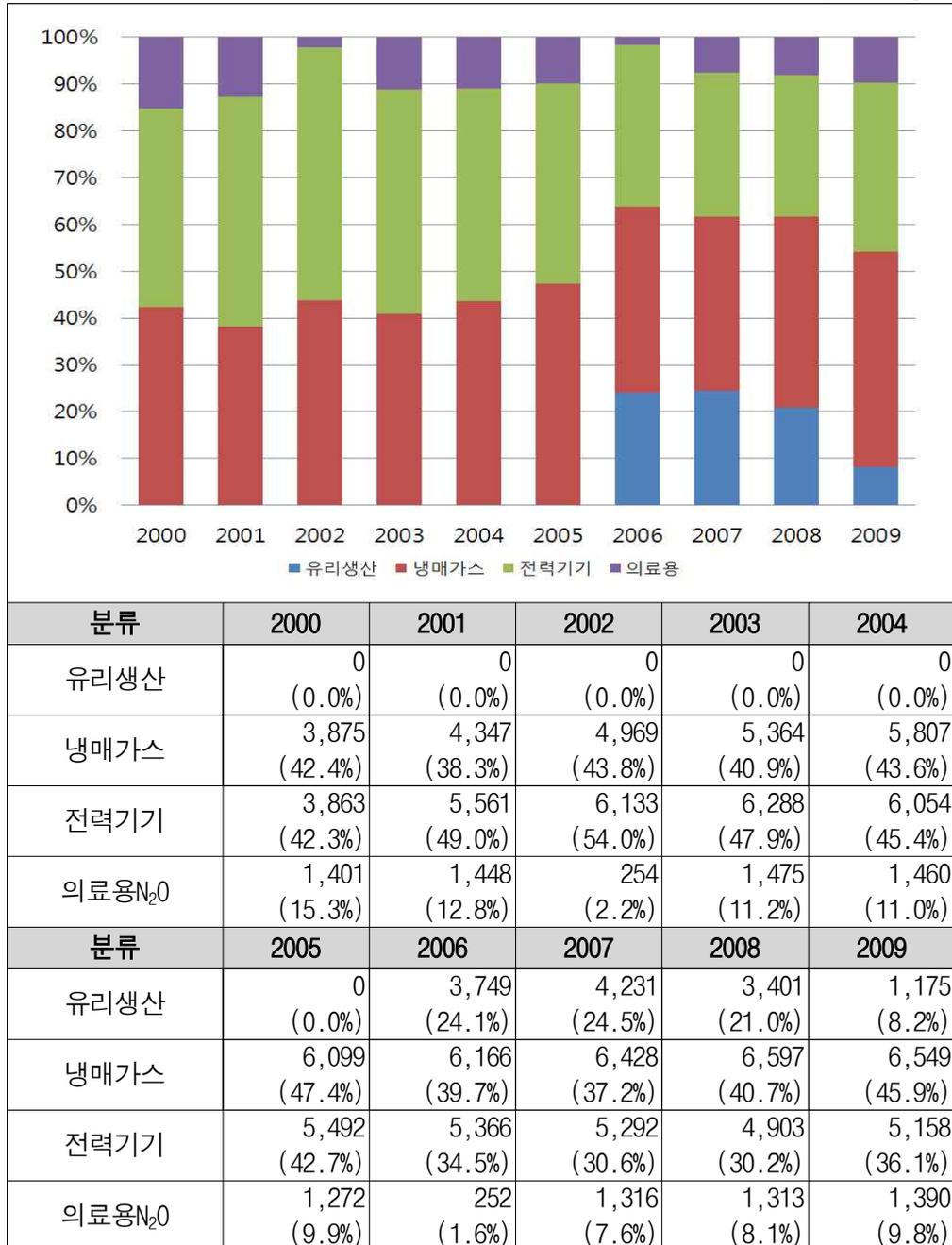
- 발전부문을 제외하면 에너지 분야의 경우 2000년 86.2%에서 2009년 89.3%로 비중이 더 높아짐
- 에너지 분야 내 부문별 온실가스 배출량은 2000년 780,154.0tCO₂에서 2009년 1,130,780.0tCO₂로 52.6% 증가하였음
 - 가정 : 67,937tCO₂에서 81,989tCO₂로 20.7% 증가
 - 상업·공공 : 73,492tCO₂에서 183,764tCO₂로 150.0% 증가
 - 광업 : 651tCO₂에서 2,714tCO₂로 316.9% 증가
 - 농어업, 임업, 양식업 : 56,251tCO₂에서 129,963tCO₂로 131.0% 증가
 - 고체연료 및 기타에너지 산업 : 1,018tCO₂에서 1,279tCO₂로 25.6% 증가
 - 제조업 : 481,332tCO₂에서 616,246tCO₂로 28.0% 증가
 - 수송 : 99,473tCO₂에서 114,825tCO₂로 15.4% 증가
- 에너지 분야 온실가스 배출량 비중에서는 제조업에 의한 배출량이 54.5%로 가장 높으며, 상업·공공 16.3%, 농어업, 임업, 양식업 11.5%, 수송 10.2%, 가정 7.3%, 광업 0.2%, 고체연료 및 기타에너지 산업 0.1% 순임
- 2000년 대비 가정, 제조업, 수송의 비중은 낮아지는 추세이며, 상업·공공, 농어업, 임업, 양식업의 비중은 높아지는 추세임
- 산업공정 분야 부문별 온실가스 배출량은 2000년 9,139tCO₂에서 2009년 14,272tCO₂로 56.2% 증가하였음
 - 유리생산 : 0tCO₂에서 1,175tCO₂로 증가(2007년부터 점차 감소 중)
 - 냉매가스 : 3,875tCO₂에서 6,549tCO₂로 69.0% 증가
 - 전력기기 : 3,863tCO₂에서 5,158tCO₂로 33.5% 증가
 - 의료용 : 1,401tCO₂에서 1,390tCO₂로 0.8% 감소
- 산업공정 분야 비중은 2000년 1.0%에서 2009년 1.1%로 거의 변화 없음
- 2000년 대비 의료용의 비중은 낮아지는 추세이며, 냉매가스의 비중은 높아지는 추세임
 - 유리생산의 경우 2006년부터 발생하여 24.1%를 차지하였으나 2007년 이후 점차 감소하고 있는 추세임(8.2%)



- 전력기기의 경우 2000년 42.3%에서 2009년 36.1%로 낮아졌음
- 산업공정 분야 부문별 온실가스 배출 비중은 냉매가스 사용에 의한 배출량이 45.9%로 가장 높으며, 전력기기 36.1%, 의료용 9.8%, 유리생산 8.2% 순임

<그림 IV-9> 연도별 서천군 산업공정 분야별 배출 비중 변화 추이

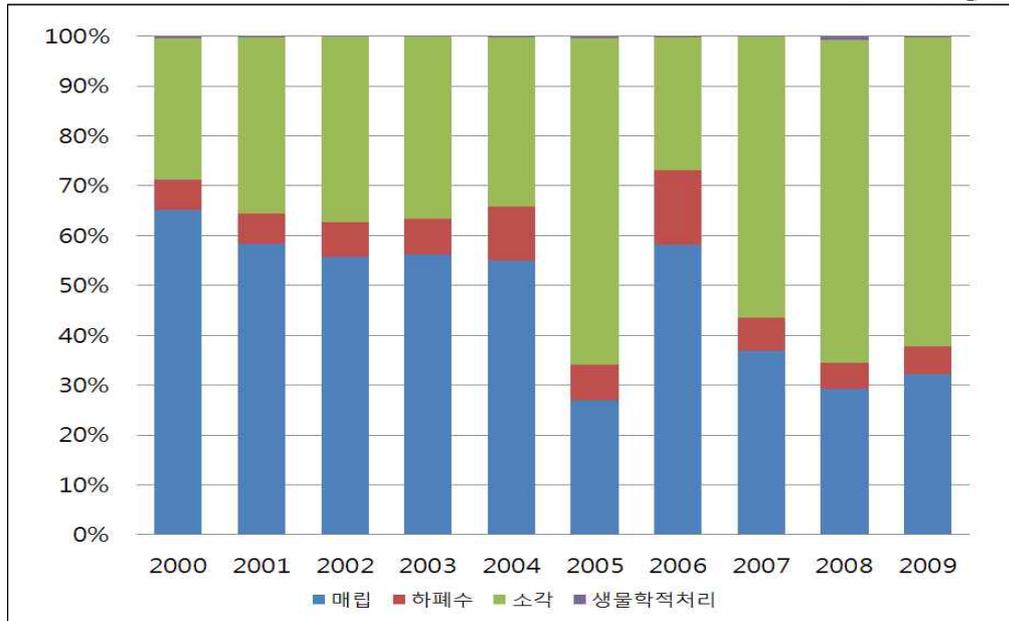
단위 : tCO₂/년



자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

<그림 IV-10> 연도별 서천군 폐기물 분야별 배출 비중 변화 추이

단위 : tCO₂/년



분류	2000	2001	2002	2003	2004
매립	37,543 (65.1%)	36,096 (58.3%)	30,779 (55.7%)	26,202 (56.2%)	19,476 (54.9%)
하폐수	3,524 (6.1%)	3,769 (6.1%)	3,801 (6.9%)	3,342 (7.2%)	3,837 (10.8%)
소각	16,445 (28.5%)	21,939 (35.4%)	20,662 (37.4%)	17,046 (36.6%)	12,036 (34.0%)
생물학적 처리	194 (0.3%)	154 (0.2%)	3 (0.0%)	5 (0.0%)	96 (0.3%)
분류	2005	2006	2007	2008	2009
매립	12,016 (27.0%)	12,339 (58.1%)	19,755 (36.8%)	18,486 (29.3%)	19,075 (32.1%)
하폐수	3,178 (7.1%)	3,195 (15.1%)	3,588 (6.7%)	3,299 (5.2%)	3,366 (5.7%)
소각	29,151 (65.5%)	5,643 (26.6%)	30,226 (56.4%)	40,838 (64.7%)	36,859 (62.1%)
생물학적 처리	181 (0.4%)	46 (0.2%)	47 (0.1%)	509 (0.8%)	91 (0.1%)

자료 : 한국환경공단. 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

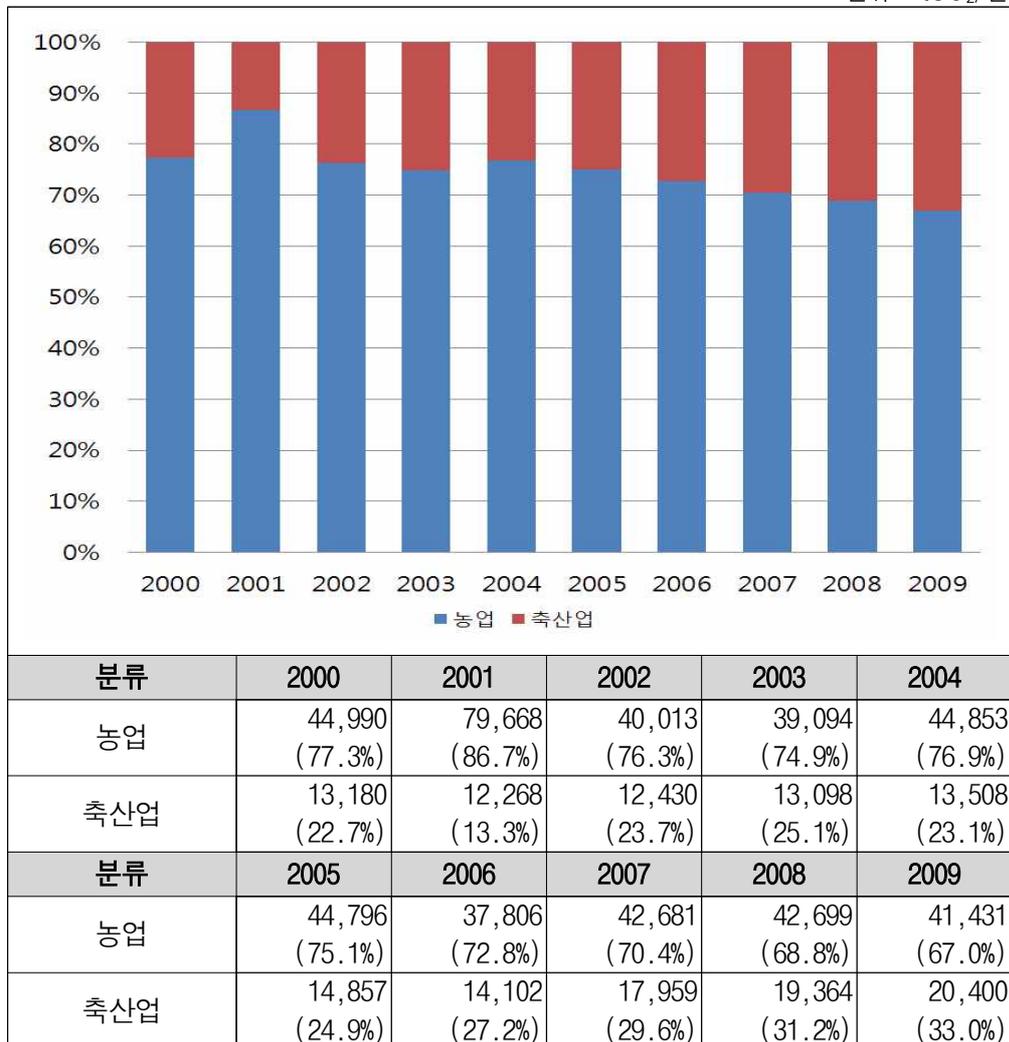
- 폐기물 분야 부문별 온실가스 배출량은 2000년 57,706tCO₂에서 2009년 59,391tCO₂로 2.9% 증가하였음
- 매립 : 37,543tCO₂에서 19,075tCO₂로 49.2% 감소



- 하폐수 : 3,524tCO₂에서 3,366tCO₂로 4.5% 감소
- 소각 : 16,445tCO₂에서 36,859tCO₂로 124.1% 증가
- 생물학적 처리 : 194tCO₂에서 91tCO₂로 53.0% 감소
- 폐기물 분야는 2000년 6.4%에서 2009년 4.7%로 비중이 낮아짐
- 폐기물 분야 내 부문별 온실가스 배출량 비중은 소각 부문이 62.1%으로 가장 높으며, 매립 32.1%, 하폐수 5.7%, 생물학적 처리 0.1% 순임
- 2000년 대비 매립, 하폐수의 비중은 낮아지는 추세이며, 소각의 비중은 높아지는 추세임
- 생물학적 처리는 2008년에 잠시 증가했을 뿐 거의 변화 없음

<그림 IV-11> 연도별 서천군 농축산 분야별 배출 비중 변화 추이

단위 : tCO₂/년



자료 : 한국환경공단, 2010. 지자체 온실가스 배출량 산정사업(충청남도 서천군)

- 농축산 분야 부문별 온실가스 배출량은 2000년 58,170tCO₂에서 2009년 61,831tCO₂로 54.8%증가하였음
 - 농업 : 44,990tCO₂에서 41,431tCO₂로 49.2% 감소
 - 축산업 : 13,180tCO₂에서 20,400tCO₂로 4.5% 감소
- 농축산 분야는 2000년 6.4%에서 2009년 4.9%로 비중이 낮아짐
- 농축산 분야 온실가스 배출량 비중은 농업 67.0%, 축산업 33.0% 임
- 2000년 대비 농업의 비중은 낮아지는 추세이며, 축산업의 비중은 높아지는 추세임

3) 온실가스 배출량 장래전망

(1) 지자체 감축계획에서의 목표설정 방법

- 온실가스 배출량 산정이 완료되고 감축 전략을 수립하기 위해서는 감축 목표설정이 필요함
- 감축목표의 설정은 목표의 달성, 즉 온실가스 감축을 적극적으로 수행하는 의지를 표방하는 것이라 하겠음
 - 우리나라는 감축 의무국이 아니나 지구온난화에 대응하기 위해 자발적 감축목표 설정 및 이행 필요
- 우리나라는 2005년경부터 온실가스 배출추이가 안정화되기 시작하여, 국가 중기 온실가스 감축목표 설정 시 기준연도를 2005년으로 사용하였음. 온실가스 배출량을 산정하기 위한 목표연도는 2020년으로 설정하였음
- 이에 서천군 온실가스 배출량을 산정하기 위한 기준연도는 2005년이며, 목표연도는 국가온실가스 감축달성 기준년인 2020년으로 설정함

(2) 서천군의 온실가스 장래전망(BAU) 설정 및 방향

- 서천군의 온실가스 BAU 추정치는 다음 상황들을 고려하여 산정되었음
 - 현재 배출량 추세
 - 부문별 배출량 비율



- 신규사업(신서천 1, 2호기 100만kW) : 발전량 부문
- 신규사업(산업단지 조성계획) : 산업부문(산업·농공단지조성)
- GRDP 변화추이
- 인구변화추이(2020년 서천군 중장기 발전계획 인구목표 반영)
- 2020년 서천군 온실가스 배출 전망량은 총 7,658,025tCO₂이며, 이는 2005년 서천군 온실가스 총 배출량 대비 164.6% 증가한 것임
- 이는 발전부문의 신서천 1, 2호기 건설 및 운영과 제조업 부문의 신규산업단지 조성으로 인한 배출량 증가가 가장 큰 원인임

<표 IV-4> 2020년 서천군 온실가스 배출전망

분류		2005(tCO ₂)	2009(tCO ₂)	2020년 전망(tCO ₂)	
에너지	발전	1,682,213	1,743,937	6,071,708	
	산업	가정	79,329	81,989	117,970
		상업, 공공	128,810	183,764	282,970
		광업	891	2,714	3,290
		농어업, 임업, 양식업	145,859	129,963	191,164
		고체연료 및 기타에너지산업(제조)	1,265	1,279	1,279
		제조업	625,164	616,246	625,050
		소계	981,318	1,015,955	1,221,723
	수송	도로	109,731	111,277	163,121
		비도로(철도, 수상, 탈루성배출포함)	3,492	3,548	5,555
		소계	113,223	114,825	168,676
	소계	2,776,754	2,874,717	7,462,107	
	산업공정		12863	14272	20,607
폐기물	매립	12,016	19,075	30,776	
	하폐수	3,178	3,366	5,057	
	소각	29,151	36,859	47,765	
	생물학적 처리	181	91	155	
	소계	44,526	59,391	83,753	
농축산	농업	44,796	41,431	63,960	
	축산업	14,857	20,400	27,598	
	소계	59,653	61,831	91,558	
총합	발전, 제조업 포함	2,893,796	3,010,211	7,658,025	
	발전, 제조업 제외	586,419	650,028	961,267	

주 : 총합의 CO₂는 흡수원인 임업부문의 배출량이 포함되지 않은 배출량임

2. 서천군 온실가스 감축목표 설정

1) 국가 및 지자체 온실가스 감축목표

- 기후변화에 대처하기 위하여 효율적 온실가스 감축은 필수적이며 국가의 강한 리더십과 함께 실행주체인 지방자치단체의 노력이 중요함
- 지방자치단체는 에너지 소비의 주체이자 온실가스의 주 배출원이며, 규제자인 동시에 개발주체로서의 기능을 가짐
- 또한 관내 주민·기업체·공공기관 등 에너지 최종소비자들에게 정보 제공, 동기 부여 등을 통하여 소비양식 변화를 유도하는 등 온실가스 저감의 실질적인 주체로서 지대한 역할을 수행하여야 함
- 지방자치단체의 온실가스 감축 목표는 국가 온실가스 감축 목표와 더불어 지역 실정에 적합한 감축 목표와 이를 달성하기 위한 이행정책을 설정하고 실질적으로 온실가스 감축이 가능한 정책이나 대책을 수립하여 중·장기적으로 추진하는 것이 중요함

(1) 국가 온실가스 감축목표

- 온실가스 감축목표는 장래 온실가스 배출 전망과 감축 잠재량, 그에 따른 사회·경제적 영향을 고려하여 설정함
 - 유가·성장률·산업구조·산업계 투자계획 등 경제전망을 바탕으로 미래 온실가스 배출량 추이(BAU : business As Usual)를 전망함
- 우리나라는 2020년 배출량 예측(BAU) 기반 하에 개별 기술·정책을 활용하여 감축할 수 있는 온실가스 배출량을 분석하는 상향식 모형인 마갈 모형을 통하여 감축량을 추정하였음
- 2009년 11월 17일 국무회의를 통하여 2020년 국가 온실가스 감축목표를 2005년 대비 4%, 2020년 배출전망치(BAU) 기준 30% 감축으로 확정함
 - 이 수치는 EU에서 요구하는 개도국 최대 감축수준(BAU 대비 30%감축)임
- 2010년 4월 시행된 『저탄소 녹색성장 기본법 시행령』 제25조 제1항에 “저탄소 녹색성장 기본법 제42조 1항의 목표를 달성하기 위하여 2020년

의 국가온실가스 감축 목표를 2020년의 온실가스 배출 전망치 대비 100분의 30으로 한다.”고 명시하고 있음

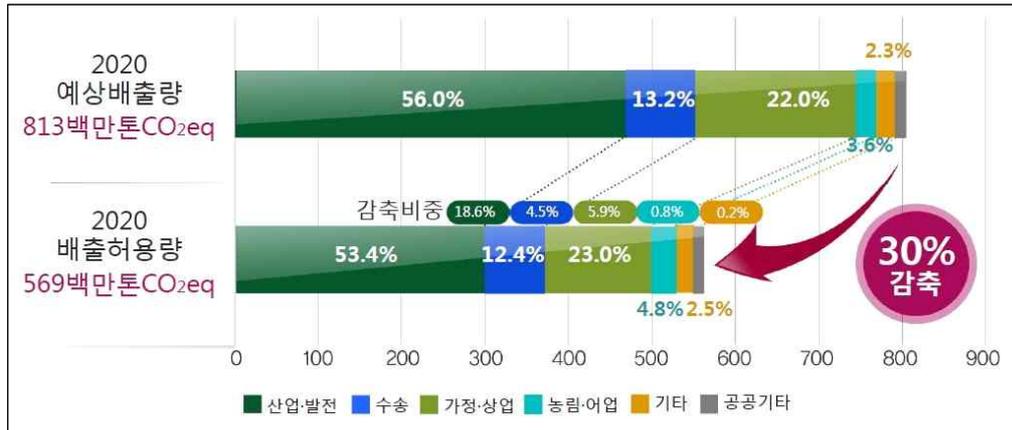
- 『저탄소 녹색성장 기본법』은 새로운 국가발전 전략에 관한 법으로 국제적인 선도 입법 사례로 글로벌 리더십을 제시하고 있으며 기후변화, 에너지 대응뿐만 아니라 녹색기술, 녹색산업 구조로의 전환과 지원, 녹색국토, 도시, 교통, 녹색생활 등을 포괄적으로 규정하고 있음
- 이후 온실가스의 배출량이 많거나 에너지 사용량이 큰 사업장을 대상으로 각 부문별로 세부목표를 정하고 관리하는 「온실가스·에너지 목표관리제」가 도입되었음

<그림 IV-12> 국가 온실가스 배출전망 및 감축시나리오



구분	감축목표		감축정책 선택기준	주요 감축수단 예시 (각각은 이전 시나리오의 정책수단 포함)
	BAU대비	2005기준		
시나리오 1	△21%	△8%	비용 효율적 기술 및 정책 도입	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 건물/주택의 녹색화 ◦ 고효율 설비 보급 등 수요관리 강화 ◦ 저탄소 교통체계 개편 ◦ 신·재생에너지 및 원자력 비중 확대 ◦ 스마트 그리드 추진
시나리오 2	△27%	동결	국제적 기준의 감축비용 부담	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지구온난화지수가 높은 불소계 가스 제거 ◦ 바이오연료 보급 확대 ◦ CCS 일부 도입
시나리오 3	△30%	△4%	개도국 최대 감축수준	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 차세대 그린카(전기차, 연료전지차 등) 보급 ◦ 고효율 제품, 가전제품 보급 확대 ◦ 강력한 수요관리 정책 추진

<그림 IV-13> 2020년 국가온실가스 30% 감축시 부문별 배출 및 감축비중



자료 : 에너지관리공단, 2013. 2013년도 에너지·기후변화 정책방향

(2) 지방자치단체 온실가스 감축목표 설정

- 우리나라의 국가온실가스 감축목표는 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」 제25조 제1항에 의거하여 2020년 BAU 대비 30% 감축을 목표로 하고 있음

<표 IV-5> 지방자치단체 온실가스 감축목표

지역	감축목표
서울	1990년 대비 2010년 20%, 2020년 25% 감축
부산	2015년까지 2005년 대비 10% 감축
대구	2020년 BAU 대비 15%, 23% 최대 27% 감축
인천	2020년까지 BAU 대비 30% 감축
광주	2020년 BAU 대비 30% 감축
대전	2020년 BAU 대비 30% 감축(2020년 BAU 대비 20%, 24% 최대 30% 감축)
울산	2020년 BAU 대비 27.5%, 최대 35% 감축
경기	2020년 BAU 대비 17%, 30% 최대 35% 감축
강원	2020년 BAU 대비 30% 감축
충북	2020년 BAU 대비 30% 감축
충남	2020년 BAU 대비 30% 감축
전북	2020년 BAU 대비 30% 감축(2020년 BAU 대비 27%, 30% 최대 32% 감축)
전남	2020년 BAU 대비 31.5% 감축
경북	2020년 BAU 대비 30% 감축
경남	2020년 BAU 대비 30% 감축(2020년 BAU 대비 25%, 최대 33.3% 감축)
제주	2020년 BAU 대비 12%, 36% 최대 42% 감축

- 지방자치단체는 온실가스의 주요 배출원인 동시에 해결 주체가 되어야 하며 국가감축목표 달성을 위한 적극적인 노력을 하여야 함
- 지방자치단체는 온실가스 배출원이 서로 상이하고 지자체의 여건에 따른



국가 온실가스 감축목표와 동일하게 감축하는 것은 불가능함

- 따라서 각 지자체별 온실가스 다배출 부문을 산정하고 감축잠재량이 높은 부문을 선정하여 그에 따른 합리적인 감축목표가 설정되어야 함

2) 비전 및 목표

(1) SWOT 분석

① 강점

- 바다와 인접한 생태도시
- 우수한 생태자원의 보유로 탄소흡수원 및 바이오매스 활용기회 다양

② 약점

- 도시가스 및 신재생에너지 보급률이 현저히 낮음
- 서천화력발전의 온실가스 배출량이 다수 차지

③ 기회

- 저탄소 녹색성장 정책 등 정부 환경정책과 연계한 지역개발 적극 추진
- 국립생태원 건립 등 환경중심의 생태도시 구축 기회

④ 위기

- 신·재생에너지 보급 등을 위한 국비 등 재원확보 어려움
- 서천화력발전소 온실가스 및 온배수 배출에 따른 해양생태계 파괴 등 지역주민간의 갈등가능성 존재

(2) 비전 및 목표 설정

① 비전

- 저탄소 녹색 어메니티 서천

② 목표

- 탄소저감형 도시인프라 구축
- 저탄소 어메니티 환경조성
- 녹색산업을 통한 지역활성화

③ 전략

- 녹색 생활환경 조성
- 녹색교통활성화
- 탄소저감형 산업기반구축
- 에너지저감형 농어촌시설 도입
- 저탄소형 시설확대 및 자원재활용의 극대화
- 수생바이오매스 사업을 통한 탄소흡수공간 형성

<그림 IV-14> 비전 및 목표



3) 온실가스 감축목표

- 기후변화에 대처하기 위하여 효율적 온실가스 감축에 있어서, 지방자치 단체는 에너지 소비의 주체이자 온실가스의 주 배출원이며, 규제자인 동



시에 해결 주체로서의 기능을 가짐

- 또한 서천군민·기업체·공공기관 등 에너지 최종소비자들에게 정보 제공, 동기 부여 등을 통하여 소비양식 변화를 유도하는 등 온실가스 저감의 실질적인 주체임
- 서천군의 온실가스 감축 목표는 국가 및 충청남도 온실가스 감축 목표와 더불어 지역 실정에 적합한 감축 목표와 이를 달성하기 위한 이행정책을 설정하고 실질적으로 온실가스 감축이 가능한 정책이나 대책을 수립하여 중·장기적으로 추진하는 것이 중요함
- 서천군의 온실가스 감축목표는 정부의 온실가스 감축계획 및 도의 감축계획을 따르되 화력발전소가 밀집하여 있으며 관광이 활성화된 지역여건을 감안하여 온실가스 감축목표를 설정할 필요가 있음
- 『저탄소 녹색성장 기본법 제11조』에 의한 국가중기온실가스 감축 목표인 2020년 온실가스 배출량 BAU 대비 30% 감축 목표치를 서천군의 온실가스 감축목표로 함
- 서천군 온실가스 감축목표치는 2020년 대비 총 2,297,407tCO₂이며, 발전, 제조업을 제외할 경우 서천군 감축목표량은 288,380tCO₂임
- 부문별 온실가스 감축목표는 발전 부문에서 1,821,512 tCO₂, 제조업 187,515tCO₂, 가정, 상업·공공 등 산업 부문 내 비제조업 분야 179,002tCO₂, 수송 부문에서 50,603tCO₂, 산업공정 부문에서 6,182tCO₂, 폐기물 부문에서 25,126tCO₂, 농·축산 부문에서 27,467tCO₂임

<표 IV-6> 시나리오별 6개 부문 감축목표량

부문		감축목표량(tCO ₂)
발전		1,821,512
산업	제조업	187,515
	제조업 외	179,002
수송부문		50,603
산업공정부문		6,182
폐기물부문		25,126
농축산부문		27,467
총합	발전, 제조업 포함	2,297,407
	발전, 제조업 제외	288,380

주 : 제조업 외는 가정, 상업·공공, 광업, 농어업, 임업, 양식업, 기타 임

<그림 IV-15> 2020년 서천군 온실가스 감축목표량





V

부문별 온실가스 감축방안

1. 가정 부문
2. 상업 및 공공 부문
3. 교통 및 수송 부문
4. 농축산 및 어업 부문
5. 폐기물 및 수자원 부문
6. 임업(산림) 부문
7. 부문별 대책의 종합

V. 부문별 온실가스 감축방안

1. 가정 부문

1) 현황

- 경제성장 및 의식구조 향상에 따라 삶의 질의 대한 관심 증대, 주거환경에 대한 수준 향상, 가구 구성의 변화 및 고령화 등에 따른 주택 정책 및 에너지 소비 패턴의 변화 등에 따라 가정 부문 에너지 소비량을 증가시켜 온실가스의 배출량을 높임
- 1~2인 가구의 증가에 따른 전체 가구수의 증가는 주택의 수를 증가시키는 원인이 되어 에너지의 소비를 증가시키고 있음
- 고령화 및 가구 구성의 변화와 양질의 주거환경에 대한 사회적 요구 증대는 주택 사용자 특성을 고려한 주거공간 조성을 필요로 하고, 유가 상승에 따른 에너지 절약에 대한 인식증가로 에너지 고효율 주택에 대한 관심이 높아지고 있음
- 2007년에 제출된 기후변화에 대한 정부간 패널(IPCC) 4차 평가보고서에 의하면 가정과 상업시설 부문의 온실가스 감축잠재량이 가장 큰 것으로 분석되었음
- 국립환경과학원에서 AIM 모델(아시아-태평양지역에서 지속가능한 개발에 대한 기술 및 정책을 평가하기 위한 시뮬레이션 모델)을 통하여 분석한 결과 가정 부문의 2020년 BAU 대비 감축량 29.4 백만tCO₂ 중 12.4 백만tCO₂톤(42.2%)이 녹색생활 실천만으로 감축 가능한 것으로 나타남

<표 V-1> 녹색생활 실천에 의한 부문별 감축잠재량

(단위 : 백만tCO₂)

부문	부문별 감축량(A)	녹색생활 실천		에너지효율 향상	
		감축량(B)	기여율 (B/A×100)	감축량(C)	기여율 (C/A×100)
가정	29.4	12.4	42.2%	17.0	57.8%
상업·공공	20.9	7.3	34.9%	13.6	65.1%
수송	23.2	5.9	25.4%	17.3	74.6%
합계	73.5	25.6	34.8%	47.9	66.2%

자료 : 환경부, 국립환경과학원. 2009



<표 V-2> 녹색생활 실천에 의한 가정 부문 감축잠재량

(단위 : 백만CO₂)

구분	가정부문 총배출량	녹색생활 총감축량	난방	냉방	취사	조명	가전 제품
부문별 배출량(BAU)	70.2 100%	-	40.2 57.3%	1.8 2.6%	7.4 10.5%	3.3 4.7%	17.5 24.9%
녹색생활 총 감축량 중 부문별 감축량 및 비율 (B/A x 100)	-	12.4 ^{A)} 100%	8.9 ^{B)} 71.7%	0.44 3.5%	0.99 7.9%	0.40 3.2%	1.70 13.7%

자료 : 환경부, 2009. 보도자료

- 주택에 신·재생에너지 등을 설치하여 화석연료의 사용을 줄이고, 불필요한 난방을 줄이는 등의 녹색생활 실천은 가정 부문에서 발생하는 온실가스의 양을 최소화 시킬 수 있음

2) 가정 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향

(1) 목표

- 가정 부문 온실가스 저감 목표는 신·재생에너지 도입 등 탄소발생원의 저감과 에너지 효율개선 및 주민교육을 통한 녹색생활의 실천임
 - 입지여건 및 주거환경 등을 고려하여 이용 가능한 신·재생에너지원을 도입함으로써 화석연료의 사용 저감
 - 에너지 효율성 개선을 통한 불필요한 에너지 손실의 저감
 - 가정 내 효율적인 에너지 사용을 위한 적극적인 홍보 및 교육을 통해 가전제품의 적절한 사용 등 녹색생활 실천의 토대를 형성

(2) 추진방향

- 신·재생에너지 보급 및 이용확대
 - 태양광, 태양열, 소형풍력 등 신·재생에너지의 보급 및 이용확대를 통하여 가정 내 사용전기의 자급자족 및 냉난방에 기여
 - 신·재생에너지 사용을 통해 전기료 절감 등의 이익을 자연스럽게 습득하게 함으로써 저탄소형 생활양식 향상
- 에너지 효율성 향상

- 낙후되어 에너지 효율성이 취약한 주거환경 및 조명 등 에너지 사용시설을 정비하여 에너지 사용의 효율성 증대
- 취약계층 지원을 통한 에너지 효율성 향상
- 에너지 소비감축
 - 빗물 등 이용 가능한 자원 재활용으로 자원 효율성 증대
 - 녹색생활 실천을 통한 불필요한 에너지 소비 최소화
 - 에너지 소비제품의 적절한 사용으로 효율적인 에너지 소비 유도
- 신·재생에너지 보급 및 이용확대, 에너지 효율성 향상, 에너지 소비감축 등 3개 분야 그린홈 조성사업, 도시가스 공급확대, 저소득층 고효율 조명기기 교체사업, 주거환경 녹색건축화 사업, 빗물 재이용시설 도입사업, 녹색생활 실천 및 생활화 등 6개 사업을 통하여 61,920.2tCO₂감축

<표 V-3> 가정 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량

대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
신·재생 에너지 보급 및 이용확대	◦그린홈 조성사업	5,017.8
	◦도시가스 공급확대	12,395.0
에너지 효율성 향상	◦저소득층 고효율 조명기기 교체사업	13.8
	◦주거환경 녹색건축화 사업	16,749.5
에너지 소비감축	◦빗물 재이용시설 도입사업	168.0
	◦녹색생활 실천 및 생활화	27,576.1
합 계		61,920.2

3) 추진계획

(1) 그린홈 조성사업

① 사업개요

- 정부의 그린홈 100만호 보급사업과 연계하여 추진
 - 그린홈 100만호 보급사업 : 2020년까지 신·재생에너지주택(그린홈) 100



만호 보급을 목표로 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신 재생에너지원을 주택에 설치할 경우 설치 기준단가의 일부를 정부가 보조 지원하는 사업

※ 그린빌리지 사업 : 마을단위(10가구 이상, 아파트 등 공동주택 포함)에 신·재생에너지원을 설치하는 경우 설치비의 일부를 보조 지원하는 사업

<표 V-4> 그린홈 보급사업 지원대상

구분	지원대상
대상주택	◦건물등기부 또는 건축물대장의 용도가 건축법 시행령 제3조의 4의 별표1에서 규정한 단독주택 및 공동주택
단독주택	◦단독주택 소유자 또는 소유예정자로서 기존 및 신축 주택 모두 가능
보급자리 주택	◦지자체의 그린빌리지 사업계획서 제출에 따른 사업평가후 사업선정이 된 경우에 신청가능 - 기존의 보급자리주택은 입주자대표 등으로 신청하여야 함 - 건축중인 보급자리주택은 건축중인 보급자리주택의 시공사, 시행사 대표 또는 입주자 대표 등으로 신청하여야 함

주 : 그린빌리지의 경우 신청자는 을(공동주택) 대표, 주택 및 건물 소유자, 기타 법인이 됨
자료 : 그린홈 홈페이지 - greenhome.kemco.or.kr

<표 V-5> 그린홈 보급사업 지원분야

분야	구분	최대지원용량	보조금 지원비율	용도
태양광	고정식	3kW/호	40% 이내	전기생산
	추적식			
태양열	평판형	20㎡/호	50% 이내	온수생산
	단일진공관형			
	이중진공관형			
지열	수직밀폐형	17.5kW/호	50% 이내	냉난방이용
소형풍력	-	3kW/호	50% 이내	전기생산
연료전지	-	1kW/호	75% 이내	전기·열생산

자료 : 에너지관리공단. 2012. 알기쉬운 그린홈 안내가이드

② 태양광 주택 조성사업

- 태양광 주택이란 태양전지 모듈을 지붕이나, 창호, 옥상 등에 설치하고 여기서 발생하는 전기를 직접 이용하는 주택을 말함
- 지원규모는 가구당 3kW이하이며, 약 23㎡의 설치면적이 필요

- 서천군은 2020년까지 태양광 주택 498가구를 보급할 계획임
- 총 설비용량은 1,493kW이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,325.3tCO₂ 임
 - 1,493kW(설비용량) × 0.292(태양광 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출 계수) = 1,325.3tCO₂

<표 V-6> 서천군 태양광 주택 보급사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급가구수(가구)	28	120	150	200	498
설비용량(kW)	83	360	450	600	1,493
감축효과(tCO ₂)	73.6	319.6	399.5	532.6	1,325.3
사업비(백만원)	394	1,380	1,725	2,300	5,799

주 : tCO₂의 양은 태양광 석유환산계수 0.292TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 태양열 주택 보급사업

- 태양열 주택이란 집열기를 지붕이나 옥상 등에 설치하고 이를 통해 얻은 열량을 이용하여 온수를 우선 사용하며 보조적으로 난방에도 이용하는 주택을 말함
 - 급탕위주의 설비로 급탕에 우선적으로 사용되며, 잉여온수가 발생할 경우 보조적으로 난방에 사용됨
- 지원규모는 가구당 20m²이하이며, 약 24m²의 설치면적 필요
- 서천군은 2020년까지 태양열 주택 600가구를 보급할 계획임
- 총 설비용량은 9,030m²이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,756.9tCO₂임
 - 9,030m²(설비용량) × 0.064(태양열 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출 계수) = 1,756.9tCO₂

<표 V-7> 서천군 태양열 주택 보급사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급가구수(개)	2	150	188	260	600
설비용량(m ²)	60	2,250	2,820	3,900	9,030
감축효과(tCO ₂)	11.6	437.8	548.7	758.8	1,756.9
사업비(백만원)	39	1,455	1,824	2,522	5,840

주 : tCO₂의 양은 태양열 석유환산계수 0.064TOE/m²·년에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용



④ 지열 주택 보급사업

- 지열 주택이란 연중 약 15℃로 일정한 지하의 온도를 히트펌프로 변화시켜 가정의 난방과 냉방에 이용하는 주택을 말함
- 지원규모는 17.5kW(5RT) 이하이며 일반적으로 지중 열교환기를 위해 50 m², 기계실을 위해 6.6m²의 설치면적이 필요
- 서천군은 2020년까지 지열 주택 112가구를 보급할 계획임
- 총 설비용량은 1,960kW이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,054.7tCO₂ 임

$$- 1,960\text{kW}(\text{설비용량}) \times 0.177(\text{지열 석유환산계수}) \times 3.04(\text{원유 CO}_2 \text{ 배출계수}) = 1,054.7\text{tCO}_2$$

<표 V-8> 서천군 지열 주택 보급사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급가구수(가구)	2	20	30	60	112
설비용량(kW)	35	350	525	1,050	1,960
감축효과(tCO ₂)	18.9	188.3	282.5	565.0	1,054.7
사업비(백만원)	28	600	900	1,800	3,328

주 : tCO₂의 양은 지열 석유환산계수 0.177TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

⑤ 소형풍력 주택 보급사업

- 소형풍력 주택이란 바람의 운동에너지를 풍차의 회전 이용하는 주택을 말하며, 지원규모는 가구당 3kW이하이며, 소형풍력기 설치를 위해 약 9m²의 실외 바닥면적과 인버터 설치를 위해 실내에 1m²의 면적이 필요
- 서천군은 2020년까지 소형풍력 주택 98가구를 보급할 계획임

<표 V-9> 서천군 소형풍력 주택 보급사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급가구수(가구)	-	8	30	60	98
설비용량(kW)	-	24	90	180	294
감축효과(tCO ₂)	-	27.5	103.2	206.3	337.0
사업비(백만원)	-	240	900	1,800	2,940

주 : tCO₂의 양은 소형풍력 석유환산계수 0.377TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

- 총 설비용량은 294kW이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 337.0tCO₂ 임

$$294\text{kW}(\text{설비용량}) \times 0.377(\text{소형풍력 석유환산계수}) \times 3.04(\text{원유 CO}_2 \text{ 배출 계수}) = 337.0\text{tCO}_2$$

⑥ 연료전지 주택 보급사업

- 연료전지 주택이란 연료용 가스에 포함되어있는 수소와 대기 중의 산소를 반응시켜 전기와 열을 생산해내는 연료전지를 이용하여 전기뿐만 아니라 급탕과 난방에도 이용하는 주택을 말함
- 지원규모는 가구당 1kW이하이며, 약 2m²의 설치면적 필요
- 서천군은 2020년까지 연료전지 주택 100가구를 보급할 계획임
- 총 설비용량은 100kW이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 543.9tCO₂ 임

$$100\text{kW}(\text{설비용량}) \times 1.789(\text{연료전지 석유환산계수}) \times 3.04(\text{원유 CO}_2 \text{ 배출 계수}) = 543.9\text{tCO}_2$$

<표 V-10> 서천군 연료전지 주택 보급사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급가구수(가구)	-	10	30	60	100
설비용량(kW)	-	10	30	60	100
감축효과(tCO ₂)	-	54.4	163.2	326.3	543.9
사업비(백만원)	-	500	1,500	3,000	5,000

주 : tCO₂의 양은 연료전지 석유환산계수 1.789TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

⑦ 종합

- 그린홈 보급사업은 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 주택 등 5가지 사업으로 추진되며 사업을 통해 감축되는 탄소량은 총 5,017.8tCO₂ 임
- 총 22,907백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 13,653백만원으로 가장 많이 소요되며, 민간 6,621백만원, 군비 1,869백만원, 도비 764백만원의 순으로 소요됨



<표 V-11> 서천군 그린홈 보급사업 탄소감축 효과

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
합계(tCO ₂)	104.1	1,027.6	1,497.1	2,389	5,017.8
태양광(tCO ₂)	73.6	319.6	399.5	532.6	1,325.3
태양열(tCO ₂)	11.6	437.8	548.7	758.8	1,756.9
지열(tCO ₂)	18.9	188.3	282.5	565.0	1,054.7
소형풍력(tCO ₂)	-	27.5	103.2	206.3	337
연료전지(tCO ₂)	-	54.4	163.2	326.3	543.9

<표 V-12> 서천군 그린홈 보급사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	461	4,175	6,849	11,422	22,907
국비(백만원)	232	2,410	4,091	6,920	13,653
도비(백만원)	20	166	232	346	764
군비(백만원)	42	403	568	856	1,869
민간(백만원)	167	1,196	1,958	3,300	6,621

(2) 도시가스 공급확대

① 사업개요

- 도시가스는 소득의 증가, 환경에 대한 관심 고조, 대체 가능한 연료의 부재, 사용자의 편의성 등의 요인으로 난방목적 중심에서 수요가 급격하게 증가하고 있으며, 특히 타 에너지에 비하여 가격이 매우 저렴하고 이용편의성이 높은 등 여러 측면에서 선호도가 높음
- 도시가스 공급은 정부투자기관인 한국가스공사가 담당하고 있으며, LNG 도입, 인수기지 및 공급배관망의 건설·운영, 천연가스 제조 공급의 역할을 수행하고 있으며, 최종소비자에게 가스를 공급 배분하는 역할을 수행하고 있음

<표 V-13> 도시가스의 청정성

구분	SO ₂ (g/만kcal)	NO _x (g/만kcal)	CO(g/만kcal)	분진(g/만kcal)
도시가스	0.01	1	0.3	0
등유	0.2	1.9	0.6	0.5

<표 V-14> 도시가스의 열효율 및 발열량

구분	천연가스	석유(경유)	전기	연탄
열효율	45%	40%	38%	30%
발열량	10,400kcal/m ³	9,200kcal/l	4,500kcal/kg	2,500kcal/kWh

자료 : 한국도시가스협회 홈페이지 - www.citygas.or.kr

- 온실가스의 발생을 감축하고 연료비 부담을 저감하며 신·재생에너지 이용 방안 중 안전하고 편리하며, 경제적인 연료인 도시가스 보급 확대가 전국적으로 확대되고 있음
- 도시가스를 사용할 경우 보일러 등유를 사용할 때 보다 연간 0.62톤의 CO₂가 저감되는 것으로 나타남

<표 V-15> 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 삭감 원단위

감축수단	필요열량(kcal/h)	시간당 연료소비량	CO ₂ 배출량(톤/년)	삭감량(톤/년)
보일러 등유	6,758	0.81 l/h	2.90	0.62
도시가스	6,758	0.71m ³ /h	2.28	

자료 : 대전광역시, 2009. 온실가스 배출량 산정조사 및 저감방안 연구

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 도시가스 공급을 위한 인프라 구축 및 일부 아파트에 도시가스 공급을 시작하였음
 - 서천군의 도시가스는 2005년 7월 서천읍 제일 아파트에서부터 공급되기 시작함
- 도시가스 협회의 도시가스 보급률 전망(2012~2016)에 의하면 2016년 충남의 서해(보급 업체명)의 보급률을 47.6%로 전망하고 있음
- 도시가스 공급확대를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 12,395.0tCO₂ 임
 - 0.62t/yr(감축량원단위) × 42,000(지자체 가구수) × 47.6%(도시가스 보급률) = 12,395.0tCO₂

<표 V-16> 서천군 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (t/yr)	지자체 가구수	도시가스 보급률(%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
도시가스	0.62	42,000	47.6	12,395.0
감축량 산정식	감축량 원단위 × 지자체가구수 × 도시가스 보급률			



③ 소요 예산

- 총 82,530백만원의 예산이 소요됨
 - 도시가스 보일러 비용을 포함하여 1가구당 약 1.5백만원 소요
- 도시가스 가스관 설치비는 한국가스공사에서 부담하는 것이므로 소요예산에서 제외함

<표 V-17> 서천군 도시가스 공급확대 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	11,277	17,514	23,751	29,988	82,530
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	11,277	17,514	23,751	29,988	82,530

(3) 저소득층 고효율 조명기기 교체사업

① 사업개요

- 지식경제부, 보건복지부의 “사회보장 장기 발전방향”과 연계하여 추진함
- 지식경제부, 보건복지부와 한국전력은 저소득층 가구 및 복지시설을 대상으로 고효율 조명기기 교체에 대해 전액 지원하고 있음
 - 「국민기초생활보장법」상 국민기초생활수급권자 중 일반수급자 약 85만호를 대상으로 하는 본 사업은 해당 지자체의 추천에 의하여 선정됨
 - 이 사업은 20w, 40w 형광등과 30w, 60w, 100w 백열등을 안정기 및 안정기 내장형램프로 교체함
 - 노후 주택의 불량 옥내전기설비에 대한 간이보수도 함께 시행함

② 사업계획 및 감축효과

- 고효율 조명기기로 교체할 경우 안정기의 경우 일반제품에 비해 36%, 안정기 내장형램프는 백열전구에 비해 75% 가량의 절전효과가 있음
- 기후변화행동연구소(2009)의 온실가스 감축에 기여하는 에너지 빈곤층 지

원방안 연구에 따르면, 일반수급자 가구에서 백열구에 의한 연간 배출량은 10.18kgCO₂ 임

- 따라서 안정기 내장형램프의 경우 고효율 조명기기 교체를 통하여 1가구당 약 7.64kgCO₂ 의 온실가스 절감이 가능함
 - 한국전력공사에서는 서천군 관내 저소득층에 안정기 내장형램프를 교체하는 사업을 추진함
 - 2011년까지 서천군 저소득층 고효율 조명기기 교체가구는 1,750가구이며 2014년까지 50가구를 추가로 교체할 계획임
 - 서천군 저소득층 고효율 조명기기 교체사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 13.8tCO₂ 임
- 1,800(교체가구수) × 7.64kg(1가구당 CO₂ 저감량) × 0.001(t환산) = 13.8tCO₂

<표 V-18> 서천군 저소득층 고효율 조명기기 교체사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
교체가구수(가구)	1,750	50	-	-	1,800
감축효과(tCO ₂)	13.4	0.4	-	-	13.8

주 : tCO₂의 양은 태양광 석유환산계수 0.292TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 소요 예산

- 총 소요예산은 288백만원이며, 전액 국비로 충당됨

<표 V-19> 서천군 저소득층 고효율 조명기기 교체사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	280	8	0	0	288
국비(백만원)	280	8	0	0	288
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(4) 주거환경 녹색건축화 사업

① 사업개요



- 정부에서는 2020년까지 건축물 부문(국가 온실가스 배출량의 25%)의 온실가스 감축목표를 26.9%로 설정하고, 녹색건축 활성화를 위하여 『녹색건축물 조성 지원법』을 제정(2013.2.23 시행)
- 기존 주거환경개선사업 및 향후 녹색건축물 조성사업과 연계하여 낙후된 주거환경을 개선함으로써 에너지절약형 주거환경 조성
 - 기존주택 정비 후 에너지 절감률은 주택면적이 36㎡일 때 13.0%, 46㎡일 때 19.5%, 84㎡일 때 25.0%로 추정됨

<표 V-20> 기존주택 정비 후 에너지 절감률

구분	대표 평형(㎡)	대상 호수(호)	에너지 절감		
			절감율(%)	호당 절감량 (MJ/년)	총 절감량 (GJ)
영구임대주택	36	190,077	13.0	5,820	1,106,248
50년임대주택	46	100,949	19.5	11,090	1,119,524
리모델링	84	708,974	25.0	20,017	14,191,532

자료 : 국토해양부, 2009. 그린홈 활성화를 위한 설계지침 및 지원기준 마련

② 사업계획 및 감축효과

- 경상남도의 「경상남도 기후변화 대응 종합계획(2010)」에 의하면, 주택 1채 당 개보수시 1.32tCO₂의 온실가스 감축효과가 있음
- 현재 사회취약계층의 노후화된 주택을 개보수하여 주거안정을 도모하고 수급자의 의견을 반영한 주민맞춤형 주택수리 사업을 진행 중에 있음
- 또한 쾌적한 주거환경 개선을 도모하기 위하여 노후공동주택 시설보수 지원사업을 진행 중에 있음
 - 남부주택 등 2개 단지(어린이 놀이터, 공용시설 보수 등)
- “2010년 인구주택 총조사”에 따르면 1979년 이전에 조성된 서천군의 총 주택수는 5,457채이고, 1980~1994에 조성된 총 주택 수는 7,232채임
- 2020년에 조성된 지 최저 26년 이상 된 낙후주택을 리모델링할 경우 예상되는 온실가스 감축효과는 16,749.5tCO₂ 임
 - 12,689(채) × 1.32(tCO₂) = 16,749.5tCO₂

<표 V-21> 서천군 주거환경 녹색건축화 사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
사업주택(채)	-	-	5,457	7,232	12,689
감축효과(tCO ₂)	-	-	7,203.2	9,546.3	16,749.5

③ 소요 예산

- 주택 1채당 약 6백만원의 비용이 소요되어 총 76,134백만원의 비용이 발생함

<표 V-22> 서천군 주거환경 녹색건축화 사업 소요예산

구분	2009~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	32,742	43,392	76,134
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	0	0	32,742	43,392	76,134

주 : 국비는 장기저리 용자로 지원됨

(5) 빗물 재이용시설 도입사업

① 사업개요

- 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률』 시행에 따라 법정계획으로 「물 재이용 기본계획」이 수립되는 등 빗물 재이용 촉진 등에 대한 관심 고조
- 종합운동장, 실내체육관, 공공청사를 신축하거나 지붕면적 1천㎡ 이상 증축·개축·재축하는 경우 빗물이용시설을 설치·운영하여야 하며 이를 신고하여야 함
 - 지붕이 있는 운동장 또는 체육관
 - 국가 또는 지방자치단체의 청사와 외국공관의 건축물로서 제1종 근린생활시설에 해당하지 않는 공공업무시설(군사·국방시설은 제외)
 - 국가·지방자치단체가 아닌 법인·단체 또는 기관 중 다음 어느 하나에



해당하는 공공기관의 청사

- 「물 재이용 기본계획」에 따르면 2020년까지 빗물이용시설의 저류조 용량은 총 459,894m³으로 현재 저류조 용량 54,045m³ 대비 8.5배 증가하는 것으로 추정됨
- 공장 및 상가의 빗물이용시설 용량은 184,541m³, 아파트 174,517m³, 체육 시설 43,879m³, 학교시설 39,532m³, 공공청사 17,603m³으로 공장 및 상가와 아파트의 구성 비율이 전체의 78% 차지
- 목표연도 2020년의 이용 가능한 총 빗물량(하수저류시설 재이용 포함)은 48,608천m³/년으로 2008년 653천m³/년 대비 약 74배 증가가 예상됨
- “Lafent 조경뉴스(2009)” 보도자료에 따르면 1%의 빗물만 활용해도 물 부족 현상이 사라질 것으로 예측됨

<표 V-23> 빗물이용 목표량

(단위 : 천m³/년)

구분	공공청사	체육시설	공장 및 상가	아파트	학교시설	하수저류시설	전체
총 이용 잠재량	833	60,065	162,662	303,095	131,337	57,407	715,399
2008년 이용량	36	66	259	236	56	-	653
2012년 목표량	62	154	648	613	138	3,585	5,200
2016년 목표량	124	309	1,299	1,228	277	14,344	17,581
2020년 목표량	213	530	2,228	2,107	475	43,055	48,608

자료 : 환경부, 2011. 물 재이용 기본계획

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 2020년까지 전체가구의 10%에 빗물이용시설을 설치할 계획임
- 빗물 재이용시설 도입시 예상되는 온실가스 감축효과는 총 168.0tCO₂ 임

<표 V-24> 서천군 빗물 재이용시설 도입사업으로 인한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	빗물이용시설 보급률(%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
빗물 재이용	40	42,000	10	168.0
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 빗물이용시설 보급률			

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

③ 소요 예산

- 2015년 이후부터 총 21,462백만원의 예산이 소요
- 민간이 7,082백만원으로 가장 많이 소요되며, 국비 6,868백만원, 군비 4,292백만원, 도비 3,220백만원의 순으로 소요됨

<표 V-25> 서천군 빗물 재이용시설 도입사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	10,731	10,731	21,462
국비(백만원)	0	0	3,434	3,434	6,868
도비(백만원)	0	0	1,610	1,610	3,220
군비(백만원)	0	0	2,146	2,146	4,292
민간(백만원)	0	0	3,541	3,541	7,082

(6) 녹색생활 실천 및 생활화

- 녹색생활은 기후변화의 심각성을 인식하고 일상생활에서 에너지를 절약하여 온실가스와 오염물질의 발생을 최소화하는 생활로 정의되며, 일상생활 속에서 자원과 에너지를 현명하고 친환경적으로 이용하여 온실가스 배출을 줄이고 저탄소 녹색사회를 구현하고자 하는 생활습관으로 설명되고 있음
- 환경부와 한국환경산업기술원의 조사에 따르면 우리나라 가정 부문에서 에너지절약 실천으로 감축할 수 있는 온실가스 잠재량은 가정, 상업, 공공, 수송 등 비 산업부문에서 7,350만 톤의 34.8%로써, 이는 2020년 배출될 것으로 예상되는 온실가스 배출전망치(BAU)의 9.4%를 감축할 수 있는 수준임

① TV 시청시간 줄이기(1시간 줄이기)

- 전력거래소의 “2011년 가전기기 보급률 및 가정용 전력소비행태 조사 결과보고서(2011)”에 따르면 TV의 경우 월 평균 28.6일로 조사되어 거의 매일 사용하고 있는 것으로 분석되었음
- 일일 TV 시청시간(브라운관 TV)을 1시간 단축하면 월 4.19kWh의 절감효



- 과를 가지며 가전기기의 에너지를 절약하고 녹색생활을 실천할 수 있음
- TV 시청시간 줄이기(1시간 줄이기)는 지속적인 홍보와 캠페인 전개를 통하여 이루어져야 함
 - 인도네시아에서 진행된 유니세프 공익캠페인의 경우 부모와 자식의 시간을 보내는 광고를 함으로써 TV 시청시간을 줄이도록 함
 - 이들 사례처럼 시민들이 직접적으로 느낄 수 있는 홍보를 통하여 캠페인을 유지하여야 함
 - 우리나라에서 하루 평균 6시간이 TV 시청시간이며 1시간을 줄인 사용시간을 감축량 원단위로 설정함
 - 감축량 원단위 = 1시간 줄인 TV에너지사용량(kWh/y) × CO₂ 배출계수(kg/kWh)
 - 1시간 줄인 TV 에너지사용량 = TV 평균소비전력(kW) × 1시간 줄인 사용기간(h/d) × 사용일수(d/y)
 - 한국소비자원에서 조사된 “가정 내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 TV 시청시간 줄이기 실천율이 55.8%로 나타남
 - 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 44%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 TV 보급률은 전력거래소의 “2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사” 결과보고서 참조
 - TV 시청시간 줄이기로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,384.8tCO₂ 임

<표 V-26> 서천군 TV 시청시간 줄이기로 인한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 TV 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(CO ₂)
TV	89	42,000	1.45	44	2,384.8
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 TV 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

② 컴퓨터 사용시간 줄이기

- 우리나라에는 약 3,000만대의 컴퓨터가 있으며, 모든 컴퓨터를 단지 켜두

는 것만으로도 1년에 54억kW의 전기가 사용되고 3,989억원의 비용과 22억 8,960만kg의 CO₂가 발생함

- 환경부와 그린스타트 전국네트워크는 컴퓨터 미사용시 전력을 자동적으로 감소시켜 전기를 절약할 수 있는 그린터치를 시작

<표 V-27> 그린터치 절전모드별 특징

구분	기능	특징	네트워크	비고
최대 절전	모니터 끄기	업무시스템에 영향을 주지 않음	연결	최소 절전효과
빠른 절전	대기 모드	최소의 전력유지로 절전효과가 뛰어나고 복구속도가 빠름(3~5초)	끊김	PC에 따라 전원버튼 사용
최소 절전	최대 절전모드	사용전력의 극소화로 최고의 절전효과	끊김	복구시간 느림 (15초 이상)

자료 : www.greentouch.kr

- 그린터치란 컴퓨터를 잠시 사용하지 않을 때 소비되는 전력을 감소시켜 비용을 절감하고 CO₂ 발생량을 줄여주는 무료 프로그램임
- 그린터치 사용으로 전기를 절약시켜 주고 CO₂ 배출을 감소시킴
- 그린터치 절전모드 중 최소의 전력유지로 절전효과가 뛰어나고 복구속도가 신속한 빠른 절전 모드의 사용을 전파하여 전력소비 감소

<표 V-28> 그린터치 절전모드별 효과

구분	최대절전	빠른절전	최소절전
컴퓨터+모니터 평균 소비전력	201W = 168W(컴퓨터) + 33W(모니터)	201W = 168W(컴퓨터) + 33W(모니터)	201W = 168W(컴퓨터) + 33W(모니터)
그린터치 프로그램 사용시 소비전력	1W 이하 = 약 0.1W(컴퓨터) + 약 0.6W(모니터)	2W 이하 = 약 0.1W(컴퓨터) + 약 0.6W(모니터)	100W 이하 = 약 0.1W(컴퓨터) + 약 0.6W(모니터)
절감 소비 전력 (그린터치 사용시)	200W = 201W - 1W	199W = 201W - 2W	101W = 201W - 100W
1일 절감 전력량 (그린터치 사용시)	600Wh(0.6kWh) = 200W x 3시간	597Wh(0.597kWh) = 199W x 3시간	303Wh(0.303kWh) = 101W x 3시간
연간 절감 전력량 (그린터치 사용시)	144kWh = 0.6kWh x 240일	143kWh = 0.597kWh x 240일	72.7kWh = 0.303kWh x 240일
연간 CO ₂ 저감량 (kWh)	61kg-CO₂ = 0.424 x 144kWh	61kg-CO₂ = 0.424 x 143kWh	31kg-CO₂ = 0.424 x 72.7kWh

자료 : www.greentouch.kr



○ 가정용 컴퓨터와 공무원(공공) 컴퓨터에 그린터치 적용시 총 감축효과는 817.3tCO₂임

- 가정용 컴퓨터 : 40%(실천율) × 42,000(지자체가구수) × 0.76(컴퓨터 보급률) × 0.061(연간 CO₂ 저감량) = 778.9tCO₂

- 공공 컴퓨터 : 630(공무원 수) × 0.061(연간 CO₂ 저감량) = 38.4tCO₂

<표 V-29> 서천군 그린터치 절전모드 사용시 온실가스 감축량

구분	실천율 (%)	가구수 및 공무원수	컴퓨터 보급률(%)	1대당 연간 CO ₂ 저감량(tCO ₂)	연간 CO ₂ 감축량(tCO ₂)
가정용	40	42,000	76	0.061	778.9
공공	100	630	100	0.061	38.4
총계	-	-	-	-	817.3

- 한국소비자원에서 조사된 “가정내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 컴퓨터를 켜놓고 사용하지 않은 경험이 60.2%로 나타남
 - 이를 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 40%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 컴퓨터 보급률은 “전력거래소, 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사” 결과보고서 참조
 - 공무원 수는 통계연보를 참조하였고 882명 전원이 업무상 컴퓨터를 사용하여 그린터치 운동에 참여하는 것으로 설정
- 또한, 컴퓨터 사용시간 외 플러그 뽑기와 컴퓨터 부팅시 모니터 1분 늦게 켜기 운동을 시행하여 전력소비 감소
- 원단위 감축량은 네이버환경캠페인(<http://eco.naver.com>)과 에너지관리공단에서 제공한 감축량을 근거로 적용함

<표 V-30> 서천군 플러그 뽑기와 부팅시 모니터 1분 늦게 켜기로 인한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 컴퓨터 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
플러그뽑기	10.8	42,000	0.76	40	137.9
부팅시 모니터1분 늦게 켜기	1.2	42,000	0.76	40	15.3
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 컴퓨터 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

- 컴퓨터 사용시간 줄이기 등으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 970.5tCO₂ 임

<표 V-31> 서천군 컴퓨터 사용시간 줄이기로 인한 온실가스 총 감축량

감축수단	사용시간 줄이기	사용시간 이외 플러그뽑기	부팅시 모니터 1분 늦게 켜기	총 온실가스 감축량(tCO ₂)
컴퓨터	817.3	137.9	15.3	970.5

③ 효율적인 냉장고 사용하기

- 냉장고 내 식품 저장용량이 커질수록 냉각효율이 떨어져 전력 소비량이 증가하며 10% 용량 증가에 따라 1.8kWh의 전력소비가 증가하게 되므로 적정용량 유지를 통하여 에너지 절감에 따른 에너지 낭비 방지
- 현재 평균 냉장고 내용물은 74%로 유지되고 있으나 60%정도만 채워서 유지하는 것이 에너지 절감효과를 가져옴
 - 또한 에너지 소비효율이 높은 1등급 냉장고는 3등급에 비해 23%의 에너지 절감효과가 있음
- 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = 60%채운 냉장고 에너지 사용량(kWh/y) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 60%채운 냉장고 에너지 사용량 = 냉장고 평균소비전력(kW) × 사용시간(h/d) × 사용일수(d/y) × 60%채웠을 때 에너지 절감율(%)
 - 60%채웠을 때 에너지 절감율(%) = 3.6%(에너지 관리공단 에너지 절약기기)
 - 월 7.2kWh이 절감되고, 약 3kg의 CO₂가 절감됨
 - 연간 86.4kWh와 36.6kg의 CO₂ 절감
- 적정용량 유지 이외의 효율적인 냉장고 사용에 따른 감축효과는 다음과 같음
 - 문 여는 시간을 10초 줄이면 월 0.5kWh절감되고 0.2kg의 CO₂가 절감됨
 - 연간 6kWh와 2.5kg의 CO₂ 절감
 - 냉각코일 먼지를 정기점검하면 월 2.5kWh절감되고 1kg의 CO₂가 절감됨
 - 연간 30kWh와 12.7kg의 CO₂ 절감
 - 통풍 잘 되는 곳에 설치하면, 월 3.8kWh절감되고 1.6kg의 CO₂가 절감됨



- 연간 45.6kWh와 19.3kg의 CO₂ 절감
 - 온도 강에서 중으로 낮추면 월 5.1kWh 절감되고 2.2kg의 CO₂가 절감됨
- 연간 61.2kWh와 25.9kg의 CO₂ 절감
- 한국소비자원에서 조사된 “가정 내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 냉장고 내용물 60%이상 적정용량 채우기 실천율이 50.7%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 49%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 냉장고 보급률은 전력거래소, 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사 결과보고서 참조
 - 위의 실천율을 효율적인 냉장고 사용에 일괄 적용함
- 효율적인 냉장고 사용하기로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,139.3tCO₂ 임

<표 V-32> 서천군 효율적인 냉장고 사용하기로 인한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 예상 가구수	가구당 냉장고 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
적정용량	36.6	42,000	1.07	49	806.0
문 여는 시간	2.5	42,000	1.07	49	56.0
냉각코일 점검	12.7	42,000	1.07	49	280.1
통풍	19.3	42,000	1.07	49	425.8
온도조절	25.9	42,000	1.07	49	571.4
총합	-	-	-	-	2,139.3
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 냉장고 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

에너지절약 100만가구 운동(<http://www.100.or.kr>)

에너지시민연대(<http://www.enet.or.kr/info02>)

④ 세탁기 사용횟수 줄이기

- 세탁기 사용 시 세탁시간은 옷감손상 방지 등을 위하여 10분 이내가 적당하고 탈수도 3분 이내가 적당하므로 세탁기 이용횟수를 줄여 물 및 전기 등을 아낄 수 있는 녹색생활을 실천하여야 함
- 에너지 소비효율등급 1등급 세탁기를 사용할 경우 3등급 세탁기 대비

29%의 에너지 절감효과가 있으며, 세탁량 증가에 따른 전기소비량의 차이는 없음

- 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = 주 1 회 사용횟수 줄인 세탁기 에너지 사용량(kWh/y) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 주 1회 사용횟수 줄인 세탁기 에너지 사용량 = 세탁기 평균소비전력(kW) × 사용시간(h/d) × 주 1회 단축한 사용일수(d/y)
 - 현재 세탁기 사용횟수를 주 4.5회에서 1회 줄인 3.5회 사용일수 적용
- 한국소비자원에서 조사된 “가정 내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 세탁사용횟수 3회 이상 실천율이 58.5%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 41%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 세탁기 보급률은 전력거래소, 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사 결과보고서 참조
- 세탁기 사용횟수 줄이기로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 688.8tCO₂ 임

<표 V-33> 서천군 세탁기 사용횟수 줄이기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 세탁기 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
세탁기	40	42,000	1.00	41	688.8
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 세탁기 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

⑤ 청소횟수 줄이기 및 흡입속도 단계 낮추기

- 청소기는 전원 on/off모드의 반복 시 소비전력이 매우 증가함에 따라 방의 정돈 후 한 번에 청소기를 돌려야 에너지 효율을 높일 수 있음
- 2009년 기준 청소기 사용시간이 주 5.4회이나 주 4.4회로 사용하는 것이 적당함(평균 38분/회 사용)
- 청소기의 흡입속도를 한단계 낮게 조절(강→중)해 사용할 경우 10%의 소



비전력을 절감할 수 있음

- 청소기 사용횟수 줄이기의 감축량원단위는 다음과 같으며, 청소기 흡입속도 한 단계 낮게 조절하기의 감축량원단위는 네이버환경캠페인(<http://eco.naver.com>) 과 에너지관리공단의 자료를 근거로 산출함
 - 감축량 원단위 = 주1회 사용횟수 줄인 청소기 에너지 사용량(kWh/y) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 주 1회 사용횟수 줄인 청소기 에너지 사용량 = 청소기 평균소비전력(kW) × 사용시간(h/d) × 주1회 단축한 사용일수(d/y)
- 한국소비자원의 전기제품 이용줄이기 실천율 37.8%를 적용하고 기존에 실천하는 실천율이 2020년까지 지속될 경우를 가정함
 - 한국소비자원에서 조사된 “가정내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 전기제품 이용 줄이기 실천율이 37.8%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 62%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 청소기 보급률은 전력거래소, 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사 결과보고서 참조
- 청소횟수 줄이기와 청소기 흡입속도 한 단계 낮추기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,252.9tCO₂ 임

<표 V-34> 서천군 청소횟수 줄이기 및 흡입속도 단계 낮추기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 청소기 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
횟수줄이기	39.0	42,000	0.81	62	822.6
흡입속도	20.4	42,000	0.81	62	430.3
총계					1,252.9
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 냉장고 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

⑥ 다리미 사용시간 줄이기 및 다리미질 모아서 하기

- 구겨진 옷을 손쉽게 다릴 수 있는 다리미는 자체 흡열이 크므로 적은 양

을 자주 사용하면 에너지를 낭비하게 되고 다림질을 할 때에는 옷감은 두꺼운 것부터 얇은 것의 순서로 다리고 코드를 뽑은 후 잔열을 이용해 손수건 등을 모아서 다리면 약 10% 정도의 전기요금을 줄일 수 있고, 에너지도 절약할 수 있음

- 환경부의 '2009년 녹색생활을 위한 저탄소 생활양식 설문조사'에 따르면 현재 다리미 사용시간이 주 69분에서 주 65분으로 이용하는 것이 적당하다고 함
- 다리미 사용시간 줄이기의 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = 주 4분 줄인 다리미 에너지 사용량(kWh/y) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 주 4분 줄인 다리미 에너지 사용량 = 다리미 평균소비전력(kW) × 주4분 줄인 사용시간(h/d) × 사용일수(d/y)
- 또한 최대한 많은 분량을 한꺼번에 다림질을 한다면 연간 5.6kg의 CO₂ 감축과 사용시간을 20% 줄일 수 있음
- 한국소비자원에서 조사된 “가정내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 다림질 모아서하기 실천율이 83.4%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 17%의 실천율을 적용
- 2020년 가구당 다리미 보급률은 전력거래소, 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사 결과보고서 참조
- 다리미 사용시간 줄이기 및 다림질 모아서 하기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 177.3tCO₂ 임

<표 V-35> 서천군 다리미 사용시간 줄이기 및 다림질 모아서 하기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 다리미 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
사용시간	20	42,000	0.97	17	138.5
모아서하기	5.6	42,000	0.97	17	38.8
총합	-	-	-	-	177.3
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 다리미 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인



⑦ 냉방시간 줄이기 및 적정온도 맞추기

- 에어컨의 전력 소비율은 매우 높은 편이며 여름철 전력부족사태를 일으키는 주요원인임
 - 장시간 사용 할 경우 전기사용량이 많아짐에 따라 여름철 오후 2~4시 사이에는 에어컨 사용을 자제하고 하루 1시간 덜 사용하면 월 33.8kWh의 에너지를 절약할 수 있음
 - 또한 일일 에어컨 사용시간은 4시간 39분에서 3시간 39분으로 이용하는 것이 적당함(연간 55일 사용)
 - 에어컨 실내 설정온도 26~28℃로 맞출 경우 연간 29.7kgCO₂를 감축
- 냉방시간 줄이기의 감축량원단위는 다음과 같으며, 적정온도 맞추기의 감축량원단위는 네이버환경캠페인(<http://eco.naver.com>)과 에너지관리공단의 자료를 근거로 산출함
 - 감축량 원단위 = 1시간 줄인 에어컨 에너지 사용량(kWh/y) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 1시간 줄인 에어컨 에너지 사용량 = 에어컨 평균소비전력(kW) × 1시간 줄인 사용시간(h/d) × 사용일수(d/y)
- 한국소비자원에서 조사된 “가정내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 전기제품 이용 줄이기 실천율이 37.8%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 냉방시간 줄이기에 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 62%의 실천율을 적용
- 또한 환경부 “녹색성장 및 환경교육에 관한 국민의식조사 결과”에 따르면 적정 냉난방 온도 유지 실천율이 58.8%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 적정 냉난방 온도 유지에 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 41%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 에어컨 보급률은 “전력거래소. 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사” 결과보고서 참조
- 냉방시간 줄이기와 적정온도 맞추기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,290.3tCO₂ 임

<표 V-36> 서천군 냉방시간 줄이기 및 적정온도 맞추기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 에어컨 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
냉방시간	53	42,000	0.88	62	1,214.5
적정온도	5	42,000	0.88	41	75.8
총계					1,290.3
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 에어컨 보급률 × 실천율				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

⑧ 효율적인 에어컨 관리하기

- 에어컨 필터에 낀 먼지나 이물질은 거주자의 호흡기 질환 등을 유발할 가능성이 있을 뿐 아니라 에어컨의 송풍 효율을 떨어뜨려 에너지를 낭비하는 요인이 되고, 필터가 막혀있는 경우와 청소한 경우를 비교하면 매월 10.7kWh 정도의 전력소비 차이가 나기 때문에 에어컨을 한달에 한 두 번 주기적으로 청소하는 것이 녹색생활의 일부분이면서 에너지를 절약하는 방안임
- 에어컨 필터 주기적 청소하기의 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = 에어컨 에너지 사용량(kWh/y) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 에어컨 에너지 사용량 = 에어컨 평균소비전력(kW) × 사용시간(h/d) × 사용일수(d/y)
 - 월 3.3kWh가 절감되고 1.4kg의 CO₂가 절감됨
 - 연간 39.6kWh와 16.8kg의 CO₂ 절감
- 에어컨 필터 주기적 청소하기 이외의 효율적인 에어컨 관리하기에 따른 감축효과는 다음과 같음
 - 사용시간 외 플러그를 뽑으면, 월 0.7kWh가 절감되고, 0.3kg의 CO₂가 절감됨
 - 연간 8.4kWh와 3.6kg의 CO₂ 절감
 - 매년 냉매 점검을 하면 월 18.7kWh가 절감되고, 7.9kg의 CO₂가 절감됨
 - 연간 224.4kWh와 95.1kg의 CO₂ 절감



- 한국소비자원에서 조사된 “가정 내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 전기제품 효율적 사용 실천율이 35.4%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 65%의 실천율을 적용
 - 2020년 가구당 에어컨 보급률은 “전력거래소, 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사” 결과보고서 참조
 - 위의 실천율을 효율적인 에어컨 관리하기에 일괄 적용함
- 효율적인 에어컨 관리하기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,774.8tCO₂ 임

<표 V-37> 서천군 효율적인 에어컨 관리하기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	가구당 에어컨 보급률(대/가구)	실천율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
필터청소	16.8	42,000	0.88	65	403.6
플러그 뽑기	3.6	42,000	0.88	65	86.5
냉매점검	95.1	42,000	0.88	65	2,284.7
총합	-	-	-	-	2,774.8
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 가구당 에어컨 보급률 × 실천율				

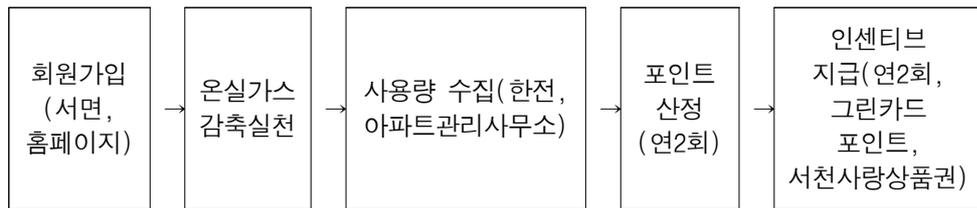
자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인
에너지절약 100만가구 운동(<http://www.100.or.kr>)
에너지시민연대(<http://www.enet.or.kr/info02>)

⑨ 탄소포인트제 운영

- 국내 탄소포인트제도는 녹색생활 실천에 보다 큰 동기를 부여하기 위해 가정이나 상업시설의 운영자가 전기 및 수도 등의 절약 정도에 따라 포인트를 발급하여 그에 상응하는 인센티브를 제공하는 제도임
- 한편 탄소포인트제는 주민 자율 참여 신청, 기준배출량 대비 온실가스 저감량에 대한 인센티브를 제공하는 것을 골자로 하는 제도로서 자발적 온실가스 감축활동 및 기후변화에 대한 인식 확산과 온실가스 감축 실적에 따른 인센티브 제공으로 활성화를 유도하여 가정·상업시설이 온실가스 배출 저감 후 성과에 의해 획득한 포인트를 인센티브로 제공함

- 우리나라의 탄소포인트제는 「탄소포인트제 운영에 관한 규정」 제3조 제2항에 의하여 탄소포인트제 운영기관으로 한국환경공단을 지정하여 시행 중이며, 동 규정 제 16조 제1항에 의하여 각 지자체는 별도로 프로그램을 운영 중임
- 서천군에서는 탄소포인트제 가입확대와 온실가스 감축 활동전개를 위하여 노력하고 있음
 - 아파트 거주자와 여성단체 등을 집중적으로 홍보하여 에너지 절약 실천 유도
 - 군민들의 생활행태 개선을 위한 캠페인 활동 전개
 - 기후변화 환경정책 홍보(그린터치, 그린카드 등)

<표 V-38> 서천군 탄소포인트제 추진흐름



- 2012년도 탄소포인트제 운영을 통한 서천군은 감축실적은 246.0tCO₂였음
- 2020년까지 서천군 탄소포인트제 운영에 따른 온실가스 감축효과는 총 3,628.0tCO₂ 임

<표 V-39> 서천군 탄소포인트제 운영 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
감축목표(tCO ₂)	738.0	738.0	907.0	1,245.0	3,628.0

⑩ 물 사용량 1분줄이기

- 수도 요금은 수돗물을 만들기 위해 든 여러 비용이 포함되어 있음
- 즉, 수돗물을 많이 쓰는 것은 그만큼 전기를 쓰는 것으로 결국 CO₂를 배출하는 것이 됨



- 에너지시민연대에 따른 하루에 가정에서 쓰는 물에 대한 CO₂ 배출량은 다음과 같음
 - 샤워시간 10분에 140ℓ가 소모되며, 82g의 CO₂가 배출된다고 함
 - 따라서 샤워시간 1분줄일 시 8.2g의 CO₂를 절감할 수 있음
 - 세차 10분에 100ℓ가 소모되며 58g의 CO₂가 배출된다고 함
 - 따라서 세차 시간 1분줄일 시 5.8g의 CO₂를 절감할 수 있음
 - 정원, 화분 물주기 5분에 50ℓ가 소모되며 29g의 CO₂가 배출된다고 함
 - 따라서 정원, 화분 물주기 시간 1분줄일 시 5.8g의 CO₂를 절감할 수 있음
 - 즉, 샤워시간, 세차, 정원, 화분에 사용되는 물 사용시간을 1분줄일 시 연간 약 7.2kg의 CO₂를 절감할 수 있음
- 한국소비자원에서 조사된 “가정 내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 수도물 사용에 대한 평균 실천율이 45.3%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 54.7%의 실천율을 적용
- 물 사용량 1분줄이기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 165.4tCO₂ 임

<표 V-40> 서천군 물 사용량 1분 줄이기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr)	2020년 예상 가구수	실천율(%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
1분 줄이기	7.2	42,000	54.7	165.4
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 실천율			

자료 : 에너지절약 100만가구 운동(<http://www.100.or.kr>)
 에너지시민연대(<http://www.enet.or.kr/info02>)

⑪ 개인 머그컵 사용하기

- 자원순환연대 자료에 따르면 2010년 우리나라 1회용 컵 사용량은 150여 억개에 이른다고 함(제주환경일보, 2012.09)
- 150여 억개의 종이컵이 배출하는 이산화탄소는 16만톤 정도이며, 150여 억개 종이컵을 만들기 위해서는 나무 1500만 그루를 잘라내야 함

- 또한 종이컵 매립시 썩는데 20년 이상이 걸리고 1회용컵 생산비용만 1000억이 지출되며, 처리비용은 연간 60억원에 이른다고 함
- 이는 종이컵 1개당 10.7g의 CO₂를 배출하는 것이며 연간 4kg의 CO₂가 배출되는 것임
- 이에 서천군에서는 공무원들과 사업체 종사자들의 종이컵 사용을 줄이고 개인 머그컵을 사용하게 하여 온실가스 감축에 앞장설 예정임
- 개인 머그컵 사용하기를 통한 온실가스 감축효과는 79.2tCO₂ 임

<표 V-41> 서천군 개인 머그컵 사용하기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr)	서천군 공무원 및 사업체 종사자 수	온실가스 감축량(tCO ₂)
머그컵 사용	4	19,802	79.2
감축량 산정식	감축량 원단위 × 공무원 및 사업체 종사자 수		

자료 : 제주환경일보, 2012, 09

⑫ 쿨·온맵시 실천하기

- 여름철에 에어컨 사용량을 줄이기 위해 가벼운 차림의 의복과 넥타이 미 착용 등을 권장하는 쿨워크 또는 쿨비즈 캠페인이 범세계적으로 펼쳐지고 있음
- 이는 냉방에너지뿐만 아니라 전력 사용에 의해 발생하는 온실가스 배출량을 줄일 수 있는 일석이조의 효과적인 방법으로 우리나라에서도 환경부의 주도하에 쿨맵시라는 이름으로 홍보되고 있음
- “쿨맵시 및 온맵시 복장 착용에 의한 온실가스 감축효과 분석(2011. 여소영 외)”에 따르면 쿨·온맵시의 착용은 실내 냉·난방온도를 2℃ 올리는 것과 같은 효과를 나타내며 이는 에너지 사용량을 14% 줄일 수 있는 효과임. 이는 연간 2℃ 올리는데 드는 1,964kWh와 905.2kg의 CO₂를 감축할 수 있음
- 에너지 시민연대의 조사에 따르면 2011년 전국 공공기관 및 일반사업장의 여름철 권장 냉방온도 준수율은 51%, 겨울철 권장 난방온도 준수율은 37%에 불과하였음



- 냉방온도 준수율 : 공공기관 39.0%, 일반사업장 52.5%
- 난방온도 준수율 : 공공기관 26.4%, 일반사업장 43.3%
- 이 준수율을 근거로 아직 준수하지 않은 기관들이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 냉방온도 공공기관 61.0%, 일반사업장 47.5%, 난방온도 공공기관 73.6%, 일반사업장 56.7%를 적용함
- 서천군의 2011년 관내 관공서 및 주요기관은 70개소이며, 사업체 수는 4,342개소임

<표 V-42> 서천군 쿨·온맵시 실천하기를 통한 온실가스 감축량

감축수단		감축량원단위 (kg/yr·대)	공공기관 및 사업체 수	준수율 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
냉방	공공기관	905.2	70	61	38.7
	사업체	905.2	4,342	47.5	1,866.9
난방	공공기관	905.2	70	73.6	46.6
	사업체	905.2	4,342	56.7	2,228.5
총합		-	-	-	4,180.8
감축량 산정식		감축량 원단위 × 공공기관 및 사업체 수 × 준수율			

자료 : 여소영 외. 한국기후학회지. 2011. 쿨맵시 및 온맵시 복장착용에 의한 온실가스 감축효과분석

- 쿨·온맵시 실천하기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 4,180.8tCO₂ 임

⑬ 난방시간 줄이기

- 고유가 등으로 에너지 환경이 변화함에 따라 가정에서의 난방비 절감을 위하여 난방시간 단축의 녹색생활 실천이 필요함
- 난방 방법에는 설정된 난방수 온도 및 실내온도에 의해 난방 되는 방법 과 반복시간을 이용하는 방법이 있으며 반복시간 방법을 이용하면 난방비를 절감할 수 있음
- 또한 동절기 최대 전력수요 중 전기난방기기 사용비율은 22~25%를 차지하고 있어, 과도한 전기난방기기의 사용은 전국적인 정전사태의 원인이 될 수 있음
- 일반적으로 전기장판, 전기온풍기, 전기스토브 등은 형광등(40w) 20~30개 이상의 전력을 소비함

- 따라서 가정에서의 전기난방기기 사용은 과도한 전기요금의 주범으로서 사용시간을 최소화하고 보조난방기로만 활용하는 것이 좋음
- 전기난방기기 1대를 하루 1시간 줄일시 연간 528kW와 248.4kg의 CO₂를 감축할 수 있음(동절기 월 20일 사용 × 3개월)
- LNG 보일러 난방시간 줄이기의 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = 사용일수 줄인 LNG보일러 최종소비에너지량(kcal/y) × LNG 총발열량(kcal/Nm³) × CO₂배출계수(kg/kWh)
 - 사용일수 줄인 LNG보일러 최종소비에너지량 = LNG보일러 에너지 소비량(kcal/h) × 사용시간(h/d) × 단축한 사용일수(d/y)
 - 연간 난방일수 110일에서 98일로 감소(일일 평균 4시간)
- 한국소비자원에서 조사된 “가정내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 난방기기 사용자제 실천율이 60.4%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 40%의 실천율을 일괄 적용함
- 또한 가구당 전기난방기기 보급률은 전력거래소. 2011. 2011년 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비형태 조사 결과보고서 참조
- 도시가스 협회의 도시가스 보급률 전망(2012~2016)에 의하면 2016년 충남의 중부(보급 업체명)의 보급률을 57.6%로 전망하고 있음
- 난방시간 줄이기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 4,744.6tCO₂ 임

<표 V-43> 서천군 난방시간 줄이기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	보급률 (대/가구, %)	실천률 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
전기난방	248.4	42,000	0.65	40	2,712.5
LNG 보일러	210	42,000	57.6	40	2,032.1
총합	-	-	-	-	4,744.6
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × 보급률 × 실천률				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인
에너지절약(http://www.powersave.or.kr/saving2/homeMenu_03.aspx)



⑭ 난방온도 낮추기(가정용 LNG 보일러 사용시)

- 겨울철 실내온도를 적절히 유지하기 위해 난방온도를 21℃에서 19℃로 낮추어 실천함에 따라 에너지 소비절감에 기여
- 겨울철 장기간 외출을 제외하고 보일러를 끄거나 동파방지 기능으로 설정하기 보다는 설정온도를 낮추어 설정하면 에너지 저감이 가능함
 - 보일러를 켜줄 경우 난방관 내의 물의 온도가 약 5℃까지 떨어지게 되고 보일러 재가동시 물을 80℃까지 끌어올리는데 난방연료소모가 크므로 설정온도를 낮추어 사용하는 것이 바람직함
- 난방온도 낮추기의 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = LNG보일러 에너지 소비량(kcal/y) × LNG 총발열량(kcal/Nm³) × CO₂배출계수(kg/kWh) × 실내온도 2℃ 낮출 때 에너지 절약률(%)
 - 실내온도 2℃ 낮출 때 에너지 절약률(%) = 13%
- 환경부 “녹색성장 및 환경교육에 관한 국민의식조사 결과”에 따르면 적정 냉난방 온도 유지 실천율이 58.8%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 41%의 실천율을 적용
- 도시가스 협회의 도시가스 보급률 전망(2012~2016)에 의하면 2016년 충남의 중부(보급 업체명)의 보급률을 57.6%로 전망하고 있음
- 난방온도 낮추기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,596.9tCO₂ 임

<표 V-44> 서천군 난방온도 낮추기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	LNG 보급률(%)	실천률 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
LNG 보일러	161	42,000	57.6	41	1,596.9
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × LNG 보급률 × 실천률				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

⑮ 주기적인 보일러 청소하기(가정용 LNG보일러 청소시)

- 난방설비를 장기간 사용하게 되면 난방배관 내부에 녹이나 침전물이 발

생하여 온수 순환에 지장을 주게 되므로 난방효율이 떨어지고 불필요한 에너지소비가 발생함 따라서 난방배관을 1회 정도 주기적으로 청소하여 난방효율을 높임

- 주기적인 보일러 청소하기의 감축량원단위는 다음과 같음
 - 감축량 원단위 = LNG보일러 에너지 소비량(kcal/y) × LNG 총발열량(kcal/Nm³) × CO₂배출계수(kg/kWh) × 보일러 청소시 에너지 효율개선율(%)
 - 보일러 청소시 에너지 효율개선율(%) = 5%
- 한국소비자원에서 조사된 “가정내 에너지 소비 실태와 합리화 방안”에 따르면 보일러 내부 청소 실천율이 29%로 나타남
- 이 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 가정이 적극적으로 실천하는 경우를 가정하여 71%의 실천율을 적용
- 도시가스 협회의 도시가스 보급률 전망(2012~2016)에 의하면 2016년 충남의 중부(보급 업체명)의 보급률을 57.6%로 전망하고 있음
- 주기적인 보일러 청소하기를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,064.9tCO₂ 임

<표 V-45> 서천군 주기적인 보일러 청소하기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr·대)	2020년 예상 가구수	LNG 보급률(%)	실천률 (%)	온실가스 감축량(tCO ₂)
LNG 보일러	62	42,000	57.6	71	1,064.9
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 지자체가구수 × LNG 보급률 × 실천률				

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

⑩ 이면지 다시 사용하기

- 인쇄용지 1박스 미사용시 연간 22.1kg의 CO₂를 절감할 수 있음
- 이에 서천군에서는 공무원들과 사업체 종사자들의 인쇄용지 1박스 사용을 줄이고 이면지를 사용하게 하여 온실가스 감축에 앞장설 예정임
- 이면지 다시 사용하기를 통한 온실가스 감축효과는 437.6tCO₂ 임



<표 V-46> 서천군 이면지 다시 사용하기를 통한 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/yr)	서천군 공무원 및 사업체 종사자 수	온실가스 감축량(tCO ₂)
이면지 사용	22.1	19,802	437.6
감축량 산정식	감축량 원단위 × 공무원 및 사업체 종사자 수		

자료 : 2010. 전라남도 녹색생활실천 홍보자료

⑰ 종합

- 녹색생활 실천 및 생활화는 가정에서의 탄소감축 캠페인 운동으로 서천군에서는 TV 시청시간 줄이기, 컴퓨터 사용시간 줄이기 등 총 16개의 캠페인 운동을 통해 예상되는 온실가스 감축량은 총 27,576.1tCO₂ 임

<표 V-47> 서천군 녹색생활 실천 및 생활화 탄소감축 효과(종합)

녹색생활 실천 및 생활화 사업	온실가스 감축량(tCO ₂)
합계	27,576.1
TV 시청시간 줄이기	2,384.8
컴퓨터 사용시간 줄이기	970.5
효율적인 냉장고 사용하기	2,139.3
세탁기 사용횟수 줄이기	688.8
청소횟수 줄이기 및 흡입속도 단계 낮추기	1,252.9
다리미 사용시간 줄이기 및 다리질 모아서하기	177.3
냉방시간 줄이기 및 적정온도 맞추기	1,290.3
효율적인 에어컨 관리하기	2,774.8
탄소포인트제 운영	3,628.0
물 사용량 1분 줄이기	165.4
개인 머그컵 사용하기	79.2
쿨온맵시 실천하기	4,180.8
난방시간 줄이기	4,744.6
난방온도 낮추기	1,596.9
주기적인 보일러 청소하기	1,064.9
이면지 다시 사용하기	437.6

2. 상업 및 공공 부문

1) 현황

- 상업 및 공공 부문 에너지 소비의 특징은 1990년대 중반까지 주종에너지로 사용되었던 석유의 사용이 감소하고 전력 및 도시가스의 사용이 급증한 것임
- 이는 연료규제의 영향과 고유가의 지속으로 석유에 비해 상대적으로 저렴한 전력과 도시가스의 이용이 증가했고, 상업 부문의 경우 백화점, 쇼핑몰, 대형마트 등 대형 유통업체의 증가와 전기·통신업의 급속한 성장, 사무기기의 자동화 등이 전력소비 증가를 야기했기 때문임
- 용도별로는 난방이 가장 많은 에너지를 사용하고 있으나 그 점유율이 40% 미만까지 하락하는 추세인 반면, 냉방·조명 등을 위한 전력사용량은 빠르게 상승하고 있음
- 따라서 빠르게 증가하는 상업 및 공공 부문의 전력사용량을 저감하기 위하여 신·재생에너지 보급사업과 에너지 효율성을 높이기 위한 다양한 방안이 도입되고 있음
 - 대형 건물을 중심으로 에너지 절약운동을 전개하거나 공공기관 등을 중심으로 신·재생에너지 및 에너지 고효율 기기의 도입을 추진중임
- 국립환경과학원에서 AIM 모델을 통하여 분석한 결과 상업 및 공공 부문의 2020년 BAU 대비 감축량 20.9백만tCO₂중 7.3백만tCO₂톤(34.9%)이 녹색생활 실천만으로 감축 가능한 것으로 나타남

<표 V-48> 녹색생활 실천에 의한 상업 및 공공부문 감축잠재량

(단위 : 백만tCO₂)

구분	상업·공공 총배출량	녹색생활 총 감축량	난방	냉방	조명	기타
부문별 배출량(BAU)	89.3 100%	-	27.6 30.9%	16.6 18.6%	19.7 22.1%	25.4 28.4%
녹색생활 총 감축량 중 부문별 감축량 및 비율 (B/A x 100)	-	7.3 ^{A)} 100%	3.2 ^{B)} 43.8%	2.4 32.9%	1.7 23.3%	

자료 : 환경부, 2009. 보도자료



- 상업 및 공공부문은 난방·냉방·조명분야 전체가 전력사용량 감소를 통해 탄소발생량을 저감하는데 중요한 요소이므로 세 분야에 대한 에너지 사용저감 대책을 마련하는 할 필요가 있음

2) 상업 및 공공 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향

(1) 목표

- 상업 및 공공 부문에서의 정책 목표는 적극적인 신·재생에너지 시설의 보급 및 고효율 기기 도입·교체임
 - 정부에서 추진하는 보급사업과 연계하여 신·재생에너지 및 고효율 기기를 도입하여 탄소발생 저감의 기틀 마련
 - 공공부문을 중심으로 신·재생에너지 시설을 보급하고 고효율 기기를 도입 및 교체하며, 민간 상업 부문으로 확장
 - 신·재생에너지 및 에너지 고효율 제품의 적극적인 도입으로 지역경제 활성화 및 균형발전 도모

(2) 추진방향

- 신·재생에너지 도입 및 이용 활성화
 - 정부에서 지원하는 신·재생에너지 보급계획과 연계한 신·재생에너지 도입
 - 신·재생에너지 도입을 통한 지역의 균형발전 도모
 - 서천군 공공시설 및 학교, 공공유�휴부지 등에 신·재생에너지 설치 및 이용 활성화
- 저탄소 고효율 에너지 시설 도입
 - 기존의 낙후된 시설을 LED 등 에너지 효율성이 높은 시설로 개선하여 에너지 사용 최소화
- 신에너지 발전소 조성
 - 태양광, 소수력 등 조성 가능한 신에너지 발전소 건설로 화력발전에 의한 전기생산량 감소 및 신에너지 보급률 향상

- 서천군의 경우 신·재생에너지 도입 및 이용활성화, 저탄소 고효율 에너지 시설 도입, 신에너지 발전소 조성 등 3개 분야 신·재생에너지 지방보급사업, 신·재생에너지 일반보급보조사업, 관내 학교 신·재생에너지 보급촉진사업, 공공 유희부지를 활용한 태양광발전사업, 민간부문 LED조명 교체사업, 공공기관 LED조명 교체사업, 신축공공건축물 에너지 저감사업, 가로등 및 보안등 고효율 교체사업, 풍력발전 설치사업, 태양광발전 설치사업, 에너지환경 종합타운 조성사업 등 11개 사업을 통하여 23,743.7tCO₂ 감축

<표 V-49> 상업 및 공공 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량

대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
신·재생 에너지 도입 및 이용 활성화	○신·재생에너지 지방보급사업	2,204.5
	○신·재생에너지 일반보급보조사업	399.5
	○관내 학교 신·재생에너지 보급촉진사업	550.3
	○공공 유희부지를 활용한 태양광발전사업	925.0
저탄소 고효율 에너지 시설 도입	○민간부문 LED조명 교체사업	2,611.5
	○공공기관 LED조명 교체사업	201.0
	○신축공공건축물 에너지 저감사업	290.0
	○가로등 및 보안등 고효율 교체사업	1,057.1
신에너지 발전소 조성	○풍력발전 설치사업	9,168.6
	○태양광발전 설치사업	5,494.7
	○에너지환경 종합타운 조성사업	841.5
합 계		23,743.7

3) 추진계획

(1) 신·재생에너지 지방보급사업

① 사업개요

- 지역특성에 맞는 환경 친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 제반 사업을 지원하는 사업
- 목적 : 지방자치단체가 소유 또는 관리하는 공간(사회복지시설 포함) 등에 설치하는 신·재생에너지설비 설치비 일부를 지원



○ 사업내용

- 일반사업(예산의 70%내외), 국제행사 또는 범정부차원의 녹색시범사업(예산의 15%내외), 사회복지시설사업(예산의 15%내외) 등으로 운영
- 시설보조사업(지역내의 에너지수급안정 또는 에너지이용합리화를 목적으로 설치하는 신·재생에너지관련 시설 및 설비 지원사업)의 경우 소요 자금의 50%(지방비 분담조건)이내 지원

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 공공시설에 태양열, 태양광, 지열냉난방 등 신·재생에너지 시설을 설치하였거나 설치할 계획임
 - 태양광의 경우 2011년까지 75kW를 설치하였고 향후 2020년까지 1,350kW를 추가로 설치할 계획임
 - 태양열의 경우 2015년 이후 600m³ 설치계획
 - 지열냉난방의 경우 2011년까지 318RT를 설치하였고, 향후 2020년까지 120RT를 더 설치할 예정임
- 신·재생에너지 지방보급사업에 따른 총 설비용량은 태양광 1,425kW이며, 태양열 600m³, 지열냉난방 438RT이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,204.5tCO₂ 임
 - 태양광 : 1,425kW(설비용량) × 0.292(태양광 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수) = 1,265.0tCO₂
 - 태양열 : 600m³(설비용량) × 0.064(태양열 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂배출계수) = 116.7tCO₂
 - 지열냉난방 : 438RT(설비용량) × 0.618(지열냉난방 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수) = 822.8tCO₂

<표 V-50> 서천군 신·재생에너지 지방보급사업 추진현황 및 계획

구분		2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
설비 용량	태양광(kW)	75	400	450	500	1,425
	태양열(m ³)	-	-	250	350	600
	지열냉난방(RT)	318	-	50	70	438
감축효과(tCO ₂)		664.0	355.1	542.0	643.4	2,204.5

주1 : 태양광 석유환산계수 0.292TOE/kW, 태양열 석유환산계수 0.064TOE/m³·yr, 지열 석유환산계수 0.618TOE/RT

주2 : TOE에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 소요 예산

- 총 7,964백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 3,672백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 2,132백만원, 민간 1,940백만원, 도비 220백만원의 순으로 소요됨

<표 V-51> 서천군 신·재생에너지 지방보급사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	1,214	2,000	2,187	2,563	7,964
국비(백만원)	607	1,000	942	1,123	3,672
도비(백만원)	0	0	102	118	220
군비(백만원)	607	1,000	244	281	2,132
민간(백만원)	0	0	899	1,041	1,940

(2) 신·재생에너지 일반보급보조사업

① 사업개요

- 신·재생에너지 설비에 대하여 설치비의 일정부분을 정부에서 무상 보조·지원함으로써, 새로이 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 유도하고 상용화된 기술에 대하여는 보급 활성화를 통하여 신·재생에너지 시장창출과 확대를 유도하는 사업

<표 V-52> 신·재생에너지 일반보급보조사업의 지원대상 및 지원한도

구분	지원대상	지원한도
일반보급사업	신·재생에너지 기술의 상용화된 일반보급설비로서 자가용 설비에 대하여 국고보조 ※ 2012년 지원기준 - 태양광 : 기준단가의 40% 이내 - 태양열, 지열, 바이오, 소형풍력 : 기준단가의 50% 이내 - 연료전지 : 기준단가의 75% - 기타분야 : 자문위원회를 통해서 별도 검토	소요자금의 60%이내
시범보급사업	신·재생에너지 기술의 상용화를 위한 시범보급설비(정부지원 R&D 활용조건)로서 자가용설비에 대하여 국고보조	소요자금의 80%이내



- 지원대상 : 일반건물·시설물 등에 자가사용을 목적으로 신·재생에너지 설비 설치를 희망하는 자
- 현 보급사업을 효과성·성과 중심으로 전환하고 신·재생에너지 설비를 집중적으로 설치하기 위하여 10대 그린 프로젝트 추진

<표 V-53> 10대 그린 프로젝트 사업

10대 프로젝트	내 용
Green Post	체신청, 집중국, 2,746개 우체국, 부속건물 및 유희부지
Green Port	28개 무역항 및 배후물류단지
Green School	11,080개 초·중·고 학교건물, 부속건물 및 유희부지
Green Island	독립전원을 사용하는 도서(모도 기준 132개)
Green Logistics	대규모 물류창고 및 유희부지
Green Industrial Complex	국가산업단지(40), 일반(347), 농공(396), 도시첨단(6) 전역
Green Highway	휴게소(167), 도로공사(6개 본부, 49개 지사, 305개 영업소) 시설 및 도로 주변
Green Army	군 시설 및 유희부지
Green Factory	공장 건물 및 유희부지
Green Power	한국전력, 발전사 및 발전소 부지

② 사업계획 및 감축효과

- 일반 건물을 대상으로 2020년까지 일반보급사업 추진
 - 신·재생에너지 일반보급보조사업의 일환으로 태양광 시설 설치
 - 신·재생에너지 일반보급보조사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 399.5tCO₂ 임
- 450kW(설비용량) × 0.292(태양광 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수)
= 399.5tCO₂

<표 V-54> 서천군 신·재생에너지 일반보급보조사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
설비용량(kW)	-	100	150	200	450
감축효과(tCO ₂)	-	88.7	133.2	177.6	399.5

주 : tCO₂의 양은 태양광 석유환산계수 0.292TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 소요 예산

- 총 2,250백만원의 예산이 소요됨
- 민간이 1,350백만원으로 가장 많이 소요되며, 그 이외에 국비가 900백만원 소요됨

<표 V-55> 서천군 신·재생에너지 일반보급보조사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	500	750	1,000	2,250
국비(백만원)	0	200	300	400	900
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	0	300	450	600	1,350

(3) 관내 학교 신·재생에너지 보급촉진사업

① 사업개요

- 정부의 신·재생에너지 지원관련사업인 일반보급보조사업과 지방보급사업과 연계하여 추진함
 - 단, 건축법 시행령 제3조의 4 관련 별표 1 제10호 가목의 학교 중 설치 의무화 적용을 받는 경우는 지원불가 대상임
- 따라서 서천군 관내 학교에 태양광 시설의 도입을 통하여 온실가스 감축 효과를 기대함
 - 사립학교 : 일반보급보조사업과 연계
 - 국·공립학교 : 지방보급사업과 연계

② 사업계획 및 감축효과

- 학교의 평균 운영시간을 하루 08:00~20:00까지 가정하고, 각 학교당 태양광 설비용량 10kW를 설치하는 것으로 함
- 2012년 서천군 학교 수는 54개교(유치원 20개교, 초등학교 18개교, 중학교 9개교, 고등학교 7개교, 학교 수에서 분교 제외)이며, 2020년까지 초·중



등교육기관을 34개교에서 40개교로 고등교육기관을 0개교에서 2개교로 학교 수를 총 62개교로 확장할 계획임

- 총 설비용량은 620kW이며, 예상되는 온실가스 감축효과는 총 550.3tCO₂임
- 620kW(설비용량) × 0.292(태양광 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수) = 550.3tCO₂

<표 V-56> 서천군 관내 학교 신·재생에너지 보급촉진 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
도입학교(수)	-	12	20	30	62
설비용량(kw)	-	120	200	300	620
감축효과(tCO ₂)	-	106.5	177.5	266.3	550.3

주 : 태양광 석유환산계수 0.292toe/kW, toe에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 소요 예산

- 총 2,377백만원의 예산이 소요됨
- 민간이 1,034백만원으로 가장 많이 소요되며, 그 이외에 국비 930백만원, 군비 289백만원, 도비 124백만원이 소요됨

<표 V-57> 서천군 관내 학교 신·재생에너지 보급촉진 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	460	767	1,150	2,377
국비(백만원)	0	180	300	450	930
도비(백만원)	0	24	40	60	124
군비(백만원)	0	56	93	140	289
민간(백만원)	0	200	334	500	1,034

(4) 공공 유휴부지를 활용한 태양광발전사업

① 사업개요

- 환경부 「환경기초시설 탄소중립 프로그램」 등 정부지원사업과 연계하여 추진
- 환경부는 2020년까지 환경기초시설의 탄소중립율을 50%까지 끌어올리

기 위해 2011~2020년간 총 1조8천여억원(국비+지방비+민자)을 투입, 신·재생에너지 565GWh/년(연 2,367억원)을 생산하고, 온실가스 36만톤/년을 감축한다는 계획임

- “탄소중립율(Carbon Neutrality Ratio)”이란 온실가스 발생량 대비 흡수·제거한 양의 비율로, 동 수치는 기존에 발표된 「폐자원에너지대책」과 「하수처리시설 에너지 자립화 기본계획」의 중립효과를 합산한 것임
- 환경기초시설은 부지가 넓고 부지 내 에너지 수요가 충분하여 환경성, 경제성 측면에서 신·재생에너지 설치의 최적지로 평가되고 있음
- 하수처리장 내 유희부지, 주차장 등의 부지를 활용하여 서천군에 진출하는 태양광 발전 사업자를 적극 지원함으로써 민간보급 활성화를 촉진시킬 필요가 있음
 - LG솔라에너지 태양광발전소는 충남 태안군 원북면 방길리의 바닷가 폐염전(30ha)에 2008년 14,000kW규모(집광판 77,182개)의 태양광 발전소를 완공하였음
 - 삼천리 태양광발전소는 전남 함평 나비곤충엑스포장의 야외주차장 지붕에 2,000kW규모의 시설을 운영 중에 있음
 - 일본 도쿄도 내의 정수장 지붕을 5,583kW의 태양광발전으로 건설하여, 연간 1,462tCO₂의 온실가스를 감축하고 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 2020년까지 서천군에서는 신재생에너지 10% 보급을 목표로 하고 있음
- 서천군은 구 장항역 문화관광공원 조성사업을 진행하면서 42kW 규모의 태양광발전 시설을 설치할 계획임
- 또한 서천군은 2020년까지 시가지 주차장 연면적 20km²를 확보할 예정임
- 따라서 확보된 주차장을 비롯한 하수처리장 내 유희부지 등의 부지를 활용하여 1,000kW 규모의 태양광발전 시설을 설치함
- 공공 유희부지를 활용한 태양광발전 사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 925.0tCO₂ 임
 - 1,042kW(설비용량) × 0.292(태양광 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수) = 925.0tCO₂



<표 V-58> 서천군 공공 유휴부지를 활용한 태양광발전사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
설비용량(kW)	-	42	400	600	1,042
감축효과(tCO ₂)	-	37.3	355.1	532.6	925.0

주 : tCO₂의 양은 태양광 석유환산계수 0.292TOE/kW에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 소요 예산

- 총 소요예산은 5,160백만원이며, 국비와 군비가 각각 2,580백만원 소요됨

<표 V-59> 서천군 공공 유휴부지를 활용한 태양광발전사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	208	1,980	2,972	5,160
국비(백만원)	0	104	990	1,486	2,580
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	104	990	1,486	2,580
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(5) 민간부문 LED조명 교체사업

① 사업개요

- 정부의 「LED조명 2060 계획」에 민간 건물과 주택에 고효율조명 사용 의무화를 단계적으로 확대할 것임을 명시
- 민간 건물과 주택의 LED 등 고효율조명 사용 의무화를 단계적으로 확대해 나갈 방침임
- 이와 함께, LED-ESCO 저리용자¹⁾ 단계적 확대(2011년 500억원 → 2015년 3,000억원 지원), LED조명 투자에 대한 세액공제 일몰(기존 2011년까지) 연장 추진 등으로 초기투자에 따른 자금부담을 완화하여 대규모 민간수요를

1) ESCO(Energy Service Company : 에너지절약전문기업) 사업 : 전기, 조명, 냉·난방 등 ESCO로 지정받은 에너지 관련업체가 특정건물에 에너지 절약시설을 투자할 때 해당기관으로부터 돈을 받지 않은 채 비용 전액을 ESCO 업체가 투자하고, 시설투자 후 여기서 얻어지는 에너지절감예산(전기요금 절약분)에서 투자비를 일정기간동안 분할 상환 받도록 하는 방식

창출하고, 전통시장, 소상공인 광고간판 등 자발적 교체가 어려운 대규모 서민수요처에는 2015년까지 1,000억원을 투입하여 설치자금의 최대 75%까지 보조금을 지원함으로써 LED 활용격차를 적극 해소해 나갈 계획임

- 2009년부터 민간부문 설치 장려금을 지원하여 민간부문의 LED조명 도입 확대를 추진하고 있으며, 2010년부터 양계장, 전통시장 등 백열전구 수요가 많지만 자발적 교체가 어려운 영세한 민간부문의 LED조명 교체를 지원중임

<표 V-60> LED조명 민간부문 지원 현황

단위 : 백만원, MWh/년

연도	지원대상						
	유도등	조명	양계장	전통시장	광고간판	합계	
2009	예산	788	2,869	-	-	-	3,657
	에너지절감량	1,374	13,690	-	-	-	15,064
2010	예산	151	6,694	2,935	-	-	9,780
	에너지절감량	187	41,144	28,245	-	-	69,581
2011	예산	151	2,412	2,000	10,000	8,000	22,563
	에너지절감량	187	24,341	15,661	69,700	41,975	151,864
합계	예산	1,090	11,975	4,935	10,000	8,000	36,000
	에너지절감량	1,748	79,180	43,906	69,700	41,975	236,509

자료 : 지식경제부 보도자료, 2011. LED가 녹색 패러다임 변화를 주도한다

<표 V-61> LED조명 민간 보조금 지원계획(안)

민간 수요처	교체수요	교체광원	지원기간
소상공인 광고간판	526만개	형광등	2011~2015
전통시장	60만개	백열전구	2011~2013
양계장	290만개	백열전구	2010~2012
화훼농가	28만개	백열전구	2012~
집어등	70만개	집어등	2013~

자료 : 지식경제부 보도자료, 2011. LED가 녹색 패러다임 변화를 주도한다

② 사업계획 및 감축효과

가. 소상공인 광고간판 LED 교체²⁾

- 서천군 통계연보에 따르면 2011년 숙박 및 음식점업 수는 875개업

2) 한국지방재정공제회, 2010. 에너지 절약 및 탄소배출 저감을 위한 간판조명 개선 연구 참조



- 기존 형광등 간판의 전력사용량은 가로형간판, 돌출간판, 세로형간판 3종류로 추정함
 - 현재 사용되는 간판 중 가로형간판이 56%, 돌출간판이 30%, 세로형간판이 7.2%로 전체간판의 93.2%를 차지
 - 100%로 환산시 가로형간판이 60.1%(526개), 돌출간판이 32.2%(282개), 세로형간판이 7.7%(67개) 임

■ 공통사항
1일 10시간 조명 사용(오후 5시부터~새벽3시까지)

■ 변동사항

- 간판크기와 형광등 전력량(32W, 40W)
- 전력량(W)에 따른 사용 비율 (32W: 30%, 40W: 70%)
- 가로형간판의 평균크기 : 5m×0.8m, 조명사용개수: 25개
- 돌출간판의 평균크기 : 2.4m×0.65m, 조명사용개수: 6개
- 세로형간판의 평균크기 : 0.65m×1.25m, 조명사용개수: 3개

- 기존 형광등 간판 연간 소비전력량은 2,040.8MWh
 - 가로형간판 : 3.4MWh × 526개 = 1,788.4MWh
 - 돌출간판 : 0.8MWh × 282개 = 225.6MWh
 - 세로형간판 : 0.4MWh × 67개 = 26.8MWh

■ 1㎡, 0.5W LED, 면적당 사용 개수 : 169개

- 채널형 글자비율 70%
- 가로형간판의 평균크기: 5m×0.8m
- 돌출간판의 평균크기: 2.4m×0.65m
- 세로형간판의 평균크기: 0.65m×1.25m

■ LED 조명 2060계획에 따라 교체율은 60% 적용

- LED 간판으로 60% 교체시 연간 소비전력량은 1,152.2MWh
 - 가로형간판 : 3.4MWh × 526개 × 40% + 0.86MWh × 526개 × 60% = 986.8MWh
 - 돌출간판 : 0.8MWh × 282개 × 40% + 0.34MWh × 282개 × 60% = 147.8MWh
 - 세로형간판 : 0.4MWh × 67개 × 40% + 0.17MWh × 67개 × 60% = 17.6MWh
- 연간 소비전력 감축량은 888.6MWh이며, 감축효과는 418.1tCO₂ 임
 - 888.6MWh(연간 소비전력 감축량) × 0.4705(전력 CO₂ 배출계수) = 418.1tCO₂

- 사업비는 971백만원
 - $875\text{개} \times 60\% \times 185\text{만원(LED 간판 1개당 제작비 : 120~250만원)} = 971\text{백만원}$

나. 전통시장³⁾

- 서천군 전통시장 조명의 LED 교체는 2012년부터 계획되어 단계적으로 1,237개가 교체될 예정임
- 1,237개의 조명이 모두 LED 조명으로 교체될 경우 연간 소비전력 감축량은 381.5MWh이며, 감축효과는 179.5tCO₂ 임
 - $381.5\text{MWh(연간 소비전력 감축량)} \times 0.4705(\text{전력 CO}_2 \text{ 배출계수}) = 179.5\text{tCO}_2$
- 사업비는 306백만원
 - $1,237\text{개} \times 247,500\text{원} = 306\text{백만원}$

다. 양계장⁴⁾

- 서천군 닭 사육수는 1,847,935마리임(2011년 기준)

<ul style="list-style-type: none"> - 백열전구 수 : 9,805개(1만 마리당 53개) - 1일 사용시간 : 13시간 - 백열전구 소비전력 : 100W - 컨버터 내장형 LED램프 소비전력 : 8W
--

- LED 조명 교체에 따른 연간 소비전력 감축량은 4,280.3MWh이며, 감축효과는 2,013.9tCO₂ 임
 - 기존전등 : $9,805\text{개} \times 100\text{W} \times 13\text{시간} \times 365\text{일} = 4,652.5\text{MWh}$
 - LED전 : $9,805\text{개} \times 8\text{W} \times 13\text{시간} \times 365\text{일} = 372.2\text{MWh}$
 - $4,280.3\text{MWh(연간 소비전력 감축량)} \times 0.4705(\text{전력 CO}_2 \text{ 배출계수}) = 2,013.9\text{tCO}_2$
- 사업비는 490백만원 임
 - $9,805\text{개} \times 50,000\text{원} = 490\text{백만원}$

라. 총계

3) 2011년도 전통시장 및 지하상가 LED 조명 교체지원사업 참조
 4) 지식경제부 보도자료, 2010. 민간부문 백열전구 퇴출 본격 추진



- 민간부분 LED조명 교체사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,611.5tCO₂ 입

<표 V-62> 서천군 민간부분 LED조명 교체사업 추진계획

구분	기존소비전력 (MWh)	LED교체 소비전력(MWh)	소비전력 감축량(MWh)	감축효과 (tCO ₂)
합계	7,235.1	1,693.7	5,550.4	2,611.5
소상공인 광고간판	2,040.8	1,152.2	888.6	418.1
전통시장	541.8	169.3	381.5	179.5
양계장	4,652.5	372.2	4,280.3	2,013.9

주 : tCO₂의 양은 전력 CO₂ 배출계수 0.4705tCO₂/MWh를 적용

③ 소요 예산

- 총 1,767백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 1,060백만원으로 가장 많이 소요되며, 그 이외에 민간이 707백만원 소요됨

<표 V-63> 서천군 민간부분 LED조명 교체사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	247	822	698	1,767
국비(백만원)	0	148	493	419	1,060
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	0	99	329	279	707

(6) 공공기관 LED조명 교체사업

① 사업개요

- 조명은 국가 전체 전력사용량의 17.3%를 차지하고 있으며, 이를 LED로 교체할 경우 전력사용량을 절감 할 수 있음
- 이에 정부에서는 2020년까지 국가 전체 LED조명 보급률을 60%, 공공기관 보급률을 100%로 달성하는 「LED조명 2060계획」 수립
 - LED 조명은 에너지절감 및 친환경이라는 장점에도 불구하고, 고가의 초기 설치비용으로인해 보급이 저조하므로 공공기관에 LED 조명을 선도

적으로 보급하여 수요 창출 및 유인할 필요성이 높음

- ※ 추가 기술개발이 필요한 형광등, HID, 가로등 등은 기술개발과 상용화 시기 등을 고려하여 2012년부터 교체해 나갈 계획임

<표 V-64> LED조명 2060 계획 주요내용

구분	주요내용
보급 로드맵	2020년 국가 전체 LED조명 보급률 60%, 공공기관 보급률 100% 달성 목표 제시 ※ 보급률 목표 : 국가전체 30%(2015) → 60%(2020) 공공기관 60%(2015) → 100%(2020)
공공부문 시장창출	2012~13년 중에 대규모 공공기관 LED조명 보급사업을 추진하여 공공부문이 앞장서 LED조명을 교체해 나가고, 4대강·세종시·학교·산업단지 등 대규모 보급 Project 발굴·추진
민간부문 수요확산	정부자금 투입보다는 제도를 통해 LED 등 고효율조명 사용확대를 유도하는 한편, 전통시장, 소상공인 광고간판 등의 경우 민간보조금 지원(2011~2015년, 1,000억원)으로 LED Divide 해소 추진 ※ 민간 건물·주택의 LED 등 고효율 조명 의무사용 단계적 확대
보급기반 구축	R&D투자 확대로 효율향상과 가격하락을 유도하고, 유통중인 LED제품 사후관리 강화 등으로 품질 및 소비자 인식을 개선하며, 대·중 소기업간 유기적 협력체계를 구축(LED산업포럼 신설)하여 동반성장의 성공모델 창출
기대효과	“2060” 목표 달성시 2020년에는 50만kW 화력발전소 7~8개를 대체하는 에너지절감 및 LED산업이 현재의 반도체산업(410억불) 규모로 성장 가능

- 정부는 2013년까지 공공부문 LED조명 보급 예산을 대폭 확대하여 공공부문의 조명을 LED조명으로 교체하는 계획 수립

<표 V-65> LED조명 2060 연도별 보급목표

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
누적보급률(%)	2.5	6.0	13.3	18.5	24.3	30	60
연도별 보급률(%)	-	3.5	7.3	5.2	5.8	8.5	30
공공기관보급률(%)	8	10	30	40	50	60	100

자료 : 지식경제부, 2011. LED조명 보급활성화 방안

- 에너지관리공단에서는 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」과 「LED조명 2060계획」에 따라 공공기관 LED조명 교체를 지원하고 있음



② 사업주요내용

- 대상기관 : 중앙행정기관 산하 공공기관, 지자체 산하 공사·공단
 - LED 조명교체 사업은 램프 또는 등기구에 한해서만 지원을 하며 낡은 배선 비용 및 사무실 천정 텍스 등의 교체비용은 자체부담
 - 공공기관의 청사 건물 및 청사 부지 내 LED조명 제품에 한하여 지원되며, 청사 이외의 실외조명은 지원 대상에 포함되지 않음

<표 V-66> LED조명 제품별 경제성 분석(한국LED보급협회, 2012.2 기준)

품목	전력소비			설치비용 (천원)		사용 수명(천Hrs)		연간 절감 (천원)	설치비 회수 기간
	기존	LED	절감율	기존	LED	기존	LED		
백열등 대체	60W	6W	90%	1	14	2	40	26.06	0.5년
할로겐 대체	22W	3W	86%	1.7	17	2	40	11.94	1.4년
형광등 대체	35W	18W	49%	31	50	12	50	9.34	5.4년

주 : LED조명 수명(4~5만시간), 1일 사용(12시간), 전기요금(100원/kWh) 기준으로 회수비 설치 및 연간 절감액 산출

- 지원대상 : 지식경제부 고시에 의거 고효율기자재 LED 조명으로 인증받은 제품
- 보조금은 설치 소요금액의 30~50%를 지원(matching 조건)

③ 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 군청사 등 공공시설물의 조명을 LED 등 고효율 조명기기로 교체하고 있거나 교체할 계획임
- 서천군 공공기관 LED조명 교체사업으로 예상되는 온실가스 감축량은 201.0tCO₂임

<표 V-67> 서천군 공공기관 기존 사용조명 종류 및 전력사용량

시설명	기존 조명종류 및 전력소비량	기존조명 총 전력사용량 (1시간당)
군청사	형광등 70w262개, 40w263개 등	33.4kW
봄의마을	형광등 70w711개, 30w734개 등	78.8kW
위생매립장	기타 200w115개, 40w110개 등	29.1kW
농업기술센터	형광등 32w207개, 기타50w 183개 등	37.6kW
보건소	led 10w284개, 형광등70w161개 등	19.0kW

(표계속)

맑은물사업소	형광등 70w 70개 등	5.0kW
장항읍	led 8w 62개, 기타 71개 등	4.4kW
서천읍	형광등 64w 77개, led 8w 62개 등	7.4kW
마서면	형광등 70w24개, led 20w27개 등	2.2kW
화양면	형광등 40w20개, led 20w30개 등	2.2kW
기산면	형광등 40w26개, 기타201개 등	6.3kW
한산면	led 20w 68개, 기타 18개 등	2.0kW
마산면	led 20w 89개, 기타 72개 등	5.3kW
시초면	led 8w 128개, 기타 65개 등	3.0kW
문산면	led 20w 36개, 기타 110개 등	5.3kW
판교면	led 30w 37개, 기타 60개 등	3.0kW
종천면	led 8w 57개, 기타 122개 등	4.3kW
비인면	led 8w 39개, 기타 79개 등	3.0kW
서면	led 8w 38개, 기타 88개 등	5.0kW
총계		58.4kW

주 : 기존 전등종류 및 전력소비량의 경우 예를 들어 백열등 60W자리 50개

<표 V-68> 서천군 공공기관 LED 전등 교체에 따른 탄소감축량

시설명	교체되거나 교체계획중인 LED 조명 종류	LED조명 교체후 전력사용 연간감소량(kW)	감축량 (tCO ₂)
군청사	led 10w(17개), 20w(101개), 30w(23개)	22,440	10.6
봄의마을	led 10w(191개), 30w(734개)	122,460	57.6
위생매립장	led 10w(124개)	22,320	10.5
농업기술센터	led 10w(104개), 20w(79개) 등	53,064	25.0
보건소	led 10w(284개), 20w(105개)	66,870	31.5
장항읍	led 10w(62개), 50w(28개) 등	15,888	7.5
서천읍	led 10w(13개), 50w(40개) 등	5,892	2.8
마서면	led 10w(7개), 20w(27개) 등	5,310	2.5
화양면	led 10w(10개), 20w(30개) 등	8,100	3.8
기산면	led 10w(16개), 20w(22개), 50w(31개) 등	8,667	4.1
한산면	led 10w(8개), 20w(68개) 등	11,640	5.5
마산면	led 10w(12개), 50w(29개) 등	4,170	2.0
시초면	led 10w(128개), 30w(31개) 등	27,960	13.2
문산면	led 10w(17개), 30w(36개) 등	7,380	3.5
판교면	led 20w(37개), 40w(46개) 등	9,624	4.5
종천면	led 10w(57개), 20w(4개) 등	11,820	5.6
비인면	led 10w(39개), 20w(34개) 등	12,120	5.7
서면	led 10w(38개), 20w(27개) 등	10,890	5.1
총계		426,615	201.0

주1 : 1일 사용(12시간), 250일/1년으로 연간감소량 산출

주2 : tCO₂의 양은 전력 CO₂ 배출계수 0.4705tCO₂/MWh를 적용



④ 소요 예산

- 총 251백만원의 예산이 소요됨
- 군비가 176백만원으로 가장 많이 소요되며, 국비가 75백만원 소요됨

<표 V-69> 서천군 공공기관 LED조명 교체사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	100	151	251
국비(백만원)	0	0	30	45	75
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	70	106	176
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(7) 신축 공공건축물 에너지 저감사업

① 사업개요

- 국가 온실가스 감축목표(2020년까지 30%) 달성을 위해서는 전체 배출의 24.5%를 차지하는 건축물의 에너지 효율이 매우 중요
 - 특히, 공공건축물은 14.3만동에 불과하나 신규 건축시장의 12%를 차지하고 민간부문 선도효과도 있어 중점관리 필요
- 최근, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복리 향상에 기여함을 목적으로 『녹색건축물 조성 지원법』 제정

② 공공건축물 에너지 저감 관련 계획

가. 신축 공공건축 에너지효율 향상

- 신축 공공청사 에너지효율 1등급 달성 및 10,000㎡ 이상 공공건축 친환경건축 인증 의무화(국토해양부, 지식경제부, 환경부)
- 지방청사 청사면적 기준 마련 및 신축중인 지방청사(7개) 설계변경을 통해 에너지 효율개선 추진(행정안전부)

- 인구규모에 따라 총면적 기준 마련, 자치단체 유형별로 단체장 집무실 면적기준 마련(2010.8, 공유재산 및 물품관리법 시행령 개정)
- 공공건축에 대한 신·재생 에너지 설치 의무화 기준 강화(지식경제부)
 - 신·재생에너지 의무화 대상 확대(3,000m²→1,000m²) 및 설치의무 기준 강화(건축비 5%→에너지사용량 10%)

나. 기존 공공건축 에너지효율 개선

- 10,000m² 이상 공공건축 에너지진단 의무화(5년 주기)(지식경제부)
- 759개 공공기관을 대상으로 타부문보다 1년 앞서 공공부문 「온실가스 목표관리제」 선도 시행(2011~2015년, 20% 감축)(환경부)
- 2012년까지 200개교를 대상으로 그린스쿨 사업 추진(교육과학기술부)
- 공공부문 에너지 사용량 10% 절감, 에너지 과소비 지방청사(21개) 리모델링 등 공공부문 에너지 절약 대책 추진(부처 공동)

다. 고효율제품 보급확산 계획 및 지원사업

- 2013년부터 에너지저장시스템(ESS)과 자동절전제어장치 보급사업이 본격적으로 추진될 예정임
- 고효율 인버터 : 생산설비와 가전제품의 전력효율 향상을 위해 설치보조금 지원(2012년, 30억원), 핵심기술 R&D 지원
- 고효율 에너지절약시설 투자세액공제 확대
 - (현행) 조세특례제한법에 따라 “에너지절약시설”에 대해 일부 고효율 품목에 대한 투자금액의 10% 세액공제를 실시중
 - (개선) 에너지절약효과가 큰 전력저장장치, 자동절전제어 장치를 추가
- 고효율제품 설치보조금 확대
 - (현행) LED조명(478억), 인버터(30억) 등 에너지 절감효과가 우수한 고효율기기를 대상으로 설치보조금 지원중
 - (개선) 전력저장장치, 프리미엄 전동기 등 전력이용 효율향상 효과가 큰 품목을 지원대상으로 추가, 설치보조금 규모도 대폭 확대



라. 에너지 효율관리 대상 확대

- 전력저장장치(ESS) → 전력수급관리 및 신·재생 보급 확대
 - 상용화가 진전되고 국제경쟁력이 있는 리튬이온전지 ESS에 대해 건물용 고효율 인증기준 마련(2012. 하반기)
 - ※ ESS는 쓰고 남는 전기를 저장하여 재활용하는 전력저수지 기능을 수행함으로써 전력낭비 방지, 전력예비율 확보, 전력효율 제고에 기여
- 최대전력관리장치 → 전력피크 관리 및 실시간 전력소비 정보제공
 - 전력피크 억제 및 전력사용 절감을 위해 최대전력관리장치를 고효율인증 대상으로 추가(2012.하반기)
 - ※ 최대전력관리장치 설치시 시스템에어컨(EHP) 등 냉난방 기기를 자동으로 제어가 가능하여 전력피크 관리가 용이
 - 공공건물, 일정규모 이상 신축건물 등에 대해서는 고효율 최대전력관리장치 설치 의무화 단계적 추진(2013~)

③ 사업계획 및 감축효과

- 현재 서천군에서는 국립 해양생물자원관 등 여러 종류의 공공건축물 신축을 계획하고 있음
 - 장항읍 송림·장암·화천리 일원에 국립 해양생물자원관을 건립 중
 - 장항읍 송림리 일원에 청소년 수련시설을 건립 중
 - 주민 구조·구급체계를 확립하여 선진 소방행정 서비스를 제공하기 위하여 비인 119안전센터 신축사업을 진행 중
 - 서천읍 군사리 일원에 보훈회관을 건립 중
 - 서천읍 군사리 일원, 장항읍 화천리 일원에 서천 군립 도서관과 장항 농어촌 도서관을 2014년부터 건립 예정
 - 서면 마량리 일원(항만친수시설 지구)에 해양 문화 관광지 조성사업의 일환으로 전시관(1,105㎡) 신축을 진행 중
- 서천군은 2020년까지 신·재생에너지 보급률을 10%로 상향할 예정임
- 서천군 신축 공공건축물 에너지 저감사업으로 예상되는 온실가스 감축량은 290.0tCO₂ 임

- 616.423MW(전력생산량) × 0.4705(전력 석유환산계수) = 290.0tCO₂

<표 V-70> 서천군 신축 공공건축물 에너지 저감사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~2011년	2012년~2014년	2015년~2017년	2018년~2020년	총계
신·재생에너지 생산량(kW)	487,196	129,227	-	-	616,423
감축효과(tCO ₂)	229.2	60.8	-	-	290.0

주 : tCO₂의 양은 전력 석유환산계수 0.4705tCO₂/MW 적용

④ 소요 예산

- 총 992백만원의 예산이 소요되며, 국비와 군비가 496백만원씩 동일하게 소요됨

<표 V-71> 서천군 신축 공공건축물 에너지 저감사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	784	208	0	0	992
국비(백만원)	392	104	0	0	496
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	392	104	0	0	496
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(8) 가로등 및 보안등 고효율 교체사업

① 사업개요

- 정부부처와 지자체는 협의를 통하여 전국 270만 여개에 달하는 가로등을 2011년 12월부터 단계적으로 고효율 조명으로 교체할 계획임
- 에너지관리공단에서는 2011년 3월에 국가승인을 얻은 「가로등에 대한 LED 조명 도입 및 교체 CDM사업」을 심의를 거쳐 2011년 11월30일 UN에 최종 등록
- 이를 통해 에너지관리공단에서는 지자체의 가로등을 LED로 교체하는 것을 적극적으로 지원하기로 함
- 전국의 가로등이 고효율 LED로 교체되면 연간 279만MWh에 육박하는 가



로등 전력소비량의 40% 정도(약 112만MWh) 절감이 가능

- 최초 사업 참여자인 광주광역시는 동 사업을 통해 연간 가로등 전력소비량 26.4천MWh를 절감함으로써, 연간 36억원의 전기료 절감을 기대할 수 있게 됨
- 에너지관리공단에서는 지자체들의 추가 참여를 위해 정부 관계부처와 협의를 통해 행정적·기술적 지원을 강화할 계획임

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 정부의 「고효율 가로등 보급사업」과 연계하여 2020년까지 총 9,739개의 가로등 및 보안등을 고효율 가로등으로 교체할 계획임
- 현재 서천군의 가로등수는 보안등을 포함하여 총 9,739개이며, “한국도로공사. 2012. 고속도로 도로조명 설계 가이드라인 연구”에 나온 사항을 기준으로 할 경우 인터체인지에서 나트륨등(131개) 일일 소비전력이 224.6 kWh일 때 LED 일일 소비전력은 141.8kWh로 일간 82.8kWh의 전력이 절감되며 연간 30,222.0kWh의 전력이 절감됨(개당 연간 230.7kWh 전력 절감)
- 가로등 및 보안등 고효율 교체사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,057.1tCO₂ 임
- $0.2307\text{MW}(\text{개당 전력 절감량}) \times 0.4705(\text{전력 CO}_2 \text{ 배출계수}) \times 9,739\text{개}(\text{조명 개수}) = 1,057.1\text{tCO}_2$

<표 V-72> 서천군 가로등 및 보안등 고효율 교체사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~2011년	2012년~2014년	2015년~2017년	2018년~2020년	총계
조명개수	-	-	-	9,739	9,739
감축효과(tCO ₂)	-	-	-	1,057.1	1,057.1

주 : tCO₂의 양은 전력 석유환산계수 0.4705tCO₂/MW 적용

③ 소요예산

- 총 36,354백만원이 소요되며, 국비와 군비가 각각 18,177백만원으로 동일하게 소요됨

<표 V-73> 서천군 가로등 및 보안등 고효율 교체사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	0	36,354	36,354
국비(백만원)	0	0	0	18,177	18,177
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	18,177	18,177
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(9) 풍력발전 설치사업

① 사업개요

- 풍력은 신·재생에너지의 대표적인 에너지원으로서 재생 가능한 에너지 자원을 거의 무한적 이용할 수 있음
 - 경제성 및 기술적 성숙도가 가장 뛰어나 신·재생에너지원 가운데 가장 경쟁력이 높은 에너지원으로 기존 천연가스나 석탄에 의한 발전단가에 근접하고 있는 수준임
 - 최근 5년간 36.1%의 높은 성장을 기록하는 등 에너지 산업분야에서 가장 높은 성장을 하고 있음
- 풍력은 경제성 및 기술적 성숙도가 가장 뛰어난 재생에너지원이며, 발전 단가면에서도 신·재생에너지원 가운데 가장 경쟁력이 높은 에너지원임
- 국내 풍력발전기의 보급은 초기 보급사업정책에 따라 정부 주도로 시작되었으며, 이후 '발전차액지원제도(FIT)'를 중심으로 민간 투자자들에 의하여 보급이 확대되었고, 최근에는 정부의 신재생에너지공급의무화 제도에 따라 발전사업자에 의해 주도적으로 보급되고 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 한국중부발전(주)에서는 신서천화력발전소 증설시 풍력발전시설 8MW(4MW 2개)를 설치할 계획임
- 풍력발전 설치사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 9,168.6tCO₂임
 - 8,000kW(설비용량) × 0.377(풍력 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수)



= 9,168.6tCO₂

<표 V-74> 서천군 풍력발전 설치사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
설비용량(kW)	-	-	-	8,000	8,000
감축효과(tCO ₂)	-	-	-	9,168.6	9,168.6

주1 : 풍력 석유환산계수 0.377TOE/kW

주2 : TOE에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

자료 : 화성시 기후변화대응 종합계획, 에너지관리공단 신재생에너지센터

③ 소요 예산

- 한국중부발전(주) 즉 민간에서 80,000백만원의 예산이 소요됨

<표 V-75> 서천군 풍력발전 설치사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	0	80,000	80,000
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	0	0	0	80,000	80,000

(10) 태양광발전 설치사업

① 사업개요

- 태양광발전기술은 전 세계적인 환경문제, 기후변화협약, 미래에너지원의 다원화, 21세기 새로운 패러다임의 변화 및 인간의 삶의 질 향상으로 새로운 저탄소사회구현을 위한 신성장동력 녹색성장산업의 선두주자로 각광 받고 있음
- 태양광발전시스템의 세계시장규모는 2009년 약 30% 시장 감소를 예상했음에도 불구하고 6.9GW에 약 47조원의 시장을 형성함에 따라 지속적인 상승세가 이어지고 있음
- 우리나라는 2003년 12월에 발표한 「제2차 신·재생에너지기본계획」에서 2012년까지의 태양광 누적 설치량 목표를 약 1.3GW로 정하고, 이를 바탕으로 2010년까지 전 세계 태양광시장의 7%를 점유하겠다는 계획을

세웠으며, 총 1.3GW의 누적설치량 목표는 10만대의 3kW 주택용 시스템, 4만대의 10kW 공공부문 시스템, 3만대의 20kW 산업 건축용 시스템으로 구성할 예정임

② 사업계획 및 감축효과

- 국내에는 2011년까지 1,346kW 규모의 태양광발전시설이 설치되었으며, 2012년 이후 4,844kW 규모의 태양광발전시설 설치가 계획되어 있음
 - 4,844kW 중 4,000kW는 신서천화력발전소 증설시 한국중부발전(주)에서 설치할 계획임
- 태양광발전 설치사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 5,494.7tCO₂ 임
 - 6,190kW(설비용량) × 0.292(태양광 석유환산계수) × 3.04(원유 CO₂ 배출계수) = 5,494.7tCO₂

<표 V-76> 서천군 태양광발전 설치사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
설비용량(kW)	1,346	544	300	4,000	6,190
감축효과(tCO ₂)	1,194.8	482.9	266.3	3,550.7	5,494.7

주1 : 태양광 석유환산계수 0.292TOE/kW
 주2 : TOE에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용

③ 소요 예산

- 민간에서 15,475백만원의 예산이 소요됨

<표 V-77> 서천군 태양광발전 설치사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	3,365	1,360	750	10,000	15,475
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	3,365	1,360	750	10,000	15,475



(11) 에너지환경 종합타운 조성사업

① 사업개요

- 바이오디젤은 화석연료의 사용으로 각광받지 못하였다가 기후변화, 이산화탄소 감축 및 유가상승으로 인해 다시 관심이 고조되고 있음
 - 이에 따라 바이오매스를 이용한 바이오에너지 생산을 위한 투자 및 기술 개발이 본격적으로 시작되었음
- 바이오디젤과 경유를 디젤엔진에 각각 가동 시 배출되는 물질을 비교하면, 100% 바이오디젤을 사용할 경우 이산화탄소 배출량이 경유 대비 78% 감소하며, 일반차량에 직접 사용 가능한 BD20(경유 80%+ 바이오디젤 20%)을 사용할 때 경유 대비 16% 감소하는 효과를 보임

<표 V-78> 바이오디젤의 공해물질 저감효과

구 분	100% 바이오디젤	20% 바이오디젤 +80% 일반 디젤연료
총미연소탄화수소(THC)	93% 감소	30% 감소
황산화물(SOx)	100% 감소	20% 감소
질소산화물(NOx)	13% 증가	2% 증가
일산화탄소(CO)	50% 감소	20% 감소
분진(PM)	30% 감소	22% 감소
오존발생잠재도(OPP)	50% 감소	10% 감소
발암성 방향족 화합물(PAH)	80% 감소	13% 감소
질화 발암성 방향족 화합물(nPAH)	90% 감소	50% 감소

주 : 일반 경유의 디젤엔진 가동 시 발생하는 배출물을 100%로 함
 자료 : 미국 국립바이오디젤협회

- 바이오디젤은 이산화탄소뿐만 아니라 황산화물, 미세 분진, 발암성 방향족 화합물 저감효과가 우수함
- 바이오매스 자원은 재생이 가능하고 조건만 부합하면 어느 곳에서나 생산할 수 있으나 넓은 면적을 요구하고 있어 최근 들어 바다에서 얻어지는 해조류를 통한 바이오매스 역시 각광 받고 있음
 - 수생바이오매스는 동일면적에서 육상식물 대비 5배 이상 생산이 가능하며 열대림보다 이산화탄소 흡수량은 7배 우수함

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 충청남도, 충남테크노파크, 순천향대학교 등과 협력하여 신·재생 에너지 육성 클러스터 관련 에너지환경 종합타운 조성 사업을 계획 중임
- 화력발전소에서 배출하는 온배수와 이산화탄소를 이용하여 미세조류 대량생산 시설을 구축하고, 이를 통하여 수생 바이오매스를 대량생산함으로써 온배수에 의한 피해 및 이산화탄소의 양을 절감할 계획임
- 중앙부처에서 사업 예비타당성 검토 등을 실시 중이며 현 계획대로 사업이 진행될 경우 연간 생산되는 바이오디젤의 양은 210~350ton 임
- 바이오디젤 최대량을 생산한다고 가정할 경우 예상되는 온실가스 감축효과는 총 841.5tCO₂ 임
 - 350ton(바이오디젤 생산량) × 1,192.38(ℓ로 전환) × 2.585/1000(경유 tCO₂로 변환) × 78%(바이오디젤 100% 사용시 경유대비 CO₂ 저감량) = 841.5tCO₂

<표 V-79> 서천군 에너지환경 종합타운 조성사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
바이오디젤 생산량(t)	-	-	-	350	350
감축효과(tCO ₂)	-	-	-	841.5	841.5

자료 : 서천군 내부자료

③ 소요 예산

- 사업비는 토지매입, 기반시설비, 건축비, 장비구축비, 교육훈련비, 기술표준화, 인건비, 경상비 등 총 110,000백만원이 소요됨
- 국비가 70,000백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 20,000백만원, 도비 10,000백만원, 민간 10,000백만원의 순으로 소요됨

<표 V-80> 서천군 에너지환경 종합타운 조성사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	12,200	66,000	31,800	110,000
국비(백만원)	0	7,900	42,000	20,100	70,000
도비(백만원)	0	1,100	6,000	2,900	10,000
군비(백만원)	0	2,200	12,000	5,800	20,000
민간(백만원)	0	1,000	6,000	3,000	10,000



3. 교통 및 수송 부문

1) 현황

- 서천-공주 고속도로 및 서해안 고속도로와 장항선 개량사업 등으로 접근성이 향상되어 서천군을 찾는 관광객이 지속적으로 증가하고 있음
- 장항생태산업단지 조성 및 신서천 1, 2호기 화력발전소 건설에 따른 인구 증가에 따라 자동차의 보유대수도 증가할 것으로 예상됨
- 또한 1~2인 가구의 증가에 따라 혼자 운전하여 이동하는 비율도 높아질 것으로 예상되는 바, 차량이용에 따른 에너지 소비 및 탄소발생량은 계속적으로 증가할 것임
- 국립환경과학원에서 AIM 모델을 통하여 분석한 결과 수송 부문의 2020년 BAU 대비 감축량 23.2 백만tCO₂ 중 5.9 백만tCO₂(25.4%)이 녹색생활 실천만으로 감축 가능한 것으로 나타남

<표 V-81> 녹색생활 실천에 의한 수송 부문 감축잠재량

(단위 : 백만tCO₂)

구분	수송 총배출량	녹색생활 총감축량	승용차	택시	버스	트럭	기타
부문별 배출량(BAU)	74.9 100%	-	32.0 42.7%	2.5 3.3%	11.2 15.0%	24.9 33.2%	4.3 5.8%
녹색생활 총 감축량 중 부문별 감축량 및 비율 (B/A x 100)	-	5.9 ^{A)} 100%	4.65 ^{B)} 78.8%	0.24 4.1%	0.40 6.8%	0.61 10.3%	-

자료 : 환경부, 2009. 보도자료

- 자동차의 공회전 금지, 적정 타이어공기압 유지, 경제속도 준수 등의 녹색생활 실천은 교통 및 수송 부문에서 발생하는 온실가스의 양을 최소화시킬 수 있음

2) 교통 및 수송 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향

(1) 목표

- 녹색운전 습관 생활화를 통한 온실가스 발생 최소화

- 대중교통의 활성화 및 자가용 이용 최소화
 - 자가용 이용 최소화를 위한 방안 도출
 - 다양한 대중교통수단 도입 및 여건개선으로 교통약자를 중심으로 한 정책 실현
 - 자발적 자가용 이용 최소화의 적극적인 동참을 위한 인센티브 도입 등의 수단 마련
- 그린카, 자전거 등 친환경 교통수단 활성화

(2) 추진방향

- 온실가스 감축을 위한 녹색운전 습관 생활화
 - 에코드라이빙 활성화로 불필요한 온실가스 발생 저감
- 자가용 이용 최소화로 녹색교통환경 조성
 - 대중교통이용 활성화 사업 등 자가용 이용 최소화를 위한 방안 도출
 - 다양한 대중교통수단 도입 및 여건개선으로 교통약자를 중심으로 한 정책 실현
 - 불필요한 자가용 이용을 억제함으로써 에너지 소비 최소화
 - 승용차 요일제 및 차 없는 날 행사 추진
 - 보행로와 자전거 도로의 확충 및 정비를 통한 원활한 근거리 이동로를 구축하여 근거리 차량이용 최소화 및 자가용 수송 부담을 줄이기
- 녹색교통 시설구축
 - 교통신호등 LED 교체사업을 통한 저탄소 녹색교통 시설 구축
- 친환경 교통수단 활성화를 통한 화석연료 사용 줄이기
 - 자동차 공회전 저감 사업, 회전교차로 도입사업 등 화석연료 사용 최소화로 녹색환경조성 및 탄소발생 저감
 - 연료의 효율이 높은 경차의 이용확대 및 차량 수동변속기 장려를 통해 차량 이용에 따른 에너지 사용 저감
- 녹색운전 습관 생활화, 자가용 이용 최소화, 녹색교통시설구축, 친환경 교통수단활성화 등 4개 분야 에코드라이빙 활성화 사업, 대중교통이용 활성화 사업, 승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사하기, 보행 및 자전



거 활성화 사업, 교통신호등 LED 교체사업, 그린카 보급사업, 자동차 공회전 저감사업, 경차보급 및 이용확대사업, 차량 수동변속기 장려사업, 회전교차로 도입사업 등 10개 사업을 통해 42,923.3tCO₂ 감축

<표 V-82> 교통 및 수송 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량

대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
녹색운전 습관 생활화	◦에코드라이빙 활성화 사업	7,278.9
자가용 이용 최소화	◦대중교통이용 활성화 사업	2,851.7
	◦승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사하기	2,039.1
	◦보행 및 자전거 활성화 사업	6,988.0
녹색교통 시설구축	◦교통신호등 LED 교체사업	43.7
친환경 교통수단 활성화	◦그린카 보급사업	12,427.8
	◦자동차 공회전 저감사업	4,381.2
	◦경차보급 및 이용확대사업	743.7
	◦차량 수동변속기 장려사업	503.2
	◦회전교차로 도입사업	5,666.0
합 계		42,923.3

3) 추진계획

(1) 에코 드라이빙 활성화사업

① 사업개요

- 우리나라 교통부문 온실가스의 94%가 에너지 효율이 낮은 도로교통에서 배출되고 있는 실정이므로 이에 적합한 노력이 필요한 실정임
- 경제운전 시 24%의 연료저감이 되는 등 온실가스 감축효과가 매우 크게 나타남
 - 경제속도 유지(60~80km) 및 급출발, 급제동 자제
 - 차량 중량 줄이기 : 연료탱크의 연료 반만 채우기, 트렁크 비우기
 - 적정 타이어 공기압 유지 등
- 국토해양부에서는 전국 주요 도시 및 간선도로에 Eco-Drive 시범도로를 선정·운영하여 운전 중에 직접 체험할 수 있도록 하고 일반국민들의 Eco-Drive 가상체험을 위해 시뮬레이터 설치 및 홍보관 운영을 시행하고

있음

- 또한 주행 중 에어컨 사용은 주행속도의 변화에 따라 차이가 있으나 연료소비가 증가됨

② 사업계획 및 감축효과

- 경제속도 감축량 원단위 230kg/대·yr, 급출발 자제 감축량 원단위 23kg/대·yr, 차량중량 줄이기 감축량 원단위 46kg/대·yr, 적정 타이어공기압 유지 감축량 원단위 23kg/대·yr
 - 승용차 일평균 주행거리(km/day·대) × CO₂배출계수(g/km) × 에코드라이빙 실천시 배출량 감소비율 × 365(day/yr)
 - 2009년 국토해양부 종합교통정책과 보도자료에 의하면 우리나라 자동차 주행거리는 일평균 54.8km임
- 에어컨 사용을 시간당 1/3정도 줄일 경우 연간 36.5ℓ의 연료를 절약하고 75.76kg의 CO₂를 감축할 수 있음
 - 에어컨 미사용시 시간당 0.3ℓ의 연료절감(가솔린차 기준)
- “2009년 녹색성장 및 환경교육에 관한 국민의식조사 결과 보고서”에 따르면, 수송부문의 그린스타트 생활수칙 태도 일치율은 59.1%임
- 이를 근거로 해마다 2%의 실천증가율을 적용하면 2020년 실천 에코드라이빙 실천률은 72% 임

<표 V-83> 서천군 에코 드라이빙 활성화사업에 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 승용차 등록대수(대)	실천률 (%)	감축량 (tCO ₂)
경제속도	230	25,416	72	4,208.9
급출발 자제	23	25,416	72	420.9
차량중량 줄이기	46	25,416	72	841.8
적정 타이어공기압 유지	23	25,416	72	420.9
에어컨 사용 줄이기	75.76	25,416	72	1,386.4
총계	-	-	-	7,278.9
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 등록대수 × 에코드라이빙 실천률			

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인
 교통안전공단 보도자료, 2013. 국내 최초, 자동차 전기장치 연료소모량 측정



- 서천군의 에코드라이빙 활성화를 통하여 총 7,278.9tCO₂의 온실가스 감축 효과를 기대할 것으로 예상됨

(2) 대중교통이용 활성화사업

① 사업개요

- 국토부는 고유가 대응을 위한 석유소비 절감 대책의 일환으로 에너지 효율이 높은 녹색교통인 버스, 지하철 등 대중교통 이용을 유도하고 승용차 이용을 억제하기 위해 대중교통전용지구 확대, 카셰어링 확대, 교통유발부담금 개선 등을 추진할 예정임
- 대중교통전용지구 : 혼잡한 구도심 도로를 대중교통전용지구로 지정하여 도로폭을 줄이고 일반차량의 통행을 제한함으로써 대중교통 이용을 편리하게 하고, 줄어든 도로 폭만큼 보행공간을 넓힘으로써 쾌적하고 안전한 보행환경을 제공
 - 대구시에서 시범사업 추진 결과 개통 후 2년간 버스이용객이 43.6% 증가하고 이산화질소가 54% 감소하는 등 효과가 우수한 것으로 나타남
- 복합환승센터 개발 : 주요 교통거점에 환승과 문화·상업·업무 등 도시 기능이 어우러진 복합환승센터를 개발하고, 대중교통 환승편의를 개선함으로써 대중교통 이용을 활성화
 - 2012년 복합환승센터 시범사업 대상지별로 개발계획을 확정하고, 2013년 초부터 순차적으로 본격적인 개발사업을 착공
- 시외버스 전산망 통합
 - 운행정보를 알 수 없는 138개 터미널을 포함하여 하나의 홈페이지에서 모든 시외버스 운행정보를 제공하고 인터넷 예매도 많은 노선으로 확대할 수 있도록 시외버스 승차권 발매 시스템을 통합할 계획임
 - 또한, 터미널·환승정류소·인터넷·스마트폰 등에서 실시간으로 고속버스 위치정보와 도착안내시간을 제공하여 언제 올지 모르는 버스를 기다려야 하는 불편도 해소할 예정임
- 택시 : 고유가 시대에 택시의 배회운행을 최소화하고, 시민과 택시운전자의 편의를 향상시키기 위해 택시 전용 통합콜센터를 구축하고 다수 콜번

호를 하나로 통합할 계획임

- 콜영업을 60%로 상승시 연간 유류비 3,600억원 절감, CO₂ 7.2억kg 감축
- 경제운전보급 : 경제운전을 범국민 참여운동으로 전개해 나가기 위해 다양한 교통·홍보 프로그램을 추진
- 체험교육 : 버스·화물자동차 등 사업용 운전자 약 4,000명을 대상으로 경제운전 실차 체험교육을 실시(개인별 6~8시간)하고, 각종 법정 교통안전교육에 경제운전 내용을 포함하여 교육(연간 8천명)
- 기차·버스 등 대중교통시설을 신용카드로 결제한 경우 결제금액의 30%(100만원 한도)까지 소득공제를 받을 수 있어 대중교통이용에 대한 경제적 이익이 증가
- 하루 평균 9,150원(연간 약 334만원)의 대중교통비를 카드로 낸 근로자라면 최대한도인 100만원까지 공제 받을 수 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 국립 생태원, 국립 해양생물자원관 지역을 중심으로 대중교통 이용 활성화를 추진하고 이를 증대할 계획임
- 대중교통 연계를 통한 이용자들의 이동편의 증진을 위하여 농어촌 버스·철도 간 환승이 가능하도록 농어촌 버스 배차시간 조정
- 국립 해양생물자원관 경유 노선 증회
- 국립 생태원, 국립 해양생물자원관 연결 순환버스 운행
- 장항읍 대형 공용주차장 확보(창선리)
- 대중교통수단 무료환승제 도입, 대중교통비 소득공제율 확대 등 대중교통 이용 활성화 사업을 통하여 예상되는 서천군 대중교통 이용률은 10% 임

<표 V-84> 서천군 대중교통이용 활성화에 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 승용차 등록대수(대)	대중교통 이용률(%)	감축량 (tCO ₂)
대중교통이용 활성화	1,122	25,416	10	2,851.7
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 등록대수 × 대중교통이용률			

주 : 간선급행버스 도입 감축량 원단위 1,112kg/대·yr 적용
 자료 : 환경부·국립환경과학원. 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인



- 대중교통 이용 활성화에 따른 온실가스 감축량 산정식에 대입할 경우 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,851.7tCO₂임

(3) 승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사하기

① 사업개요

- 운전자의 통행행태 변화를 통하여 교통수요를 적절한 수준으로 조절하고자 하는 정책의 일환
- 월, 화, 수, 목, 금요일 중 시민이 스스로 하루 쉬는 날을 정하고 해당 요일에는 차량을 운행하지 않는 대책임
 - 대중교통을 이용하여 장기화된 고유가 시대에 에너지를 절약하고 교통혼잡 완화 및 대기오염을 줄임으로써 공기를 더욱 맑고 깨끗하게 만드는 방안임
 - 장애인, 국가유공자 차량은 제외함

② 주요사항 및 추진현황과 계획

- 승용차 선택요일제의 감축량 원단위는 328kg/대·yr 임
 - 산정식 : 승용차 일평균 주행거리(km/day·대) × CO₂배출계수(g/km) × 52(day/yr)
 - 1주일에 하루 승용차 요일제 이행 기준을 삼아 1년이 52주임을 감안하여 적용함
- 차 없는 날 행사의 감축량 원단위는 6.3kg/대·yr 임
 - 승용차 일평균 주행거리(km/day·대) × CO₂배출계수(g/km)
- 세계 차 없는 날과 연계하여 실시함
 - 세계 차 없는 날은 2001년도부터 매년 9월 22일로 지정해 전 세계 2,100여개 도시가 참여하고 있음
- 서천군 또한 서천군민들의 자발적인 행사참여와 실천으로 저탄소 녹색사회 조성을 위한 광범위한 사회적 공감대를 확산할 수 있음
- 이에 서천군에서는 매년 9월 22일 행사를 개최하며, 청사 주차장 임시

폐쇄 및 가까운 거리 걷기, 자전거 이용, 대중교통 수단 이용 등을 유도하여 온실가스 감축에 앞장섬

- 도입률은 2011년부터 승용차 선택요일제가 전국 확산 실시됨에 따라 2007년~2010년의 서울, 경기도, 대구의 목표인 24%를 적용함
 - 차 없는 날 행사 참여율 또한 동일하게 적용함
- 승용차 선택요일제 추진 및 차 없는 날 행사(24%)를 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,039.1tCO₂ 임

<표 V-85> 서천군 승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사에 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 승용차 등록대수(대)	도입률 및 참여율(%)	감축량 (tCO ₂)
승용차 선택요일제	328	25,416	24	2,000.7
차 없는 날 행사	6.3	25,416	24	38.4
총합	-	-	-	2,039.1
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 등록대수 × 도입률(참여율)			

자료 : 환경부·국립환경과학원. 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인
서천군 보도자료. 2009.9

(4) 보행 및 자전거 활성화사업

① 사업개요

- 정부의 「제1차 비동력·무탄소 교통수단 활성화 종합계획」과 연계하여 추진함
- 보행 및 자전거는 비동력·무탄소 교통수단이며 기후변화, 에너지 위기, 환경보호 요구 증대에 따라 선진 외국의 경우 주요 교통수단으로 육성 지원되고 있음
- 보행·자전거를 통근·통학을 위한 교통수단으로 인식하는 문화가 확산되고 있고, 웰빙·건강에 대한 관심 증대, 레저 활동 증가로 보행·자전거 통행 수요는 계속 증가가 전망됨
 - 자전거의 경우 국민적 관심 증대, 첨단기술의 발달로 도심반경 5km 이내는 자동차의 경쟁력에 버금감



② 중앙정부 추진사업

가. 보행우선구역 시범사업(국토해양부)

- 보행우선구역이란 차보다 보행자가 우선인 보행우선도로가 주요시설 및 장소를 유기적으로 연결하는 보행자 중심의 생활구역을 의미하며, 2007년도에 9개 지역 지정을 시작으로 2008년 6개, 2009년 3개, 2010년 3개 지역에서 시범사업 시행

나. 안전한 보행환경 조성사업(행정안전부)

- 도로환경을 차량 중심에서 사람 중심으로 바꿔 보행자가 안전하고 쾌적하게 걸을 수 있도록 하기 위해 보·차도 분리, 보도 확장, 노면 평탄화 등 보행안전 개선사업 실시

다. 중앙정부 자전거인프라 구축(행정안전부)

- 국가 자전거 도로 구축, 대한민국 자전거 대축전 개최, 자전거 이용 활성화 정책운영·홍보
- 지원형태 : 직접수행, 지자체 보조(국비 50%<국가 자전거 도로>, 정액<자전거 축전>) 등

③ 사업계획 및 감축효과

- 정부는 「비동력·무탄소 교통수단 활성화 종합계획」에서 2016년까지 자전거 수단 분담률 4.0%를 목표로 하고 있음

<표 V-86> 비동력·무탄소 교통수단 활성화 계획지표

계획지표		2010년	2016년
보행	보행 수단분담률(%)	32.0	33.0
	통학 목적통행 중 보행통행 비율(%)	54.6	57.0
	통근 목적통행 중 보행통행 비율(%)	14.6	16.0
	보행교통사고 사망자수(10만명당)	4.1	1.6
자전거	자전거 수단분담률(%)	1.7	4.0
	자전거 도로 연장(km)	13,037	24,400
	공공자전거 대수	18,505	26,000
	자전거 교통사고 사망자 수(10만명당)	0.6	0.4

자료 : 국토해양부, 2011. 제1차 비동력·무탄소 교통수단 활성화 종합계획(2012~2016)

<표 V-87> 보행·자전거 사업 투자소요 내역(국고)

(단위 : 백만원)

구분	계	2012	2013	2014	2015	2016
계	1,026,035	211,710	215,002	215,065	192,129	192,129
보행 사업	674,906	143,190	138,429	133,429	129,929	129,929
자전거 사업	351,129	68,520	76,573	81,636	62,200	62,200

자료 : 국토해양부. 2011. 제1차 비동력·무탄소 교통수단 활성화 종합계획(2012~2016)

- 서천군에서는 장항선 폐선로 활용 네트워크 구축사업의 일환으로 「자전거길 조성사업(1.5km)」을 추진 중에 있음
 - 감축량 산정은 창원시 기후변화대응시스템에서 제공하는 자전거 주행거리로 이산화탄소 배출량을 계산하는 프로그램을 활용하여 산정함
- 자전거 1대가 1km를 주행할 경우 중소형차량 연간 저감량은 다음과 같음
 - 휘발유 : 96kgCO₂ 저감, 경유 : 114kgCO₂ 저감, LPG : 162kgCO₂ 저감
- 2011년 충남의 연료별 승용차 비율은 휘발유 38.6%, 경유 38.8%, LPG 22.6%임
 - 서천군의 2020년 승용차 예상대수는 25,416대이며, 연료별 감축량 산정은 위와 동일하게 적용하여 산출하며, 2020년까지 자전거도로 확충을 통하여 자전거 수단 분담률을 정부목표와 동일한 4.0%로 산정함
- 보행 및 자전거 활성화사업으로 인한 총 감축량은 6,988.0tCO₂임

<표 V-88> 서천군 보행 및 자전거 활성화사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~2011년	2012년~2014년	2015년~2017년	2018년~2020년	총계
도로길이(km)	16.9	13.8	13.8	13.8	58.3
감축효과(tCO ₂)	2,025.7	1,654.1	1,654.1	1,654.1	6,988.0

주 : (휘발유 9,811대 × 0.096 + 경유 9,861대 × 0.114 + LPG 5,744대 × 0.162) × 58.3km(도로길이) × 0.04(분담률)

자료 : 창원시 기후변화대응시스템 http://gihoo.changwon.go.kr/jsp/sub03/03_02.jsp

④ 소요 예산

- 총 28,544백만원의 예산이 소요되며, 국비와 군비가 각각 14,272백만원의



로 동일하게 소요됨

<표 V-89> 서천군 보행 및 자전거 활성화사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	8,054	7,230	6,630	6,630	28,544
국비(백만원)	4,027	3,615	3,315	3,315	14,272
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	4,027	3,615	3,315	3,315	14,272
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(5) 교통신호등 LED 교체사업

① 사업개요

- 정부에서는 LED 조명 보급 활성화와 산업육성을 위하여 교통신호등을 LED로 교체하는 지원사업을 실시중임

- 전국 LED 교통신호등 보급률 : 2007년 45.0% → 2009년 90.1%

<표 V-90> 기존 교통신호등과 LED 교통신호등의 비교 분석

구분	기존 교통신호등	LED 교통신호등
구조	백열전구, 착색렌즈, 반사경	LED 기판, 투명 또는 착색렌즈, 전원장치
발광특성	물체가 열을 받아서 발광 색상 : 착색렌즈를 통한 등화색 표시	에너지 차(전자이동)에 의해 발광 색상 : 색의 경계가 분명하고 자체적으로 색을 발광하는 단일광
전력소모	많음(차량등 110W, 보행자등 60W)	80% 이상 절감(차량등, 보행자등 평균 15W)
내구성	연속 점등시 4,000시간 빠른 광도저하 및 불균일 광도	100,000시간 이상(반영구적) 균일광도 유지
유지보수비용	과다	75%이상 절감
설치비용	적음	기존에 비해 평균 2~3배 많음
온도변화 특성	비교적 안정됨 추위에 약함	온도에 따른 광도변화 더위에 약함

자료 : 에너지 관리공단 홈페이지 - <http://kempia.kemco.or.kr>

- 기존 신호등용 광원은 대부분 수입에 의존하는 백열전구로 많은 전력을 소모하고 있음
 - 낮은 발광효율(10 lm/W)과 짧은 수명(약 4,000시간)의 특성을 가지고 있고 3색 표현을 위한 착색렌즈가 필연적이기 때문에 빛의 손실이 50~90%에 달함
- 반면 LED 교통신호등은 대폭적인 에너지 절감과 전기요금 절감이 가능
 - 낮은 발열에 의한 발광효율 향상(20~30 lm/W), 단색광 발광에 의한 빛 손실 경감으로 인하여 백열전구 대비 70~90%의 절전(150W⇒20W)
 - 시인성 향상으로 교통사고 감소도 기대됨

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 교통신호등을 기존 100W급 백열전구에서 10W급 LED로 교체하고 있음

<표 V-91> 서천군 교통신호등 전등수

구분	1면4색	1면3색	보조등	보행등	총계
개소수(개)	40	27	37	4	108
전등수(개)	160	108	148	16	432
동시신호고려 전등수(개)	50	27	37	4	118

자료 : 서천군 내부자료

- 2020년까지 서천군내 모든 교통신호등이 LED로 교체될 경우 온실가스 감축효과는 43.7tCO₂ 임
 - 기존 교통신호등 전력사용량 : 118개 × 100W × 24시간 × 365일 × 0.4705(전력 CO₂ 배출계수) × 0.000001(W를 MW로 변환) = 48.6tCO₂
 - LED 교통신호등 전력사용량 : 118개 × 10W × 24시간 × 365일 × 0.4705(전력 CO₂ 배출계수) × 0.000001(W를 MW로 변환) = 4.9tCO₂
 - 온실가스 감축효과 : 기존 교통신호등 전력사용량 - LED 교통신호등 전력사용량 = 43.7tCO₂
- ※ 교통신호등의 경우 녹색(또는 적색)등과 방향등이 동시에 켜지는 것을 제외하고는 한 개의 등이 번갈아 가면서 켜진다고 간주함



<표 V-92> 서천군 교통신호등 LED 교체사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~ 2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
전등수(개)	-	-	-	658	658
감축효과(tCO ₂)	-	-	-	43.7	43.7

주1 : 기존 서천군 신호등 백열전구 규격 100W, LED 전구 규격 10W
 주2 : tCO₂의 양은 전력 CO₂ 배출계수 0.4705tCO₂/MWh를 적용

③ 소요 예산

- 총 소요예산은 50백만원이며, 전액 군비로 충당됨

<표 V-93> 서천군 교통신호등 LED 교체사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	0	50	50
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	50	50
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(6) 그린카 보급사업

① 사업개요

- 전 세계적으로 자동차산업에 대해 이산화탄소(CO₂) 감축과 유해물질 사용 제한 등 환경규제가 강화되고 있으며, 유가상승과 석유자원 고갈에 따른 에너지 문제가 대두되고 있음
- 정부에서는 2004년 10월 제정된 『환경친화적 자동차 개발 및 보급촉진에 관한 법률』 및 『대기환경보전법』에 따라 친환경 자동차의 기술개발 지원, 보급 및 인프라 구축 지원 등을 추진함
- 또한 하이브리드차 등 친환경차의 개발 및 보급 촉진을 위한 5개년 기본계획을 수립하고 부처별로 세제 혜택 부여 방안을 각각 검토하여 세제지원에 대한 정책을 추진하고 있음

- 그린카는 기존 내연기관 대비 연비가 좋고 이산화탄소(CO₂) 배출량이 적은 친환경 차로서 충청남도의 그린카 사업과 연계하여 향후 수송부문의 온실가스 저감을 위해 적극 추진해야함
 - 교통부문 대기오염물질 전체 배출량의 약 35%를 차지하고 있으며 이산화탄소(CO₂)배출량은 10.7%를 차지하고 있음
- 현재 제조 판매되는 전기자동차는 시속 60km이하로 운행이 가능한 저속 전기차와 시속 120km이상 주행이 가능한 고속전기차가 있으며, 해당 가격은 저속 2,000만~3,000만원, 고속 4,000만~5,000만원임

② 사업계획 및 감축효과

- 충청남도의 「충남 기후변화 대응 종합계획 상의 그린카 보급 확대 계획(2010)」을 준용하여 그린카 보급사업 추진
- 도입되는 차량의 종류는 전기자동차, 수소연료전지차, 하이브리드차, 플러그인 하이브리드차이며 각 차량별 도입률은 충청남도의 「충남 기후변화 대응 종합계획 상의 그린카 보급 확대 계획(2010)」을 준용함
- 2020년 서천군 승용차 등록대수는 2020년 서천군 예상인구를 기준으로 25,416대로 추정하며, 그린카 보급사업으로 인한 총 감축량은 12,427.8tCO₂임

<표 V-94> 서천군 그린카 보급사업 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 승용차 등록대수(대)	도입률(%)	감축량 (tCO ₂)
전기자동차	1,567	25,416	2	796.5
수소연료전지차	1,058	25,416	6	1,613.4
하이브리드차	1,137	25,416	18	5,201.6
플러그인 하이브리드차	1,895	25,416	10	4,816.3
총계	-	-	-	12,427.8
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 등록대수 × 그린카별 도입률(%)			

자료 : 충청남도, 2010. 충남 기후변화 대응 종합계획
 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

③ 소요 예산

- 총 490,020백만원의 예산이 소요됨



- 민간이 390,796백만원으로 가장 많이 소요되며, 그 이외에 국비가 99,224백만원 소요됨

<표 V-95> 서천군 그린카 보급사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	245,010	245,010	490,020
국비(백만원)	0	0	49,612	49,612	99,224
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	0	0	0
민간(백만원)	0	0	195,398	195,398	390,796

(7) 자동차 공회전 저감사업

① 사업개요

- 최근 고유가 및 기후변화 대책 추진에 따라 공회전 제한의 필요성이 대두되고 있으며, 미국 DOE 자료에 의하면 도심주행을 할 때 자동차 공회전시 전체 연료량의 17%를 낭비하는 것으로 조사되었음
- 자동차 공회전 제한장치는 운행 중인 자동차가 신호등 및 정류장 등에서 일정시간 이상 정차시 시동이 꺼졌다가 출발시 시동을 걸어 주행할 수 있도록 하여 불필요한 자동차 공회전을 자동으로 방지하는 장치임
- 공회전 제한장치 부착은 차종에 따라 최대 25%의 연료비 절감을 할 수 있으며 공회전시 발생하는 매연 및 유해가스, 소음 등을 감소시키는 역할을 함

② 사업계획 및 감축효과

- 충청남도는 2003년 「충청남도 자동차공회전 제한에 관한 조례」 를 제정하였음
- 승용차, 버스 감축량 원단위는 각각 다음과 같음
 - 승용차 감축량 원단위 = 승용차 일평균 주행거리(km/day · 대) × CO₂ 배출계수(g/km) × 공회전 규제로 인한 배출량 감소 비율 × 365(day/yr)
 - 버스 감축량 원단위 = 버스 일평균 주행거리(km/day · 대) × CO₂ 배출계

- 수(g/km) × 공회전 규제로 인한 배출량 감소 비율 × 365(day/yr)
- 2009년 국토해양부 보도자료에 따르면 우리나라 일평균 자동차 주행거리는 54.8km임
 - 2010년 서울시는 공회전 차량 규제를 위해 위반시 5만원의 과태료를 부과하고 있으며, 시내 등록 자동차의 절반이 매일 공회전을 3~5분씩 줄이면 연간 800톤의 대기오염물질이 감소하고, 약 403억원의 연료가 절감되는 효과가 있다고 밝힘
 - ㈜이룸지엔지에 따르면 공회전 제한장치 부착시 차량별 CO₂ 절감효과는 다음과 같음
 - 택시/렌터카 : 1.2tCO₂ / 버스 : 12.3tCO₂ / 승용 : 0.4tCO₂ / 승합 : 0.8tCO₂ / 화물 : 1.3tCO₂
 - 서천군의 경우 2020년까지 승용차와 택시는 공회전 규제 및 제한장치를 각각 20% 도입하고, 버스는 공회전 규제 및 제한장치를 각각 30% 도입하며 승합차와 화물차에 공회전 제한장치를 20% 도입할 계획임
 - 자동차 공회전 저감사업으로 예상되는 온실가스 감축효과 4,381.2tCO₂임

<표 V-96> 서천군 자동차 공회전 저감사업에 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 자동차 등록대수(대)	도입률 (%)	감축량 (tCO ₂)
승용차 공회전 규제	230	25,416	20	1,169.1
버스 공회전 규제	23	138	30	1.0
승용차 공회전 제한장치 도입	400	25,416	20	2,033.3
택시 공회전 제한장치 도입	1,200	341	20	81.8
버스 공회전 제한장치 도입	12,300	138	30	509.2
승합차 공회전 제한장치 도입	800	1,725	20	276.0
화물차 공회전 제한장치 도입	1,300	797	20	310.8
총계	-	-	-	4,381.2
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 및 버스 등록대수 × 공회전 규제 및 제한장치 도입률			

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

③ 소요 예산

- 총 4,680백만원의 예산이 소요됨



- 민간이 2,340백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 1,404백만원, 도비 936백만원의 순으로 소요됨

<표 V-97> 서천군 자동차 공회전 저감사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	2,340	2,340	4,680
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	468	468	936
군비(백만원)	0	0	702	702	1,404
민간(백만원)	0	0	1,170	1,170	2,340

(8) 경차보급 및 이용확대사업

① 사업개요

- 수송부문의 에너지 절약 및 온실가스 저감을 위하여 중·대형차 대비 연비가 우수하고 온실가스 배출량이 적은 경차의 이용을 촉진하여야 함
 - 2012년 경차 등록대수는 승용차 차량 등록대수의 9.3%에 불과함
- 녹색교통운동 경차위원회는 경차 보급이 1% 증가(총등록대수 기준)하였을 때의 효과는 연간 976억원의 연료비를 절약할 수 있을 뿐만 아니라 12만6,000톤의 이산화탄소를 저감할 수 있는 것으로 분석함
- 2012년 배기량 1,000cc 미만 차량의 경차 등록대수는 충남의 경우 63,499대이나 전국 경차 등록대수의 4.67%에 불과한 것으로 나타남

<표 V-98> 국내 경차보급률

연도	경차		경·소·중·대형 승용차 총 대수
	대수	비율(%)	
2008	936,596	7.5	12,483,809
2009	1,024,294	7.9	13,023,819
2010	1,136,238	8.3	13,631,769
2011	1,262,167	8.9	14,136,478
2012	1,358,890	9.3	14,577,193

자료 : 국토해양부, 2012. 각종자동차관리현황

② 사업계획 및 감축효과

- 감축량 원단위는 209kg/대·yr 임

- 승용차 일평균 주행거리(km/day · 대) × (준중형차 - 경차)CO₂ 배출계수 (g/km) × 365(day/yr)
- 2009년 국토해양부 종합교통정책과 보도자료에 의하면 우리나라 자동차 주행거리는 일평균 54.8km임
- 경차보급률은 2020년 서천군 경차보급 목표인 14% 적용
- 경차보급 및 이용확대사업을 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 743.7tCO₂ 임

<표 V-99> 서천군 경차보급 및 이용확대사업에 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대 · yr)	2020년 승용차 등록대수(대)	보급률 (%)	감축량 (tCO ₂)
경차보급 및 이용확대	209	25,416	14	743.7
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 등록대수 × 경차 보급률			

자료 : 환경부 · 국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

(9) 차량 수동변속기 장려사업

① 사업개요

- 자동변속기 차량 대신 수동변속기 차량 이용을 확대함으로써 이산화탄소 저감을 꾀하는 방안이며, 우리나라 운행되는 대부분의 자동차는 자동변속기 차량으로 신차 중 수동변속기 차량은 단 3%에 불과함
- 수동변속기 차량의 연료비는 최고 50%까지 절감할 수 있음

② 주요사항 및 추진현황과 계획

- 감축량 원단위는 90kg/대 · yr 임
 - 승용차 일평균 주행거리(km/day · 대) × (자동변속기 차량 - 수동변속기 차량)CO₂배출계수(g/km) × 365(day/yr)
 - 2009년 국토해양부 종합교통정책과 보도자료에 의하면 우리나라 자동차 주행거리는 일평균 54.8km임
- 수동변속기 차량 도입률은 서천군 자체 목표인 22%를 적용하며, 예상되



는 온실가스 감축효과는 총 503.2tCO₂ 임

<표 V-100> 서천군 차량 수동변속기 장려사업에 따른 온실가스 감축량

감축수단	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 승용차 등록대수(대)	도입률 (%)	감축량 (tCO ₂)
수동변속기 차량 장려	90	25,416	22	503.2
감축량 산정식	감축량 원단위 × 2020년 승용차 등록대수 × 수동변속기 차량 도입률			

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

(10) 회전교차로 도입사업

① 사업개요

- 회전교차로는 교통류가 신호등 없이 교차로 중앙의 원형 교통섬을 중심으로 회전하여 교차부를 통화하도록 하는 평면 교차로의 일종임
- 현재 국내 온실가스 배출량의 16.8%가 교통부문에서 발생하는 것으로 분석되며, 이의 주요 원인으로 불합리한 교통신호 및 도로운영체제로 인한 것으로 분석되고 있음
- 또한 국제적으로 녹색교통 활성화를 위한 방안으로 현대식 회전교차로의 설치가 증가하고 있음
- 회전교차로는 신호교차로와 달리, 황색, 적색과 같은 신호로 인한 대기 및 손실시간을 줄여 차량의 지체를 감소시키는 효과가 있음
- 회전교차로의 지체감소효과를 평가하기 위해 도입 전후의 차량 지체 상황을 비교한 결과, 효율성이 증가되는 것으로 입증되었음

<표 V-101> 회전교차로 도입 전·후 평균 침두시간 지체변화

침두시간	현대식 회전교차로		변화율(%)
	도입 전(초)	도입 후(초)	
오전	13.7	3.1	-78
오후	14.5	3.5	-76

자료 : 경원대학교, 2011. 회전교차로 대상지 선정기준 및 효과분석 연구

- 회전교차로 1개소 당 정지 및 출발 시의 속도변화가 없어 신호교차로에 비해 연료소비는 28% 정도 감소하며, 환경오염물질인 이산화탄소는 연간

283.3톤을 절감하는 효과가 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 매년 1개소의 회전교차로를 도입하고 있으며, 2017년부터는 매년 2~3개소로 확대할 예정임
 - 이에 2020년까지 총 20개소의 회전교차로가 도입될 예정임
 - 2020년까지 서천군 내 회전교차로의 도입으로 인한 온실가스 감축효과는 총 5,666.0tCO₂ 임
- 20개소 × 283.3tCO₂(회전교차로 개당 연간 CO₂ 저감량) = 5,666.0tCO₂

<표 V-102> 서천군 회전교차로 도입사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
도입수	2	3	6	9	20
감축효과(tCO ₂)	566.6	849.9	1,699.8	2,549.7	5,666.0

자료 : 행정안전부, 2011. 회전교차로 대상지 선정기준 및 효과분석 연구

③ 소요예산

- 총 4,733백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 2,366백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 1,420백만원, 도비 947백만원의 순으로 소요됨

<표 V-103> 서천군 회전교차로 도입사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	473	710	1,420	2,130	4,733
국비(백만원)	236	355	710	1,065	2,366
도비(백만원)	95	142	284	426	947
군비(백만원)	142	213	426	639	1,420
민간(백만원)	0	0	0	0	0



4. 농축산 및 어업 부문

1) 현황

- 우리나라 농업부문의 온실가스 배출량(2007년)은 약 1,840만 CO₂톤으로 국가 총배출량의 2.9%를 차지하며, 2006년까지 매년 감소 추세였으나, 가축사육두수 증가와 화학비료 사용량 증가 등으로 증가 추세로 전환
- 농업부문 온실가스 배출량은 벼 재배, 농경지토양, 잔사소각 등 경종부문이 65.4%, 장내발효와 분뇨처리 등 축산부문이 34.6%를 차지
- 2020년 농업부문의 온실가스 배출량은 2005년 기준치인 1,836만 CO₂톤보다 0.5% 감축될 것으로 전망됨

<표 V-104> 농업부문의 온실가스 배출량 전망

연도	경종(만톤)			축산(만톤)			계(가스종류별환산)		
	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ 환산	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ 환산	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ 환산
2005	31.2	1.9	1,255.3	21.3	0.4	581.1	52.4	2.4	1,836.3
2008	29.7	1.8	1,197.1	23.8	0.5	661.4	53.5	2.4	1,858.5
2010	28.9	2.1	1,273.6	25.8	0.6	720.7	54.7	2.7	1,994.3
2015	27.9	2.1	1,234.1	24.3	0.5	677.5	52.2	2.6	1,911.6
2020	27.0	2.0	1,190.5	22.8	0.5	636.7	49.8	2.5	1,827.1

자료 : 한국농촌경제연구원. 2010. 국내외 농업부문 녹색성장 정책과 진로

- 농림수산식품부의 「농림수산식품 분야 기후변화 영향 및 대응 계획(2012)」을 살펴보면, 온실가스 감축 및 흡수를 위하여 첫째 신·재생에너지 및 에너지 절약시설 이용 활성화, 저탄소 농법 개발·보급 등을 통해 탄소 감축 추진, 둘째 조림, 숲가꾸기 및 바다숲 조성 등을 통한 탄소 흡수원 확대를 계획하고 있음
- 신·재생에너지 확대 등 : 신·재생에너지 확대, 농업기반시설 소수력 발전소 건설, 에너지절감시설 보급 확대, 고효율 어선유류 절감장비 보급 등
- 저탄소 농법 개발·보급 등 : 가축 분뇨 자원화·에너지화, 가축 장내발효로 발생하는 메탄에 대한 감축 기술 연구, 저탄소 경종 농법 실용화, 저탄소 농업 활성화를 위한 제도적 기반 구축
- 식품산업 에너지 효율 확대 : 목표관리제 식품기업에 에너지효율 기술·

시설 도입, 식품기업 온실가스 감축 컨설팅 지원

- 탄소흡수 확대 : 조림, 바다숲 조성 등을 통한 탄소흡수원 향상, 수산바이오메스 및 해조류 펄프 생산
- 이와같이 정부에서는 농어업 분야의 온실가스 저감을 위하여 다양한 계획을 추진하는 등 저탄소 녹색성장의 실현을 위해 노력하고 있음
- 농업의 경우 2020년 예상배출량 29.1백만톤 중 5.2%인 1.5백만톤을, 식품의 경우 2020년 예상배출량 6.2백만톤 중 5.0%인 0.3백만톤을 감축할 목표를 수립
- 웰빙 문화의 확산 등 친환경 농산물에 대한 수요가 증가하면서 비료사용이 억제되고 유가상승 등에 따른 시설원예 작물재배 원가상승에 대응하기 위해서 서천군에서도 신·재생에너지 도입 등 탄소발생을 최소화하는 새로운 농축산 및 어업 기술 등의 보급·활성화가 필요함

2) 농축산 및 어업 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향

(1) 목표

- 농축산 및 어업 부문에 신·재생에너지 및 에너지 고효율 제품을 보급하여 에너지 사용에 따른 탄소 발생량 최소화
- 바다숲 등 녹색생산시설 증대를 통한 탄소 흡수원 확충

(2) 추진방향

- 저탄소 생산시설 보급
 - 기후변화로 인해 시설원예의 수요가 높아짐에 따라 늘어난 에너지 수요를 신·재생에너지 등을 도입하여 대응
 - 대체에너지이용 처리시설 설치 확대로 축산분뇨 처리시설의 메탄 발생량 감축
- 에너지 효율향상
 - 작물의 생산 및 어업 활동 등에 사용되는 에너지의 효율 향상
- 탄소 흡수원 조성



- 해조류를 이식한 인공구조물을 설치하여 인위적으로 해조숲을 조성함으로써 바다녹화를 통한 탄소 흡수원 확충
- 서천군은 저탄소 생산시설 보급, 에너지 효율향상, 탄소 흡수원 조성 등 3개 분야 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업, 목재펠릿보일러 설치사업, 시설원에 탄소에너지 저감사업, LED집어등 및 유류절감장비 지원사업, 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업, 바다목장 조성사업 등 6개 사업을 통하여 119,304.4tCO₂감축

<표 V-105> 농축산 및 어업 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량

대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
저탄소 생산시설 보급	◦가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업	89.9
	◦목재펠릿보일러 설치사업	4,634.1
	◦시설원에 탄소에너지 저감사업	8,835.3
에너지 효율향상	◦LED집어등 및 유류절감장비 지원사업	4,544.0
	◦종묘배양장 에너지절감시설 지원사업	8,681.1
탄소 흡수원 조성	◦바다목장 조성사업	92,520.0
합 계		119,304.4

3) 추진계획

(1) 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업

① 사업개요

- 농림수산식품부는 2012년 가축분뇨 해양배출 금지에 대비하여 2007년부터 연간 50만톤 이상 감축해왔으며 2012년까지 가축분뇨 전량을 육상에서 처리할 계획임
- 정부에서는 2012년 4월부터 「가축분뇨 관리 선진화 종합대책」을 마련하여 가축분뇨 관리를 강화하였고 2020년까지 공공처리시설 보급률을 현재 17.2%에서 50%로 증대할 계획 수립
- 충청남도의 바이오가스 보급목표는 가축분뇨 및 유기성폐기물을 활용한 자원순환형 에너지이용 활성화임

- 현재 가축분뇨를 에너지화하는 다양한 방법들이 고려되고 있으며 그 중 바이오가스 발전소 건설이 가장 주목받고 있음

<표 V-106> 해양배출 감축목표 설정·운영

(단위 : 천톤)

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
해양배출 물량 (감축물량)		2,607	2,200 (△407)	1,700 (△500)	1,200 (△500)	700 (△500)	200 (△500)	0 (△200)
육상 처리 수단	공동자원화	(1,208)	감축물량의 50% 수준인 연평균 25만톤 해결					
	액비유통센터	(538)	감축물량의 20% 수준인 연평균 10만톤 해결					
	기존시설 보완	(789)	감축물량의 30% 수준인 연평균 15만톤 해결					

자료 : 한국환경공단. 2010. 저탄소 녹색마을 시범모델 개발연구 보고서

② 축산분뇨처리시설 지원사업 (농림수산식품부)

- 목적 : 가축분뇨처리 시설·장비 등의 지원으로 가축분뇨를 퇴비·액비·에너지로 자원화하여 자연순환농업을 활성화하고, 적정처리를 통한 수질 등 환경오염 방지
- 성과목표 및 지표
 - 가축분뇨 자원화 촉진 및 2012년부터 가축분뇨 전량을 육상에서 적정처리
 - 가축분뇨를 자원화 또는 정화처리할 수 있는 시설 및 유통비용 지원으로 가축분뇨 자원화율을 2007년 83%에서 2013년 90%까지 확대

<표 V-107> 축산분뇨처리시설 성과지표 및 측정방식

성과지표	2013 목표치	최근 3개년 실적			지표산출 시기	측정방식
		2010	2011	2012		
가축분뇨 자원화율(% , 주지표)	90.0	86.6	87.6	-	2013.2	전체 가축분뇨 발생량 대비 자원화 물량(%)

자료 : 농림수산식품부. 2013. 농림수산사업시행지침서

- 지원대상은 가축분뇨처리 시설·장비 구입비 등 개별시설과 공동자원화 시설, 정착촌구조개선, 액비저장조시설, 액비유통센터, 액비살포비, 액비 성분분석비, 액비부속도판정기 등이 있음
- 재원은 축산발전기금에서 충당하며 2013년과 2014년에 각각 139,564백만원의 예산이 투입될 계획임



- 지원비율은 사업별로 차이가 있으며 국비보조, 지방비, 국비용자의 형태로 지원되고 사업 종류에 따라 자부담이 있는 것이 있음

<표 V-108> 축산분뇨처리시설 연도별 재정투입 계획

구 분	2010	2011	2012	2013	2014
합 계(백만원)	130,410	127,890	114,660	139,564	139,564
국 고(백만원)	53,142	50,524	42,244	46,029	46,029
용 자(백만원)	25,950	27,600	27,075	37,745	37,745
지방비(백만원)	42,812	41,646	38,841	44,170	44,170
자부담(백만원)	8,505	8,120	6,500	11,620	11,620

자료 : 농림수산식품부. 2013. 농림수산사업시행지침서

<표 V-109> 축산분뇨처리시설 지원비율(%)

내역사업명	국비보조	지방비	국비용자	자부담	용자조건
개별시설	20	20	60	-	10년(3년 거치 7년 균분상환), 연 3%(민간기업 등 4%)
공동자원화시설					
퇴·액비화	40	30	30	-	
에너지화	30	30	20	20	
정착촌구조개선	50	30	20	-	
액비저장조시설	20	50	-	30	
액비유통센터	30	50	-	20	
액비살포비	50	50	-	-	
액비성분분석기	50	50	-	-	
액비부속도판정기	50	50	-	-	
자원화조직관리평가	100	-	-	-	

자료 : 농림수산식품부. 2013. 농림수산사업시행지침서

- 사업비는 축종별 축사 m²단위 면적당 사업비에 의거 산출·적용함

<표 V-110> 축종별 단위 면적당 축산분뇨처리시설 지원 사업비 산출 기준

축종	돼지	한·육우	젖소	닭	
				평사	케이지
단가(천원/m ²)	74	30	35	21	34

자료 : 농림수산식품부. 2013. 농림수산사업시행지침서

③ 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 2018년 이후 설비용량 100kW의 가축분뇨 바이오가스 발전소를 건설할 계획임
- 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 89.9tCO₂임

<표 V-111> 서천군 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업 추진계획

설비용량(kW)	발전시설용량(kW/h)	연간 생산량(MW)	감축효과(tCO ₂)
100	80	212	89.9

주 : 전북 고창 바이오가스 발전소의 연간전기 생산량을 기준으로 함(설비용량 100kW)

④ 소요예산

- 총 5,000백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 2,500백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 1,500백만원, 도비 1,000백만원의 순으로 소요됨

<표 V-112> 서천군 가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	0	5,000	5,000
국비(백만원)	0	0	0	2,500	2,500
도비(백만원)	0	0	0	1,000	1,000
군비(백만원)	0	0	0	1,500	1,500
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(2) 목재펠릿보일러 설치사업

① 사업개요

- 목재펠릿은 화석연료에 비하여 가격이 저렴하고 이산화탄소 등 유해가스를 배출하는 양이 작아 화석연료를 대체하는 청정에너지로 각광받고 있음
- 간벌률 35%, 수집률 60%, 분기별 벌채면적은 현재의 2배 정도인 산림경



- 영을 적용하였을 때에는 2020년 국내 목재펠릿 1,000천 톤 생산이 가능
- 1kW의 동일한 에너지를 소비할 때, 등유는 315g의 CO₂를 배출하는 반면, 목재펠릿은 40g으로 등유 CO₂ 배출량의 13% 수준임
 - 목재펠릿의 하루 연료소비량은 등유보일러의 하루 난방비에 비해 3,485 원 저렴한 8,559원이며, 5개월 난방비는 약 523천원 저렴한 1,284천원 임
 - 연료비만으로도 약 30%의 절감효과가 있으며, 배출된 온실가스에 대한 사회적 비용까지 고려한다면 훨씬 높은 경제적 가치를 가짐

<표 V-113> 소규모 목재펠릿 보일러와 등유보일러의 난방비용 비교

연료종류 분석인자	계산식	목재펠릿	등유
평당/시간당 난방열량	-	660kcal/평/h	
실제 난방평수	-	22.65평	
시간당 난방열량	A x B	14,949kcal/h	
열효율	-	89%	95%
단위당 총발열량	-	4,300kcal/kg	8,200kcal/ℓ
단위당 실발열량	D x E/100	3,814kcal/kg	7,790kcal/ℓ
단위당 연료가격	-	364원/kg	1,046원/ℓ
하루 연료소비량	C x 6/F	23.5kg	11.5ℓ
하루 총난방비	G x H	8,559원	12,044원
5개월 연료소비량	H x 150	3,527kg	1,727ℓ
5개월 난방비	I x 150	1,284천원	1,807천원
난방비 비율(등유기준)	%	71	100
보일러 가격	-	1,140천원	450천원

자료 : 산림청, 2010. 목재펠릿의 이용실태 분석 및 안정적 수급방안

② 목재펠릿보일러 보조금 지급대상 및 기준

가. 주택용 목재펠릿보일러

- 보조금 지급대상은 보일러(본체 및 연통, 연료통) 및 축열조와 이에 따른 설치비에 한함
 - ※ 설치비는 보일러와 온수배관(분배기)을 연결하고 가동에 필요한 연통 등을 설치하는 비용으로 온수배관의 매설, 보일러실의 설치 등은 제외
- 보조금은 기준단가는 다음과 같으며 보조금은 70%로 함
 - 축열조 포함 470만원이내, 축열조 미포함 400만원이내
 - 보조금은 70%(국고 30%, 지방비 40%), 자부담은 30%로 함

나. 산업용 목재펠릿보일러

- 보조금 지급대상은 보일러(본체 및 연통) 및 목재펠릿 저장시설 등 부대 시설과 이에 따른 설치비에 한함

<표 V-114> 산업용 목재펠릿보일러 지원한도액

구 분	스팀2톤까지	2톤초과	지원한도
스팀보일러	톤당 1.5	톤당 1억원 추가	최대 7톤, 8억원
열풍기	kcal/h당 125원		최대 1.5억원
온수보일러	kcal/h당 200원		최대 3억원

주1 : 스팀보일러 최대금액 : 7톤 = (2톤 × 1.5억) + (5톤 × 1억/톤) = 3 + 5 = 8억원

주2 : 열풍기 : 1,200,000kcal/h × 125원 = 1.5억원

주3 : 온수보일러 1,500,000kcal/h × 200원 = 3억원

자료 : 산림청, 2013. 2013년 산업용 펠릿보일러 지원 기준

※ 설치비는 보일러와 온수배관(분배기)을 연결하고 가동에 필요한 연통 등을 설치하는 비용으로 배관의 매설, 보일러실의 설치 등은 제외

- 보조금은 실제 지원한도액 범위 내에서 설치대상 보일러의 가격을 평가하여 평가금액의 50% 지원(국고 50%, 자부담 50%)

③ 사업계획 및 감축효과

가. 주택용 목재펠릿보일러

- 서천군은 39대의 주택용 목재펠릿보일러를 설치하였으며 2012년~2014년까지 60대를 추가설치 하는 것을 시작으로 2020년까지 총 389대를 설치할 계획임
- 주택용 목재펠릿보일러 설치로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,878.3tCO₂임

<표 V-115> 서천군 주택용 목재펠릿보일러 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급대수(대)	39	60	110	180	389
펠릿사용량 (ton/yr)	138	212	388	635	1,373
감축효과(tCO ₂)	188.8	290.0	530.8	868.7	1,878.3

주1 : 5개월동안 대당 3,527kg의 펠릿 소모

주2 : tCO₂의 양은 펠릿 석유환산계수 0.45TOE/ton에 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용



나. 산업용 목재펠릿보일러

- 서천군은 2톤 규모의 산업용 목재펠릿보일러를 2대 설치할 계획임
- 산업용 목재펠릿보일러 설치로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 2,755.8tCO₂임

<표 V-116> 서천군 산업용 목재펠릿보일러 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
보급대수(대)	-	-	-	2	2
설비용량 (ton/hr)	-	-	-	4	4
감축효과(tCO ₂)	-	-	-	2,755.8	2,755.8

주 : 하루 10시간씩 365일 사용할 경우 연간 경유 스팀보일러는 533,018.8ℓ 사용하므로 연간 경유사용에 따른 탄소발생량을 감축량으로 설정

다. 종합

- 주택용, 산업용 목재펠릿보일러 설치사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 4,634.1tCO₂임

④ 소요 예산

- 총 25,144백만원의 예산이 소요됨
- 민간이 8,996백만원으로 가장 많이 소요되며, 국비 8,970백만원, 군비 5,016백만원, 도비 2,162백만원의 순으로 소요됨

<표 V-117> 목재펠릿보일러 설치사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	183	284	566	24,111	25,144
국비(백만원)	55	84	170	8,661	8,970
도비(백만원)	22	34	67	2,039	2,162
군비(백만원)	51	80	159	4,726	5,016
민간(백만원)	55	86	170	8,685	8,996

(3) 시설원에 탄소에너지 저감사업

① 사업개요

- 신·재생에너지 이용기술의 농어업시설 적용 및 확대보급 기반 구축으로 친환경 녹색성장을 선도하고, 온실가스 절감 추진
- 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용 촉진법과 농어업·농어촌 및 식품산업기본법』에 근거하여 농림수산식품부가 지원하고 있음
- 농림수산식품부는 2017년까지 농어업 분야에 에너지절감시설 10,050ha, 신·재생에너지 2,375ha 설치지원을 계획

<표 V-118> 농어업 에너지이용 효율화사업 성과목표

성과지표	2013 목표치	최근 3개년 실적			지표산출 시기	측정방식
		2010	2011	2012		
연간 에너지 절감량 (천TOE)	80	5	5	-	2013.2월	지열면적(ha)*65.6TOE + 목재펠릿 면적(ha) X 108.66TOE + 절감시설 면적(ha) X 43.44TOE ※ 지열면적 ha당 기준 - 737kW (난방용량)

자료 : 농림수산식품부, 2013. 농림수산사업시행지침서

② 주요사항

- 단동비닐하우스용 다겹보온커튼 장치
 - 권취식 다겹보온커튼 : 개폐모터를 양쪽 측면에 2개 설치하여 중앙부로 말아 올리는 방식
 - 여름철 하우스 천정 부위 그늘 조절 가능, 환기 양호, 중앙부위 일부 그늘
 - 슬라이딩식 다겹보온커튼 : 중앙부에 드럼 및 개폐축을 설치하여 양쪽 측면에 늘어뜨리는 방식
 - 하우스내 그림자가 없어 채광성 우수, 보온성 양호, 여름철 천정부위 그늘유지 불가
 - 실내온도 유지 효과 : 외기온이 영하 15℃로 낮아졌을 때도 다겹보온커튼을 설치한 단동 비닐하우스는 영상 기온 유지



<표 V-119> 다겹보온커튼 지원단가 및 내용

단가	지원내용
수평권취식 15천원/㎡	◦수분흡수 방지를 위한 코팅 보온재를 포함한 5겹 이상의 보온 재료를 사용한 보온커튼 ◦보온자재는 보온율(항온법 기준) 65% 이상 ◦알루미늄스크린을 포함한 5겹 이상의 보온 재료를 사용한 다층의 보온커튼은 보온율(항온법 기준) 52% 이상
예인식, 외부권취식 13천원/㎡	
알루미늄 스크린 13천원/㎡	◦알루미늄 스크린은 보온율(항온법 기준) 42% 이상

자료 : 농림수산식품부, 2013. 농림수산사업시행지침서

○ 지열냉난방시설 설치 지원사업

- 대상 : 난방이 필요한 시설을 운영하는 농어업인과 농어업법인, 생산자 단체
- 시설규모
 - 농작물재배온실 면적 1,000㎡이상
 - 버섯재배사 면적 600㎡이상
 - 무창계사로서 30천마리 이상 사육시설
 - 무창오리사로서 5천마리 이상 사육시설
 - 1천마리 이상 사육하는 사업장의 무창분만돈사, 무창임신돈사
 - 해수·담수 직(간)접이용 양식시설로서 수조 전체 환수량 100㎡/일 이상 또는 水 면적 600㎡이상인 시설. 단, 종묘생산어업의 경우에는 水면적 300㎡ 이상인 시설
- 에너지이용의 효율화를 위하여 다음의 단열기준을 갖추어야 함
 - 온실의 외부 피복재는 외피복 1중, 내부 피복재는 다겹(2중) 이상
 - 2중 보온커튼과 수막시설을 설치한 경우
 - 버섯재배사의 판넬 구조는 최소 두께 50mm 이상(측벽 및 천장 포함)
 - 무창계사·돈사·오리사육시설의 판넬구조는 두께 50mm 이상(측벽 및 천장 포함)
 - 지열 열교환용 설비의 설치를 위한 시설 토지를 확보할 수 있어야 함
- 지원 사업비는 지역별 최저온도와 시설특성을 감안하여 산출된 시설부하용량 (kW)에 따라 지원
 - 시설특성은 재배작물 온도조건, 양식어가의 수조 환수량과 양계, 양돈 필요 온도를 검토

<표 V-120> 지열난방시설 설치 지원사업 사업비(시설부하용량(kW)×적용단가)

구분		적용단가(천원/kW)
설비 형식	수직밀폐형	1,638
	수평밀폐형	1,260
	개방형(SCW형)	1,508
	열교환기-히트펌프	1,207

주 : 시설부하용량은 경제성을 고려하여 최대부하용량의 70% 용량까지 지원
 자료 : 농림수산식품부, 2013. 농림수산사업시행지침서

○ 전기발열관

- 기존 난방 시스템과는 전혀 다른 방식인 복사열을 자연대류시켜 적정 온도를 유지하는 방식
- 현재 대다수의 난방방식은 열원이 직접 작물에 전달하는 것이 아니라 덩혀진 공기나 물을 매개로 작물에 온기를 전달하는 간접방식이기 때문에 매개 물질이 바뀌는데 따른 열손실과 이를 데우는데 따른 에너지 낭비가 불가피 함

③ 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 기후변화 대응 지속가능한 농업기반 구축을 위하여 시설에 너지 절감, 환경개선시설 지원 사업을 하고 있음
- 시설원에 탄소에너지 저감사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 8,835.3tCO₂ 임

<표 V-121> 서천군 시설원에 탄소에너지 저감사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
사업량(개소)	27	27	32	37	123
절감시설면적(ha)	12.3	14.6	17.1	20.0	64
감축효과(tCO ₂)	1,698.0	2,015.6	2,360.7	2,761.0	8,835.3

주 : tCO₂의 절감량은 절감시설 면적(ha) x 43.44TOE x 3.178tCO₂/toe

④ 소요예산

- 총 6,507백만원의 예산이 소요됨



- 민간이 2,874백만원으로 가장 많이 소요되며, 그 이외에 국비 1,672백만원, 군비 1,376백만원, 도비 585백만원의 순으로 소요됨

<표 V-122> 서천군 시설원에 탄소에너지 저감사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	638	1,694	1,924	2,251	6,507
국비(백만원)	191	437	481	563	1,672
도비(백만원)	57	157	171	200	585
군비(백만원)	134	361	406	475	1,376
민간(백만원)	256	739	866	1,013	2,874

(4) LED집어등 및 유류절감장비 지원사업

① 사업개요

- 농림수산식품부 「고효율 연료절감장치 지원사업」 과 연계하여 추진함
- 농림수산식품부에 따르면 LED집어등으로 교체할 경우 연간 유류비는 약 66%, 경유와 중유를 혼합사용하는 연료절감장치의 경우 약 25%의 연료절감효과가 있음
- 현재 집어등으로 사용하고 있는 메탈할라이트등은 고열발생으로 화상, 피부암 등을 유발할 수 있고, 집어등의 수명이 짧아 전구의 주기적인 교체로 어업경비 부담이 가중됨
- 집어등을 밝히는데 드는 경유량의 경우 메탈집어등의 경우 일200ℓ의 경유가 들지만 LED집어등은 일 25ℓ의 경유만 소비됨
 - 연료절감장치의 경우 기존 경유사용 어선이 월 100드럼 사용시 월 150만원의 유류비용 절감효과가 예상됨(신아일보, 2009.10.08 보도자료)
 - 월 7.2드럼(1,440ℓ), 연간 57.6드럼(11,520ℓ)의 경유절감(연간 출어일수는 약 190여일, 약 8개월)
 - 2012년 선박연료로 쓰이는 경유 1드럼(200ℓ)의 면세유가격은 20만 8110원임(서울신문, 2012.03.29 보도자료)
- LED 집어등 및 연료절감장치로 변환시 연간 10.38TOE 절감
 - 에너지 생산량 : $11,520 \ell \times 0.901(\text{경유 석유환산톤계수}) \div 1,000\text{TOE}/\text{kg oe} = \text{약 } 10.38(\text{TOE})$

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군은 농림수산물부의 지원사업과 연계하여 고효율 어선 유류절감 장비지원 사업을 진행하고 있음
- 현재 서천군의 어선은 총 1,435척이며, 2020년까지 10%에 해당하는 144척에 LED집어등 및 유류절감장비 지원사업을 추진하며 예상되는 온실가스 감축효과는 총 4,544.0tCO₂의 감축효과가 있음

- 10.38TOE × 3.04(원유 배출계수) × 144(교체어선수) = 4,544.0tCO₂

<표 V-123> 서천군 LED집어등 및 유류절감장비 지원사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~2011년	2012년~2014년	2015년~2017년	2018년~2020년	총계
교체어선수(척)	12	25	42	65	144
감축효과(tCO ₂)	378.7	788.9	1,325.3	2051.1	4,544

자료 : 농림수산물부. 2013. 농림수산사업시행지침서
 부산광역시. 2010. 부산광역시 기후변화대응 종합계획

③ 소요 예산

- 총 204백만원의 예산이 소요됨
- 민간이 96백만원으로 가장 많이 소요되며, 국비 60백만원, 군비 36백만원, 도비 12백만원의 순으로 소요됨

<표 V-124> 서천군 LED집어등 및 유류절감장비 지원사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	17	35	60	92	204
국비(백만원)	5	10	18	27	60
도비(백만원)	1	2	3	6	12
군비(백만원)	3	6	11	16	36
민간(백만원)	8	17	28	43	96

(5) 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업

① 사업개요

- 농림수산물부 「농림수산물 기후변화대응 세부실천계획(2011~2020)」



과 연계하여 추진함

- 「지열난방시설 설치 지원사업」에 의하여 양식장에 지열히트펌프 등 에너지 절감시설을 현재 250개소에서 2020년 1,000개소로 확대할 예정임
 - 대상 : 『수산업법』 및 『내수면 어업법』에 의한 양식어업(종묘생산어업 포함)을 경영 중 인자 또는 경영을 하고자 하는자
- 또한 지열설치비 지원대상을 유리온실 이외에 축사(20ha)나 양식장(30ha)까지 확대하고, 지열에 비해 투자비가 2/3정도 덜 드는 공기열 난방 시설도 지원하고 있음
- 전라북도는 「농어업에너지효율화 사업」 일환으로 16억(1개소당 1억)여 원을 투입하여 4개 시군 양식어가에 생산시설을 지원하고 있음
- 전라남도 또한 「신·재생 대체에너지 이용 효율화사업」의 일환으로 253억원을 투입해 양식 어업인에게 지원하고 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 연간 유류사용량은 어가당 전국평균 500~600드럼으로 1억원 이상 소비됨
 - 경유 1드럼이 200ℓ로써 10만~12만ℓ의 경유를 사용하고 있음
 - $120,000\ell \times 0.901(\text{경유 석유환산톤계수}) \div 1,000\text{TOE}/\text{kgoe} = 108.1(\text{TOE})$
 - 1개소당 감축에너지량 : $108.1(\text{TOE}) \times 60\% = 64.9(\text{TOE})$
- 히트펌프와 열교환기를 사용하는 어가의 경우 연간 난방비용이 60%이상 절감되는 효과가 있음
- 서천군은 2020년까지 총 44개소의 지원사업을 실시할 예정임
- 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 8,681.1tCO₂ 임
 - $64.9\text{TOE} \times 44\text{개소} \times 3.04(\text{원유 CO}_2\text{ 배출계수}) = 8,681.1\text{tCO}_2$

<표 V-125> 서천군 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업 추진현황

구분	2009년~2011년	2012년~2014년	2015년~2017년	2018년~2020년	총계
종묘배양장(개소)	3	7	12	22	44
감축효과(tCO ₂)	591.9	1,381.1	2,367.6	4,340.5	8,681.1

자료 : 농림수산물부 농림수산물 기후변화대응 세부실천계획 및 2012년 농어업에너지이용효율화 사업 시행지침서

③ 소요 예산

- 총 4,400백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 2,640백만원으로 가장 많이 소요되며, 민간 880백만원, 군비 616백만원, 도비 264백만원의 순으로 소요됨

<표 V-126> 서천군 종묘배양장 에너지절감시설 지원사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	300	700	1,200	2,200	4,400
국비(백만원)	180	420	720	1,320	2,640
도비(백만원)	18	42	72	132	264
군비(백만원)	42	98	168	308	616
민간(백만원)	60	140	240	440	880

(6) 바다목장 조성사업

① 사업개요

- 바다목장은 갯녹음이 발생한 연안에 해조류를 이식한 해조초 또는 로프 등 인공구조물을 설치하여 인위적으로 해조숲을 조성하는 것으로 민등산에 나무를 심는 것과 같은 바다녹화사업임
- 갯녹음 발생해역이나 조성 가능한 전국 연안에 대규모 바다목장을 조성하고 체계적인 관리를 통해 연안 생태계 복원
- 바다목장을 이산화탄소 흡수원 및 바이오매스 공급원으로 활용하여 저탄소 녹색성장을 선도하고 국민들의 해양 레저관광에 활용함으로써 어촌의 소득향상에 기여

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 서면 마량리 오력도 인근 해상에 2014년까지 236ha 면적의 인공어초 시설을 조성할 예정임
- 또한 농림수산식품부에서는 대규모의 바다숲을 조성하기 위해 매년 5월



10일을 바다식목일로 제정하였으며, 한국수산자원관리공단에서는 2030년 까지 바다숲 조성목표면적을 최대 200만ha로 확장하였음

- 1차 조정계획 : 10만 ha, 간척 등으로 유실된 암반면적을 고려, 착생기 질을 정비(해중립초 시설, 갯дю이 등)하여 전국 연안 암반면적의 2배로 확장
- 2차 조정계획 : 최대 200만 ha, 해조류 생장이 가능한 태양광 투과 수심 (서·남해안 수심 20m까지, 동해안은 수심 30m)까지 확장
- 2020년까지 360ha의 바다목장을 조성하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 92,520.0tCO₂임
 - 감축량 산정식 : 바다목장 조성면적(ha) × 감축량원단위(257ton/ha/연)
 - 360ha × 257ton/ha/연 = 92,520.0tCO₂

<표 V-127> 서천군 바다목장 조성사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~ 2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
조성면적(ha)	-	236	54	70	360
감축효과(tCO ₂)	-	60,652.0	13,878	17,990	92,520.0

③ 소요 예산

- 총 1,525백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 763백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 534백만원, 도비 228백만원의 순으로 소요됨

<표 V-128> 서천군 바다목장 조성사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	1,000	229	296	1,525
국비(백만원)	0	500	115	148	763
도비(백만원)	0	150	34	44	228
군비(백만원)	0	350	80	104	534
민간(백만원)	0	0	0	0	0

5. 폐기물 및 수자원 부문

1) 현황

- 폐기물에 대한 해양투기가 금지됨에 따라 단순히 폐기물을 매립하는 등의 처리과정은 점차 재활용하여 자원화하는 시대로 변화되고 있음
- 독일 등 선진국의 경우 자원 재순환을 위한 법적·제도적 체계를 구축하고 경제 및 사회구조를 개편하고 있음
- 우리나라에서도 자원 재활용의 중요성을 인식하여 폐기물 종량제 등을 통하여 폐기물 감량화와 재활용 촉진을 위한 정책을 추진해 왔으며, 『건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률』과 『자원의 절약과 재활용에 관한 법률』을 제정하는 등 자원 재활용 확대를 위한 제도적 장치를 마련하고 있음
- 폐기물 에너지화 사업은 신·재생에너지의 보급을 확대하는 정책의 일환으로 적극적으로 추진되고 있으며, 사업의 안정적인 정착과 활성화를 위하여 많은 국비가 투입되고 있음
 - 국가 「폐자원 및 바이오매스 에너지 대책 실행계획」에 따르면 2020년까지 폐자원 에너지화 사업에 총 3조 4,564억원을 투자하게 되어 있음

2) 폐기물 및 수자원 부문 온실가스 저감 목표 및 추진방향

(1) 목표

- 자원재활용 체계의 구축을 통한 에너지 낭비 최소화
 - 폐기물의 적극적인 재활용을 통한 쾌적한 생활환경 구축
 - 폐기물 에너지화 사업을 통한 대체 에너지 활용 및 폐기물의 온실가스 배출 저감 방안 마련
- 불필요한 자원누수 최소화
 - 상수도 누수율 저감 등 자원낭비 최소화를 통한 에너지 사용 저감



(2) 추진방향

- 폐기물의 재활용 추진
 - 활용 가능한 폐기물의 적극적인 자원화
 - 폐기물 발생량 감소를 통한 환경오염 방지
 - 에너지 자원으로의 재활용을 통한 화석연료 사용 저감
 - 폐기물 바이오가스화를 통한 자원순환체계 구축
- 자원누수 방지
 - 시설 노후화 등에 의한 상수도 누수발생 지역 정비 등으로 자원 낭비 최소화
- 서천군은 폐기물 에너지 활용, 자원누수 방지 등 2개 분야 소각여열 회수사업, 폐식용유 바이오디젤 사업, 상수도 누수율 개선사업 등 3개 사업을 통하여 총 35,275.9tCO₂ 감축

<표 V-129> 폐기물 및 수자원 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량

대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
폐기물 에너지 활용	◦소각여열 회수사업	34,899.2
	◦폐식용유 바이오디젤 사업	55.2
자원누수 방지	◦상수도 누수율 개선사업	321.5
합 계		35,275.9

3) 추진계획

(1) 소각여열 회수사업

① 사업개요

- 소각여열 회수사업은 생활 및 사업장폐기물 소각시설에서 발생된 여열을 난방열 및 전력생산 등으로 재활용하여 활용하는 사업임
- 기존 소각시설은 소각여열의 회수보다는 폐기물을 안전하게 처리하는데

중점을 두고 설계되어 있어 열 회수율을 높이는데 한계가 있었으며 보일러에서 배출되는 스팀도 안정적이지 못해 에너지원으로서의 가치가 낮음

- 따라서 소각장 소각여열 회수시설 교체를 통하여 열 회수율을 높이거나 여열회수 시설을 추가하고 있음
- 정부에서는 2013년까지 총 17개소의 소각여열 회수시설을 확충하여 연간 41만Gcal의 에너지를 활용할 계획이며 2020년까지 24개소로 확대할 예정임
- 한국환경공단에서는 지방자치단체가 설치·운영하는 생활폐기물 소각시설(여열자원화 설비 등 포함)에 대한 국고지원사업을 시행중임
 - 생활폐기물 소각시설 설치사업 국고지원율 : 시·군지역의 경우 사업비의 30%(광역시설 50%)이내
 - 노후화된 시설개선 및 대보수 국고지원율 : 대보수비의 50% 이내

② 사업계획 및 감축효과

- 전라남도 보성군은 833kg/시간의 시설용량 2기 소각로를 활용하여 연간 약 4,500톤의 폐기물을 소각하고 있음
 - 40톤/일의 회수사업을 현재 진행 중임
- 서천군에서는 2015년 이후 설비용량 5,740TOE의 소각여열 회수사업을 실시하고, 2018년 이후 동일 용량의 소각여열 회수사업을 추가로 실시할 계획임
- 서천군 소각여열 회수사업에 의하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 34,899.2tCO₂임
 - 11,480TOE/년 × 3.04(원유 CO₂ 배출계수) = 34,899.2tCO₂

<표 V-130> 서천군 소각여열 회수사업 추진계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
설비용량(TOE)	-	-	5,740	5,740	11,480
감축효과(tCO ₂)	-	-	17,449.6	17,449.6	34,899.2

주 : 원유 CO₂ 배출계수 3.040를 적용



③ 소요 예산

- 총 77,292백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 35,478백만원으로 가장 많이 소요되며, 민간 34,780백만원, 군비 7,034백만원의 순으로 소요됨

<표 V-131> 서천군 소각여열 회수사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	38,646	38,646	77,292
국비(백만원)	0	0	17,739	17,739	35,478
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	3,517	3,517	7,034
민간(백만원)	0	0	17,390	17,390	34,780

(2) 폐식용유 바이오디젤 사업

① 사업개요

- 지식경제부의 「제2차 바이오디젤 중장기 보급계획」 과 연계하여 추진함
 - 정부에서는 2007년부터 2010년까지 BD5(경유) 및 BD20 혼합용 바이오디젤의 유류세를 전액 면세, 2009년까지 총 3,104억원을 지원하였음
- 바이오디젤은 동·식물성 기름을 원료로 하여 만든 디젤차의 연료로 독일에서는 100% 바이오디젤과 경유와 혼합한 바이오디젤을 모두 이용하지만, 국내에서는 『석유 및 석유대체연료 사업법』 에 따라 BD20(경유 80% + 바이오디젤 20%)과 BD5(바이오디젤 5% 미만 함유)가 보급됨
 - 유럽에서는 1990년대 초 프랑스를 필두로 독일, 스웨덴 등에서 자동차 연료유로 바이오디젤을 사용하고 있으며, 미국의 경우도 1998년 BD20을 연료로 승인 후 정부 관용차량, 시내버스 등에 사용하고 있음
 - 일본 교토시에서는 시민단체, 시민이 폐식용유를 수거하여 지자체에 제공하고 지자체는 바이오디젤을 생산하여 시 청소차 등의 연료로 사용함
- 바이오디젤(BD20)의 경우 지방자치단체 소유의 청소차, 버스 및 트럭, 건설기계 등에 사용이 권장되고, 최근 고시개정으로 공공업무수탁민간대행

차량(청소 차량 및 정화조 차량 등)도 BD20을 이용할 수 있으나 취급설비(저장시설, 주유설비) 설치에 따른 비용부담으로 확대보급이 미미한 실정이었음

- 서울시에서는 2007년 4월 BD20 공용주유시설인 ‘서울에코스테이션’을 시 산하 차량정비사업소 부지내 건립하고 자치구 청소차와 건설기계 차량에 보급하기 시작하였으며, 2008년 12월말 총 2,243kl를 보급하였음
- 서울시 광진구는 2012년 3월부터 지역 내 공동주택 86개소와 중·소형 음식점을 대상으로 폐식용유 수거함 설치신청을 받아 수거함을 배부하고 「폐식용유 수거 재활용 사업」을 실시하고 있음
- 서울시 강동구에서는 일부 관용차와 총 32대의 청소차량 중 26대의 차량을 바이오디젤(BD20) 차량으로 전환하는 사업을 실시하였으며, 이 사업을 통하여 연간 13만리터의 바이오디젤이 소비되고 있음
- 강동구는 관내 6개 학교(한산중학교, 천동초등학교 등) 폐식용유 모으기 협약을 체결하여 버려지는 폐식용유를 수거하고 있음

<표 V-132> 경유대비 바이오디젤의 대기오염물질 저감효과

오염물질 BD종별	총탄화 수소	미세먼지	일산화 탄소	이산화 탄소	황산화물	발암물질
BD100(%)	-36.7	-68.1	-46.2	-78.45	-100	-80
BD20(%)	-7.3	-13.6	-9.3	-15.66	-17.6	-13

자료 : 미국 NREL/TP-580-24772

② 사업계획 및 감축효과

- (주)가야에너지 자료에 따르면 디젤유 1톤이 1,176리터로 환산되고 바이오디젤 1톤당 2.2톤의 CO₂저감효과가 있는 것으로 알려져 있음. 이를 적용하면 청소차량 1대당 평균 9.2tCO₂/년의 저감량이 있는 것으로 산출됨
- 서천군 관내 청소차 6대를 바이오디젤 차량으로 전환함
 - 6대(도입대수) × 9.2ton(감축량 원단위) = 55.2tCO₂



<표 V-133> 서천군 폐식용유 바이오디젤 사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
도입대수	-	2	2	2	6
감축효과(tCO ₂)	-	18.4	18.4	18.4	55.2

주1 : 도입대수 × 감축량 원단위 9.2

자료 : 충청남도 기후변화대응 종합계획, 화성시 기후변화대응 종합계획, (주)가아에너지, 광진구청, 강동구청 홈페이지

③ 소요 예산

- 총 480백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 240백만원으로 가장 많이 소요되며, 도비와 군비가 각각 120백만원으로 같은 금액이 소요됨

<표 V-134> 서천군 폐식용유 바이오디젤 사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	160	160	160	480
국비(백만원)	0	80	80	80	240
도비(백만원)	0	40	40	40	120
군비(백만원)	0	40	40	40	120
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(3) 상수도 누수율 개선사업

① 사업개요

- 환경부 “상수관망 최적화 사업”과 연계하여 추진함
- 노후 수도관은 수도사업 재정악화, 녹물이나 이물질 검출 등으로 국민불신가중, 수자원 낭비, 사고 때마다 단수로 국민생활 불편초래, 대형관 누수시 지반붕괴 현상 등 여러 가지 문제점을 안고 있음
- 2012년 환경부와 수자원공사의 자료에 따르면 과거 10년간(2001~2010년) 상수도 누수량은 84억m³로 재정 손실액은 6조원에 달한다고 함

- 환경부는 낡은 수도관망을 교체하여 누수율 낮추기와 절수기기 보급, 중수와 하수 처리수 재이용 등 수요관리만으로도 2016년까지 물 10억 2천만톤의 추가확보가 가능해, 지역별로 소규모 식수전용 저수지만 지어도 생활용수의 안정적 공급이 가능하다고 보고 있음(한겨레, 2009년 기사)
- 또한 누수율 줄이기는 온실가스 감축과 연결되는데 이는 누수율이 줄어드는 만큼 수돗물을 덜 생산해도 되고, 이는 에너지 소비와 온실가스 배출량 감소로 이어지기 때문임
- 이에 환경부는 상수도 사업자인 지자체들을 상대로 누수율 줄이기에 나서도록 독려하고 있음
 - 노후 상수관망 교체를 위해 1997년부터 국고 용자를 지원해왔고, 2011년까지 상수관망 총 2만 3,839km 개선을 위해 총 6,048억원의 국고가 지원
 - 또한 「상수관망 최적화 사업」(환경부, 한국환경공단)으로 재정자립도 30% 미만 지자체 46곳을 대상으로 2010년부터 2012년까지 979억 9100만 원을 지원함
 - 국고 보조율 산정은 지원대상 지자체 수도요금 및 생산원가를 고려하여 지자체별로 차등 보조율 적용(최종 보조율 = 기본 보조율 30% ± 20%)

② 사업계획 및 감축효과

- 2011년 국내 누수율은 10.4%로써 2003년 13.6%에서 3.2% 감소하였음
 - 충청남도 평균은 국내 누수율보다 높은 15.1%임
 - 서천군의 경우 15.0%의 누수율로 전국보다는 높지만 충청남도 평균과 거의 비슷한 수치이며, 2011년 총 누수량은 1,026,992m³임
 - 서천군에서는 유수율 향상을 위하여 유효기간이 경과한 노후계량기 보호통을 교체하는 등 노후시설 정비 사업을 진행하고 있음

<표 V-135> 전국, 충청남도, 서천군 누수량 및 유수율, 무수율, 누수율

행정구역	누수량(m ³)	유수율(%)	무수율(%)	누수율(%)
전국	628,701,492	83.5	16.5	10.4
충청남도	33,401,831	75.3	24.7	15.1
서천군	1,026,992	57.0	43.0	15.0

자료 : 환경부, 2011 상수도 통계 최종자료



- 서천군은 2020년까지 환경부 누수율 줄이기 목표인 7%를 달성하는 것으로 산정함
 - 이에 현 15%에서 7%로의 목표달성을 위하여 547,729m³의 누수량 줄이기 사업을 할 예정임
- 상수도 누수율 줄이기로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 321.5tCO₂임

<표 V-136> 서천군 상수도 누수율 개선사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
사업량(m ³)	-	-	-	547,729	547,729
감축효과(tCO ₂)	-	-	-	321.5	321.5

주 : 상수도 배출계수는 0.587kgCO₂/m³임

자료 : 환경부, 2010. 상수도관망 최적관리시스템 구축 및 유지관리 표준업무처리지침

③ 소요 예산

- 총 9,106백만원의 예산이 소요됨
- 군비가 4,494백만원으로 가장 많이 소요되며, 국비 2,363백만원, 도비 2,249백만원의 순으로 소요됨

<표 V-137> 서천군 상수도 누수율 개선사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	0	9,106	9,106
국비(백만원)	0	0	0	2,363	2,363
도비(백만원)	0	0	0	2,249	2,249
군비(백만원)	0	0	0	4,494	4,494
민간(백만원)	0	0	0	0	0

6. 임업(산림) 부문

1) 현황

- 숲 가꾸기는 산림의 탄소흡수량 증대, 기후변화 적응력 강화, 산물 이용을 통한 탄소배출 저감 등 1석 3조의 효과가 있음
- 산림생태계는 나무와 토양을 통해 지구 탄소순환의 중추적인 역할을 담당하는 곳으로 지구의 산림 면적은 육지의 약 1/3 수준임
- 산림은 지구 전체 광합성의 2/3가량을 담당하며, 육상 생태계 탄소의 80%와 토양 내에 있는 탄소의 40%를 보유하고 있음
 - 전 세계적으로 산림식생 및 토양에 약 2조 8,500억 톤의 탄소가 저장되어 있으며, 광합성을 통해 매년 1,200억 톤의 탄소를 흡수하는 것으로 추정되고 있음
- 우리나라의 산림은 637만ha(2010년 기준)로 전 국토면적의 64%를 차지하고 있고, 약 14억 5천 톤의 탄소를 저장하고 있음
- 또한 연간 6,550만 톤의 CO₂를 흡수하여 우리나라 전체 CO₂ 배출량의 10% 정도를 매년 상쇄하고 있음
- 최근 산림 생물자원의 확보 및 산업화가 주요이슈로 등장하고 있으며 산림은 녹색인프라로서 생태계 보전과 삶의 질제고 등 국토환경의 건전성 제고를 위한 자원으로서 주목받고 있음
- 지역별로 조림관리 상태 모니터링, 숲 가꾸기, 산림 작업, 임도 개선 등의 산림관리의 중요성을 인식하고 유지하기 위한 사업이 수행 중에 있음

2) 임업(산림) 부문 온실가스 저감정책의 목표 및 추진방향

(1) 목표

- 녹지공간 조성을 통한 탄소 흡수원 확대
 - 탄소 흡수원으로서의 녹지 역할이 부각됨을 고려하여 숲가꾸기 사업 등의 시행을 통하여 지속가능한 산림자원을 육성



- 녹지공간의 확대를 통해 녹색성장의 기반을 확대하고 청정하고 쾌적한 녹색공간 창출

(2) 추진방향

- 탄소 흡수원 확충을 위한 산림자원 육성
 - 산림 등 녹지공간 조성을 통한 탄소 흡수원 확충
- 도시숲, 가로수 등 도심 녹지공간 확충
 - 도시 내 자투리 공간을 활용하여 도시 숲, 학교 숲, 가로수 조성 및 산림공원을 조성하여 탄소흡수원을 확충시킴
 - 서천군민의 휴양수요 증가에 대비한 자연휴양림, 산림욕장 등을 지속적으로 확대하고 휴양·문화·보건·체험·교육 등 다양한 산림복지 서비스를 체계화하여 제공함
- 탄소 흡수원 확충 1개 분야 구 판교역 주변 활력화 사업, 산림자원 육성사업, 사방댐 조성사업, 도시숲(가로수) 조성사업, 학교숲 조성사업, 도시 녹지공간 조성사업 등 6개 사업을 통하여 총 5,908.7tCO₂감축

<표 V-138> 임업(산림) 부문 온실가스 감축 방안 및 감축량

대분류	세부사업	감축량
탄소 흡수원 확충	○구 판교역 주변 활력화 사업	30.2
	○산림자원 육성사업	4,000.0
	○사방댐 조성사업	1.4
	○도시숲(가로수) 조성사업	214.2
	○학교숲 조성사업	1,270.2
	○도시녹지공간 조성사업	392.7
합 계		5,908.7

3) 추진계획

(1) 구 판교역 주변 활력화 사업

① 사업개요

- 판교역 이전에 따라 구 판교역사 주변에 공동화 현상이 초래되고 있으며

인구 감소 등 많은 문제점이 도출되고 있어 주민주도형복합(문화+소득) 문화시설을 조성하여 지역발전의 거점으로 활용할 필요성 증대

- 장항선 직선화로 발생된 구 판교역 주변지역에 지역의 특산품을 활용한 특색있는 복합문화센터를 건립함으로써 지역주민의 휴식공간 제공과 함께 특산물의 판매 촉진 등 복합적인 지역 활력을 이끌 시설로 조성할 계획 수립

② 사업계획 및 감축효과

- 구 판교역 주변 활력화 사업의 일환으로 특산품 판매센터 건립(920㎡), 야외공원 조성(2,765㎡), 자전거 보행도로(3,000㎡), 조경 및 식재 1식 등의 사업계획이 수립됨
- 이중 새롭게 식재되는 872본을 통해 탄소 흡수
- “경기개발연구원의 도시수목의 이산화탄소 흡수량 산정 및 흡수효과 증진 방안(2009)”에 따르면 가로수 한 그루가 일년간 평균 34.6kg의 CO₂를 흡수함
- 구 판교역 주변 활력화 사업(식재사업)에 따라 예상되는 온실가스 감축량은 총 30.2tCO₂ 임

- 872본 × 0.0346tCO₂ = 30.2tCO₂

<표 V-139> 서천군 구 판교역 주변 활력화 사업(식재사업) 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
식재본수(본)	0	872	0	0	872
감축효과(tCO ₂)	0	30.2	0	0	30.2

③ 소요예산

- 총 139백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 59백만원으로 가장 많이 소요되며, 도비 45백만원, 군비 35백만원의 순으로 소요됨



<표 V-140> 서천군 구 판교역 주변 활력화 사업(식재사업) 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	139	0	0	139
국비(백만원)	0	59	0	0	59
도비(백만원)	0	45	0	0	45
군비(백만원)	0	35	0	0	35
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(2) 산림자원 육성사업

① 사업개요

- 식물은 광합성을 통하여 온난화의 주요 원인인 이산화탄소를 흡수하고 산소를 방출하는 과정에서 나무와 토양에 탄소를 저장함
 - 산림은 육상 생태계 탄소의 80%와 토양 내에 있는 탄소의 40%를 보유하고 있음
- 정부에서는 탄소흡수원인 산림을 국제기준에 맞게 관리해 기후변화 대응 역량을 강화하는 내용의 『탄소 흡수원 유지 및 증진에 관한 법률』을 제정(2013.2.23 시행)
- 숲가꾸기는 탄소흡수량 증대, 기후변화에 따른 산림생태계 적응력 강화, 산물활용을 통한 에너지 대체 등 산림분야의 기후변화 대응 핵심사업으로 녹화된 산림의 생육단계에 맞는 사업을 통해 경제, 환경, 공익적 가치를 제고하고 일자리 창출에 기여함

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 숲가꾸기 사업 및 탄소흡수원 확충을 위한 조림사업을 실시 중에 있음
- 환경부에서 제공하고 있는 중부지방 소나무의 온실가스 흡수량은 1년에 5kgCO₂임
- 산림자원 육성사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 4,000.0tCO₂임
 - 0.005tCO₂ × 800,000본 = 4,000.0tCO₂

<표 V-141> 서천군 산림자원 육성사업 추진현황 및 계획

구분	2010년~ 2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
사업면적(ha)	2,180	2,200	2,350	2,465	9,195
식재본수(본)	177,000	180,000	210,000	233,000	800,000
감축효과(tCO ₂)	885.0	900.0	1,050.0	1,165.0	4,000.0

③ 소요 예산

- 총 13,142백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 7,359백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 4,074백만원, 도비 1,709백만원의 순으로 소요됨

<표 V-142> 서천군 산림자원 육성사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	2,829	3,080	3,482	3,751	13,142
국비(백만원)	1,584	1,725	1,950	2,100	7,359
도비(백만원)	368	400	453	488	1,709
군비(백만원)	877	955	1,079	1,163	4,074
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(3) 사방댐 조성사업

① 사업개요

- 산림청 「산림재해방지 사업」 과 연계하여 추진
- 우리나라는 지형적, 기상학적 영향으로 산지의 경사가 급하고 계곡이 매우 짧아 여름철 장마나 태풍 및 집중호우로 인한 산사태 발생빈도가 높으며, 이와 함께 발생하는 토석류 및 토사류, 유목에 의해 인명과 재산피해가 많이 발생하고 있음
- 따라서 기상이변에 따른 산불, 병해충 발생, 집중호우 등 산림재해 방지 대책을 추진하기 위해 산림보호기능 강화와 관리 인프라를 구축할 필요가 있음



- 사방댐의 기본적인 역할 및 기능은 집중강우 등으로 연약해진 산지의 침식이 발생할 때, 돌발 홍수로부터 피해를 감소시키기 위한 것으로 산사태 발생위험지역에 반드시 필요한 시설임

② 사업계획 및 감축효과

- 충청남도 지역은 16구역에 연간 약 40개정도의 사방댐 사업을 추진 중에 있음
- 서천군의 경우 2010~2011년 사이에 5개가 조성되었고 2012년부터 2020년까지 9개를 조성하여 총 14개를 조성할 예정임
- 사방댐 조성사업으로 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1.4tCO₂ 임

<표 V-143> 서천군 사방댐 조성사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
사방댐수	5	2	3	4	14
감축효과(tCO ₂)	0.5	0.2	0.3	0.4	1.4

③ 소요예산

- 총 3,500백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 2,450백만원으로 가장 많이 소요되며, 도비와 군비가 525백만원으로 동일하게 소요됨

<표 V-144> 서천군 사방댐 조성사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	1,250	500	750	1,000	3,500
국비(백만원)	875	350	525	700	2,450
도비(백만원)	188	75	112	150	525
군비(백만원)	187	75	113	150	525
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(4) 도시숲(가로수) 조성사업

① 사업개요

- 도시숲이란 사람들의 보건휴양·정서함양 및 체험활동 등을 위하여 조성·관리하는 산림 및 수목임
- 산림청에서는 다양한 유형의 생활권 녹색공간 창출 및 도시숲의 다양한 조성 방안 마련 등 정책기반의 다각화를 목표로 도시숲을 육성하고 있음
- 도심지 여가문화향상을 위한 체험·교육의 장으로 조성함과 동시에 탄소 흡수공간으로 육성
- 세부적으로 녹색쌈지공원, 생활 환경숲, 경관을 고려한 산림공원, 국유지 도시숲 조성 등을 통하여 녹지공간을 확충하고 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 서천군에서는 주요 도로변 도시숲(가로수) 조성 및 관리사업을 2011년부터 시행 중에 있음
 - 국토공원화 사업의 일환으로 서면 지역에 3.0km의 동백나무 길을 조성 중에 있음
 - 또한 장항국가생태산업단지 진입로 외 5개소에 신규 식재 4.0km, 전정 10km, 병해충 방제 16km 등 명품 가로숲 조성 및 관리 사업을 진행 중에 있음
- “경기개발연구원의 도시수목의 이산화탄소 흡수량 산정 및 흡수효과 증진 방안(2009)”에 따르면 가로수 한 그루당 CO₂ 흡수량은 평균 34.6kg CO₂/tree/yr임
- 2011년까지 792본을 식재하였고 2012년부터 2020년까지 5,400본을 식재할 계획으로 총 6,192본의 식재를 할 예정임
- 2020년까지 도시숲(가로수) 조성사업으로 인하여 예상되는 온실가스 감축과는 총 214.2tCO₂ 임
 - 6,192본 × 0.0346tCO₂ = 214.2tCO₂



<표 V-145> 서천군 도시숲(가로수) 조성사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
식재본수(본)	792	1,515	1,800	2,085	6,192
감축효과(tCO ₂)	27.4	52.4	62.3	72.1	214.2

③ 소요 예산

- 총 1,861백만원의 예산이 소요됨
- 군비가 1,302백만원으로 가장 많이 소요되며, 그 이외에 도비가 559백만원 소요됨

<표 V-146> 서천군 도시숲(가로수) 조성사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	258	437	540	626	1,861
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	77	132	162	188	559
군비(백만원)	181	305	378	438	1,302
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(5) 학교숲 조성사업

① 사업개요

- 학교숲 조성사업은 학교에 나무를 심고, 숲을 조성하여 자라나는 청소년들이 푸른 자연환경에서 교육을 받을 수 있도록 하기 위한 것임
- 생활환경 주변에 공원을 만드는 효과를 주어 환경을 개선하고 쾌적하게 하는데 도움을 줌
 - 학교숲이 갖는 환경개선 효과 및 이를 활용한 자연교육 프로그램 및 교육적 활용에 따라 학생들의 정서함양 및 환경의식 배양 등을 위한 학교숲 수요가 지속적으로 증가하는 추세임
- 학교숲을 조성하고 관리하는 과정에 학생, 교사, 학부모, 지역주민 등이 참여하여 지역의 유대감을 높이고, 학생들이 살아있는 체험환경교육을

진행할 수 있게 함

② 사업계획 및 감축효과

- 학교운동장 및 공한지, 자투리 부지에 녹지공간(숲)을 이용한 산책길 조성, 자연학습장, 놀이공간, 휴게공간 등의 다양한 조경 관련시설, 기타 배수공 등 토목 관련시설 등의 사업을 실시함
- 2012년 서천군 학교 수는 54개교(유치원 20개교, 초등학교 18개교, 중학교 9개교, 고등학교 7개교, 학교 수에서 분교 제외)이며, 2020년까지 초·중등교육기관을 34개교에서 40개교로 고등교육기관을 0개교에서 2개교로 등 학교 수를 총 62개교로 확장할 계획임
- 서천군은 2011년까지 군내 학교에 3,710본의 나무를 식재하였고, 2012년부터 33,000본의 나무를 식재할 예정임
- 경기개발연구원의 “도시수목의 이산화탄소 흡수량 산정 및 흡수효과 증진방안(2009)”에 따르면 나무 한 그루가 연간 10~15%의 냉방에너지를 절감하며, 가로수 하나당 평균 34.6kgCO₂/tree/yr 흡수함
- 학교숲 조성사업은 가로수 평균 흡수량으로 감축량을 산출함
- 학교숲 조성사업을 통하여 예상되는 온실가스 감축효과는 총 1,270.2tCO₂ 임

$$- 36,710\text{본} \times 0.0346\text{tCO}_2 = 1,270.2\text{tCO}_2$$

<표 V-147> 서천군 학교숲 조성사업 추진현황 및 계획

구분	2010년 ~2011년	2012년 ~2014년	2015년 ~2017년	2018년 ~2020년	총계
식재본수	3,710	5,000	12,000	16,000	36,710
감축효과(tCO ₂)	128.4	173.0	415.2	553.6	1,270.2

③ 소요예산

- 총 803백만원의 예산이 소요됨
- 국비가 402백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비 321백만원, 도비 80백만원의 순으로 소요됨



<표 V-148> 서천군 학교숲 가꾸기사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	53	120	270	360	803
국비(백만원)	27	60	135	180	402
도비(백만원)	5	12	27	36	80
군비(백만원)	21	48	108	144	321
민간(백만원)	0	0	0	0	0

(6) 도시녹지공간 조성사업

① 사업개요

- 도시공원 등의 도시녹지는 집약적 도시구조의 실현, 탄소의 저장 및 흡수, 도시열섬현상 완화, 바이오매스 공급 등의 효과가 있음
 - 도시 녹지공간의 수목과 토양은 탄소를 흡수하고 축적함으로써 생태계 탄소순환에 핵심적인 역할을 수행함
 - 공원지역은 쿨아일랜드를 형성하여 평균온도가 주변시가지보다 1~5℃정도 낮고 주변 50~80m 범위에서도 온도가 저하되는 현상이 나타남
- 도시공원을 탄소중립공원 등으로 조성할 경우 기후변화에 대응하는 대표적인 도시녹지공간의 모델로서 홍보 및 교육효과를 가질 수 있음
- 또한 수목전정가지의 재활용 등을 모델화하여 도시에서 녹지와 수목의 중요성을 알릴 수 있음

② 사업계획 및 감축효과

- 2010년 기준 서천군의 도시공원 집행면적은 179,279㎡로 전체의 16.6%이며, 녹지의 집행면적은 14,900㎡로 전체의 2.7%임
- 서천군에서는 쾌적한 녹지공간 조성을 위하여 “생활권 저탄소 녹지확충사업”을 실시함에 따라 2020년까지 공원과 녹지의 집행면적을 613,632㎡ 추가 확충할 계획임
- 또한 장항산단부지에 사업시행자인 LH공사가 106,712㎡의 공원과

209,468m²의 녹지를 조성할 예정임

- 공원과 녹지를 2020년 목표수준까지 높일 경우 예상되는 온실가스 감축효과는 총 392.7tCO₂임
 - 감축량산정식 : 조성면적(ha) × 감축량원단위(kgCO₂/ha/연)
 - 감축량원단위는 “환경부·국립환경과학원. 2010. 지자체 기후변화대응중합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인”을 참조하여 6,400kgCO₂/ha/연 으로 설정
 - 61.36ha × 6.4tCO₂/ha/연 = 392.7tCO₂

<표 V-149> 서천군 도시녹지공간 조성사업에 따른 온실가스 감축량

구분	결정 면적 (m ²)	집행 면적 (m ²)	2020년 목표집행률 달성을 위한 필요집행면적(m ²)	장항산단 조성 후 추가면적 (m ²)	2020년 서천군 목표집행 면적 총합(m ²)	온실가스 감축량 (tCO ₂)
공원	1,079,044	179,279	144,434	106,712	251,146	160.7
녹지	559,726	14,900	153,018	209,468	362,486	232.0
합계	1,638,770	194,179	297,452	316,180	613,632	392.7

③ 소요 예산

- 총 48,675백만원의 예산이 소요됨
- 민간이 24,785백만원으로 가장 많이 소요되며, 군비가 23,890백만원 소요됨

<표 V-150> 서천군 도시녹지공간 조성사업 소요예산

구분	2010~2011년	2012~2014년	2015~2017년	2018~2020년	합계
합계(백만원)	0	0	36,730	11,945	48,675
국비(백만원)	0	0	0	0	0
도비(백만원)	0	0	0	0	0
군비(백만원)	0	0	11,945	11,945	23,890
민간(백만원)	0	0	24,785	0	24,785



7. 부문별 대책의 종합

1) 온실가스 감축

- 서천군 기후변화 대응 종합계획의 중장기 온실가스 감축 목표량은 2020년 BAU(배출전망치) 대비 30%인 2,297,407tCO₂임
- 이중 발전과 제조업 부문 감축목표량인 2,009,027tCO₂를 제외한 288,380tCO₂를 감축할 수 있는 부문별 방안 설정
- 서천군 온실가스 감축방안은 가정, 상업 및 공공, 교통 및 수송, 농축산 및 어업, 폐기물 및 수자원, 임업(산림) 등 총 6개 부문별로 설정
- 6개 부문 16개 분야에서 총 42개 사업을 통해 2020년에 예상되는 온실가스 감축량은 총 289,076.2tCO₂임
- 이는 발전 부문과 제조업 부문을 제외한 감축목표량 288,380tCO₂보다 696.2tCO₂ 많아 BAU대비 30% 감축 목표는 달성 가능함
 - 가정 부문 : 3개 분야 6개 사업을 통해 61,290.2tCO₂ 감축
 - 상업 및 공공 부문 : 3개 분야 11개 사업을 통해 23,743.7tCO₂ 감축
 - 교통 및 수송 부문 : 4개 분야 10개 사업을 통해 42,923.3tCO₂ 감축
 - 농축산 및 어업 부문 : 3개 분야 6개 사업을 통해 119,304.4tCO₂ 감축
 - 폐기물 및 수자원 부문 : 2개 분야 3개 사업을 통해 35,275.9tCO₂ 감축
 - 임업(산림) 부문 : 1개 분야 6개 사업을 통해 5,908.7tCO₂ 감축
- 감축량은 농축산 및 어업 부문이 전체의 41.3%(119,304tCO₂)로 가장 많은 부문을 임업(산림)이 2.0%(5,908.7tCO₂)로 가장 적은 부문을 차지함

<표 V-151> 서천군 부문별 온실가스 감축량

단위 : tCO₂

총계	가정	상업 및 공공	교통 및 수송	농축산 및 어업	폐기물 및 수자원	임업 (산림)
6개 부문 16개 분야 42개 사업	3개 분야 6개 사업	3개 분야 11개 사업	4개 분야 10개 사업	3개 분야 6개 사업	2개 분야 3개 사업	1개 분야 6개 사업
289,076.2 (100%)	61,920.2 (21.4%)	23,743.7 (8.2%)	42,923.3 (14.8%)	119,304.4 (41.3%)	35,275.9 (12.2%)	5,908.7 (2.0%)

<표 V-152> 서천군 부문별 온실가스 감축사업 및 사업량

분야	대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
총 42개 사업			289,076.2
가정 부문	소 계(6개 사업)		61,920.2
	신·재생 에너지 보급 및 이용확대	◦그린홈 조성사업	5,017.8
		◦도시가스 공급확대	12,395.0
	에너지 효율성 향상	◦저소득층 고효율 조명기기 교체사업	13.8
		◦주거환경 녹색건축화 사업	16,749.5
	에너지 소비 감축	◦녹색생활 실천 및 생활화	168.0
		◦빗물 재이용시설 도입사업	27,576.1
사업 및 공공 부문	소 계(11개 사업)		23,743.7
	신·재생 에너지 도입 및 이용 활성화	◦신·재생에너지 지방보급사업	2,204.5
		◦신·재생에너지 일반보급보조사업	399.5
		◦관내 학교 신·재생에너지 보급촉진사업	550.3
		◦공공 유희부지를 활용한 태양광발전사업	925.0
	저탄소 고효율 에너지 시설 도입	◦민간부문 LED조명 교체사업	2,611.5
		◦공공기관 LED조명 교체사업	201.0
		◦신축공공건축물 에너지 저감사업	290.0
	신에너지 발전소 조성	◦가로등 및 보안등 고효율 교체사업	1,057.1
		◦풍력발전 설치사업	9,168.6
		◦태양광발전 설치사업	5,494.7
		◦에너지환경 종합타운 조성사업	841.5
	교통 및 수송 부문	소 계(10개 사업)	
녹색운전 습관 생활화		◦에코드라이빙 활성화 사업	7,278.9
		◦대중교통이용 활성화 사업	2,851.7
자가용 이용 최소화		◦승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사하기	2,039.1
		◦보행 및 자전거 활성화 사업	6,988.0
녹색교통 시설구축		◦교통신호등 LED 교체사업	43.7
친환경 교통수단 활성화		◦그린카 보급사업	12,427.8
		◦자동차 공회전 저감사업	4,381.2
		◦경차보급 및 이용확대사업	743.7
		◦차량 수동변속기 장려사업	503.2
	◦회전교차로 도입사업	5,666.0	



<표계속>

분야	대분류	세부사업	감축량(tCO ₂)
농축산 및 어업 부문	소 계(6개 사업)		119,304.4
	저탄소 생산시설 보급	◦가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업	89.9
		◦목재펠릿보일러 설치사업	4,634.1
		◦시설원에 탄소에너지 저감사업	8,835.3
	에너지 효율향상	◦LED집어등 및 유류절감장비 지원사업	4,544.0
		◦종묘배양장 에너지절감시설 지원사업	8,681.1
	탄소 흡수원 조성	◦바다목장 조성사업	92,520.0
폐기물 및 수자원 부문	소 계(3개 사업)		35,275.9
	폐기물 에너지 활용	◦소각여열 회수사업	34,899.2
		◦폐식용유 바이오디젤 사업	55.2
	자원누수 방지	◦상수도 누수율 개선사업	321.5
임업 (산림) 부문	소 계(6개 사업)		5,908.7
	탄소 흡수원 확충	◦구 판교역 주변 활력화 사업	30.2
		◦산림자원 육성사업	4,000.0
		◦사방댐 조성사업	1.4
		◦도시숲(가로수) 조성사업	214.2
		◦학교숲 조성사업	1,270.2
		◦도시녹지공간 조성사업	392.7

2) 소요예산

(1) 예산투자의 선정방향

- 사업선정은 사업주체의 정책의지, 목표지향도, 계획사업 추진에 따른 지역적 파급효과, 참여 주체간 협력개발 가능성 여부 등을 고려하여 결정함
- 정책의지 및 목표지향도 : 정책목표와 추진전략, 기본목표와의 부합성,

투자재원의 확보가능성

- 개발수요 및 지역적 파급효과 : 개발수요 및 정책적 시급성, 개발사업간의 연계성, 개발사업의 지역적 파급효과
- 참여 주체간 협력개발 가능성 : 지역간 공동개발 및 협력증진, 개발시설의 공동이용정도, 사업의 효율성·형평성
- 예산은 중앙정부에서 추진하는 각종 지원사업 및 충청남도 기후변화 대응 종합계획을 고려하여 편성
- 서천군 재정자립도(12.8% - 2012년 기준)를 고려하여 국가지원사업 중심으로 사업을 선정하였고 국비지원액을 고려하여 년도별로 탄력적으로 계획함

(2) 분야별 소요예산

① 총 소요예산

- 서천군 기후변화 대응 종합계획에 의한 부문별 총 소요예산은 1,532,086백만원임
- 부문별로는 교통 및 수송 부문이 868,405백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 이외에 상업 및 공공, 가정, 폐기물 및 수자원, 임업(산림), 농축산 및 어업 순으로 예산이 많이 소요됨
- 2011년까지 기 소요된 예산은 31,436백만원이고, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 1,320,650백만원의 예산이 소요됨

<표 V-153> 서천군 총 소요예산 - 부문별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	31,436	54,961	657,600	788,089	1,532,086
가정 부문	12,018	21,689	74,073	95,533	203,313
상업 및 공공 부문	5,363	17,183	73,356	166,688	262,590
교통 및 수송 부문	8,527	7,940	425,614	426,324	868,405
농축산 및 어업 부문	1,138	3,713	3,979	33,950	42,780
폐기물 및 수자원 부문	0	160	38,806	47,912	86,878
임업(산림) 부문	4,390	4,276	41,772	17,682	68,120



- 예산 성격별로는 민간이 1,019,985백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 국비 368,372백만원, 군비 117,980백만원, 도비 25,749백만원의 순으로 예산이 소요되는 것으로 파악되었음

<표 V-154> 서천군 총 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	31,436	54,961	657,600	788,089	1,532,086
국비	8,691	19,741	162,581	177,359	368,372
도비	851	2,521	9,877	12,500	25,749
군비	6,706	10,048	38,558	62,668	117,980
민간	15,188	22,651	446,584	535,562	1,019,985

② 가정 부문 소요 예산

- 가정 부문의 소요예산은 203,313백만원임
- 분야별로는 도시가스 공급확대가 포함된 신·재생에너지 보급 및 이용확대 분야가 105,437백만원으로 가장 많이 소요되고, 에너지 효율성 향상과 에너지 소비 감축 분야가 각각 76,414백만원과 21,462백만원 소요됨
- 2011년까지 기 소요된 예산은 12,018백만원이고, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 191,295백만원의 예산이 소요됨

<표 V-155> 서천군 가정 부문 소요예산 - 분야별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	12,018	21,689	74,073	95,533	203,313
신·재생에너지 보급 및 이용확대	11,738	21,689	30,600	41,410	105,437
에너지 효율성 향상	280	0	32,742	43,392	76,414
에너지 소비 감축	0	0	10,731	10,731	21,462

- 예산 성격별로는 민간이 172,367백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 군비는 6,161백만원이 소요되는 것으로 나타남

<표 V-156> 서천군 가정 부문 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	12,018	21,689	74,073	95,533	203,313
국비	512	2,410	7,525	10,354	20,801
도비	20	166	1,842	1,956	3,984
군비	42	403	2,714	3,002	6,161
민간	11,444	18,710	61,992	80,221	172,367

③ 상업 및 공공 부문 소요 예산

- 상업 및 공공 부문의 소요예산은 262,590백만원임
- 분야별로는 「에너지환경 종합타운 조성사업」이 포함된 신에너지 발전소 조성 분야가 205,475백만원으로 가장 많이 소요되고, 저탄소 고효율 에너지 시설도입과 신·재생에너지 도입 및 이용활성화 분야가 각각 39,364백만원과 17,751백만원 소요됨
- 2011년까지 기 소요된 예산은 5,363백만원이고, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 257,227백만원의 예산이 소요됨

<표 V-157> 서천군 상업 및 공공 부문 소요예산 - 분야별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	5,363	17,183	73,356	166,688	262,590
신·재생에너지 도입 및 이용활성화	1,214	3,168	5,684	7,685	17,751
저탄소 고효율 에너지 시설도입	784	455	922	37,203	39,364
신에너지 발전소 조성	3,365	13,560	66,750	121,800	205,475

- 예산 성격별로는 민간이 110,506백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 군비는 43,850백만원이 소요되는 것으로 나타남



<표 V-158> 서천군 상업 및 공공 부문 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	5,363	17,183	73,356	166,688	262,590
국비	999	9,636	45,055	42,200	97,890
도비	0	1,124	6,142	3,078	10,344
군비	999	3,464	13,397	25,990	43,850
민간	3,365	2,959	8,762	95,420	110,506

④ 교통 및 수송 부문 소요 예산

- 교통 및 수송 부문의 소요예산은 868,405백만원임
- 분야별로는 그린카 보급사업이 포함된 친환경 교통수단 활성화 분야가 499,433백만원으로 가장 많이 소요되고, 녹색교통시설 구축과 자가용 이용 최소화 분야가 각각 340,428백만원과 28,544백만원 소요됨
- 2011년까지 기 소요된 예산은 8,527백만원이고, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 859,878백만원의 예산이 소요됨

<표 V-159> 서천군 교통 및 수송 부문 소요예산 - 분야별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	8,527	7,940	425,614	426,324	868,405
녹색운전습관 생활화	0	0	0	0	0
자가용 이용 최소화	8,054	7,230	6,630	6,630	28,544
녹색교통시설 구축	0	0	170,214	170,214	340,428
친환경 교통수단 활성화	473	710	248,770	249,480	499,433

- 예산 성격별로는 민간이 664,701백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 군비는 17,096백만원이 소요되는 것으로 나타남

<표 V-160> 서천군 교통 및 수송 부문 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	8,527	7,940	425,614	426,324	868,405
국비	4,263	3,970	88,068	88,424	184,725
도비	95	142	752	894	1,883
군비	4,169	3,828	4,443	4,656	17,096
민간	0	0	332,351	332,350	664,701

⑤ 농축산 및 어업 부문 소요예산

- 농축산 및 어업 부문의 소요예산은 42,780백만원임
- 분야별로는 펠릿보일러 설치사업이 포함된 저탄소 생산시설 보급 분야가 36,651백만원으로 가장 많이 소요되고, 에너지효율 향상과 탄소 흡수원 조성 분야가 각각 4,604백만원과 1,525백만원 소요됨
- 2011년까지 기 소요된 예산은 1,138백만원이고, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 41,642백만원의 예산이 소요됨

<표 V-161> 서천군 농축산 및 어업 부문 소요예산 - 분야별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	1,138	3,713	3,979	33,950	42,780
저탄소 생산시설 보급	821	1,978	2,490	31,362	36,651
에너지효율 향상	317	735	1,260	2,292	4,604
탄소 흡수원 조성	0	1,000	229	296	1,525

- 예산 성격별로는 국비가 16,605백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 군비는 9,078백만원이 소요되는 것으로 나타남



<표 V-162> 서천군 농축산 및 어업 부문 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	1,138	3,713	3,979	33,950	42,780
국비	431	1,451	1,504	13,219	16,605
도비	98	385	347	3,421	4,251
군비	230	895	824	7,129	9,078
민간	379	982	1,304	10,181	12,846

⑥ 폐기물 및 수자원 부문 소요예산

- 폐기물 및 수자원 부문의 소요예산은 86,878백만원임
- 분야별로는 소각여열 회수사업이 포함된 폐기물에너지 활용 분야가 77,772백만원으로 가장 많이 소요되고, 자원누수방지 분야가 9,106백만원 소요됨
- 2011년까지 기 소요된 예산은 없으며, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 86,878백만원의 예산이 소요됨

<표 V-163> 서천군 폐기물 및 수자원 부문 소요예산 - 분야별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	0	160	38,806	47,912	86,878
폐기물에너지 활용	0	160	38,806	38,806	77,772
자원누수방지	0	0	0	9,106	9,106

- 예산 성격별로는 국비가 38,081백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타났으며, 군비는 11,648백만원이 소요되는 것으로 나타남

<표 V-164> 서천군 폐기물 및 수자원 부문 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	0	160	38,806	47,912	86,878
국비	0	80	17,819	20,182	38,081
도비	0	40	40	2,289	2,369
군비	0	40	3,557	8,051	11,648
민간	0	0	17,390	17,390	34,780

⑦ 임업(산림) 부문 소요 예산

- 임업(산림) 부문의 소요예산은 68,120백만원임
- 사업별로는 도시녹지공간 조성사업이 48,675백만원으로 가장 많은 부문을 차지함
- 2011년까지 기 소요된 예산은 4,390백만원이고, 2012년부터 진행된 사업을 포함하여 향후 63,730백만원의 예산이 소요됨

<표 V-165> 서천군 임업(산림) 부문 소요예산 - 사업별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	4,390	4,276	41,772	17,682	68,120
구 판교역 주변 활성화사업	0	139	0	0	139
산림자원 육성사업	2,829	3,080	3,482	3,751	13,142
사방댐 조성사업	1,250	500	750	1,000	3,500
도시숲(가로수) 조성사업	258	437	540	626	1,861
학교숲 조성사업	53	120	270	360	803
도시녹지공간 조성사업	0	0	36,730	11,945	48,675

- 예산 성격별로는 군비가 30,147백만원으로 가장 많은 예산이 소요되는 것으로 나타남



<표 V-166> 서천군 임업(산림) 부문 소요예산 - 예산 성격별

(단위 : 백만원)

구분	2010~ 2011년	2012~ 2014년	2015~ 2017년	2018~ 2020년	합계
합계	4,390	4,276	41,772	17,682	68,120
국비	2,486	2,194	2,610	2,980	10,270
도비	638	664	754	862	2,918
군비	1,266	1,418	13,623	13,840	30,147
민간	0	0	24,785	0	24,785

(3) 자원조달 방안

- 사업에 소요되는 투자재원의 조달은 외부재원에 대한 의존도가 높을 수밖에 없으므로 이에 대한 계획을 수립하여야 함
 - 사업주체인 서천군과 상위기관이 충청남도의 재정자립도가 각각 18.4%와 35.5%로 다른 지역에 비하여 낮은 편임
- 대부분의 사업이 국가에서 지원하는 사업으로 이루어져 있으므로 사업 추진시 국비의 확보를 최우선적으로 고려해야 함
- 사업계획의 원활한 추진을 위해서는 민간부문의 투자재원 도입이 불가피함으로 이의 적극적인 유치를 위한 제도적, 정책적 지원과 절차간소화를 도모함
 - 민자 투자수요가 예상되는 일부 사업에 대해서는 적극적인 민자 유치를 위한 인센티브 등을 제공



VI

세부추진체계 수립방안

1. 감축계획 세부추진체계 수립
2. 감축계획 로드맵

VI. 세부추진체계 수립방안

1. 감축계획 세부추진체계 수립

1) 거버넌스 구축

- 기후변화 대응은 특정 주체만의 노력에 의해 효과적으로 이루어질 수 없으며 모든 주체들이 공동으로 노력을 하여야 함

<표 VI-1> 녹색성장 기본법에 따른 주체별 책무

국가	<ul style="list-style-type: none"> ◦정치·경제·사회·교육·문화 등 국정의 모든 부문에서 저탄소 녹색성장의 기본원칙이 반영될 수 있도록 노력 ◦각종 정책을 수립할 때 경제와 환경의 조화로운 발전 및 기후변화에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려 ◦지방자치단체의 저탄소 녹색성장 시책을 장려하고 지원 ◦녹색성장의 정착·확산을 위하여 사업자와 국민, 민간단체에 정보의 제공 및 재정 지원 등 필요한 조치 시행 ◦에너지와 자원의 위기 및 기후변화 문제에 대한 대응책을 정기적으로 점검하여 성과를 평가 ◦국제협상의 동향 및 주요 국가의 정책을 분석하여 적절한 대책 마련 ◦국제적인 기후변화대응 및 에너지·자원 개발협력에 능동적으로 참여 ◦개발도상국가에 대한 기술적·재정적 지원
지방자치단체	<ul style="list-style-type: none"> ◦저탄소 녹색성장 실현을 위한 국가시책에 적극 협력 ◦저탄소 녹색성장대책을 수립·시행할 때 해당 지방자치단체의 지역적 특성과 여건을 고려 ◦관할구역 내에서의 각종 계획 수립과 사업의 집행과정에서 그 계획과 사업이 저탄소 녹색성장에 미치는 영향을 종합적으로 고려 ◦지역주민에게 저탄소 녹색성장에 대한 교육과 홍보 강화 ◦관할구역 내의 사업자, 주민 및 민간단체의 저탄소 녹색성장을 위한 활동을 장려하기 위하여 정보 제공, 재정 지원 등 필요한 조치 강구
사업자	<ul style="list-style-type: none"> ◦녹색경영을 선도하며 전 과정에서 온실가스와 오염물질의 배출감축 ◦녹색기술 연구개발과 녹색산업에 대한 투자 및 고용을 확대하는 등 환경에 관한 사회적·윤리적 책임 수행 ◦정부와 지방자치단체가 실시하는 저탄소 녹색성장에 관한 정책에 적극 참여하고 협력
국민	<ul style="list-style-type: none"> ◦가정과 학교 및 직장 등에서 녹색생활을 적극 실천 ◦기업의 녹색경영에 관심을 기울이고 녹색제품의 소비 및 서비스 이용을 증대함으로써 기업의 녹색경영 촉진 ◦스스로가 인류가 직면한 심각한 기후변화, 에너지·자원 위기의 최종적인 문제해결자임을 인식하여 건강하고 쾌적한 환경을 후손에게 물려주기 위하여 녹색생활 운동에 적극 참여

자료 : 녹색성장기본법



- 지방행정은 과거처럼 관료들이 일방적·수직적으로 의사결정을 하는 것이 아니라, 제도화된 정책커뮤니케이션 내의 이해관계자들을 정책과정에 참여시켜서 문제를 해결하고 책임을 지는 방향으로 전개되고 있음
- 로컬 거버넌스는 주민참여와는 달리 주민뿐 아니라 이해관계자(지방자치단체, NGO, 일반시민, 직능단체 등) 모두를 정책과정에 참여시켜 구속력 있는 결정을 하고, 구성원들은 대등한 입장에서 참여하여 공동으로 문제를 해결하고 책임지는 협력행정임
- 따라서 지역사회 내에서 시정참여에 적극적인 관심을 가진 NGO, 전문가, 일반시민의 전문지식에 대한 역량을 강화할 필요가 있음

(1) 서천군 내 협조체계 구축

- 온실가스의 효율적 감축 추진을 위하여 정부와 충청남도, 서천군, 군민간의 명확한 역할 분담을 통하여 감축계획을 추진하며 이를 통하여 수립된 감축계획의 지속적인 피드백 역할을 하고 온실가스 감축이 활발하게 이루어 질수 있도록 함
- 지자체 감축에 포함된 대책 중 도시계획, 산업단지 조성계획 등 온실가스 감축과 관련된 정책의 효과적인 목적달성을 위하여 서천군 내 각 담당부처 간 연계가 필요함
- 이를 위해 기획조정, 도시계획, 녹지보전, 건축토목, 공공, 교통, 농업, 폐기물, 하수도 등 여러 관련 부서와의 업무협조체계를 구성하여야 함

(2) 지역 내 관련기관과의 협조체계 구축

- 지자체에서 기존에 운영되고 있는 조직을 활용하거나 별도의 지방 “온실가스 감축계획 협의체”를 구성하여 지역 내 모든 구성원들이 직·간접적으로 에너지절약과 온실가스 감축에 참여할 수 있는 협조체계 구축
- 이를 위하여 관계 행정기관, 지방공공단체, 기후변화 및 환경오염 감시단체, 사업자나 상가대표, 일반주민, 아파트 입주민 대표, 전문가, 연구기관, 대학교수, 민간부문, NGO 간의 협조체계 구축
- 서천군과 민간의 협의체를 구성하여 포괄적 네트워크를 구축하고 사업을

진행하여함

(3) 예산 반영

- 제시된 대책이나 정책 추진 시 예산투입이 필요한 경우 사전에 필요 예산관련 조치(중기 재정계획 반영 등)가 필요함
- 관계부처나 지역의 정책결정자 등과 긴밀히 협조를 통하여, 국비, 도비, 민자 등의 예산반영이 필요함

(4) 사업량 평가 및 효과의 파악

- 정책의 올바른 이행 및 효과를 파악하기 위하여 연도별·정책별 온실가스 감축량을 산정하고 예산투입량, 사업추진정도(건수, 보급률)를 정량화함
- 온실가스 감축량 산정이 곤란하거나 장시간 소요될 경우 대체 지표를 통하여 사업량 평가
 - 대중교통이용자수, 이용가능한 자전거 도로 정비거리 등 파악
- 이를 통하여 사업 수행 후 운영주체에 대한 적절성 평가 및 효율적 감축 정책 제시 등에 대한 효과를 파악

(5) 향후 사업추진검토

- 단기사업 : 단기사업(1년 미만)의 추진 대책결과를 근거로 하여 향후 사업방향, 범위 등을 설정하도록 함
- 중장기 사업 : 국가 기후변화대응 검토주기인 5년에 따라 실적을 바탕으로 증감요인을 검증하고 전략적으로 지자체 감축계획 자체의 재검토 실시

2) 서천군 온실가스 감축관련 거버넌스의 주체 설정

- 서천군 “기후변화 대응 위원회(가칭)”를 조직하여 온실가스 감축과 기후변화 적응대책의 수립 및 집행의 주체로 삼음
- 이와 더불어 서천군 기후변화포럼(가칭)을 신설하여 온실가스 감축과 기



후변화 적응대책의 수립 및 집행에 민간부문, 학계, 연구기관의 참여가 가능하도록 함

<표 VI-2> 서천군 기후변화대응 위원회 조직 및 기능(안)

	총괄지휘	정책기획실
총괄 기획		<ul style="list-style-type: none"> ◦기후변화 정책 수립 및 추진 총괄 ◦관련 조례 마련 및 추진체계 구축 ◦프로젝트팀 운영 총괄
온실가스 감축 대책 소위		<ul style="list-style-type: none"> ◦온실가스 감축 계획 총괄 ◦부문별 온실가스 감축 계획 수립 및 모니터링 ◦목표관리제 관련 산업체와 국가 간 가교역할
기후변화 적응 대책 소위		<ul style="list-style-type: none"> ◦기후변화 적응대책 총괄 ◦부문별 적응대책 수립 및 모니터링 -기후변화 취약성 분석 -지역별 중점 적응 대책 수립 -신·재생에너지 적응대책 수립
녹색 생활 소위		<ul style="list-style-type: none"> ◦녹색생활정책 총괄 -자전거 이용 및 대중교통 활성화 대책 수립 -가정, 상업, 공공부문의 녹색생활 대책 수립
교육·홍보 소위		<ul style="list-style-type: none"> ◦기후변화 정책의 홍보 -교육 및 참여분위기 확산

(1) 서천군 기후변화포럼(가칭) 신설 운영

- 서천군 기후변화포럼(가칭)은 기후변화대응과 온실가스 감축을 위해 보다 효율적인 거버넌스 구축에 필요한 기구로서 검토해야 할 주체임
- 서천군 기후변화포럼(가칭)은 民·學·研의 상호 긴밀한 연계를 통해 기후변화에 대한 서천군민의 인식제고 및 기후변화 거버넌스 활성화 지원을 목적으로 설치함
- 각 분야별로 이해관계자 및 전문가로 구성된 분과를 조성
 - 구성된 분과별로 기후변화 대응 대책 수립에 대한 정책제안 및 감시할

동을 강화하고 지역기업과 포럼간 상호연구역량 교류 및 강화를 통하여 서천군의 기후변화 적응력 향상을 제고함

- 운영은 분야별 워크숍 및 연구보고서 발간 그리고 서천군 시민단체들과의 연계활동을 지원하는 방향으로 운영함

(2) 서천군의 역할

- 서천군의 기후변화 대응에 대한 관심도를 높이고, 자율적으로 에너지 절약실천을 할 수 있도록 정책 개발 및 수행을 하여야 함
- 또한 군민으로부터 신뢰받는 정책을 추진하기 위하여 군민에게 적극적인 정보공개 등을 노력하고 기후변화대응 교육 및 선도를 충실히 실행함으로써 기후변화 대응 정책운영, 예산활용의 공정성 확보 및 투명성 향상도모
- 기후변화 정책에 관한 정보를 빠르고 알기 쉽게 군민들에게 알려주기 위해 군정 홍보지와 신문, TV, 케이블방송, 인터넷 등과 같은 다양한 매체를 활용하여 적극적으로 정보 제공
 - 정책 여론조사나 모니터 제도, 정책별 간담회 등 군민의 의견을 직접 들을 수 있는 기회를 활용함
- 군민의 정책 발굴 및 시행에 대한 참가기회를 확충하기 위해 정보제공에 노력하고, 군정이 제시하는 의견이나 제언 또한 군 정책에 적극적으로 반영하도록 함
- 각종 계획수립 과정에 많은 군민들의 의견을 수렴할 수 있도록 하여 구체적인 기후변화 대응 정책에 대한 군민요구 및 전문가들의 아이디어들이 각종 사업에 반영될 수 있도록 노력해야 함

(3) 포럼 및 시민단체의 역할

- 기후변화 포럼 및 시민단체는 범국민적인 기후변화 대응을 위한 사회적 협의체로서 서천군 기후변화 적응 및 온실가스 감축의 성과를 객관적인 시각에서 모니터를 실시함
- 기후변화 대응에 관한 정책결정자·이해당사자·전문가 간의 유기적인



협조체계를 구축하게 하고 조례 제정 및 정책 건의 등을 지원함

- 기후변화 대응 포럼은 입법, 행정, 산업, 학계, 시민단체, 언론계 등을 모두 포괄하는 소통의 창구로 활용되어야 함
- 또한 서천군 기후변화 거버넌스 관련 업무를 대상으로 효율성 및 적합성을 감시하고 서천군 기후변화대응 및 온실가스 감축 관련 인식증진 캠페인 전개
- 주민과 서천군 기후변화 거버넌스 관련 기구, 중앙정부 및 충청남도, 서천군과 소통 협조 노력하며 서천군민들의 서천군 기후변화 적응 및 온실가스 감축과 관련하여 활동함
- 국내외 주요 기후변화단체들과 연대 네트워크 형성함

(4) 기후변화대응 교육 강화

- 가정부문의 온실가스 감축은 저탄소형 생활양식이 중요하므로 생활습관을 개선할 수 있는 교육은 기후변화관련 거버넌스 구축 못지않게 중요함
- 환경부는 민·관 협력에 의한 거버넌스 정책 개발을 위해 환경교육 발전을 위한 10년 청사진을 마련하여 2015년까지 5대 분야 23개 과제를 추진하고 있음
- 학교 및 사회 각 분야에서 실시되고 있는 환경교육의 지속적·체계적 지원
- 2006~2015년 10년 동안 환경교육 정책의 비전과 목표 제시
- 이는 환경교육이 지속가능한 미래를 위한 핵심 전략이자 가장 효율적인 방법이라는 인식과 더불어 환경교육을 강화해가고 있는 국제적 추세와 국내적 요구에 적극 부응하기 위함
- 최근 미국, 독일, 일본 등 주요 선진국들은 환경교육에 대한 투자와 지원을 확대해가고 있으며, UN도 2005~2014년을 “UN지속가능발전교육 10년”으로 선포하고 국가별 이행계획 수립을 권고하는 상황임
- 또한 국내에서도 21세기 환경시대를 대비하기 위해서는 환경교육을 강화해야 한다는 주장이 꾸준히 제기되어 왔으므로 서천군 역시 기후변화포럼(가칭)의 주도하에 기후변화대응 관련 환경교육 실시가 필요함

3) 인프라 체계 구축

- 기후변화 적응 및 온실가스 감축 목표의 성공적인 달성을 위하여 사업을 추진할 구체적인 인프라 체계의 구축이 필요함
- 이러한 인프라 구축은 온실가스 저감 대책 추진의 실효성을 제고하고 기후변화 적응 및 친환경적 서천군 관리의 정책 기초자료로 활용되며 지속 가능한 성장의 기반을 마련하는 것임

(1) 온실가스 저감 조례 제정

- 『저탄소 녹색성장 기본법 및 동법 시행령』이 2010년 4월 14일 발효되고 시행됨에 따라 정부 및 지방자치단체의 녹색성장 및 기후변화 대응 정책이 광범위하게 시행될 것으로 전망됨
- 이에 따라 기후변화 대응 정책의 효율적인 운영을 위하여 『서천군 기후변화 대응 기본 조례』를 제정하여야 함
- 안전행정부의 표준 조례안을 근거로 경제와 환경의 조화 속에서 저탄소 녹색성장을 효율적·체계적으로 추진하기 위하여 온실가스 감축 대책과 민간부문의 노력(에너지절약, 녹색생활 실천), 기후변화적응 등 기후변화 대응의 제도적 기반을 마련하고자 하는 것임
- 조례(안)는 서천군의 관, 민, 학계 및 연구기관의 역할분담을 비롯해 기후변화대응 추진계획의 수립·시행 절차, 추진 상황 점검 및 평가에 관한 사항과 기후변화대응위원회(가칭) 등의 구성·운영에 관한 사항을 내용으로 함
 - 조례안은 온실가스 저감대책의 제도화뿐만 아니라 기후변화 적응대책을 함께 포함하여야 함
 - 또한 온실가스의 대부분이 사업장, 건축물, 교통 등에서 발생하고 있는 현실을 감안하여 이들 영역에 대한 온실가스 배출억제 시책을 제도화하고 온실가스 감축에 대한 인센티브 등을 포함하여야 함
- 또한 녹색생활운동이 민간주도형의 자발적 실천운동으로 전개될 수 있도록 관련 민간단체 및 기구 등에 대해 필요한 행·재정적 지원 등을 포함
- 저탄소 녹색성장 조례의 제정은 서천군에 소재하고 있는 온실가스·에너지



지 목표 관리업체의 온실가스 감축, 에너지 절약 및 에너지 이용효율에 관한 목표달성을 위한 이행계획을 충실히 실천할 수 있도록 하며 관리업체에 대한 지원 및 관리 역할을 할 것임

(2) 온실가스 최적관리시스템 인프라 구축

- 환경부는 공공기관 온실가스최적관리 시스템을 5개 광역시(부산, 인천, 광주, 울산, 대전)를 대상으로 시범 보급하고 이를 확대 적용하여 건물, 수송, 농·축산업, 폐기물 등으로 확대 적용하여 지자체의 온실가스 인벤토리와 기후변화 대응정책과도 연계하여 활용할 수 있도록 함
- 공공기관 온실가스 최적관리시스템이란 해당공공기관이 에너지 사용량, 일반현황 등 기초자료를 입력하면 온실가스 배출량을 자동으로 산정하고, 부문별 배출량 증감패턴 및 각 인자들의 상관관계 예측·분석 결과와 온실가스 감축수단에 따른 저감시나리오를 제공하여 해당기관의 감축목표를 체계적으로 관리할 수 있는 시스템임

<그림 VI-1> 온실가스 최적관리시스템



- 서천군의 온실가스 배출원 및 배출량에 대한 인벤토리를 구축하고 향후 배출량 관리 및 예측이 가능한 온실가스 최적관리시스템을 구축함
- 이 시스템 구축을 통하여 기후변화의 동향, 국가 및 지자체 온실가스 배출량 및 에너지 소비 통계, 충청남도 및 서천군의 온실가스 배출량, 감축 잠재량, 기후변화 대응정책 등을 통합적으로 관리함

- 또한 온실가스 배출원을 파악, 기록, 유지, 관리하는 인벤토리 시스템을 구축하여 월별, 분기별 온실가스 배출 자료를 분석하고 저효율 에너지 시스템 개선, 에너지 절약 실천 운동의 적극적 여부, 신·재생에너지 보급 등으로 인한 감축분을 산정할 수 있도록 함

(3) 행정 인프라 구축

① 행정조직 개편 및 정비

- 행정환경의 변화와 균정방향에 걸맞은 효율적이고 일 잘하는 조직으로서의 경쟁력을 갖추기 위해 전문적 진단 및 평가를 통해 지속적 조직혁신을 추진
- 우리나라의 몇몇 광역지자체의 경우 기후변화 정책만을 주로 담당하는 기후변화 정책팀을 별도로 두고 있어 저탄소 녹색성장 업무에 대한 분담 업무를 실시하고 있음
- 서천군에서도 온실가스 감축 및 에너지 절약에 관한 이행계획을 매년 수립하여 제출해야 하기 때문에 저탄소 녹색성장 및 기후변화 대응을 위한 전담 조직이 필요함
- 서천군의 전담조직은 충남도의 기후변화·녹색성장담당과의 긴밀한 협조체계를 구축하여 정책의 실무를 전담할 수 있도록 하며 이행계획의 수립 및 평가, 이행결과 보고서 및 자체평가보고서 작성, 기후변화적응 세부계획 수립 등의 업무를 전담하도록 함

② 기후변화를 선도할 공무원 역량강화

- 기후변화의 체계적·효율적 대응 및 지방공무원 역량강화, 유능한 조직구성원 육성, 세계화라는 거시적 환경변화에 능동적으로 대응하기 위해 공무원의 역량강화가 요구됨
- 교육훈련과정을 정리하여 맞춤형 혹은 주문식 교육훈련과정으로 전환하고, 과학적 수요조사를 실시하여 교육훈련의 품질을 제고하는 노력이 필요함
- 기후변화를 위하여 전문화된 교육훈련 및 조직이 원하는 수준과 공무원



- 개인역량 격차를 파악하여 이에 부합하는 교육훈련 프로그램 개발
- 간부공무원의 경우 대학, 민간기업연수원 및 민간연구기관 등을 이용한 교육훈련 추진
- 서천군의 기후변화 대응 교육과 더불어 에너지관리공단의 전문가 프로그램, 공무원교육원의 과정 등 교육훈련에 참가할 수 있는 중장기 교육훈련프로그램을 개발하고 국내외 교육훈련 프로그램을 운영하여야 함
- 또한 국제 기후변화 대응 추세 및 국제화 능력 향상을 위한 해외 장·단기 연수를 적극적으로 추진하여야 함
 - 공무원의 아이디어 제안과 과제발표 등을 통한 상호학습기회 확대
 - 외부세미나, 이벤트, 벤치마킹 기회를 확대하고 성과공유

4) 효율적 기후변화 대응을 위한 성과관리시스템 도입

- 기후변화 대응 관련 성과관리시스템을 위한 비전 및 목표를 세우고 그 세부내역인 전략목표를 수립
- 비전 및 목표, 세부 전략목표를 수립할 때, 사업추진의 정당성, 사업달성 목표 확정, 세부선정의 원칙과 기준설정, 목표달성을 위한 모니터링 및 관리계획, 성과평가 기준 및 계획을 충분히 고려하여 수립해야함
- 또한 지표설정 시에 유의해야 할 점은 성과지표의 구체성, 성과지표의 측정가능성, 성과지표의 정책목표와의 부합성, 목표달성 가능성, 목표달성을 위한 기간계획 설계 가능성 등을 고려해야 함
- 성과관리의 개념적 틀을 토대로 기후변화 대응을 위한 성과관리과정과 성과관리시스템 도입시 고려해야 할 사항은 다음과 같음
 - 목표설정 시 기후변화대응반의 조직적 특성을 고려해야 하고, 성과목표 설정시에 조직의 업무분장 및 달성 가능한 세부전략목표를 중심으로 계량·비계량 지표를 설정해야함
 - 사업설계 단계에서는 목표설정 단계에서 세운 원칙과 기준을 토대로 기후변화 대응사업 추진체계와 사업전달체계를 설정하고, 이에 투입될 인적·물적 자원계획과 향후 평가를 위한 평가계획을 수립해야 함
 - 사업시행단계에서는 실질적으로 사업이 추진 진행되는 시점이므로 실제

- 자원이 투입되고 성과지표에 따른 측정이 가능한 단계임
- 성과평가 단계에서는 성과를 감독하고, 기후변화 대응과 관련한 기후변화 적응 및 온실가스 감축에 따른 계량적 지표를 통한 평가와 직무평가 등이 이루어짐
 - 이는 향후 보다 발전적인 기후변화 대응을 위한 목표설정을 위해 피드백 되어 순환되는 과정을 거침
- 한편 기후변화 대응 관련 성과관리시스템 도입은 온실가스 최적 관리시스템과 연계해야 하며, 온실가스 최적 관리시스템의 성격상 계량지표로써 활용도가 높음

<표 VI-3> 기후변화 대응 관련 성과관리시스템 과정

단계	내용
목표설정 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦기후변화 대응 조직 특성 고려 ◦목표설정시 조직 업무 및 세부전략 목표를 중심으로 지표 설정
사업설계 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦원칙과 기준을 토대로 기후변화 대응사업 추진체계와 사업전달체계 설정 ◦물적·인적 자원 투입계획 수립
사업시행 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦인적·물적자원 투입 ◦성과지표 측정
성과평가 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦기후변화(기후변화 적응 및 온실가스감축) 관련 계량지표 평가 ◦직무평가(계량·비계량 지표) ◦목표설정단계로 피드백 및 순환

5) 기후변화 대응 의식 및 녹색생활실천 운동방안

- 기후변화 대응 의식 및 이를 위한 녹색생활실천 운동 확산을 위해서는 서천군의 적극적인 홍보와 교육 노력이 절실히 필요함
- 서천군은 공주-서천 고속도로 및 서해안고속도로로 인하여 연 관광객수가 690만명(유·무료 관광지)에 이르는 서해안의 대표적인 관광지로서 기후변화 대응 의식 향상을 적극적으로 추진할 수 있다는 장점이 있음
- 따라서 서천군의 관광지를 찾는 관광객들에게 기후변화 대응 의식 향상과 녹색생활실천 운동에 대한 홍보가 필요함
- 또한 기후변화 대응 홍보 및 교육 부문은 투자대비 그 효과가 다소 늦게 나타나지만, 서천군이 저탄소 녹색성장 선도 중심 지역으로 발돋움하기



위해서는 서천군민들의 자발적인 녹색생활 실천 의식이 확산되어야 함

- 따라서 서천군민을 대상으로 한 홍보 및 교육을 위해, 효율적이고 체계적이며 전방위적 시민의식 및 생활양식의 확산에 노력을 경주해야 함

(1) 캠페인

- 캠페인은 기후변화대응을 위한 군민 홍보 및 교육을 목적으로 하는 일종의 전략으로서 전국적으로 그린스타트 운동 및 제15차 당사국 회의에서 이명박 대통령이 제안한 Me First, 시민단체를 중심으로 시행되고 있는 푸드마일리지 등이 있음
- 서천군의 경우 군민 홍보 및 교육으로 군민들의 자발적인 온실가스 감축노력을 이끌어야 하기 때문에 군민들에 대한 보다 적극적인 추진이 필요함
- 군민들에게 쉬운 내용으로 접근하고, 목표가 명확한 범시민캠페인으로 제5에너지(에너지절약)운동을 제안함

① 제5에너지(에너지 절약)운동

- 서천군은 군민들의 에너지 절감 의식 수준을 고취하고, 공공기관이 에너지 절약에 솔선, 시민의식 확산의 계기를 마련하고 저탄소녹색성장정책의 시민실천운동의 일환으로 제5에너지 운동을 제안함
- 제5에너지 운동은 범시민 에너지 절감운동으로, 전기·가스·상수도 등의 에너지를 10%를 줄이고자 하는 자발적인 에너지 절감운동으로, 그린스타트 운동이나 Me First와 많은 부분이 공유·연계될 필요가 있음
- 우선 공공기관 에너지 절약실천을 위해 에너지 절약 추진체계 구축(추진위원회, 부서별 에너지 지킴이 등), 하절기 에어컨 사용 제한, 승강기 4층 이하 운행 중단 및 격층 운행, 중식시간 에어컨 및 PC 사용 제한, 고효율 에너지 기자재 사용 확대, 녹색생활 실천하는 날(Green Day) 운영 등을 추진함
- 이외에도 승용차 운휴 선택적 요일제 실시, 녹색기술제품 구매계약 유도, 에너지 절약 범 도민 운동 적극 참여, 시군별 에너지 절약운동 추진실태 점검, 새마을 녹색운동 전개(새마을회, 새마을 부녀회 등 민간단체 자율 추진) 등을 시행함

- 이를 통해 시민의 참여율을 높이고, 에너지 절약의 효율적 추진으로 저탄소 녹색성장 정책의 실질적 추진사례에 서천군은 선구적인 역할을 할 것임

② “BMW 건강법” 실천운동 추진

- BMW 건강법 실천운동은 버스(B)나 지하철(M)을 타고 많이 걷기(W)운동으로서 에너지절약 솔선 참여 및 분위기 조성, 출퇴근 교통수단 점유율 확대로 녹색성장 적극 실천에 기여하고 에너지의 효율적 이용과 온실가스 배출 억제에 기여가 기대되는 운동임
- 생활 속의 녹색성장 실현을 위한 취미클럽 모임 구성·운영으로 국민 참여를 통한 범국민 실천운동으로 자연스럽게 유도함
- 출퇴근 자전거 참여 회사원에 대한 인센티브 제고방안을 마련(참여기업 등 자율결정)하여 훌륭한 일터 만들기과 연계하고, 거치대 확충, 사물함 설치 사업과 병행함
- 차량 운휴 선택적 요일제를 공용 및 직원 승용차량(제외 : 경차, 장애인 차량 등)을 대상으로 확대실시 유도

③ 그린스타트 운동

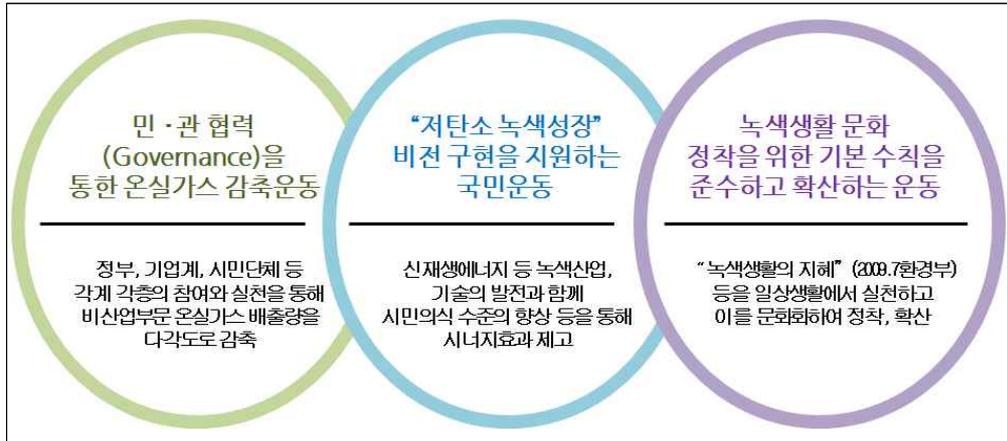
- 그린 스타트 운동은 “국민과 함께하는 저탄소 녹색성장”이라는 비전과 “저탄소 생활양식의 정착, 21세기 녹색시대를 선도하는 범국민 운동”이라는 목표를 가지고 국민의 참여와 실천을 통해 비산업부문의 온실가스 배출량을 감축하고자 시작된 범국민 실천운동임
- 2008년 10월 환경부에 의해 구성되어 그린스타트 전국네트워크 출범과 함께 범국민적인 운동의 형태를 띠고 본격적인 활동을 전개하고 있음
- 그린스타트 운동은 최대 규모의 거버넌스로 평가되고 있으며 정부 경제계, 시민단체, 교육계 등 각계각층이 참여하고 있으며 녹색교통운동, 녹색생활운동 등의 테마를 설정하여 추진되고 있음
- 주요활동으로는 온실가스 줄이기 실천서약운동, 그린리더 양성, 다양한 실천행사 전개, 녹색 아이디어 공모 등이 있음
 - 실천행사 : 기후변화주간 행사(4월), 온실가스 진단주간 행사(반기별), 피



서철 녹색여행 만들기 캠페인(7~8월), 녹색명절 만들기 캠페인(설, 추석), 그린스타트 전국대회(하반기)

- 아이디어 공모 : 그린스타트 경연대회, 콘텐츠 공모전, 녹색생활 실천프로그램 지원

<그림 VI-2> 그린스타트 운동의 비전과 추진체계



자료 : 그린스타트 홈페이지 - <http://www.greenstart.kr>

- 이러한 그린스타트 운동은 서천군 주요행사를 중심으로 행사와 실천운동의 적극적인 홍보를 통하여 주민들의 적극적인 참여를 유도하여야 함
- 2013년 그린스타트 실천서약 참여자는 충청남도의 경우 총 36,690명이 참여하고 있으며, 서천군은 1,918명이 참여하고 있음

<표 VI-4> 충청남도 그린스타트 실천서약 참여자 현황

지역	참여자수(명)	지역	참여자수(명)
충청남도	36,690	보령시	2,614
천안시	6,371	태안군	1,952
아산시	4,060	홍성군	1,862
공주시	2,270	예산군	1,622
논산시	2,010	청양군	1,167
계룡시	1,799	부여군	2,192
서산시	3,277	서천군	1,918
당진시	1,782	금산군	1,794

자료 : 그린스타트 홈페이지 - <http://www.greenstart.kr>

- 또한 서천군은 찾아가는 교육 및 홍보 서비스를 통해 시민들의 녹색소비 확대, 친환경 로컬푸드 소비 확대, 제철 먹거리 교육, 에코 드라이빙, 그린스타트, 자전거 생활문화 확산 등을 중점적으로 교육·홍보할 필요가 있음

④ 탄소가계부 보급

- 시민 스스로 생활하면서 발생한 온실가스 배출량을 직접 계산하여 알아보고, 탄소 배출량을 적극적으로 저감하기 위한 탄소가계부는 녹색가계부, 에코가계부, e-에너지 가계부, 탄소나무가계부 등으로 다양하게 적용되고 있음
- 탄소가계부는 지자체별로 다양하게 참여를 유도하고 있으며 부산의 경우 부산시 탄소가계부 홈페이지(<http://greenlife.busan.go.kr>)를 통한 참여를 유도하고 있고 통계 등의 자료를 제공함으로써 보다 쉽게 접근할 수 있는 방법을 구축하고 있음

<그림 VI-3> 부산시 탄소가계부 홈페이지



자료 : 부산시 탄소가계부 홈페이지 <http://greenlife.busan.go.kr>

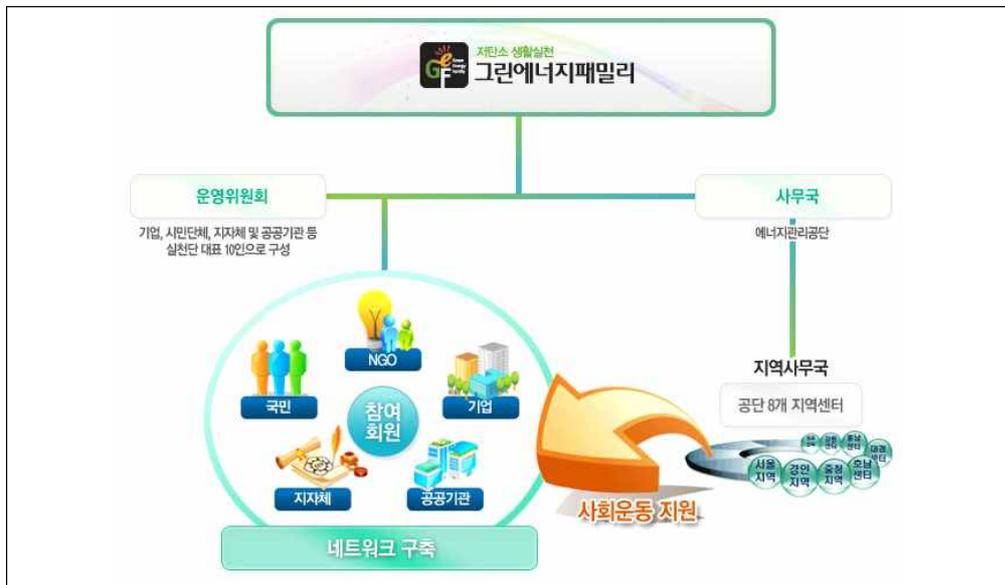
- 서천군에서도 실제 가정에서의 온실가스 저감의 주체가 될 주부들을 대상으로 하는 저탄소 시민의식을 고취하는 교육과 홍보를 실시하여야 하며 수강한 주부들 중에서 탄소가계부 작성을 유도하며 전기, 수도, 가스 등 대한 탄소발생량의 정보를 제공하여 가정 내에서 온실가스를 줄이는 녹색생활을 실천할 수 있도록 함
- 또한 인센티브 제공 방법 중의 하나로 탄소가계부를 우수하게 작성한 주부를 시상하여, 시민들의 적극적 참여를 유도함



⑤ 그린에너지 패밀리

- 그린에너지 패밀리는 저탄소 생활실천 네트워크로 녹색생활 관련 모든 주체가 온실가스를 줄이는데 자발적으로 참여하는 녹색생활 실천조직으로 지식경제부는 2009년 에너지 절약 및 온실가스 감축을 위하여 그린에너지 패밀리(Green Energy Family, GEF) 운동을 출범시켰음

<그림 VI-4> 그린에너지패밀리 운영체계



자료 : 그린에너지패밀리 홈페이지 <http://www.gogef.kr>

- 이는 가정, 사무실, 자동차, 산업체를 망라한 부문에서 에너지 절약과 온실가스 감축 캠페인을 전개하는 것을 목표로 함
 - 참여대상 : 기업, NGO, 지자체, 공공기관, 일반국민 등
 - 참여방법 : 홈페이지(www.gogef.kr)에서 다양한 실천 프로그램을 선택하여 실천
 - 주요 실천프로그램 : 에너지빼기 사랑더하기, 홈에너지닥터, 탄소캐쉬백, 탄소중립프로그램 등
- 그린에너지 패밀리의 대표적 실천 프로그램인 에너지빼기 사랑더하기 캠페인은 에너지절약 실천으로 저소득층 에너지복지를 지원하는 사회공헌 캠페인임
 - 하절기 냉방에너지 사용 급증에 대응하여 여름철 피크전력을 줄여 전력 예비율 확보를 위한 그린에너지 패밀리의 대표적 실천프로그램

- 2009년 기준 7~8월 여름철 두 달 동안 20만 가구의 한달치 전기사용량 (5만MWh)을 절감하여, 연탄 1백만장(1만 가구의 1개월 사용 연탄)을 전달 한다는 목표임
- 캠페인 참여자들은 공단이 제안하는 “여름철 전기절약 실천행동 5가지”를 실천하여 여름철 전기에너지를 절약할 수 있음
 - 에너지빼기 5氣 : 플러그 뽑기, 점심시간 조명 및 컴퓨터 끄기, 넥타이 풀기, 여름철 적정실내온도 26~28℃ 지키기, 엘리베이터 대신 계단 걷기
 - 氣 : 5가지 실천방안을 의미하는 동시에 에너지의 의미를 가짐
- 홈에너지닥터는 가정의 에너지사용 실태를 점검하고, 에너지절약 실천 요령을 지도해 주는 서비스로, 전자업체 등 7개 업체 A/S 기술인력 1만 명이 연간 1천만 가구를 직접 방문하여 가정에 저탄소 녹색생활 실천을 지도함

⑥ Me First

- 이명박 대통령이 제시한 ‘저탄소 녹색성장’에 기반한 Me First 운동은 지구 온난화로 인한 기후변화 등 국제적 관심의 고양 및 공동대응, 국가경쟁력 및 미래비전 실현의 핵심과제로 ‘내가 먼저 실천하자’는 국민계몽 실천운동임
- UN기후변화협약 당사국 총회 기조연설에서 ‘나부터(me first)’
- Me First 운동은 저탄소 녹색성장의 실현과 기후변화 문제의 해결을 위한 녹색생활의 국민적 참여와 실천을 나부터 실천하고 확산시키며 저탄소 녹색생활 양식의 정착, 녹색성장의 비전공유와 선진시민의식 함양을 위한 범국민운동의 원활한 수행을 위해 다양한 문화예술 활동을 함께 전개함

<그림 VI-5> Me First



자료 : 그린스타트 - <http://www.greenstart.kr>

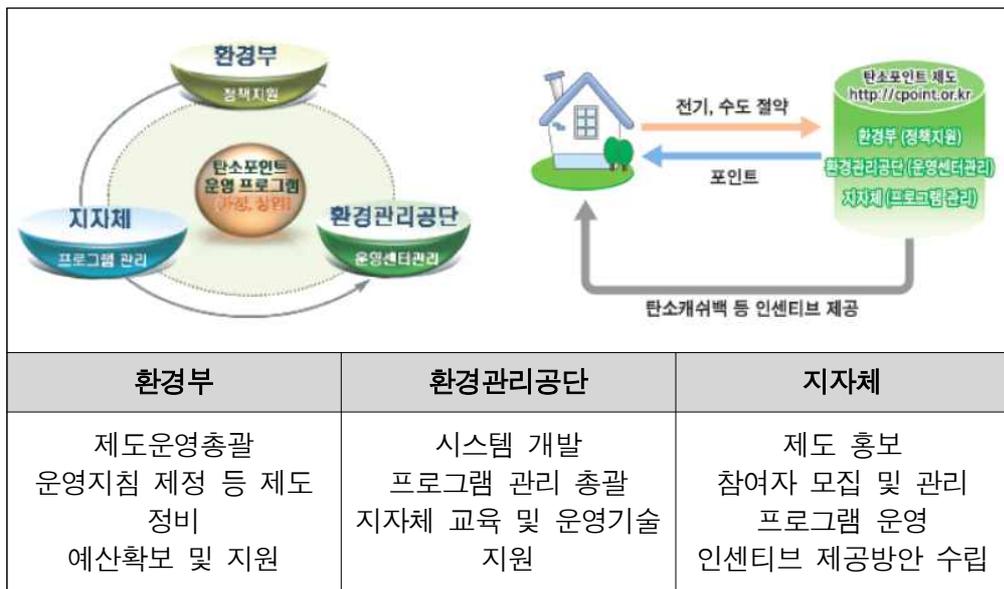
를 언급한 것과 관련해 “2010년부터는 ‘미 퍼스트’ 운동으로 모든 주체들이 적극적으로 실시할 수 있도록 하라”고 지시한 바 있음



⑦ 탄소포인트제

- 국내 탄소포인트제도는 녹색생활 실천에 보다 큰 동기를 부여하기 위해 가정이나 상업시설의 운영자가 전기 및 수도 등의 절약 정도에 따라 포인트를 발급하여 그에 상응하는 인센티브를 제공하는 제도임
- 한편 탄소포인트제는 주민 자율 참여 신청, 기준배출량 대비 온실가스 저감량에 대한 인센티브 제공하는 것을 골자로 하는 제도로서 자발적 온실가스 감축활동 및 기후변화에 대한 인식 확산과 온실가스 감축 실적에 따라 인센티브 제공으로 활성화 유도하여 가정·상업시설이 온실가스 배출 저감 후 성과에 의해 획득한 포인트를 인센티브로 제공함
- 우리나라의 탄소포인트제는 『탄소포인트제 운영에 관한 규정』 제3조 제2항에 의하여 탄소포인트제 운영기관으로 한국환경공단을 지정하여 시행 중이며, 동일 규정 제 16조 제1항에 의하여 각 지자체는 별도로 프로그램을 운영 중임

<그림 VI-6> 탄소포인트제 운영체계 및 활용과 기관별 역할 분담



자료 : 탄소포인트제 홈페이지 <http://cpoint.or.kr>

- 탄소포인트제 운영주체(환경부, 지자체, 환경관리공단)간 역할 분담 및 협조체계를 구축하고, 참여자의 온실가스 감축활동에 따른 포인트 산정 및 인센티브 지급방법 등 제도의 운영절차 및 방법을 정하여야 함
- 참여주체별 역할

- 환경부 : 제도운영 총괄, 지자체에 인센티브 지급을 위한 예산지원
- 한국환경공단 : 운영프로그램 개발, 지자체 담당자 교육 및 기술 지원
- 지자체 : 세부운영계획 수립·시행, 해당지자체 프로그램 관리 및 자료입력, 인센티브 지급
- 참여자 : 전기, 가스, 도시가스 사용량 절감활용, 정보변경시 수정

⑧ 대중매체 (TV, 라디오, 인터넷, 벽보 등)활용을 통한 홍보

- 일반적으로 도나 시군 등 관에서 실시하는 홍보는 주로 공공기관의 홈페이지나 공익성을 광고를 이용하여 진행됨
- 예를 들어, 서천군에서 기후변화 관련 홍보 동영상을 군민들에게 알리고 싶을 경우, 일반적인 방법은 인터넷을 통한 동영상 제공, 도심지 내 옥외전광판을 통한 홍보방법이 주로 활용되었음
- 이러한 방법은 서천군의 홍보비용이 소비되지 않거나 상대적으로 저비용의 장점이 있으나 군민들에 대한 홍보효과가 낮다는 단점이 있음
- 따라서 서천군청 홈페이지와 기존벽면을 활용한 홍보 등은 지속적으로 추진하고 보다 군민들에게 접근이 용이하면서도 홍보비가 적게 소비되는 교통방송 라디오 광고를 활용하거나 TV매체를 통한 추가홍보 필요
- 녹색소비 확대, 친환경 로컬푸드 소비 확대, 제철 먹거리 교육, 에코 드라이빙, 그린스타트, 자전거 생활문화 확산 등 다양한 군민홍보 내용에 대해 현재보다 군민들에게 효과적으로 홍보할 수 있는 적극적인 대책이 필요함

(2) 인센티브 제공

- 캠페인 및 녹색생활의 적극적 참여자 및 실천하는 군민을 위한 포상 및 인센티브의 제공이 필요하며 이는 실천의 동기부여로 작용될 것임
- 서천군에서는 개인보다는 공공기관이나 대기업, 대형상업시설(마트 등), 아파트 등의 효과가 대체적으로 큰 대상을 관리하고 개인 및 세대의 온실가스 감축에 대한 관리는 기초지자체에서 담당하도록 하는 방안이 합리적임
- 서천군에서는 탄소포인트제의 실시를 통하여 온실가스 감축에 대한 인센



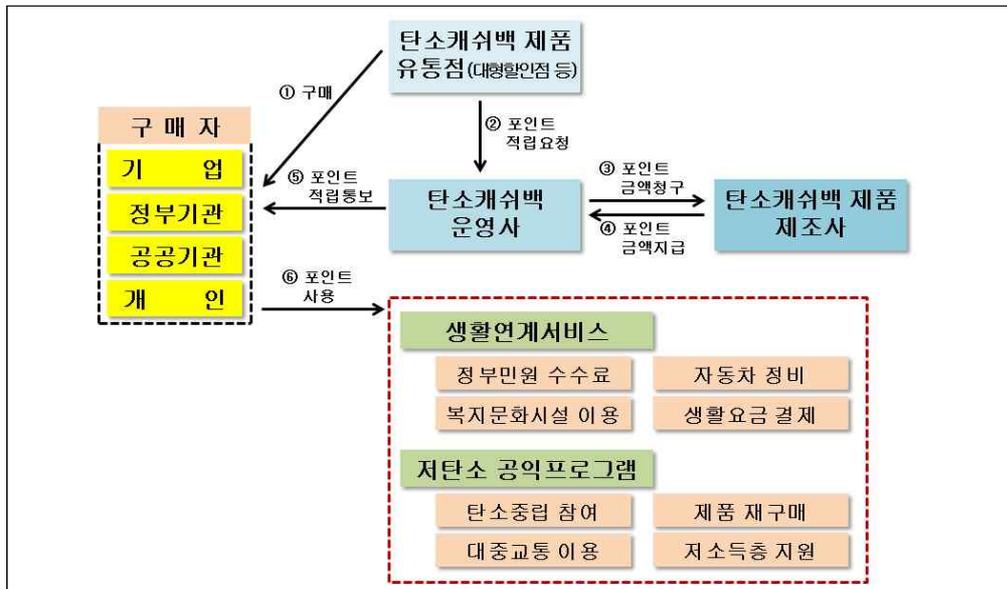
티브를 제공하고 있으나 주민들의 적극적인 참여를 이끌어내기 위한 다양한 인센티브 제공이 요구됨

- 서천군은 각계 기관 및 기업과의 협약을 통하여 자전거 고객에게 자율적으로 정한 포인트 적립 및 요금할인, 사은품 증정 등의 다양한 혜택 마련함
- 또한 전통시장 및 재래시장, 소규모 업소 등을 대상으로 인센티브 제공 협약 등을 확대함으로써 소상공인의 상권 확대와 인센티브 제공 등 일석 이조의 효과가 있음

① 탄소포인트제 및 탄소캐쉬백 제도 확대

- 환경부 산하 한국환경공단에서는 가정, 상업(건물)에서 전기, 상수도, 도시가스 등의 사용량 절감에 따른 온실가스 감축률에 따라 포인트를 발급하고 이에 상응하는 인센티브를 제공하는 전 국민 온실가스 감축 실천프로그램인 탄소포인트제를 운영함
- 탄소포인트제의 시행으로 전기사용량 절감 및 온실가스 감축운동에 참여한 세대 중 감축실적에 따라 국립공원, 제휴가맹점에서 현금처럼 사용 가능한 포인트를 제공함
- 절감량이 없는 신규참여가구에도 지속적인 온실가스 감축량을 유도하기 위한 동기부여의 수단으로 재래시장상품권 등의 인센티브를 지급하며, 실적별 탄소저감량에 따른 캐쉬백, 쓰레기종량제봉투, 교통카드 등의 다양한 형태로 지급함
- 이러한 인센티브 제공은 참여 가정 및 상업부문에 대한 동기를 부여하고 궁극적으로 온실가스량을 감축하여 기후변화에 적극적으로 대응할 수 있음
- 탄소캐쉬백 제도는 에너지 절약형 행동 및 제품 구매를 장려하기 위한 인센티브 제도로 탄소캐쉬백 참여사의 제품 또는 서비스 이용 시 탄소캐쉬백 포인트가 제공되는 것을 말하며, 2008년 시범사업으로 시작하여 2009년부터 지식경제부와 에너지관리공단이 시행하는 프로그램임
- 이는 온실가스 배출감소를 위한 소비형태의 변화를 유도하고 저탄소 녹색성장을 위한 기반확충을 목표로 하는 것이 특징이며, 제공받은 탄소캐쉬백 포인트는 가맹점에서 현금처럼 사용이 가능함

<그림 VI-7> 탄소캐쉬백 제도 개요



자료 : 지식경제부 2008년 보도자료, 탄소캐쉬백 제도

② 탄소성적표시제

- 탄소성적표시제는 상품 생산과정이나 유통과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 공개하고, 저감을 위해 노력하는 제품에 인증마크를 부여하는 제도로 환경부에서 소비자에게 제품별 탄소배출량을 비교할 수 있는 정보를 제공하여 저탄소 소비문화의 확산과 시장주도의 온실가스 감축을 달성하기 위해 추진됨
- 그러나 홍보 부족으로 제도의 취지조차 모르는 경우가 대부분이며 제도의 실효를 위하여 정부에서 생산라인 개선비용 지원이나 소비촉진 등의 직접적인 혜택이 필요함
- 이를 위하여 생산자는 물론 탄소라벨 제품을 구입하는 소비자에게도 혜택을 주는 방안을 마련하여야 함
 - 현재 환경부에서는 정확한 인센티브제가 도입되지는 않았으나 포인트를 적립해 점수가 쌓이면 다른 제품을 구입하거나 할인받을 수 있도록 하는 방법을 도입할 계획임
 - 생산업체에도 장기 저리의 금융상품 지원 등의 인센티브를 부여하는 방안을 검토 중
- 서천군에서도 특산물의 탄소성적표시를 의무화 하여 이에 따른 인센티브



를 부여하도록 함

<그림 VI-8> 탄소성적표지제도



자료 : 한국환경정책평가연구원, 2010. 녹색생활양식확산을 통한 온실가스 감축방안연구

③ 그린카드

- 기후변화 대응 및 녹색생활의 필요성에 대해 국민들의 인식은 높지만 정작 일상생활에서의 녹색실천은 쉽지 않음. 이를 위해 환경부는 일상 속에서 손쉽게 녹색생활을 실천할 수 있도록 ‘그린카드’ 제도를 도입함

<그림 VI-9> 그린카드 혜택



자료 : 한국환경공단 온실가스관리팀

- ‘그린카드’ 제도는 온국민의 녹색생활과 녹색소비를 지원하고 기후변화에 대응하기 위해 환경부에서 새롭게 도입하는 제도임. 신용카드의 포인트 제도를 활용하여 에너지 절약, 녹색제품 구매 등 녹색생활 실천 시 정부, 지자체, 기업 등에서 포인트를 지급하여 국민의 친환경생활 문화를 정착 시키고자 함

④ 에너지 절약 100만 가구 운동

- 에너지 절약 100만 가구 운동이란 화석연료 과다 사용으로 인한 기후변

화 극복을 위한 시민실천 캠페인으로 가정과 건물의 대기전력 차단, 고효율제품 사용 등의 에너지 사용량을 실제로 줄이고 절약한 회원들에게는 다양한 친환경상품을 증정해주는 운동임

- 목적은 다음과 같음
 - 화석연료 과다사용으로 인한 지구온난화 완화
 - 에너지 저소비형 사회분위기 형성
 - 에너지 효율 및 절전제품에 대한 국민의식 확대
 - 친환경적 측면에서의 에너지 인식 확산

<그림 VI-10> 에너지 100만가구운동 홈페이지



자료 : <http://www.100.or.kr/index.php>

⑤ 에너지 절약 100대 실천과제

- 에너지 절약 100대 실천과제는 에너지관리공단 주체로 국민들에게 에너지의 중요성을 홍보하고 전력, 휘발유, 등유, 가스 등의 사용량 감축을 유도하기 위한 에너지절약 운동임
 - 가정, 수송, 건물, 산업, 고효율기기 등 분야별로 실천 가능한 주제를 선정하여 홍보하고 있음

⑥ 자전거 이용 인센티브 제공

- 자전거이용고객인센티브는 시민의 건강증진 및 생활형 자전거 활성화를



위하여 대형마트를 포함한 다중이용시설, 일반상점들에 대해 자전거를 타고 오는 고객에 대하여 업체 자율적으로 소정의 금액 할인 및 포인트 적립 등 각종 인센티브를 제공함

- 또한 서천군에서는 해당업체에 자전거 관련시설(거치대) 지원과 지속적으로 서천군민에게 홍보함으로써 생활형 자전거 이용 활성화를 도모하여야 함
- 자전거전용도로의 접근성 개선을 통한 접근성 확대 및 자전거 운행의 안정성을 확보하고 시민자전거학교 등을 실시하여 자전거 문화 확산 유도
- 참여업소 인센티브제의 구체적 방안
 - 참여대상업소 : 시내 모든 소매업소
 - 참여업소 인센티브 : 우대 가맹점 표찰 부착 및 자전거 시책 유공시민 표창 추천, 우수 가맹점 대상 업소 홍보용 자전거 거치대 설치 지원, 시 홈페이지 및 소식지를 이용한 업소 홍보 지원

⑦ 녹색가정 만들기

- 녹색가정 만들기 운동은 가족 구성원 모두가 에너지 절약을 위한 운동에 참여하여, 기존의 에너지 다소비 형태의 생활패턴을 바꾸어나가는 경제적, 환경적 공동체 운동임
- 환경부와 지자체별 공동으로 추진 중인 이 운동은 절수장치 및 자동대기 전력차단 멀티탭 등 설치에 소요되는 비용의 1/3만 각 가정에서 부담하게 하여 전기, 수도 요금 절약에 따른 감축량을 탄소포인트로 환산하여 지급함

⑧ 기타부문 인센티브 제공

- 탄소포인트제도를 통하여 인센티브를 제공하고 있으나 타 부문의 인센티브 제공을 통하여 온실가스 감축을 위한 방안을 마련해야 함
- 경차 및 그린카 구입시 인센티브 지원
- 녹색성장 및 기후변화 대응에 능동적이고 적극적인 개인, 단체 포상 및 인센티브 지급 규정 마련
- 교통수요관리 시행 기업체에 대한 인센티브 지원 등

(4) 기후변화 대응교육

- 온실가스 증가 및 지구 온난화로 인한 기후변화의 심각성을 일반 시민들에게 알리고 에너지 절약의 필요성 부각하고, 생활 속 온실가스 감축 실천운동에 참여시키기 위하여 기후변화대응 교육이 필요함
- 또한 정부의 저탄소 녹색성장 정책에 대한 일반시민의 이해를 돕고 기후변화 인식 등을 통한 시민 상호간의 공감대를 형성하는 기회가 됨
- 전국적으로 가장 활성화된 기후변화 대응 교육은 시민실천운동인 그린스타트 운동이며 이와 같은 형태의 대 시민 교육운동을 서천군에서도 활발히 진행해야 할 것임
- 기후변화 대응 교육은 에너지 절약을 중심으로 에너지 소비 주체별 맞춤형 전문 교육을 실시하여야 함

① 학생대상교육

- 기후변화 대응을 위한 에너지 및 환경문제, 신·재생에너지 등에 대한 조기교육의 필요 증대로 체계적인 교육과 체험 및 에너지 절약에 대한 생활실천이 중요해지고 있음
- 이를 위하여 학교에서의 교육을 통해 에너지 절약의식 확대 및 가정, 지역사회에 전파를 통한 범국민적 에너지 절약 분위기 조성 및 고효율 저탄소 에너지 사회를 실현코자 함
- 학생대상의 기후변화 교육은 향후 기후변화의 영향을 가장 많이 경험하게 된다는 점에서 미래를 대비한 교육이 중요함
- 그러나 학생을 중심으로 한 기후변화교육을 실시하는 일은 매우 시급하고 중요한 과제임에도 불구하고 현장교사들의 기후변화 지식에 대한 전문 교육이 부족함
- 또한 학교교육에서 기후변화와 이에 대한 대응방안에 대해 충분히 다루고 있지 않으며 과학적 이해에 치중하는 측면이 있어 총체적인 교육이 어려움
- 기후변화 대응교육의 효과를 극대화하기 위해 학생대상 교육이 필요하며, 이는 어린 유아에서부터 대학생에 이르기까지 기후변화 대응에 관련



한 교육을 체계적으로 실시할 필요가 있음

가. 녹색교육 의무화

- 충청남도는 녹색도민 참여 프로그램을 개설하여 학생 대상의 신·재생에너지 체험행사 및 가족이 함께하는 에너지 절약 실천운동 등을 운영중임
 - 충청남도에서는 초·중·고등학생의 봉사시간 중 3~4시간의 녹색교육을 받도록 의무화하고 있으며 ‘대학생 녹색봉사단’ 구성을 통하여 농촌봉사 활동 및 녹색성장 실천운동참여를 연계 추진함
 - 따라서 서천군 또한 충청남도의 참여프로그램과 연계된 녹색교육 프로그램 개발 및 학생들의 적극적 참여를 유도해야 함
- 타지방자치단체에서는 녹색교육센터의 설립을 통하여 녹색실천운동에 대한 교육을 찾아가는 교육프로그램으로 운영하고 있으며 이를 통하여 올바른 녹색생활실천을 학생들을 통하여 유도하고 있음

나. 에너지 및 기후변화 교실

- 환경부에서는 기후변화홍보 포털 내의 어린이 기후변화교실을 운영하고 있으며 기후변화의 소개, 교육용 콘텐츠 등을 제공하고 있어 어린이들을 대상으로 기후변화를 교육함
 - 교육용 콘텐츠는 초·중학교용으로 구분되어 있으며 학습용 게임 등을 통한 지구 온난화의 원인 및 대책을 쉽게 이해할 수 있도록 구성함
- 서천군에서도 기후변화대응과 관련하여 서천군 교육청과 연계하여 에너지 및 기후변화 교실을 연계 운영하며, 일일교실 등을 통하여 주제별로 다양한 기후변화 사례 및 실천사항들을 교육하도록 함

② 시민단체 교육

- 녹색생활의 능동적 참여유도를 위한 시민교육을 강화하기 위하여 사회단체 및 시민단체를 활용하여 기후변화 환경해설사 및 그린리더 등을 양성함
- 이러한 인재양성을 통하여 선발된 그린리더들은 일반시민의 녹색생활 실천을 위한 교육을 수행하고 소비 주체인 주부의 참여를 촉진하기 위하여 녹색소비문화 정착을 위한 장바구니 배부 및 그린리더가 각 가정 방문을 통한 탄소포인트제 유도, 소등행사 등의 참여를 유도하도록 함

가. 기후변화 환경해설사 양성과정

- 기후변화에 대한 이해와 시민환경교육이 강조됨에 따라 시민을 대상으로 기후변화 환경해설사를 육성하고 이러한 교육인력 양성을 통한 시민실천 교육을 확산함
 - 천안·아산환경연합에서는 기후변화환경해설사 양성과정을 개설하고 이에 따라 기후변화대응의 선도적 역할을 수행할 인재를 육성하고 있음
 - 기후변화 환경해설사는 이론과 실습, 현장견학을 병행하여 현장교육이 가능토록 하며 지속적인 과정개설 및 교육 운영 등을 통한 기후변화리더로 양산함
- 이와 더불어 서천군 환경단체, 에너지관리공단, 한국환경공단 등과 연계한 CO₂ 코디네이터 양성 교육을 실시함
- 양성과정을 통하여 교육된 수료자는 어린이집과 유치원, 초등학교를 대상으로 한 교육활동에 적극적으로 참여하게 함

나. 그린리더 체험교육

- 그린리더는 그린스타트 운동을 선도하고 저탄소 녹색생활 실천행동 전파의 핵심적 역할을 수행하는 온실가스 저감 지도자를 말함
 - 충남 예산군은 늘푸른 예산21 추진협의회 주관으로 그린리더 육성교육을 실시하였음
- 선발된 그린리더는 기후변화와 관련된 소정의 교육과정을 이수한 뒤 학교, 주부교실, 아파트 부녀회, 경로당 등을 대상으로 탄소포인트제 참여 홍보 및 기후변화의 심각성과 온실가스 감축에 대한 교육홍보, 전담강사, 자문인력 등으로 활동

③ 일반시민 대상 교육

- 일반시민 대상은 도시의 젊은 층을 중심으로 교육을 전개하며 찾아가는 녹색생활실천 주민순회교육 등을 실시함
 - 이는 심각해져가는 지구온난화로 인해 기후변화의 심각성을 주민들에게 널리 알려 에너지 절약의 필요성을 부각시키고 온실가스감축을 위한 생활 속 녹색생활실천 참여분위기 확산을 위해 실시함



- 또한 기후변화대응 시민 교육은 그동안 추진하고 있는 온실가스 줄이기 실천운동을 효과적으로 추진하기 위하여 관심 있는 시민과 각 사회, 시민단체 회원들을 대상으로 기후변화대응 분야 전문가를 초빙하여 교육을 하고 녹색의식을 향상시켜야 함
- 광양시의 경우 시민교육을 통한 에너지 소비절약과 자원 재이용등 녹색 실천 생활화 모범시민인 녹색각쟁이 찾기 시책을 추진함으로써 시민에 대한 교육 및 인센티브도 동시에 제공하고 있음

가. 가칭 기후변화 시민교육센터 운영

- 온실가스 배출의 많은 부문을 차지하는 가정 및 상업 부문의 온실가스 감축을 위하여 가칭 기후변화 시민교육센터를 운영함
- 시민교육센터는 일반시민을 대상으로 가정이나 상업부문에서 배출하는 온실가스 배출량 및 온실가스 저감 방법 등 다양한 교육과정을 개설하여 교육이 보편화될 수 있도록 운영함
- 또한 기후 관련 기본지식과 온실가스를 배출하는 탄소습관에 대해 알려 주고 실생활에서 온실가스를 줄일 수 있는 방법 등을 교육함
- 국가 및 충청남도, 서천군의 기후변화 대응정책과 탄소배출권거래제도, 탄소포인트제 등의 기후변화 관련제도, 그린스타트 네트워크 실천운동뿐만 아니라 기후변화 대응을 위한 에너지산업의 현주소와 미래에너지 산업에 대한 설명, 에너지의 효율적인 이용방법은 물론 절약을 위한 시민 실천방안 등에 대한 교육도 실시함
- 시민교육센터 운영을 통해 온실가스로 인한 환경과피 문제점을 알리고 직접 찾아가는 교육으로 시간과 장소에 제약받지 않고 기후변화에 대한 전반적인 내용을 익힐 기회를 제공함

나. 다양한 홍보 행사 전개

- 기후변화 대응과 관련하여 생활 속 친환경 및 녹색생활 실천사례를 담아 홍보행사를 전개하여 시민의 기후변화 대응에 대한 관심도를 높임
- 특히, 일상생활에서 자원과 에너지를 친환경적으로 사용하는 작은 실천 사례의 모집 및 공모를 통해 생활 속 녹색생활을 실천하게끔 함

- 이러한 공모전 및 홍보행사는 기업의 기후변화 대응 사회공헌활동과 더불어 전개되어질 수 있음
- 기후변화 대응 홍보행사는 기존 팸플릿이나 PAPER의 운동보다 파급효과가 커 시민들의 적극적인 참여를 이끌어 낼 수 있음

④ 공무원 교육

- 기후변화는 생활전반에 걸쳐 발생하는 원인과 영향을 받는 주체 등이 복잡해지기 때문에 개별시책만으로 대응하기 곤란함
- 또한 다양화 되는 주민요구에 대한 대응을 정확하게 할 수 없는 경우가 있음에 따라 시책에 대한 종합적인 관점에서 교육을 실시하여야 함
- 기후변화에 대응에 관하여 다방면의 정보를 이해할 수 있는 지식과 시야를 가질 수 있도록 종래의 관행이 아니라 유연하고 종합적인 발상을 할 수 있는 공무원을 육성하여야 함
 - 문제발견·해결능력 및 창조력에 기초한 정책형성능력 함양에 중점을 두고, 참가형·실천형 직원연수를 확충하고 기업이나 대학원 등에 직원 파견연수, 군청직원 및 지역주민 등과의 합동연수를 추진하는 등 능력개발과 인재 확보에 노력함
- 기후변화대응 관련 담당 공무원 이외에 일반 공무원도 기후변화대응에 관련한 교육을 공무원교육원을 통해 지속적으로 운영할 필요가 있음
- 에너지관리공단에서는 공무원을 대상으로 하는 에너지 절약교육 강화 및 녹색인재 양성 부문의 협약을 가졌음
 - 에너지관리공단은 에너지관리 인력양성과 교육의 중요성을 인식하였으며 지속적인 인력양성을 강화하고 있음
- 서천군 공무원과 에너지관리공단의 교육프로그램과 연계로 새로운 에너지 관리기법 도입 및 보급 확대를 통한 공무원의 선도적 역할 수행
 - 지역에너지 담당 공무원 연수를 통한 지자체 에너지의 효율적 관리
- 충청남도는 공무원을 대상으로 충남 공무원교육원에 “녹색교육과정”을 운영하고 있으며 전 교육과정에 교양과목으로 확대 편성하여 운영함
 - 서천군 공무원의 교육확대를 통한 효율적 에너지 절약운동 실천 및 에



너지 관리

- 그린공무원제는 공무원의 인사시스템과 연계하여 선진 그린공무원 양성을 통한 녹색 선도활동을 전개함
 - 이러한 그린공무원제는 계절별 에너지 절약활동 홍보 등 그린운동을 전개함으로써 향후 시민운동까지 확대 전개하여야 함
- 기후변화에 대한 국제감각이나 폭넓은 식견을 배양하기 위해 어학연수와 국제교류연수 등을 확충하여 국제적인 시책이나 국제교류단체 등에 직원들의 파견을 추진함

⑤ 직장인 교육

- 직장인의 녹색생활실천은 교통과 건물 등의 부문에서 다양하게 나타날 수 있음에 따라 직장 내에서 쉽게 실천할 수 있도록 지속적인 기후변화 대응 교육을 시행할 필요가 있음

가. 녹색생활실천 교육

- 녹색생활실천교육을 통하여 엘리베이터 이용횟수 제한, 업무 후 및 점심 시간 소등 생활화 등의 그린오피스 실천 교육 및 자동차 공동이용 등의 실천 가능한 것을 중심으로 교육함
- 예를 들어 차량의 온실가스 배출 저감을 위하여 차량 이용저감을 위한 대중교통 이용, 에코드라이빙 캠페인 등을 통한 교육 필요

나. 산업체 에너지 관리자 교육

- 서천군은 대규모 제조업체의 입주 및 대형건물의 에너지 사용량이 높아 이를 관리하는 산업체 에너지 담당자에 대한 교육이 필요함
- 산업체 에너지 관리자 교육은 실질적인 기업의 에너지 수요 및 공급에 대한 전문적인 교육을 통하여 에너지 절약운동에 적극적인 참여 유도 가능

다. 신·재생에너지 및 기후변화 관련 종사자 교육

- 에너지 다소비업체의 업종별 기후변화협약 대책과 관련하여 전문가 교육을 실시하고, 이를 통한 전문인력 양성 필요

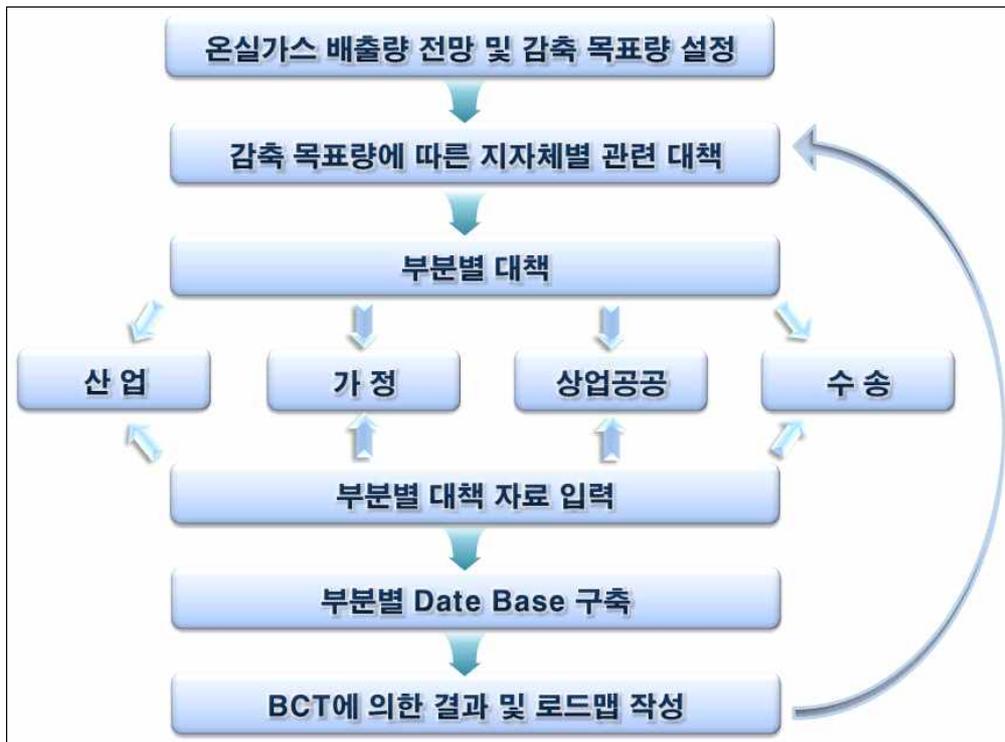
2. 감축계획 로드맵

- 감축목표를 수립하고 감축하기 위해서는 각종 대책을 큰 감축 목표 하에 서 어떻게 조합하여 실시하거나, 기술 개발은 언제, 어느 정도까지 추진 할 것인가, 개발된 기술을 도입하는 정책은 언제까지 보급시켜 나갈 것 인가, 실현은 어느 정도의 비용을 요구 하는가 등의 체계적인 전략이 필 요함
- 로드맵(Road map)은 미래에 대한 예측을 바탕으로 향후 기후변화 대응 의 정책목표와 추진일정을 효율적으로 수행하기 위하여 예측된 최선의 기술 대안을 선정하는 기술기획임
 - 즉, 로드맵은 저감량에 따른 목표달성을 위해서 세부 사항 및 실천 시기에 대한 결정에 도움을 주고 수립된 대책의 체계적인 감축을 가능하게 함
- 서천군 기후변화 대응 종합계획의 로드맵은 환경부·국립환경과학원의 “ 지자체 기후변화대응 종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수 립 가이드라인(2010)”을 참고로 하여 작성하였음
- 로드맵 작성은 역추적기법(Backcasting Model)을 이용하였으며 시나리오 에 대하여 2012년부터 2020년까지 각종 저감대책의 로드맵을 한눈에 파 악할 수 있음
 - 데이터를 바탕으로 에너지와 경제상황을 지속적으로 유지하면서 저탄소 사회를 달성하기 위해 어떤 방안이 언제 도입되어, 어떻게 시행되고 얼 마나 지속되어야 하는지에 대한 분석이 가능
 - 그 결과 실현 가능성이 도출되며, 저탄소사회를 위한 로드맵과 이산화탄 소 저감량 등에 대한 자료의 출력이 가능하며, 산업/가정/상업·공공/ 수송부문 등 각 부문별 정책, 기술, 계획의 도출 또한 가능함
- 로드맵 작성순서 및 방법
 - 먼저 지자체 온실가스 총 감축 목표량을 설정한 후 그에 따른 관련 대 책을 도출함
 - 대책을 부문별로 나누어 작성하여 데이터베이스로 구축함
 - 역추적기법에 의해 구축된 데이터로 로드맵을 작성하며, 피드백 과정을 통하여 대책의 세부 내용을 수정함



- 지자체별 온실가스 배출량 전망 및 감축목표량 설정
 - 현재의 사회경제적 상황, 기술수준 및 미래 이산화탄소 배출량 예측 시 사회 경제적 변화, 기술변화 및 에너지 사용량 변화, 저탄소 에너지 등을 고려하여 BAU 시나리오일 때의 배출량 산정
- 감축 목표량에 따른 지자체별 관련 대책
 - 감축하고자 하는 총량에 따라 지자체에서는 각종 대책을 수립
- 부분별 대책
 - 각종 대책 수립 시 산업/가정/상업공공/수송 등으로 부분을 나누어 대책을 수립하면 부분별로 감축량을 확인할 수 있어 체계적이고 치우침이 없는 대책을 수립할 수 있음
- 부분별 대책자료 입력
 - 대책시작년도, 대책 시행 후 이행률 100% 도달 예상기간, 대책 지속기간, 대책별 감축량 및 효율 개선정도, 대책의 선후관계, 대책 시행에 따른 예상 소요비용 등을 입력함

<그림 VI-11> 로드맵 작성 순서



자료 : 환경부·국립환경과학원, 2010. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

- 각 부문별 로드맵은 아래와 같음

<그림 VI-12> 가정부문 로드맵

세부사업	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	감축량
그린홈 조성사업	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	100%	100%	100%	5,017.8
도시가스 공급확대	75%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	12,395.0
저소득층 고효율 조명기기교체사업	33%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	13.8
주거환경독색건축 화사업	0%	0%	0%	0%	0%	17%	33%	50%	67%	83%	100%	16,749.5
빛물재이용시설도 입사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	168
녹색생활 실천 및 생활화	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	27,576.1



<그림 VI-13> 상업 및 공공부문 로드맵

세부사업	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	감축량
신재생에너지 지방보급사업	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	100%	100%	100%	2,204.5
신재생에너지 일반보급보조사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	399.5
관내 학교 신재생에너지 보급촉진사업	0%	0%	0%	0%	14%	29%	43%	57%	71%	86%	100%	550.3
공공 유희부지를 활용한 태양광 발전사업	0%	0%	0%	0%	14%	29%	43%	57%	71%	86%	100%	925.0
민간부문 LED조명 교체사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	2,611.5
공공기관 LED조명 교체사업	0%	0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	201.0
신축공공건축물 에너지 저감사업	33%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	290.0
가로등 및 보인등 고효율 교체사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	1,057.1
풍력발전 설치사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	67%	100%	9,168.6
태양광발전 설치사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	5,494.7
에너지환경 종합타운 조성사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	841.5

<그림 VI-14> 교통 및 수송부문 로드맵

세부사업	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	감축량
에코드라이빙 활성화 사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	7,278.9
대중교통이용활성 화 사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	2,851.7
승용차 요일제 추진 및 차 없는 날 행사하기	17%	25%	33%	42%	50%	58%	67%	75%	83%	92%	100%	2,039.1
보행 및 자전거 활성화사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	6,988.0
교통신호등 LED 교체사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	43.7
그린카 보급사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	12,427.8
지동차 공회전 저감사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	4,381.2
경차보급 및 이용확대사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	743.7
차량수동변속기 강려사업	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	503.2
회전교차로 도입사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	5,666.0



<그림 VI-15> 농축산 및 어업부문 로드맵

세부사업	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	감축량
가축분뇨 바이오가스 발전소 건설사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	67%	100%	89.9
펠릿보일러 설치사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	4,634.1
시설원에 탄소에너지 저감사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	8,835.3
LED집어등 및 유류절감장비 지원사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	4,544.0
종묘배양장 에너지절감시설 지원사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	8,681.1
바다목장 조성사업	0%	0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	92,520.0

<그림 VI-16> 폐기물 및 수자원부문 로드맵

세부사업	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	김축량
소각여열 회수사업	0%	0%	0%	0%	0%	17%	33%	50%	67%	83%	100%	34,899.2
폐식용유 바이오디젤 사업	0%	0%	0%	0%	14%	29%	43%	57%	71%	86%	100%	55.2
상수도 누수를 개선사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	67%	100%	321.5

<그림 VI-17> 임업부문 로드맵

세부사업	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	김축량
구 판교역 주변 활력화 사업	0%	0%	25%	50%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30.2
신림지원 육성사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	4,000.0
사방댐 조성사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	1.4
도시숲(가로수) 조성사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	214.2
학교숲 조성사업	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	1,270.2
도시녹지공간 조성사업	0%	0%	0%	0%	14%	29%	43%	57%	71%	86%	100%	392.7

■ 참여연구진

주관기관	서천군	연구수행기관	충남발전연구원
		책임연구원	이인희(연구총괄)
		참여연구진	정종관 선임연구위원 이상진 선임연구위원 오혜정 책임연구원 정옥식 책임연구원 사공정희 책임연구원 여형범 책임연구원 고승희 책임연구원 차정우 연구원 박정환 연구원
		행정지원	노희찬 정책기획실장 이정성 어메니티기획담당 노현배 주무관