

전주시 기후변화대응 종합계획 (최종보고서)

2013. 02

전 주 시

제 출 문

전주시장 귀하

본 보고서를 「전주시 기후변화대응 종합계획」수립용역의 최종보고서로 제출합니다.

2013년 02월
전북녹색환경지원센터
센터장 원찬희

목 차

제1장 과업의 개요	1
1.1 과업의 목적 및 필요성	3
1.2 과업 수행 내용	3
1.3 자문위원 검토의견 및 보완내용	7
제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망	9
2.1 기후변화관련 일반현황 조사 및 분석	11
2.1.1 자연환경	11
2.1.2 인문사회 환경	14
2.1.3 수환경	17
2.1.4 공원 및 녹지	19
2.1.5 폐기물 관리	21
2.1.6 환경기초시설 현황	25
2.2 기후변화 여건과 전망	26
2.2.1 세계 기후변화 여건 분석 및 전망	26
2.2.2 우리나라 기후변화 여건 분석 및 전망	28
2.2.3 전주시 기후변화 여건 분석 및 전망	31
2.3 기후변화 관련 정책 및 계획	32
2.3.1 국가 관련 정책	32
2.3.2 전라북도 관련 계획 검토	38
2.3.3 전라북도 기후변화대응 종합계획	42
2.3.4 전주시 기후변화대응 관련 사업 추진내역	43
2.3.5 전주시 기후변화대응 관련 사업 추진예산	45
제3장 연도별 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망	55
3.1 온실가스 배출·흡수 현황	57
3.1.1 온실가스 배출·흡수량 산정방법	57

3.1.2 온실가스 배출·흡수량 산정을 위한 활동자료	61
3.1.3 온실가스 배출·흡수량 산정결과	64
3.1.4 전주시 관리권한별 배출량	68
3.2 온실가스 배출·흡수 전망	71
3.2.1 온실가스 배출·흡수량 전망방법	71
3.2.2 배출계수	72
3.2.3 온실가스 배출·흡수량 전망을 위한 활동자료	73
3.2.4 온실가스 배출·흡수량 전망 결과	94
제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가	97
4.1 국내·외 기후변화 대응 사례 조사	99
4.1.1 국외 기후변화 대응 사례 조사	99
4.1.2 국내 기후변화 대응 사례 조사	110
4.2 국가 신·재생에너지 정책 분석	119
4.2.1 국가 신·재생에너지 보급 목표 분석	119
4.2.2 국가 신·재생에너지 추진계획 및 보급실적	130
4.2.3 국가 신·재생에너지 보급사업 분석	137
4.3 전주시 감축 잠재력 평가	143
4.3.1 부문별 저감 잠재능력 분석을 위한 지표	143
4.3.2 지표를 이용한 부문별 저감 잠재능력 평가	150
4.4 온실가스 감축 시나리오	160
4.4.1 전주시 시나리오별 감축수준 및 중점감축 부문 평가	160
4.4.2 전주시 감축 시나리오 설정 및 부문별 저감 전략	162
제5장 기후변화 대응 비전 및 온실가스 감축방안 마련	167
5.1 기후변화 대응 비전 및 전략 설정	169
5.2 중장기 온실가스 감축 목표 설정	170
5.3 전주시 기후변화 대응 전략	171

5.3.1 신재생에너지에 의한 에너지 자립(대체) 도시 구축	172
5.3.2 저탄소 건물 조성에 의한 탄소순환 도시 구축	191
5.3.3 저탄소 수송체계 구축	211
5.3.4 녹색시민과 함께하는 녹색문화 조성	230
5.3.5 기후변화 적응도시 체계 구축	247
5.4 공공기관 온실가스 감축 목표관리제 추진 전략 제시	262
5.4.1 공공부문 온실가스 목표관리제	262
5.4.2 전주시 공공부문 온실가스 배출 특성 분석	265
5.4.3 전주시 공공부문 온실가스 배출 전망	269
5.4.4 연차별 공공기관 온실가스 감축 목표 설정	270
5.4.5 공공기관 온실가스 감축 대책 및 감축 대책별 감축량 산정	271
5.4.6 공공기관 온실가스 감축 목표관리제 추진 계획	273
5.5 전주시 기후변화 대응 사업(안)	276
제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책	307
6.1 취약성 평가 방법	309
6.1.1 취약성 및 적응 개념	309
6.1.2 취약성 평가 유형	309
6.1.3 지표를 이용한 취약성 평가	309
6.1.4 취약성 평가 방법	310
6.1.5 적응과 완화의 상관성	310
6.2 기후변화 취약성 및 적응의 국내외 동향	312
6.2.1 해외 동향	312
6.2.2 국내 전망	314
6.3 전주시 기후변화 취약성 평가	315
6.3.1 상향식 취약성 평가	315
6.3.2 지표를 이용한 취약성 평가	356
6.4 전주시 기후변화 적응 대책 수립	367
6.4.1 적응정책 여건 분석	367
6.4.2 기후변화 적응기반 구축을 위한 대책	370

제7장 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴	403
7.1 시민 참여가 가능한 온실가스 분야별 실천방안 마련	405
7.1.1 녹색가정	405
7.1.2 녹색교통	409
7.1.3 녹색커뮤니티	413
7.2 녹색생활실천운동의 자발적 참여를 위한 교육·홍보 방안	415
7.2.1 에코스쿨 지정 및 운영	415
7.2.2 기후변화 체험관 프로그램 강화 및 신설	417
7.2.3 학교교사 대상 환경교육 직문연수 강화	418
7.2.4 전주시 재활용 나눔장터 활성화	419
7.2.5 자전거 이용 활성화	422
7.2.6 에너지 절약 실천운동 생활화	430
7.2.7 Eco Road 조성을 통한 녹색도시 건설	432
7.2.8 생활습관 바꾸기 운동 전개	434
제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가시스템 구축	439
8.1 추진체계 구축	441
8.1.1 기후변화대응을 위한 연차별 추진계획(로드맵)	441
8.1.2 기후변화대응을 위한 조직검토	444
8.2 기후변화대응 정책의 효과 분석 및 평가 방안	448
8.2.1 기후변화대응의 효과 분석 방법	448
8.2.2 기후변화대응 사업 평가 방법	451
8.3 소요예산 및 자원 조달 방안	455
8.3.1 신·재생에너지에 의한 에너지 자립도시 구축	455
8.3.2 저탄소 건물 조성에 의한 탄소순환 도시 구축	457
8.3.3 저탄소 수송체계 구축	458
8.3.4 녹색시민과 함께하는 녹색문화 조성	460
8.3.5 기후변화 적응도시 체계 구축	461
부 록	463

표 목 차

<표 2-1> 전주시의 위치	11
<표 2-2> 전주시 연도별 기상현황	12
<표 2-3> 기온 현황	13
<표 2-4> 10년간 월평균 강수량	13
<표 2-5> 전주시 2010년 평균풍속	13
<표 2-6> 전주시 연도별 인구현황	14
<표 2-7> 연도별 자동차 등록대수 변화	15
<표 2-8> 전주시 산업단지 현황	16
<표 2-9> 전주시 상수원 보호구역 현황	17
<표 2-10> 연도별 상수도 보급률 및 시설규모현황	18
<표 2-11> 공원현황	19
<표 2-12> 임상별 산림면적	20
<표 2-13> 생활폐기물의 연도별 성상변화	21
<표 2-14> 지정폐기물 발생추이(의료 폐기물 제외)	22
<표 2-15> 전주시 발생폐기물 처리주체별 처리현황(2010년도)	23
<표 2-16> 전주시 매립장 현황	24
<표 2-17> 전주시 소각시설 현황	24
<표 2-18> 전주시 민간 음식물류폐기물 처리시설(대원물산)	24
<표 2-19> 하수종말처리시설 현황	25
<표 2-20> 분뇨처리장 현황	25
<표 2-21> 국가 간 기후변화 협약 체결 경과	27
<표 2-22> 기후변화에 따른 우리나라 환경변화	30
<표 2-23> 녹색성장 5개년 계획 10대 정책방향	32
<표 2-24> 그린에너지 15대 유망분야	34
<표 2-25> 기후변화대응 종합계획 10대 중점과제	36
<표 2-26> 지식경제부 에너지·기후변화 정책	37
<표 2-27> 5대 관광권별 개발방향	40
<표 2-28> 전라북도 기후변화대응 종합계획	42
<표 2-29> 기후변화대응 T/F팀 주요사업	43
<표 2-30> 2012년 그린스타트 전주네트워크 주요사업	45
<표 2-31> 전주시 기후변화대응 및 적응 사업 요약	46
<표 2-32> 2008년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역	47
<표 2-33> 2009년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역	48
<표 2-34> 2010년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역	50
<표 2-35> 2011년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역	52

<표 3-1> 에너지 분야 산정방법 및 대상 온실가스	57
<표 3-2> 산업공정 분야 산정방법 및 대상 온실가스	58
<표 3-3> 농업, 산림 및 기타토지이용 분야 산정방법 및 대상 온실가스	59
<표 3-4> 폐기물 분야 산정방법 및 대상온실가스	60
<표 3-5> 에너지 부문 활동자료 출처	61
<표 3-6> 산업공정 부문 활동자료 출처	62
<표 3-7> AFOLU 부문 활동자료 출처	63
<표 3-8> 전주시 온실가스 배출·흡수량 산정 결과표	64
<표 3-9> 전주시 온실가스 배출량 원단위 비교	67
<표 3-10> 전주시 지자체 관리권한을 고려한 직접배출량	68
<표 3-11> 전주시 지자체 관리권한을 고려한 간접배출량	69
<표 3-12> 국립환경과학원에 제시된 배출계수	73
<표 3-13> 가정부문 용도별 에너지원별 사용자료	74
<표 3-14> 가정부문의 에너지소비기기의 구분	74
<표 3-15> 전주시 인구, 가구수 및 가구 구성원수 예측	75
<표 3-16> 전주시 자연증가분+사회증가분 인구 예측	75
<표 3-17> 전주시 가정부문 활동량 변화	76
<표 3-18> 가전제품 보급률 추이전망	76
<표 3-19> 전주시 가정부문 보급률 추이	77
<표 3-20> 가정부문 에너지 효율개선	77
<표 3-21> 국가 가정부문 에너지원별 최종에너지수요 전망	78
<표 3-22> 전주시 가정부문 용도별/에너지원별 에너지 수요 전망	79
<표 3-23> 전주시 가정부문 에너지원별 사용량	80
<표 3-24> 상업·공공부문 용도별 에너지원별 사용자료	81
<표 3-25> 전주시 상업건물연면적 추이	81
<표 3-26> 상업·공공부문 에너지 효율개선	82
<표 3-27> 국가 상업·공공부문 에너지원별 최종에너지수요 전망	82
<표 3-28> 전주시 상업·공공부문 용도별/에너지원별 에너지 수요 전망	83
<표 3-29> 전주시 상업·공공부문 에너지원별 사용량	84
<표 3-30> 전주시 자동차등록대수 예측	85
<표 3-31> 전주시 수송부문 활동자료	85
<표 3-32> 산업부문 분류 체계 및 사용 에너지원	86
<표 3-33> 전주시 제조업 및 건설업부문 에너지원별 사용량	87
<표 3-34> 전주시 농림어업부문 에너지원별 사용량	88
<표 3-35> 전주시 가축종별 사육두수 예측	89
<표 3-36> 전주시 토지이용부문 예측	90
<표 3-37> 전주시 농작물별 면적 및 생산량 예측	90
<표 3-38> 전주시 비료 시비량 예측	91
<표 3-39> 전주시 숙기별 논벼 재배면적 예측	91
<표 3-40> 전주시 생활폐기물 발생량 예측	92
<표 3-41> 전주시 사업장폐기물 발생량 예측	92

<표 3-42> 전주시 폐기물 발생량 예측	93
<표 3-43> 전주시 각 부문별 온실가스 배출·흡수량 전망 결과	94
<표 4-1> 국외 국가별 기후변화 대응 사례 및 성과	99
<표 4-2> 국내 시·도별 기후변화 대응 사례	110
<표 4-3> 국내 대체에너지 자원평가량	120
<표 4-4> 대체에너지원별 기술개발 내용	120
<표 4-5> 대체에너지원별 개발계획	121
<표 4-6> 1차 에너지 신·재생에너지 보급 전망 목표	123
<표 4-7> 최종에너지 신·재생에너지 보급 전망 목표	123
<표 4-8> 제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 주요내용	124
<표 4-9> 신·재생에너지 원별 목표 전망	127
<표 4-10> 보급목표 달성을 위한 자원소요액	128
<표 4-11> 국산 신·재생에너지의 경제성 확보시기	129
<표 4-12> 1차 에너지원별 전망 및 목표	131
<표 4-13> 신·재생에너지 보급현황	132
<표 4-14> 2010년 지역별 신·재생에너지 생산량	133
<표 4-15> 신·재생에너지 전문기업 신고기준	134
<표 4-16> 연도별 국내 신·재생에너지 전문기업 등록현황	135
<표 4-17> 연도별 전북지역 신·재생에너지 전문기업 등록현황	136
<표 4-18> 일반보급사업 건물용도별 지원실적	138
<표 4-19> 연도별 일반보급사업 지원실적	139
<표 4-20> 일반보급사업 성과분석	140
<표 4-21> 지방보급사업 추진실적	141
<표 4-22> 연도별 의무공급량 비율	142
<표 4-23> 연도별 별도 의무공급량	142
<표 4-24> 수송부문 지표 선정 및 분석 방법	143
<표 4-25> 가정부문 지표 선정 및 분석 방법	144
<표 4-26> 상업 및 공공부문 지표 선정 및 분석 방법	145
<표 4-27> 산업부문 지표 선정 및 분석 방법	146
<표 4-28> 농업부문 지표 선정 및 분석 방법	147
<표 4-29> 폐기물부문 지표 선정 및 분석 방법	148
<표 4-30> 수송부문 저감 잠재능력 평가	150
<표 4-31> 가정부문 저감 잠재능력 평가	152
<표 4-32> 상업 및 공공부문 저감 잠재능력 평가	153
<표 4-33> 산업부문 저감 잠재능력 평가	155
<표 4-34> 농축산부문 저감 잠재능력 평가	156
<표 4-35> 폐기물부문 저감 잠재능력 평가	158
<표 4-36> 전주시 부문별 저감 잠재능력 평가	159
<표 4-37> 지자체별 온실가스 감축목표	160
<표 4-38> 전주시 시나리오별 감축수준	161

<표 4-39> 전주시 온실가스 배출량 산정에 따른 감축목표량	161
<표 4-40> 가정부문 감축수단 및 감축량	162
<표 4-41> 상업·공공부문 감축수단 및 감축량	163
<표 4-42> 수송부문 감축수단 및 감축량	164
<표 4-43> 농·축산 및 폐기물부문 감축수단 및 감축량	165
<표 4-44> 전주시 시나리오별 감축량 및 감축 비율(총괄)	166
<표 5-1> 전주권 소각자원센터 현황	180
<표 5-2> 소각로 폐열 이용 효율 증대 방안	180
<표 5-3> 전주시 에너지 다소비 시설 현황	183
<표 5-4> 신재생에너지 부품 및 소재산업 SWOT 분석	185
<표 5-5> 태양광산업의 가치사슬과 관련기업군	186
<표 5-6> 풍력터빈의 구성 부품과 기능	186
<표 5-7> 국내 나노섬유 개발 내용	189
<표 5-8> 사회 취약계층 대상 주택 개보수 및 에너지 효율개선 사업 비교	191
<표 5-9> 현재 전력망과 스마트그리드 비교	194
<표 5-10> 건물 설비관리시스템 종류와 목적	195
<표 5-11> 우리나라 주요 도시 및 전주시의 물자급률	199
<표 5-12> 우리나라 지자체 옥상녹화 조례 기준	205
<표 5-13> 수종별 연평균 이산화탄소량	206
<표 5-14> 전주시에 식재가능한 수종	207
<표 5-15> 바이모달트램과 노면경전철의 특성 비교	212
<표 5-16> 바이모달트램 노선 선정을 위한 영향권간의 장래 통행량 분석	213
<표 5-17> 바이모달트램(Bimodal Tram) 최적 노선(안)	214
<표 5-18> 그린카 종류별 특징	221
<표 5-19> 전주시 차량 자율 요일제 참여 대상 혜택(안)	226
<표 5-20> 친환경 운전 체험 프로그램(안)	229
<표 5-21> 전주 종합 리사이클링 타운 일대 시설현황	239
<표 5-22> 자원순환특화단지 내 산업시설 역할	240
<표 5-23> 전주시 대학 현황	243
<표 5-24> 2011년 전라북도 녹색아파트(마을) 선정현황	244
<표 5-25> 친환경 기능성 도로포장공법	250
<표 5-26> 저류지 방식별 장단점	257
<표 5-27> 전주시 주요 관공서 및 기관 현황	265
<표 5-28> 전주시 공공부문 온실가스 배출량	266
<표 5-29> 전주시 공공기관 건물 허가면적 당 온실가스 배출량	267
<표 5-30> 전주시 공무원수당 온실가스 배출량	268
<표 5-31> 전주시 공공부문 온실가스 배출전망	269
<표 5-32> 연차별 공공기관 에너지 목표관리제 추진 목표	270
<표 5-33> 공공부문 온실가스 감축 대책 및 감축량	271

<표 6-1> 적응과 완화사이의 상관관계	311
<표 6-2> 적응 관련 당사국 총회 주요 결정사항	313
<표 6-3> 국가 기후변화 종합계획 요약	314
<표 6-4> 전라북도 행정구역별 수자원 부족량	315
<표 6-5> 전주시 수계별 수자원 부족량	316
<표 6-6> 전라북도 하천정비 현황	317
<표 6-7> 전주시(완산구/덕진구) 저수지 저수 현황	318
<표 6-8> 전주시 저수지 저수 현황	320
<표 6-9> 전주시 댐 저수 현황	320
<표 6-10> 전라북도 하천 개수율	321
<표 6-11> 전주시 수계별 댐 저수량	322
<표 6-12> 전주시 수계별 생산 및 급수구역	322
<표 6-13> 전주시 상수도 이용현황	323
<표 6-14> 전주시 미급수지역의 간이상수도 및 기타 지하수 이용현황	323
<표 6-15> 전주시 공단 및 농공단지 용수 이용현황	324
<표 6-16> 전주시 농업용수 이용현황	324
<표 6-17> 전주시 읍면동별 지하수 이용현황	324
<표 6-18> 전주시 지하수 이용 현황	327
<표 6-19> 전주시 용수 이용현황 비교	327
<표 6-20> 전라북도 건강상 영향 변화	329
<표 6-21> 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 일평균 및 일 최고기온 비교자료	336
<표 6-22> 전주시, 대구시, 광주시, 청주시 하천현황 비교	339
<표 6-23> 전주시 농산물 생산량	342
<표 6-24> 전주시 벼 재배면적 및 생산량 추이	343
<표 6-25> 벼의 생육시기별 적정온도	344
<표 6-26> 전주시 보리 재배면적 및 생산량 추이	345
<표 6-27> 전주시 복숭아 재배면적 및 생산량 추이	348
<표 6-28> 전주시 배 재배면적 및 생산량 추이	349
<표 6-29> 분포지역별 수종 및 특징	351
<표 6-30> 전주시 식량 및 에너지부문 소비량, 생산량 및 필요량	354
<표 6-31> 전주시 식량, 축산 및 과수부문 소비량, 생산량 및 필요량	355
<표 6-32> 기후변화 취약성 평가지표를 구성하는 변수 자료출처	356
<표 6-33> 기후변화 취약성 평가지표를 구성하는 변수 자료출처	357
<표 6-34> 기후변화 취약성 평가지표를 구성하는 변수 자료출처	358
<표 6-35> 대리변수가 설명하는 내용과 기능적 관계 - 민감도	359
<표 6-36> 대리변수가 설명하는 내용과 기능적 관계 - 적응능력	360
<표 6-37> 대리변수가 설명하는 내용과 기능적 관계 - 기후노출	361
<표 6-38> 취약성 검토 및 우선부문 선정	367
<표 6-39> 정책의 우선순위 결정을 위한 지침	368
<표 6-40> 전주시 여건 분석에 의한 중점 부문 선정	369
<표 6-41> 안정적 용수공급 시스템 구축(안)	371

<표 6-42> 전주시 하천현황	371
<표 6-43> 전주시 단위유역별 BOD 배출부하량 현황 및 전망	372
<표 6-44> 비점오염원 관리기술의 종류	376
<표 6-45> 전국비점오염저감시설 설치 현황	377
<표 6-46> 건강에 미치는 기상과 기후의 효과	380
<표 6-47> 기후변화로 인한 건강 취약성의 전망	380
<표 6-48> 열섬대책 방법 및 특성	393
<표 6-49> 전주시 현존식생 분포 면적 및 분포 비율	395
<표 6-50> 전주시 야생동식물보호구역 현황	397
<표 6-51> 벼의 품종별 고온처리에 의한 불임율	400
<표 6-52> 채소류의 생육 및 장애온도	401
<표 6-53 > 병충해 종류 및 대책	402
<표 7-1> 전주시 녹색 가정 성과지표 평가	408
<표 8-2> 전주시 녹색 교통 성과지표 평가	411
<표 7-3> 지표평가 결과 요약	412
<표 7-4> 전주시 녹색 커뮤니티 성과지표 평가	414
<표 7-5> 에코스쿨 7단계 프로그램	415
<표 7-6> 에너지절약 시범학교 현황	416
<표 7-7> 전주시 초·중·고등학교 현황	416
<표 7-8> 에코스쿨 프로그램과 연계된 교과목 내용(안)	417
<표 7-9> 전국 기후변화 체험관 현황	417
<표 7-10> 교원대상 환경교육 직무연수 주제(안)	419
<표 7-11> 2012년 전주시 재활용 나눔장터 추진계획	420
<표 7-12> 재활용 나눔장터의 장점	420
<표 7-13> 재활용 나눔장터 활성화를 위한 실천계획(안)	421
<표 7-14> 2011년 전주시 자전거 교통수단 분담률	422
<표 7-15> 2011년 전주시 주요 장소별 교통수단 통행 내역	423
<표 7-16> 자전거 이용 활성화를 위한 실천계획(안)	424
<표 7-17> 도시별 공동주택용 전력 사용량별 점유율 현황	431
<표 7-18> 전력사용량 감소를 위한 실천계획(안)	431
<표 7-19> 연도별 예산소요 및 고용인원	433
<표 7-20> 전주시 연도별 자동차 등록현황	433
<표 7-21> 녹색생활 실천을 위한 생활습관	435
<표 7-22> 2011년 전북지역 녹색생활 실천 캠페인 주요 행사	436
<표 8-1> 환경과 업무분장내용	444
<표 8-2> 기후변화대응추진위원회(안) 주요 업무 내용	446
<표 8-3> 온실가스 감축효과 분석 방법 사례	448
<표 8-4> 온실가스 감축정책 세부 사업별 체크리스트(안)	450
<표 8-5> 온실가스 감축정책 세부 사업별 평가시점에 따른 평가 내용	452

<표 8-6> 온실가스 감축계획의 평가 원칙	452
<표 8-7> 온실가스 감축계획의 평가 방법(예시)	453
<표 8-8> 신·재생에너지에 의한 에너지 자립도시 구축 소요예산 및 자원조달방안	455
<표 8-9> 저탄소 건물 조성에 의한 탄소순환도시 구축 소요예산 및 자원조달방안	457
<표 8-10> 저탄소 수송체계 구축 소요예산 및 자원조달방안	458
<표 8-11> 녹색시민과 함께하는 녹색문화 조성 소요예산 및 자원조달방안	460
<표 8-12> 기후변화 적응도시 체계 구축 소요예산 및 자원조달방안	461

그림 목 차

(그림 2-1) 한반도 지역의 20세기말(1970~2000년) 대비 강수량	29
(그림 3-1) 전주시 분야별 온실가스 배출량 추이	65
(그림 3-2) 전주시 년도별/부문별 온실가스 배출량 추이	66
(그림 3-3) 전주시 인구 당 년도별/부문별 온실가스 배출량 추이	67
(그림 3-4) 전주시 지자체 관리권한을 고려한 온실가스 배출량 추이(혼합 배출량 기준)	70
(그림 3-5) 가정부문 에너지원별 사용량	80
(그림 3-6) 상업·공공부문 에너지원별 사용량	84
(그림 3-7) 수송부문 에너지원별 사용량	86
(그림 3-8) 제조업 및 건설업부문 에너지원별 사용량	87
(그림 3-9) 농림어업부문 에너지원별 사용량	88
(그림 3-10) 전주시 연도별/분야별 온실가스 배출·흡수량 전망 추이	95
(그림 3-11) 2020년 기준 온실가스 분야별 배출 비율	95
(그림 3-12) 전주시 온실가스 배출 전망량 원단위 분석	96
(그림 4-1) 시나리오별 신·재생에너지 보급 장기전망 - 1차 에너지	123
(그림 4-2) 연도별 신·재생에너지 보급추이	133
(그림 4-3) 연도별 국내 신·재생에너지 전문기업 등록현황 추이	135
(그림 4-4) 연도별 전북지역 신·재생에너지 전문기업 등록현황 추이	136
(그림 4-5) 수송부문 저감 잠재능력 평가	151
(그림 4-6) 가정부문 저감 잠재능력 평가	152
(그림 4-7) 상업 및 공공부문 저감 잠재능력 평가	154
(그림 4-8) 산업부문 저감 잠재능력 평가	155
(그림 4-9) 농·축산부문 저감 잠재능력 평가	157
(그림 4-10) 폐기물부문 저감 잠재능력 평가	158
(그림 5-1) 그린홈 개념도	175
(그림 5-2) 폐열 효율 증대 방안(안)	181
(그림 5-3) 수소연료전지 셀	182
(그림 5-4) 수소연료전지 설치 사례	182
(그림 5-5) 신재생에너지 부품 및 소재 산업 육성(안)	187
(그림 5-6) 전주시 해피하우스 및 스마트그리드 시범사업 추진 방안	196
(그림 5-7) 전주시 빗물이용 사진	201
(그림 5-8) 전주시 콤팩트 시티 대상 지구(안)	210
(그림 5-9) 바이모달트램(Bimodal-Tram) 노선도(안)	214
(그림 5-10) 고급 대중교통 노선과 자전거 도로 연결에 의한 저탄소 수송시스템구축(안)	216

(그림 5-11) 자전거 주차장 설치(안)	217
(그림 5-12) 대구역 자전거 주차장(예시)	217
(그림 5-13) 전주시 자동차 환승장 설치(안)	219
(그림 5-14) 전주시 혼잡세/통행세 징수 구역 계획(안)	225
(그림 5-15) 런던 시내 혼잡세 징수 구역	227
(그림 5-16) 국내 친환경상품 구매 노력(%)	230
(그림 5-17) 녹색매장 활성화 방안	231
(그림 5-18) 홈페이지 녹색매장 운영 예	233
(그림 5-19) 녹색체험관(생태체험장) 설치(안)	240
(그림 5-20) 서울 드림센터 전시관(예시)	241
(그림 5-21) 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 공원녹지 현황	248
(그림 5-22) 도시열섬완화의 개념	249
(그림 5-23) 건물벽면 녹화	249
(그림 5-24) 전주시 보수성포장 교체(안)	251
(그림 5-25) 전주산업단지 완충지역 녹지화 구상(안)	252
(그림 5-26) 도시 내 가로수 및 중앙분리대 수종 변경(안)	252
(그림 5-27) 바람길 모식도	253
(그림 5-28) 하천 주변 조례제정(안)	253
(그림 5-29) 복개하천을 중심으로 한 분수대 설치 구상(안)	254
(그림 5-30) 전주시 녹지축 조성방안	255
(그림 5-31) 전주시 수계를 활용한 바람길 조성	255
(그림 5-32) 도심 안개분무시스템 활용	256
(그림 5-33) 하천별 소규모 저수지 계획지구(안)	258
(그림 5-34) 소규모 고효율 하수처리장 계획(안)	259
(그림 5-35) 전주시 식물 분포도	260
(그림 5-36) 전주시 변화관찰지역 지정(안)	261
(그림 5-37) 공공부문 온실가스 목표관리제 운영체계	262
(그림 5-38) 전주시 년도별 공공부문 온실가스 배출량 추이	266
(그림 5-39) 전주시 공공기관 건물 허가면적 당 온실가스 배출량 추이	267
(그림 5-40) 전주시 공무원수 당 온실가스 배출량 추이	268
(그림 5-41) 전주시 년도별 공공부문 온실가스 배출량 전망 추이	269
(그림 5-42) 온실가스 감축 대책별 감축 기여율	272
(그림 6-1) Kajiyama 유출고 공식에 의한 전주시 수자원 부족량	316
(그림 6-2) 2009년 전국 및 전라북도 하천 개수율 현황 비교	321
(그림 6-3) 전주시 연평균기온 (1960-2011)	331
(그림 6-4) 전주시 50mm이상 강우일수	331
(그림 6-5) 전주시 여름, 겨울 일수	332
(그림 6-6) 전주시 황사일수	332
(그림 6-7) 전주시 최대 무강수일수	333
(그림 6-8) 전주시 강수강도 지수	333

(그림 6-9) 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 일평균 기온 비교	335
(그림 6-10) 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 일 최고기온 비교	335
(그림 6-11) 측정소별 SO ₂ 연도별 농도분포	340
(그림 6-12) 측정소별 NO ₂ 연도별 농도분포	340
(그림 6-13) 측정소별 O ₃ 연도별 농도분포	341
(그림 6-14) 측정소별 CO 연도별 농도분포	341
(그림 6-15) 측정소별 PM-10 연도별 농도분포	342
(그림 6-16) 전주시 기타 곡물의 연도별 생산량	346
(그림 6-17) 기타 곡물의 사진	346
(그림 6-18) 전주시 침엽수의 연도별 분포면적	350
(그림 6-19) 전주시 활엽수의 연도별 분포면적	351
(그림 6-20) 전주시 개나리, 진달래, 벚꽃 개화일	352
(그림 6-21) 전주시 성장계절기간	353
(그림 6-22) 전주시와 전라북도 대리변수별 민감도(인간정주/기반시설) 비교	363
(그림 6-23) 전주시와 전라북도 대리변수별 민감도(생태계, 농업) 비교	364
(그림 6-24) 전주시와 전라북도 대리변수별 민감도(보건/복지) 비교	364
(그림 6-25) 전주시와 전라북도 대리변수별 적응능력 비교	365
(그림 6-26) 전주시와 전라북도 대리변수별 기후노출 비교	365
(그림 6-27) 전주시 민감도, 기후노출 및 적응력 분석 결과	366
(그림 6-28) 자유수면 흐름형 인공습지 하수처리시스템	371
(그림 6-29) 전주시 전주천1 연도별 수질변화	372
(그림 6-30) 전주천 하류 유역 주제도	373
(그림 6-31) 도로의 저류지 확보 방안	374
(그림 6-32) 도로/보도/주차장 비점오염원관리시설 예시	375
(그림 6-33) 빗물가든 설치 시	376
(그림 6-34) 전주시 독거노인 수	378
(그림 6-35) 전주시 저상버스 및 특별교통수단의 모습	379
(그림 6-36) 홍수위험지도 예시	382
(그림 6-37) 전북지역의 수문지형학적 취약성 지수(전발연, 2010년)	383
(그림 6-38) 전북지역의 홍수방어능력 지수(전발연, 2010년)	383
(그림 6-39) 전라북도 시군별 홍수 피해 현황(전발연, 2012년)	383
(그림 6-40) 웹기반 실시간 모니터링 시스템 예시(전발연, 2009년)	384
(그림 6-41) 산불 중점관리 대상지역	385
(그림 6-42) 실행된 공공기관 LED램프 교체 사진 및 탄소절감시설물 설치사진	386
(그림 6-43) 전주시청 및 부산 시청의 옥상현황	387
(그림 6-44) 아크로스 후쿠오카 및 시카고 시청 옥상 전경	389
(그림 6-45) 하천변 녹지대 조성 및 완충녹지대 조성	389
(그림 6-46) 바람길 소통을 위한 주동유형 및 건물군의 배치	390
(그림 6-47) 전주시 가로축 정비를 통한 녹지 연계성 증진	391
(그림 6-48) 대구시 가로축 정비를 통한 녹지 연계성 증진	392
(그림 6-49) 대구시 수계를 활용한 바람길 조성	393

(그림 6-50) 전주시 현존식생도	396
(그림 6-51) 솔껍질까지벌레의 생활사	398
(그림 6-52) 전주시 병해충 발생상황 및 방제실적 연도별 비교	399
(그림 6-53) 시드밸리 기본계획 조감도	400
(그림 7-1) 전주시 연도별 물 사용량 및 생활폐기물 재활용률 추이	409
(그림 7-2) 연도별 ha당 임목축적 추이	414
(그림 7-3) 전주시 기후변화체험관 추진(안)	418
(그림 7-4) 전주 재활용 나눔장터 전경	421
(그림 7-5) 전주시 공동주택 중 월평균 300kWh를 초과 사용한 가구의 비율	430
(그림 8-1) 역추적기법 모델 개요	441
(그림 8-2) 기후변화대응을 위한 연차별 로드맵	442
(그림 8-3) 2020년 배출량 대비 저감량(시나리오 3)	443
(그림 8-4) 전주시 환경과 조직도	444
(그림 8-5) 전주시 기후변화대응추진위원회 구성도(안)	445
(그림 8-6) 전주시 기후변화 대응 추진단 신설(안)	447
(그림 8-7) 세부사업별 평가 방법	451

제 1장 과업의 개요

1.1 과업의 배경 및 목적

1.2 과업 수행 내용

1.3 자문위원 검토의견 및 보완내용

제1장 과업의 개요

1.1 과업의 배경 및 목적

- 기후변화에 따른 영향과 피해가 전 세계적으로 가시화되고 있음에 따라 우리나라는 온실가스 감축 국가목표를 '2020년까지 배출전망치(BAU) 대비 30%'로 설정하고 '저탄소 녹색성장 기본법'을 시행(2010.4.14)
- 지방자치단체는 온실가스 감축 주체로서 정확한 온실가스 배출량 산정 및 예측으로 전략적인 감축 방안 등이 마련되는 체계적이고 능동적인 기후변화대응 방안 강구 과업 수행이 절실히 요구되고 있음
- 이에 따라, 전주시 지역특성에 맞는 기후변화대응 종합계획을 마련하고 온실가스 감축 및 적응에 대한 추진전략을 수립, 실천함으로써 정부정책 목표를 달성하고 저탄소 녹색 사회 구현 및 기후변화대응 선도 도시로서의 이미지를 제고에 크게 기여하고자 함

1.2 과업 수행 내용

1) 기후변화대응을 위한 현황과 전망

- 기후변화 관련 일반현황 조사 및 분석
 - 산업구조, 에너지 사용시설, 도시개발계획 및 산업구조 변경 등 전주시 사회·경제·환경적 여건 및 공간적 특성 분석
 - 기후변화 국내외 여건과 전망 분석을 통한 전주시 기후변화 전망
 - 국가와 전라북도 종합계획, 정책 및 관련법률 검토
- 전주시 온실가스 배출원 분류 및 주요 발생원별 현황 조사
 - 지역별, 부문별, 에너지 종류별 온실가스 배출원을 분류하고 주요 발생원 현황 조사
- 기후변화 영향 분석
 - 기후변화전망에 따른 전주시 지역의 환경변화 분석
 - 지역별, 부문별(산업, 농축산업 등) 기후변화 영향 전망

2) 연도별 온실가스 배출·흡수량 산정 및 전망

- 전주시 연차별, 지역별, 부문별(에너지, 산업공정, 폐기물, 농축산등) 온실가스 배출량 산정
- 온실가스 흡수원 파악과 흡수량 산정
- 온실가스 배출 추이 및 배출량 증감 요인 분석

3) 장래 온실가스 배출량 전망

- 연차별, 부문별, 지역별 온실가스 흡수량 전망 및 감축 잠재량을 예측하고, 에너지 소비 및 산업구조 변화 등의 사회적 인자를 고려한 단계적 온실가스 배출량 산정 시나리오 작성
- 부문별, 지역별, 연도별 온실가스 배출량 추정

4) 전주시 기후변화대응 비전과 온실가스 감축 목표 수립

- 온실가스 감축 잠재력 분석
 - 부문별 온실가스 배출량을 기준으로 배출원에대한 원천적인 감축 가능량 조사
 - 배출원별 온실가스 감축기술 동향 분석
 - 전주시에서 추진(계획)중인 주요 온실가스 감축계획의 현황 파악
 - 원천적 감축 가능량 및 감축기술 방안, 전주시 온실가스 감축 주요사업 등이 검토된 감축 잠재력 평가
- 기후변화대응 비전과 감축 목표 수립
 - 온실가스 감축 가능량 산정 및 이행 가능성 평가
 - 전주시 특성을 반영한 기후변화대응 비전 설정
 - 국가 감축목표 및 전라북도 기본계획 등을 종합적으로 고려하여 연차별, 부문별 중·장기 온실가스 감축목표 및 감축 핵심전략 제시
 - 목표연도의 전주시 모습 기술 및 정량화

5) 온실가스 감축 방안 마련

- 국내외 온실가스 대응 사례 조사 및 전주시 도입 타당성 검토
 - 주요 선진국 및 국내 부문별 온실가스 대응 사례 조사
 - 각 사례별 효과 분석 및 정량화, 도입 타당성 검토
- 전주시 추진(계획)중인 주요사업의 온실가스 감축량 평가 및 감축방안 마련
- 국가, 전라북도 추진 정책 중 전주시에 적합한 정책 발굴
- 산업공정, 폐기물, 농축산, 상·하수, 흡수원 등의 부문별 전주시 특성에 적합한 온실가스 감축 계획 및 정책 방향 제시
 - 온실가스 감축 이행을 위한 우선 조치 방안 포함
 - 국가, 전라북도 기후변화대응 종합계획과의 연계 실천 방안
 - 연차별, 부문별 온실가스 감축 계획별 감축량 제시

6) 에너지관리 정책 및 신재생에너지 보급 방안 수립

- 신재생에너지 보급목표 분석
 - 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획
 - 정부의 신재생에너지 보급 실적 및 추진계획
 - 신·재생에너지 보급추이 및 목표분석
 - 전주시 에너지사용량 분석
- 신·재생에너지 보급을 위한 추진계획 수립
 - 신·재생에너지 원별 잠재량 분석
 - 신·재생에너지 보급사업계획 수립
 - 신·재생에너지 보급사업 5개년 계획
 - 신·재생에너지 보급사업 중장기 계획
- 신·재생에너지 보급과 제조기업 연계사업 발굴
 - 신재생에너지 기업현황 분석
 - 신재생에너지 보급사업 분석
- 신·재생에너지 추진체계와 운영방안 및 투자재원 확보 방안
 - 신재생에너지의 효과적인 추진체계 구축
 - 사업별 투자재원 확보방안
 - 경제성·타당성 분석 및 단계별 자립화 방안
 - 효과적인 민자유치 방안 제시
 - 신재생에너지 보급 확대에 따른 기대효과 분석

7) 기후변화 취약성 평가 및 적응대책 수립

- 기후변화에 대한 취약성 개념 정립
- 국내·외 도시의 기후변화 취약성 평가 사례 조사
- 기후변화에 따른 영향 분석
 - 이상기후 변화추이, 각 부문별(도심, 농촌, 산지 등)
- 부문별 취약성 평가를 위한 모니터링 지침 작성
 - 대기환경 변화·물 환경 변화·생태계 변화·건강영향 감시·산업별 영향·자연재해 발생 등
- 부문별(생태계, 물관리, 건강, 재난, 산업, 에너지, 사회기반시설 등) 기후변화 적응대책 수립
- 기존 자연재해 방지시스템과의 연계 방안

8) 시민 녹색생활실천운동 참여 및 홍보 방안 발굴

- 설문조사 실시 및 정책적 시사점 분석
- 시민 참여가 가능한 온실가스 분야별 실천방안 마련
- 공공기관, 기업, 시민 등 실천주체에 대한 자발적 참여를 위한 교육·홍보 방안 강구

9) 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

- 추진체계 구축
 - 기후변화대응을 위한 연차별 추진계획(로드맵) 및 조직검토
 - 기후변화대응 및 CDM 사업 관련 국가, 타 지자체, 기업, 시민 등 이해 당사자와의 협력 방안
- 소요예산 및 재원조달방안 마련
 - 사업시행에 소요되는 비용 산정(단계별, 연차별, 부문별)
 - 사업별 재원확보를 용이하게 하기 위한 국책사업과 연계 등 구체적인 재원 조달방안
- 전주시 기후변화대응 정책의 효과 분석 및 평가
 - 기후변화 대응 정책, 사업의 모니터링 및 평가 매뉴얼 작성
 - 온실가스 저감실적 평가 자료 구축

10) 공공기관 온실가스 감축 목표관리제 추진 전략 제시

- 연차별 공공기관 온실가스 감축 목표 설정
- 연차별 공공기관 온실가스 감축 대책 및 감축 대책별 감축량 산정
- 전주시 공공기관 온실가스 감축 목표관리제 운영 매뉴얼 작성

1.3 자문위원 검토의견 및 보완내용

1) 중간 보고회

기관	검토 의견	보완 내용
환경 공단	■ 국가, 광역지자체, 기초지자체간 온실가스 관리정책의 연계성 확보와 이행평가방안 필요	■ 연계성을 고려하여 전주시의 중점 사업(안) 및 이행평가 방안을 제시하였음
	■ 관리권한에 따른 온실가스 평가가 필요	■ 부문별 직접관리, 간접관리, 비관리 대상으로 분류하여 제시하였음
	■ 인구유입, 대량온실가스 발생 이벤트에 대한 검토 및 반영	■ 인구 유입에 따른 온실가스 배출 전망 제시하였음
	■ 감축잠재력 평가시 유사특성을 가진 도시와 비교	■ 전주시와 유사한 인구수(청주)와 유사한 지역적 특성(대전, 광주)와 비교하였음
학계	■ 온실가스 부문 분류의 연계성 확보	■ 전망과 저감잠재력의 부문 분류를 동일하게 적용하였음
	■ 수송분야 감축계획에서 대중교통이 중요하게 고려되어야 하는데 너무 적게 고려되었음	■ 전주시 주요 산업(안)에서 대중교통 이용율을 높이기 위한 방안(대중교통의 고급화)을 제시하였음
	■ 식량, 에너지 등의 취약성을 평가	■ 전주시의 식량 및 에너지에 대한 수요와 공급 관점에서의 취약성을 평가하였음
	■ 구체적인 공원 녹지 확보 및 구체적인 실천 사업계획 필요	■ 녹지축 연결 및 수표면 증대 방안 제시하였음
	■ 기후변화 대응정책 체크리스트 개발과 목표 스케줄 필요	■ 부문별 년도별 목표 스케줄과 체크리스트 제시하였음
	■ 지표에 가중치를 두어서 지표의 가치를 반영	■ 지표별 중요도에 따른 가중치를 주어 전주시의 저감잠재력을 평가하였음
	■ 시민참여의 경우 실제 이용율을 높이는 방법제시가 필요	■ 시민의 적극적인 참여를 유도할 수 있는 다양한 방안 제시하였음
	■ 도시환경 기후변화대응 계획적 가치를 마련 필요	■ 기후변화대응을 위한 비전과 5대 전략 및 30개 사업을 제시하였음
■ 전주시의 정량적 목표설정이 필요	■ 전주시의 여건, 국가 및 전북 목표를 고려하여 3개의 시나리오를 제안하였음	
지역 관공 서	■ 온실가스 감축잠재력의 재평가 필요	■ 전주시의 잠재력 평가를 위한 지표를 재검토하여 감축잠재력의 신뢰성을 확보하였음
	■ 실행 가능한 실천사업의 발굴이 필요	■ 전주시의 여건을 고려한 30개의 세부실천 사업을 발굴하였음
	■ 보고서의 목차 재정리 필요	■ 목차를 기존 10장에서 8장으로 재 구성하였음
	■ BAU 산정이 과다한 것으로 판단됨	■ 전주시 인자값을 도출 및 이용하여 BAU를 재산정하였음
	■ 다양한 대책 중 가장 우선순위가 있는 TOP 10 대책을 선정하여 대표사업을 선정할 필요가 있음	■ 5대 목표 달성에 따른 9개 중점사업을 선정하였음

전주시 기후변화대응 종합계획

2) 최종 보고회

기관	검토 의견	보완 내용
환경 공단	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지자체 감축 목표 산정 시 관리권한이 없는 산업부문을 제외하는 것도 하나의 방법이라 판단됨. 이는 제도로 관리되는 부문임 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사업부문을 제외하고 시나리오(1, 2, 3)별 감축목표를 설정하였음
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 감축시나리오에서 제시된 “감축세부실천 전략”과 기후변화대응5대전략 내 “감축대응사업(안)” 연계가 모호 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시나리오별 감축 수단과 중점 전략사업과의 연계성을 확보하였음(예 : 신재생에너지에 의한 에너지 자립 도시 구축시 가정부문의 배출 저감량 평가 등)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전체적인 감축목표 이행 마스터플랜(계획표) 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전체적인 감축목표 이행 마스터플랜(계획표) 제시하였음
학계	<ul style="list-style-type: none"> ■ 도시 열섬현상, 바람길 확보, 조경녹지 확대를 위한 보다 구체적인 방향제시가 있으면 더욱 좋을 것임. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 녹지축연결방안, 인공물 피복개선방안, 분수 설치에 의한 열섬저감 방안 등을 제시하였음
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 본 과제(사업)을 목표달성에 이르기까지 주도적으로 이끌고 갈 주체(기구이든 부서이든)가 설정되도록, 그리고 매년 목표치의 달성을 점검하고 관리할 체계를 어떻게 마련해야 될지를 보여주는 것이 실행을 하는데 실질적 도움이 되리라 봄. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전주시 기후변화대응 전략이 효율적으로 이루어 질수 있도록 기후변화대응국 신설 방안을 제시하였음
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 감축전략에 준하여 단계별(단기.중기.장기)관점에서 실행시점을 제시해 준다면 더욱 좋으리라고 판단됨 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 중점 전략사업에 대한 연도별 목표 및 소요 예산확보방안을 제시하였음
지역 관공 서	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기존의 사업진행 현황 및 예산을 분석하였으므로, 사업제안과 연계가 필요함. 사업의 유형을 계속사업, 보완사업, 신규사업으로 구분하여 제시하는 것이 바람직함. 특히, 사업추진 부서에 대한 명확한 제시가 필요함. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30개 사업에 대하여 계속사업, 보완사업, 신규사업으로 구분 제시하여 기존 전주시의 사업과 연계될 수 있도록 제시하였음
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사업체계에서 총괄부서 또는 전담부서, 부서장을 위원장으로 하는 TF 구성방안 등에 대한 검토가 필요함. 향후 관리체계가 없이 실질적인 사업추진은 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전주시 기후변화대응 전략이 효율적으로 이루어 질수 있도록 기후변화대응국 신설 방안을 제시하였음

제 2장 기후변화 대응을 위한 현황과 전망

- 2.1 기후변화 관련 일반현황 조사 및 분석
- 2.2 기후변화 여건과 전망
- 2.3 기후변화 관련 정책 및 계획

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

2.1 기후변화 관련 일반현황 조사 및 분석

2.1.1 자연환경

1) 위치

- 전주시는 전라북도의 도청소재지로 동경 127° 북위 35°에 위치하고, 전라북도의 중앙부를 북동으로부터 남서로 뻗어있는 노령산맥의 지류인 기린봉, 고덕산, 남고산, 모악산 그리고 완산칠봉 등의 시가지의 동·남·서방에 둘러싸여 분지를 이루고 있다.

<표 2-1> 전주시의 위치

구 분	지명	극점	총 면적
동 단	우아동 용계리	북위 35도 49 04	206.22km ²
		동경 127도 14 20	
서 단	도도동 쌍강리	북위 35도 52 54	
		동경 126도 59 57	
남 단	모악산	북위 35도 43 20	
		동경 127도 05 12	
북 단	화전동 신정리	북위 35도 53 47	
		동경 127도 03 54	

자료) 전주시청

2) 자연환경

- 전주시는 전라북도 중앙부를 북동으로부터 남서로 뻗어있는 기린봉, 고덕산, 남고산, 모악산 및 완산칠봉 등의 시가지의 동, 남, 서방에 둘러싸여 분지를 이루고 있다.
- 시가지의 대부분은 전주천 충적토상에 건설되어 대체로 평탄하며 남동방 전주천변에서 북서방을 향하여 완만한 경사를 이루고 있다.
- 전주천은 시가지의 중심을 남동방에서 북서방으로 관통하고 삼천은 임실군 운암면과 완주군 구이면계에서 시작되어 전주시 서부 농경지를 남방으로 북방으로 흐르다 추천에서 전주천과 합류하여 만경강으로 흐른다.
- 또한 소양천은 시의 북동 경계를 흘러 전주천과 합류되며 3개의 하천이 시의 남북으로 흐르고 있어 풍광이 명미하고 산자수명한 녹도를 이루고 있다.

전주시 기후변화대응 종합계획

3) 하천현황

- 전주시 하천은 국가하천, 지방하천 및 소 하천의 3종류로 분류할 수 있고, 총 하천연장 95.94km이며, 모두 만경강수계에 속하며 그 세부현황은 다음과 같다.
- 국가하천 중 전주천은 삼천 합류점에서 만경강까지 7.0km, 소양천은 아중천 합류점에서 만경강까지 7.0km로 조사되었다.
- 또한 지방하천의 경우 전주천은 전주시 완주군 상관면 시군계에서 전주천 합류점까지 12.20km, 삼천은 구이면 경계에서 전주천까지 10.86km로 조사되었다.

4) 기상

- 전주시의 최근 11년간(2000년~2010년)의 연평균 기온은 13.72°C이며, 지역 내 평균 기온 차는 최고 35.43°C, 최저 -11.94°C로 조사되었다.
- 또한 전주시 최근 11년간(2000년~2010년) 강수량은 평균 1,343.62mm이었으며, 평균습도는 66.24%, 일조시간은 1,966.73시간으로 조사되었다.

<표 2-2> 전주시 연도별 기상현황

구분	온 도(°C)			강수량 (mm)	평균풍속 (m/sec)	상대습도 (%)	일조시간 (H)
	평 균	최 고	최저				
2000	13.56	34.90	-11.00	1,636.7	2.53	66.6	2039.0
2001	13.89	36.00	-12.50	1,019.4	2.35	65.52	2125.1
2002	13.66	36.20	-9.70	1,130.1	1.97	66.81	1888.3
2003	13.39	33.70	-15.10	1,860.3	1.83	68.79	1731.3
2004	14.16	36.50	-13.10	1,457.9	1.97	63.43	2110.5
2005	13.24	35.80	-15.00	1,390.0	2.11	63.99	2021.8
2006	14.07	36.40	-13.10	1,187.5	1.99	68.78	1920.3
2007	13.94	34.80	-7.20	1,471.7	1.94	69.82	1895.0
2008	13.83	35.30	-10.80	1,000.0	1.84	65.07	1993.2
2009	13.61	34.40	-12.90	1,163.9	1.92	63.81	2037.4
2010	13.53	35.7	-10.9	1,462.3	2.00	65.98	1,872.1
평균	13.72	35.43	-11.94	1,343.62	2.04	66.24	1,966.73

자료) 기상청, 2011

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

- 전주시의 2011년 평균기온은 13.12°C이며, 계절별 평균온도로는 봄 11.67°C, 여름 25.27°C, 가을 16.1°C, 겨울 -0.57°C로 조사되었으며, 최고평균기온은 8월에 30.6°C, 최저평균기온은 1월에 -9.8°C로서 40.4°C의 기온차를 보이고 있는 것으로 조사되었다.

<표 2-3> 기온 현황

구분	봄			여름			가을			겨울			전년
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
최고평균(°C)	10.8	18.5	24.6	29.5	30.5	30.6	27.7	20.8	17.4	5.5	0.2	8.1	18.93
평균(°C)	4.5	11.7	18.8	23.4	26.4	26	21.9	14.2	12.2	1.1	-4.9	2.1	13.53
최저평균(°C)	-1	5.4	13.2	18.7	23.3	22.7	17.6	8.8	7.9	-2.9	-9.8	-3.1	8.88
계절평균(°C)	11.67			25.27			16.1			-0.57			13.53

자료) 기상청, 2012

- 전주시의 과거 10년간(2001~2010년) 월 평균 강수량은 109.5mm이며, 월평균 강수량이 가장 많은 달은 7월(342.1mm)이며, 가장 적은 달은 11월(28.8mm)로 조사되었다.

<표 2-4> 10년간 월평균 강수량

(단위:mm)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
강수량	31.4	41.6	48.0	80.0	92.1	144.7	342.1	310.3	123.1	36.4	28.8	36.0

자료) 기상연보(2001~2010), 기상청

- 전주시 2010년 평균 풍속은 2.0m/sec이며, 월별로는 3월과 4월이 2.4m/sec로 가장 높고, 가을이 1.8m/sec로 가장 낮게 나타났다.

<표 2-5> 전주시 2010년 평균풍속

(단위 : m/sec)

연간	봄			여름			가을			겨울		
	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
2.0	2.33			1.93			1.8			1.93		
	2.4	2.4	2.2	1.8	2.1	1.9	1.9	1.6	1.9	2.1	1.9	1.8

자료) 기상연보, 기상청

전주시 기후변화대응 종합계획

2.1.2 인문사회 환경

1) 행정구역

- 전주시의 행정구역은 완산구와 덕진구로 나누어지며, 완산구는 18개 행정동과 47개 법정동, 덕진구는 15개 행정동, 36개 법정동으로 구성되어 있다.
- 전주시의 총면적은 206.01km²이며, 완산구(95.24km²)에서는 삼천동이 28.82km², 덕진구(110.77km²)에서는 우아동이 24.34km²로 가장 넓은 면적을 차지하고 있다.

2) 인구현황

- 현재 전주시 2010년 기준으로 234,415세대, 총 인구 646,535명으로 남자 318,819명이고 여자 327,716명으로 여자인구가 8,897명 더 많은 것으로 나타났다.
- 세대 당 인구수는 2010년 기준 2.8명으로 10년 동안 지속적으로 감소하는 추세를 보였다.

<표 2-6> 전주시 연도별 인구현황

연도	세대수	인구(명)			세대 당 인구(명)
		계	남	여	
2001	191,544	623,897	308,076	315,821	3.3
2002	195,850	626,069	309,072	316,997	3.2
2003	201,263	620,374	306,550	313,824	3.1
2004	204,772	624,260	308,206	316,054	3
2005	209,069	623,804	307,896	315,908	3
2006	214,515	627,443	309,314	318,129	2.9
2007	218,224	627,339	309,401	317,938	2.9
2008	223,318	635,707	313,294	322,413	2.8
2009	227,704	639,922	315,606	324,316	2.8
2010	234,415	646,535	318,819	327,716	2.8

자료) 전주시 통계연보, 2011

3) 문화

- 전주시 문화재 현황은 국가지정 문화재 14점 및 문화재자료를 포함한 지방지정문화재 65점, 등록문화재 3점으로 총 82점이 분포하고 있으며, 전주시 삼천동 곰솔이 천연기념물로 지정되어 있다.

4) 도로 및 교통

- 전주시의 2010년의 도로 총연장은 593.1km로 고속도로 13.1km 일반국도 53.7km, 지방도 15.4km, 시·군도 510.9km가 있는 것으로 조사되었으며, 포장율은 각각 100%, 100%, 100%, 65%로 전체적인 포장율은 70%로 나타났다.
- 전주시의 2010년 자동차등록 현황은 승용차 188,343대, 화물차 36,958대 등 총 259,800대가 등록되었으며 자동차 등록대수는 점차적으로 증가하고 있는 것으로 조사(이륜차 포함)되었다.

<표 2-7> 연도별 자동차 등록대수 변화

(단위 : 대)

구분	계	승용차	승합차	화물차	특수차	이륜차
2003	210,654	137,015	14,783	37,495	310	21,051
2004	216,827	143,181	13,903	38,125	299	21,319
2005	222,515	149,925	12,611	38,432	315	21,232
2006	230,072	157,605	12,492	38,607	320	21,048
2007	236,013	163,551	12,477	38,284	380	21,321
2008	240,711	168,820	12,494	36,897	397	22,103
2009	249,689	178,435	12,384	36,848	416	21,606
2010	259,800	188,343	12,240	36,958	454	21,805

자료) 전주시 통계연보, 2011

5) 토지이용

- 전주시 전체에서 가장 많은 비율을 차지하는 지목은 임야 34.4%(70,832km²)이며, 전은 전체면적의 8.8%, 답은 21.3%, 대지는 13.2%를 차지하는 것으로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

6) 산업

- 전북의 산업단지는 총 16개소이며, 지방산업단지 10개소 중 전주시의 산업단지는 3개소로 조사되었다.

<표 2-8> 전주시 산업단지 현황

단지명	단지수	총면적 (천㎡)	분양대상 면적 (천㎡)	입주 업체(개)	가동율 (%)	종업 원수(명)	생산액 (억원)	수출액 (천불)
계	3	0	0	0	0	0	0	0
전주 제1산업단지	1	1,683	1,169	138	99	3,208	20,309	962,206
전주 제2산업단지	1	687	531	20	100.0	835	2,164	58,061
전주도시첨 단산업단지	1	110	39	23	100.0	840	2,338	71,088

자료) 전주시 통계연보, 2011

7) 교육

- 2011년 전주시 교육기관의 경우 유치원을 포함하여 총 263개소가 있고, 교직원수는 10,793명, 학생 수는 159,440명(전주시 인구의 24.7%, 2010년 기준)

2.1.3 수환경

1) 상수도시설 현황

- 현재 전주시의 경우 총 5개소가 상수원 보호구역으로 지정되어 관리 중에 있으며, 상수원 보호구역의 총 면적은 27.657km²로 조사되었다.

<표 2-9> 전주시 상수원 보호구역 현황

구분	보호구역			구역지정일	보호시설	
	면적(km ²)	상류(km)	하류(km)		안내판	표주
계	27.657	-	-	-	42	132
방수리 취수장	0.285	1.0	0.5	72.05.05	7	24
상관수원지	26.655	전 유역		24.06.09	10	26
삼천취수장	0.284	2.2 (독배천 0.7)	0.3	82.06.19	11	42
원당양수장	0.104	1.0	0.1	80.08.04	6	16
전미취수장	0.329	0.5	0.3	67.08.05	8	24

자료) 환경부 상수원보호구역 현황

- 전주시 5개 취수장의 최근 5년간('04~'08년) 연도별 BOD 농도는 방수리 취수장 0.1~2.7 mg/L, 원당 취수장 0.1~3.0 mg/L, 삼천 취수장 0.1~5.5 mg/L, 전미취수장 1.8~1.2 mg/L이며, 상관취수장은 COD 기준 1.4~4.8 mg/L로 조사되었다.
- 방수리 취수장은 취수원으로서의 기능유지에 문제가 없을 것으로 판단되며, 원당취수장은 전주천 건천화로 인하여 취수원으로서의 기능유지에 한계를 보이고 있으며, 삼천취수장은 하천수의 수질 저하로 인한 생활용수로 부적격하며, 전미취수장은 공업용수로서 안정적인 수질을 보이는 것으로 조사되었다.
- 상관수원지는 상류지역의 가축 및 비료 등으로 인한 비점오염원의 유입으로 생활용수 원수로서의 부적합한 수질을 보이는 것으로 조사되었다.
- 전주시의 취수장의 총 시설용량은 348,000m³/일로 이 중 생활용수 278,000m³/일, 공업용수 70,000m³/일로 조사되었다.
- 전주시의 2010년 총인구(등록외국인 포함) 646,535명에 대해 급수인구는 643,115명으로 상수도 보급률은 99347%를 보이고 있으며, 1일 1인당 급수량

전주시 기후변화대응 종합계획

은 394ℓ로 상수도 보급률은 지속적으로 증가하고 있으나 1일 1인당 급수량은 감소하고 있는 추세를 보였다.

- 용도별 급수사용량의 경우 2007년부터 업무용과 영업용이 통합되었으며, 2010년 기준으로 가정용이 73.1%로 가장 많고, 업무용 및 영업용이 25.4%, 목욕탕용이 1.5%로 나타나 가정용은 비중은 대체로 증가하고 있으며 다른 용도별 사용량은 일정한 경향을 보이고 있지 않는 것으로 조사되었다.

<표 2-10> 연도별 상수도 보급률 및 시설규모현황

구분	총인구 (명)	급수인구 (명)	보급률 (%)	시설용량 (m ³ /일)	급수량 (m ³ /일)	1일1인당 급수량(ℓ)	급수 전수
2000	622,238	579,179	93.08	302,300	227,416	393	-
2001	623,897	589,381	94.05	302,300	233,904	397	169,426
2002	626,069	583,839	94.09	407,300	230,179	388	172,063
2003	620,374	595,061	95.09	298,000	236,616	401	176,310
2004	624,260	600,728	96.23	305,300	244,728	407	176,372
2005	623,804	603,308	96.71	305,300	238,093	395	183,147
2006	627,443	619,819	98.78	328,000	241,126	389	190,115
2007	627,339	621,935	99.14	328,000	250,915	403	197,214
2008	635,707	630,920	99.25	306,700	254,730	403	193,855
2009	639,922	636,010	99.39	328,000	253,191	398	203,539
2010	646,535	643,115	99.47	306,700	253,311	394	203,333

자료) 전주시 통계연보, 2011

2.1.4 공원 및 녹지

- 2010년 전주시 내에 조성된 도시공원 및 자연공원 현황은 도시공원은 어린이 공원 134개, 근린공원 46개, 묘지공원 1개, 기타(소공원, 문화공원 등) 29개로 총 210개의 공원이 있으며, 자연공원은 도립공원 1개로 조사되어 향후 더 많은 어린이공원 및 도시자연공원 조성을 위한 노력이 필요한 것으로 조사되었다.

<표 2-11> 공원현황

(단위 : 천㎡)

년도	총계		자연공원 (도립공원)		도시공원							
					어린이공원		근린공원		묘지공원		기타공원	
	개소	면적	개소	면적	개소	면적	개소	면적	개소	면적	개소	면적
2003	116	6,262	1	3,130	96	211	18	2,500	1	421	-	-
2004	124	9,713	1	3,130	96	267	26	5,895	1	421	-	-
2005	142	9,891	1	3,130	108	220	31	5,970	1	421	1	150
2006	141	9,754	1	3,130	108	224	31	5,979	1	421	-	-
2007	161	9,868	1	3,130	123	261	35	6,056	1	421	1	0.7
2008	184	11,040	1	3,130	122	265	37	6,113	1	896	23	636
2009	207	7,555	-	-	134	300	46	6,520	1	421	26	314
2010	211	13,841	1	3,130	134	303	46	6,507	1	421	29	320

자료) 전주시 통계연보, 2011

- 전주시의 2010년 총 임목지는 6,403ha이고, 무임목지는 145ha로 기준 임목지의 임상분포는 침엽수 2,545ha, 활엽수 2,110ha, 혼효림 1,591ha, 죽림 12ha로 침엽수와 활엽수림, 혼효림이 주를 이루고 있는 것을 알 수 있으며 점차적으로 임목지의 면적이 줄어들고 있는 것으로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-12> 임상별 산림면적

연도및 읍면별	합 계 (ha)	임 목 지(ha)					무 임 목 지(ha)				
		계	침엽수	활엽수	혼효림	죽림	계	미입목지	황폐지	개간지	제지
2000	6,568	6,236	2,332	1,775	2,117	12	332	23	2	2	307
2001	6,563	6,372	2,419	2,235	1,706	12	191	-	-	-	191
2002	6,524	6,368	2,413	2,237	1,706	12	156	2	-	-	154
2003	6,511	6,379	2,432	2,229	1,706	12	132	2	-	-	130
2004	6,504	6,378	2,434	2,226	1,706	12	126	2	-	-	124
2005	6,495	6,349	2,429	2,222	1,686	12	146	22	-	-	124
2006	6,489	6,322	2,424	2,206	1,680	12	167	25	-	-	142
2007	6,487	6,322	2,427	2,203	1,680	12	165	23	-	-	142
2008	6,417	6,253	2,404	2,158	1,679	12	328	21	-	-	143
2009	6,403	6,257	2,408	2,158	1,679	12	146	17	-	-	129
2010	6,403	6,258	2,545	2,110	1,591	12	145	17	-	-	128

자료) 전주시 통계연보, 2011

2.1.5 폐기물 관리

1) 폐기물 관리 및 처리현황

(1) 폐기물 관리 현황

- 전주시의 생활폐기물 발생현황을 조사한 결과 2010년도 음식물류폐기물의 발생비율이 전체 생활폐기물 발생량 대비 36.5%로 높은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 2-13> 생활폐기물의 연도별 성상변화

항목			성상별 발생현황(톤/일)						성상별 발생비율(%)					
			'06	'07	'08	'09	'10	평균	'06	'07	'08	'09	'10	평균
생활 폐기물	가연성 [A]	소계	110.8	183.5	134.6	118.5	102	129.9	18.2	27.7	20.5	19.1	17.1	20.5
	불연성 [B]	소계	100	30	20.9	36.5	31.7	43.8	16.4	4.5	3.2	5.9	5.3	7.1
	재활용품 [C]	소계	180	209	215.5	212.1	217	206.7	29.6	31.6	32.8	34.1	36.5	32.9
	음식물류 분리수거[D]	소계	217.2	239.9	285.7	254.3	244.1	248.2	35.7	36.2	43.5	40.9	41.0	39.5
	합계 [A+B+C+D]	소계	608.0	662.4	656.7	621.4	594.8	628.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
사업장 배출 시설계 폐기물	가연성	소계	53.1	2,084.4	1,309.1	1,360.4	1,277.1	1,216.8	65.3	97.5	93.7	90.5	72.7	83.9
	불연성	소계	28.2	53.4	87.8	142.2	480.2	158.4	34.7	2.5	6.3	9.5	27.3	16.1
건설 폐기물	가연성	소계	29.4	24.8	12.0	7.9	9.5	17	1.3	1.2	0.6	0.6	0.7	0.9
	불연성	소계	1,907	1,715	1,787	1,266	1,238	1,583	85.3	83.0	86.0	90.4	86.3	86.2
	가연성, 불연성 혼합	소계	299.5	326.6	279.3	127	187	244	13.4	15.8	13.4	9.1	13.0	12.9

자료) 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2007~2011, 환경부

- 전주시 사업장배출시설계폐기물은 성상별로 5개년 평균 가연성 83.9%, 불연성 16.1%로 나타났으며 불연성 폐기물 중 소각재가 5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

- 전주시 건설폐기물 중 폐콘크리트와 폐아스팔트콘크리트의 발생량이 2007년과 2008년 연속 증가하였으며 발생비율 또한 5개년 평균 폐콘크리트 66.2%, 폐아스팔트콘크리트 17.9%로 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다.
- 전주시 지정폐기물 발생량은 2006년부터 꾸준히 증가하는 추세를 나타냈으며, 폐유기용제의 경우 2010년 발생량이 급격히 증가한 것으로 조사되었다.
- 2010년 기준 폐유의 발생량이 전체의 약 43%로 가장 많이 발생하였으며, 기타와 폐유기용제가 각각 19.6%, 14.4%를 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 2-14> 지정폐기물 발생추이(의료 폐기물 제외)

(단위 : 톤/년)

연도별	총량	폐산	페알칼리	폐유	폐합성수지	페페인트	폐유기용제	분진	소각재	폐농약	폐수처리오니	공정오니	기타
2005	45,884	71	321	4,840	307	18	357	256	6,857	-	28,709	-	4,150
2006	6,824	416	609	3,052	539	416	312	311	675	6	11	11	467
2007	6,052	124	246	4,082	59	10	377	271	791	-	65	-	27
2008	8,474	169	130	6,105	301	15	296	278	689	-	-	-	491
2009	12,683	423	116	8,890	333	18	655	304	677	-	-	-	1,269
2010	8,264	437	112	3,553	313	12	1,188	321	708	-	-	-	1,620

자료) 지정 폐기물 발생 및 처리현황, 2006~2011, 환경부

- 전주시 의료 폐기물의 발생량은 해마다 약간씩 증가하는 추세를 보이고 있는 것으로 조사되었다.
- 성상별로 살펴보면, 2010년도 기준으로 총 2,771톤/년이 발생하였으며, 이 중 일반 의료폐기물이 전체의 59.9%로 가장 높았고, 다음으로 조직물류가 22.3%를 차지하였다.

(2) 폐기물 처리 현황

- 2010년도 전주시에서 발생하는 폐기물의 처리주체별 처리현황을 살펴본 결과, 생활폐기물의 경우 자치단체의 처리가 68.6%, 사업장배출시설계폐기물은 처리업체 처리가 91.8%로 가장 높은 것으로 조사되었으며, 건설폐기물은 전량 처리업체에서 처리하고 있는 것으로 조사되었다.

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

<표 2-15> 전주시 발생폐기물 처리주체별 처리현황(2010년도)

구 분		생활폐기물		사업장배출시설계폐기물				건설폐기물		
		처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율			
단 위		톤/일	%	톤/일	%	톤/일	%			
자치 단체	매립	23.6	73.5	68.6	50.5	31.3	2.9	-	-	-
	소각	97.3	95.9		-	-		-	-	
	재활용	287.3	62.3		-	-		-	-	
	기타	-	-		-	-		-	-	
	소계	408.2	68.6		50.8	2.9		-	-	
처리 업체	매립	8.5	26.5	31.3	109.7	67.9	91.8	0.1	100	100
	소각	4.2	4.1		858.4	90.3		8.8	100	
	재활용	173.6	37.6		508.4	100		1,425.3	100	
	기타	-	-		136.9	100		-	-	
	소계	186.3	31.3		1,612.8	91.8		1,434.2	100	
자가 처리	매립	-	-	0.1	1.7	1.1	5.3	-	-	-
	소각	-	-		92	9.7		-	-	
	재활용	0.3	0.1		-	-		-	-	
	기타	-	-		-	-		-	-	
	소계	0.3	0.1		93.7	5.3		-	-	
총계	매립	32.1	100	100	161.6	100	100	0.1	100	100
	소각	101.5	100		950.4	100		8.8	100	
	재활용	461.2	100		508.4	100		1,425.3	100	
	기타	-	-		136.9	100				
	계	594.8	100		1,757.3	100		1,434.2	100	

자료) 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2011, 환경부

2) 전주시 폐기물 처리시설 현황

- 현재 전주시는 4개의 매립장이 있으며, 3개 매립장은 매립이 완료되고 현재 매립 중인 전주권 광역 제 2매립장의 면적은 86,776㎡로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-16> 전주시 매립장 현황

구 분	위치	설치승인일	면적	매립용량	매립기간
호동골 매립장	전주시 덕진구 우아동1가 856-1	1994년 3월 14일	99,141m ²	870,000m ³	1995년 1월 20일 ~ 2000년 5월 10일
서신대체 매립장	전주시 완산구 삼천3동 902	1992년 3월 16일	77,800m ²	847,671m ³	1993년12월2일 ~ 1996년6월30일
전주권 광역1단계 매립장	완주군 이서면 이성리 163-1	1995년 6월 16일	135,248m ²	2,008,000m ³ (압축베일 1,099,000m ³)	1997년 5월 26일 ~ 2006년 6월 30일
전주권 광역2단계 매립장	완주군 이서면 이성리 산 45	-	86,776m ²	990,000m ³	-

자료) 전주시 환경백서(전주시 내부자료), 2011

- 전주권 광역 소각시설을 민간(한국 시거스)에 위탁하여 운영하고 자체 발전시설을 설치하여 전력생산을 하여 자체사용하고 잉여전력은 한전에 판매하고 있다.

<표 2-17> 전주시 소각시설 현황

구 분	시설명	위치	시설용량	대상폐기물	준공일	관할청
폐기물 소각처리시설	전주권 소각자원센터	전주시 완산구 상림동 산580	400톤/일	생활쓰레기 및 압축포장쓰레기	2006년 9월 29일	전주시

자료) 전주시 환경백서(전주시 내부자료), 2011

- 현재 전주시에서 발생하는 음식물류 폐기물은 전량 민간위탁처리하고 있으며, 위탁업체인 대원물산에서 전주시에서 발생하는 음식물류 폐기물 전량을 처리하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 2-18> 전주시 민간 음식물류폐기물 처리시설(대원물산)

구 분	위치	처리방식	처리용량	최종부산물 처리현황	폐수처리현황
민간음식물류 폐기물 처리시설	전주시 덕진구 팔복동4가 960-16번지	호기성 퇴비화	263톤/일	농가 무상처리	하수처리장 연계처리

자료) 전주시 환경백서(전주시 내부자료), 2011

2.1.6 환경기초시설 현황

1) 환경기초시설의 현황

- 전주시에서 운영되고 있는 전주하수종말처리장 시설용량은 403,000m³/일로 CNR, CSBR법으로 367,164m³/일의 하수를 처리하고 있는 것으로 조사되었다.
- 이 외에 총 3개의 마을 하수처리장(원석구, 추동, 아중용계)이 운영되고 있다.

<표 2-19> 하수종말처리시설 현황

처리장명	위 치	시설용량 (m ³ /일)	처 리 공 법	처리량 (m ³ /일)
전주	덕진구 송천동 2가 1035, 1036	403,000	CNR, CSBR	367,164

자료) 환경부 통계자료, 2010

- 전주시에는 전주분뇨처리장이 운영되고 있고, 시설용량은 290m³/일이며, 전처리법으로 208m³/일의 분뇨와 축산폐수가 전주하수처리장과 연계처리 되는 것으로 조사되었다.

<표 2-20> 분뇨처리장 현황

처리장명	소 재 지	시설용량 (m ³ /일)	처리량 (m ³ /일)	처리공법
전주분뇨처리장	덕진구 송천동 2가 1035	290	208	전처리

자료) 환경부 통계자료, 2010

2.2 기후변화 여건과 전망

2.2.1 세계 기후변화 여건 분석 및 전망

1) 기후변화 영향

- 산업혁명 이후의 화석연료 사용 증가로 인한 온실가스 증가가 지구온난화의 직접적인 원인이라는 견해가 지배적
 - IPCC는 보고서를 통해 온실효과의 주요 원인이 인간 활동에 따른 결과라고 최종 결론(2007년)
- 지구의 평균기온이 지난 100년(1912~2008년)간 우리나라 6대 도시 평균기온 1.7°C 상승으로 인해 빙하가 녹거나 이상 기후 현상이 빈번하게 발생
 - 세계평균 기온상승 0.74°C(육지 0.9°C, 해양 0.6°C)를 크게 상회
 - 홍수, 가뭄, 폭염 등과 같은 기상재해에 따른 피해가 점차 증가
 - 빙하가 녹음으로써 나타나는 해수면 상승 현상은 해안 지역주민의 삶을 크게 위협
 - '78년 이후 북극해빙면적은 10년당 2.7% 감소, 여름은 7.4% 감소
- 우리나라의 평균기온은 2050년에 2000년 대비 2°C 상승할 전망이며, 과거 100년간 기온상승을 고려하면 3°C 이상 상승 전망(국립기상연구소)
- 온실가스 농도가 1970년 대비 2004년 약 70% 증가 및 이산화탄소 약 80%증가(1960~2005년 평균 이산화탄소 농도 증가율 1.4ppm/년)
- 평균 해수면은 1961~2003년간 지구 평균 해수면 높이가 1.8mm/년 상승하였고 남태평양과 카리브 해의 섬나라나 하구의 삼각주에 위치한 나라 침강

2) 기후변화대응 최근동향

- 지구온난화 문제를 해결하기 위해 선진국을 중심으로, 국가 간 기후협약을 체결, 글로벌 차원의 대응 추진 중
 - 교토의정서, 발리 로드맵 등을 통해 온실가스 감축방안 마련
 - 다보스(Davos) 포럼, APEC 정상회담에서 지구온난화 주요 의제로 채택
- 향후 Post-2012 기후변화체제에 대한 논의의 틀이 마련되었으므로 협상일정에 맞추어 우리나라의 기후변화 협상 방안 적극 모색 필요
- 급변하는 국제상황에 맞추어 기후변화 전반에 걸친 적극적 대응으로 정책 전환 필요
- IPCC 제 4차 보고서 발간(2007년)
 - IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)는 6년간에 걸쳐 130여 개국 2,500여명의 과학자가 참여하여 기후변화의 영향과 조치방안을 담은

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

4차 보고서 발간

- 기온상승 2°C 이내로 억제하기 위해 온실가스 배출량을 2020년에는 감소로 전환하고, 2050년에는 2000년 대비 반감 필요
- IPCC 제5차 보고서 발간 예정(2013년)
 - 기후변화 적응과 완화의 시너지 창출, 적응과 지속가능 발전의 연계를 주요 내용으로 다룰 것으로 예상

<표 2-21> 국가 간 기후변화 협약 체결 경과

연도	협약	주요내용
2011	유엔기후변화협약 당사국 총회 (남아공 더반)	<ul style="list-style-type: none"> · 교토의정서 2차 공약기간 설정 · 2020년 이후 모든 당사국에 적용 가능한 단일의 의정서 또는 법적 문건 채택을 위한 협상 개시(2012~2015년 협상 완료기로 합의) · 칸쿤결정문 이행 · 녹색기후기금 설립
2010	칸쿤결정문	<ul style="list-style-type: none"> · 선진국의 감축 목표(2020년까지 1990년의 25%~40% 감축)와 녹색기후기금(Green Climate Fund) 조성에 합의 · 명확한 검증체계로 온실가스 감축노력을 재무적 성과로 연계할 수 있는 근간 마련
2009	코펜하겐 합의문	<ul style="list-style-type: none"> · 온실가스 감축과 기후변화에 대한 적응 · 개도국의 기후변화 대응을 위한 선진국의 재정 및 기술 지원 등에 관한 내용 합의(유럽연합만 2010~2012 매년 35억달러 지원기로 합의) · 이산화탄소 배출량 감소 목적 달성이 어려워져 포스트 교토의정서 대체안 도출 실패
2007	발리로드맵	<ul style="list-style-type: none"> · 2009년 말까지 2013년 이후 온실가스 감축목표 설정
2005	교토의정서 발효	<ul style="list-style-type: none"> · 온실가스 감축 1차 의무공약기간('08~'12) 이행준비 및 교토 메카니즘 활용
2001	마라케쉬 합의문 채택	<ul style="list-style-type: none"> · 교토의정서 구체적인 이행방안 마련 · 경제성장 감축목표 방안 제시
1997	교토의정서 채택	<ul style="list-style-type: none"> · 37개 선진국과 EU 대상으로 온실가스 배출 감축 협의
1992	리우 UN 환경개발회의	<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화에 관한 국가연합 협약(UNFCCC)

2.2.2 우리나라 기후변화 여건 분석 및 전망

1) 기후변화 여건분석

- 세계적으로 높은 국내 온실가스 배출량·증가율 및 기온상승 추세
- 우리나라 6대도시 평균기온은 지난 100년간(1912~2008년) 약 1.7°C 상승하였으며 온도 상승으로 인한 생태계의 급속한 변화가 예상된다.

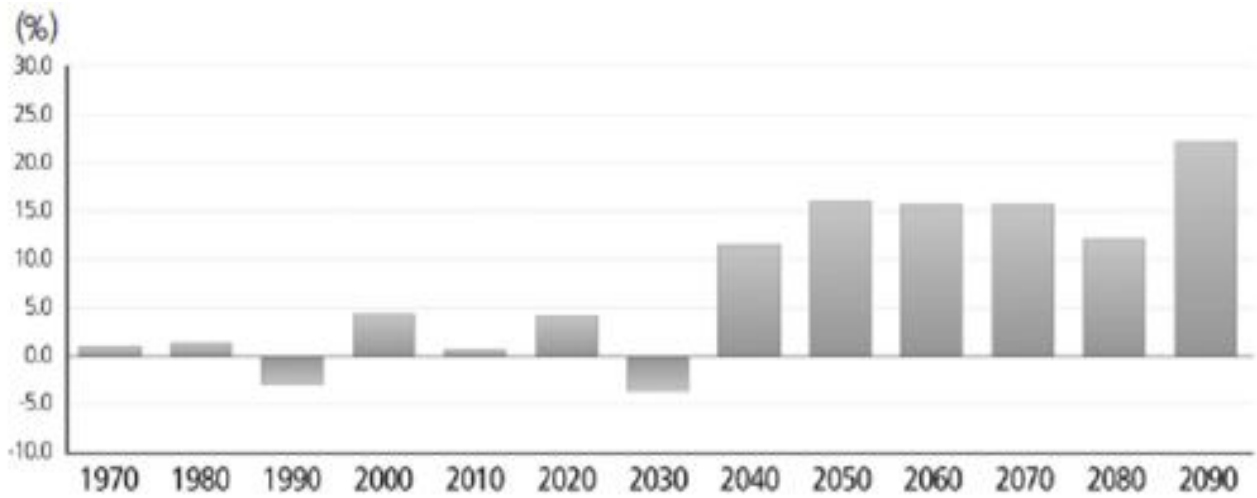
구분	과거~현재 (100년간)	2000년 이후 기후 추가상승 전망			출처
		2020년대	2050년대	2100년대	
한반도	1.7°C (1912~2008)	0.9°C (2016~2020)	2.0°C (2046~2050)	4.2°C (2096~2100)	기상청
전지구	0.7°C (1906~2005)	0.7°C (2011~2030)	1.8°C (2046~2065)	2.7°C (2080~2099)	IPCC보고서

- 2020년 : 지구온도 1°C 상승, 양서류 멸종위험
- 2050년 : 지구온도 2°C 상승, 생물종 약 20~30% 멸종위험
- 2080년 : 지구온도 3°C이상 상승, 생물종 40~70%가 멸종위험

- 우리나라 강수량의 경우 지난 100년간 6대 도시 강수량이 19% 증가하였다.
 - 강우일수는 14% 감소하고 강우강도가 18% 증가(한반도 남부지역)
 - * 일 80mm이상 집중호우 발생일수가 70년대와 비교해도 2배 이상 증가

2) 기후변화 전망

- 우리나라 기온의 경우 2020년대 1°C, 2050년대 2°C, 2100년대 4°C 상승 전망
 - 세계평균 기온은 2100년대 1.8°C~4.0°C(최소 1.1°C, 최대 6.4°C) 상승 전망
- 우리나라 강수량의 경우 2000년 대비 2050년 15%, 2100년 17% 증가 전망



(그림 2-1) 한반도 지역의 20세기말(1970~2000년) 대비 강수량

자료) 국가 기후변화 적응대책(2011~2015년), 2010

- 우리나라는 2080년 전국 평균 벼 생산성이 현재에 비해 14.9% 감소 전망
- 지구온난화가 지속된다면 2100년 우리나라의 남부지역이 아열대 나무로 뒤덮여 침엽수는 볼 수 없을 가능성이 있는 것으로 조사되었다.
- 사과 재배면적 감소 및 남부지역의 파인애플, 키위 등의 아열대 작물의 재배 수확 증가 및 꽃의 개화시기도 빨라지고 있는 실정이다.

<산림에 심각한 위협요인>

- 건조일수 증가로 최근 10년간 30ha이상 대형 산불 49건 발생
- 집중호우 등으로 2000년대 산사태 피해는 과거대비 3배 증가
- 아열대성 신종 산림 병해충 발생 및 확산속도 증가
- 고산지대 구상나무 등 한대 식물종의 쇠퇴현상 발견

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-22> 기후변화에 따른 우리나라 환경변화

구분	부문	영향
육지	식생대 이동	활엽수림 매년 5km 씩 북상
	농작물 주산지 북상	사과(대구→영월), 녹차(보성→고성), 한라봉(제주→거제)
	봄꽃 조기 개화	개나리, 진달래 개화시기 약 20일 단축 (지난 80년간)
	식물 병충해 증가	소나무 제선충, 갈색여치, 참나무 시들음병, 아카시아 황화현상 등
강	한강 결빙일수 감소	40년대(69일), 50년대(43일), 60년대(35일), 70년대(32일), 80년대(21일), 90년대(8일)
바다	어종 변화	한대성 어종(명태, 대구) 감소, 난대성 어종(오징어, 도미) 증가
	해양 여건 악화	적조·갯녹음 발생 증가, 유해성 해파리 출몰

3) 기후변화대응 정책

- 2009년 그린스타트 운동 전개
- 기후변화 1차~3차 종합대책('99~'07) 마련 및 4차 종합대책 마련
 - 제1차 의무공약기간(2008~2012)과 조화를 위해 종합대책 이행기간을 기존의 3년에서 5년으로 변경
 - 기존의 기후변화협약 대응에서 기후변화 대응으로 기본방침 강화
 - 온실가스 배출통계, 온실가스 감축, 기후변화 적응, 기술개발 등 5대 부문으로 정책을 구분하여 사업을 추진할 계획임
- 기후변화대응 종합기본계획('08. 09) 및 기후변화대응 종합계획('09. 06) 수립 (Low Carbon, Green Korea)
- 녹색성장국가 전략 및 5개년 계획안('09. 07)
 - 녹색성장위원회에서 국가 온실가스 중기 감축목표 시나리오 1, 2, 3안 제시
- 국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표 설정 추진계획(09. 11 17)
 - 국가 온실가스 중기 감축목표를 2020 BAU 대비 30% 감축으로 설정

2.2.3 전주시 기후변화 여건 분석 및 전망

1) 기후변화 여건분석

- 전주시의 경우 2011년 기준 평균 기온은 41년 전(1970년)에 비해 약 0.5°C 상승(온도 상승율 적용)하였으며, 강수량은 약 336.7mm 증가하는 등 기후변화가 급속히 이루어지고 있어 기후변화 대응을 위한 정책마련 및 저감 노력이 필요한 상황이다.
 - 여름 시작일(일평균온도 20°C 이상)의 경우 전주시의 경우 큰 변화는 없으나, 해안지역보다 내륙지역에서 빠르게 시작
 - 겨울 시작일(일평균온도 5°C 이하)의 경우 역시 전주시의 경우 큰 변화는 없으나, 겨울 시작일이 지속적으로 늦어지는 추세와 봄 시작 시기가 점차 빨라지는 추세
- 황사 발생 빈도는 지속적인 증가추세로 21년간 연평균 약 5일 증가한 것으로 조사되었다.
 - 1990년대 이전의 황사 발생 빈도는 2~14일/년 이었으나, 90년대 이후로 1~23일/년으로 최근 황사 발생빈도 큰 폭으로 증가
- 지난 30년간(1982~2011) 평균풍속의 경우 지속적으로 증가(약 0.5m/sec 증가) 하였으나, 상대습도는 감소(약 4.0% 감소)한 것으로 조사되었다.

2) 기후변화 전망

- 해수면 상승에 의한 뚜렷한 영향은 없으나 향후 저지대 침식 및 생태계 파괴가 예상되는 것으로 조사되었다.
- 전주시의 평균기온이 최근 10년간(2002~2011년) 약 0.2°C 상승하여 벼의 생산량 감소가 예상된다.
 - 벼는 1°C 상승 시 쌀 수확량은 15% 감소
- 기후변화로 인한 향후 전주시 온도 변화 및 강수량 변화, 해수면 상승에 대한 전망을 살펴보면, 2020년을 기준으로 2005년 대비(1973년~2011년까지의 추세 분석 결과) 평균 강수량은 약 3.6mm 증가, 평균온도는 1.0°C가 상승할 것으로 전망된다.

전주시 기후변화대응 종합계획

2.3 기후변화 관련 정책 및 계획

2.3.1 국가 관련 정책

1) 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획(안)

- 3대 전략
 - 기후변화 적응 및 에너지 자립
 - 신성장동력 확충
 - 삶의 질 개선과 국가 위상 강화
- 10대 정책방향

<표 2-23> 녹색성장 5개년 계획 10대 정책방향

분야별	사업 내용
효율적 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> · 탄소정보공개 국가 목표 설정 및 관리 · 국가 온실가스 정보관리체계 구축 · 온실가스 정보 서비스 산업 육성 · 온실가스 감축목표 설정 및 관리 · 부문별 온실가스 감축 추진 : 건물, 교통, 산업, 폐기물, 농축수산 부문 · 저탄소 자원순환사회 구현 · 탄소흡수원(산림, 습지) 확충을 통한 온실가스 감축 · 탄소를 순환 저장하는 바다숲 확대 및 친환경 농업 보급 · 북한 산림복구 지원 · 에너지협력과 생태·환경벨트 구축 · 남북 공동의 기후변화대응
탈석유, 에너지 자립 강화	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지효율화 기술혁신 · 부문별 에너지수요관리 혁신 · 에너지공급 사업자 수요관리 · 고효율기기 시장전환 및 보급 · 신·재생에너지 산업화 촉진 · 시장기능 도입 · 원자력 신뢰성 제고 및 원전비중의 확대 · 원자력 수출강국 도약 · 해외자원개발 추진체계 정비 및 전략적 해외자원개발 추진 · 자원개발 인프라 정비·확충
기후변화적응 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> · 기후감시 예측 및 조기대응체제 구축 · 기후변화 대응 국민건강관리 강화 · 국가 식량안보 체계 확립 · 안정적인 수자원 관리능력 강화 · 기후친화적인 해양 이용 및 관리 · 기후변화대비 재해관리 강화 · 지속가능한 산림경영
녹색기술개발 및 성장동력화	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색기술개발투자의 전략적 확대 · 효율적 녹색기술개발체계의 구축 · 녹색기술이전 및 사업화 추진 · 녹색기술·산업개발을 위한 인프라 확충 · 녹색기술개발을 위한 국제협력 활성화 · 신성장동력 녹색기술산업 육성

산업의 녹색화 및 녹색산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> · 자원순환형 경제 · 산업구조 구축 · 산업별 녹색전환 및 혁신확산 · 녹색 중소기업 · 벤처기업 육성 · 지식주도형 녹색클러스터 구축
산업구조의 고도화	<ul style="list-style-type: none"> · 신성장동력 첨단융합산업 육성 · 고부가 서비스산업 육성
녹색경제 기반 조성	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색기술 · 산업에 대한 정책금융 활성화 · 녹색금융 인프라 구축 · 탄소시장 육성 · 친환경적 세제 운영 · 녹색상품 · 산업에 대한 조세지원 · 저탄소사회를 위한 규제 및 유인 혁신 · 에너지 복지 · 녹색일자리 창출 촉진 · 녹색인재 양성 확대
녹색국토, 교통의 조성	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색국토 · 도시의 조성 · 생태공간의 확충 · 녹색 건축물 확대 · 녹색교통체계 구축 · 자전거 이용 활성화
생활의 녹색혁명	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색성장 교육 및 녹색시민 양성 기반 구축 · 녹색생활의 실천 확산 · 녹색소비 활성화 · 녹색마을 조성 및 운동전개 · 생태관광 활성화
세계적인 녹색성장 모범국가 구현	<ul style="list-style-type: none"> · 글로벌 녹색성장 실현에 협력하는 국가 · 녹색성장 모범으로 인정받는 국가 · 개도국의 녹색성장을 도와주는 국가 · 녹색성장의 모델을 보여주는 국가

2) 신성장 동력 종합대책

- 3개 부분 13개 동력 대상
- 녹색기술산업
 - 신재생에너지(태양전지, 해양에너지, 폐기물·바이오, 청정석탄 에너지 등)
 - 탄소저감 에너지 : 이산화탄소 포집·저장(CCS), 원전플랜트
 - 고도 물처리산업 : 스마트상수도, 친환경 대체용수, 지속가능한 물 환경

전주시 기후변화대응 종합계획

- LED 응용 : Eco LED, LED 스마트 모듈, LED 감성/웰빙 조명
- 그린수송시스템 : 그린카, WISE Ship, 첨단 철도
- 첨단그린도시 : U-City, ITS, GIS, 저에너지 친환경주택
- 첨단융합산업
 - 방송통신융합산업 : 차세대융합 네트워크, 차세대 무선통신, 실감 DTV 방송, 차세대 IPTV
 - IT 융합시스템 : 지능형 그린자동차, 디지털선박, 웰페어 융합 플랫폼, 차세대 센서 네트워크, 시스템 반도체, 차세대 디스플레이
 - 로봇응용 : 라이프 케어 로봇, 청정생산용 첨단 제조 로봇시스템 등
 - 신소재·나노융합 : 초경량 마그네슘 소재, Ionic Liquid 소재 등
 - 바이오제약(자원)·의료기기 : 바이오의약품, 바이오자원·신소재·장기 등
 - 고부가 식품산업 : 기능성 식품, 유비쿼터스 식품시스템, 친환경 안심식품, 웰빙 전통식품
- 고부가 서비스산업
 - 콘텐츠·소프트웨어 : 게임, 차세대 영상·뉴미디어, 가상현실 콘텐츠, 창작·공연·전시, 융·복합콘텐츠, 공개 SW, 지능형 인터페이스, 임베디드 SW, 사회안전 시스템, 차세대 웹

3) 그린에너지 산업육성 전략

- 지식경제부는 민·관이 함께 참여하는 '그린에너지 전략로드맵 추진위원회'를 개최하고 그린 에너지사업 육성을 위한 전략 로드맵을 심의
 - 신성장동력을 포함하는 그린에너지 15대 유망분야를 대상으로 전략품목 58개와 핵심기술 207개 선정
 - 국내기업의 글로벌 시장진입을 위한 전략적인 기술개발 방향과 R&D 이후 상용화에 이르는 실행방안 도출
- 그린에너지 15대 유망분야

<표 2-24> 그린에너지 15대 유망분야

청정에너지 생산	태양광, 풍력, 수소연료에너지, IGCC(석탄가스화 복합발전), 원자력
화석연료 청정화	청정연료, CCS(이산화탄소 포집·저장기술)
효율향상	전력 IT, 에너지저장, 소형열병합, 히트펌프, 초전도, 차량용 배터리, 에너지건물, LED 조명

4) 저탄소 녹색성장 기본법

- 정부의 핵심 국정과제인 “저탄소 녹색성장”을 법제도적으로 뒷받침하기 위해 녹색성장 기본 법안이 '09. 12. 29 국회 통과
- 「녹색성장기본법 제정안」주요내용
 - 기본이념 : 화석연료 중심의 경제성장 탈피 → 경제성장과 환경개선의 선순환 구조로의 혁신주도형 경제발전 추진
 - 국가·지방자치단체·사업자·국민의 책무사항 부여
 - 다른 법률에 우선하여 적용, 국가 및 지방자치단체의 행정계획과 정책은 이 법과 국가녹색성장 기본전략과 조화
 - 대통령 직속 하에 녹색성장위원회·기획단 설치
 - 녹색경제발전·기후변화대응·에너지·지속가능발전 기본계획의 수립·시행 : 계획기간 20년, 5년마다 수립·시행
 - 기업의 녹색경영 촉진, 환경 친화적 세제개편, 녹색산업 세제지원, 온실가스 발생저감 등 오염원인자 부담원칙
 - 기후변화대응 및 에너지 목표관리 : 2050년까지 온실가스 배출량 절반으로 감축하는 범지구적인 장기비전에 동참, 중장기 및 연차별 국가감축 목표 설정
 - 총량제한 배출권 거래제 도입, 미래전략연구센터 설립, 녹색성장기금 설치·운영, 국회보고, 개선명령 및 과태료 부과

5) 기후변화대응 종합기본계획

- 비전 : Low Carbon, Green Korea
- 추진방향
 - 지자체 중심
 - 국민실천위주
 - 비산업부문 역점
 - 적응역량 강화

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-25> 기후변화대응 종합계획 10대 중점과제

지자체 기후변화 대응 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 배출량 산정 지원 - 감축목표 수립 유도 - 대책 가이드라인 보급 - 우수실천사례집 배포 - 시범도시 지원사업
폐기물 에너지 자원화	<ul style="list-style-type: none"> - 소각여열 이용 - RDF 연료화 - 매립가스 에너지화 - 음식물류폐기물 바이오가스화 - 폐기물 에너지타운 건설
저탄소형 소비·생산문화 확산	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소라벨링제 도입 - 기업 온실가스 배출정보 공개제도 도입
취약성 평가 및 지도 작성	<ul style="list-style-type: none"> - 취약성 분석도구 도입 - 취약성 지도 작성 단계적 추진
유전자원 확보 및 취약종 보전	<ul style="list-style-type: none"> - 유전자원의 확보 및 관리 - 기후변화 취약종(멸종위기종) 보전·관리
탄소포인트제 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소포인트제도 실시 - 탄소은행 설립 - 지자체단위 ET 시범 실시
저탄소형 자동차 보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차 온실가스 배출기준 마련 - 친환경자동차 보급 확대 - 공회전제한장치 부착 - Eco-driving 문화 확산
온실가스 감축 실천프로그램	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축 실천운동 추진체계 구축 - 시민 실천수칙 보급 - 여성계 파트너십
인공위성 이용 기후변화 감시	<ul style="list-style-type: none"> - 지구환경위성(센서) 도입 기획연구 - 지구환경위성 도입
환경성 평가 기후요소 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화요소 평가방안 마련·이행 - 친환경건축물 인증제도 강화

6) 지식경제부 에너지·기후변화 정책

<표 2-26> 지식경제부 에너지·기후변화 정책

정책명	온실가스 에너지 목표관리제
	대·중소기업간 그린 크레딧 제도
	에너지절약투자 자금융자 및 세액공제 제도
	에너지절약전문기업(ESCO)제도
	에너지진단의무화제도
	중소기업진단지원제도
	에너지서포터(멘토) 사업
	에너지경영시스템(ENMS)
	에너지사용계획 협의제도
	집단에너지 보급사업
	에너지공급자 수요관리 투자사업
	온실가스 감축진단(CDM 진단 등) 사업
	열사용기자재 검사제도
	자동차 에너지소비효율등급 표시제도
	자동차 평균에너지소비효율제도
	타이어 에너지소비효율 등급제도
	수송부문 에너지·온실가스 감축 협력사업
	건물에너지효율등급인증제도
	친환경주택 성능 평가제도
	신축건물 에너지절약계획서 검토제도
	공공부문 에너지이용합리화계획
	건축물 온실가스·에너지목표관리제도
	에너지소비효율 등급표시제도
	고효율 에너지기자재 인증제도
	대기전력저감프로그램
	고효율기기 장려금 지원 및 에너지복지사업
	에너지·기후변화 전문 인력 양성교육
	에너지절약 조기교육
	산업체 및 건물 에너지사용량 신고제도
	그린홈 100만호 보급사업
	신재생에너지 건축물인증제도
	신재생에너지 일반보급보조사업
	신재생에너지 지방보급사업
	신재생에너지 공공기관 설치의무화제도
	신재생에너지 용자지원제도
	신재생에너지 통합A/S신고센터
	신재생설비 성능 인증제도
	신재생에너지 공급의무화제도(RPS)
	온실가스감축실적 등록 및 관리제도
	탄소캐쉬백 프로그램
탄소중립 프로그램	
청정개발체제(CDM) 검인증	

2.3.2 전라북도 관련 계획 검토

1) 제4차 국토종합계획수정계획(2006~2015)

- 계획의 개요
 - 미래의 경제적·사회적 변동에 대응하여 국토가 지향하여야 할 장기발전 방향을 제시하는 최상위 계획으로 국토기본법은 국토종합계획을 계획수립 이후 발생하는 여건변화에 따라 수정 할 수 있도록 규정함(국토 기본법 제6조, 제19조에 의거)
- 환경관련 추진계획
 - 기본목표 : 지속가능한 녹색국토
 - 국토의 지속가능성을 고려하여 환경친화적 개발을 강화하고 국토 생태망 구축과 연결성을 강화하여 아름다운 국토를 조성
 - 깨끗한 물의 안정적 공급체계를 확보하고 전방위 재난관리체제를 구축하여 재해 걱정 없는 안전한 국토를 조성
 - 추진전략 : 지속가능한 국토 및 자원관리
 - 지속가능한 국토개발을 통해 인간과 자연이 더불어 살아가는 건강하고 쾌적한 녹색국토를 조성
 - 국민 모두가 깨끗한 물을 마실 수 있도록 수자원의 효율적 관리와 공급
- 전북권 발전방향 : 신산업 생산 및 물류 중심지역
 - 지역의 발전 잠재력을 토대로 전북의 전략산업은 국가핵심 전략산업으로 발전시키고 각 지역산업은 전북의 전략산업으로 기능을 발휘
 - 국제적 경쟁력을 갖춘 집적 경제 기반구축, 세계적인 지역문화 창출, 살기 좋은 전북지역, 전북발전의 지속가능성 확보와 지역발전을 위한 계획을 목표로 설정
 - 계획적 개발 및 환경보전 관리체계 구축
 - 수자원의 안전·안정성 확보와 에너지자원의 효율적 관리

2) 제3차 전라북도 종합발전계획 수정계획(2008~2020)

- 계획의 기조 및 목표
 - 21세기 지식기반 사회를 선도하는 국가거점지역으로 도약
 - 지역발전의 통합성 증진을 위한 공간개발 도모
 - 친환경적이고 개성 있는 지역정주기반 형성
 - 미래사회를 선도하는 지식기반산업 육성
 - 세계와 지역을 통합하는 교통·정보인프라 구축

- 지역발전의 지속가능성을 위한 환경보전 및 자원개발 도모
- 문화적 정체성을 갖춘 지역문화·관광개발 창출
- 삶의 질 확보를 위한 고품격의 생활·복지환경 조성
- 지역생태환경보전 관리체제의 구축
 - 기본방향
 - 생태 및 환경자원 보전을 위한 생태네트워크 구축
 - 친환경적 지역 개발과 자원이용시스템 도입
 - 광역적 환경관리시스템 도입
- 수자원의 안정적 확보와 효율적 수요관리
 - 기본방향
 - 용수자원의 확보와 수질 개선의 지속 추진
 - 맑은 물의 안정적 공급과 적정수요 관리
- 환경보전을 위한 공급처리 기초시설의 완비
 - 기본방향
 - 하천의 종합적 관리와 광역적 환경관리체제 도입
 - 맑은 물의 안정적 공급과 적정수요 관리
 - 하수 및 폐기물처리 관련 환경기초시설의 확충

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-27> 5대 관광권별 개발방향

관광권	관광개발방향	핵심자원	지역
역사·문화 관광권	- 역사문화관광기능 및 음식, 숙박 등 관광 배 추도시 기능수행 - 백제문화권과 완산(조선)문화권 중심의 역사 문화 관광기능	전주 미륵사지 원불교 왕궁리 보석테마파크	전주 익산 완주 김제
도시형 귀락관광권	- 국제요역 및 업무기반을 토대로한 도시형 산 업·위락·휴양관광	군장레저타운 새만금 컨벤션센터 그린랜드 모악산도립공원	군산 김제
산악체험 휴양관광권	- 산악경관과 레포츠시설을 활용한 산악체험관 광과 청정경관 자원을 활용한 생태·휴양관광	무주리조트 마이산 장수 국제승마장 논개사당	무주 진안 장수
서해안해양 체험관광권	- 해양휴양 및 어촌관광 기능수행 - 고인돌, 동학혁명유적지 등 지역 역사문화자 원 문화체험관광	변산반도국립공원 선운산도립공원 내장산국립공원 고인돌군 동학혁명기념관	부안 고창 정읍
전통문화 예술관광권	- 전통문화체험 관광기능 수행 - 지역생태영농 및 특산물을 연계한 그린 투어 리즘의 메카 육성	남원 춘향테마파크 지리산국립공원 강천산	남원 순창

3) 전라북도 환경보전 중장기계획(2007~2016)

- 비전설정
 - 자연과 함께하는 인간중심의 건강한 환경기반 구축
- 목표 및 추진전략
 - 자연환경 : 청정자연을 기반으로 한 생태·문화의 중심 전라북도 구현
 - 자연환경관리 기반 및 생태네트워크 구축 관리
 - 생태도시 구현을 위한 자연환경 조성 및 복원
 - 자연환경보전에 관한 민관협의체 구축 강화
 - 토양과 지하수 통합관리체계 구축
 - 생활환경 : 경쟁력 있는 환경기반 구축

- 사전 예방적 대기환경 관리
- 총량관리에 대비한 경쟁력 있는 수질환경관리 기반 구축
- 깨끗하고 안전한 물 공급 및 지속적 하수관거 관리
- 사전 예방적 소음·진동·악취·실내 공기질 관리
- 자연환경 : 세대 간 형평성 있는 환경보전
 - 순환가능한 수자원 개발 및 물 재이용체계 강화
 - 에너지-환경의 통합적 접근 및 운영
 - 폐기물의 최소화·안전처리·자원화
- 환경과 경제·사회 통합 : 주민이 신뢰하는 고부가가치 환경 구현
 - 지속가능한 소비 및 생산체계 구축환경갈등 및 분쟁 효율적 해소
- 환경교육 : 환경교육의 내실화 및 활성화
 - 학교 환경교육의 내실화
 - 사회 환경교육의 활성화
- 공간환경 : 환경계획의 공간화를 통한 효율적 환경관리체계 수립
 - 환경계획의 공간화를 통한 사전예방적 정책결정 지원
 - 환경기초 자료의 통합체계 구축
 - 대도민 서비스의 확대

전주시 기후변화대응 종합계획

2.3.3 전라북도 기후변화대응 종합계획

- 전라북도 기후변화대응 종합계획에서는 중점저감분야 7개 부문으로 구분하여 부문별 저감수단 29개 전략에 의하여 감축목표 30%로 계획하였다.

<표 2-28> 전라북도 기후변화대응 종합계획

중점 저감 분야		수송, 가정 및 상업, 공공 및 기타, 농축산 부문		
부문별 저감 목표	부문	감축목표 (2020년 대비)	저감량 (tCO ₂)	부문별 저감 수단
	수송	33%	2,426,885	대중교통 이용활성화, 자전거 이용 확대, 에코드라이빙 생활화, 녹색 교통체계 구축, 녹색 물류체계 구축, 하이브리드카 확대보급, 바이오연료 혼합비율 확대 적용
	가정 상업	29%	1,634,597	그린홈, 그린 빌딩 확대 보급 및 개조, LED 등 고효율제품보급, 스마트그리드, 신재생에너지 확대이용
	공공 기타	30%	395,420	그린홈, 그린 빌딩 확대 보급 및 개조, LED 등 고효율제품보급, 스마트그리드, 신재생에너지 확대이용
	산업	18%	2,470,457	대형 및 중형사업장에 고효율 공정 혁신, 신재생에너지 확대 이용, 대형 및 중형사업장에 스마트그리드 적용, 초대형 사업장의 이산화탄소 포집 및 저장, 전사업장에 LED 등 고효율제품보급
	신재생 에너지	5%	1,647,388	전라북도 신재생에너지 조성으로 인한 온실가스 감축
	농축산	27%	756,190	친환경농법 확대 적용, 축산분뇨 자원화, 바이오매스 활용, 대형 및 중형 축사 장내발효개선 적용
	폐기물	4%	24,393	유기성폐기물 및 가연성 폐기물 에너지화
총괄 감축목표		2020년 대비 30%		
추진 사항		높은 재정적 지원과 일부 조례 제정, 체계의 일부전환, 주민의식 등 생활양식의 전환 필요		
장점		<ul style="list-style-type: none"> - 국가 전략에 수동적 대체에도 저감 가능 - 타 지역에 비하여 저 예산투입으로도 저감 가능 - 대규모의 사업체 유치가 비교적 쉬움 		
단점		<ul style="list-style-type: none"> - 녹색기술 등 신성장 동력사업 구축에 비교적 어려움이 따름 - 지역 내 온실가스저감을 위해 많은 노력이 필요하나 타지역의 시각적인 견해 발생 우려 - 저탄소 녹색성장 지역의 이미지 손상 우려 - 사업지원 불이익 일부 발생 우려 - 세제 감면 등 다양한 국가적 혜택 미비 우려 		

2.3.4 전주시 기후변화대응 관련 사업 추진내역

1) 전주시 기후변화 대응 종합계획 수립

- 전주시 기후변화대응 온실가스 저감대책 수립 : 2007
- 전주시 미래지향적 도심열섬 저감을 위한 지속적 조사연구 : 2007
- 전주지역 온난화가스 인벤토리 구축 및 탄소배출권 거래제 대응방안 수립 : 2008
- '저탄소 녹색성장 기본조례' 제정 및 시행 : 2011. 6.
- 전주시 온실가스 인벤토리 구축(한국환경공단) : '12. 3.
- 전주시 기후변화대응 종합계획 수립 용역 : '12. 4.

2) 행정분야 기후변화대응 T/F팀 운영

- 운영기간 : 2009. ~
- 구성인원 : 22명(팀장 환경과장, 부문별 담당)
- 사업규모 : 13개부서 26개 사업

<표 2-29> 기후변화대응 T/F팀 주요사업

사 업 명		소관부서
계(26개 사업)		
1	내구년한 초과 PC 재활용으로 온실가스 저감	자치행정과
2	기후변화대응 시청사에너지 절감추진	재무과
3	전주 종합리싸이클링 타운조성사업	자원위생과
4	음식물쓰레기 배출량 비례제	
5	온실가스저감위한 도시숲 조성사업	푸른도시조성과
6	열섬 냉각을 위한 옥상녹화사업	
7	탄소순환촉진 및 흡수원 조성 위한 숲 가꾸기	
8	도심열섬 저감을 위한 소류지 조성사업	환경과
9	기후변화대응 탄소포인트제도 추진	
10	기후변화대응 폐식용유 바이오연료화 사업	
11	그린빌리지(에너지 자립마을) 조성	
12	단독주택 친환경 도시가스 공급확충 사업	
13	온실가스 저감을 위한 저녹스 버너 공급	

전주시 기후변화대응 종합계획

<계속>

사 업 명		소관부서
14	온실가스 흡수원 닥나무 재배사업	한스타일관광과
15	동절기 온실가스 흡수원 대체작물 재배확대	친환경농업과
16	기후변화대응 시설원에 배기열 회수사업	
17	저탄소형 도시기본계획 및 도시관리계획 재정비	도 시 과
18	탄소 저감 친환경 녹색주차마을 조성	교통정책과 대중교통과
19	녹색교통의 전환을 위한 대중교통체계 구축	
20	온실가스저감을 위한 교통혼잡지역 사전예고제 시행	
21	온실가스저감위한 절전형 가로등 설치	도로과
22	수변공간 확충을 위한 노송천 복원 프로젝트	재난안전과
23	선진환경+청정+미래대비 도시= Eco-town	신도시산업과
24	저탄소 녹색 혁신도시 건설	
25	기후변화적응 LED기반 도심형식물공장	탄소산업과
26	저탄소 녹색생활권 만성 복합단지 조성	녹색산업산단과

3) 민·관 협력사업

- 운영기간 : 2009. 4. ~
- 구성 : 50여 기관·단체
- 재활용 나눔장터 운영 : 2009. 4 ~
- 안전한 지역먹을거리(로컬푸드) 행사 운영 : 2009. 4 ~
- 승용차 없는 날 행사 개최 : 2010. 10 ~
- 빗물저금통설치사업 : 2010. 5. ~
- 에너지의 날 행사 개최 : 2010. 8. ~
- 자전거 대행진 개최 : 2011. 5. ~
- 아파트에너지컨설팅 협약 : 2011. 7./2012. 4
- 아파트에너지컨설팅 및 탄소포인트 가입 홍보 : 2012. 5. ~

<표 2-30> 2012년 그린스타트 전주네트워크 주요사업

	사 업 명	사 업 내 용
1	그린스타트 전주 네트워크	온실가스 저감 민관협력 및 시민실천계획추진
2	아파트에너지 컨설팅사업	아파트대상 공모 후 에너지컨설팅 추진
3	빗물저금통 설치사업	일반주택 및 아파트대상 공모 후 빗물관리시설 설치
4	전주시 재활용 나눔장터	매월 1회 상설나눔장터 지정 운영, 대규모장터 2회 전주시 재활용 나눔장터 어린이 서포터즈단 운영
5	전주시자전거생활협의회 운영	자전거 인구 10만 양성을 위한 시민참여 사업
6	지역먹을거리 운동	지역먹을거리운동을 위한 로컬푸드 동참 확대
7	생태하천협의회	전주천, 삼천, 지천의 생태적 관리 및 복원 도랑, 샛강 살리기 등

2.3.5 전주시 기후변화대응 관련 사업 추진예산

- 다음 표는 전주시의 2008년부터 2011년까지의 기후변화대응 및 적응에 관련 하여 년도별, 각 부서별 추진정책에 따른 사업예산을 국비, 도비, 시비로 구분 하여 조사하여 나타낸 것이다.
- 전주시 부서별 기후변화대응 관련사업 예산(2008년~2011년)은 자원관리과 45,871백만 원, 성장산업과 7,495백만 원, 경제진흥과 2,008백만 원, 푸른도시 조성과 10,692백만 원, 환경과 5,772백만 원, 친환경농업과 2,414백만 원, 교통과 142,837백만원, 도로안전과 2,945백만 원, 생태복원과 36,003백만 원, 탄소 산업과 750백만 원, 녹색산업산단과 25,618백만 원으로, 총 11개 부문 282,405 백만 원으로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-31> 전주시 기후변화대응 및 적응 사업 요약

(단위 : 백만원)

구분	추진정책	2008	2009	2010	2011	합계
총 11개 부문 36개 사업						282,405
자원관리과	폐기물 처리기반 구축	5,291	1,010	13,665	25,905	45,871
	폐기물 처리시설 건설 운영					
	폐기물 재활용 운영관리					
	청소행정지원					
성장산업과	첨단산업육성지원	7,495	-	-	-	7,495
	생물한방산업육성지원					
	산학협력지원					
경제진흥과	에너지 관리 지원	7.6	2,000	-	-	2,008
	생활경제 활성화 지원					
푸른도시조성과	도시숲 녹지생태띠 조성	4,909	4,303	1,427	54	10,692
	도심녹지조성관리					
	공원 시설물 관리					
	산림자원 보호육성					
환경과	대기오염예방관리	428	2,974	1,049	1,322	5,772
	생태환경 보전관리					
	환경 정책 개발					
	기후변화대응 정책 개발					
	에너지 관리 지원					
	온난화정책 관리					
수질보전관리						
친환경농업과	농산물 유통지원	32	1,169	1,094	119	2,414
	농가소득 안정지원					
	농업생산 지원					
	사료사육 기반 확충					
교통과	대중교통 활성화	35,628	39,600	32,200	35,409	142,837
	교통안전시설관리					
도로안전과	자전거 이용 활성화	-	755	2,190	-	2,945
생태복원과	도심 생태조성 활성화	6,091	16,028	11,824	2,060	36,003
	생태하천 조성					
	하천관리					
	노송천 생태복원					
	생태하천 유지관리					
탄소산업과	탄소산업 육성 지원	-	-	-	750	750
	기업투자 유치 지원					
	R&D지원					
녹색산업산단과	산단조성 사업지원	-	-	-	25,618	25,618

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

<표 2-32> 2008년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역

구분	추진정책		2008년 본예산	합계 (추경예산포함)		
자원 관리과	폐기물 처리기반 구축	폐기물처리 시설장 공공 운영		144,946,000	136,946,000	
		환경감시단 활성화	도시	15,000,000	0	
		클린전주 만들기		30,000,000	0	
	폐기물 처리시설 건설 운영	폐기물 매립시설 운영 및 압축쓰레기 정비사업		924,170,000	654,170,000	
		폐기물처리시설 유지관리		11,000,000	100,000,000	
폐기물 재활용 운영 관리	음식물쓰레기 민간위탁 처리비		4,900,000,000	4,400,000,000		
합계			6,025,116,000	5,291,116,000		
성장 산업과	첨단산업육성지원			4,795,000,000	4,995,000,000	
	생물한방산업육성 지원	신재생에너지 지방보급사업	국	3,325,000,000	0	
			도	554,000,000	0	
			시	554,000,000	0	
산학협력지원	전주나노기술집적센터 구축		3,100,000,000	2,500,000,000		
합계			12,328,000,000	7,495,000,000		
경제 진흥과	에너지 관리 지원	저소득층 가스시설 개보수 지원	도	7,600,000	0	
			시	7,600,000	7,600,000	
		지역에너지사업 교육홍보	국	1,600,000	0	
합계			16,800,000	7,600,000		
친환경 농업과	농산물 유통지원	친환경 농업 직접 지불제 사업	국	82,626,000	18,389,000	
		친환경 농산물 및 GAP 인증비용 지원	도	2,440,000	5,440,000	
			시	22,000,000	8,160,000	
합계			107,066,000	31,989,000		
교통과	대중교통 활성화	버스운송사업 재정지원	도	1,431,779,000	1,071,817,000	
			시	2,931,779,000	2,571,817,000	
		운수업계 유류세액 인상분 보조금 (버스, 택시, 화물)			27,300,000,000	29,000,000,000
		무료환승 손실보전금(5개 업체) 시내버스 노후차량 대체차 재정지원			2,951,000,000	2,250,000,000
	교통안전시설관리	LED교통신호등 보급사업	국	410,000,000	380,000,000	
			시	179,888,000	163,888,000	
합계			35,484,446,000	35,627,522,000		
생태 복원과	도시생태조성 활성화		도	400,000,000	0	
			시	360,000,000	360,000,000	
	생태하천 조성	노송천 생태복원사업	국	3,093,000,000	1,593,000,000	
			시	3,259,300,000	3,259,300,000	
	하천관리	지방하천 유지관리	도	180,000,000	439,250,000	
시			370,000,000	439,250,000		
합계			7,662,300,000	6,090,800,000		
푸른도시 조성과	도시숲 녹지생태띠 조성		국	2,000,000,000	2,000,000,000	
			도	400,000,000	400,000,000	
			시	2,407,880,000	2,508,780,000	
	도시녹지조성관리	도시 속 쌈지공원 조성사업	도시	200,000,000	0	
공원 시설물 관리	덕진공원 건지산 등산로 및 숲조성	도	50,000,000	0		
합계			5,057,880,000	4,908,780,000		
환경과	대기오염예방관리	천연가스 버스 구입 지원	국	213,750,000	78,750,000	
			도	64,125,000	23,625,000	
			시	149,625,000	165,375,000	
	생태환경 보전관리	자연생태체험관 운영		150,000,000	160,000,000	
합계			577,500,000	427,750,000		
2008년 총계			67,259,108,000	59,880,557,000		

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-33> 2009년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역

구분	추진정책		2009년 본예산		합계 (추경예산포함)
			국	시	
자원 관리과	폐기물 처리시설 건설 운영	전주시 종합 리사이클링타운 조성	국	0	294,000,000
			시	686,000,000	686,000,000
	폐기물 재활용 운영 관리	재활용 선별장 폐기물 위탁처리		5,000,000	30,000,000
			도	15,000,000	0
합계				706,000,000	1,010,000,000
경제 진흥과	생활경제 활성화 지원	신재생에너지 지방보급사업	국	218,000,000	0
			도	43,600,000	0
			시	154,900,000	0
	에너지 관리 지원	단독주택 도시가스 보급사업	시	2,100,000,000	2,000,000,000
			도시	100,000,000	0
			도시	3,500,000	0
합계				2,620,000,000	2,000,000,000
친환경 농업과	농가소득 안정지원	녹비작물 종자대 지원	국	30,322,000	37,758,000
			시	30,322,000	37,758,000
	농산물 유통지원	친환경 농업 직접 지불제 사업	국	84,078,000	18,663,000
			도	66,000,000	83,830,000
	농업생산 지원	친환경 유기농산물 인증확대 지원	시	134,900,000	205,745,000
			국	749,708,000	749,708,000
			국	4,200,000	14,300,000
			도	2,100,000	7,150,000
			시	4,200,000	14,300,000
합계				1,105,830,000	1,169,212,000
교통과	대중교통 활성화		국	200,000,000	200,000,000
			도	1,619,225,000	1,619,225,000
			시	35,781,130,000	35,781,130,000
			도시	10,000,000	0
	교통안전시설관리	첨단도로 교통관리시스템(ATMS) 구축사업	국	2,000,000,000	2,000,000,000
			시	2,000,000,000	0
합계				41,610,355,000	39,600,355,000
도로 안전과	자전거 이용 활성화	무료자전거교실 운영	도	14,700,000	14,700,000
			시	730,000,000	730,000,000
			도시	12,000,000	10,000,000
합계				756,700,000	754,700,000

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

<계속>

구분	추진정책		2009년 본예산		합계 (추경예산포함)
생태 복원과	생태하천 조성	노송천 생태복원	국	8,117,000,000	8,117,000,000
			특	500,000,000	0
			시	2,050,951,000	2,050,951,000
		생태하천 유지관리	국	1,900,000,000	1,900,000,000
			균	1,336,000,000	1,336,000,000
			도	485,333,000	485,333,000
			시	2,782,250,000	2,139,000,000
			도시	3,000,000	0
합계			17,174,534,000	16,028,284,000	
푸른도시 조성과	도시 녹지공원 조성	도시숲 녹지생태띠 조성	국	70,663,000	70,663,000
			균	2,000,000,000	2,000,000,000
			도	430,000,000	430,000,000
			시	1,801,855,000	1,801,855,000
			도시	5,000,000	0
합계			4,307,518,000	4,302,518,000	
환경과	환경 정책 개발	수송분야 탄소포인트제도 운영	도	90,000,000	100,000,000
			시	40,000,000	80,000,000
		생태계보존 생태하천보호사업	도시	8,000,000	0
		환경정화사업 및 환경보호캠페인	도시	1,500,000	0
	탄소포인트제 운영	국	21,138,000	0	
		시	40,000,000	0	
	기후변화대응 정책 개발	온실가스 저감사업 추진		24,000,000	0
	대기오염예방관리	천연가스 버스 연료비 보조	국	354,000,000	200,000,000
			도	106,200,000	60,000,000
			시	247,800,000	140,000,000
	생태환경 보전관리		균	600,000,000	600,000,000
			도	10,000,000	0
시			1,794,000,000	1,794,000,000	
합계			3,336,638,000	2,974,000,000	
2009년 총계			71,617,575,000	67,839,069,000	

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-34> 2010년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역

구분	추진정책		2010년 본예산		합계 (추경예산포함)
자원 관리과	폐기물 처리시설 건설 운영	전주권 소각자원센터 위탁 운영		5,161,626,000	4,800,000,000
		다이옥신 연속시료채취장치 구매설치		0	330,000,000
		전주시 종합리사이클링타운 조성	국	1,709,000,000	1,175,000,000
			시	2,450,333,000	2,450,333,000
	전주권 광역쓰레기소각장 건설공사		1,857,019,000	0	
폐기물 재활용 운영 관리	음식물쓰레기 민간위탁 처리비		5,329,369,000	4,909,938,000	
합계				16,507,347,000	13,665,271,000
푸른도시 조성과	도시공원조성	모악산도립공원 생태공원조성	광	0	700,000,000
			시	700,000,000	700,000,000
	산림자원 보호육성	사방사업	국	0	18,900,000
			도	0	5,670,000
		숲탐방 해설	시	0	2,430,000
			도시	8,000,000	0
학소암주변 등산로정비	도	30,000,000	0		
합계				738,000,000	1,427,000,000
환경과	환경 정책 개발	국토환경보전방향 모색을 위한 동서교류	도시	5,000,000	0
		천사데이 전국 환경 예능경연대회	도시	3,000,000	0
		기후변화대응 녹색생활실천 캠페인	도시	10,000,000	0
	기후변화대응 정책개발	기후변화 대응 폐식용유 바이오 연료화 사업	국	100,000,000	100,000,000
			시	100,000,000	100,000,000
		탄소포인트제 운영	국	66,270,000	15,000,000
			도	26,508,000	6,000,000
	대기오염 예방 관리	천연가스 버스 연료비 보조	시	79,000,000	79,000,000
			국	390,000,000	290,000,000
			도	78,000,000	58,000,000
		천연가스 시내버스 보급	시	312,000,000	232,000,000
			국	74,000,000	55,500,000
도			14,800,000	11,100,000	
에너지 관리 지원	그린홈 100만호 보급사업	시	59,200,000	44,400,000	
		도	47,000,000	29,000,000	
합계				1,411,778,000	1,049,000,000

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

<계속>

구분	추진정책		2010년 본예산		합계 (추경예산포함)
			국	도	
친환경 농업과	농가소득 안정지원	친환경 농업 직접 지불제 사업	국	64,781,000	107,000,000
		친환경 유기농산물 인증확대 지원	도	46,800,000	37,500,000
			시	213,165,000	213,165,000
		친환경 농산물 및 GAP 인증비용 지원	도	3,360,000	3,360,000
			시	43,640,000	7,840,000
		유기질 비료 지원 사업	국	655,400,000	725,293,000
합계				1,027,146,000	1,094,158,000
교통과	대중교통 활성화	무료환승 손실보전금(5개 업체)		4,499,879,000	4,393,080,000
		운수업계 유류세액 인상분 보조금 (버스, 택시, 화물)		26,419,000,000	25,519,000,000
		전주완주 시내버스 요금단일화 손실보전		2,320,000,000	2,000,000,000
		장애인 콜택시 운영	도	24,000,000	24,000,000
			시	124,000,000	264,000,000
		교통, 환경캠페인 홍보사업	도시	10,000,000	0
합계				33,396,879,000	32,200,080,000
도로 안전과	자전거 이용 활성화	자전거도로 개설	국	1,095,000,000	1,095,000,000
			도	329,000,000	142,400,000
			시	952,600,000	952,600,000
				공공자전거 이용활성화 시범사업	특
합계				2,476,600,000	2,190,000,000
생태 복원과	생태하천 조성	노송천 생태복원	국	3,753,000,000	5,653,000,000
			시	720,784,000	711,604,000
		생태하천 유지관리	국	3,420,000,000	2,420,000,000
			도	230,000,000	230,000,000
			시	3,451,500,000	2,804,500,000
			도시	35,000,000	5,000,000
합계				11,610,284,000	11,824,104,000
2010년 총계				67,168,034,000	63,449,613,000

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 2-35> 2011년 기후변화대응 및 적응사업 추진내역

구분	추진정책		2011년 본예산		합계 (추경예산포함)
자원 관리과	청소행정 지원	단독주택 및 상가지역 생활폐기물 수집운반 및 가로청소 운영		6,935,219,000	6,526,000,000
		공동주택 혼합폐기물 수집운반		1,754,728,000	1,600,000,000
		폐기물처리 시설장 공공 운영		221,600,000	211,600,000
		생활폐기물 수거체계개선 용역		30,000,000	80,000,000
	폐기물 처리시설 건설 운영	전주권 소각자원센터 위탁 운영		5,600,000,000	5,000,000,000
		전주시 종합리사이클링타운 조성	국	200,000,000	1,214,206,000
			시	256,126,000	
		폐기물 재활용 운영 관리	국	2,290,000,000	11,273,041,000
			도	200,000,000	
			시	8,783,041,000	
합계				26,270,714,000	25,904,847,000
푸른도시 조성과	도시숲 녹지 생태띠 조성	조경수 등 냉해피해 재난지원금	도	4,440,000	0
			시	6,660,000	
	산림자원 보호 육성	사방사업	국	0	54,000,000
			도	0	
		산림분야 호우피해 지원	국	7,700,000	0
			도	1,320,000	
		시	1,980,000		
	합계				24,409,000
환경과	온난화정책 관리	탄소포인트제 운영	국	173,085,000	154,600,000
			도	15,600,000	
			시	157,485,000	
	대기오염 예방관리	천연가스 버스 연료비 보조	국	477,500,000	600,000,000
			도	143,250,000	
		천연가스 시내버스 보급	국	323,750,000	370,000,000
			도	97,125,000	
	수질보전관리	공중화장실 유지관리	도시	20,000,000	0
	생태환경 보전 관리	전주 삼천 마실길 조성사업	광	100,000,000	197,000,000
			시	100,000,000	
에너지 관리 지원	시청사 태양광 발전시설 설치	국	143,000,000	0	
		시	143,000,000		
합계				2,454,670,000	1,321,600,000
친환경 농업과	농가소득 안정지원	친환경 농업 직접 지불제 사업	국	44,454,000	49,178,000
		녹비작물 종자대 지원	국	14,900,000	37,452,000
			시	14,900,000	
	사료사육 기반 확충	풀사료 재배 및 부존자원 지원	기	37,000,000	32,000,000
합계				111,254,000	118,630,000

제2장 기후변화대응을 위한 현황과 전망

<계속>

구분	추진정책		2011년 본예산		합계 (추경예산포함)
교통과	대중교통 활성화	무료환승 손실보전금(5개 업체)		4,132,664,000	3,632,664,000
		운수업계 유류세액 인상분 보조금 (버스, 택시, 화물)		32,200,000,000	31,482,549,000
		교통질서 홍보활동	시	30,000,000	30,000,000
			도시	30,000,000	
		장애인 콜택시 운영		288,000,000	264,000,000
합계				36,680,664,000	35,409,213,000
생태 복원과	노송천 생태복원	노송천 복원 하수관거 정비사업		711,965,000	93,665,000
		노송천 복원 유지관리		350,000,000	500,000,000
	생태하천 유지 관리	삼천 생태하천 복원사업	국	200,000,000	1,166,000,000
			시	466,000,000	
		독배천 무명5교 가설		130,000,000	300,000,000
합계				1,857,965,000	2,059,665,000
탄소 산업과	탄소산업 육성 지원	전주신기술연수센터 장비이용 지원		150,000,000	50,000,000
	기업투자 유치 지원	기업지방이전 촉진	광	696,360,000	0
			도	89,532,000	
	R&D지원	전북테크노파크 2단계사업 (국가직접지원)		200,000,000	0
		전주나노기술집적센터 2단계사업 (국가직접지원)		1,000,000,000	500,000,000
		수송용 수소연료전지 부품소재 실용화 기술 지역혁신센터 구축사업 (국가직접지원)		140,000,000	70,000,000
		고부가가치 단백질 생산 등 형질전환 작물개발사업(국가직접지원)		100,000,000	50,000,000
		에코인쇄전자 창업보육센터 건립 (국가직접지원)		500,000,000	0
		OLED조명 조기사업화 기술개발 (국가직접지원)		600,000,000	0
		안전품질혁신센터구축사업 (국가직접지원)		60,000,000	30,000,000
창업선도대학 육성사업(국가직접지원)			100,000,000	50,000,000	
합계				3,635,892,000	750,000,000
녹색산업 산단과	산단조성 사업지원	친환경 첨단복합단지 조성사업		1,318,000,000	1,618,000,000
		친환경 첨단복합단지 3-1단계 조성		24,300,000,000	24,000,000,000
합계				25,618,000,000	25,618,000,000
2011년 총계				96,653,568,000	91,235,955,000

제 3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

3.1 온실가스 배출·흡수 현황

3.2 온실가스 배출·흡수 전망

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

3.1 온실가스 배출·흡수량 현황

3.1.1 온실가스 배출·흡수량 산정방법

- 전주시의 연도별 온실가스 배출·흡수량은 한국환경공단에서 산정한 『전주시 온실가스 배출량 산정』결과를 사용하였으며, 배출량 산정 시 사용된 각 분야별 산정방법 및 대상 온실가스는 다음 표와 같다.
- 각 분야의 산정방법론은 2006 IPCC 가이드라인에 제시된 방법론을 적용하였다.

<표 3-1> 에너지 분야 산정방법 및 대상 온실가스

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
에너지 생산	전력발전 및 열생산	1A1a	2006 IPCC G/L Tier1 (단, CO ₂ 의 경우 일부 Tier2)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	석유정제	1A1b	2006 IPCC G/L Tier1 (단, CO ₂ 의 경우 일부 Tier2)	
	고체연료 및 기타에너지	1A1c	2006 IPCC G/L Tier2	
제조업 및 건설	철강	1A2a	2006 IPCC G/L Tier2	
	비철금속	1A2b		
	화학	1A2c		
	펄프, 종이, 인쇄	1A2d		
	식품가공, 음료, 담배	1A2e		
	비금속광물	1A2f		
	수송 장비	1A2g		
	기계류	1A2h		
	(연료를 제외한) 채굴 및 채석	1A2i		
	목재 및 목제품	1A2j		
	건설	1A2k		
	섬유 및 가죽	1A2l		
기타 미분류 산업	1A2m	2006 IPCC G/L Tier2		
미분류 도시가스	1A2mii			

전주시 기후변화대응 종합계획

<계속>

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
상업	상업(공항, 항만, 철도운영 관련 외)	1A4i	2006 IPCC G/L Tier2	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	상업(공항, 항만, 철도운영 관련)	1A4aii		
공공	공공	1A4aiii		
가정	가정	1A4b		
농업 어업	고정형(Statlonyary)	1A4ci		
	비포장도로용 차량 및 기타 기계류	1A4cii		
	어업(이동형 연소)	1A4ciii		
미분류	고정형(Statlonyary)	1A5	2006 IPCC G/L Tier1	
탈루성 배출	도시가스 소비량	1B2aiii3	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂ , N ₂ O
	LPG 소비량	1B2biii5	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂ , CH ₄

<표 3-2> 산업공정 분야 산정방법 및 대상 온실가스

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
산업 공정	시멘트	2A1		CO ₂
	석회	2A2		CO ₂
	유리	2A3		CO ₂
	탄산염의 기타 공정 사용	2A4		CO ₂
	암모니아	2B1		CO ₂
	질산	2B2		N ₂ O
	아디프산	2B3		N ₂ O
	카프로락탐, 글리옥살, 글리옥살산	2B4		N ₂ O
	카바이드	2B5		CO ₂ , CH ₄
	이산화티타늄	2B6		CO ₂
	소다회	2B7		CO ₂
	석유화학제품 및 카본블랙	2B8		CO ₂ , CH ₄
	불소화합물	2B9		HFCs, PFCs

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<계속>

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
산업 공정	철강	2C1		CO ₂ , CH ₄
	합금철	2C2		CO ₂ , CH ₄
	알루미늄	2C3		CO ₂ , CF ₄
	마그네슘	2C4		CO ₂ , SF ₆
	납, 아연	2C5,6		CO ₂
	연료의 비에너지 제품 및 용매 사용	2D		CO ₂
	전자산업	2E		FCs
	오존층 파괴 대체물질	2F1	2006 IPCC G/L Tier1	HFCs
	전력기기	2G1	2006 IPCC G/L Tier1	SF ₆
	기타 제품 사용으로부터의 SF ₆ 및 PFCs	2G2		SF ₆ , PFCs
	제품사용으로부터의 N ₂ O	2G3	2006 IPCC G/L Tier1	N ₂ O

<표 3-3> 농업, 산림 및 기타토지이용 분야 산정방법 및 대상 온실가스

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
농업, 산림 및 기타토지 이용	가축의 장내발효	3A1	2006 IPCC G/L Tier1	CH ₄
	가축의 분뇨관리	3A2	2006 IPCC G/L Tier1	CH ₄ , N ₂ O
	임지로 유지되는 임지	3B1a	2006 IPCC G/L Tier2	CO ₂
	임지로 전환된 토지	3B1b	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂
	농경지로 유지되는 농경지	3B2a	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂
	농경지로 전환된 토지	3B2b		CO ₂
	초지로 유지되는 초지	3B3a	-	CO ₂
	초지로 전환된 토지	3B3b		CO ₂
	습지로 유지되는 습지	3B4a	미래의 온실가스 배출량 평가를 위한 대략적인 방법 사용	CH ₄
	습지로 전환된 토지	3B4b	미래의 온실가스 배출량 평가를 위한 대략적인 방법 사용	CO ₂ , CH ₄

전주시 기후변화대응 종합계획

<계속>

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
농업, 산림 및 기타토지 이용	통합산정	-	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂
	바이오매스 연소로 인한 온실가스 배출	3C1	2006 IPCC G/L Tier1	CH ₄ , N ₂ O
	석회 시용	3C2		CO ₂
	요소시비	3C3	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂
	관리토양에서의 직접적 N ₂ O 배출	3C4	2006 IPCC G/L Tier1	N ₂ O
	관리토양에서의 간접적 N ₂ O 배출	3C5	2006 IPCC G/L Tier1	N ₂ O
	분뇨관리에서의 간접적 N ₂ O 배출	3C6	2006 IPCC G/L Tier1	N ₂ O
	벼경작	3C7	2006 IPCC G/L Tier1	CH ₄

<표 3-4> 폐기물 분야 산정방법 및 대상온실가스

분류	세분류명		산정방법	대상 온실가스
폐기물 분야	고형폐기물 매립	4A1~3	2006 IPCC G/L Tier2	CH ₄
	고형폐기물의 생물학적 처리	4B	2006 IPCC G/L Tier1	CH ₄ , N ₂ O
	폐기물 소각	4C1	2006 IPCC G/L Tier1	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	폐기물 노천소각	4C2	2006 IPCC G/L Tier1	CH ₄ , N ₂ O
	하수처리	4D1	2006 IPCC G/L Tier2	CH ₄ , N ₂ O
	폐수처리	4D2	2006 IPCC G/L Tier2	CH ₄

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

3.1.2 온실가스 배출·흡수량 산정을 위한 활동자료

- 다음은 전주시 온실가스 배출·흡수량 산정을 위한 에너지부문, 산업공정부문, AFOLU부문, 폐기물 부문의 연도별 활동자료를 나타낸 것이다.

1) 에너지 부문 활동자료

- 에너지 부문의 활동자료는 국가 및 대상 지자체의 통계자료를 이용하였으며, 확보가 불가능한 자료는 광역지자체의 통계자료를 이용하여 추정하였다.

<표 3-5> 에너지 부문 활동자료 출처

분류	세분류명		활동 자료 출처	
에너지	에너지 산업	기타 에너지 산업	1A1cii 석유정보시스템	
	제조업 및 건설	철강	1A2a	석유정보시스템
		비철금속	1A2b	
		화학	1A2c	
		펄프, 종이, 인쇄	1A2d	
		식품가공, 음료, 담배	1A2e	
		비금속광물	1A2f	
		수송 장비	1A2g	
		기계류	1A2h	
		(연료를 제외한) 채굴 및 채석	1A2i	
		목재 및 목제품	1A2j	
		건설	1A2k	
		섬유 및 가죽	1A2l	
	기타 미분류 산업	1A2m	전북 도시가스	
	미분류 도시가스	1A2mii		
	수송	도로수송	1A3b	국토해양부 - 지자체 세부분류별 차량대수
		철도	1A3c	환경공단 - 석유소비량 배포자료
	상업	상업 (공항, 항만, 철도운영 관련 외)	1A4i	석유정보시스템
		상업 (공항, 항만, 철도운영 관련)	1A4aii	
	공공	공공	1A4aiii	
	가정	가정	1A4b	
	농업 어업	고정형(Stationary)	1A4ci	
		비포장도로용 차량 및 기타 기계류	1A4cii	
어업(이동형 연소)		1A4ciii		
미분류	고정형(Stationary)	1A5	에너지관리공단	
탈루성 배출	도시가스 소비량	1B2aiii3	전북 도시가스	
	LPG 소비량	1B2biii5	석유정보시스템	

전주시 기후변화대응 종합계획

2) 산업공정 부문 활동자료

- 산업공정 부문의 활동자료는 국가 및 대상 지자체의 통계자료를 이용하였으며, 확보가 불가능한 자료는 광역지자체의 통계자료를 이용하여 추정하였다.

<표 3-6> 산업공정 부문 활동자료 출처

분류	세분류명		활동자료 출처
산업 공정	오존층 파괴 대체물질	2F1	한국 무역 협회
	전력기기	2G1	통계청
	제품사용으로부터의 N ₂ O	2G3	식품의약청, 통계청

3) AFOLU 부문 활동자료

- AFOLU 부문의 활동자료는 국가 및 대상 지자체의 통계자료를 이용하였으며, 확보가 불가능한 자료는 광역지자체의 통계자료를 이용하여 추정하였으며, 그 외 통계자료상의 에러 또는 누락된 자료는 추세분석을 하여 추정하였다.
- 젓소의 경우 세분화된(송아지, 비육우, 착유우) 사육두수를 기초지자체통계연보에 2006년부터 확보할 수 있었으며, 이전 자료는 전라북도 통계를 사용하여 비율 대입·추정하였다.
- 닭의 경우 세분화된 사육두수를 기초지자체통계연보에서 2006년부터 확보할 수 있으나, 과거자료와의 신뢰성 확보를 위하여 전라북도의 '산란계', '육계' 통계를 이용하여 비율을 구한 뒤 전주시 닭 사육두수에 대입·추정하였다.
- 임지로 전환된 임지의 활동자료는 산림청에서 제공하는 지역별/임상별/영급별 산림면적 자료 중 지역별/임상별 1영급과 2영급의 면적을 임지로 전환된 임상별 산림면적으로 적용하였다.
- 바이오매스 연소로 인한 온실가스 배출량 산출을 위한 활동자료는 산불 면적 자료를 이용하며, 지자체통계연보에서 확인 가능하였다.

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<표 3-7> AFOLU 부문 활동자료 출처

분류	세분류명		활동자료 출처
농업, 산림 및 기타토지 이용	가축의 장내발효	3A1	지자체통계연보 국가통계포털
	가축의 분뇨관리	3A2	
	임지로 유지되는 임지	3B1a	지자체통계연보, 산림청
	임지로 전환된 토지	3B1b	
	농경지로 유지되는 농경지	3B2a	지자체통계연보
	농경지로 전환된 토지	3B2b	
	초지로 유지되는 초지	3B3a	지자체통계연보
	초지로 전환된 토지	3B3b	
	습지로 유지되는 습지	3B4a	지자체통계연보, 기상청
	습지로 전환된 토지	3B4b	
	통합산정	-	지자체통계연보, 한국토양정보시스템
	바이오매스 연소로 인한 온실가스 배출	3C1	지자체통계연보
	석회 시용	3C2	국가통계포털
	요소시비	3C3	지자체통계연보
	관리토양에서의 직접적 N ₂ O 배출	3C4	지자체통계연보, 국가통계포털
	관리토양에서의 간접적 N ₂ O 배출	3C5	지자체통계연보, 국가통계포털
	분뇨관리에서의 간접적 N ₂ O 배출	3C6	지자체통계연보
	벼경작	3C7	지자체통계연보, 국가통계포털

4) 폐기물 부문 활동자료

- 폐기물 부문(발생량 기준 배출량)의 활동자료는 국가 및 대상 지자체의 통계자료와 환경부 자료를 이용하였으며, 확보가 불가능한 자료는 광역지자체의 통계자료를 이용하여 추정하였다.

전주시 기후변화대응 종합계획

3.1.3 온실가스 배출·흡수량 산정결과

- 다음 표는 한국환경공단에서 『지자체 온실가스 배출량 산정지침』에 따라 산정한 전주시 온실가스 배출·흡수량 산정 결과를 나타낸 것으로서, 토지이용을 제외한 2010년 배출량은 4,362,487tonCO₂eq./yr로 산정되었다.
- 전주시의 경우 토지이용을 제외한 배출량은 2000년~2010년까지 급격한 변화는 없는 것으로 조사되었으며, 2007년부터 토지이용에 의한 흡수량이 급격히 감소되면서 온실가스 총 배출량(토지이용 포함)이 점차 증가한 것으로 조사되었다.

<표 3-8> 전주시 온실가스 배출·흡수량 산정 결과표

(단위 : tonCO₂eq./yr)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
에너지 분야	에너지 산업	101	186	29	0	15	0	0	209	483	33	0
	제조 및 건축업	832,463	758,175	794,400	716,198	697,259	586,134	531,350	471,723	358,128	345,421	208,465
	수송	877,459	956,948	959,171	984,464	993,601	1,002,283	1,020,528	1,046,685	1,008,267	1,030,687	1,056,583
	가정상업 공공농림 수산업	862,406	768,071	560,736	449,996	399,597	329,621	276,190	334,240	311,613	282,275	297,903
	탈루성 배출	83	54	73	84	82	78	78	82	86	90	80
	기타	59,153	62,535	74,730	79,193	133,383	107,439	118,822	147,682	148,381	151,881	151,013
	전력사용	1,254,148	1,339,184	1,443,122	1,498,571	1,632,062	1,570,454	1,676,852	1,757,139	1,857,351	1,867,134	1,964,862
산업공정	60,164	67,177	64,106	81,450	86,668	88,746	81,706	96,259	101,347	103,030	108,420	
AFOU	21,841	20,123	17,575	18,109	17,328	16,965	15,873	17,207	15,115	16,444	16,503	
폐기물	446,770	435,126	373,150	453,000	526,994	135,781	109,029	164,054	108,155	154,635	590,800	
합계	4,414,588	4,407,579	4,287,092	4,281,065	4,486,989	3,837,501	3,830,428	4,035,280	3,908,926	3,951,630	4,394,629	
토지이용	-135,186	-134,931	-135,549	-103,718	-113,729	-110,588	-116,787	-62,280	-38,790	-38,967	-32,140	
총괄 합계	4,279,402	4,272,648	4,151,543	4,177,347	4,373,260	3,726,913	3,713,641	3,973,000	3,870,136	3,912,663	4,362,487	

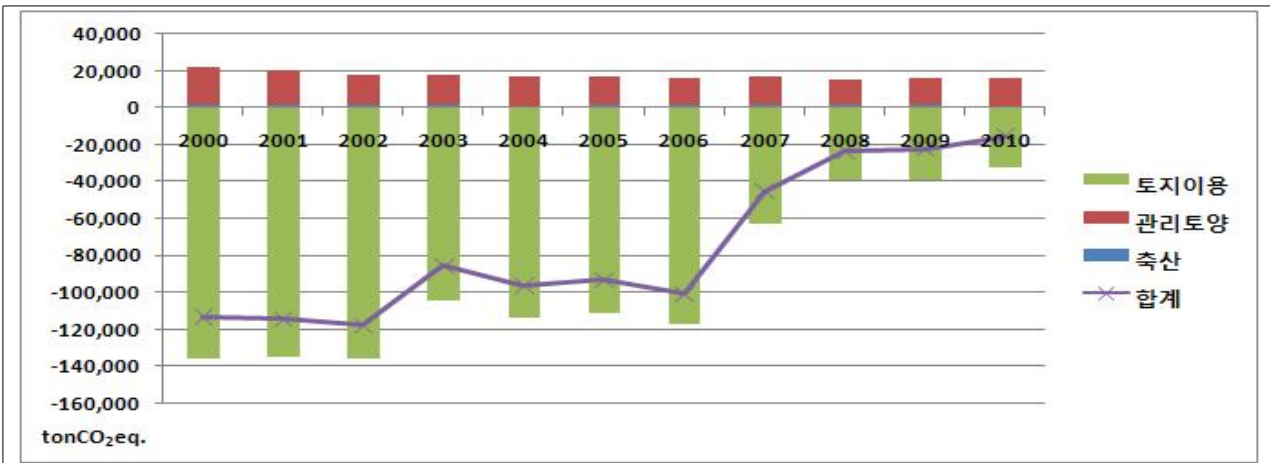
제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망



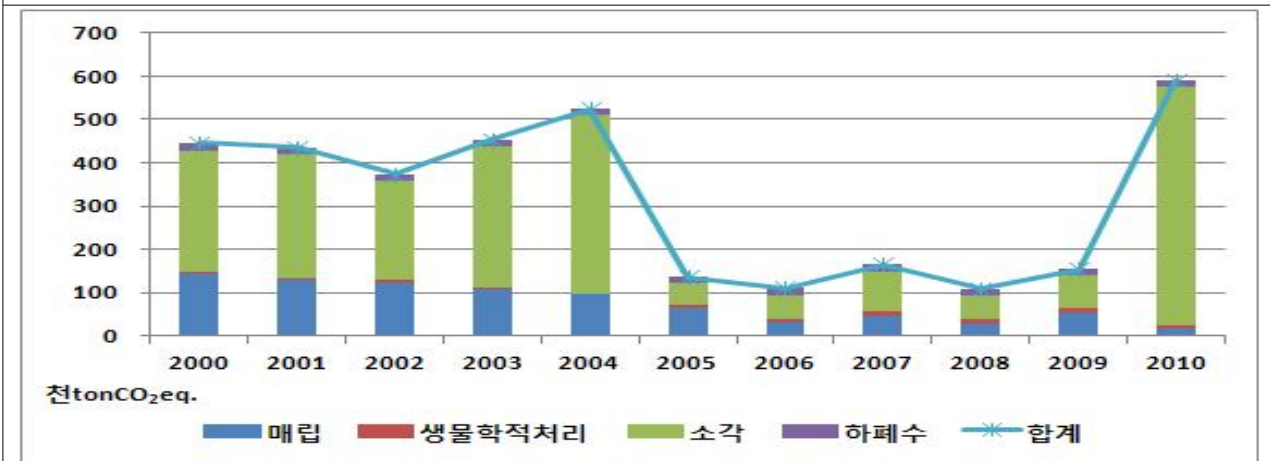
(그림 3-1) 전주시 분야별 온실가스 배출량 추이

전주시 기후변화대응 종합계획

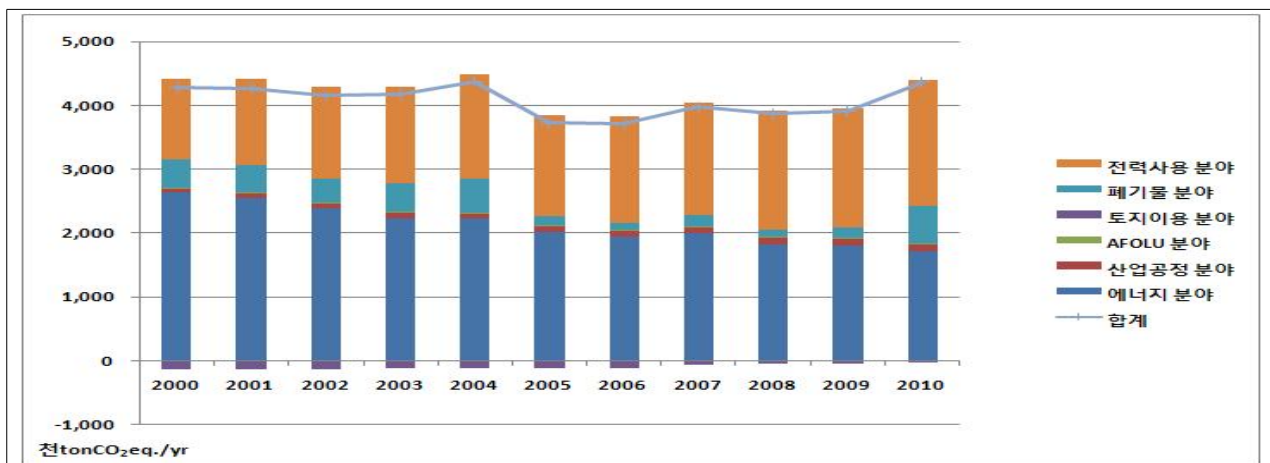
<계속>



AFOLU 및 토지이용 분야



폐기물 분야



(그림 3-2) 전주시 년도별/부문별 온실가스 배출량 추이

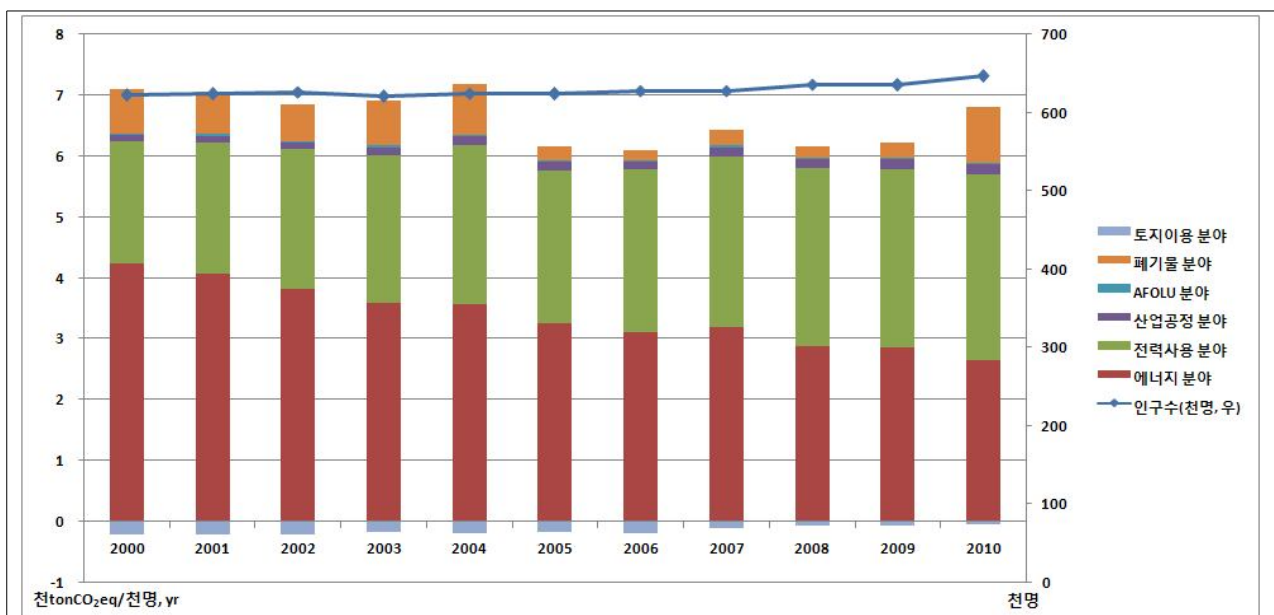
제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

- 다음 표와 그림은 천 명당 온실가스 배출량 추이를 나타낸 것으로서, 전주시 인구는 2007년부터 점차 증가하는 추세이며, 에너지 분야의 경우 점차 감소하고 전력사용의 경우 2008년부터 점차 증가하는 추세로 분석되었다.

<표 3-9> 전주시 온실가스 배출량 원단위 비교

(단위 : 천명, 천tonCO₂eq./천명·yr)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
인구수	621	622	624	619	622	622	625	624	632	635	647
에너지 분야	4.23	4.08	3.82	3.59	3.56	3.25	3.10	3.19	2.87	2.85	2.65
전력 사용	2.02	2.15	2.31	2.42	2.61	2.52	2.67	2.80	2.92	2.94	3.04
산업 공정	0.10	0.11	0.10	0.13	0.14	0.14	0.13	0.15	0.16	0.16	0.17
AFOLU	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03
폐기물	0.72	0.70	0.60	0.73	0.84	0.22	0.17	0.26	0.17	0.24	0.91
토지 이용	-0.22	-0.22	-0.22	-0.17	-0.18	-0.18	-0.19	-0.10	-0.06	-0.06	-0.05
합계	6.88	6.85	6.63	6.73	7.01	5.97	5.92	6.33	6.09	6.16	6.75



(그림 3-3) 전주시 인구 천 명당 연도별/부문별 온실가스 배출량 추이

전주시 기후변화대응 종합계획

3.1.4 전주시 관리권한별 배출량

- 다음 표는 지자체 관리권한을 고려한 전주시 온실가스 배출량을 나타낸 것으로서, 향후 지자체에서 온실가스 감축 계획 등 기후변화 정책 수립 시 활용도를 높이기 위해 지자체 관리권한을 기반으로 한 인벤토리를 구축한 것이다.
- 전주시의 경우 대부분이 지자체 간접관리 대상 배출량으로 조사되었으며, 전체 배출량의 94~98%를 차지하는 것으로 조사되었다.
- 그러나 간접관리 대상 배출량의 경우 2000년 대비 2010년 배출량은 감소한 반면, 직접관리 대상 배출량의 경우 전체적으로 증가하는 경향을 보이는 것으로 조사되었다.

<표 3-10> 전주시 지자체 관리권한을 고려한 직접배출량

(단위 : tonCO₂eq.)

구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
소계		2,772,816	2,704,142	2,534,738	2,407,684	2,407,327	2,219,566	2,249,214	2,353,736	2,169,601	2,201,511	2,211,790	
에너지	에너지 소계	2,631,665	2,545,969	2,389,139	2,229,935	2,223,937	2,025,555	1,946,968	2,000,621	1,826,958	1,810,387	1,714,044	
	지자체 관리 대상	직접관리	4,732	497	1,535	1,763	3,711	3,473	5,788	89,231	80,458	54,370	59,162
		간접관리	2,620,835	2,539,221	2,381,264	2,221,812	2,213,884	2,015,964	1,935,404	1,905,622	1,740,626	1,750,790	1,649,576
	지자체 비관리 대상	6,098	6,251	6,340	6,360	6,342	6,118	5,776	5,768	5,874	5,227	5,306	
산업공정	산업공정 소계	60,164	67,177	64,106	81,450	86,668	88,746	81,706	96,259	101,347	103,030	108,420	
	지자체 관리 대상	직접관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		간접관리	60,164	67,177	64,106	81,450	86,668	88,746	81,706	96,259	101,347	103,030	108,420
	지자체 비관리 대상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AFOLU	AFOLU 소계	-113,345	-114,808	-117,974	-85,609	-96,401	-93,623	-100,914	-45,072	-23,675	-22,523	-15,639	
	지자체 관리 대상	직접관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		간접관리	-113,345	-114,808	-117,974	-85,609	-96,401	-93,623	-100,914	-45,072	-23,675	-22,523	-15,639
	지자체 비관리 대상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<계속>

구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
폐기물	폐기물 소계	194,332	205,804	199,467	181,909	193,123	198,888	321,455	301,928	264,971	310,617	404,965	
	지자체 관리 대상	직접관리	61,081	73,890	87,174	97,286	108,924	120,707	115,579	123,162	119,849	117,993	116,957
		간접관리	133,251	131,914	112,293	84,623	84,198	78,182	205,875	178,766	145,121	192,624	288,008
	지자체 비관리 대상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

자료) 전주시 온실가스 배출량 산정, 한국환경공단

<표 3-11> 전주시 지자체 관리권한을 고려한 간접배출량

(단위 : tonCO₂eq.)

구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
소계		1,725,204	1,798,272	1,840,348	1,975,627	2,183,564	1,730,118	1,809,805	1,950,754	1,994,801	2,050,767	2,585,392	
전력소비	전력 소계	1,254,148	1,339,184	1,443,122	1,498,571	1,632,062	1,570,454	1,676,852	1,762,950	1,863,058	1,872,323	1,970,533	
	지자체 관리 대상	직접관리	48,777	53,598	61,859	64,674	74,007	82,541	90,513	99,689	104,520	113,068	120,702
		간접관리	1,198,455	1,278,855	1,374,670	1,427,117	1,550,898	1,480,945	1,578,986	1,654,306	1,749,354	1,750,075	1,840,309
	지자체 비관리 대상	6,916	6,731	6,593	6,780	7,157	6,968	7,353	8,955	9,184	9,180	9,522	
	미분류 간접배출	-	-	-	-	-	-	-	5,811	5,707	5,189	5,671	
열 사용	열 소계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	지자체 관리 대상	직접관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		간접관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	지자체 비관리 대상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
수도사용	수도 소계	24,286	23,962	24,076	24,056	24,508	23,883	23,924	23,750	23,588	23,809	24,059	
	지자체 관리 대상	직접관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		간접관리	24,286	23,962	24,076	24,056	24,508	23,883	23,924	23,750	23,588	23,809	24,059
	지자체 비관리 대상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

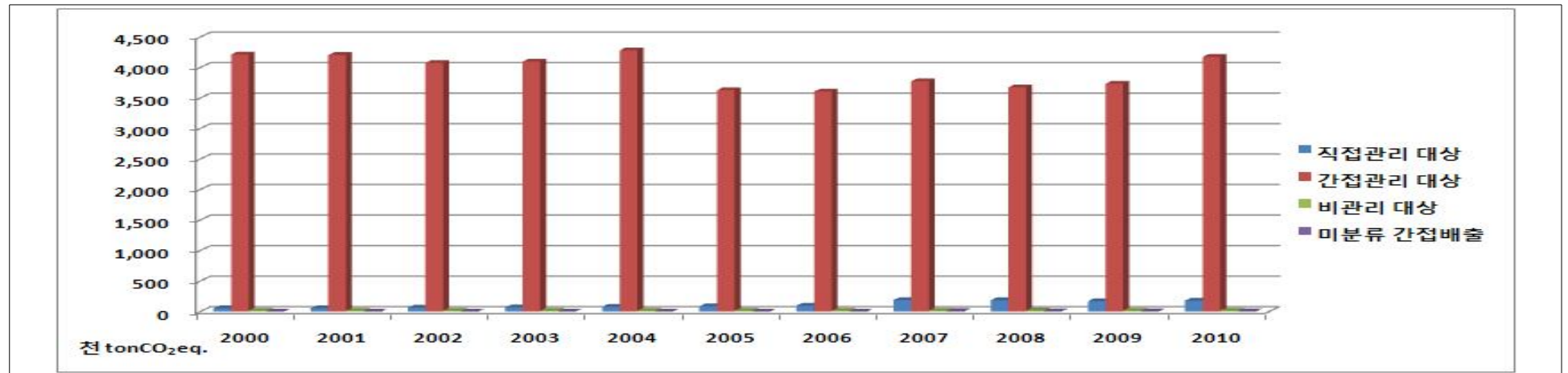
전주시 기후변화대응 종합계획

<계속>

구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
폐기물 배출	폐기물 소계	446,770	435,126	373,150	453,000	526,994	135,781	109,029	164,054	108,155	154,635	590,800	
	지자체 관리 대상	직접관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		간접관리	446,770	435,126	373,150	453,000	526,994	135,781	109,029	164,054	108,155	154,635	590,800
	지자체 비관리 대상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 주) 1. 수도사용 배출량의 경우 전력배출량과 중복산정 될 수 있기 때문에 혼합배출량 산정 시 제외
 2. 폐기물 혼합 배출량 = scope 1 + (scope 2 - scope 1) : 결국 발생기준 scope 2 배출량만을 의미

자료) 전주시 온실가스 배출량 산정, 한국환경공단



(그림 3-4) 전주시 지자체 관리권한을 고려한 온실가스 배출량 추이(혼합 배출량 기준)

3.2 온실가스 배출·흡수량 전망

3.2.1 온실가스 배출·흡수량 전망방법

1) 가정부문

- 다음 식은 가정부문에서의 에너지소비량을 구하는 식으로, 온실가스 배출량은 에너지원별 에너지소비량에 탄소배출계수 및 질량비를 곱하여 산정하였다.

$$ER_t(s,e) = \left(\sum_e ER_0(s,e) \right) \times AT_t(s) \times SS_t(s,e) \div EE_t(s,e)$$

$$AT_t(s) = HH_t \times HR_t(s) \times TI_t \times AR_t$$

ER : 가정부문 에너지소비량

AT : 활동량

SS : 서비스 점유율

EE : 에너지효율(국가 자료)

HH : 세대수(전라북도 자료)

HR : 보급률(전국자료 및 전라북도 자료)

TI : 사용시간(세대원수)(국가 자료)

AR : 주택면적(전라북도 자료)

* 0 : 기준년도, s : 서비스, e : 에너지, t : 목표년도

2) 상업·공공부문

- 다음 식은 상업·공공부문에서의 에너지소비량을 구하는 식으로, 온실가스 배출량은 에너지원별 에너지소비량에 탄소배출계수 및 질량비를 곱하여 산정하였다.

$$EC_t(s,e) = \left(\sum_e ER_0(s,e) \right) \times AT_t(s) \times SS_t(s,e) \div EE_t(s,e)$$

EC : 상업·공공부문 에너지소비량

AT : 활동량

SS : 서비스 점유율(국가 자료)

EE : 에너지효율(국가 자료)

* 0 : 기준년도, s : 서비스, e : 에너지, t : 목표년도

3) 수송부문

- 다음 식은 수송부문에서의 에너지소비량을 구하는 식으로, 온실가스 배출량은 에너지원별 에너지소비량에 탄소배출계수 및 질량비를 곱하여 산정하였다.

$$ET_t(s,e) = \left(\sum_e ET_0(s,e) \right) \times AT_t(s) \times SS_t(s,e) \div EE_t(s,e)$$

ET : 수송부문 에너지소비량

AT : 활동량

SS : 서비스 점유율(전라북도 자료)

EE : 에너지효율(국가 자료)

* 0 : 기준년도, s : 서비스, e : 에너지, t : 목표년도

4) 산업부문

- 다음 식은 제조업 및 건설업, 농림어업 부문에서의 온실가스 배출량을 산정하는 식으로, 각 에너지원별 에너지소비량에 탄소배출계수 및 질량비를 곱하여 산정하였다.

$$CO_2 = EI(e) \times EF(e) \times 44/12$$

EI : 제조업 및 건설업, 농림어업 부문 에너지소비량

EF : 탄소배출계수

e : 에너지

3.2.2 배출계수

1) 한국환경공단 배출계수

- 전주시 온실가스 배출·흡수량 전망에서 사용된 배출계수의 경우 한국환경공단에서 제시한 배출계수로 부문별 온실가스 배출량 산정에서 사용된 배출계수와 동일하게 사용하였다.

2) 국립환경과학원 배출계수

- 다음 표는 국립환경과학원에서 제시한 배출계수로서, 한국환경공단과 상이하게 toe 기준 배출계수(1996 IPCC G/L)를 사용하는 것으로 조사되었다.

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<표 3-12> 국립환경과학원에 제시된 배출계수

(단위 : ktonCO₂/ktoe)

구분		2005	2020
가정 상업 공공	석탄류	4.03	4.03
	석유류	2.98	2.98
	가스류	2.34	2.34
	전력	2.25	2.02
수송 산업	등유	2.98	2.98
	휘발유	2.87	2.87
	경유	3.07	3.07
	벙커유	3.21	3.21
	JET	2.96	2.96
	LPG	2.61	2.61
	LNG	2.34	2.34
전력	2.25	2.02	
산업	석탄류	3.88	3.88
	부탄	2.61	2.61
	프로판	2.55	2.55
	중유	3.21	3.21
	기타	2.94	2.94

3.2.3 온실가스 배출·흡수량 전망을 위한 활동자료

1) 가정부문 활동자료

가. 분야(용도)별 에너지원 구분

- 가정부문의 경우 난방, 냉방, 조명, 취사, 가전기기 등을 사용함으로써 인해 석탄, 에너지유(휘발유, 등유, 경유, 중유 등), LPG(프로판, 부탄), 도시가스, 전력이 소비되며, 난방의 경우에는 모든 에너지가, 취사의 경우에는 LPG와 도시가스, 전력이 소비된다. 또한 전력은 모든 활동에 의해 소비되는 것으로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-13> 가정부문 용도별 에너지원별 사용자료

구분	석탄	에너지유	LPG	도시가스	전력
난방	○	○	○	○	○
냉방					○
조명					○
취사			○	○	○
냉장고					○
TV					○
세탁기					○
기타가전기기					○

자료) 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

<표 3-14> 가정부문의 에너지소비기기의 구분

구분	에너지소비기기	소비에너지
난방	보일러, 보조난방	연탄, 등유, 휘발유, 우드(펠릿), 전기, 가스
냉방	에어콘, 선풍기	전력
조명	백열등, 형광등	전력
취사	가스렌지, 전자렌지, 전기밥솥	도시가스, LPG, 전력
가전기기	냉장고, 세탁기 등 가전기기	전력

자료) 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

나. 미래 에너지 사용량 산정

- 미래 에너지 사용량은 각 용도별 에너지 사용량을 구분하고 미래 에너지 사용량에 영향을 미치는 활동량, 에너지원단위, 탄소집약도 등을 구분하여 파악하였다.
- 활동자료의 경우 세대수, 가구원수, 인구 등을 고려하여 산정하며, 원단위는 평균바닥면적, 보급률 예측치 등을 이용하여 산정한다.
- 탄소집약도인 에너지원점유율의 경우 녹색성장위원회의 가정부문 에너지원별 전망 및 국가에너지기본계획을 참고로 하여 산정하였다.

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

- 전주시 인구수의 경우 「2025년 전주시기본계획」에 제시되어 있는 인구 및 가구수 예측 자료를 사용하였으며, 2030년의 경우 2020년~2025년까지의 연평균 증가율을 이용하여 예측하였다.

<표 3-15> 전주시 인구, 가구수 및 가구 구성원수 예측

구분	2005	2010	2020	2025	2030
인구(인)	621,749	641,525	768,983	780,229	791,664
가구수(수)	209,069	234,415	295,800	300,000	304,260
가구 구성원수(인)	3.0	2.7	2.6	2.6	2.6

<표 3-16> 전주시 자연증가분+사회증가분 인구 예측

구분		인구(명)						
		2005년	2010년	2015년	2020년	2025년	2030년	
자연적 증가인구(명)		621,749	641,525	655,894	668,716	679,962	691,397	
사회적 증가인구(명)		-	-	62,652	100,267	100,267	100,267	
합계		-	-	62,652	37,615	-	-	
미래성장 4대 대형 사업	소계	-	-	43,222	7,182	-	-	
	친환경에코타운	-	-	13,651	-	-	-	
	전주권혁신도시	-	-	12,636	-	-	-	
	만성동 복합단지	-	-	6,715	-	-	-	
	친환경 첨단복합단지	1단계	-	-	5320	-	-	-
		2단계	-	-	-	2,282	-	-
		3단계	-	-	4,900	4,900	-	-
도시 및 조거환경정비 기본계획		-	-	13,165	24,618	-	-	
도시 및 택지개발 사업	소계	-	-	2,233	5,815	-	-	
	서부신시가지	-	-	634	-	-	-	
	효천지구	-	-	-	5,815	-	-	
	효자 4지구	-	-	761	-	-	-	
	효자 5지구	-	-	838	-	-	-	
공동주택 사업		-	-	4,032	-	-	-	
합계		621,749	641,525	718,546	768,983	780,229	791,664	

자료) 2025년 전주시기본계획, 전주시, 2012.10

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-17> 전주시 가정부문 활동량 변화

(단위 : 대/가구, %)

구분	냉방	난방 및 온수	취사	조명	냉장고	TV	기타	
2005	1	1	1	1	1	1	1	
2020	추이	2.987	1.576	1.237	1.803	1.501	1.444	1.489
	증가율	198.7	57.6	23.7	80.3	50.1	44.4	48.9
2030	추이	4.737	1.856	1.273	2.121	1.596	1.485	1.551
	증가율	373.7	85.6	27.3	112.1	59.	48.5	55.1

- 다음 표는 전력거래소에서 예측한 기기별 보급률이며, 가전제품 보급률 추이의 경우 냉방은 대표적으로 에어컨의 보급률을 사용하였다.
- 가전제품 중 에너지소비량이 가장 많은 냉장고와 TV는 국가 보급률을 적용하였으며, 기타 가전제품의 보급률은 총 28개 제품 보급률의 평균값을 사용하였고 전력거래소자료에 보급률예측을 한 제품들은 보급률 증가율을 이용하여 예측하였다.

<표 3-18> 가전제품 보급률 추이전망

구분	2007	2010	2015	2020
TV	1.47	1.48	1.49	1.5
냉장고	1.02	1.02	1.03	1.04
세탁기	0.99	1	1.01	1.01
선풍기	1.77	1.79	1.82	1.85
에어컨	0.51	0.62	0.8	0.97
전기다리미	0.99	0.99	1	1
전자레인지	0.78	0.8	0.78	0.8
오디오	0.64	0.65	0.67	0.68
비디오	0.68	0.68	0.68	0.69
헤어드라이기	1.03	1.04	1.04	1.05
가습기	0.35	0.37	0.39	0.4
진공청소기	0.81	0.83	0.84	0.85
컴퓨터	0.8	0.82	0.84	0.85
평균	0.76	0.77	0.78	0.79

주) 평균(전자레인지~컴퓨터) 자료 : 전력거래소(2006. 2009)

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<표 3-19> 전주시 가정부문 보급률 추이

구분		냉방	난방 및 온수	취사	조명	냉장고	TV	기타
2005		0.38	1	1	9.01	1.65	1.47	0.76
2020	추이	0.72	1	1	9.01	1.75	1.5	0.8
	증가율(%)	89.5	0	0	0	6.1	2.0	5.3
2030	추이	0.97	1	1	9.01	1.81	1.5	0.81
	증가율(%)	155.3	0	0	0	9.7	2.0	6.6

- 다음 표는 용도별 에너지효율을 나타낸 것으로, 「지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07」 자료를 참조한 것이다.

<표 3-20> 가정부문 에너지 효율개선

구분		기준년도 (2005)	효율개선 (2020)	근거
냉방		1	1.18	LG전자, 2008, LG 지속가능경영보고서
난방		1	1.08	2020년에 일반보일러를 컨덴싱보일러로 교체한다고 가정
취사		1	1.18	일반 가스렌지에서 고화력렌지로 교체 (45%에서 53% 교체)
조명	백열등에서 LED로 교체	1	1.2	2013년 이후 백열등을 LED로 전환 시 개선을 적용 LED는 백열전구에 비해 87% 저감가능(지경부)
가전기기	냉장고	1	1.17	LG전자, 2008, LG 지속가능경영보고서
	TV	1	1.14	LG전자, 2008, LG 지속가능경영보고서
	기타	1	1.06	

자료) 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

- 다음 표는 가정부문 용도별 에너지원 점유율을 전망하기 위한 참조자료로써, 국가 가정부문 에너지원별 최종에너지수요 전망 자료이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-21> 국가 가정부문 에너지원별 최종에너지수요 전망

(단위 : 천TOE)

구분	2005	2020	2030	'05-'20 연평균증가율(%)	'20-'30 연평균증가율(%)	'05-'30 연평균증가율(%)
석탄	1,074	663	230	-3.16	-10.05	-5.98
	4.8%	2.4%	0.8%	-4.55	-10.63	-7.03
석유	6,124	1,702	1,243	-8.18	-3.09	-6.18
	27.2%	6.1%	4.2%	-9.50	-3.72	-7.23
도시가스	9,524	16,475	17,628	3.72	0.68	2.49
	42.2%	58.9%	59.0%	2.24	0.02	1.35
전력	4,375	6,503	7,398	2.68	1.30	2.12
	19.4%	23.2%	24.8%	1.21	0.64	0.98
열에너지	1,358	2,438	2,957	3.98	1.95	3.16
	6.0%	8.7%	9.9%	2.49	1.29	2.01
신재생 에너지	89	208	419	5.82	7.25	6.39
	0.4%	0.7%	1.4%	4.31	6.56	5.20
계	22,544	27,989	29,875	1.45	0.65	1.13

자료) 1. 녹색성장위원회

2. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

- 다음 표는 국가와 전라북도 가정부문 에너지원별 최종에너지수요 전망 자료를 이용하여 전주시 가정부문 용도별/에너지원별 에너지 수요 전망을 나타낸 것으로, 2020년 난방 및 운수의 경우 석유류와 전력의 사용은 줄고 도시가스 및 신재생에너지 소비가 증가하며, 취사의 경우 2005년에는 전력이 대부분을 차지하였으나, 2020년 전력 소비가 감소하고 도시가스의 소비가 약 78%로 대부분을 차지하는 것으로 전망되었다.
- 또한 냉방 및 조명, 기타 가전기기 사용의 경우 2005년과 마찬가지로 100% 전력 소비가 이루어 질 것으로 전망된다.

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<표 3-22> 전주시 가정부문 용도별/에너지원별 에너지 수요 전망

(단위 : %)

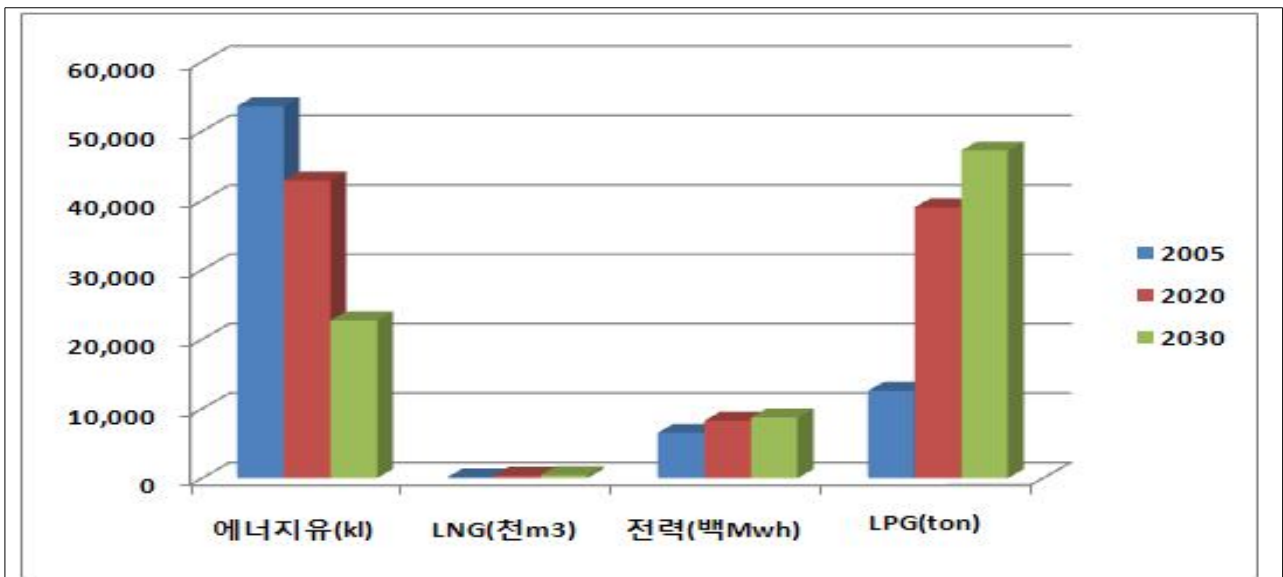
구분	냉방			난방 및 온수			취사			조명			기타		
	2005	2020	2030	2005	2020	2030	2005	2020	2030	2005	2020	2030	2005	2020	2030
석탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
석유	0	0	0	60.2	32	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
도시 가스	0	0	0	22.2	55	66	40	77.7	76	0	0	0	0	0	0
바이오 매스	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
풍력/ 태양	0	0	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
열 에너지	0	0	0	0	2.7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
전력	100	100	100	17.6	10	15	60	22.3	24	100	100	100	100	100	100
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

- 다음 표는 2005년 전주시 가정부문 에너지원별 사용량과 활동량 변화, 에너지원 점유율(탄소집약도), 에너지 효율 등을 고려하여 산정한 2020년과 2030년 가정부문 에너지 사용량을 나타낸 것이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-23> 전주시 가정부문 에너지원별 사용량

구분	단위	2005	2020	2030	
석탄	Gg	0	0	0	
휘발유	kl	3	0	0	
실내등유		43,611	34,886	18,486	
보일러등유		1,544	1,235	654	
경유		1,522	1,217	645	
경질중유		0	0	0	
중유		0	0	0	
벙커C유		6,940	5,552	2,942	
프로판		ton	11,602	35,993	43,560
부탄			978	3,034	3,672
부생연료유(등유형)	kl	0	0	0	
부생연료유(중유형)		0	0	0	
LNG	천m ³	122	378	458	
전력	kwh	652,942,661	827,952,423	875,406,691	



(그림 3-5) 가정부문 에너지원별 사용량

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

2) 상업·공공부문 활동자료

가. 분야(용도)별 에너지원 구분

- 상업·공공부문의 경우 난방 및 온수, 냉방, 조리, 설비 및 자가발전, 조명 등을 사용함으로 인해 에너지유(휘발유, 등유, 경유, 중유 등), LPG(프로판, 부탄), 도시가스, 전력이 소비된다.

<표 3-24> 상업·공공부문 용도별 에너지원별 사용자료

구분	석탄	에너지유	LPG	도시가스	전력
난방 및 온수	○	○	○	○	○
냉방		○	○	○	○
조리	○	○	○	○	○
설비 및 자가발전		○	○	○	○
조명					○
기타		○	○	○	

자료) 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

나. 미래 에너지 사용량 산정

- 미래 에너지 사용량은 상업연면적에 비례한다고 가정하며, 기준연도(2005년)의 단위연면적에 해당하는 에너지소비량을 각 단위에너지소비량으로 산정한다.

<표 3-25> 전주시 상업건물연면적 추이

구분	2005	2010	2020	2030
건물연면적(km ²)	155.8	168	301.7	323.8

* 전주시 총 면적에 전라북도 상업연면적 비율 적용

- 다음 표는 용도별 에너지효율을 나타낸 것으로, 「지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07」자료를 참조한 것이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-26> 상업·공공부문 에너지 효율개선

구분		기준년도 (2005)	효율개선 (2020)	근거
냉방		1	1.3	LG전자, 2008, LG 지속가능경영보고서
난방		1	1.072	지경부, 2008, 국가에너지기본계획
취사		1	1.14	녹색위, 2009
조명	백열등에서 LED로 교체	1	1.2	2013년 이후 백열등을 LED로 전환 시 개선을 적용 LED는 백열전구에 비해 87% 저감가능(지경부)
설비·자가발전·기타		1	1.14	녹색위, 2009

자료) 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

- 다음 표는 가정부문 용도별 에너지원 점유율을 전망하기 위한 참조자료로서, 국가 가정부문 에너지원별 최종에너지수요 전망 자료이다.

<표 3-27> 국가 상업·공공부문 에너지원별 최종에너지수요 전망

(단위 : 천TOE)

구분	2005	2020	2030	'05-'20 연평균증가율(%)	'20-'30 연평균증가율(%)	'05-'30 연평균증가율(%)
석유	4,734	2,754	2,124	-0.0355	-0.0256	-0.0316
	25.7%	9.8%	5.8%	-0.0626	-0.0502	-0.0576
도시 가스	3,292	6,300	8,931	0.0442	0.0355	0.0407
	17.9%	22.3%	24.5%	0.0149	0.0095	0.0127
전력	9,643	17,050	22,119	0.0387	0.0264	0.0338
	52.4%	60.4%	60.7%	0.0095	0.0005	0.0059
열 에너지	172	698	1,102	0.0979	0.0467	0.0771
	0.9%	2.5%	3.0%	0.0670	0.0204	0.0481
신재생 에너지	572	1,440	2,165	0.0635	0.0416	0.0547
	3.1%	5.1%	5.9%	0.0336	0.0154	0.0263
계	18,413	28,242	36,441	0.0289	0.0258	0.0277

자료) 1. 녹색성장위원회

2. 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

- 다음 표는 국가와 전라북도 상업·공공부문 에너지원별 최종에너지수요 전망 자료를 이용하여 전주시 상업·공공부문 용도별/에너지원별 에너지 수요 전망을 나타낸 것이다.
- 향후 전주시 상업·공공부문 에너지 소비의 경우 석유류의 소비는 줄고 도시가스 및 풍력/태양 에너지, 전력의 소비가 증가할 것으로 전망된다.

<표 3-28> 전주시 상업·공공부문 용도별/에너지원별 에너지 수요 전망

(단위 : %)

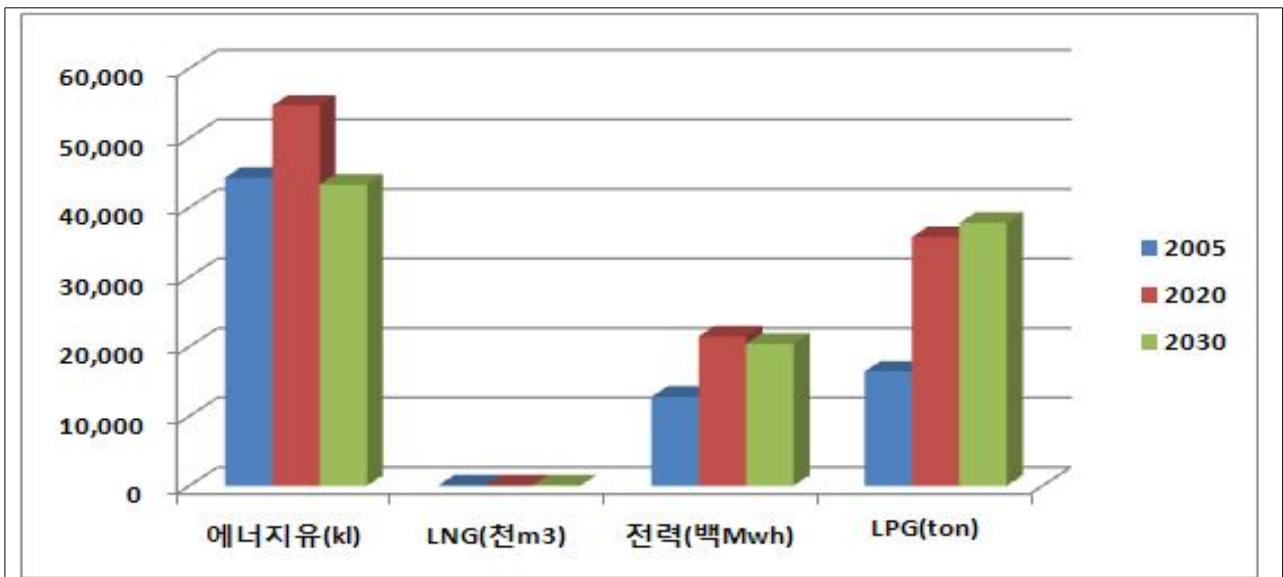
구분	난방 및 온수			냉방			조리			설비 및 자가발전			조명 및 기타		
	2005	2020	2030	2005	2020	2030	2005	2020	2030	2005	2020	2030	2005	2020	2030
석유	27.7	10.1	2.9	0.2	0	0	2.7	0	0	0.6	0	0	0.1	0	0
도시가스	19.9	25.9	30.4	2	6.3	3.9	73.3	75.1	76.2	0.7	0	0	0	0	0
바이오매스	0	0	2	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
풍력/태양	0	5	3	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
열에너지	0	2.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
전력	52.4	56.9	59.7	97.8	94.6	96.4	24	25.3	24.1	98.8	100	100	99.9	100	100
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

- 다음 표는 2005년 전주시 상업·공공부문 에너지원별 사용량과 활동량 변화, 에너지원 점유율(탄소집약도), 에너지 효율 등을 고려하여 산정한 2020년과 2030년 상업·공공부문 에너지 사용량을 나타낸 것이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-29> 전주시 상업·공공부문 에너지원별 사용량

구분	단위	2005	2020	2030	
석탄	Gg	0	0	0	
휘발유	kl	59	40	12	
실내등유		17,095	11,598	3,381	
보일러등유		1,395	946	276	
경유		5,761	3,909	1,139	
경질중유		5	3	1	
중유		0	0	0	
벙커C유		2,703	1,834	535	
프로판		ton	15,206	33,106	34,977
부탄			1,232	2,682	2,834
부생연료유(등유형)	kl	602	408	119	
부생연료유(중유형)		227	154	45	
LNG	천m ³	36	78	83	
전력	kwh	1,278,139,908	2,149,101,432	2,041,098,569	



(그림 3-6) 상업·공공부문 에너지원별 사용량

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

3) 수송부문 활동자료

- 도로수송부문의 경우 분류체계가 IPCC와 우리나라가 상이하기 때문에 타 부문과 같이 에너지원별 예측방법을 사용하기에는 어려움이 있으므로, 전라북도 에너지사용량의 연평균 증감률을 이용하여 전주시 도로수송부문 에너지사용량을 예측하였다.
- 또한 철도수송부문의 경우 2000년~2010년 전주시 철도 경유사용량을 이용하여 추세분석을 실시하였다.

<표 3-30> 전주시 자동차등록대수 예측

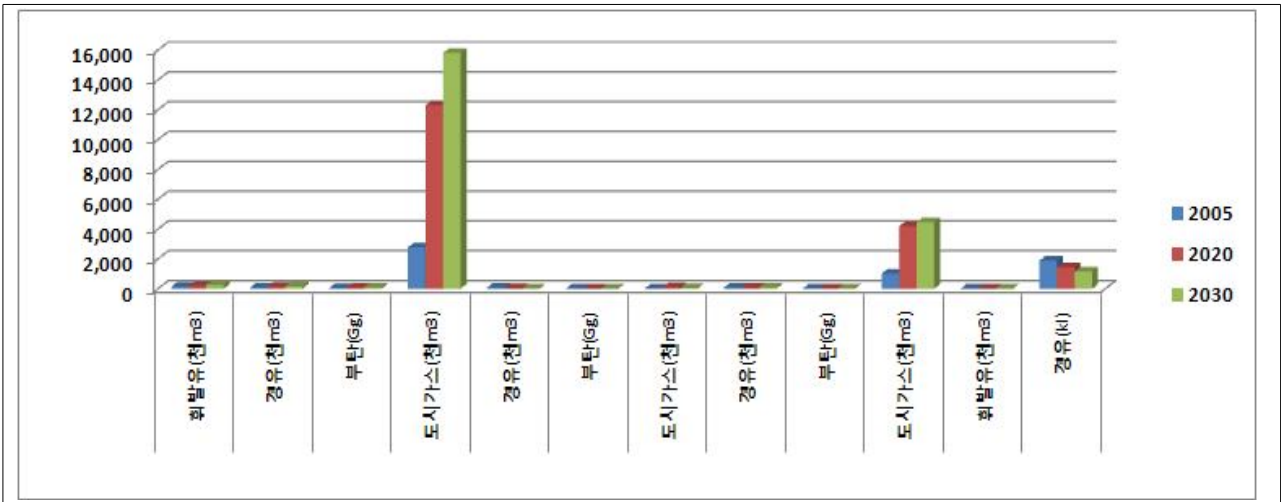
(단위 : 대수)

구분	승용차	소형트럭	중형트럭 및 버스	
		승합차	화물차	특수차
2005	149,925	12,611	38,432	315
2020	261,382	6,980	40,894	589
2030	335,947	2,509	43,516	752

<표 3-31> 전주시 수송부문 활동자료

구분		2005	2020	2030	
도로수송	승용차	휘발유(천m ³)	119	198	255
		경유(천m ³)	78	118	152
		프로판(Gg)	0	0	0
		부탄(Gg)	41	65	84
		도시가스(천m ³)	2,775	12,300	15,809
	소형트럭	휘발유(천m ³)	0	0	0
		경유(천m ³)	71	31	11
		프로판(Gg)	0	0	0
		부탄(Gg)	3	2	1
		도시가스(천m ³)	15	95	34
	중형트럭 버스	휘발유(천m ³)	0	0	0
		경유(천m ³)	62	60	64
		프로판(Gg)	0	0	0
		부탄(Gg)	6	8	8
		도시가스(천m ³)	1,016	4,187	4,468
	이륜차	휘발유(천m ³)	1	1	1
	철도수송	경유사용량(kl)	1,896	1,433	1,155

전주시 기후변화대응 종합계획



(그림 3-7) 수송부문 에너지원별 사용량

4) 산업부문 활동자료

가. 부문별-에너지원별 에너지 사용량 산정

- 산업부문은 다음 표의 체계대로 분류할 수 있으며, 세분류 단위의 데이터 접근이 어려우므로 제조업 및 건설업과 농업/임업/어업 부문으로 나누어 배출량을 산정하고 전망한다.

<표 3-32> 산업부문 분류 체계 및 사용 에너지원

분류	세분류	사용에너지원	
연료연소	제조업 및 건설업	경유, 나프타, 보일러 등유, 무연탄, 유연탄, 석유코크, 윤활기유, 휘발유, B-A유, B-B유, B-C유, LNG, 프로판, 파라핀왁스, 용제, 실내등유, 부탄, JET A-1, 전력, 기타	
			철강산업
			비철금속산업
			화학산업
			펄프, 제지 및 인쇄업
			식품 가공 및 담배제조업
			비금속광물
			수송장비
			기계류
			채굴 및 채설(연료제외)
			목재 및 목제품
	건설		
	섬유 및 가죽		
	미분류 산업		
농업/임업/어업	고정형		
	비포장도로용 차량 및 기타 기계류		
	어업(이동형 연소)		

자료) 지자체 기후변화대응종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인, 2010.07

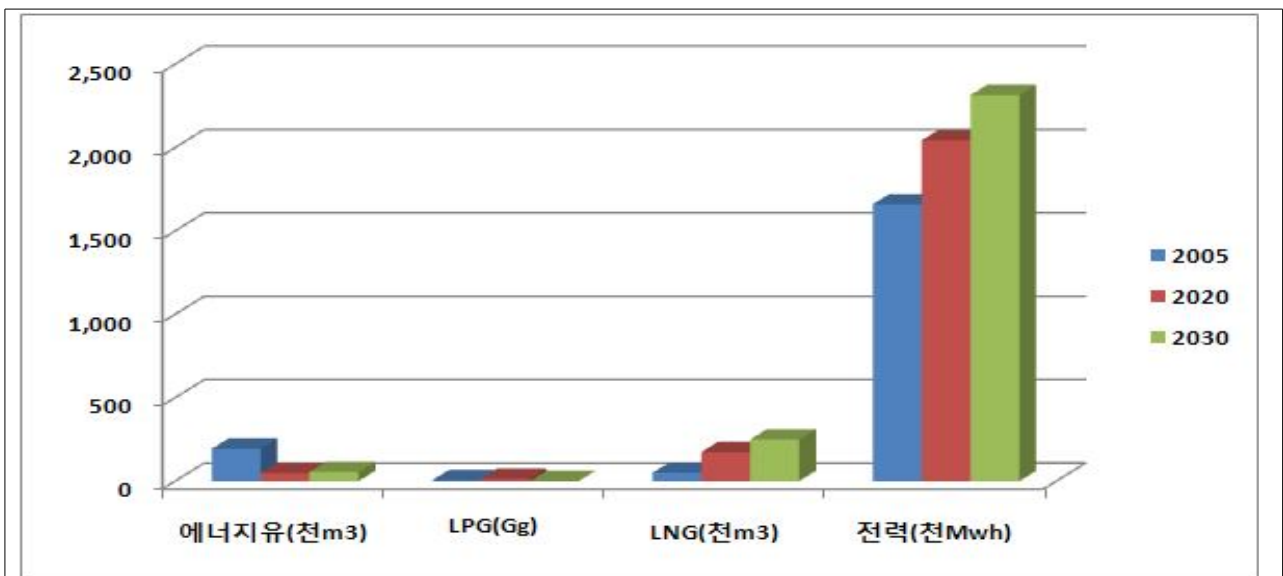
제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

나. 미래 에너지 사용량 산정

- 제조업 및 건설업, 농림어업부문의 경우 에너지원별 사용량을 전망하기 위하여 2000년~2010년까지의 전주시 에너지원별 사용량을 이용하여 추세분석을 실시하였다.

<표 3-33> 전주시 제조업 및 건설업부문 에너지원별 사용량

구분	단위	2005	2020	2030
휘발유	천m ³	0.34	0.32	0.45
실내등유		2.47	1.99	2.47
보일러등유		0.34	0.34	0.44
경유		7.27	14.98	20.15
경질중유		0	0	0
중유		0	0	0
벙커C유		182.03	28.24	28.24
프로판		Gg	4.54	13.39
부탄	0.03		0.03	0.03
부생연료유(등유형)	천m ³	0.41	0.55	0.77
부생연료유(중유형)		1.02	1.13	1.66
LNG	천m ³	49.51	174	250
전력	kwh	1,659,605,505	2,042,870,573	2,315,244,671

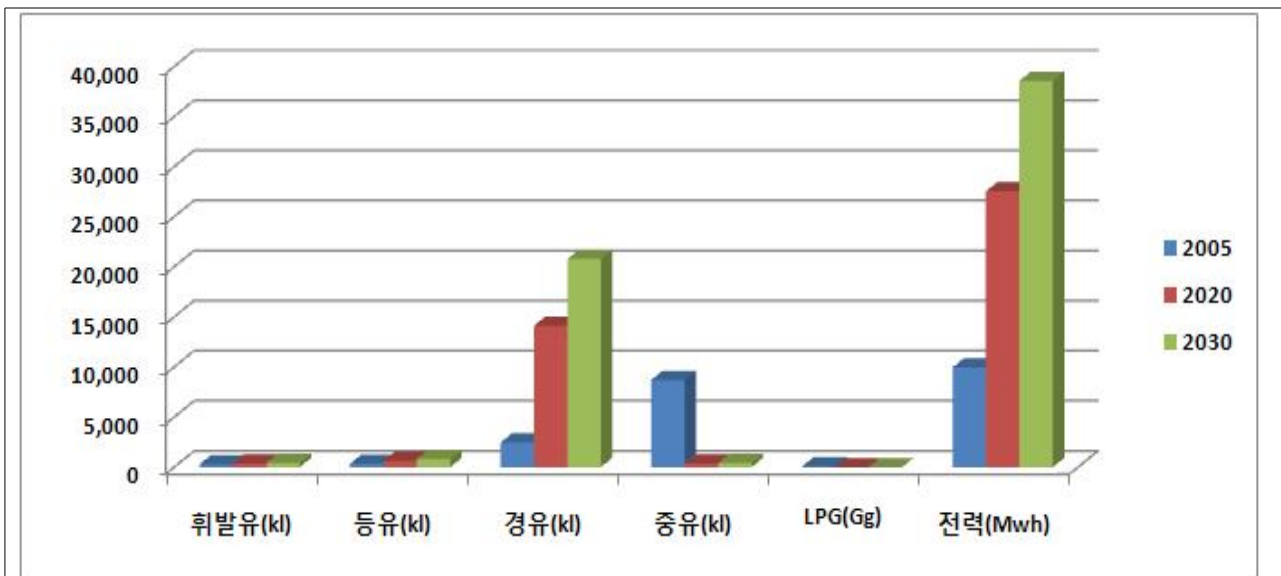


(그림 3-8) 제조업 및 건설업부문 에너지원별 사용량

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-34> 전주시 농림어업부문 에너지원별 사용량

구분	단위	2005	2020	2030
휘발유	kl	270	355	413
실내등유		327	635	798
보일러등유		0	2	2
경유		2,454	14,120	20,788
경질중유		179	115	116
중유		43	50	70
병커C유		8,476	212	212
프로판		Gg	53	0
부탄	1		0	0
부생연료유(등유형)	kl	0	0	0
부생연료유(중유형)		0	0	0
LNG	천m ³	0	0	0
전력	kwh	9,942,661	27,531,104	38,561,465



(그림 3-9) 농림어업부문 에너지원별 사용량

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

5) AFOLU부문 활동자료

- AFOLU부문 온실가스 배출량 전망의 경우 2000년~2010년까지의 각 활동자료를 추세평가하여 2015년, 2020년, 2030년 활동자료를 예측하고, 각각의 배출계수를 곱하여 산정하였다.
- AFOLU부문 배출량 전망을 위한 주요 활동자료는 다음과 같다.

<표 3-35> 전주시 가축종별 사육두수 예측

(단위 : 마리)

구분		2005	2015	2020	2030
한육우	송아지	144	97	43	11
	비육우	65	99	98	95
	번식우	220	152	74	11
젖소	육성우	42	19	14	14
	착유우	36	19	11	11
돼지		6,277	2,798	1,778	350
닭	산란계	40,738	46,352	54,335	70,303
	육계	129,985	205,213	253,424	349,846
	기타닭	11,718	31,129	40,045	57,876
오리		181	337	337	337
칠면조		42	37	35	31
거위		13	50	62	87
마필		63	48	44	35
산양		183	773	999	1,450
면양		5	12	16	23
사슴		332	178	127	24
토끼		6,480	1,869	1,964	2,155

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-36> 전주시 토지이용부문 예측

구분		2005	2015	2020	2030		
임지	임목축적 (m ³)	침엽수	178,846	309,065	366,965	482,767	
		활엽수	165,287	294,033	355,313	477,874	
		혼효림	113,773	203,234	244,928	328,314	
	영급별 산림면적 (ha)	침엽수	I	144	196	227	288
			II	350	332	318	291
		활엽수	I	18	19	20	22
			II	57	38	25	12
		혼효림	I	0	0	0	0
			II	142	129	123	112
농경지(ha)	논	4,816	4,096	3,756	3,076		
	밭	1,962	1,696	1,568	1,312		
	과수원	25	27	28	30		
초지(ha)		107	168	193	243		
습지(ha)	양어장	1	1	1	1		
	구거	426	407	399	381		
	유지	182	168	162	149		

<표 3-37> 전주시 농작물별 면적 및 생산량 예측

(단위 : ha, ton)

구분		2005	2015	2020	2030
미곡	면적	3,420	2,434	1,818	585
	생산량	24,479	15,851	11,035	1,403
맥류	면적	425	1,148	1,485	2,220
	생산량	1,393	5,314	6,881	10,015
잡곡	면적	12	8	8	8
	생산량	40	35	42	55
두류	면적	58	149	196	289
	생산량	94	249	330	491
서류	면적	28	21	21	23
	생산량	560	370	364	353
기타	면적	1,848	1,871	2,026	2,411
	생산량	27,471	26,343	29,426	37,641

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

<표 3-38> 전주시 비료 시비량 예측

(단위 : ton)

구분		2005	2015	2020	2030
요소		1,175	1,188	1,180	1,171
석회질	석회고토	504	504	513	511
	석회석	0	0	0	0
	패화석	38	170	187	219
질소질	논	188	134	100	32
	기타	1,273	564	257	121
유기질	논	44	37	30	14
	기타	71	87	101	133

<표 3-39> 전주시 숙기별 논벼 재배면적 예측

(단위 : ha)

구분	2005	2015	2020	2030
조생종	402	286	214	69
중생종	75	54	40	13
중만생종	2,942	2,094	1,564	503

6) 폐기물부문 활동자료

- 폐기물부문 온실가스 배출량 전망의 경우 생활폐기물 발생량을 제외한 나머지 발생량은 2000년~2010년까지의 폐기물 발생량 자료를 추세평가하여 2015년, 2020년, 2030년 활동자료를 예측하고, 각각의 배출계수를 곱하여 산정하였다.
- 생활폐기물 총 발생량의 경우 「제2차 국가폐기물관리종합계획」에 제시되어 있는 1일1인당발생량(0.91kg/인·일)을 이용하여 2020년 발생량을 전망하였다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 3-40> 전주시 생활폐기물 발생량 예측

구분	2010	2015	2020	2025	2030
인구(인)	646,535	718,546	768,983	780,229	791,664
총 발생량(톤/일) ¹	595	654	700	710	720
매립(톤/일, %)	32	111(17)	119(17)	121(17)	122(17)
소각(톤/일, %)	102	150(23)	161(23)	163(23)	166(23)
재활용(톤/일, %)	461	392(60)	420(60)	426(60)	432(60)

주) 1. 국가 1일1인당 발생량 0.91kg/인·일 이용

2. 2015, 2020, 2025, 2030년의 매립, 소각, 재활용 처리의 경우 국가목표율 참조

<표 3-41> 전주시 사업장폐기물 발생량 예측

구분		2005	2015	2020	2030
사업장배출 시설계폐기물 (톤/일, %)	계 ¹	1,528	1,956	2,213	2,832
	매립	108	196(10)	221(10)	283(10)
	소각	73	102(5.2)	115(5.2)	147(5.2)
	재활용	1,343	1,655(84.6)	1,872(84.6)	2,396(84.6)
	기타	5	4(0.2)	4(0.2)	6(0.2)
건설폐기물 (톤/일, %)	계 ²	747	2,419	4,353	14,096
	매립	38	242(10)	435(10)	1,410(10)
	소각	0.4	126(5.2)	226(5.2)	733(5.2)
	재활용	709	2,046(84.6)	3,683(84.6)	11,925(84.6)
	기타	-	5(0.2)	9(0.2)	28(0.2)

주) 1. 국가 사업장배출시설계폐기물 연평균 증가율(2008년~2011년) 2.5% 이용

2. 국가 건설폐기물 연평균 증가율(2008년~2011년) 12.5% 이용

3. 2015, 2020, 2030년의 매립, 소각, 재활용, 기타처리의 경우 국가목표율 참조

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망

○ 폐기물부분 배출량 전망을 위한 주요 활동자료는 다음과 같다.

<표 3-42> 전주시 폐기물 발생량 예측

구분		단위	2005	2015	2020	2030
매립 폐기물	생활폐기물	ton/day	187	111	119	122
	사업장배출시설계폐기물 ^{a)}		108	196	221	283
	건설폐기물		38	0.05	0.05	0.05
	지정폐기물	ton/yr	863	3,317	4,523	6,936
소각 폐기물	생활폐기물	ton/day	5	150	161	166
	사업장배출시설계폐기물 ^{a)}		73	102	115	147
	건설폐기물		0.4	18	24	36
	지정폐기물	ton/yr	1,985	425	217	217
음식물류 재활용 폐기물		ton/day	223	358	443	614
하·폐수	하수발생량	m ³ /day	252,214	342,200	397,373	507,719
	분뇨발생량	인	623,804	649,927	660,455	681,511
	폐수발생량	m ³ /day	101,672	56,623	40,830	9,244

주) a : 2000~2010년까지 배출량이 급격하게 변화하여 추세분석 시 신뢰성부족으로 인하여 11년간의 평균값 적용

전주시 기후변화대응 종합계획

3.2.4 온실가스 배출·흡수량 전망 결과

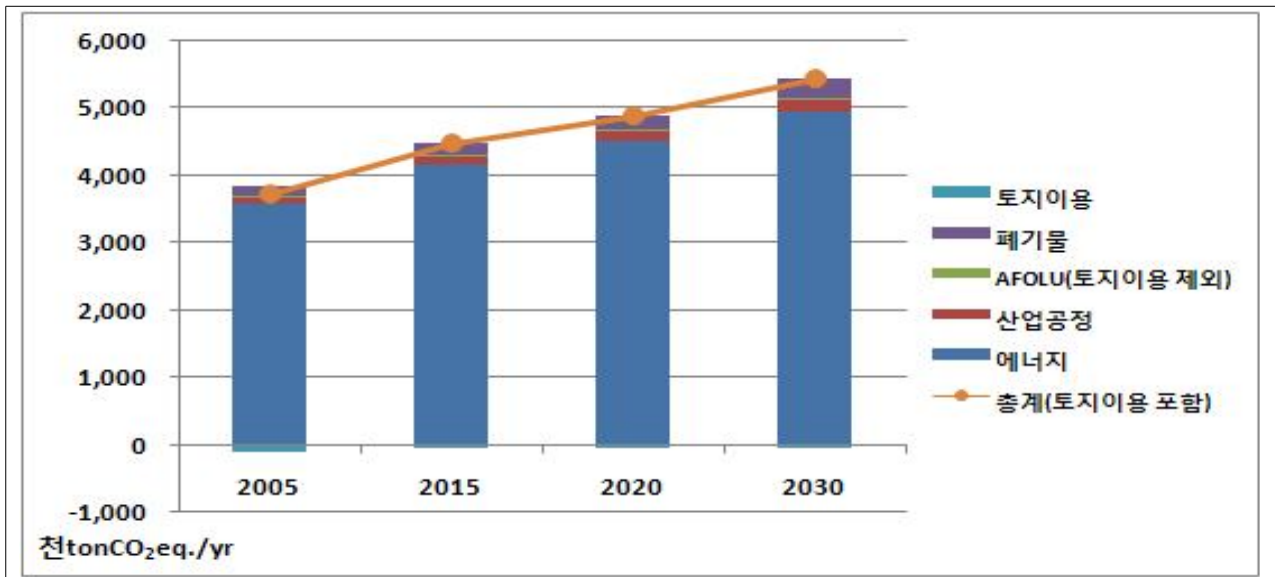
- 다음 표는 국립환경과학원에서 제공하는 온실가스 배출량 예측 프로그램을 이용하여 2015년과 2020년, 2030년의 온실가스 배출·흡수량을 예측한 결과이며, 2015년의 경우 4,478,840tonCO₂eq./yr(토지이용부문 포함)로 2005년 대비 약 20% 증가하는 것으로 조사되었다.
- 2020년의 경우에는 4,876,421tonCO₂eq./yr(토지이용부문 포함)로 2005년 대비 약 31% 증가하는 것으로 조사되었으며, 2030년의 경우에는 2005년 대비 약 46% 증가한 5,425,824tonCO₂eq./yr(토지이용부문 포함)가 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3-43> 전주시 각 부문별 온실가스 배출·흡수량 전망 결과

(단위 : tonCO₂eq./yr)

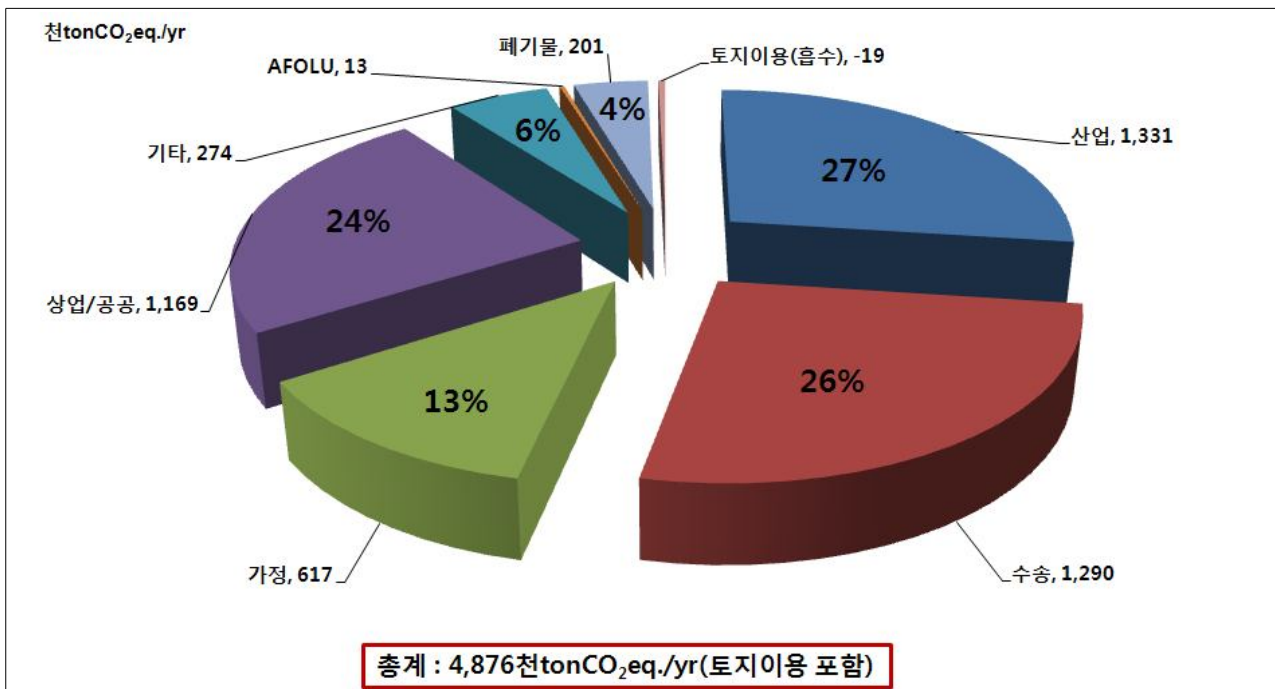
구분		2005	2015	2020	2030	
에너지 분야	가정부문	459,054	559,366	617,464	613,467	
	상업·공공부문	677,878	975,087	1,169,470	1,090,940	
	수송부문	1,002,283	1,175,346	1,290,255	1,529,998	
	산업부문	제조업	1,309,722	1,198,420	1,135,790	1,289,744
		농림어업	38,976	38,355	38,132	35,399
		광업	579	441	387	278
	기타	107,517	219,936	274,036	382,238	
합계	3,596,009	4,166,951	4,525,534	4,942,064		
산업공정		88,746	132,807	156,533	203,986	
AFOLU분야		16,965	15,725	12,557	14,141	
폐기물분야		135,781	179,990	200,836	284,335	
합계		3,837,501	4,495,473	4,895,460	5,444,526	
토지이용분야		-110,588	-16,633	-19,039	-18,702	
총괄 합계		3,726,913	4,478,840	4,876,421	5,425,824	

제3장 연도별 온실가스 배출·흡수량 현황 및 전망



(그림 3-10) 전주시 연도별/분야별 온실가스 배출·흡수량 전망 추이

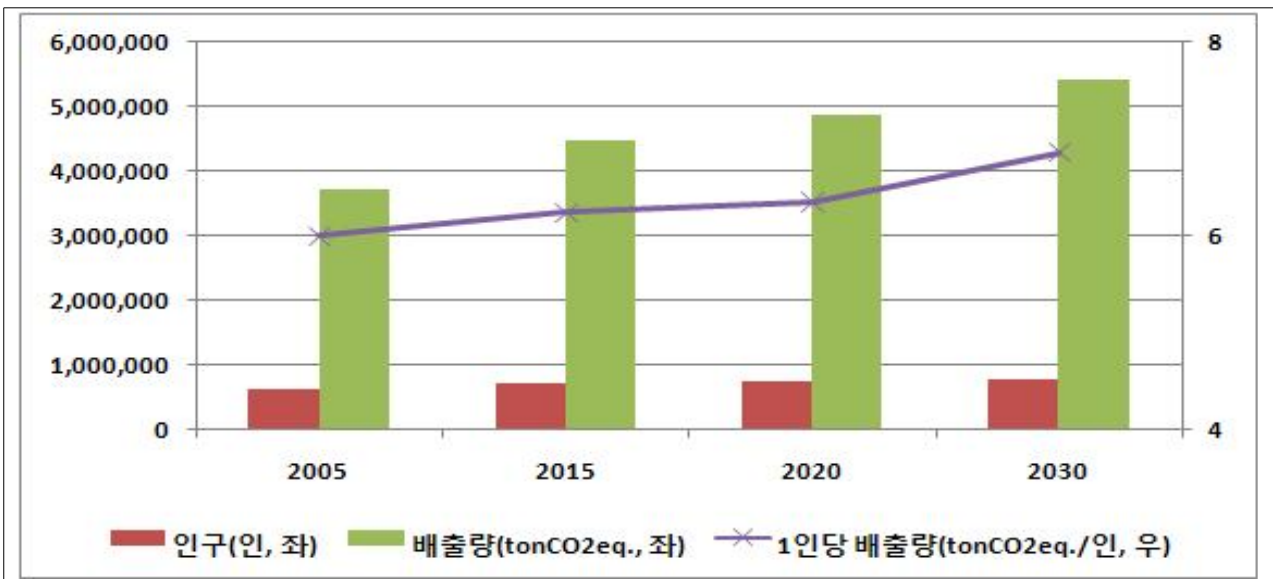
- 다음 그림은 2020년을 기준으로 분야별 온실가스 배출·흡수량 비율을 나타낸 것으로서, 산업부문이 27%로 가장 많이 차지하는 것으로 조사되었으며, 수송과 상업·공공 부문 역시 26%, 24%로 많은 부분을 차지하는 것으로 전망되었다.



(그림 3-11) 2020년 기준 온실가스 분야별 배출 비율

전주시 기후변화대응 종합계획

- 다음 그림은 전주시 온실가스 배출 전망량 원단위 분석을 실시한 것으로서, 전주시의 인구는 2007년 이후 지속적으로 증가되는 것으로 분석되었다.
- 전주시 배출 전망량 원단위 분석결과 2005년의 경우 1인당 6.0tonCO₂eq.을 배출하는 것으로 분석되었으며, 2015년에는 6.2tonCO₂eq./인, 2020년에는 6.3tonCO₂eq./인, 2030년 6.9tonCO₂eq./인으로 분석되어 점차 증가하는 경향으로 분석되었다.



(그림 3-12) 전주시 온실가스 배출 전망량 원단위 분석

제 4장 전주 시 온실가스 잠재력 평가

- 4.1 국내·외 기후변화 대응 사례 조사
- 4.2 국가 신·재생에너지 정책 분석
- 4.3 전주 시 감축 잠재력 평가
- 4.4 온실가스 감축 시나리오

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

4.1 국내·외 기후변화 대응 사례 조사

4.1.1 국외 기후변화 대응 사례 조사

- 다음 표는 국외 주요 국가별 기후변화 대응 방안 및 성과를 나타낸 것으로서, 세부 내용은 다음과 같다.

<표 4-1> 국외 국가별 기후변화 대응 사례 및 성과

국가	도시	대응방안	성과
독일	프라이부르크	태양 에너지	- 연간 21.397MWh 태양광발전 - 만여 명의 일자리 창출
일본	가와사키	무배출 산업시스템	- 폐기물 처리 부담 감소
네덜란드	암스테르담	자전거 이용 활성화	- 자전거의 수송 분담률 38%
미국	시애틀	그린 빌딩	- LEED 프로젝트에 의한 총 CO ² 감축량 연간 19,273ton
브라질	쿠리치바	기존 대중교통체계 정비	- 10명 중 8명 대중교통 이용 - 1인당 유류소비량이 브라질에서 가장 낮음
		녹지조성	- 시민 1인당 녹지면적은 52m ²
		폐기물 재활용	- 전체 발생량의 70%가 재활용
핀란드	코트카	천연가스이용지역난방	- 에너지의 매출은 총 2,900만 유로 - CO ₂ 감축량은 39만 톤
오스트리아	빈	태양열에너지프로젝트	- 태양에너지를 통한 지역경제 활성화
덴마크	코펜하겐	CO ₂ 중립도시(지역난방)	- 약 1,000만 톤의 CO ₂ 감축

1) 독일 태양의 도시 프라이부르크

가. 도시개황

- 위치 : 독일 남서부 바덴뷔르템베르크 주
- 면적 : 153.06km²
- 인구 : 229,144명(2011기준)

나. 사업개요

- 1986년 구소련 체르노빌원전사고 이후 시의회는 에너지 효율화와 다양화를 골자로 하는 '시 에너지 공급기본 콘셉트'를 통과
 - 에너지 효율화 : 절전형 전구 보급, 에너지절약 주택 개발 및 보급
 - 에너지 다양화 : 태양광발전, 풍력발전, 열병합발전 등을 장려
- 1992년 시의 공공건물이나 시가 대여 및 매각한 토지에 건축되는 건축물은 '저에너지 건축'만을 허가하는 조례제정
- 건물 재개발 시 '저에너지 건축'은 비용의 30%를 시에서 보조
- 1996년 에너지절약형 형광램프를 시민들에게 무상배포
- 연중일조시간 1800h, 일조량 1.117kW/m²의 시 자연조건을 태양광 발전으로 활용
- 2000년 독일정부는 재생가능에너지법(EEG)을 제정. 동 법에 따라 전력회사는 장기적으로 재생가능에너지를 통해 생산된 전기를 재생에너지법에 규정된 금액으로 구입해야할 의무를 짐
- 유럽에서 가장 큰 태양 연구소인 프라운호퍼 태양 에너지 시스템 연구소(ISE)와 국제 태양에너지 학회(ISES), 그리고 Solar-factory, Concentrix Solar GmbH, SolarMarkt AG와 같은 기업들, 이밖에 하청업체들과 서비스업체들이 하나의 네트워크를 형성
- 1996년 시의회는 2010년까지 CO₂ 배출량 25% 감축에 합의(기후보호 콘셉트 1997), 추후 2007년 목표치를 2030년까지 1996년 대비CO₂ 배출량의 40% 감소로 상향조정
- 시민들을 대상으로 한 'CO₂ 다이어트', 'CO₂ LIBRI' 등의 캠페인 활동

다. 추진효과

- 2011년 프라이부르크의 태양광발전을 통한 에너지공급량은 21.397MWh이며, 태양광발전과 수력발전, 풍력발전과 바이오매스 에너지를 합한 신재생에너지 공급량은 45.911MWh
- 2009년 시의 온실가스배출량은 1992년 대비 18% 감소
- 시 전체 고용 인력의 3%에 가까운 만여 명이 환경산업과 연관된 1500개의 크고 작은 일터에서 5백만 유로의 가치를 창출

라. 시사점

- 지자체의 자연환경 및 자원에 대한 재검토

- 시당국과 민간기업, 연구소, 시민단체 등 다양한 이해당사자들이 연계하여 지속적으로 정책을 수정보완
- 환경문제에 대한 공감대를 형성하여 시민참여를 도출. 30여 년간의 장기적인 시의 환경정책 추진의 원동력
- 재생가능에너지법과 같은 중앙정부의 제도적 유인책



2) 일본 가와사키 제로에미션 단지

가. 도시개황

- 위치 : 일본 가나가와 현 북동부
- 면적 : 142.7km²
- 인구 : 1,408,922명(2009기준)

나. 사업개요

- 게이힌 공업지대의 핵심으로 일본의 경제 부흥을 이끌었던 가와사키 산업단지는 고질적인 산업공해와 1970년대 세계적인 석유파동을 겪으며 쇠퇴
- 1990년 매립위기를 겪으며 폐기물 비상선언
- 1997년 일본 중앙정부는 폐기물 무 배출을 지향하는 일본식 에코타운 정책을

전주시 기후변화대응 종합계획

수립. 가와사키 시는 당시 통상 산업성(현 경제 산업성)과 후생성(현 환경성)으로부터 에코타운으로 지정

- 시당국은 통상 산업성으로부터 지원받은 재원을 토대로 '2010 환경조화프로젝트'를 계획 및 실행
 - 산업시설간의 물질 활용 및 재활용, 폐기물배출제한 및 공해기준 강화, 물질교환의 중재 및 창고업무의 지원, 연구개발 및 공공교육의 확대 등이 주요 내용
- 제로에미션 단지 내 입주업체 간의 전후방 연계. 단지 내에서 발생하는 폐기물은 공동조합에 의해 수집되고 이것은 폐기물 자원화 회사의 원료로 투입
- 폐플라스틱 고로 원료화 리사이클 시설, 가전 리사이클 시설(가전제품에서 철, 비철, 플라스틱 등을 회수), 폐플라스틱 콘크리트 거푸집 패널 제조 시설, 난재생 종이 재활용 시설, 폐플라스틱 암모니아 원료화 시설, PET to PET 재활용 시설(페페트병을 처리하여 정제 페트병 원료화) 설비 가동
- 소각로와 고로에서 발생하는 폐열은 가열 에너지로, 재는 시멘트 원료로 활용

다. 추진효과

- 재활용 업체 유치에 따른 가와사키시의 폐기물 처리 부담 감소
- 재활용 원료 사용을 통한 기업의 비용절감
- 친환경기업으로의 기업 이미지 개선

라. 시사점

- 중앙부처의 보조금 지원과 전문적인 지식의 제공
- 인프라 시설의 기능을 유기적으로 결합시켜 경쟁력 확보
- 시당국의 철저한 단지 내 물질흐름 분석을 통한 새로운 기업유치
- 시의 경제적 부진을 환경산업으로 돌파함

3) 네덜란드 암스테르담의 녹색교통

가. 도시개황

- 위치 : 네덜란드 노르트홀란드 주
- 면적 : 219.33km²
- 인구 : 780,599명(2011기준)

나. 사업개요

- 1970년대 석유파동을 겪으며 1973년 종합교통정책을 의회가 채택하고 네덜란드 정부는 '여객수송 다년계획 1976-1980' 수립. 보조간선도로의 90%, 국지도로의 70%가 자전거도로임
 - 여객수송 다년계획 1976-1980: 도로신설계획 40% 백지화, 도시 내 자전거도로 신설 최대 80%지원, 대도시 자전거도로 설치 시범사업 100% 지원
- 1990년대 네덜란드 정부는 자전거 이용의 안정성을 확보하고 교통 분담률을 높이기 위하여 자전거종합계획(Masterplan Fiets)을 실시. 승용차 구입 시 사치세 40% 및 높은 연료소비세 부과 등의 강도 높은 조세정책 시행
- 1996년부터 교통정책의 일부가 지방정부로 이양되는 분권화가 이루어지면서 자전거 정책이 지방정부 중심으로 시행
- 2007년부터 2010년까지 암스테르담 시는 장기적인 자전거 이용 활성화를 위하여 'Meerjarenbeleidsplan Fiets 2007-2010'을 시행. 현재 자전거도로 400km, 중앙역 근처 공식 자전거 주차장 7800개
 - Meerjarenbeleidsplan Fiets 2007-2010 : 더 나은 자전거 주차시설 확보, 자전거 도로연결망 보완, 자전거 도난방지, 자전거 이용자들의 교통안전 개선, 자전거 미사용자들의 사용유도, 자전거 사용 모니터링
- 시내 자동차 운행속도 제한구역 확대. 현재 제한속도 30km/h 이하 도로 900km
- 2002년 개인 운수회사들을 GVB라는 시의 운수회사로 통합하여 지하철, 트램, 버스, 페리가 통일된 대중교통체계를 형성
- 지속가능한 미래교통수단으로 전기자동차를 설정하고 관련 인프라 구축. 2010년부터 전기자동차 구매금액 최대 50% 보조금 지급 정책시행

다. 추진효과

- 수송 분담률 자동차 37%, 대중교통 25%, 자전거 38%. 시내중심에서 자전거 수송 분담률은 57%
- 현재 300개의 충전소 인프라 확보. 2015년 10,000대의 전기자동차 이용 예상

라. 시사점

- 중앙정부의 충분한 자금지원과 지방정부의 철저한 교통정책
- 자전거도로의 적절한 유지관리와 지속적인 자전거 보행자 겸용도로에서 자전거 전용도로로의 개선, 도난방지 주차시설의 확보로 편리하고 안전한 자전거

이용환경 조성

4) 미국 시애틀 그린 빌딩

가. 도시개황

- 위치 : 미국 워싱턴 주 중부
- 면적 : 369.20km²
- 인구 : 608,660명(2010기준)

나. 사업개요

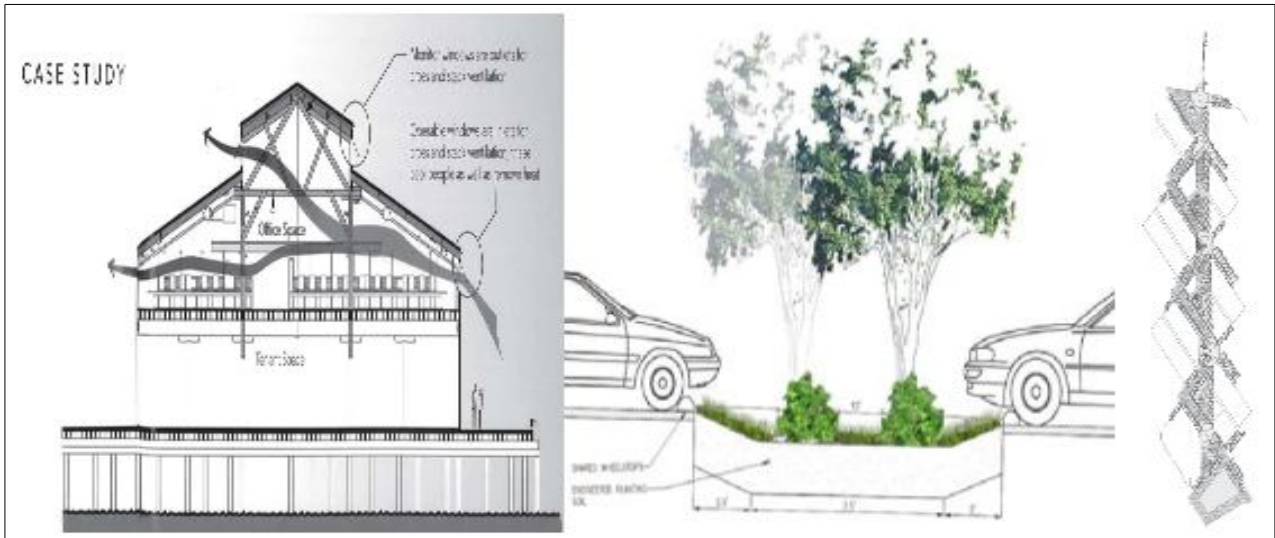
- 1999년 녹색건물 연합(Green Building Team) 설립
- 2000년 그린 빌딩 인증제도인 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) 인증을 의무화. 지속가능한 건축 웹사이트 운영. SCL(Seattle City Light)과 SCCC(Seattle Central Community College)가 지속가능한 건축 고문 프로그램 운영
- 2004년 녹색 리모델링 프로그램 시작
- 2009년 현 건축물의 에너지 효율을 20% 향상, 신축건물 탄소중립의 목표 설정. 지속가능한 건축 인증을 가능하게 하고 설계를 검토하는 Living Building Pilot Program 시작. 건축물의 에너지 효율 달성을 위해 기술과 제도를 검토하는 Innovation Advisory Committee 출범
- 50%의 에너지 절약을 달성한 상가에 대한 \$19/m²의 연방세금공제와 같은 유인책 실시

다. 추진효과

- LEED 프로젝트에 의한 총 CO₂ 감축량은 연간 19,273ton

라. 시사점

- 기술자, 계획 감사원, 제도 연구원, 계획자, 시청 공무원으로 조직된 Green Building 전문가가 개발자, 건축가, 시민과 연계하여 Green Building 보편화
- 연구개발을 통한 시장 경제성의 확보
- 객관적 인증이 가능한 인증제도



5) 브라질 꿈의 도시 쿠리치바

가. 도시개황

- 위치 : 브라질 남동부 파라나주
- 면적 : 434.97km²
- 인구 : 1,851,215명(2009기준)

나. 사업개요

- 1950년대 급속한 인구증가, 환경오염, 교통체증, 문화유적 훼손 등으로 심각한 위기에 빠짐
- 1971년 Jaime Lerner 시장 취임 이후 쿠리치바 도시계획진흥원(IPPUC)을 중심으로 삶의 질을 제고하는 친환경적이고 경제적인 정책 시행
- 도시성장과 교통량의 증가, 환경오염 등의 문제점에 따라 기존광역버스시스템의 환승체계를 정비. 정류장에서 요금을 선불로 징수하여 승하차 소요시간을 줄이고 버스 전용차로를 운영함, 굴절버스를 고안하여 최대 탑승인원을 늘림, 버스 2~5분으로 간격으로 배차
- 도심 내 보행자 전용구역을 조성하고 시내 200km 자전거 도로구축
- 이과수강과 그 지류들이 만들어낸 수많은 하천으로 인해 홍수가 빈발하던 곳에 자연 상태를 최대한 살려 호수공원 설계. 슬럼가가 형성될 것 같은 공공용지에 공원 설계
- 녹지공간을 확보한 신축건물의 세제혜택과 같은 녹지조성 장려정책

전주시 기후변화대응 종합계획

- 나무등록 의무화, 무허가 벌목 시 벌금부과
- 빈민가 주민들을 대상으로 인근 폐기물 수거센터로 폐기물을 가져오면 버스 티켓과 음식 등으로 교환해주는 녹색교환(green exchange)프로그램 운영
- 대형시책사업으로 대규모의 도서관을 짓기보다 생활현장에 “지혜의 등대”를 세워 그 지역의 도서관과 정보교류의 장으로 활용
- 버려진 채탄장과 석산개발이 끝난 부지를 대상으로 자연복원사업을 벌여 땅구아 공원과 오페라하우스, 환경개방대학 등을 조성, 쓰레기투기장이었던 곳을 식물원으로 개조
- 노후 시내버스 등을 강의실로 활용하여 시민을 위한 개방대학 설립
- 알코올 중독자와 극빈층 사람들에게 재활용품을 분류하는 일로 고용 기회를 제공하며 재활용을 촉진하는 재활용 공장 운영

다. 추진효과

- 브라질 내 자동차 등록대수가 가장 많은 도시임에도 불구하고 시민 10명 중 8명은 대중교통을 이용하며, 대기오염도나 1인당 유류소비량이 가장 낮음
- 시민 1인당 녹지면적은 52m²로 세계에서 가장 넓으며 자연환경을 고려한 호수공원의 설계로 홍수피해를 줄임
- 30년간의 꾸준한 정책추진 결과로 시 총부가가치의 4%에 해당하는 USD 2.8 억 달러의 관광수입 창출, 시 일인당 소득은 브라질평균보다 66%나 높은 수준, 지난 30년 간 연평균 7.1%의 성장(브라질 평균은 4.2%)을 달성

라. 시사점

- 자본집약적 기술 중심이 아니라 창조적이며 노동집약적인 아이디어중심으로 도시 실정에 맞게 개발
 - 침수구역을 습지나 호수로 조성
- 경제와 환경의 지속가능성을 통합적·전략적으로 고려
 - 고비용의 지하철이 아닌 버스중심의 저렴하고 편리한 교통체계정비

6) 핀란드 코트카 천연가스 이용 지역난방

가. 사업개요

- 시는 패키지사업을 시행하고 낮은 발전 형태를 중시함으로써 지역에너지 기업도 CO₂ 배출을 감축시킬 수 있다는 것을 보여줌

- 코트카 에너지는 지역 에너지 기업으로 시 소유 기업이며 시의 지역난방 시장의 55%를 점유하고 있고 2004년 약 1억2천만 유로를 투자하여 65MW급 바이오연료 발전소 건립
- 이 발전소는 목재 연료, 재사용 연료를 사용하여 산업용 전기는 물론, 지역난방 기본 부하량을 생산하며 연간 2,500만 유로를 연료 및 운영비용을 소비

나. 추진효과

- 2006년 코트카에너지의 매출은 총 2,900만 유로이며, 이 프로그램을 통한 연간 CO₂감축량은 39만 톤임
- 2006년 이 기업의 지역난방 전량은 379GWh(증기 142GWh, 전기 264GWh)생산

다. 시사점

- 중·장기적 관점에서 계획을 수립하고 지속적 예산 확보방안 마련
- 국내 현실에 맞는 바이오메스와 천연가스를 통한 발전의 경제성 분석 필요

7) 미국의 야드세일

가. 사업개요

- 토요일, 일요일 집안에서 쓰던 물건을 꺼내 자기집 마당에 나와서 테이블에 올려놓고 동네 사람들에게 판매(주방기구, 이불, 옷, 신발 등)
- 판매할 물건의 상태를 확인하고 각각의 가격표를 부착
- 물건을 버리지 않고 모아두었다가 필요한 사람들에게 판매하거나 기부
- 세일을 하기전 지역신문에 광고 등을 하여 알림
- 야드세일(yard sale) : 집 앞마당에 집에서 쓰던 물건을 판매하는 세일
 - 여러 가정이 함께 참여하는 멀티패밀리(multy-family) 야드세일
 - 온갖 잡동사니를 판매하는 러미지세일(rummage sale) 등
- 거라지세일(garage sale) : 집에서 쓰던 물건을 차고에서 판매하는 세일
- 페티오세일(patio sale) : 집에서 쓰던 물건을 테라스에서 판매하는 세일
- 베이스먼트세일(basement sale) : 집에서 쓰던 물건을 지하실에서 판매하는 세일
- 무빙세일(moving sale) : 이사를 준비 중인 가정에서 이삿짐을 줄이기 위한 세일



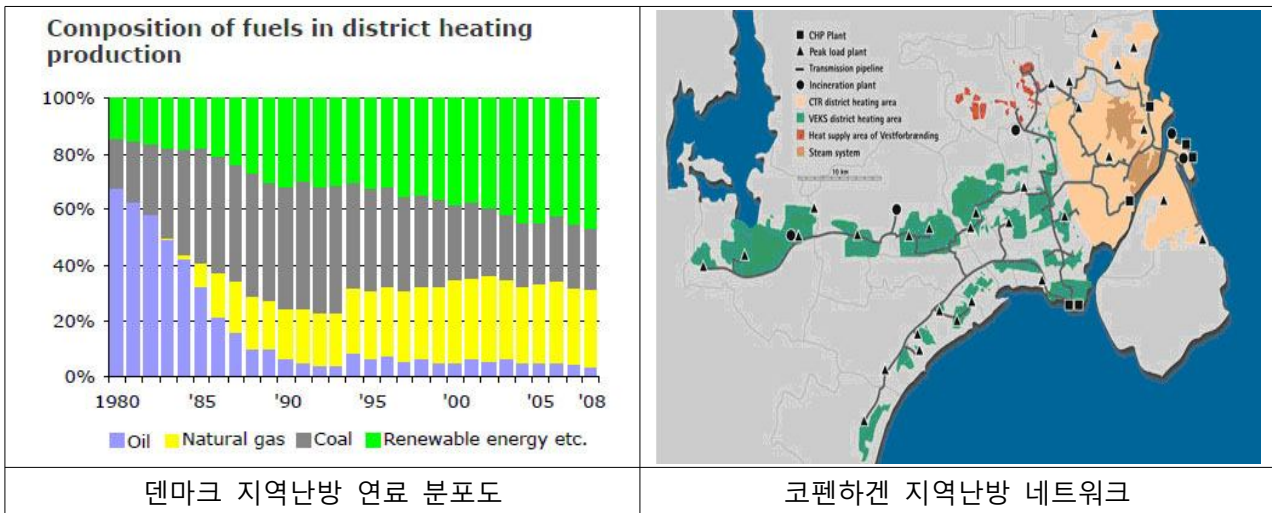
8) 덴마크 코펜하겐 CO₂ 중립도시 - 지역난방

가. 도시개황

- 위치 : 덴마크 셸란 섬의 동쪽 해안
- 면적 : 288.25km²
- 인구 : 541,559명(2011기준)

나. 사업개요

- 1980년대부터 에너지절감을 위한 장기계획으로 지역난방을 채택해 운영해왔고, 이 난방공급 통합계획에 18개의 자치구가 참여, 1993년부터 모든 가정은 의무적으로 지역난방을 이용하도록 지정
- 현재 54만 명이 거주하는 코펜하겐의 난방 98%가 지역난방으로 공급되며, 이는 매년 CO₂ 발생을 66만5000톤 줄이는 효과를 거둠. 이 CO₂의 양은 약 14만 대의 자동차가 매년 방출하는 양과 맞먹음
- 화석원료에는 높은 세금을 매기고 재생에너지원에는 세금을 매기지 않는 정부정책의 영향으로 지역난방의 원료로 재생에너지원이 약 45% 이용되며, 이에 따라 코펜하겐 시내에서 배출되는 쓰레기의 40%가 원료로 사용돼 매립되는 쓰레기의 양을 줄이는 효과도 거둠



자료) Danish Energy Agency, ens.dk, 덴마크 지역난방위원회, DBDH.dk

다. 추진효과

- 덴마크의 지역난방은 약 1,000만 톤의 CO₂ 발생을 줄였으며, 이는 총 배출량의 약 17%에 해당
- 덴마크에서는 지역난방의 원료 중 재생에너지원의 비중이 2008년 기준 46.2%로 증가하는 추세

전주시 기후변화대응 종합계획

4.1.2 국내 기후변화 대응 사례 조사

- 다음 표는 국내 주요 시·군별 기후변화 대응 방안을 나타낸 것으로서, 세부 내용은 다음과 같다.

<표 4-2> 국내 시·도별 기후변화 대응 사례

시·도	대응 방안
순천시	시민 무인공영자전거 '온 누리' 사업
	생태 숲 조성사업
	순천만 에코 촌 조성사업
	기후 온난화 방지를 위한 생태환경 조림
	기후 온난화 방지를 위한 생태환경 조림(나무가꾸기)
	습지보호를 통한 지속가능 발전
	쓰레기가 자원이 되는 도시 '2008 순천시 나눔 장터' 운영
창원시	공용자전거 프로젝트 '누비자'
청주시	두꺼비와 공존하는 생태공동체 조성사업
부안군	국내 최초 에너지 자립 마을 : 등용마을
임실군	자연생태마을, 에너지자립마을, 폐자원분류 재활용 마을
김제시	주택의 빗물 재이용
	절수기기 확대 보급
	옥상 녹화 사업
	그린 홈 보급 사업

1) 순천시

가. 시민 무영공영자전거 '온누리' 사업

(1) 사업개요

- 위 치 : 매곡동 동천수변공원, 조례 사거리, 풍덕교 옆 뚝방 등 16개소의 정류장
- 사 업 량 : 20개소, 325대
- 사 업 비 : 1250백만 원 (국비 350 + 시비 900)
- 사업기간 : 2009.1.~2012.12.31

(2) 추진실적

- '09.1. ~ '09.10. : 자전거 터미널 5개소/100대 설치 완료(매곡동 동천수변공원, 풍덕교 옆, 순천만 이마트 앞, 맑은 물 관리센터 앞)

(3) 추진계획

- '10.4. : 2010년분 제1회 추경 시 사업비 확보 (300백만 원)
- 실시설계 : 2010.6
- 공사 발주 및 공사 준공 : 2010.7 ~ 2010.9
- 5개소(종합버스터미널, 순천역, 농협순천시 지부, 팔마체육관, 연향동 웰빙 도로)

추진과제	성과(평가) 목표				
	2009년 현재	2010년	2011년	2012년	2013년
온누리 설치 및 운영 20개소	5개소/100대 설치 350백만원(28%)	5개소/75대 증설 300백만원(52%)	5개소/75대 증설 300백만원(76%)	5개소/75대 증설 300백만원(100%)	-

나. 순천 생태 숲 조성사업

(1) 사업개요

- 위치 : 순천시 서면 운평리 산 160번지
- 면적 : 65ha (시설면적 : 6ha)
- 사업기간 : 2007년~ 2012년 (6년 간)
- 사업비 : 총사업비 5,208백만 원 (국비 2,604 + 시비 2,604)
- 2011년 사업비 : 300백만 원 (국비 150 + 시비 150)
- 사업내용 : 난·온대상록활엽수원, 철쭉 원, 소나무 유도 복원 숲, 습지 관찰원 등

(2) 추진실적

- 토목공사 및 배수로설치 등 기반조성과
- 수목식재, 산책로, 탐방로 휴게광장 설치완료
- 조경공사 설계완료

(3) 추진계획

- 조경공사 시공(5차년도분) : 2011. 3. ~ 6.
- 조경시설물 설치 및 시공 : 2011. 3. ~ 6.

다. 순천만 에코 촌 조성사업

(1) 사업개요

- 순천만의 브랜드화를 통해 생태관광 중심지로 부상되고, '2013순천만국제정원' 박람회 개최와 더불어 생태 관광수요가 지속적으로 증가할 것으로 보여 국내

전주시 기후변화대응 종합계획

- 외 생태탐방객 유치를 위한 친환경 숙박 인프라 구축
- 위 치 : 전남 순천시 해룡면 대안리 1055-9번지 일원
- 사 업 량 : 구) 위생처리장 부지면적 9,740m² (연면적 1,730m²)
- 사 업 비 : 8,000백만 원 (국비 4000 + 시비 4000)
- 사업내용 : 에코동(숙박동), 에코관(관리동), 생태커뮤니티센터 등
- 한옥목구조 (지상 1층/지하 1층 , 지상 2층/지하 1층)

라. 기후 온난화 방지를 위한 생태환경 조림

(1) 사업개요

- 사 업 량 : 293ha
- 사 업 비 : 719백만 원
- 사업기간 : 2011. 1. ~ 2011. 4.

(2) 추진실적

- 산주신청 및 접수 : 2010. 7. ~ 8월(조림희망 산주 ⇒ 읍면동)
- 현지조사 및 대상지 확정 : 2010. 8. ~ 12월
- 조림 사전설계 : 2010. 12. ~ 2011. 2월
- 영림계획 인가(변경) 및 벌채작업 : 2010. 8. ~ 2011. 2. 30.
- 조림지 정리 및 묘목 운송 : 2011. 1. ~ 3월

마. 기후 온난화 방지를 위한 생태환경 조림 (나무 가꾸기)

(1) 사업개요

- 위 치 : 관내일원(주요 도로변, 도심권역 산림, 생활권 주변 등)
- 사 업 량 : 3,230ha(큰나무 2,200ha/ 풀베기 830ha/ 덩굴제거 200ha)
- 사 업 비 : 3,360백만 원
- 사업기간 : 2011. 1. ~ 10.

(2) 추진실적

- 계약의뢰 : 12개 지구 500ha
- 실시설계 추진 중 : 승주, 주암지구 600ha

(3) 추진계획

- 큰나무 가꾸기 : 사전설계, 감리 등 행정절차 이행
- 조림지 가꾸기(풀베기, 덩굴제거) : 사업대상지 조기 선정 및 완료

바. 습지보호를 통한 지속가능 발전

(1) 일반현황

- 위치 : 세계 5대 연안 습지이자 유일의 온전한 연안 습지인 순천만
- 2013 국제정원박람회 개최예정지
- 면적 : 230만㎡
- 한국에서 가장 넓은 갈대군락이 형성된 10리길 갈대밭과 갯벌 등 자연생태계의 보고와 S자 형태의 물길 등의 절경으로 유명
- 2010년까지는 연간 300만 명의 관광객과 1조 원 이상의 관광수입 창출
- 천연기념물 흑두루미 등 검은 머리갈매기, 황새, 저어새, 노란부리 백로 등 국제적 희귀조류 11종과 한국조류 200여 종이 서식

(2) 사업개요

- 관광명소로 유명세를 갖기 시작하면서 자연환경 훼손의 우려가 커져 순천시는 편의시설 개발로 관광객을 유치하는 것 보다는 만 주변의 철새들의 보금자리 확보를 우선시하여 정책을 변경
- 만 주변에 있는 음식점, 이동통신 기지국 철폐, 전봇대 등을 시에서 매입하여 철새들을 위협하는 전깃줄을 없애기 위해 2010년 말까지 철거
- 순천만의 핵심보전지역을 보전하기 위해 자연 생태 관을 후방으로 이전 및 주차장 폐쇄, 관람객 수 하루 1천 명으로 제한

(3) 추진실적

- 농경지 개간, 농공단지 등으로 지난 100년 간 1/3 가량이 훼손되었던 순천만을 인식의 전환과 노력으로 최근 몇 년간 회복

(4) 시사점

- 상대적으로 저개발 지역의 생태적 가치를 기회로 인식하고 이를 통해 지역 이미지를 구축하고 보존과 개발을 성공적으로 조화시킴
- 습지 보전을 소재로 한 환경 다큐멘터리와 홍보영상, 국제적 행사 개최와 협약 등을 통해 생태도시라는 이미지 구축

사. 쓰레기가 자원이 되는 도시 『2008 순천시 나눔 장터』 운영

(1) 사업개요

- 사업목적 : 폐기물 감량과 재활용 실천으로 쓰레기 없는(Zero waste) 순천 만

전주시 기후변화대응 종합계획

듣기

- 사업기간 : 2008. 3 ~ 12월(개장 :2003. 6월)
- 참여인원 : 약 18,100여명
- 운영 장소 및 시기 : 4개 지역(금당, 조례, 연향, 왕조2동 등), 24회 운영

(2) 사업내용

- 시민참여사업 : 쓰레기 감량문화정착 시민참여 및 실천
 - 쓰레기 없애기(Zero Waste)2020 시민양성
 - 분리배출 및 불법 쓰레기 없애기
 - 음식물쓰레기 줄이기 및 생활 계 유해폐기물 수거
 - 1회용품 사용 억제 등
 - 중고 생활 용품 베품시장 및 체험교실, 문화행사
 - 사랑의 교복 물려 입기
- 시민홍보사업 : 쓰레기 분리배출 모니터 및 홍보 캠페인
 - 쓰레기 없애기 봉사단 운영
 - 3R 가이드 모니터 홍보활동
 - 교육평가사업 : 3R(재활용, 재사용, 감량화) 시민교육 및 평가
 - 3R 실천·가이드 운영 폐기물 및 재활용 교육
 - 폐기물이 명품이 되는 체험교육 프로그램
- 08 한마당 운영 : 나눔 장터 성과 공유와 재활용 시민 축제

(3) 추진실적

- 6년간 지속적인 운영을 통한 자리매김 및 다양한 단체의 참여
 - 08장터 : 총 24회 18,100여명 참여, 중고 생활 용품 15,000여점 교환판매
- 3R(재활용, 재사용, 감량) 교육 가이드 양성 및 폐기물 체험 프로그램 개발
 - 폐기물 교육 가이드 양성(20명), 분리배출 체험교육 운영 및 캠페인 전개
 - 폐기물 활용 체험교육(헌 천, 이면지, 다 쓴 우유팩, 폐목재, 폐식용유 등)
- 2008 나눔 장터 화폐 발행
 - 폐건전지, 폐형광등 수집 및 베품시장 참가자에게 화폐발행 후 체험프로그램 참여 및 물품구입 시 활용하여 지역화폐 적용 시도
- 쓰레기 없는 순천 만들기 의식고취를 위한 캠페인 및 시민서명
 - 3가지 약속 (재활용 나눔 장터 참가하기/쓰레기는 최대한 재활용하고 분리배출하여 버리기/음식은 먹을 만큼 만들고 남기지 않기)

- 참여인원 : 나눔 장터 행사장 현장 723명 참여
- 생활계 유해 폐기물 및 일회용품 안 쓰기 캠페인 및 수거
 - 수거현황 : 폐건전지 3,000여개, 폐형광등 300여개, 폐식용유 및 기타 60여개
- 2008 나눔 장터 한마당 운영(11.15)
 - 약 3,000여명 참여
 - 주요내용
 - ① Eco-cooking(친환경 요리) 대회 운영, 전라남도 친환경 농산물 장터
 - ② 벼룩시장 및 폐자원 수거 캠페인(폐건전지, 폐식용유, 폐형광등)
 - ③ 체험마당(폐기물 재활용 체험, 기후변화 체험, 환경교실) 및 자전거 수리 코너
 - ④ 어린이 물 사랑 동요제, 청소년 문화 존 행사, 해오른 누리 초청공연 등
- 판매금의 10% 나눔 운동
 - 모금액 368,961원으로 연말 불우이웃돕기 성금으로 기탁

2) 창원시 공용자전거 프로젝트 '누비자'

(1) 사업개요

- 인구 약 51만 명, 면적 293km²의 창원시는 자전거를 시민의 도심 내 주요 교통 수단으로 만드는 것을 목적으로 2008년 3월 누비자 프로젝트에 착수(NUBIJA : Nearby Useful Bike, Interesting Joyful Attractions)

(2) 추진실적

- 2008년 10월 20개소에 불과한 자전거 대여소(무인터미널) 및 430대에 불과했던 자전거가 2009년 7월 81개소 및 800대로 증가, 2010년 7월 기준 현재 150개소 및 2천 여 대로 증가, 추후 2012년까지 300개 터미널과 5천대의 자전거 도입 목표
 - 시행 1년 간 유류 절감액으로 약 10.6억 원의 직접적인 경제적 편익이 있는 것으로 추정되며, CO₂저감량은 연간 1,500톤에 이릅니다
 - 원활한 도로체계 등으로 2002~2007년 7.6%의 성장률로 자동차수가 늘어났던 것에 비해, 2006년 자전거 수송 분담률이 3.2%에서 도입 초기 2008년에는 7%로, 2020년까지 20%가 될 것으로 기대

(3) 시사점

- 자동차에 의존하는 한국의 교통체계에 있어서 자전거가 이를 어떻게 혁신시킬

수 있는가에 대한 가능성을 보여줌

3) 청주시

가. 두꺼비와 공존하는 생태공동체 조성사업

(1) 사업개요

- 청주 산남3지구 택지개발이 한국토지공사에 의해 발표된 후, 2003년 3월 이 일대로 소풍을 온 유치원생들에 의해 '원흥이 방죽'이라는 자연습지가 인근 구룡산에 사는 두꺼비들의 산란지, 집단서식지라는 사실이 밝혀지자 이의 훼손을 우려한 주민들이 자발적으로 보존운동을 펼쳐 현재까지 지켜냄

(2) 추진효과

- 2006년 12월 약 4만㎡ 규모로 '원흥이 생태공원' 조성에 착수하여 2008년 완공
- 생태공원 내 습지보존 및 대체습지 조성 등은 물론, 주요 서식지인 구룡산에 두꺼비 보호구역을 조성하고 두꺼비의 이동통로 확보
- 인근에 서식하는 두꺼비, 맹꽁이, 가재, 고라니, 새매, 백로, 황조롱이 등 20여종의 희귀조류와 수생 생물의 생태서식지를 보호하고 도심 내 생태 축을 연결
- 두꺼비 살리기 운동은 2006년 전국 환경대상 수상, 생태공원 조상사례는 2010년 환경부의 '그린시티 공모전'의 국무 총리상 수상

(3) 시사점

- 무분별한 개발압력에 처한 도시에 자연 형 습지를 조성하였기 때문에 친환경 도시개발의 전형을 제공
- 개발과 보전 사이에서 환경갈등에 대해 시민들의 적극적 참여에 기반하여 시민과 개발주체의 합의를 이끌어낸 모범적 사례임
- 생태보존 및 관광객의 유입, 환경교육 및 주민의 삶의 질 제고라는 실질적인 측면의 지역발전을 달성

4) 임실군

가. 중금 마을

(1) 사업개요

- 위치 : 전라북도 임실군 임실읍 중금리
- 인구수 : 약 220명 (100가구)
- 중금마을은 1년간 주민들의 토론과 지속적인 협의에 의하여 실천된 에너지 자립

마을임

- 에너지자립을 위한 기반조성 내용
 - 유채재배단지 조성에 의한 바이오디젤유 생산
 - 마을 공공시설에 태양광 설치
 - 쓰레기 분류수거를 통한 쓰레기 제로 배출
 - 바이오매스를 이용한 난방, 주방에너지 활용

(2) 추진목표

- 자연생태마을, 에너지자립마을, 폐자원분류 재활용 마을을 목표로 함

(3) 시사점

- 주민들의 지속적인 토론과 협의에 의한 에너지 자립마을 사례임
- 여러 가지 방법의 실험을 통하여 지역에 적합한 에너지 자립 방법을 도출함
- 자원순환과 신재생에너지의 결합에 의한 에너지 자립마을의 모범이 됨

5) 부안군

가. 국내 최초 에너지 자립 마을 : 등용마을

(1) 사업개요

- 위치 : 전라북도 부안군 하서면 장신리
- 인구수 : 약 60명 (30가구)
- 부안주민들의 '핵폐기장 반대운동'에서 시작하여 우리나라 첫 에너지자립마을이 됨
- 태양광 발전 : 부안 성당, 부안 원불교당, 부안 시민발전소에 '햇빛 발전소' 1, 2, 3호를 설립한 것을 시작으로 부안 곳곳에서 태양광 발전을 하여 2008년 태양광 발전 생산 전기는 총 22,000kWh임. 2010년 4,6223kWh의 전력을 생산하여 남은 전기를 한전에 판매
- 지열 난방 : 2006년 12월 정부의 일반보급 지원을 받아 생명평화마중물을 중심으로 지하 150m 깊이에 3개의 히트펌프 설치하여 지열을 뽑아 올려서 교육관, 가정집 등에 공급함. 등유 대비 1/3 가격으로 겨울철 난방 가능
- 에너지 절약 : 집집마다 전등을 백열등에서 고효율 전구로 바꾸어 조명효율을 높이고, 멀티탭을 설치하여 대기전력을 줄이는 절전운동 실시. 전기요금 청구서에 1년 치 전기 소비량을 그래프로 나타내 전기 절약에 대한 의식을 고취시킴

(2) 추진목표

- '에너지 절약'과 '효율 향상', '재생가능 에너지로의 전환'에 중점을 두고 2015년까지 마을 총 에너지 사용의 30% 이상 줄이고, 50%를 자력으로 생산해보자는 계획

(3) 시사점

- 에너지 절약과 생산에 대한 주민들의 의식 개선
- 에너지문제 해결에 대한 적극적인 참여를 보여줌으로써 다른 시·도에 모범 사례, 자극제가 됨
- 2009년 기후변화포럼이 선정한 '대한민국 녹색 기후 상' 대상 수상
- 현재 정부의 에너지 정책이 시대에 거꾸로 가고 있음을 일깨워줌

4.2 국가 신·재생에너지 정책분석

4.2.1 국가 신·재생에너지 보급목표 분석

1) 제1차 대체에너지 기술개발 보급 기본계획

- 대체에너지기술개발 시행의 기본적인 사항을 정한 대체에너지 기술개발 기본 계획은 대체에너지 기술개발 정책심의회 심의를 거쳐 88년 6월 20일 확정되었다.
- 대체에너지 기술개발 기본계획의 기본목표는 계획기간의 최종연도인 2001년까지 대체에너지의 실용화를 위한 기초연구를 마무리하고, 세계적으로 실용화가 확립된 분야 중 경제성이 있는 기술의 상당부분은 국내기술로 실용화시킴으로써 국내 총 에너지 수요 중 대체에너지의 공급비중을 3% 수준으로 제고토록 하는 것이다.
- 목표달성을 위한 추진전략의 기본방향은 국내 기술수준을 감안하여 현재 기초연구단계 또는 그 이하에 있는 분야는 학계 및 순수 연구기관이 중심이 되어 목표기간 내에 이를 실용화 내지는 실용화단계까지 향상시키고, 응용화 단계 이상의 기술분야에 대해서는 산업체가 주축이 되어 경제성 및 실용성을 제고토록 한다.
- 또한 2001년까지의 장기목표를 효율적으로 달성하기 위한 계획 단계 및 내용은 다음과 같으며, 각 단계별 목표를 달성하기 위해 매년도별로 구체적인 연차 실행계획을 수립하도록 한다.
 - 제1단계(도입 : '88년 ~ '91년) : 연구개발기반 구축
 - 제2단계(내재화 : '92년 ~ '96년) : 실용화기반 구축
 - 제3단계(자립 : '96년 ~ 2001년) : 연구개발자립 및 실용화 확대
- 개발된 기술은 내실 있고, 효율적으로 관리하여 기초연구성과의 경우 널리 공개하여 누구나 응용 또는 활용토록 하고, 응용 및 실용화 연구성과는 산업체를 통해 산업화를 촉진토록 하였다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 4-3> 국내 대체에너지 자원평가량

(단위 : TOE, %)

에너지원	부존량	개발가능잠재량(A)	가채잠재량(B)	B/A × 100
태양에너지	116억(99.88)	28억(99.465)	10,097천(52)	0.36
풍력	1,688만(0.144)	156만(0.055)	4천(0.02)	0.26
소수력	64만(0.006)	46만(0.016)	321천(1.65)	69.88
바이오매스	10,467만(0.892)	511만(0.182)	3,668천(18.89)	72.17
일반폐기물	158만(0.013)	131만(0.047)	1,222천(6.3)	93.28
산업폐기물	297만(0.025)	224만(0.08)	1,256천(6.47)	56.07
조력	469만(0.04)	435만(0.155)	2,850천(14.67)	65.52
합계	117억 3,143만(100)	28억 1,503만(100)	19,418천(100)	0.68

<표 4-4> 대체에너지원별 기술개발 내용

원별	생산에너지 유형	이용분야	사업내용
태양열	열(온수, 증기)	주택 및 상업용 에너지	주택·건물의 냉난방 예용기술을 개발하는 사업
태양광	전력	낙도·오지의 전력공급	태양광으로 경제단위 발전기술을 개발하는 사업
바이오에너지	가스연료(메탄) 액체연료(알콜)	산업용(주정, 축산 폐기물 등) 수송용(에탄올 등)	각종 바이오매스(생물 자원)을 에너지화 하는 사업
폐기물에너지	열(온수, 증기) 가스연료(메탄 등)	주택, 상업용, 산업용 및 발전 에너지	가연성 도시 및 산업 폐기물을 에너지화 하는 사업(집단에너지 공급사업과 연계 추진)
석탄이용 기술	액체연료(COM, CWM 및 석탄액화) 석탄가스	산업용 및 발전 에너지	석탄을 부가가치가 높은 연료로 전환하여 이용하는 기술을 개발하는 사업
소수력	전력	발전 에너지	국내 소수력 자원을 최대한 활용하도록 여건을 조성하는 사업
풍력	전력	낙도·오지의 전력공급	풍력자원으로 경제단위 발전기술을 개발하는 사업
수소 에너지	가스연료(수소)	전 부문 에너지	물로부터 수소를 생산 및 이용하는 기술을 개발하는 사업
연료전지	전력+열(열병합시스템)	발전에너지 및 상용 건물의 냉난방 에너지	수소와 산소를 이용한 고효율의 신발전 기술을 개발하는 사업
해양 에너지	전력	발전 에너지	조력, 파력 및 해수온도차를 이용한 발전기술을 개발하는 사업

* 대체에너지개발촉진법 및 동 시행령에 따른 분류로 10개 대체에너지원 임

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

<표 4-5> 대체에너지원별 개발계획

원별	계획기간별 개발목표	
	'91년까지(제1단계)	2001년까지
태양열	<ul style="list-style-type: none"> · 일사량 자원조사 분석 · 태양열집열기 국산화(선택흡수막식) · 주택용 태양열 온수기 국산화 · 태양열 발전 기초기술 개발 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 1MW급 태양열 발전기술 등
태양광	<ul style="list-style-type: none"> · 100KW급 이상 태양광 발전 이용기술 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 1MW급 태양광 발전 이용기술 확립
바이오에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 바이오매스 자원조사 및 기질특성 분석 · 우수발효균주의 개발 · 원료별 메탄발효 최적화 개발 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 1,000m³급 메탄발효 기술 확립 · 1kl/일급 고효율 알콜발효기술 확립 · 수소생산 파이롯트 플랜트 시험 등
폐기물에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 폐기물 자원조사 및 특성분석 · 폐기물 특성에 적합한 소각장치, 열회수 이용기술 개발 · LFG 추출, 이용기술 기초연구 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 폐기물특성 및 폐기물 발생 여건에 적합한 최적 소각장치 및 열분해 장치의 표준화
석탄이용 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 석탄액화·가스화 실험 및 촉매개발 · 석탄슬러지의 실증연소 및 저장·수송 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 석탄액화·가스화 파이롯트 플랜트 건설 및 실증실험
소수력	<ul style="list-style-type: none"> · 소수력 자원의 정밀 조사·분석 · 고효율, 고신뢰도의 수차 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 낙차별, 용량별 발전시스템의 표준화 및 자동화 기술 확립('96년 완료)
연료전지	<ul style="list-style-type: none"> · 선진기술의 추적 및 기초연구 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 200KW급 인산형 연료전지 발전시스템 설치운영 기술 확립 · 5KW급 비인산형 연료전지 발전시스템 설치운영 기술 확립 · 계통선과의 연계, 활용 기술 개발
해양 에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 해양에너지 자원조사 및 국내적용 타당성 검토 · 분야별 해양에너지 발전시스템 기초연구 	<ul style="list-style-type: none"> · 저가, 고효율 발전시스템 개발 · 파이롯트 플랜트 건설, 운전 및 제어 기술 개발 등
수소 에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 선진기술의 추적 및 우선개발분야의 선정 	<ul style="list-style-type: none"> · 저가수소의 제조기술 개발 · 수소 연소기기의 실용화 개발 · 소재, 부품 및 장치의 국산화 및 표준화
풍력	<ul style="list-style-type: none"> · 풍력자원조사, 분석 · 소형(20KW급 이하) 풍력발전 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 대형(100KW이상) 풍력발전시스템의 실용화 기술 확립

2) 제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2009년~2030년)

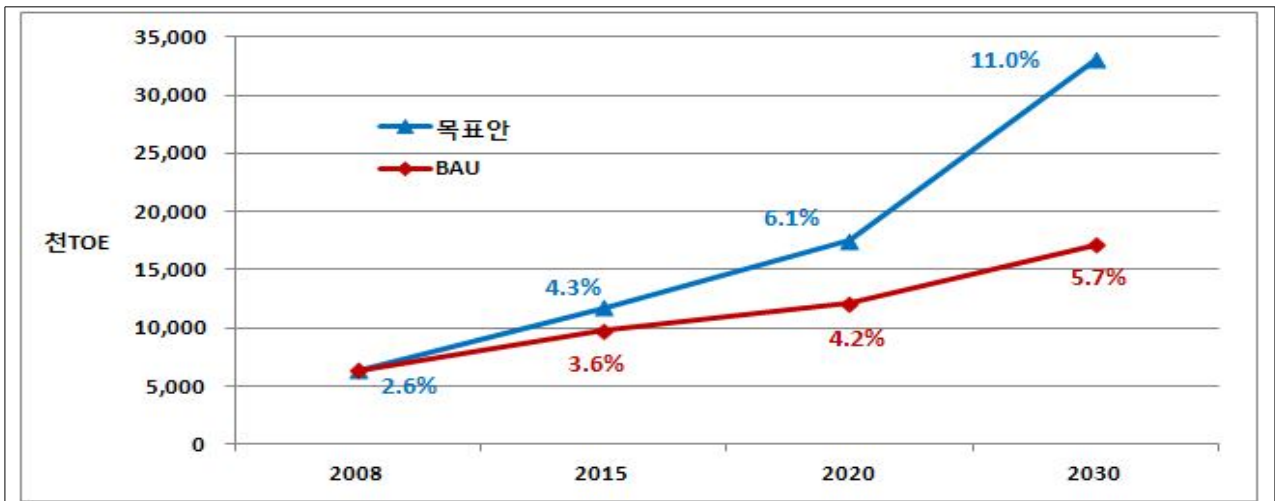
- 제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획의 경우 제2차 기본계획을 평가한 결과 원별 보급사업과 발전차액지원제도의 시행 등을 통해 보급기반을 구축하고 제도 기반을 마련하였으나, 보급목표달성에는 역부족이고 기술개발과 보급확대간의 연계가 부족했던 것으로 평가되어 제2차 기본계획을 보완하여 최종 확정된 계획이다.
- 제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획의 특징은 다음과 같다.
 - 국가에너지기본계획의 하부계획으로서, 계획기간('09~'30)을 일치시키고, 중장기 목표와 비전을 설정하고, 이를 실현하기 위한 총 투자계획 제시
 - 신·재생에너지의 시간 단계별 기술개발 로드맵(Technology Road Map) 및 제품화 로드맵(Product Road Map)을 제시하고, 이에 따라 화석연료수준의 경제성 확보시기 예측
 - 보급정책의 패러다임을 기존 정부주도 방식에서 민간·시장 주도 방식으로, 원별 보급정책에서 통합형 보급정책으로 전환
- 제3차 기본계획의 기본 방향은 다음과 같다.
 - ① 보급달성에 집중해야 할 분야와 R&D에 집중해야 할 분야를 구분하여 추진
 - ② 자원고갈 및 기후변화 등 신·재생에너지를 둘러싼 정책환경변화에 효율적으로 대응하기 위한 기본방향 설정
 - 에너지안보, 에너지믹스 다양화, 환경편익 등을 고려한 에너지원별 가치 재평가
 - 자발적 시민운동이나 소비자 운동에 근거한 녹색가격제도(소비자가 신재생에너지를 사용함으로써 인상되는 추가적인 에너지비용을 자발적으로 부담하는 제도), 녹색에너지 인증서 거래 등의 활성화
 - 신·재생에너지를 중심으로 한 주택, 마을 또는 소규모 도시 단위의 분산형 에너지시스템 확산
 - 지자체를 중심으로 지역의 특성에 적합한 신·재생에너지를 개발·공급 및 소비하는 지속가능한 에너지수급체제 구축
 - ③ 국제 상호 비교와 국내 정책목표에 부합하는 다양한 기준의 보급 목표 제시
 - 국내기준(1차 에너지 기준, 최종에너지 기준), IEA 기준, EU 기준 등
 - ④ 국기본과의 정합성을 위해 전망기간도 중기('11~'20년), 장기('09~'30년)로 구분
- 제3차 기본계획에서는 신·재생에너지 보급비중 및 보급목표와 기술개발 목표를 달성하기 위한 소요자원 전망은 다음과 같다.

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

- 1차 에너지 대비 신·재생에너지 비중 : '15년 4.3%, '20년 6.1%, '30년 11.0%('07년 신·재생에너지 비중 : 2.4%)

<표 4-6> 1차 에너지 신·재생에너지 보급 전망 목표

구분	2008	2010	2015	2020	2030
1차 에너지(백만TOE)	247	253	270	287	300
신·재생에너지(천TOE)	6,360	7,566	11,731	17,520	33,027
비중(%)	2.58	2.98	4.33	6.08	11



(그림 4-1) 시나리오별 신·재생에너지 보급 장기전망 - 1차 에너지

- 최종에너지 대비 신·재생에너지 비중 : '15년 3.7%, '20년 4.4%, '30년 5.6%

<표 4-7> 최종에너지 신·재생에너지 보급 전망 목표

구분	2008	2010	2015	2020	2030
1차 에너지(백만TOE)	183	186.8	196.3	205.9	207.5
신·재생에너지(천TOE)	5,107	5,989	8,505	12,014	23,379
비중(%)	2.79	3.21	4.33	5.84	11.27

- 소요자원 전망 : '30년까지 총 111.5조원(보급투자비 100조원, 기술개발투자비 11.5조원). 이 중 정부의 투자비는 '30년까지 총 39.2조원으로, 보급투자비는 32조원, 기술개발투자비 7.2조원으로 전망

전주시 기후변화대응 종합계획

- 제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획의 주요내용은 다음과 같다.

<표 4-8> 제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 주요내용

추진과제	주요내용
중장기 신재생에너지 보급목표 및 소요재원 전망	<ul style="list-style-type: none"> · 보급목표 : '15년 4.3%, '20년 6.1%, '30년 11.0% 달성 · 소요재원 전망 : '30년까지 총 111.5조원 소요(보급투자비가 100조원, 기술개발투자비가 11.5조원) 전망
기술개발·상용화 로드맵	'20년까지 화석연료 대비 모든 국산 신재생에너지원의 경제성 확보를 위하여 단계별, 에너지원별 기술개발 및 상용화 로드맵과 제품로드맵을 제시하고, 이에 따른 구체적인 경제성 확보시기 전망
신재생에너지 보급·확산 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> · 시장·민간 중심의 신재생에너지 보급·확산 시스템 구축 · 2020 그린홈 100만호 사업 추진 · 공공·민간 건물, 신도시 등의 신재생에너지 보급 확대 · 기술개발과 보급정책과의 연계강화 · 지자체 역할 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 지자체 : 중장기 마스터플랜 수립 - 중앙정부 : 중장기 마스터플랜 검토, 실행결과 평가 후 예산 차등지원
기초 인프라 강화	<ul style="list-style-type: none"> · 민간투자 확대 및 자원확보를 위해 신재생에너지 펀드 조성 · 신재생에너지 보급에 장애요인이 되는 규제의 발굴 및 개선 추진 · 신재생에너지 홍보 강화 · 신재생에너지 분류체계 세분화 · 신재생에너지 산업코드 마련 · 신재생에너지 전문인력 양성

- 다음 표는 제3차 기본계획에서 제시한 에너지원별 기술개발 목표를 나타낸 것이다.

태양광 개발목표
◎ 초저가·고효율 태양전지개발(소재, 장비, 박막) <ul style="list-style-type: none"> - 발전단가 : ('10) 300원/kWh --> ('20) 100원/kWh --> ('30) 80원/kWh - 시스템가격 : ('10) 6,000원/kWh --> ('20) 3,000원/kWh --> ('30) 1,500원/kWh
◎ 태양광발전시스템 국산화 및 보급형 표준시스템 개발
◎ 태양광 성능측정 평가기술 개발

풍력 개발목표

- ◎ 핵심부품 기술개발을 통한 '20년 세계 Top 5 기술력 확보
- ◎ 고신뢰성·고효율 대형 육·해상 풍력발전시스템 개발
 - 시스템가격 : ('10) 3,000원/W --> ('20) 2,400원/W --> ('30) 1,700원/W
 - 상용화 설비용량 : ('10) 2MW급 --> ('12) 3MW급 --> ('16) 5MW급
- ◎ 계통안정화 제어기술 및 풍력자원량 평가기술 확보

태양열 개발목표

- ◎ 고효율·저가 대규모 복합화시스템 개발
 - 보급을 위한 잠재수요 개발 및 보급형 Solar House(SH) 개발
 - 태양열설비 공용부품 개발 및 표준화
- ◎ 중고온 태양열 발전시스템, 화학반응시스템 개발
 - 발전단가 : ('10) 400원/kWh --> ('20) 180원/kWh --> ('30) 70원/kWh
 - 열단가 : ('10) 120원/kWh --> ('20) 600원/kWh --> ('30) 50원/kWh
 - 발전시스템 가격 : ('10) 8,000원/kWh --> ('20) 4,000원/kWh --> ('30) 2,000원/kWh
 - 열시스템 가격 : ('10) 3,000원/kWh --> ('20) 2,000원/kWh --> ('30) 1,500원/kWh

바이오에너지 개발목표

- ◎ 유기성 폐자원을 이용한 세계적 수준의 생산기술 확보
 - '30년 보급 목표 : 120만 TOE/년, 에너지 단가 : 40원/kWh 이하
- ◎ 목질계 바이오매스 생산, 공급, 연료화 설비기술 개발
- ◎ 섬유소계 바이오매스로부터 수송용 바이오연료 생산
 - 바이오연료 생산 단가 : ('10) 700원/L --> ('20) 400원/L --> ('30) 200원/L
 - 생산 용량 : ('10) 0.1kL/일 --> ('20) 10kL/일 --> ('30) 200kL/일
- ◎ 해양생물자원을 이용한 해양바이오에너지 상용화 기술개발

전주시 기후변화대응 종합계획

폐기물 개발목표

- ◎ RDF 실증기술 추진을 통한 RDF 확산 인프라 구축
 - RDF 발전 규모('10) : 10MWe 실증
- ◎ 열분해 유화 기술의 복합·활용 기술 개발
 - 플랜트 상용화 규모 : ('10) 3,000톤/년 --> ('20) 18,000톤/년
- ◎ 폐기물 가스화 시스템 활용 및 국산 고유모델 개발

소수력 개발목표

- ◎ 소수력 자원조사 및 발전설비의 국산화, 표준화 기술 개발
 - 표준화 및 원격제어기술개발을 통한 저가의 발전시스템 개발
 - 신개념/신소재 적용 고효율 수차발전기 개발
- ◎ 계통보호/자동화 기술 개발
 - 발전단가 : ('10) 100원/kWh --> ('20) 80원/kWh --> ('30) 70원/kWh
 - 시스템가격 : ('10) 330만원/kW --> ('20) 270만원/kW --> ('30) 250만원/kW

지열 개발목표

- ◎ 지열열펌프시스템 설비 가격 저가화
 - ('10) 370만원/RT --> ('20) 290만원/RT --> ('30) 250만원/RT
- ◎ 지열발전플랜트 개발 및 실증
 - 심부 지중 탐사, 시공기술개발 중점 추진
 - 지역 지열발전소 건설에서의 각종 사회, 환경 문제에 대처 가능한 연구 추진

해양 개발목표

- ◎ 해양에너지 자원의 개발·이용기술 실용화 및 산업화
- ◎ 단계별 목표
 - 단기 : 분야별 핵심기술 개발과 연안역 해양에너지 이용 기술개발
 - 중기 : 핵심기술의 고도화와 외해역의 대규모 해양에너지 이용기술개발
 - 장기 : 해양에너지 복합이용에 의한 경제성 제고와 단지화 기술의 상용화를 통한 대규모 해양에너지 자원의 산업화

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

석탄 개발목표

- ◎ 한국형 IGCC 기술확보를 위한 설계기술 자립 및 실증플랜트 건설
 - IGCC 플랜트 개발 : ('10) 300MW급 --> ('20) 600MW급 --> ('30) 차세대 IGCC

- ◎ 저비용, 고성능 IGCC 설계·제작·운영기술 확보

- ◎ 액화공정(CTL) 기술 개발
 - 상용플랜트 건설 : ('10) 15bpd급 1기 --> ('20) 5,000bpd급 2기

수소연료전지 개발목표

- ◎ 수소 및 연료전지 기술의 조기 산업화 기반 구축
 - 수소 스테이션 용량, 가격 : ('10) 30Nm³/hr, 1억원/Nm³/hr
--> ('20) 400Nm³/hr, 0.07억원/Nm³/hr

- ◎ 세계 3위의 연료전지 기술 보유국 위상 확보
 - 연료전지 자동차 및 발전용, 건물용 연료전지

- ◎ 핵심 부품소재, 연료전지 시스템 제작기술의 원천기술 확보
 - 승용차 : ('10) 3억 --> ('20) 0.6억, 버스 : ('10) 16억 --> ('20) 5억

<참 고>

<표 4-9> 신·재생에너지 원별 목표 전망

(단위: 천TOE, %)

	2008	2010	2015	2020	2030	연평균 증가율
태양열	33(0.5)	40(0.5)	63(0.5)	342(2.0)	1,882(5.7)	20.2
태양광	59(0.9)	138(1.8)	313(2.7)	552(3.2)	1,364(4.1)	15.3
풍 력	106(1.7)	220(2.9)	1,084(9.2)	2,035(11.6)	4,155(12.6)	18.1
바이오	518(8.1)	987(13.0)	2,210(18.8)	4,211(24.0)	10,357(31.4)	14.6
수 력	946(14.9)	972(12.8)	1,071(9.1)	1,165(6.6)	1,447(4.4)	1.9
지 열	9(0.1)	43(0.6)	280(2.4)	544(3.1)	1,261(3.8)	25.5
해 양	0(0.0)	70(0.9)	393(3.3)	907(5.2)	1,540(4.7)	49.6
폐기물	4,688(73.7)	5,097(67.4)	6,316(53.8)	7,764(44.3)	11,021(33.4)	4.0
합 계	6,360	7,566	11,731	17,520	33,027	7.8
비 중	2.58%	2.98%	4.33%	6.08%	11.0%	

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 4-10> 보급목표 달성을 위한 재원소요액

(단위 : 억원)

		2008	2010	2015	2020	2030
연 도 별	태양열	270	440	2,381	6,964	19,165
	온수	270	440	1,697	4,699	16,168
	발전	-	-	685	2,265	2,996
	태양광	9,474	8,644	5,546	6,975	9,567
	풍력	576	3,073	4,061	3,686	3,174
	수력(소수력)	358	345	323	308	562
	바이오	823	3,955	3,542	5,870	7,982
	목질계	298	2,489	910	3,177	4,748
	BD	172	85	113	295	354
	BE	-	253	107	101	160
	바이오가스	353	969	2,266	2,159	2,656
	LFG	-	159	146	138	64
	지열	572	2,509	5,030	5,669	9,937
	해양	34	2,401	5,316	1,815	-
	폐기물	4,583	5,776	9,942	12,739	10,763
	RDF	1,472	2,690	6,907	9,739	7,828
	소각열	3,111	3,086	3,036	3,000	2,936
	보급투자소계	16,689	27,143	36,142	44,028	61,151
	기술개발투자	3,200	6,000	9,000	6,500	3,700
	합계	19,889	33,143	45,142	50,528	64,851
누 적	태양열	270	1,056	7,054	35,923	182,259
	온수	270	1,056	6,369	22,656	130,839
	발전	-	-	685	13,267	51,420
	태양광	9,474	27,049	58,250	88,072	157,248
	풍력	576	4,745	24,588	43,696	77,314
	수력(소수력)	358	1,054	2,712	4,283	10,147
	바이오	823	7,541	26,747	55,962	136,286
	목질계	298	4,597	11,772	27,679	74,793
	BD	172	383	919	1,892	5,199
	BE	-	253	869	1,374	2,899
	바이오가스	353	1,986	12,110	23,235	50,949
	LFG	-	322	1,077	1,782	2,446
	지열	572	4,119	28,511	55,589	142,689
	해양	34	4,513	19,044	37,509	53,973
	폐기물	4,583	15,447	57,074	116,180	238,952
	RDF	1,472	6,151	32,505	76,546	169,673
	소각열	3,111	9,296	24,569	39,634	69,279
	보급투자소계	16,689	65,523	223,980	437,214	998,867
	기술개발투자	3,200	12,800	42,900	76,100	115,200
	합계	19,889	78,323	266,880	513,314	1,114,067

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

<표 4-11> 국산 신재생에너지의 경제성 확보시기

구분		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018	2019
태양광	1세대 태양전지(si)							●					
	2세대 태양전지(si박막, CIGS)							●					
	3세대 태양전지(연료감응, 유기)												●
풍력	2MW급 풍력발전		●										
	5MW급 풍력발전								●				
	도시형 소형 풍력발전		●										
태양열	10kW급 접시형 태양열발전				●								
	25kW급 접시형 태양열발전										●		
	200kW급 접시형 태양열발전					●							
	신소재 집열기									●			
바이오	통합소화 바이오가스 생산기술					●							
	저온 혐기성 소화기술										●		
	BTL										●		
	바이오 오일										●		
폐기물	RDF전용 발전설비 및 혼소설비			●									
	연속식 열분해유화 상용 플랜트				●								
	미활용 폐기물의 열분해유화시스템							●					
	폐기물 가스화 합성가스 생산시스템						●						
	가스화 연계 가스엔진 발전시스템										●		
소수력	마이크로/피코급 수차발전기										●		
	가변속발전기				●								
	계통보호 및 자동화 설비				●								
지열	주거용 지열열펌프 3, 5RT				●								
	저비용 천공 및 시공기술							●					
	친환경 열펌프시스템									●			
	지열발전 플랜트											●	
	심부굴착기술											●	
해양	500kW급 진동수주형 착저식 파력발전시스템				●								
	500kW급 연직축 조류발전시스템				●								
	모듈형 수평축 조류발전시스템							●					
	다변형 조류발전시스템										●		
	1MW급 산업용 해수온도차 발전시스템										●		
석탄이용	IGCC						●						
	석탄 가스화							●					
	석탄 가스 정제						●						
	액화 공정								●				

4.2.2 국가 신·재생에너지 추진계획 및 보급실적

1) 국가에너지기본계획

가. 개요

- 2008년 8월 27일 제3차 국가에너지위원회(위원장 : 대통령)를 개최하여 20년 단위 장기 에너지전략으로서 '제1차 국가에너지기본계획(2008~2030)'을 심의·확정하였으며, 제1차 국가에너지기본계획은 정부가 산업계, 연구계는 물론 시민단체 등과의 소통을 통해 민주적으로 결정한 첫 중장기 에너지정책이다.
- 국가에너지기본계획은 장기에너지 정책의 비전으로서 에너지를 덜 쓰면서 견실한 성장을 구현하는 사회, 에너지를 쓰더라도 환경오염을 최소화하는 사회, 그린 에너지산업이 일자리와 성장동력을 창출하는 사회, 에너지 위기에도 강건한 에너지 자립 및 복지사회 구현을 제시하였다.
- 비전 실현을 위한 실행전략으로 에너지원단위를 2007년 0.341(toe/천\$, 2000년 불변가격)에서 2030년 0.185수준으로 46% 개선함으로써 '에너지 저소비사회'를 구현하고, 석유를 포함한 화석에너지 비중(1차에너지 기준)을 2007년 83%에서 2030년 61%로 축소하고 신재생에너지 비중을 2007년 2.4%에서 2030년 11%로 4.6배 확대하여 에너지 공급의 탈 화석화 실현이 목적이다.

나. 주요 내용

- 국가에너지기본계획은 먼저 국가 에너지효율을 46% 개선하고, 에너지 사용을 대폭 절감하는 것이 목적이다.
- 에너지 사용절감 및 효율향상 목표를 달성하기 위해 국가에너지기본계획에서 제시한 네가지 방법의 주요 내용은 다음과 같다.
 - ① 원가주의 요금체계·소비자 선택요금제·에너지가격의 신호기능 강화를 통해 소비합리화 유도, 지식서비스 집중 육성, 미래 첨단산업을 신성장 동력화하여 에너지 저소비형 산업구조로 이행, 모든 제품의 표준·규격 등을 에너지 절약형으로 설정하여 저에너지·저탄소 생활양식 정착
 - 산업부문 : 에너지 다소비업종의 신소재, 신공정 개발 등을 지원하여 석유(납사)의존도 축소, 에너지 다소비기기의 고효율화 R&D 지원 확대, 대·중소 기업간 에너지절약 협력사업 확대 등
 - 수송부문 : 자동차 기준연비 강화, '그린카 4대 강국' 계획 수립·추진, 운수업체 에너지사용량 신고제 등
 - 가정·상업부문 : 건물에너지 효율등급제, 에너지 제로·탄소중립 건물 개발 및 보급 확대

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

- 공공부문 : 정부행사를 탄소 중립으로 추진, 공공건물에너지 총량제 실시 등
- ② 환경성, 경제성 측면에서 최적 에너지공급 믹스를 도출하여 화석연료 비중을 대폭 줄이고, 저탄소·청정에너지의 비중 확대
 - 화석에너지 비중 : 2007년 83%에서 2030년 61% 수준으로 축소
 - 신재생에너지 비중 : 2007년 2.4%에서 2030년 11% 수준으로 확대
 - 원자력 비중 : 2007년 14.9%에서 2030년 27.8% 수준으로 확대

<표 4-12> 1차 에너지원별 전망 및 목표

(단위 : 백만 TOE, %)

구분	석탄		석유		LNG		수력		원자력		신재생		합계	
	전망	목표	전망	목표	전망	목표	전망	목표	전망	목표	전망	목표	전망	목표
2006	56.7	56.7	101.8	101.8	32	32	1.3	1.3	37.2	37.2	4.4	4.4	233.4	233.4
2020	79.5	66.8	115.1	104.3	46.1	34.3	1.3	2.4	57.2	63.6	12.3	16.6	311.6	288
2030	84.6	47.2	117.2	99.1	54	36.2	1.6	2.4	66.8	83.4	18.6	32.1	342.8	300.4
2006 ~ 2030	1.7	-0.8	0.6	-0.1	2.2	0.5	0.7	2.6	2.5	3.4	6.2	8.7	1.6	1.1

자료) 2009 원자력연감

- ③ 그린 에너지산업을 적극 육성하여 성장이 환경을 보호하고, 환경이 성장을 선도하는 '녹색강국' 구현
 - 그린에너지 산업
 1. 신재생, 원자력 등 온실가스를 배출하지 않는 에너지원
 2. 고효율 석탄화력, 탄소포집·저장 등 화석연료의 청정화
 3. LED 조명, 건물효율 등 에너지효율 향상
- ④ 에너지 위기에도 흔들리지 않는 에너지 자립 및 에너지 복지사회 구현
 - 석유·가스 자주개발률을 2007년 4.2%에서 2030년 40% 수준으로 제고
 - 천연가스 보급의 경우 2007년 70% 수준에서 2030년 85% 이상으로 확대

다. 기대효과

- 국가에너지기본계획의 효과를 보면 무역지수는 총 344억불의 에너지수입액을 절감(2007년 가격기준 : 에너지수요관리를 통해 141억불, 에너지믹스 전환에 의해 203억불 절감) 할 수 있을 것이며, 에너지자립 측면에서는 우리가 통제 가

전주시 기후변화대응 종합계획

능한 에너지 비중(통제가능에너지 : 자주개발 석유·가스·석탄+신재생+원자력)이 2007년 27.5%에서 2030년 65% 수준으로 대폭 상승될 것으로 기대하고 있다.

- 또한 고용창출 측면에서는 신재생분야에서 2030년까지 약 95만 명의 신규 고용을 창출하고, 신재생에너지 세계시장 점유율도 현재 0.7% 수준에서 2030년 15% 이상 확대될 것으로 기대하고 있다.

2) 국내 신·재생에너지 보급현황

- 다음 표는 연도별 국내 신·재생에너지 보급현황을 나타낸 것으로서, 신·재생에너지 공급량의 경우 점차 증가하는 것으로 분석되었으며, 폐기물관련 에너지원(폐가스, 정제연료유, RDF 제조설비 등)이 가장 많이 공급된 것으로 분석되었다.

<표 4-13> 신·재생에너지 보급현황

(단위 : 천toe)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
공급량	2,453.3	2,917.3	4,436.4	4,582.4	4,879.2	5,225.2	5,608.8	5,858.5	6,086.2	6,856.3
공급 비중(%)	1.5	1.8	2.1	2.1	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5	2.6
태양열	37.1	34.8	32.9	36.1	34.7	33	29.4	28	30.7	29.3
태양광	1.5	1.8	1.9	2.5	3.6	7.8	15.3	61.1	121.7	166.2
바이오	82.5	116.8	131.1	135	181.3	274.5	370.2	426.8	580.4	754.6
폐기물	2,308	2,732.5	3,039.3	3,313.2	3,705.5	3,975.3	4,319.3	4,568.6	4,558.1	4,862.3
수력	20.9	27.6	1,225.6	1,082.3	918.5	867.1	780.9	660.1	606.6	792.3
풍력	3.1	3.7	5.2	11.9	32.5	59.7	80.8	93.7	147.4	175.6
지열	-	0.1	0.4	1.4	2.6	6.2	11.1	15.7	22.1	33.4
수소·연료전지	-	-	-	-	0.5	1.7	1.8	4.4	19.2	42.3

자료) 신재생에너지보급통계, 2010, 에너지관리공단

- 다음 그림은 연도별 신·재생에너지 보급추이를 나타낸 것으로서, 2001년부터 점차 증가하는 것으로 조사되었다.

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가



(그림 4-2) 연도별 신·재생에너지 보급추이

- 다음 표와 그림은 2010년 기준 지역별 신·재생에너지 생산량을 나타낸 것으로, 전남지역에서 총 1,690.6천toe로 가장 많이 생산되는 것으로 조사되었으며, 광주지역에 총 39.4천toe로 가장 적게 생산되는 것으로 조사되었다.

<표 4-14> 2010년 지역별 신·재생에너지 생산량

(단위 : 천toe)

구분	계	태양열	태양광	바이오	풍력	수력	연료 전지	폐기물	지열	해양
전국	6,856.3	29.3	166.2	754.6	175.6	792.3	42.3	4,862.3	33.4	0.2
서울	223.8	1.7	2.8	33.7	0.04	-	5.6	177.5	2.6	-
부산	92.6	0.8	1.2	8.0	0.1	-	1.5	80.4	0.7	-
대구	169.9	1.6	1.4	71.6	0.003	0.7	2.3	91.2	1.0	-
인천	316.4	1.0	1.2	93.0	0.5	2.3	3.8	213.7	0.9	-
광주	39.4	1.0	2.3	4.7	-	-	0.5	29.9	1.1	-
대전	46.2	1.0	0.8	1.2	0.08	-	0.02	42.1	1.1	-
울산	458.5	0.6	0.9	232.5	0.4	0.2	0.004	223.6	0.5	-
경기	988.7	5.1	6.1	149.1	0.7	167.8	6.9	645.0	8.1	-
강원	762.1	2.9	4.2	15.1	75.1	225.7	0.03	435.0	4.0	-
충북	534.5	1.4	4.6	11.3	0.003	202.0	4.3	309.1	1.7	-
충남	100.5	2.6	11.0	5.9	0.003	14.3	0.01	64.7	1.9	-
전북	374.1	1.6	28.1	103.0	2.5	63.1	5.6	167.6	2.8	-
전남	1,690.6	2.0	53.6	9.1	1.6	29.4	8.1	1,584.2	2.3	0.2
경북	739.9	2.2	33.6	9.9	57.2	34.1	3.7	597.1	2.0	-
경남	261.0	3.3	12.4	4.8	0.3	52.6	0.01	184.6	2.9	-
제주	58.3	0.6	2.1	1.8	37.1	-	-	16.6	0.1	-

자료) 신재생에너지보급통계, 2010, 에너지관리공단

3) 신·재생에너지 보급을 위한 전문기업

가. 신·재생에너지 전문기업 개요

- 신·재생에너지 전문기업이라 함은 신·재생에너지설비의 설치를 전문으로 하는 기업을 말한다.
- 신·재생에너지 전문기업 신고기준은 다음과 같다.

<표 4-15> 신·재생에너지 전문기업 신고기준

에너지원의 종류별	자본금 및 기술인력(동일분야 중복가능)
태양에너지	- 자본금 1억원 이상 - [국가기술자격법]에 따른 기계, 전기, 건축 분야 중 기사 2명 이상
풍력	- 자본금 1억원 이상 - [국가기술자격법]에 따른 기계·금속·화공 및 세라믹·전기·토목·건축·에너지·환경 분야의 기사 2명 이상
지열에너지	- 자본금 1억원 이상 - [국가기술자격법]에 따른 기계·전기·토목·건축·에너지·환경 분야의 기사 2명 이상
기타 (연료전지, 수소, 바이오, 폐기물, 수력, 해양, 석탄가스화·액화에너지)	- 자본금 1억원 이상 - [국가기술자격법]에 따른 기계·금속·화공 및 세라믹·전기·토목·건축·에너지·환경 분야의 기사 3명 이상
설비 설치 대상이 되는 에너지원이 두 종류 이상인 경우	- 자본금 1억원 이상 - [국가기술자격법]에 따른 기계·금속·화공 및 세라믹·전기·토목·건축·에너지·환경 분야의 기사 3명 이상

나. 신·재생에너지 전문기업 등록현황

(1) 국내 신·재생에너지 전문기업 등록현황

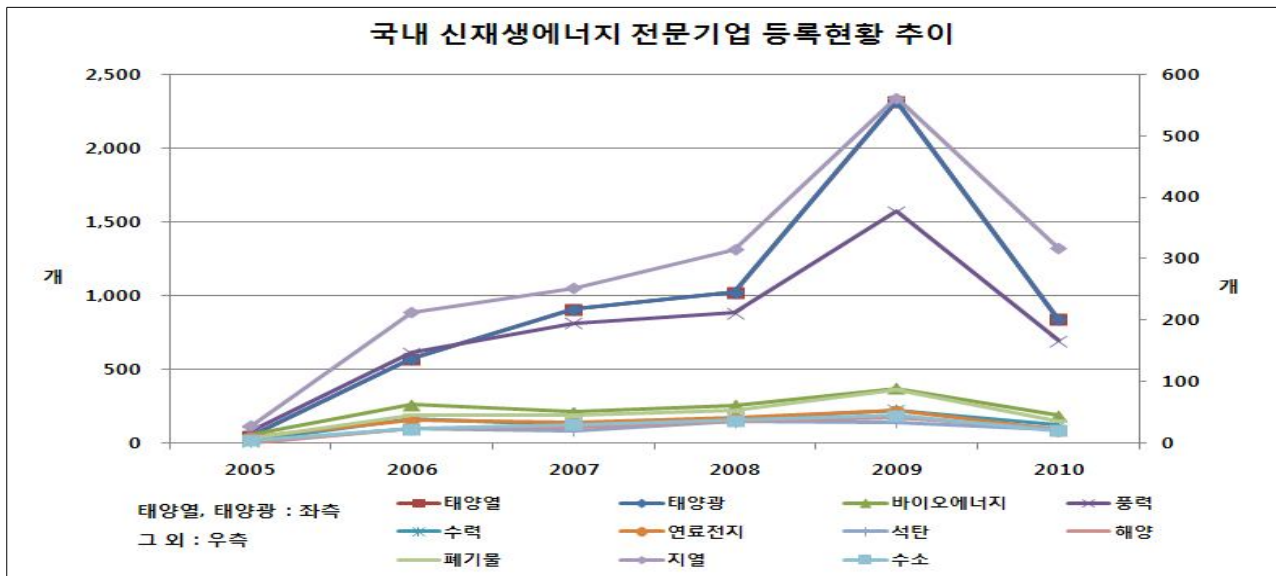
- 다음 표와 그림은 연도별 국내 신·재생에너지 전문기업 등록현황을 나타낸 것으로서, 2009년까지는 증가추세를 보였으나 2010년 모든 부문의 전문기업이 감소한 것으로 조사되었다.
- 국내의 경우 태양에너지(태양열 및 태양광) 관련 전문기업이 가장 많은 것으로 조사되었으며, 수소에너지 관련 전문기업이 가장 적은 것으로 조사되었다.

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

<표 4-16> 연도별 국내 신·재생에너지 전문기업 등록현황

(단위 : 개)

구분	태양열	태양광	바이오 에너지	풍력	수력	연료 전지	석탄	해양	폐기물	지열	수소
2005	47	47	15	19	4	10	3	1	9	28	5
2006	573	573	63	147	39	38	23	23	46	213	23
2007	908	908	51	195	30	33	20	25	45	252	30
2008	1,022	1,022	62	212	40	41	35	35	53	315	37
2009	2,314	2,314	89	377	54	53	34	42	87	562	45
2010	837	837	45	167	29	21	21	23	36	317	20



(그림 4-3) 연도별 국내 신·재생에너지 전문기업 등록현황 추이

(2) 전북지역 신재생에너지 전문기업 등록현황

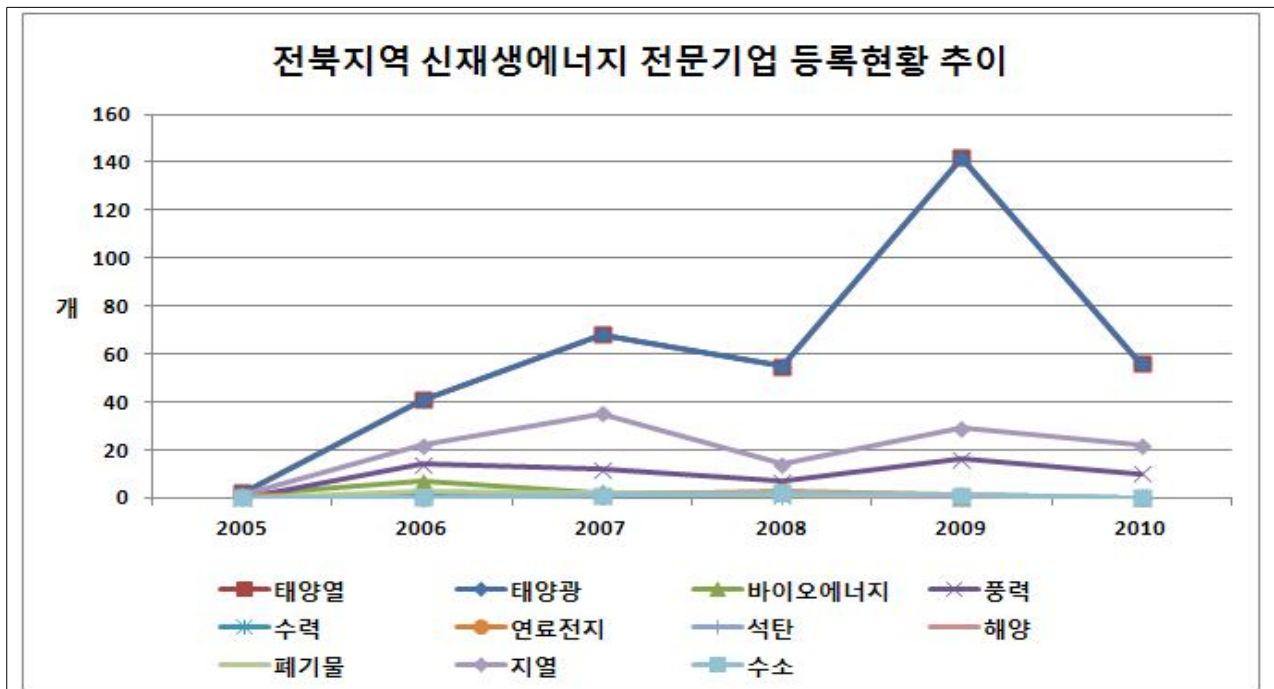
- 다음 표와 그림은 연도별 전북지역 신·재생에너지 전문기업 등록현황을 나타낸 것으로서, 태양에너지(태양열 및 태양광) 관련 전문기업이 가장 많은 것으로 조사되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 4-17> 연도별 전북지역 신·재생에너지 전문기업 등록현황

(단위 : 개)

구분	태양열	태양광	바이오에너지	풍력	수력	연료전지	석탄	해양	폐기물	지열	수소
2005	2	2	1	-	-	1	-	-	-	1	-
2006	41	41	7	14	1	-	-	-	3	22	-
2007	68	68	2	12	1	1	1	1	2	35	1
2008	55	55	2	7	1	3	1	1	1	14	2
2009	142	142	-	16	-	1	-	-	1	29	1
2010	56	56	-	10	-	-	-	-	-	22	-



(그림 4-4) 연도별 전북지역 신·재생에너지 전문기업 등록현황 추이

4.2.3 국가 신·재생에너지 보급사업 분석

1) 집단에너지 보급사업

가. 집단에너지 보급사업 개요

- 집단에너지 보급사업은 지역난방사업과 산업단지 집단에너지 사업으로 구분된다.
 - 지역난방사업 : 집중된 에너지생산시설에서 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
 - 산업단지 집단에너지 사업 : 집중된 열생산시설에서 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
- 집단에너지 보급사업의 효과는 다음과 같다.
 - 에너지 이용효율 향상에 의한 대규모 에너지 절감
 - 연료사용량 감소 및 온실가스 배출량 감소
 - 집단에너지 공급에 의한 주거 및 산업부문의 편의 제공
 - 분산형 전원개발로 국가 전력수급대책에 기여
 - 지역냉방 공급을 통한 하절기 전력 첨두부하 완화에 기여
 - 미활용에너지 활용증대로 국가 에너지이용효율 향상 및 석유의존도 감소

나. 집단에너지 보급사업 추진실적

- 2009년말 기준 집단에너지사업은 총 100개 사업장이 사업허가를 받았으며, 전국 총 가구의 13%인 약 188만호에 지역난방을 보급하였다.

다. 집단에너지 보급 목표

- 2020년까지 집단에너지 총열 공급량의 20%를 신재생에너지로 공급(지식경제부)
- 냉방요금인하 및 보조금 지원으로 지역냉방사용자의 경제성을 확보하는 등 지역냉방을 2013년까지 공동주택 3만호 공급 계획
- 단열기준강화, 세대배관수질개선 등 사용자설비 효율개선을 위한 종합대책 마련 계획
- 집단에너지 및 대형CHP(열병합) 분야를 국가 R&D전략 로드맵 기술분야에 신설하는 등 집단에너지 R&D 활성화 계획

2) 일반보급사업

가. 일반보급사업 개요

- 일반보급사업이라 함은 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 시장 창출과 확대를 유도하는 사업을 말한다.
 - 일반보급사업 : 상용화된 신·재생에너지 설비에 대하여 자가용으로 사용하는 경우 설치비의 일정부분(기준단가의 40%~75% 이내)을 지원해 주는 사업
 - 시범보급사업 : 새롭게 개발된 신·재생에너지기술(정부지원 R&D 활용조건)의 상용화를 위해 설치비의 최대 80% 이내에서 지원해 주는 사업

나. 일반보급사업 추진실적 및 성과

(1) 건물용도별 지원실적

- 2009년까지 일반보급보조사업을 통해 총 1,550억원을 중 기업체 32.2%(325개소, 499억원), 학교 25.6%(258개소, 3,971억원)의 순으로 지원되었다.

<표 4-18> 일반보급사업 건물용도별 지원실적

(단위 : 개, 백만원)

구분	설치개소	지원금	비율
주택	1,029	13,089	8.4%
일반건물	233	5,657	3.7%
학교	258	39,708	25.6%
복지시설	103	12,214	7.9%
기업체	325	49,859	32.2%
기타	284	34,444	22.7%
계	2,232	154,971	100%

자료) 신·재생에너지 백서, 2010, 신·재생에너지센터

(2) 연도별 지원실적

- 일반보급사업은 지난 1993년부터 2009년까지 2,232개소에 1,550억원을 태양광, 태양열, 지열 등 여러 신·재생에너지 분야에 지원하였고 지원대상은 상용건물, 대학교, 사회복지시설 등으로 다양하며 상용화된 설비의 대량보급을 통해 시장 확대, 관련 기업의 중장기 투자 유도 및 고용효과 창출에 기여하고 있다.
- 다음 표는 연도별 일반보급사업의 지원 실적이며, 2009년까지 1,550억원이 투

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

자되어 태양광이 11,318kW, 태양열이 56,826m², 지열이 61,609kW, 태양열냉난방이 4,549m²가 보급되었다.

<표 4-19> 연도별 일반보급사업 지원실적

(단위 : 개, 백만원)

구분		'93~'04	2005	2006	2007	2008	2009	합계
태양광	보급개소	70	71	77	163	53	25	459
	보급량(kW)	618	2,025	2,255	4,064	1,819	537	11,318
	TOE	210	689	767	1,382	531	157	3,736
	지원액	7,399	12,955	15,026	21,801	10,097	3,171	70,449
태양열	보급개소	49	51	44	98	83	118	443
	보급량(kW)	6,577	9,133	5,688	13,171	13,086	9,207	56,862
	TOE	421	584	364	843	838	589	3,639
	지원액	2,822	3,909	2,241	5,680	6,196	4,909	25,757
지열	보급개소	12	17	41	38	22	11	141
	보급량(kW)	3,025	5,807	16,604	15,299	14,046	6,828	61,609
	TOE	534	1,025	2,932	2,701	2,480	1,206	10,878
	지원액	2,133	3,643	9,541	8,351	7,689	4,153	35,510
풍력	보급개소	9	8	1	1	1	-	20
	보급량(kW)	161	186	10	10	20	-	387
	TOE	71	81	4	4	8	-	168
	지원액	2,164	738	33	27	153	-	3,115
바이오	보급개소	2	-	1	-	1	117	121
	보급량(kW)	2,200	-	20	-	116	3,555	5,891
	TOE	5,875	-	52	-	15	449	6,391
	지원액	570	-	800	-	20	377	1,767
연료 전지	보급개소	-	1	-	-	-	-	1
	보급량(kW)	-	1	-	-	-	-	1
	TOE	-	2	-	-	-	-	2
	지원액	-	489	-	-	-	-	489
태양열 냉난방	보급개소	-	-	-	2	5	3	10
	보급량(kW)	-	-	-	360	2,711	1,478	4,549
	TOE	-	-	-	28	211	115	354
	지원액	-	-	-	574	2,445	1,320	4,339
태양열 주택	보급개소	-	-	-	150	879	-	1,029
	보급량(kW)	-	-	-	3,618	25,350	-	28,968
	TOE	-	-	-	232	1,622	-	1,854
	지원액	-	-	-	1,459	11,630	-	13,089
집광 채광	보급개소	2	1	3	1	1	-	8
	보급량(kW)	60	112	97	8	10	-	287
	TOE	-	-	-	-	-	-	0
	지원액	127	135	144	12	40	-	458
합계	보급개소	144	149	167	453	1,045	274	2,232
	TOE	7,111	2,382	4,119	5,190	5,704	2,495	27,001
	지원액	15,215	21,868	27,784	37,905	38,269	13,930	154,971

자료) 신·재생에너지 백서, 2010, 신·재생에너지센터

전주시 기후변화대응 종합계획

(3) 성과분석

- 일반보급보조사업은 2009년까지 규모있는 신·재생에너지설비 지원 및 보급에 따라 약 27,000TOE의 신·재생에너지 보급 및 82,074tonCO₂의 온실가스 저감 효과를 달성하였다.
- 또한 시범보급사업을 통해 새로운 신·재생에너지 분야의 보급활성화를 선도하여 기술신뢰성, 기술 국산화 및 국내 기업의 추기시장 점유를 유도하였고, 2009년까지 1,550억원을 투자하여 약 2.4배인 3,757억원의 시장유발효과를 거둔 것으로 분석되었다.

<표 4-20> 일반보급사업 성과분석

(단위 : 억원, 명, ton)

구분	금액
▶ 투입예산	1,550
▶ 시장창출효과	3,757
- 직접효과	2,620
- 간접효과	1,137
▶ 일자리 창출효과	13,859
- 직접효과	1,310
- 간접효과	12,549
▶ 신·재생 생산효과(toe)	27,001
▶ CO ₂ 저감효과(tCO ₂)	82,074

자료) 신·재생에너지 백서, 2010, 신·재생에너지센터

3) 지방보급사업

가. 지방보급사업 개요

- 지방보급사업이라 함은 지역특성에 맞는 환경 친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자체단체의 소유·관리하는 공간 등에 신·재생에너지설비 설치를 추진하는 사업을 지원하는 사업이다.
 - 지원대상 : 신·재생에너지보급을 위한 태양광, 태양열, 지열, 소수력, 풍력 등 신·재생에너지 설비 설치를 지원하는 사업
 - 지원한도 : 전 분야 50% 이내 지원(단, 시범보급은 80% 이내)

나. 지방보급사업 추진실적

- 1996년~2011년까지 총 1,836개 사업에 6,156억원을 지원하였다.

<표 4-21> 지방보급사업 추진실적

(단위 : 백만원, 개)

구분	~'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	계
지원금액	117,522	32,033	38,000	38,652	178,652	71,766	70,000	69,000	615,625
사업수 ¹⁾	219	80	96	64	410	352	279	336	1,836

주) 1. 사업수 : 에너지원별 지원계획기준

자료) 2012년도 에너지-기후변화정책, 2012, 지식경제부-에너지관리공단

- 시·도별 지원현황을 살펴보면, 전체 보조금의 제주 13.3%, 강원 12.1%, 전남 12%를 지원한 것으로 조사되었다.
 - 전북의 경우 전체 보조금의 9.9% 차지

4) 신·재생에너지 용자지원제도

가. 용자지원제도 사업개요

- 신·재생에너지 용자지원제도와 함은 신·재생에너지시설 설치자 및 생산자를 대상으로 장기저리의 용자지원을 통해 초기 투자비를 경감, 경제성을 확보하여 신·재생에너지 설비 설치 및 관련 산업을 보급·육성하기 위한 제도이다.
- 지원대상은 다음과 같다.
 - 시설자금 : 신·재생에너지를 이용하기 위한 시설을 설치하고자 하는 사업주가 신청하는 자금(상업용 태양광발전 시설 제외)
 - 생산자금 : 신·재생에너지 전용설비를 생산하는 공정라인을 설치하고자하는 제조업체 사업주가 신청하는 자금
 - 운전자금 : 신·재생에너지 전용설비를 생산하는 제조업체(중소기업에 한함) 사업주가 운영자금 확보 또는 원활한 자금유동성 확보를 위해 신청하는 자금

나. 세제지원 대상 시설

- 신·재생에너지 시설 투자시 법인세(소득세) 공제
 - 신·재생에너지 시설 설치 투자시 당해 투자 금액의 100분의 10에 상당하는 금액을 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제

전주시 기후변화대응 종합계획

- 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 연료·열 또는 전기를 생산하는 시설
- 신에너지 및 재생에너지를 생산하기 위한 시설을 제조하는 시설
- 신·재생에너지 생산 및 이용기자재 관세 경감
 - 수입되는 신·재생에너지 생산용기자재 및 이용기자재 물품의 관세를 경감하여 국내 신·재생에너지산업의 조속한 활성화와 시장의 형성에 기여
 - 관세 경감율 : 관세를 경감하는 해당 물품 관세액의 100분의 50에 해당하는 금액 경감

5) 신·재생에너지 공급의무화제도(RPS)

가. 공급의무화제도 사업개요

- 공급의무화제도가 함은 일정규모 이상의 발전설비를 보유한 발전사업자에게 총 발전량의 일정량 이상을 신·재생에너지로 생산한 전력을 공급토록 의무화한 제도이다.
- 연도별 의무공급량은 다음과 같다.

<표 4-22> 연도별 의무공급량 비율

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 이후
의무 비율(%)	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10

주) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 별표 3

자료) 2012년도 에너지·기후변화정책, 2012, 지식경제부·에너지관리공단

<표 4-23> 연도별 별도 의무공급량

구분	2013	2014	2015	2016 이후
의무공급량(GWh)	552	867	1,209	1,577

주) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 별표 4

자료) 2012년도 에너지·기후변화정책, 2012, 지식경제부·에너지관리공단

4.3 전주시 감축 잠재력 평가

4.3.1 부문별 저감 잠재능력 분석을 위한 지표

1) 수송부문 지표설정

- 수송부문의 저감 잠재능력 분석은 대중교통이용, 친환경자동차, 자전거, 에코 드라이빙, 철도이용, 지능형교통망, 정보시스템, 물류전환교통 및 수단간 연계, 바이오연료 혼합이용 등의 수단 적용 시 대상지역에서 고려하여야 할 요소를 지표로 선정한다.
- 수송부문의 필요성 분석은 1세대 당 차량 보유수, CO₂ 배출율, 탄소집약도, 교통법규 위반수를 지표로 선정하였고, 여건분석은 차량 대비 대중교통 보유율, 면적대비 대중교통 차량수, 철도 교통망, 1인당 자전거 도로 길이를 지표로 선정하였다.
- 여건분석의 차량 대비 대중교통 보유율, 면적 대비 대중교통 차량수 지표는 현재의 서비스 여건을 나타내며, 이 부분이 취약할 경우는 향후 개선을 위하여 고 예산의 투입이 필요하다.

<표 4-24> 수송부문 지표 선정 및 분석 방법

구분	지표	분석방법	지표 설명	방향
필요성	1세대 당 차량 보유수(대/세대)	차량대수/세대수	보유 승용차 저감 필요성	+
	수송CO ₂ 배출율(%)	(수송부문배출량/전체배출량)*100	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	탄소집약도 (천tonCO ₂ /GRDP십억원)	수송부문 배출량/GRDP	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	교통법규위반 건수(건/인)	교통법규위반건수/인구수	주민의식의 개선 필요성	+
여건	면적 대비 대중교통 차량수(수/km ²)	대중교통 차량 수/전체면적	대중교통의 서비스여건을 나타냄	+
	CNG버스 차량보급률(%)	CNG버스차량수/전체대중교통수	친환경 대중교통의 보급률을 나타냄	+
	철도교통망(개소/만명)	역수/지자체수	철도 서비스 여건을 나타냄	+
	1인당 자전거 도로 길이(m/인)	자전거 도로 길이/인구수	자전거 도로 서비스 여건을 나타냄	+

* 지표 방향 + : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 높거나 녹색 경쟁력이 높음을 나타냄
 지표 방향 - : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 낮거나 녹색 경쟁력이 낮음을 나타냄
 자료) 전라북도 기후변화대응 종합계획, 2010 재구성

전주시 기후변화대응 종합계획

2) 가정부문 지표설정

- 가정부문의 저감 잠재능력 분석은 그린홈 보급 확대, LED 등의 고효율제품보급, 스마트그리드 반영, 신재생에너지 확대 등의 수단 적용 시 대상지역에서 고려하여야 할 요소를 지표로 선정한다.
- 가정부문의 필요성 분석은 CO₂ 배출기여도, 탄소집약도, 1인당 전력 사용량 및 급수량을 지표로 선정하였고, 여건분석은 재활용 가능 폐기물, 기초수급자 비율, 신재생에너지사용 비율, 기상, 경제력 여건을 지표로 선정하였다.
- 필요성 분석의 1인당 가정 전력사용량, 급수량 지표는 현재 에너지 및 수자원의 필요성 및 지속성, 향후 절약 또는 전환 필요성을 나타낸 것으로 지표가 높을수록 녹색성장 전환으로의 필요성이 높음을 의미한다.
- 또한 재활용 가능 폐기물은 폐자원을 에너지를 활용할 수 있는 가능성을 나타내는 지표로 높을수록 녹색성장 전환으로의 필요성이 높음을 나타내며, 기초수급자 비율 및 경제력 지표는 기후변화 대응을 위한 정부 또는 지자체의 경제적 지원에 한계가 있으므로 지역 주민의 경제적 투자 여건도 중요한 지표 중의 하나이다.
- 평균 풍속, 평균 일사량 지표는 풍력 및 태양광에너지의 이용 효율을 나타낸 것으로, 지표가 높을수록 에너지 효율을 높일 수 있음을 의미한다.

<표 4-25> 가정부문 지표 선정 및 분석 방법

구분	지표	분석방법	지표 설명	방향
필요성	가정CO ₂ 배출율(%)	(가정부문배출량/전체배출량)*100	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	탄소집약도 (천tonCO ₂ /GRDP십억원)	가정부문 배출량/GRDP	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	1인당 가정전력 소모량(Mwh/인)	1인당 가정전력 소모량	현재 에너지의 사용량과 향후 절약 또는 전환 필요성을 나타냄	+
	가정부문 급수량(m ³)	가정부문 급수량(m ³)	수자원의 필요성 및 지속성을 나타냄	+
여건	재활용 가능 폐기물 비율(%)	(재활용 폐기물량/총 폐기물량)*100	폐자원 에너지 이용가능성을 나타냄	+
	기초수급자비율(%)	기초수급인구/총 인구	지역 주민의 자체 투자 가능 수준을 나타냄	-
	평균 일사량(kcal/m ²)	년간 평균일사량(kcal/m ²)	태양에너지의 이용가능성을 나타냄	+
	경제력(GRDP, 억원)	GRDP/지자체 수	지역 주민의 자체 투자가능수준을 나타냄	+

* 지표 방향 + : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 높거나 녹색 경쟁력이 높음을 나타냄

지표 방향 - : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 낮거나 녹색 경쟁력이 낮음을 나타냄

자료) 전라북도 기후변화대응 종합계획, 2010 재구성

3) 상업 및 공공부문 지표설정

- 상업 및 공공부문의 저감 잠재능력 분석은 그린건물 보급 확대, LED 등의 고효율제품보급, 스마트그리드 일부 반영, 신재생에너지 확대 등의 수단 적용 시 대상지역에서 고려하여야 할 요소를 지표로 선정한다.
- 상업 및 공공부문의 필요성 분석은 CO₂ 배출기여도, 탄소집약도, 1인당 에너지 사용량, 급수량을 지표로 선정하였고, 여건분석은 1인당 공공시설 면적, 재정 자립도, 신재생에너지사용 시설 수, 기상여건을 지표로 선정하였다.
- 필요성 분석의 1인당 에너지 사용량 지표는 현재 에너지의 필요성 및 지속성, 향후 절약 또는 전환 필요성을 나타낸 것으로 지표가 높을수록 녹색성장 전환으로의 필요성이 높음을 나타낸다.
- 여건 분석의 1인당 공공시설 면적 지표는 지역의 친환경적 기반 요소, 재정 자립도 지표는 녹색성장기술의 경제적 투자 여건을 나타내며, 평균 풍속과 평균 일사량 지표는 풍력 및 태양광에너지의 이용 효율을 나타낸 것으로, 지표가 높을수록 에너지 효율을 높일 수 있음을 의미한다.

<표 4-26> 상업 및 공공부문 지표 선정 및 분석 방법

구분	지표	분석방법	지표 설명	방향
필요성	상업, 공공CO ₂ 배출율(%)	(상업, 공공부문배출량/전체배출량)*100	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	탄소집약도 (tonCO ₂ /GRDP)	상업, 공공부문배출량/GRDP	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	1인당 (상업+공공)부문 전력 소모량(Mwh/인)	(상업+공공)부문 전력 소모량/총 인구	현재 에너지의 사용량과 향후 절약 또는 전환 필요성을 나타냄	+
	상업, 공공부문 급수량(m ³)	상업, 공공부문 급수량(m ³)	수자원의 필요성 및 지속성을 나타냄	
여건	1인당 공공시설 면적(m ² /인)	공공시설 면적/총 인구	친환경적 기반 요소를 나타냄	+
	재정 자립도(%)	재정 자립도(%)	지역의 자체 재정자립수준을 나타냄	+
	평균 풍속(m/sec)	년 간 평균 풍속 (m/sec)	풍력에너지의 이용가능성을 나타냄	+
	평균 일사량(kcal/m ²)	년 간 평균 일사량 (kcal/m ²)	태양에너지의 이용가능성을 나타냄	+

* 지표 방향 + : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 높거나 녹색 경쟁력이 높음을 나타냄

지표 방향 - : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 낮거나 녹색 경쟁력이 낮음을 나타냄

자료) 전라북도 기후변화대응 종합계획, 2010 재구성

전주시 기후변화대응 종합계획

4) 산업부문 지표설정

- 산업부문의 저감 잠재능력 분석은 고효율공정혁신, 신재생에너지 및 원전확대, 스마트그리드, LED 등 고효율제품 보급, 이산화탄소 포집 및 저장 등의 수단 적용 시 대상지역에서 고려하여야 할 요소를 지표로 선정한다.
- 산업부문의 필요성 분석은 CO₂ 배출기여도, 탄소집약도, 제조업체 비율, 산업 에너지 사용량, 산단조성 면적비율을 지표로 선정하였고, 여건분석은 대형사업장 비율, 탄소집약도, 환경오염배출시설 단속 조치, 기상여건을 지표로 선정하였다.
- 필요성 분석의 산업 에너지 사용량 지표는 현재 에너지의 필요성 및 지속성, 향후 절약 또는 전환 필요성을 나타낸 것으로 지표가 높을수록 녹색성장 전환으로의 필요성이 높음을 의미한다.
- 여건 분석의 대형사업장 비율은 향후 고효율 공정혁신 확충 여건을 나타낸 것으로, 지표가 높을수록 공정혁신율이 높음을 의미하며, 공정 탄소집약도 지표는 현재의 산업부문의 탄소배출량 수준을 나타낸다. 환경오염배출시설 단속 조치율 지표는 지역 산업체의 환경관련 의식 및 의지 등의 척도로 이용한다.
- 평균 일사량 지표는 풍력 및 태양광에너지의 이용 효율을 나타낸 것으로, 지표가 높을수록 에너지 효율을 높일 수 있음을 의미한다.

<표 4-27> 산업부문 지표 선정 및 분석 방법

구분	지표	분석방법	지표 설명	방향
필요성	산업CO ₂ 배출율(%)	(산업부문배출량/전체배출량) *100	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	제조업체 비율(%)	(제조업체수/ 총 사업체수)*100	고효율 공정혁신 등 저감기술의 확충 필요성을 나타냄	+
	산업 전력사용량 (Mwh/수)	(산업전력 사용량/ 산업체수)	현재 에너지의 사용량과 향후 절약 또는 전환 필요성을 나타냄	+
	산단조성 면적비율(%)	(산업단지면적/지역면적)*100	산업부문의 온실가스 관리 필요성을 나타냄	+
여건	대형사업장 비율(%)	(300인 이상 사업체수/ 총 사업체수)*100	고효율 공정혁신 등 저감기술의 확충 여건을 나타냄	+
	탄소집약도 (tonCO ₂ /GRDP)	지역 산업부문배출량/ GRDP	현재의 배출 특성과 향후 저감 여건을 나타냄	+
	환경오염배출시설 단속 조치율(%)	(배출시설 단속 조치 수/ 총 사업체수)*100	지역 산업체의 환경관련 의식, 의지 등의 척도로 이용	-
	평균 일사량 (kcal/m ²)	년 간 평균 일사량(kcal/m ²)	태양에너지의 이용가능성을 나타냄	+

* 지표 방향 + : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 높거나 녹색 경쟁력이 높음을 나타냄

지표 방향 - : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 낮거나 녹색 경쟁력이 낮음을 나타냄

자료) 전라북도 기후변화대응 종합계획, 2010 재구성

5) 농·축산부문 지표설정

- 농·축산부문의 저감 잠재능력 분석은 친환경농법 확대 및 영농방법개선, 축산 분뇨 자원화, 토양 내 유기탄소저장, 반추가축 장내발효개선, 바이오매스 활용 및 화석연료 감축 등의 수단 적용 시 대상지역에서 고려하여야 할 요소를 지표로 선정한다.
- 농·축산부문의 필요성 분석은 CO₂ 배출기여도, 탄소집약도, 경작지당 비료사용량, 단위 면적 반추가축사육수를 지표로 선정하였고, 여건분석은 친환경농경지 면적비율, 농작지당 곡물생산, 농가인구비율, 관리되는 토지비율 지표로 선정하였다.
- 필요성 분석의 농·축산 탄소집약도 지표는 현재의 농·축산부문의 탄소배출량 수준을 나타낸 것으로 지표가 높을수록 향후 온실가스 저감의 필요성을 나타낸다.
- 여건 분석의 친환경농경지 면적비율 지표는 향후 친환경농법으로의 확충 여건을 나타낸 것으로, 지표가 높을수록 확충 여건이 높음을 의미한다.
- 또한, 농가인구비율 지표는 지역의 농업의존도를 나타낸 것으로 지표가 높을수록 농업 녹색성장 기반 구축을 위한 여건 정도가 높다고 평가할 수 있으며 관리되는 토지비율은 자연에 대한 인간의 교란 정도를 나타내는 지표로 낮을수록 녹색성장 전환으로의 필요성이 높음을 의미한다.

<표 4-28> 농업부문 지표 선정 및 분석 방법

구분	지표	분석방법	지표 설명	방향
필요성	농·축산CO ₂ 배출율(%)	(농·축산부문배출량/전체배출량)*100	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	탄소집약도 (tonCO ₂ /km ²)	농·축산부문 배출량/지역 전체면적	현재의 배출 특성과 향후 저감 필요성을 나타냄	+
	경작지 당 비료사용량 ((M/T)/ha)	비료사용량/농경지 면적	현재의 농업방식의 전환 필요성을 나타냄	+
	단위 면적 반추가축 사육 수(두수/km ²)	반추가축 사육 수/총 면적	축산부문의 자원이용정도를 나타냄	+
여건	친환경 농경지 면적비율(%)	친환경농경지면적/전체농경지면적	현재의 친환경적 여건과 향후 이용율의 예측을 위한 자료임	+
	농작지당 곡물생산((M/T)/ha)	총 곡물 생산량	농업부문의 자원 이용 효율성을 나타냄	+
	농가인구비율(%)	농가인구/전체인구	농업의존도를 나타냄	+
	관리되는 토지비율(%)	관리되는 토지면적/전체면적	자연에 대한 인간의 교란 정도를 나타냄	-

* 지표 방향 + : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 높거나 녹색 경쟁력이 높음을 나타냄

지표 방향 - : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 낮거나 녹색 경쟁력이 낮음을 나타냄

자료) 전라북도 기후변화대응 종합계획, 2010 재구성

전주시 기후변화대응 종합계획

6) 폐기물부문 지표설정

- 폐기물부문의 저감 잠재능력 분석은 생활폐기물 및 음식물쓰레기 등의 발생량과 소각로 현황, 생활폐기물 관리 현황 및 예산 등을 지표로 선정하였으며, 음식물쓰레기 및 생활폐기물 발생량이 높을수록 향후 온실가스 저감의 필요성을 나타낸다.
- 또한 여건 분석의 재활용 가능 폐기물, 소각로 용량, 생활폐기물 관리 인원 및 관리예산이 높을수록 확충 여건이 높음을 의미한다.

<표 4-29> 폐기물부문 지표 선정 및 분석 방법

구분	지표	분석방법	지표 설명	방향
필요성	폐기물CO ₂ 배출율(%)	(폐기물부문배출량/전체배출량)*100	현재의 배출 특성과 온실가스 저감 필요성을 나타냄	+
	탄소집약도 (tonCO ₂ /GRDP)	폐기물부문 배출량/GRDP	현재의 배출 특성과 온실가스 저감 필요성을 나타냄	+
	1인당 음식물쓰레기 발생량(ton/yr, 인)	음식물쓰레기 발생량/총 인구	현재의 배출 특성과 자원 재활용의 필요성을 나타냄	+
	1인당 생활폐기물 배출량(kg/일·인)	생활폐기물 발생량/총 인구	현재의 배출 특성과 자원 재활용의 필요성을 나타냄	+
여건	재활용 가능 폐기물 비율(%)	(재활용 폐기물량/총 폐기물량)*100	폐자원 에너지 이용가능성을 나타냄	+
	소각로용량(ton/day)	지자체 소각로용량	재활용 가능한 에너지 관련 시스템의 인프라를 나타냄	+
	1인당 생활폐기물 관리 인원(관리인원/천명)	생활폐기물 관리인원/총 인구	재생 가능한 폐기물의 수거 여건을 나타냄	+
	총 예산대비 생활폐기물 관리예산 (십억원/십억원)	생활폐기물 관리예산/지자체 총 예산규모	폐기물 재활용 시설에 투자 가능한 경제력 여건을 나타냄	+

* 지표 방향 + : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 높거나 녹색 경쟁력이 높음을 나타냄

지표 방향 - : 녹색 성장으로의 전환 필요성이 낮거나 녹색 경쟁력이 낮음을 나타냄

7) 감축 잠재력 평가 방법

- 부문별 세부지표에 대한 감축 잠재력 평가는 비교도시의 지표별 평균값과 비교하여, 전주시의 평균값이 비교도시 평균값의 -10% 이하일 경우에는 하, 비교도시 평균값의 ±10% 이내일 경우에는 중, 비교도시 평균값의 +10% 이상일 경우에는 상의 잠재력으로 평가하였다.
- 부문별 감축 잠재력 평가는 각 세부지표에서 도출된 잠재력 중 낮음으로 평가된 지표는 +1점, 보통은 +2점, 높음은 +3점을 주어, 부문별 총괄 점수가 +2점 미만은 감축 잠재력 낮음, 총괄 점수가 +2점 이상에서 +4점 미만은 보통, 총괄 점수가 +4점 이상은 높음으로 평가하였다.

<감축 잠재력 평가 방법>

<부문별 세부지표에 대한 감축 잠재력 평가 방법>

세부지표 결과 (+ 방향일 경우)	비교도시 평균값의 -10% 이하	비교도시 평균값의 ±10%	비교도시 평균값의 +10% 이상
평가	하	중	상
점수	+1	+2	+3

<세부 감축 잠재력에 대한 부문별 감축 잠재력 평가 방법>

평가식	구분	낮음	보통	높음	비고
	부문별 총괄점수 $= \sum_i \text{세부지표}_i * \text{CO}_2 \text{ 배출비율}$		+2점 미만	+2점 이상 ~ +4점 미만	

전주시 기후변화대응 종합계획

4.3.2 지표를 이용한 부문별 저감 잠재능력 평가

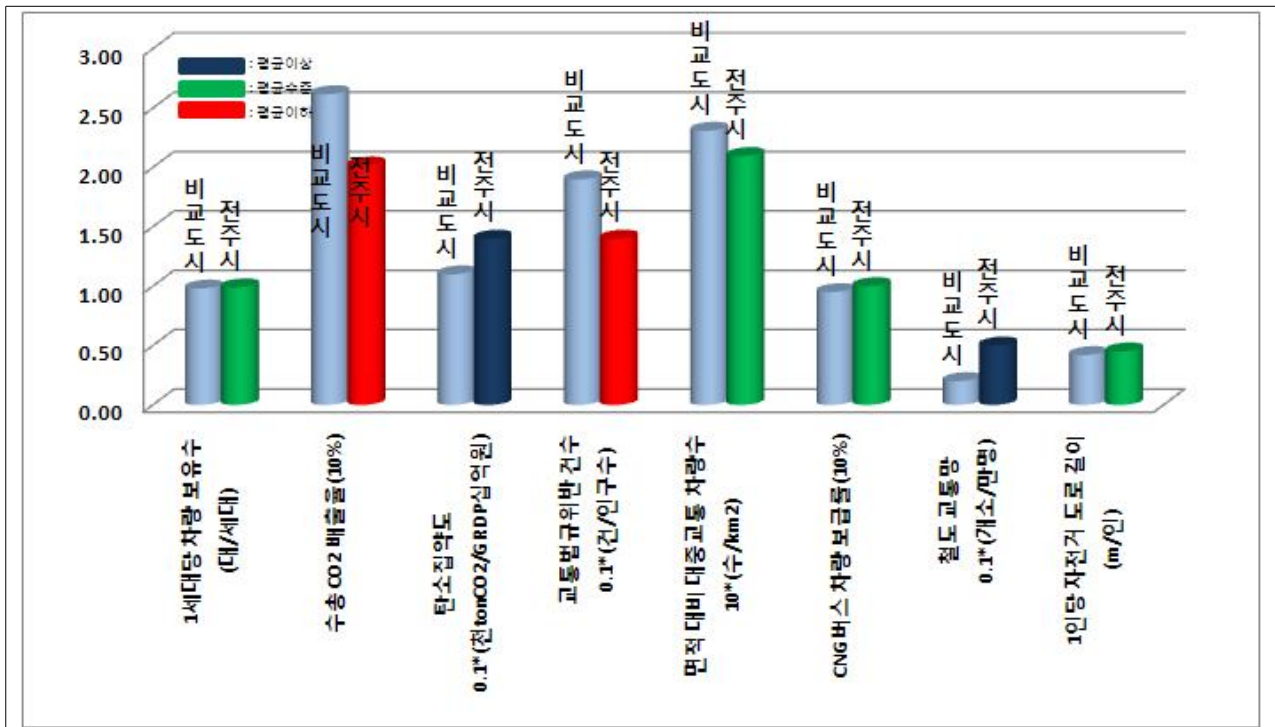
1) 수송부문

- 전주시 수송부문 CO₂ 배출율은 비교도시 평균보다 낮게 나타났고, 탄소집약도는 높게 평가되었으며, 여건부분은 차량대비 대중교통보유율, 면적대비 대중교통차량수, 도로교통망 등이 보통으로 평가되어 향후 전주시 수송부분에서의 저감잠재능력은 보통으로 평가되었다.
- 전주시 철도 교통망의 경우 비교도시 평균 대비 높게 평가되었다.
- 수송부문 저감 잠재능력을 평가하기 위한 필요성부분 지표의 경우 2006년 국립환경과학원 온실가스 배출량 자료를 사용하였으며, 여건부분 지표 중 대중교통 수, CNG버스 차량 수, 철도 교통망은 2010년 지자체 통계연보 자료를 사용하여 비교·평가하였다.

<표 4-30> 수송부문 저감 잠재능력 평가

구분	지표	비교도시				전주시 평가		
		대전시	광주시	청주시	평균	현황	결과	점수
		현황	현황	현황				
필요성	1세대 당 차량 보유수(대/세대)	0.99	0.96	0.97	0.98	0.99	중	2
	수송CO ₂ 배출율(%)	24.62	27.72	-	26.17	20.17	하	1
	탄소집약도 (천tonCO ₂ /GRDP십억원)	0.12	0.11	-	0.11	0.14	상	3
	교통법규위반 건수(건/인)	0.18	0.21	-	0.19	0.14	하	1
여건	면적 대비 대중교통 차량수(수/km ²)	18.20	-	27.99	23.09	20.96	중	2
	CNG버스 차량보급률(10%)	10.00	-	9.00	9.50	10.00	중	2
	철도교통망(개소/만명)	0.02	0.00	0.03	0.02	0.05	상	3
	1인당 자전거 도로 길이(m/인)	0.35	0.29	0.61	0.42	0.45	중	2
계		-				-	-	16

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가



(그림 4-5) 수송부문 저감 잠재능력 평가

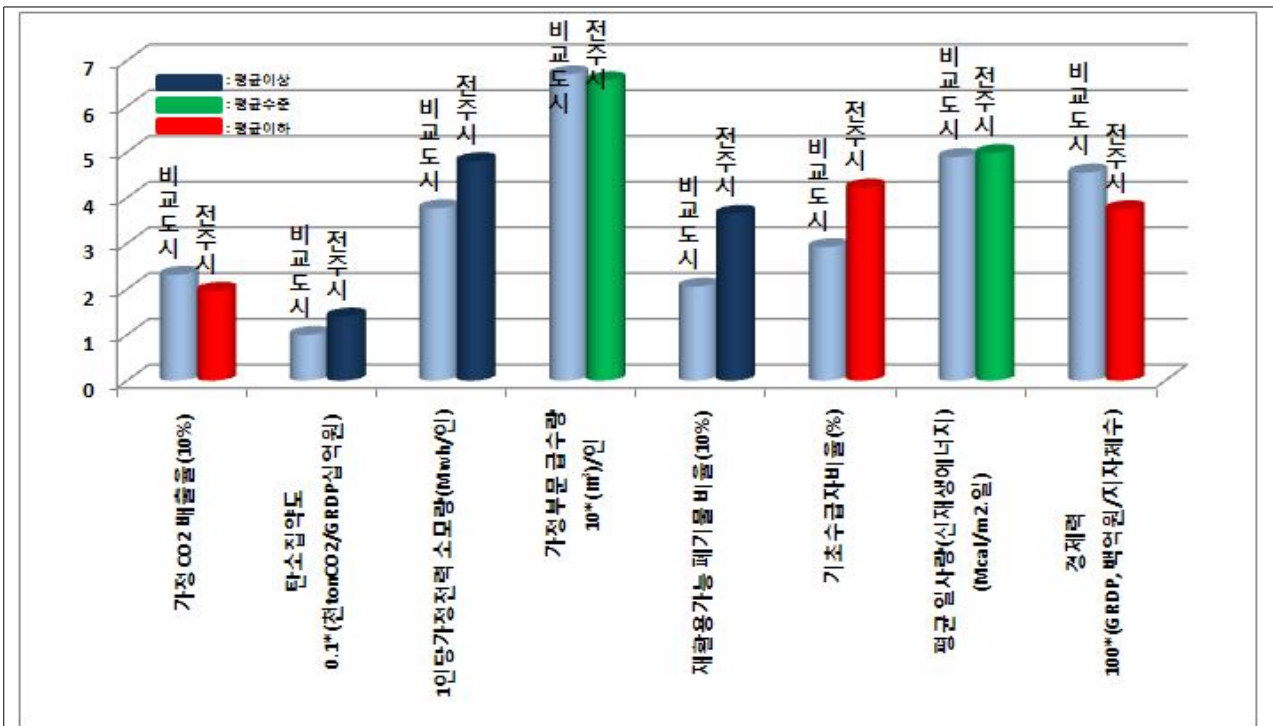
2) 가정부문

- 가정 및 상업부문 CO₂ 배출을, 1인당 전력소모량은 비교도시 평균 대비 낮음으로 평가 되었으며, 탄소집약도는 비교도시 평균 대비 높게 평가되었다.
- 전주시 가정 및 상업부문 저감능력 여건을 평가하기 위한 지표 중 재활용가능 폐기물과 경제력 부문에서 비교도시 대비 높게 평가되어 가정 및 상업부문의 총괄 저감 잠재력은 높음으로 평가되었다.
- 가정·상업부문 저감 잠재능력을 평가하기 위한 필요성부분 지표의 경우 CO₂ 배출량은 2006년 국립환경과학원 온실가스 배출량 자료를 사용하였으며, 전력소모량 및 1일 1인당 급수량 자료는 2012년 지자체 통계연보, 연료사용량은 2012년 석유정보시스템 자료를 사용하였다. 또한 여건부분 지표 중 기초수급자비율, 평균풍속, 평균 일사량, GRDP 자료는 2012년 지자체 통계연보, 재활용가능 폐기물량은 2010년 환경부 폐기물 통계자료를 사용하여 비교·평가하였다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 4-31> 가정부문 저감 잠재능력 평가

구분	지표	비교도시				전주시 평가		
		대전시	광주시	청주시	평균	현황	결과	점수
		현황	현황	현황				
필요성	가정CO ₂ 배출율(%)	22.30	23.96	-	23.13	19.65	하	1
	탄소집약도 (천tonCO ₂ /GRDP십억원)	0.10	0.09	-	0.10	0.14	상	3
	1인당 가정전력 소모량(Mwh/인)	3.62	3.18	4.50	3.77	4.80	상	3
	가정부문 급수량(m ³)	-	65.26	68.71	66.98	65.67	중	2
여건	재활용 가능 폐기물 비율(%)	10.00	21.55	30.08	20.54	36.48	상	3
	기초수급자비율(%)	3.14	-	2.69	2.92	4.22	하	1
	평균 일사량(kcal/m ²)	5.06	4.86	4.75	4.89	4.98	중	2
	경제력(GRDP, 억원)	464.36	434.91	931.64	455.03	374.97	하	1
계		-				-	-	16



(그림 4-6) 가정부문 저감 잠재능력 평가

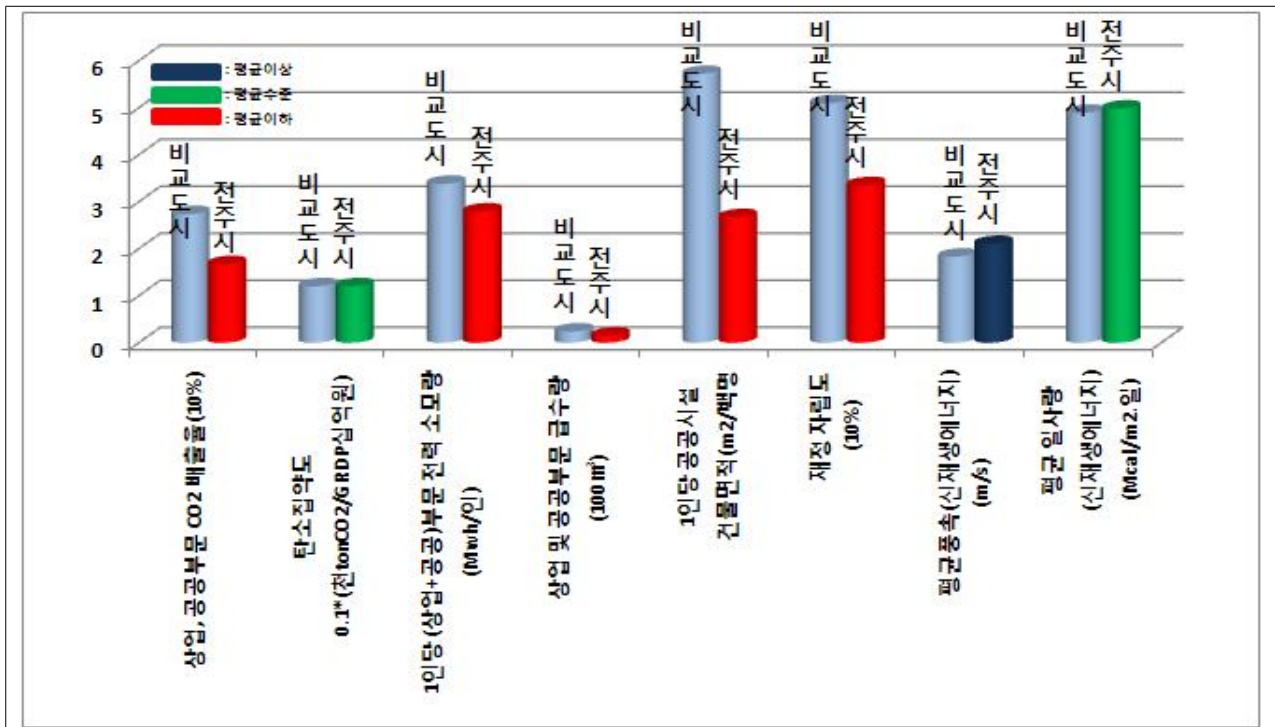
3) 상업 및 공공부문

- 상업 및 공공부문은 1인당 전력소모량 및 CO₂ 배출량이 비교도시 평균 대비 낮은 것으로 평가되었으며, 여건부문의 재정 자립도가 비교도시 평균 대비 낮은 것으로 평가되어 공공 및 기타부문 총괄 저감잠재력은 낮음으로 평가되었다.
- 상업 및 공공부문 저감 잠재능력을 평가하기 위한 필요성부분 지표의 경우 CO₂ 배출량은 2006년 국립환경과학원 온실가스 배출량 자료를 사용하였으며, 전력 소모량 자료는 2012년 지자체 통계연보, 연료사용량은 2012년 석유정보 시스템 자료를 사용하였다. 또한 여건부분 지표는 2012년 지자체 통계연보를 사용하여 비교·평가하였다.

<표 4-32> 상업 및 공공부문 저감 잠재능력 평가

구분	지표	비교도시				전주시 평가		
		대전시	광주시	청주시	평균	현황	결과	점수
		현황	현황	현황				
필요성	상업, 공공CO ₂ 배출율(%)	29.61	25.11	-	27.36	16.70	하	1
	탄소집약도 (tonCO ₂ /GRDP)	0.14	0.10	-	0.12	0.12	중	2
	1인당 (상업+공공)부문 전력 소모량(Mwh/인)	3.06	-	3.71	3.38	2.79	하	1
	상업, 공공부문 급수량(m ³)	-	32.637	14.954	23.795	14.735	하	1
여건	1인당 공공시설 면적(m ² /인)	3.34	-	8.10	5.72	2.67	하	1
	재정 자립도(%)	56.30	52.60	44.00	50.97	33.50	하	1
	평균 풍속(m/sec)	1.80	2.20	1.50	1.83	2.10	상	3
	평균 일사량(kcal/m ²)	5.06	4.86	4.75	4.89	4.98	중	2
계		-				-	-	12

전주시 기후변화대응 종합계획



(그림 4-7) 상업 및 공공부문 저감 잠재능력 평가

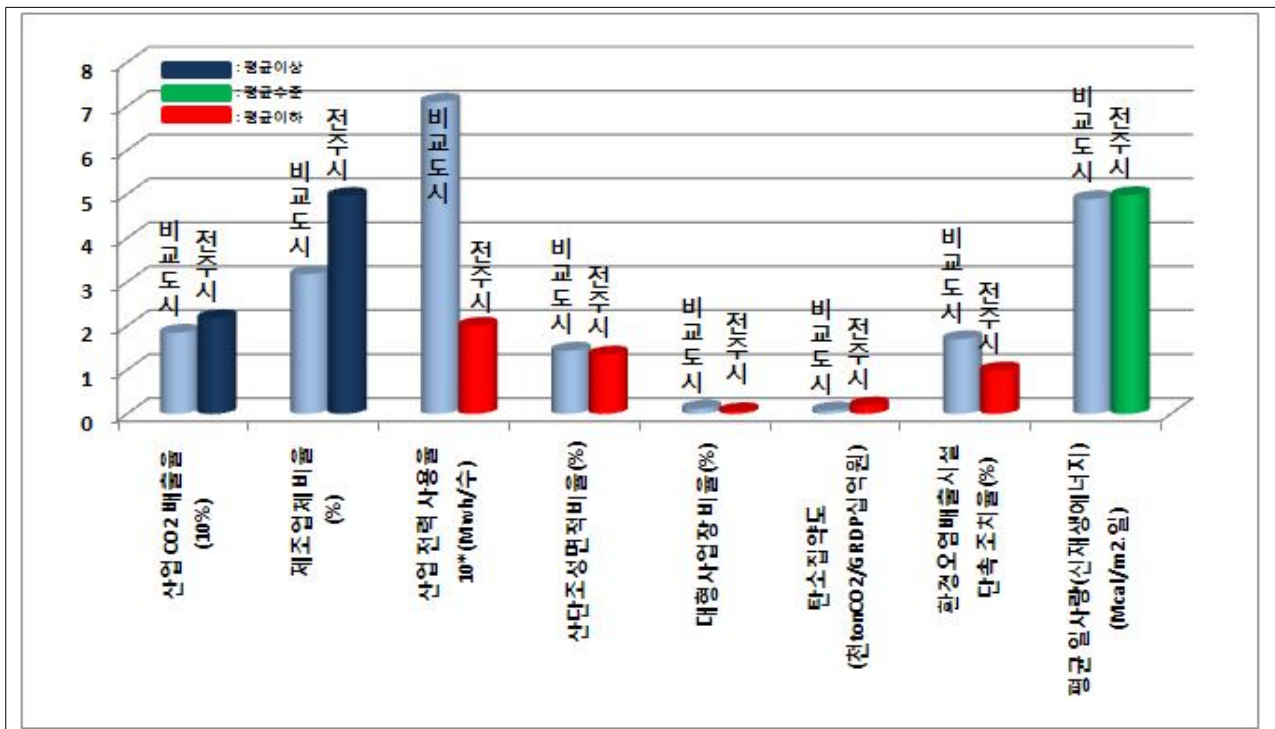
4) 산업부문

- 산업부문의 경우 전주시는 대형사업장 비율은 낮으나 제조업체 비율이 높은 것으로 평가되었으며, 산업부문의 총괄 저감잠재력 역시 낮음으로 평가되었다.
- 산업부문 저감 잠재능력을 평가하기 위한 필요성부분 지표의 경우 CO₂ 배출량은 2006년 국립환경과학원과 2010년 한국환경공단 온실가스 배출량 자료, 전력 소모량 자료는 2012년 지자체 통계연보 자료를 사용하였으며, 여건부분 지표 중 대형사업장, 제조업체 수, 환경오염배출시설 단속 조치 수, 평균풍속, 평균 일사량은 2012년 지자체 통계연보 자료를 사용하여 비교·평가하였다.

제4장 전주시 온실가스 잠재력 평가

<표 4-33> 산업부문 저감 잠재능력 평가

구분	지표	비교도시				전주시 평가		
		대전	광주	청주	평균	현황	결과	점수
		현황	현황	현황				
필요성	산업CO ₂ 배출율(%)	18.80	18.17	-	18.48	21.78	상	3
	제조업체 비율(%)	1.72	7.30	0.52	3.18	4.96	상	3
	산업 전력사용량(Mwh/수)	57.11	25.67	130.39	71.06	20.08	하	1
	산단조성 면적비율(%)	1.60	0.05	2.67	1.44	1.35	하	1
여건	대형사업장 비율(%)	0.21	0.08	0.07	0.12	0.06	하	1
	탄소집약도(tonCO ₂ /GRDP)	0.09	0.07	-	0.08	0.19	하	1
	환경오염배출시설 단속 조치율(%)	2.77	-	0.62	1.70	0.99	하	1
	평균 일사량(kcal/m ²)	5.06	4.86	4.75	4.89	4.98	중	2
계		-				-	-	13



(그림 4-8) 산업부문 저감 잠재능력 평가

전주시 기후변화대응 종합계획

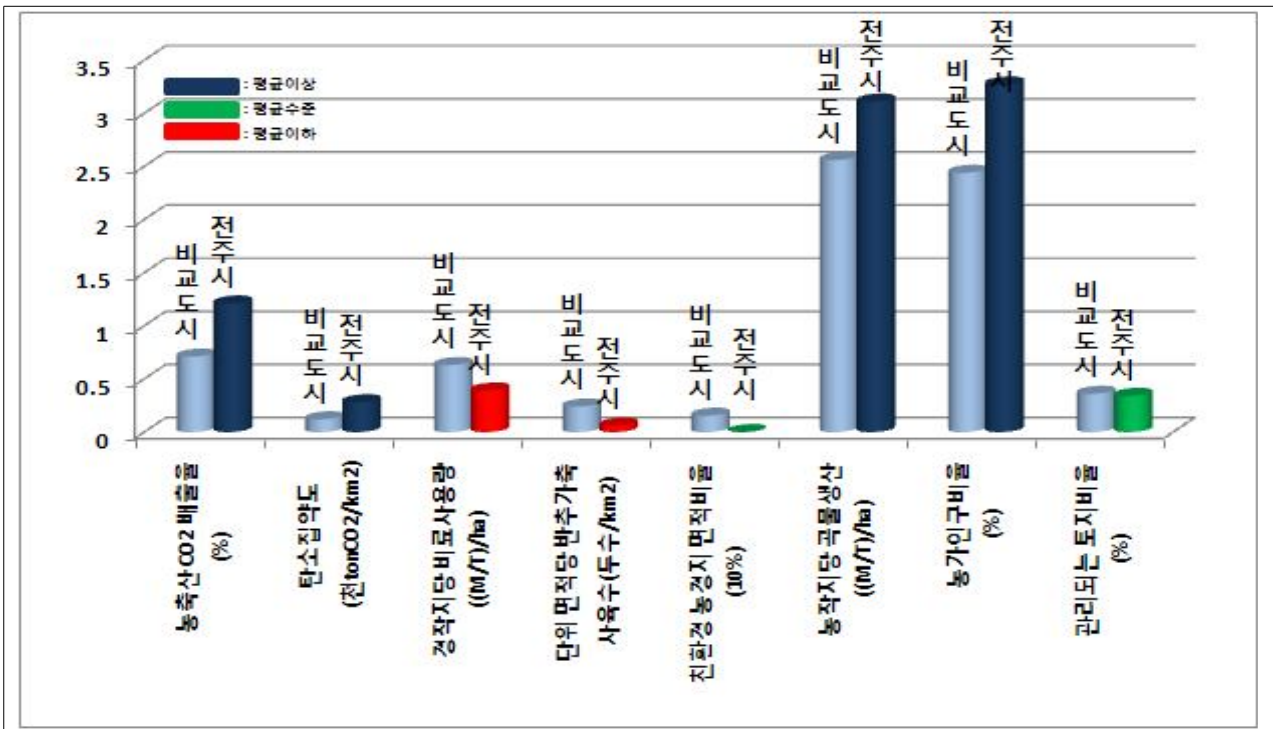
5) 농·축산부문

- 농·축산 부문은 탄소집약도가 높음으로 평가되었으며, 여건 관련 지표 역시 비교도시 대비 높음으로 평가되어 총괄 저감잠재력 역시 높음으로 평가되었다.
- 농·축산부문 저감 잠재능력을 평가하기 위한 필요성부분 지표의 경우 CO₂ 배출량은 2006년 국립환경과학원 온실가스 배출량 자료, 비료사용량 및 반추가축 사육수는 2012년 지자체 통계연보 자료를 사용하였으며, 여건부분 지표는 2012년 지자체 통계연보를 사용하여 비교·평가하였다.

<표 4-34> 농축산부문 저감 잠재능력 평가

구분	지표	비교도시				전주시 평가		
		대전	광주	청주	평균	현황	결과	점수
		현황	현황	현황				
필요성	농·축산CO ₂ 배출율(%)	0.34	1.08	-	0.71	1.21	상	3
	탄소집약도(tonCO ₂ /km ²)	0.06	0.17	-	0.12	0.28	상	3
	경작지 당 비료사용량 ((M/T)/ha)	0.72	-	0.55	0.63	0.39	하	1
	단위 면적 반추가축 사육 수(두수/km ²)	0.11	-	0.38	0.24	0.06	하	1
여건	친환경 농경지 면적비율(%)	1.51	-	1.58	1.54	-	중 ^{a)}	2
	농작지당 곡물생산((M/T)/ha)	1.86	2.48	3.34	2.56	3.11	상	3
	농가인구비율(%)	1.82	-	3.06	2.44	3.27	상	3
	관리되는 토지비율(%)	0.26	-	0.45	0.36	0.34	중	2
계		-				-	-	18

주) a) : 자료 부족으로 보통등급으로 표기



(그림 4-9) 농·축산부문 저감 잠재능력 평가

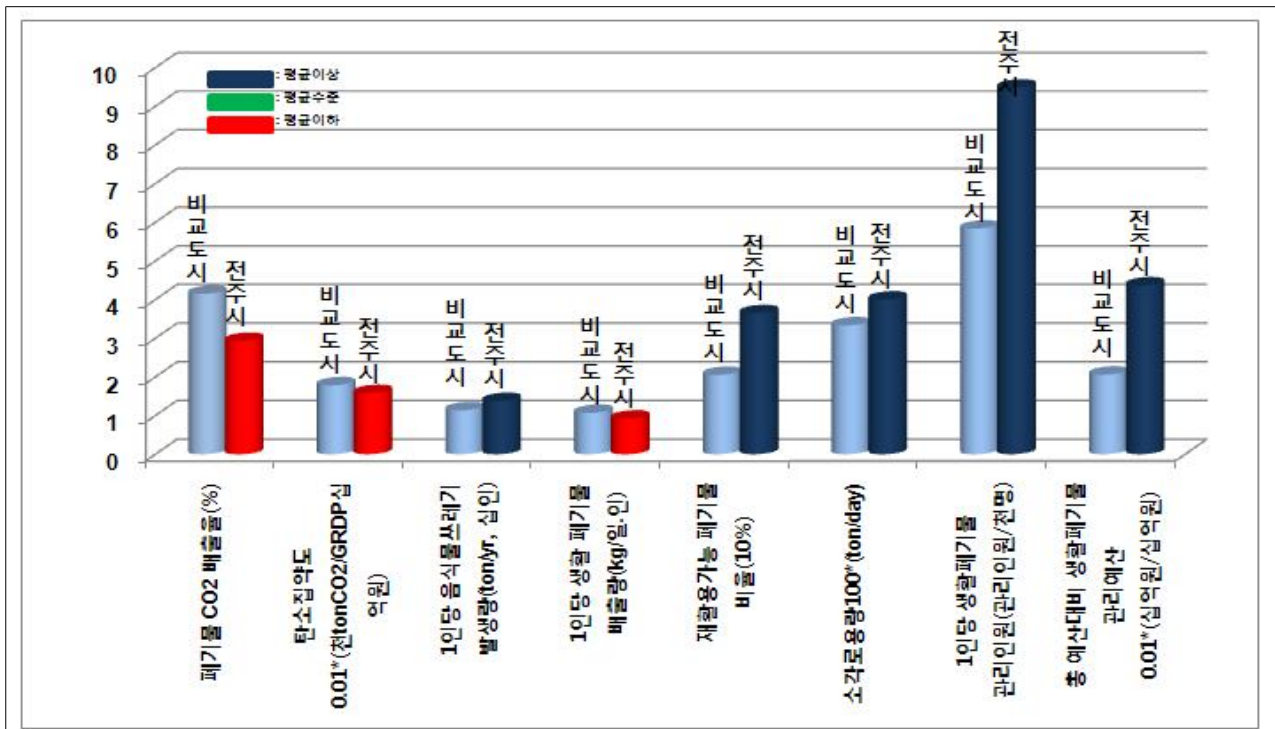
6) 폐기물부문

- 폐기물부문은 필요성 지표로 1인당 음식물쓰레기 발생량과 생활폐기물 배출량 등을 평가한 결과 필요성은 낮음으로 나타났으며, 여건 지표 중 재활용가능 폐기물 비율, 소각로용량, 1인당 생활폐기물 관리인원, 총 예산 대비 생활폐기물 관리 예산을 평가한 결과 높음으로 평가되었으나, 폐기물부문 총괄 잠재력 평가는 낮음으로 평가되었다.
- 폐기물부문 저감 잠재능력을 평가하기 위한 필요성 및 여건부분 지표의 경우 2012년 지자체 통계연보, 환경부 폐기물통계 등을 사용하여 비교·평가하였다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 4-35> 폐기물부문 저감 잠재능력 평가

구분	지표	비교도시				전주시 평가		
		대전시	광주시	청주시	평균	현황	결과	점수
		현황	현황	현황				
필요성	폐기물CO ₂ 배출율(%)	4.33	3.96	-	4.15	2.93	하	1
	탄소집약도 0.01*(천tonCO ₂ /GRDP십억원)	0.02	0.02	-	0.02	0.02	하	1
	1인당 음식물쓰레기 발생량 (ton/yr, 인)	1.19	1.17	1.05	1.14	1.37	상	3
	1인당 생활폐기물 배출량 (kg/일.인)	1.03	0.95	1.24	1.07	0.92	하	1
여건	재활용가능 폐기물 비율(%)	10.00	21.55	30.08	20.54	36.48	상	3
	소각로용량(ton/day)	400	400	200	333	400	상	3
	1인당 생활폐기물 관리인원 (관리인원/천명)	6.20	6.19	5.12	5.84	9.48	상	3
	총 예산대비 생활폐기물 관리예산(십억원/십억원)	0.03	0.01	0.02	0.02	0.04	상	3
계		-				-	-	18



(그림 4-10) 폐기물부문 저감 잠재능력 평가

7) 부문별 저감 잠재능력 평가

- 다음 표는 전주시 부문별 저감 잠재능력 평가를 총괄로 나타낸 표이며, 수송 부문은 비교도시 대비 높음으로 평가되었으며, 가정, 상업 및 공공부문, 산업부문은 보통, 농·축산부문과 폐기물부문은 낮음으로 평가되었다.

<표 4-36> 전주시 부문별 저감 잠재능력 평가

구분	점수	기여율 (온실가스 발생 비율)	최종점수	평가
수송부문	16	0.298	4.768	높음
가정부문	16	0.135	2.16	보통
상업 및 공공부문	12	0.259	3.108	보통
산업부문	13	0.303	3.939	보통
농·축산부문	18	0.0047	0.0846	낮음
폐기물부문	18	0.04	0.72	낮음

4.4 온실가스 감축 시나리오

4.4.1 전주시 시나리오별 감축수준 및 중점감축 부문 평가

1) 타 지자체 온실가스 감축목표 설정 사례

- 다음 표는 광역 지자체의 온실가스 배출현황(2005년 기준) 및 감축목표를 나타낸 것으로서, 서울특별시의 경우 2020년 BAU대비 40% 감축을 목표로 하고 있으며, 대구광역시의 경우 18% 감축, 울산광역시는 35% 감축을 목표로 하고 있는 것으로 조사되었다. 타 광역시의 경우 30% 감축을 목표로 하고 있으며, 전라북도 역시 2020년 BAU대비 30% 감축을 목표로 하고 있는 것으로 조사되었다.
- 또한 광주광역시와 울산광역시의 경우 감축목표 설정 시 산업부문을 제외한 것으로 조사되었다.

<표 4-37> 지자체별 온실가스 감축목표

광역지자체	배출현황 (2005년 기준)	배출전망치 (2020년 기준)	감축목표 (2020년 BAU대비)	감축량
서울특별시	50,383 천톤 CO ₂	53,854 천톤 CO ₂	40% 감축	21,336 천톤 CO ₂
부산광역시	18,531 천톤 CO ₂	23,670 천톤 CO ₂	30% 감축	7,104 천톤 CO ₂
대구광역시	15,907 천톤 CO ₂	18,309 천톤 CO ₂	18% 감축	3,209 천톤 CO ₂
인천광역시	40,925 천톤 CO ₂	78,296 천톤 CO ₂	30% 감축	23,489 천톤 CO ₂
광주광역시	7,982 천톤 CO ₂	12,963 천톤 CO ₂	30% 감축	2,666 천톤 CO ₂
대전광역시	9,415 천톤 CO ₂	11,884 천톤 CO ₂	30% 감축	3,565 천톤 CO ₂
울산광역시	64,304 천톤 CO ₂	89,537 천톤 CO ₂	35% 감축	3,148 천톤 CO ₂
전라북도	19,083 천톤 CO ₂	31,569 천톤 CO ₂	30% 감축	9,355 천톤 CO ₂

2) 전주시 시나리오별 감축수준 및 감축목표량

- 전주시 감축목표 설정 시 광주 및 울산의 감축목표 설정 방안에 따라 산업부문을 제외한 나머지 부문별 감축목표를 설정하였다.

<표 4-38> 전주시 시나리오별 감축수준

구분	전주 시나리오 1	전주 시나리오 2	전주 시나리오 3	지역 여건
감축 수준	중	고	최 고	
분야별 감축 방안	강점 부문 높은 저감	중 및 강점 부문 높은 저감	분야별 높은 저감 (전주시 특성 대비)	
중점 감축 부문	수송	○	○	높음
	가정	△	○	보통
	상업·공공	△	○	보통
	산업	제외	제외	보통
	농축산, 폐기물	△	△	낮음
저감범위	2020년 대비 -18%	2020년 대비 -24%	2020년 대비 -30%	
목표 달성 방안	국가의 부문별 저감 노력에 적극적인 협조와 NGO 단체와의 적극적인 연계 필요	국가의 부문별 저감 노력에 적극적인 협조와 전 시민의 적극적인 동참 필요	전체적인 구조 개편과 전 시민의 적극적인 동참 필요	
비고	전주시의 여건을 평가하여 저감량 산정	전주시의 여건평가와 국가 목표의 중간 값	국가 목표에 따른 저감량 산정	

* ○ : 고 저감, △ : 중 저감

<표 4-39> 전주시 온실가스 배출량 산정에 따른 감축목표량

구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
	2020년 대비 -18%	2020년 대비 -24%	2020년 대비 -30%
2005년 배출량(tCO ₂)	3,726,913	3,726,913	3,726,913
2020년 배출량(tCO ₂)	4,876,421	4,876,421	4,876,421
2020년 감축 목표량(tCO ₂)	649,897 (877,756)	866,533 (1,170,341)	1,086,345 (1,426,926)
2020년 목표 배출량	4,226,524 (2005년 대비 +26%)	4,009,888 (2005년 대비 +17%)	3,790,076 (2005년 대비 +7%)

주) 전주시 시나리오별 산업부문 제외(산업부문 포함 시 시나리오 1 : 13%, 시나리오 2 : 18%, 시나리오 3 : 22%)

4.4.2 전주시 감축 시나리오 설정 및 부문별 저감 전략

1) 가정부문

- 다음 표는 전주시 가정부문 온실가스 감축 시나리오를 1, 2, 3안으로 구분하여 각 감축수단별 감축원단위, 보급률, 실천율을 고려하여 조사한 것이다.
- 가정부문 감축 시나리오 안을 적용 시 시나리오 1은 109,326tonCO₂, 시나리오 2는 151,585tonCO₂, 시나리오 3은 196,975tonCO₂가 감축되는 것으로 조사되었다.

<표 4-40> 가정부문 감축수단 및 감축량

감축수단	세부실천전략	감축량(tonCO ₂)		
		시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
고효율기기보급 및 효율화	HEMS(홈에너지 management 시스템) 보급	1,394	2,788	4,181
	공동주택 신축 시 고효율 에너지 기자재 의무사용	843	1,685	1,685
	고효율 기기 보급	3,295	6,590	7,908
	대기전력 저감 제품보급	1,655	3,309	4,964
저탄소녹색마을 조성·확대	녹색아파트 실천 운동전개	-	-	-
	그린빌리지(에너지 자립마을) 조성	-	-	-
그린홈 보급 확대 및 관련제도 개선추진	그린홈 보급	5,171	9,220	18,440
	건축물 에너지 효율 등급제 (친환경 주택 성능 평가)	-	-	-
	태양광 주택보급	19,547	20,910	20,910
	기존 주택의 단열설비 및 에너지 효율 개선	25,854	36,934	51,708
물 절약 시스템 구축	빗물 재이용(돼지 저금통 등)	202	280	280
	절수기기 확대 보급	123	308	432
	상수도 누수율 저감	2,622	3,146	3,671
	하수 재활용	181	3,622	5,433
신재생에너지 설비 보급 및 이용확대	집단에너지(지역 냉난방) 시스템 보급 확대	3,300	4,627	5,553
	청정에너지(도시가스) 보급	31,255	31,255	31,255
녹색생활 실천 및 지원체제 구축	기후변화 컨설턴트 양성 및 운영	-	-	-
	아파트 집중 에너지 컨설팅 사업	517	517	967
	탄소성적표지 인증제품 확산	856	1,713	2,569
	냉장고 적정용량 유지하기	224	449	673
	냉방시간 줄이기	1,486	2,973	4,459
	냉방온도 높이기	140	280	421
	에어컨필터 주기적 청소	84	168	252
	난방시간 줄이기	5,889	11,779	17,668
	난방온도 낮추기	4,515	9,030	13,545
	탄소포인트제 활성화	171	200	285
	녹색구매 의무화	-	2,839	2,839
	소계		109,326 (18%)	151,585 (25%)

2) 상업·공공부문

- 다음 표는 전주시 상업·공공부문 온실가스 감축 시나리오를 1, 2, 3안으로 구분하여 각 감축수단별 감축원단위, 보급률, 실천율을 고려하여 조사한 것이다.
- 상업·공공부문 감축 시나리오 안을 적용 시 시나리오 1은 199,544tonCO₂, 시나리오 2는 304,769tonCO₂, 시나리오 3은 398,825tonCO₂가 감축되는 것으로 조사되었다.

<표 4-41> 상업·공공부문 감축수단 및 감축량

감축수단	세부실천전략	감축량(tonCO ₂)		
		시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
고효율 기기의 보급	건물에너지관리시스템(BEMS)도입	3,974	7,948	7,948
	고효율 LED 조명보급 및 응용 육성	2,581	3,872	3,872
	업무용 고효율 공조기의 보급	6,436	12,872	12,872
	잠열회수형 온수 보일러의 도입	4,034	5,378	5,378
	자동센서형 조명등 설치	7,719	9,648	11,578
	복합기 사용	147	147	147
	대기전력 저감장치 및 제품 보급	455	683	683
저탄소 고효율형 건물 확대	신축 및 개보수시 저탄소 설계기준강화	3,951	4,741	5,531
	건물 에너지 목표 관리제	251	376	439
	공공부문 신재생에너지 설치 의무화 사업	5,917	5,917	5,917
	공공부문 에너지 목표 관리제	11,835	11,835	11,835
	공공기관 에너지 이용 합리화	-	-	-
	옥상 녹화 사업	2,886	2,886	2,886
	숲가꾸기 및 가로수 심기	149	448	597
신재생에너지설비 및 보급	태양광 발전설비 설치	364	727	727
	태양열 온수기 도입	467	934	1,401
	지열에너지 보급	864	1,728	1,728
	상수도 누수율 저감	965	1,158	1,351
	에너지 다소비시설의 수소연료전지 활용	2,350	5,875	5,875
	공공 및 민간 지붕임대 사업	1,175	2,350	2,350
	빗물 재이용 시설 확대	51	253	506
녹색생활 실천 및 활성화	실내 냉난방 온도 제한	10,458	14,641	14,641
	업무이후 소등 실천 및 확대	128,250	205,200	282,150
	직장인 점심시간 실내 소등 실천	652	815	977
	엘리베이터 대신 계단 이용	3,615	4,338	5,062
	개인 전기 난방기 사용 자제	-	-	1,817
소계		199,544 (17%)	304,769 (26%)	387,825 (33%)

전주시 기후변화대응 종합계획

3) 수송부문

- 다음 표는 전주시 수송부문 온실가스 감축 시나리오를 1, 2, 3안으로 구분하여 각 감축수단별 감축원단위, 보급률, 실천율을 고려하여 조사한 것이다.
- 수송부문 감축 시나리오 안을 적용 시 시나리오 1은 307,880tonCO₂, 시나리오 2는 365,995tonCO₂, 시나리오 3은 439,131tonCO₂가 감축되는 것으로 조사되었다.

<표 4-42> 수송부문 감축수단 및 감축량

감축수단	세부실천전략		감축량(tonCO ₂)		
			시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
에너지효율 개선 및 그린기술 도입	그린카 보급 확대	전기자동차	20,251	20,251	20,251
		하이브리드차	58,777	73,471	88,165
	자동차 공회전 규제	승용차	4,459	7,134	8,917
		버스	1,394	1,859	2,324
	수동변속기 차량 장려		-	293	293
	경차 보급 및 이용확대		3,781	5,402	5,402
	바이오디젤 에너지 보급 확대(7% 첨가 기준)		28,529	28,529	28,529
	배출허용기준 강화		51,792	62,150	72,508
자전거 활성화	자전거 이용 확대 위한 체계 구축 및 관련법 정비		59,423	59,423	59,423
녹색생활실천	에코드라이빙 활성화		9,869	9,869	9,869
녹색물류체계 구축	복합운송시스템 구축		-	-	-
교통운영관리 및 개선	승용차요일제 추진(5부제)		4,239	8,478	12,717
	자동차 공동이용제도 도입		29,712	41,596	59,423
	탄소저감 친환경 녹색 주차마을 조성		-	-	-
	교통 혼잡 통행료 도입		-	-	-
대중교통 이용활성화	대중교통 이용 활성화 (대중교통의 고급화)		35,654	47,539	71,308
소계			307,880 (24%)	365,995 (28%)	439,131 (34%)

4) 농축산 및 폐기물부문

- 다음 표는 전주시 농축산·폐기물부문 온실가스 감축 시나리오를 1, 2, 3안으로 구분하여 각 감축수단별 감축원단위, 보급률, 실천율을 고려하여 조사한 것이다.
- 전주시 농축산·폐기물부문 감축 시나리오 안을 적용 시 시나리오 1은 33,146tonCO₂, 시나리오 2는 44,183tonCO₂, 시나리오 3은 62,413tonCO₂가 감축되는 것으로 조사되었다.

<표 4-43> 농·축산 및 폐기물부문 감축수단 및 감축량

감축수단	세부실천전략	감축량(tonCO ₂)		
		시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
녹색생활실천 및 그린기술, 시스템 보급 확대	local food program 시행	659	879	1,098
	도시농업 활성화	5,722	8,583	17,166
	친환경 농업 적용	1,117	1,396	1,675
	농산물 탄소 성적 표시제	-	-	-
	친환경 축산시설 확대	15	15	20
	축산시설 및 비닐하우스의 바이오에너지 설비 확대	3,813	7,626	11,439
	바이오에탄올의 농기계 연료화	3,813	7,626	11,439
	가축분뇨 자원화 및 에너지화	176	206	235
자원재활용 및 친환경 제품개발	폐식용유 재활용 (바이오에탄올 생산)	116	116	193
	재활용 나눔장터 활성화	13,486	13,507	13,507
환경시설 에너지화	유기성폐기물 에너지화	4,229	4,229	5,639
소계		33,146 (13%)	44,183 (18%)	62,413 (25%)

5) 전주시 시나리오별 감축량 및 감축 비율(총괄)

- 다음 표는 각 부문별 주요 감축수단에 따른 감축량을 시나리오 1, 2, 3으로 구분하여 감축총량과 2020년 배출량 대비 감축비율을 나타낸 것이다.
- 전주시 시나리오 1안을 적용하였을 경우 총 감축목표량은 2020년 대비 18% 감축으로 감축총량은 649,894tonCO₂이며, 각 부문별로 살펴보면 가정 부문에서 109,326tonCO₂, 상업·공공부문에서 199,544tonCO₂, 수송부문에서 307,880tonCO₂, 농축산·폐기물부문에서 33,146tonCO₂를 감축할 수 있을 것으로 조사되었다.
- 전주시 감축 시나리오 2안을 적용하였을 경우 총 감축목표량은 2020년 대비 24% 감축으로 감축총량은 866,533tonCO₂이며, 각 부문별로 보면 가정 부문에서 151,585tonCO₂, 상업·공공부문에서 304,769tonCO₂, 수송부문에서 365,995tonCO₂, 농축산·폐기물부문에서 44,183tonCO₂를 감축할 수 있을 것으로 조사되었다.
- 전주시 시나리오 3안을 적용하였을 경우 총 감축목표량은 2020년 대비 30% 감축으로 감축총량은 1,086,345tonCO₂이며, 각 부문별로 보면 가정 부문에서 196,975tonCO₂, 상업·공공부문에서 387,825tonCO₂, 수송부문에서 439,131tonCO₂, 농축산·폐기물부문에서 62,413tonCO₂를 감축할 수 있을 것으로 조사되었다.

<표 4-44> 전주시 시나리오별 감축량 및 감축 비율(총괄)

구분	2020년 배출량 (tonCO ₂ /yr)	시나리오 1		시나리오 2		시나리오 3	
		감축량 (tonCO ₂)	비율 (%)	감축량 (tonCO ₂ /yr)	비율 (%)	감축량 (tonCO ₂ /yr)	비율 (%)
가정부문	617,464	109,326	18	151,585	25	196,975	32
상업·공공부문	1,169,470	199,544	17	304,769	26	387,825	33
수송부문	1,290,255	307,880	24	365,995	28	439,131	34
농축산 및 폐기물 부문	251,525	33,146	13	44,183	18	62,413	25
산업 부문	1,292,710	-	-	-	-	-	-
기타	274,036	-	-	-	-	-	-
토지이용 부문	-19,039	-	-	-	-	-	-
총괄 합계	4,876,421	649,897	18	866,533	24	1,086,345	30

제 6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

- 6.1 취약성 평가방법
- 6.2 기후변화 취약성 및 적응의 국내·외 동향
- 6.3 전주시 기후변화 취약성 평가
- 6.4 전주시 기후변화 적응 대책 수립

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

6.1 취약성 평가 방법

6.1.1 취약성 및 적응 개념

- 취약성(Vulnerability)의 정의
 - 기후 다양성과 극한 기후상황을 포함한 기후변화의 역효과에 대한 시스템의 민감도 또는 대처할 수 없는 정도(IPCC)
- 적응(adaptation)의 정의
 - 실제로 일어나고 있거나, 일어날 것으로 예상되는 기후자극과 기후자극의 효과에 대응한 자연, 인간 시스템의 조절작용(IPCC)
- 적응 능력(adaptation capacity)의 정의
 - 한 시스템이 기후변화에 맞게 스스로를 조절하거나, 잠재피해를 감소시키고, 기회를 이용하거나, 기후변화 결과에 대처하는 능력(IPCC)

6.1.2 취약성 평가 유형

- 상향식 접근법
 - 지역에 기반을 둔 여러 지표들을 바탕으로 그 시스템의 적응능력을 평가하는 방법으로 지역특성을 반영할 수 있으며 이를 통해 사회-경제적인 취약성을 파악하는 방법
 - 표면적으로 나타난 기후변화의 영향을 파악하고 향후 예측되는 피해에 대비하기 위한 대책을 수립하는 것
- 하향식 접근법
 - 하향식 접근법은 기후시나리오와 기후모델을 기반으로 기후변화에 대한 순영향을 분석하여 물리적 취약성을 평가하는 방식
 - 최근 세계 기후모델을 지역규모로 축소시킨 시나리오를 통해 사회-경제적 영향을 파악할 수 있어 표준 영향 접근법으로 알려짐

6.1.3 지표를 이용한 취약성 평가

- 지표의 개념 및 표준화 방법
 - 지표 연구의 핵심은 측정이나 평가하려는 속성을 가장 잘 표현하는 지표를 정의하고 선택하는 것임(김호석 외, 2007)
 - 자료의 처리 및 활용방식에 따라 지표를 몇가지 유형으로 나누고 있는데 다음과 같음(Aall, 2005)

전주시 기후변화대응 종합계획

- 특정지표 : 분석하고자 하는 자료를 그대로 지표로 정의
 - 핵심지표 : 많은 자료 중 일부자료만을 선택하여 지표로 정의
 - 복합지표 : 둘 이상의 자료를 이용하여 지표로 정의, 둘 이상의 지표를 수학적으로 결합한 지표
- 복합지표 개발에 사용되는 표준화 방법은 순위매기기, Z-스코어, 스케일 재조정, 기준선과의 차이, 로그변환, 범주 스케일, 평균 상위 및 하위 지표, 순환지표, 의견 균형지표, 연간차이 백분율 등이 있음
- 기후변화 취약성 지표 선정
 - 기후변화 취약성은 추상적 개념이므로 직접적으로 측정하거나 관찰 될 수 없음, 그러므로 취약성 지표 평가에서는 취약성의 개념 틀을 잘 반영할 수 있는 대리변수를 이용
 - 본 과제에서는 기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안(KEI, 2008)에 제시된 취약성 지표를 활용하여 평가하였다.

6.1.4 취약성 평가 방법

- 취약성 평가를 위하여 과거 지역에 기후변화에 의하여 발생된 부문별 영향을 분석하여 평가하는 상향식 방법과 기후시나리오와 기후모델을 기반으로 기후변화에 대한 순영향을 분석한 연구자료를 근거로 지역의 현재 및 미래의 취약성을 평가하는 하향식 방법, 그리고 지표를 이용한 취약성 평가 방법의 3가지를 포괄적으로 종합하여 분석하였다.

6.1.5 적응과 완화의 상관성

- 효율적인 기후 정책은 다양한 적응과 완화의 포트폴리오를 포함하며 자연과 인간 시스템에 대한 기후변화의 위험을 줄이는 데 목적이 있다.
- 적응과 완화 사이에서 생성되는 시너지 효과는 행동들의 비용적 효율성을 증가시킬 수 있으며 잠재적인 자금 제공 기관으로 포함한 정책 결정자들에게 더욱 더 매력적으로 만든다.
- 적응과 완화에 대한 사람들의 수용력은 일련의 유사한 요건들에 의해 조정된다.

<표 6-1> 적응과 완화사이의 상관관계

유형	사례
적응이 완화에 영향을 이끔 (A → M)	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 배출을 증가 혹은 감소시키는 기후적 위험에 대한 각각의 반응 - 접근을 개선시키고 배출을 감소시키며, 물, 대지, 산림 그리고 다른 천연 자원의 좀 더 효율적인 사회적 이용 - 일상생활을 유지하기 위해 관리된 천연자원 수입과 배출에 대한 결과로서, 에너지와 물의 관광 이용 - 대규모 기반시설, 배출 증가와 같은 적응에 쓰인 천연 자원들(-)
완화가 적응에 영향을 줌 (M → A)	<ul style="list-style-type: none"> - 지역 개발을 촉진시키는데 더 효율적인 에너지 이용과 재활용 가능한 자원 - 적응과 완화 모두를 위한 이익과 함께 도시 계획, 건물 디자인, 재활용 감소한 환경 스트레스를 통한 완화의 건강상 이익들 - 일상생활을 위한 결론과 함께 수자원의 감소와 다른 생태계 효과들을 이끄는 조림 - 완화의 영향, 예: 탄소 세금과 에너지가격을 통해, 적응에 영향을 주는 자원 이용
적응과 완화사이의 교환 (∫(MA))	<ul style="list-style-type: none"> - 적응과 완화 모두에 자금을 할당하는 공공분야 자금조달과 예산 과정 개발 경로와 관련된 전략 계획, 예를 들어 기후 반응을 포함한 도시 - 정부와 함께 시나리오와 비전 실행 - 적응에 한계를 포함한 안정화 목표 - 온실가스 농도에 대한 목표를 알리기 위해 완화의 전 지구적 비용과 이익의 분석 - 영향과 적응에 효과를 가지는 대규모 완화
적응과 완화의 동시 고려 (A ∩ M)	<ul style="list-style-type: none"> - 완화 한계의 인식은 적응에서의 긴급한 조치를 강화 - 완화와 적응의 명백한 확인 없이 물 이수력 개발과 소비량 간에 할당된 곳의 유역계획 - 적응과 완화를 촉진시키는 문화적 가치들 - 탄력을 촉진시키기 위한 사회 경제적 시스템의 관리 - 몇몇 인간적 요소와 함께 생태학 상 영향들이 온실가스의 더 심한 방출을 낳는 기후 영향의 책임의 합법적 영향이 완화를 유발 - 국가적 수용력 배양은 적응과 완화 모두에 반응하는 능력 증가 - 다각적 환경 협약의 관리는 적응과 완화 모두에 이득

6.2 기후변화 취약성 및 적응의 국내·외 동향

6.2.1 국외 동향

- 국제 사회에서 기후변화 영향과 적응에 관한 본격적인 논의 시작은 2001년 발간된 IPCC의 제 3차 보고서 이후부터이며, 초창기 적응에 대한 논의는 상대적으로 기후 변화 영향에 취약한 개발도상국을 중심으로 진행되었음. 그러나, 현재는 전 지구적으로 확산됨에 따라 2006년 기후변화협약 당사국총회(COP12)에서 나이로비 5개년 작업 프로그램이 채택되면서 지구적 주요 현안으로 자리 잡게 되었다(고재경외 2008, 한화진 외 2007).
- 기후변화협약에서 적응 논의
 - 2001년 모로코 마라케시에서 개최된 당사국총회(COP7)에서 적응에 대한 논의를 시작으로 2003년 이탈리아 밀라노에서 개최된 당사국총회(COP9)에서 독립된 의제로 다루기 시작
 - 2006년 케냐 나이로비에서 개최된 당사국총회(COP12)에서는 기후변화 영향, 취약성, 적응에 관한 나이로비 작업계획을 확정하였으며, 2007년에 개최된 당사국총회(COP13)에서는 적응기금의 운영체계 마련
 - 2008년 폴란드 포즈난에서 개최된 당사국총회(COP14)에서 적응기금을 개도국이 쉽게 이용할 수 있고 빠르게 운용시킬 수 있도록 근거규정 마련
 - 나이로비 작업 프로그램의 중요 내용은 9가지로 ① 방법 및 도구, ② 자료 및 관찰, ③ 기후모델링, 시나리오, 다운스케일링, ④ 기후와 연관된 위험 및 극한 현상, ⑤ 사회·경제적 정보, ⑥ 적응 계획 및 실행, ⑦ 연구, ⑧ 적응 기술 ⑨ 경제적 다각화로 각각에 대한 목표와 활동사항 제시

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

<표 6-2> 적응 관련 당사국 총회 주요 결정사항

구분	장소 및 일시	주요 결정사항
COP7	마라케시, 모로코 (2001.10.29 - 11.9)	- 지속가능발전을 지지하면서 적응과 완화를 위한 기금(Fund) 설립·기술이전을 위한 프레임워크, 교토의정서를 운용하기 위한 세부사항 합의
COP8	뉴델리, 인도 (2002.10.23 - 11.1)	- 델리선언(Delhi Ministerial Declaration) - 온실가스 저감을 통한 기후변화 완화 문제와 함께 기후변화 적응의 중요성 부각 - 인도 등 개발도상국들은 선진국들이 감축의무대상 국가를 확대하는 것보다 개발도상국의 적응에 대한 지원과 기술이전 등이 더욱 중요함을 강조
COP9	밀라노, 이탈리아 (2003.12.1 - 12.12)	- 기후변화에 대한 영향, 취약성, 적응 및 완화의 과학적·기술적·사회·경제적 측면을 각각 독립된 의제로 다루기 시작하면서 적응에 대한 관심 증대
COP10	부에노스아이레스, 아르헨티나 (2004.12.6 - 12.7)	- 기후변화 영향과 적응조치에 대한 부에노스아이레스 프로그램으로 5개년 작업계획 수립 의제 채택(결정문 1/CP.10)
COP11	몬트리올, 캐나다 (2005.11.28 - 12.9)	- 기후변화 영향과 적응조치에 대한 5개년 작업계획 채택
COP12	나이로비, 케냐 (2006.11.6 - 11.17)	- 기후변화 영향, 취약성, 적응에 관한 나이로비 작업계획 확정 * 작업계획의 9가지 우선 항목 선정 * 2년간의 작업분야별 계획 확정
COP13	인도네시아 발리 (2007.12.3 - 12.15)	- 적응기금 운영체계 마련 - 2012 이후 장기 협력행동 작업반에 의한 적응 협상
COP14	폴란드, 포즈난 (2008.12.1 - 12.12)	- 적응기금을 개도국이 쉽게 이용할 수 있고 빠르게 운용시킬 수 있도록 근거규정을 마련
COP15	덴마크, 코펜하겐 (2009.12.7 - 12.18)	- 코펜하겐 합의문(Copenhagen Accord) - 기온 상승은 산업화 이전 대비 2도 이내로 억제 - 지원을 받는 감축행동은 Registry에 등록하고 국제적 측정, 보고, 검증(MRV) 실시 - "코펜하겐 녹색기후기금", "기술메커니즘" 등 새로운 관리체제 신설 합의
COP16	멕시코, 칸쿤 (2010.11.29 - 12.10)	- 코펜하겐합의문(Accord)을 칸쿤결정문(Decision)으로 채택 - 온실가스 감축 노력과 함께 실제 감축여부에 대한 공신력 있는 국제기관에 의한 제3자 검증이 확산될 전망이므로, 제3자 적합성평가 체계를 위한 인프라 구축에 집중할 필요
COP17	남아프리카공화국, 더반 (2011.11.28 - 12.11)	- 더반 플랫폼(Durban Platform)채택 - 녹색기후기금(Green Climate Fund) 설계위원회의 보고서 채택, 동 기금의 조속한 출범 결정
COP18	카타르, 도하 (2012.11.26 - 12.8)	- 2012년에 만료되어야 할 교토의정서의 효력을 2020년 까지 연장 - 교토의정서보다 광범위한 나라들을 대상으로 하는 새로운 기후체제가 2015년까지 마련하는데 합의

6.2.2 국내 전망

- 2007년 5월 제3차 기후변화대책위원회(위원장 : 국무총리)에서 국가 기후변화 적응 마스터플랜 수립 결정이 이루어졌으며, 2008년 9월 확정된 “기후변화 대응 종합기본계획”에 국가 기후변화 적응 종합계획 수립을 명시하였다.
- 2008년 12월 기후변화 적응에 대한 비전 및 방향 모색을 위하여 13개 부처 합동으로 수립한 “국가 기후변화 적응 종합계획”을 확정하였다.
- 국가 기후변화 적응 종합계획(2009년 12월 24일)
 - 의의 및 성격은 국가 적응 정책의 비전과 방향을 제시하는 국가 기본계획으로 국가 장기 비전 저탄소 녹색성장의 주요 행동계획, 범부처 참여형 종합계획
 - 비전은 기후변화 적응을 통한 안전사회 구축 및 녹색성장 지원이며 기간은 단기 및 중장기로 분류하여 계획 수립
 - 기후변화 적응 프로그램 추진 계획은 생태계, 물 관리, 건강, 재난, 적응산업·에너지, 사회기반시설의 6개 부문으로 분류하여 수립

<표 6-3> 국가 기후변화 종합계획 요약

비전	기후변화 적응을 통한 안전사회 구축 및 녹색성장 지원
목표	<input type="checkbox"/> 단기목표(- 12년) - 종합적이고 체계적인 기후변화 역량 강화 <input type="checkbox"/> 중장기 목표(- 30년) - 기후변화 위험감소 및 기회의 현실화
추진전략	<input type="checkbox"/> 과학적이고 종합적인 기후변화 위험평가 체계 구축 <input type="checkbox"/> 비용 효과적이고 지속가능한 적응 프로그램 마련 <input type="checkbox"/> 적응역량 강화 및 인식제고를 위한 국내 파트너십 구축 <input type="checkbox"/> 국제협력과 기여를 통해 글로벌 리더십 확보 <input type="checkbox"/> 적응 행동 이행 강화를 위한 제도적 기반 확보
내용	<input type="checkbox"/> 기후변화 위험 평가 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 감시 및 예측 능력 고도화 - 기후변화로 인한 영향의 장기 모니터링 - 부문별 영향 및 취약성 평가 <input type="checkbox"/> 부문별 기후변화 적응 프로그램 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 생태계, 물 관리, 건강, 재난, 적응산업·에너지, 사회기반시설 <input type="checkbox"/> 국내외 협력 및 제도적 기반 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 적응 역량 배양을 위한 여건 조성 - 국내외 협력기반 구축 및 교육 및 홍보

6.3 전주시 기후변화 취약성 평가

6.3.1 상향식 취약성 평가

1) 수자원 부문의 취약성평가

가. 전주시 수자원 현황

- 전주시의 강수총량은 1,313.2mm이며, 이중 1,041.5mm이 증발됨
- 전주시 수자원 부족량은 다른 전라북도 행정구역과 비교하여 많이 낮은 실정임
- 전주시 수자원인 금강은 강수총량이 2,302백만^m으로 전라북도 수자원 중에서 섬진강 다음으로 높음

<표 6-4> 전라북도 행정구역별 수자원 부족량

행정구역	면적 (km ²)	연평균 유출량 (백만 ^m)		
		홍수기	비 홍수기	계
전라북도	7,942.9	4,397.2	1,714.9	6,112.1
전주시	205.3	105.1	46.1	151.1
군산시	331.6	172.5	69.6	242.1
익산시	509.0	260.6	109.8	370.4
정읍시	696.1	335.5	159.6	495.1
남원시	749.2	478.4	156.6	634.9
김제시	509.4	245.9	116.2	362.1
완주군	822.0	423.7	183.8	607.4
진안군	790.3	457.7	163.4	621.2
무주군	629.7	336.6	109.7	446.3
장수군	531.3	313.1	109.4	422.5
임실군	598.8	363.4	131.3	494.7
순창군	499.0	297.6	110.3	407.9
고창군	608.3	359.7	144.6	504.3
부안군	462.7	247.5	104.6	352.1

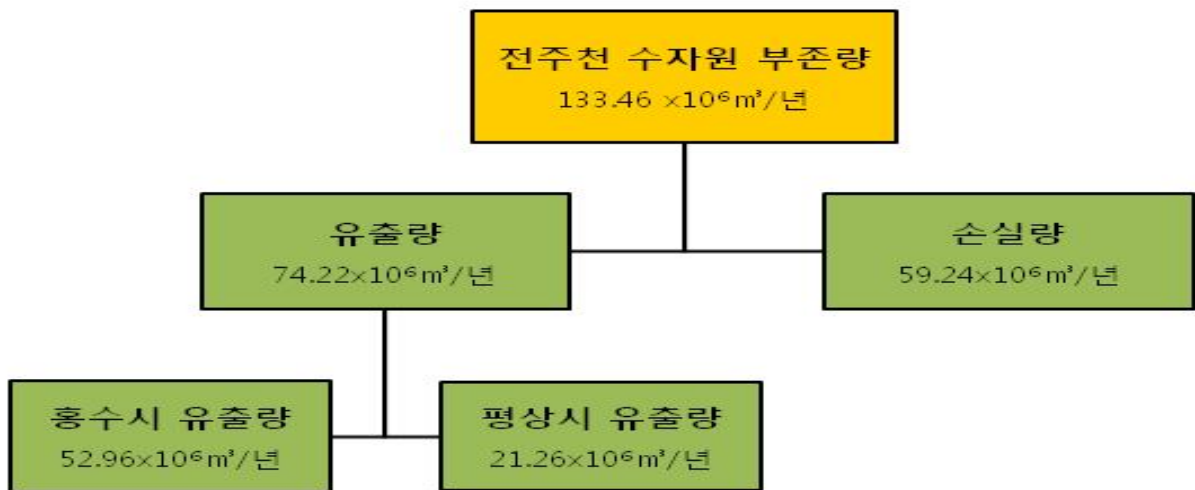
자료) 전라북도 기후변화적응, 2012년

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-5> 전주시 수계별 수자원 부족량

유역	유역면적 (km ²)	연평균강수량 (mm)	강수총량 (백만m ³)	연평균유출량 (백만m ³)			손실량 (백만m ³)
				홍수기	비홍수기	계	
전라북도	6,967.6	1,295.4	9,008	3,829 (42.7%)	1,493 (16.7%)	5,320 (59.4%)	3,688 (40.6%)
금강	1,839.7	1,251.4	2,302	1,010 (43.9%)	355 (15.4%)	1,365 (59.3%)	937 (40.7%)
낙동강	243.6	1,492.6	364	172 (47.2%)	49 (13.4%)	220 (60.6%)	143 (39.4%)
동진강	1,155.8	1,227.4	1,419	543 (38.3%)	266 (18.7%)	809 (57.0%)	610 (43.0%)
만경강	1,592.6	1,271.8	2,025	816 (40.3%)	357 (17.6%)	1,173 (57.9%)	853 (43.0%)
섬진강	2,135.9	1,357.0	2,898	1,288 (44.4%)	466 (16.1%)	1,753 (60.5%)	1,145 (39.5%)
기타수계	975.3	1,313.2	1,281	569 (44.4%)	223 (17.4%)	792 (61.8%)	489 (38.2%)
⋮							
전주시	1,839.7	1,313.2	2,302	1,010 (43.9%)	355 (15.4%)	1,365 (59.3%)	937 (40.7%)

자료) 전라북도 기후변화적응, 2012년



(그림 6-1) Kajiya 유출고 공식에 의한 전주시 수자원 부족량

자료) 전주시 환경백서, 2012

나. 전주시 치수 현황

(1) 하천기본계획 수립율

- 2010년도 전라북도 국가하천 정비는 97.68%이고 지방하천 정비는 73.42%로, 지방하천 정비가 국가하천에 비해 낮음

<표 6-6> 전라북도 하천정비 현황

구분	전국					전라북도				
	하천 개수율	국가 하천	지방1급 하천	지방2급 하천	지방 하천	하천 개수율	국가 하천	지방1급 하천	지방2급 하천	지방 하천
2000	71.3	92.94	86.17	68.73	-	63.65	98.6	74.7	59.96	-
2001	72.34	94.26	88.87	69.71	-	64.58	100	77.04	60.81	-
2002	73.8	95.21	89.73	71.26	-	65.57	78.47	81.74	62.72	-
2003	76.1	95.64	91.82	73.73	-	67.12	68.86	87.69	65.78	-
2004	78.38	96.24	91.89	76.18	-	77.46	98.22	95.62	74.43	-
2005	80.15	96.3	91.92	78.16	-	77.53	98.22	95.62	74.77	-
2006	81.65	96.38	92.44	79.32	-	80.15	98.22	99.62	76.51	-
2007	81.91	96.41	-	-	80.20	98.22	-	-	79.02	78.1
2008	80.67	95.13	-	-	78.98	76.78	97.61	-	-	73.99
2009	79.91	95.14	-	-	78.16	75.98	97.61	-	-	73.21
2010	80.32	96.06	-	-	78.55	76.19	97.68	-	-	73.42

자료) e나라지표, 2010

(2) 전주시 저수율

- 저수가 가능한 양에 대한 모아둔 물의 분량 비율을 저수율이라 함
- 전주시는 완산구 24개소, 덕진구 24개소의 총 48개소의 저수지(소류지)가 있음

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-7> 전주시(완산구/덕진구) 저수지 저수 현황

저수지명	전주시	유역면적 (ha)	만수면적 (ha)	저수량		제원		
	동			총 저수량 (천m ³)	유효 저수량 (천m ³)	연장 (m)	높이 (m)	폭 (m)
총계	48	1539.7	57	1177.06	1122.16	4227	296.5	127.5
완산구	24	863.5	32.1	504.54	489.06	2178	145	63.5
장천제	평화	47.2	3.2	27.7	26.66	76	7	3
작지제	평화	37	0.7	19.5	18.75	87	6	3
비아제	삼천	36	0.7	13.6	13.08	85	6	2.5
우묵제	삼천	6.2	0.6	8.6	8.27	78	5	2
외절제	삼천	10	1.1	11.99	11.53	105	6	2.5
호동제	삼천	25	0.5	17.12	16.46	71	6	3
오리제	삼천	10	0.7	13.9	13.37	84	6	2.5
삼산제	삼천	8	0.6	12.6	12.17	80	6	2.5
능내제	삼천	17	9.7	13.2	12.7	138	6	2.5
신덕제	삼천	31	0.6	11.07	10.66	68	6	2.5
갈마제	삼천	52.4	1.5	65.2	62.69	106	7	3
중인제	삼천	11	0.3	9.96	9.58	118	5	2.5
어두제	삼천	66	1	26.83	25.8	146	7	3
한절제	효자	12	1.2	19.09	18.36	110	6	3
만지제	효자	11	0.8	13.9	13.46	90	6	2.5
봉곡제	효자	12	0.6	14.04	13.5	81	6	2.5
방마제	효자	34	0.9	16.7	16.04	107	6	3
안심제	효자	171	4.3	112.63	112	116	8	3
원색제	동서학	40	0.1	10.09	9.7	36	5	2
객사제	동서학	175	0.4	10.5	10.1	65	6	2.5
모과제	삼천	18	0.6	17.01	16.36	83	6	3
석산제	삼천	17.2	0.5	16.55	15.92	71	6	3
장동제	삼천	9.4	1	12.9	12.42	100	6	2.5
숙호제	삼천	7.1	0.5	9.86	9.48	77	5	2

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

<계속>

저수지명	전주시	유역면적 (ha)	만수면적 (ha)	저수량		제원		
	동			총 저수량 (천m ³)	유효 저수량 (천m ³)	연장 (m)	높이 (m)	폭 (m)
덕진구	24	676.2	24.9	672.52	633.1	2049	151.5	64
가련제	덕진	5	0.4	10.5	10.1	64	6	2.5
무릉제	우아	38	0.4	13.1	12.6	67	6	2.5
북당제	우아	16	0.4	10.1	9.8	89	5	2
오공제	우아	12	0.4	10.29	9.9	78	5	2.5
사동제	우아	27	0.3	11.02	10.6	68	6	2.5
산제제	우아	54	0.5	16.3	15.7	82	6	3
금상제	우아	62	0.4	10.2	9.8	50	5	2
재전제	우아	118	5.7	290	265	126	15.5	3
상중제	우아	10.2	0.5	16.4	15.8	74	6	3
오산제	전미	10	0.4	10.2	9.8	65	5	2
대흥제	조촌	16	0.7	19.66	18.9	104	6	3
칠정제	조촌	25	1.7	30.8	29.6	102	7	3
하회제	조촌	57	2.2	34.11	32.8	101	7	3
부동제	동산	29	1	16.5	15.9	105	6	3
제방제	동산	12	0.4	13.8	13.3	52	6	2.5
내동제	동산	30	1.1	18.2	17.5	107	6	3
로강제	동산	4	0.2	15.5	14.9	38	6	2.5
후곡제	동산	8	0.5	13.3	12.8	104	6	2.5
덕촌전	팔복	8	0.5	19.3	18.6	71	6	2.5
신흥제	송천	47	3.2	30.9	29.8	114	7	3
엽순제	동산	22	2.3	18.6	17.9	104	6	3
만성제	동산	30	1.1	20.6	19.8	118	6	3
양마제	동산	16	0.2	9.2	8.8	68	5	2.5
두현제	동산	20	0.4	13.94	13.4	98	6	2.5

자료) 전주시 환경백서, 2012년

- 전주시 저수지 저수율 증감현황을 비교하면 2009년은 2008년에 비해 25.3% 감소, 2010년은 2009년에 비해 26.2%증가, 2011년은 2010년에 비해 2.6% 증가로 전체적으로 저수율이 증가하는 경향을 보임

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-8> 전주시 저수지 저수 현황

구분		저수지수	유효저수량 (천 m ³)	저수량 (천 m ³)	저수율 (%)
2008	전국	132.25	868,687.8	570,614.1	65.7
	전라북도	34.42	205,834.3	117,303.5	57.0
	전주시	1.08	1030.8	731.5	71.0
2009	전국	280.75	1,089,217.1	683,703.5	62.8
	전라북도	54.17	229,629.8	128,302.2	55.9
	전주시	3.00	3169.2	1,447.8	45.7
2010	전국	598.75	1,300,947.4	1,032,371.9	79.4
	전라북도	96.75	211,954.3	162,063.3	76.5
	전주시	3.17	3,202.0	2,303.7	71.9
2011	전국	1,212.17	1,736,740.7	1,387,524.9	79.9
	전라북도	165.08	292,810.7	217,452.6	74.3
	전주시	4.08	3,320.3	2,473.3	74.5

자료) 농촌용수 종합정보시스템, 2012

- 전주시 용담댐 저수율은 감소하는 추세를 보였지만, 2010년도 증가를 보임

<표 6-9> 전주시 댐 저수 현황

용담댐	강수량 (mm)	유입량 (백만 m ³)	방류량 (백만 m ³)	평균저수량 (백만 m ³)	평균저수율 (%)
2005	1,470.5	812.2	941.5	386.2	47.4
2006	1,377.5	692.8	624.9	388.2	47.6
2007	1,536.1	771.6	646.2	430.1	52.8
2008	854.1	260.4	544.5	346.24	42.5
2009	1,144.3	474.8	400.4	297.1	36.5
2010	1,642.9	899.6	698.7	413	50.7

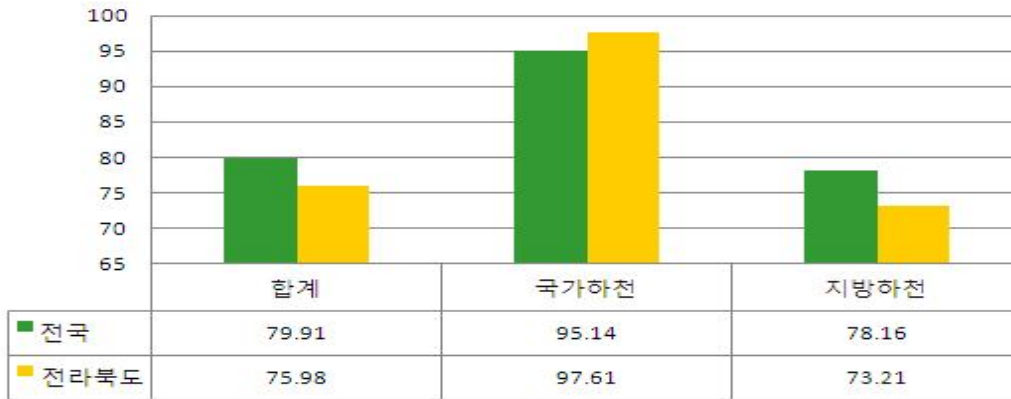
자료) 국토해양통계누리, 2012

(3) 하천 개수율

- 하천개수가 필요한 연장에 대한 기개수(완전개수, 불완전개수) 연장의 비율을 하천 개수율이라 함
- 전라북도의 지방하천 개수율은 73.21%로 전국의 지방하천 개수율 78.16%보다 수준이 낮은 것으로 나타되며, 국가하천 개수율은 97.61%로 전국의 국가하천 개수율 95.14%보다 수준이 높은 것으로 나타남

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

- 지속적인 하천정비를 통해 하천 개수율은 75.98%를 달성하였으며, 이 중 완전 개수율은 47.29%, 불완전 개수율은 28.69%임



(그림 6-2) 2009년 전국 및 전라북도 하천 개수율 현황 비교

자료) 국토해양통계누리, 2012

<표 6-10> 전라북도 하천 개수율

구분		요개수 (km)	완전개수 (km)	완전 개수율 (%)	불완전 개수 (km)	불완전 개수율 (%)	미개수 (km)	미 개수율 (%)	
2008	전국	합계	29,696.86	18,950.75	63.81	5,008.30	16.86	5,737.81	19.33
		국가	3,127.61	2,330.12	74.5	645.27	20.63	152.22	4.87
		지방	26,569.25	16,620.63	62.56	4,363.03	16.42	5,585.59	21.02
	전라북도	합계	3,371.69	1,655.73	49.11	932.85	27.67	783.11	23.22
		국가	397.21	324.38	81.66	63.36	15.95	9.47	2.39
		지방	2,974.48	1,331.35	44.76	869.49	29.23	773.64	26.01
2009	전국	합계	30,553.48	18,913.08	61.9	5,501.29	18.01	6,139.11	20.09
		국가	3,135.43	2,406.60	76.76	576.16	18.38	152.67	4.86
		지방	27,418.05	16,506.48	60.2	4,925.13	17.96	5,986.44	21.84
	전라북도	합계	3,491.32	1,650.97	47.29	1,001.63	28.69	838.72	24.02
		국가	396.33	299.47	75.56	87.39	22.05	9.47	2.39
		지방	3,094.99	1,351.50	43.67	914.24	29.54	829.25	26.79

자료) 국토해양통계누리, 2012

전주시 기후변화대응 종합계획

다. 전주시 이수 현황 (전주시 물이용 특성)

(1) 저수 및 급수 현황

- 전주시는 전라북도 내 다목적 댐 중 하나인 용담댐에서 연간 650.4백만³의 물공급 능력을 확보하고 있음

<표 6-11> 전주시 수계별 댐 저수량

수원	위치	만수량 (천 ³ m ³)	관리기관	비고			
계		817,139					
상관제	완주군	2,139	전주시	대성수계보충			
용담댐	진안군	815,000	수자원공사	전주권광역			
⋮							
	목적	수계명	유역면적 (km ²)	높이 (m)	댐길이 (m)	유효 저수용량 (백만 ³ m ³)	공급능력 (백만 ³ m ³)
용담댐	다목적	금강	930	70	498	815	650.4

자료) 전주시 맑은물 사업소, 2012년/ 한국대댐회, 2012년

- 전주시는 99.2%의 보급률을 가짐 (총인구: 639,922명 급수인구: 634,897명)

<표 6-12> 전주시 수계별 생산 및 급수구역

구분	시설용량 (천 ³ m ³ /일)	평상시 (천 ³ m ³ /일)	급수지역	급수인구	비율 (%)	
총계	328	295		634,897	100	
생활 용수	합계	258	255	33개동	634,897	100
	자체 상수도	40	35	동서서학, 삼천1.2일부, 완산, 중화산1, 평화1.2일부, 효자1일부	82,537	13
	광역 상수도	218	220	금암1.2, 노송, 덕진, 동산, 삼천2.3, 서신, 송천1.2동, 우아1.2, 인후1.2.3, 조촌, 중앙, 중화2, 진북, 삼천1일부, 팔복, 평화1.2일부, 풍남, 호성, 효자1일부, 효자2.3.4,	552,360	87
공업 용수	팔복정수장	70	40	팔복동1.2공단 (18개 업체공급)		

자료) 전주시 맑은물 사업소, 2012년

(2) 물 이용현황

- 생활용수는 주생활을 위해 필요한 음료 등에 사용하는 물을 말함
- 2008년 전주시의 이용량은 총 106.1백만³m³으로서 상수도 이용량이 92.9백만³m³/년, 미 급수 지역의 간이상수도 이용량 및 기타 지하수 이용량이 각각 0.4백만³m³/년과 12.8백만³m³/년으로 산정됨
- 전주시는 군 지역에 비하여 상수도 보급률이 상당히 높으며 간이상수도 이용율이 상대적으로 낮은 것으로 나타났음

<표 6-13> 전주시 상수도 이용현황

행정구역	총인구 (천명)	급수인구 (천명)	보급률 (%)	단위급수량 (ℓ)	급수량 (백만 ³ m ³ /년)
전주시	636	631	99.2	400	92.9

자료) 전주시 환경백서, 2008년

<표 6-14> 전주시 미급수지역의 간이상수도 및 기타 지하수 이용현황

행정구역	총인구 (천명)	급수인구 (천명)	간이급수지역		지하수 이용량 (백만 ³ m ³ /년)	미 급수지역 이용량 계 (백만 ³ m ³ /년)
			미 급수인구 (천명)	간이상수도 이용량 (백만 ³ m ³ /년)		
전주시	636	631	5	0.4	12.8	13.2

자료) 전주시 환경백서, 2008년

- 공업용수는 원료수·세정수·냉각수·보일러 용수 및 기타 잡용수 등 각종 공업에 사용되는 물을 총칭해서 말함
- 전주시의 공단 및 농공단지에서 이용하는 공업용수는 총 3개소로 36.2백만³m³/년이며, 그 중 일반수도 및 공업용수도에 의한 공급량이 13.9백만³m³/년으로 가장 많았고 지하수 이용량이 8.0백만³m³/년, 농업용 저수지 공급량이 3.4백만³m³/년, 하천수 이용량이 10.9백만³m³/년이었음

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-15> 전주시 공단 및 농공단지 용수 이용현황

행정구역	공단수 (개소)	총면적 (천㎡)	분양면적 (천㎡)	공단 및 농공단지 이용량 (백만㎡/년)				
				계	일반수도 및 공업용수도	지하수	농업용 저수지 목적 외	하천수
전주시	3	1,737	1,737	36.2	13.9	8.0	3.4	10.9

자료) 전주시 환경백서, 2008년

- 농업용수는 농작물 생육의 안전을 기하고 농업경영의 합리화를 위하여 농경지에 체계적으로 공급하는 물을 말함
- 전주시의 전체 농업용수의 이용량은 57.8백만㎡/년이며, 그 중 논 용수 이용량이 47.0백만㎡/년으로 가장 많았고 밭 용수 이용량은 10.3백만㎡/년이었음

<표 6-16> 전주시 농업용수 이용현황

행정구역	총 계 (백만㎡/년)	농용수 (백만㎡/년)			밭용수 (백만㎡/년)			축사용수 (백만㎡/년)
		계	수리답	수리 불안전답	계	관개전	비관개전	
전주시	57.8	47.0	35.5	11.5	10.3	3.3	7.0	0.5

자료) 전주시 환경백서, 2008년

- 2010년 기준 전주시 지하수 이용량은 21,447,673㎡³으로 생활용수가 전체수요의 61.7%로 가장 많으며, 농업용수 30%, 공업용수 8.1%의 비중을 차지함

<표 6-17> 전주시 읍면동별 지하수 이용현황

단위:㎡/년	총계		생활용		공업용		농업용		기타
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	
전주시	3,357	21,447,673	2,506	13,246,071	65	1,754,497	786	6,447,106	0
경원동1가	8	115,637	8	115,637	0	0	0	0	0
경원동2가	1	6,205	1	6,205	0	0	0	0	0
경원동3가	6	44,689	6	44,689	0	0	0	0	0
고량동	15	102,655	8	59,575	2	32,400	5	10,680	0
고사동	17	87,248	17	87,248	0	0	0	0	0
교동	11	101,770	10	69,670	0	0	1	32,100	0
금상동	21	135,975	7	39,675	0	0	14	96,300	0
금암동	77	272,565	76	343,765	0	0	1	28,800	0

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

남노송동	11	54,269	11	54,269	0	0	0	0	0
남정동	26	97,020	12	4,380	0	0	14	92,640	0
다가동1가	2	2,299	2	2,299	0	0	0	0	0
다가동2가	4	35,065	4	35,065	0	0	0	0	0
다가동3가	5	88,023	5	88,023	0	0	0	0	0
다가동4가	1	15,000	1	15,000	0	0	0	0	0
대성동	75	472,576	63	253,896	0	0	12	218,680	0
덕진동1가	29	199,315	26	187,615	0	0	3	11,700	0
덕진동2가	20	125,405	18	114,455	0	0	2	10,950	0
도덕동	20	64,630	2	730	0	0	18	63,900	0
도도동	8	18,300	0	0	0	0	8	18,300	0
동산동	11	88,405	10	84,205	0	0	1	4,200	0
동서학동	21	108,966	21	108,966	0	0	0	0	0
동완산동	7	54,565	7	54,565	0	0	0	0	0
만성동	16	77,370	7	43,530	0	0	9	33,840	0
반월동	33	214,495	21	154,455	0	0	12	60,040	0
산정동	34	222,965	25	166,965	0	0	9	56,000	0
삼천동1가	38	613,710	38	613,710	0	0	0	0	0
삼천동2가	28	361,113	14	112,763	0	0	14	248,350	0
삼천동3가	20	213,033	11	132,443	0	0	9	80,590	0
상림동	50	343,164	29	80,764	0	0	21	262,400	0
색장동	208	794,500	177	309,210	0	0	31	485,290	0
서노송동	8	55,810	8	55,810	0	0	0	0	0
서서학동	27	190,430	26	190,430	0	0	1	0	0
서신동	40	644,133	40	644,133	0	0	0	0	0
서완산동 1가	3	10,265	3	10,265	0	0	0	0	0
서완산동 2가	17	98,123	17	98,123	0	0	0	0	0
석구동	82	405,994	59	142,899	0	0	23	263,095	0
성덕동	59	105,704	36	35,404	0	0	23	70,300	0
송천동1가	50	94,230	36	220,030	0	0	14	74,200	0
송천동2가	90	458,855	81	408,355	0	0	9	50,500	0
여의동	45	354,455	34	129,755	7	191,500	4	33,200	0
용복동	90	443,777	71	153,617	0	0	19	290,160	0
용정동	47	133,818	31	87,418	0	0	16	46,400	0
우아동1가	31	181,825	19	142,925	0	0	12	38,900	0
우아동2가	25	197,120	25	197,120	0	0	0	0	0
우아동3가	50	256,355	49	256,355	0	0	1	0	0
월당동	130	492,224	110	268,364	0	0	20	223,860	0

전주시 기후변화대응 종합계획

원동	145	273,435	96	42,335	0	0	49	231,100	0
인후동1가	49	236,220	49	236,220	0	0	0	0	0
인후동2가	33	132,892	32	114,892	0	0	1	18,000	0
장동	33	140,195	12	21,545	0	0	21	118,650	0
전동	11	170,274	11	170,274	0	0	0	0	0
전동3가	6	10,512	6	10,512	0	0	0	0	0
전미동1가	14	27,985	4	3,985	0	0	10	24,000	0
전미동2가	150	305,673	80	32,533	0	0	70	273,140	0
중노송동	15	231,318	15	231,318	0	0	0	0	0
중동	191	1,530,730	88	123,855	0	0	103	1,406,875	0
중앙동1가	10	168,780	10	168,780	0	0	0	0	0
중앙동2가	5	22,200	5	22,200	0	0	0	0	0
중앙동3가	9	36,714	9	36,714	0	0	0	0	0
중앙동4가	14	54,270	14	54,270	0	0	0	0	0
중인동	152	1,036,358	92	228,324	0	0	60	808,034	0
중화산동 1가	11	155,185	11	155,185	0	0	0	0	0
중화산동 2가	63	771,609	61	757,209	0	0	2	14,400	0
진북동	28	96,835	28	96,835	0	0	0	0	0
태평동	21	171,730	21	171,730	0	0	0	0	0
팔복동1가	27	285,535	18	160,255	9	125,280	0	0	0
팔복동2가	40	655,238	17	109,118	22	546,120	1	1	0
팔복동3가	24	185,070	15	48,625	9	136,445	0	0	0
팔복동4가	18	555,080	7	13,680	11	541,400	0	0	0
평화동1가	53	667,915	53	667,915	0	0	0	0	0
평화동2가	59	679,645	56	672,788	0	0	3	6,857	0
평화동3가	16	87,486	13	74,646	0	0	3	12,840	0
풍남동1가	1	15,000	1	15,000	0	0	0	0	0
풍남동2가	2	30,183	2	30,183	0	0	0	0	0
풍남동3가	5	78,454	5	78,454	0	0	0	0	0
호성동1가	69	268,978	59	212,878	0	0	10	56,100	0
호성동2가	174	394,935	94	100,170	0	0	80	294,765	0
호성동3가	104	168,213	75	32,373	0	0	29	135,840	0
화전동	11	33,200	1	0	0	0	10	33,200	0
효자동1가	38	522,387	38	522,387	0	0	0	0	0
효자동2가	52	592,942	48	527,872	0	0	4	65,070	0
효자동3가	87	1,100,458	78	876,246	5	181,352	4	42,860	0

자료) 지하수조사연보, 2011년

<표 6-18> 전주시 지하수 이용 현황

구분	전라북도	전주시				
		총계	생활용	공업용	농업용	기타용
2000	279,968,580	1,764,095	1,764,095	0	0	0
2001	286,460,016	9,449,560	5,954,210	1,361,830	2,132,425	1,095
2002	300,927,838	17,094,913	8,957,843	3,414,095	3,798,255	924,720
2003	333,365,484	21,207,933	13,070,083	3,579,745	4,419,060	139,045
2004	322,584,793	21,115,622	13,130,770	3,442,195	4,451,245	91,413
2005	341,570,157	22,368,293	14,126,009	3,456,595	4,598,755	186,934
2006	338,216,961	20,994,330	13,819,336	2,411,355	4,709,935	53,704
2007	348,439,601	20,862,425	13,947,278	2,165,265	4,749,882	0
2008	352,826,113	20,940,159	13,699,079	2,106,045	5,135,036	0
2009	360,627,761	20,094,762	12,644,009	1,704,747	5,746,006	0
2010	375,889,278	21,447,673	13,246,071	1,754,497	6,447,106	0

자료) 국가지하수정보센터, 2011년

(3) 전주시 물이용 평가

- 전주시 수자원 총 이용량은 2.05억m³/년으로 전라북도 수자원 총 이용량의 8%를 차지하고 있음
- 생활용수 이용량은 총 이용량의 52%인 1.06억m³/년, 공업용수 이용량은 총 이용량의 20%인 0.42억m³/년, 농업용수 이용량은 총 이용량의 28%인 0.57억m³/년으로 생활용수 이용량이 공업용수 및 농업용수에 비해 많이 차지하고 있음
- 각 용수의 전라북도 대비 이용률은 생활용수가 31%, 공업용수가 26%, 농업용수가 3%를 차지함

<표 6-19> 전주시 용수 이용현황 비교

구분		총이용량	생활용수	공업용수	농업용수
전라북도 (2008년)	용수량(억m ³ /년)	26.3	3.4	1.6	21.3
	이용비율(%)	100	13	6	81
전주시 (2008)	용수량(억m ³ /년)	2.05	1.06	0.42	0.57
	이용비율(%)	100	52	20	28
	전라북도 대비 이용비율(%)	8	31	26	3

자료) 전주시 환경백서, 2008년

2) 건강부문의 취약성 평가

가. 기후변화에 따른 건강부문 관련 질병

- 기후변화 관련 질병으로는 일본뇌염, 말라리아, 쯤쯤가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열 등임
- 일본뇌염은 Flavivirus속 일본뇌염 바이러스에 의한 인수공통 감염병으로 작은 빨간 집모기에 의해 매개되며, 특별한 치료방법이 없어 예방이 최선임
- 말라리아는 Plasmodium속 원충이 적혈구와 간 세포내에 기생함으로써 발병되는 급성 열성 감염증으로 열 발작, 빈혈, 비종대 등의 전형적인 증상이 나타나며, 국내 말라리아는 삼일열 원충(Plasmodium vivax)감염에 의한
- 쯤쯤가무시증은 Orientia tsutsugamushi 감염에 의한 급성 발열성질환으로 몸과 가을철 야외활동 시 진드기(설치류 매개)에 물려 감염됨
- 렙토스피라증은 개, 돼지, 설치류로부터 사람에게 전파되기도 하고, 오염된물에 접촉함으로써 감염되기도 함
- 신증후군출혈열(유행성출혈열)은 고열에 이어 단백뇨나 전신성의 출혈 경향 등을 보이는 바이러스성 전염병으로 감염된 쥐에 의해 매개됨

나. 전주시 건강부분 영향

- 전주시의 건강상 영향 변화 추이를 보면, 일본뇌염, 콜레라는 발병하지 않았으며, 렙토스피라증, 말라리아, 유행성출혈열, 쯤쯤가무시병은 11년간(2001~2011년) 총 4건이 발병하였음
- 렙토스피라증과 유행성출혈열은 발병하지 않았으며, 말라리아는 1건, 쯤쯤가무시병은 3건 발생됨

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

<표 6-20> 전라북도 건강상 영향 변화

질병	시군	소계	발생년도(단위 : 건)										
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
렙토스피라증	고창군	9	0	0	1	0	1	2	4	0	1	0	0
	군산시	10	0	1	0	2	0	2	3	2	0	0	0
	김제시	12	1	0	1	0	1	3	4	0	1	1	0
	남원시	70	26	12	12	6	3	8	2	0	1	0	0
	무주군	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	부안군	8	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0
	순창군	12	2	4	1	1	0	0	0	0	3	1	0
	완주군	8	1	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0
	익산시	12	0	0	0	3	1	5	3	0	0	0	0
	임실군	7	0	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0
	장수군	9	6	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	전주시	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	정읍시	13	0	0	2	0	3	2	2	2	2	0	0
	진안군	5	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
전라북도	176	39	26	20	18	12	24	20	5	9	3	0	
말라리아	고창군	13	0	5	0	1	1	0	4	0	2	0	0
	군산시	34	7	2	1	3	2	4	4	3	2	4	2
	김제시	15	2	2	1	0	4	2	2	0	1	1	0
	남원시	11	1	0	0	1	3	2	1	1	0	1	1
	무주군	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	부안군	6	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0
	순창군	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	완주군	12	0	1	1	3	1	2	1	0	1	2	0
	익산시	53	8	5	3	1	5	8	5	5	5	4	3
	임실군	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	장수군	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	전주시	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	정읍시	12	2	4	1	1	0	2	0	1	1	0	0
	진안군	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
전라북도	165	23	21	8	11	19	22	17	11	12	14	6	
유형상 폐렴	고창군	29	0	1	1	1	3	3	3	0	5	5	7
	군산시	22	0	0	0	3	3	2	5	0	0	2	6
	김제시	53	2	2	5	1	2	9	5	7	9	9	2
	남원시	126	17	27	18	23	12	20	2	1	4	2	0
	무주군	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	부안군	58	1	0	4	10	13	4	2	1	3	6	14
	순창군	34	2	4	4	4	4	1	0	6	3	4	2
	완주군	23	2	1	3	1	2	5	2	2	3	2	0
	익산시	86	3	1	3	17	15	14	15	3	1	4	9
	임실군	15	0	2	3	0	0	4	2	1	3	0	0
	장수군	13	0	2	2	2	0	3	1	0	0	1	0
	전주시	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	정읍시	34	0	0	2	2	1	2	5	7	5	8	2
	진안군	7	0	2	2	0	0	1	0	0	1	1	0
전라북도	502	27	42	47	66	55	68	42	28	37	44	42	

전주시 기후변화대응 종합계획

<계속>

질병	시군	소계	발생년도(단위 : 건)										
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
프 프 가 무 시 병	고창군	506	5	4	8	48	65	76	55	58	57	50	79
	군산시	393	2	4	16	36	28	54	75	24	8	53	82
	김제시	520	13	26	5	14	58	56	71	71	78	72	56
	남원시	651	58	32	20	54	84	84	55	52	82	80	50
	무주군	285	13	62	9	55	25	22	18	51	5	13	12
	부안군	225	6	7	5	15	38	26	23	15	9	36	45
	순창군	530	54	31	4	23	94	105	34	49	54	59	23
	완주군	397	15	25	6	40	54	56	55	32	49	30	35
	익산시	831	24	32	1	36	138	116	95	74	81	87	145
	임실군	232	16	14	1	20	39	30	25	13	31	24	17
	장수군	216	11	36	17	22	12	12	39	14	22	26	5
	전주시	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	정읍시	673	10	22	22	67	117	84	93	64	58	70	64
	진안군	204	5	9	1	2	10	15	27	44	46	30	14
전라북도	5,666	232	304	115	434	763	736	665	561	580	630	627	
총계	6,509	321	393	190	529	849	850	744	605	638	691	675	

* 콜레라, 일본뇌염은 발생하지 않았음(2001 ~ 2011년)

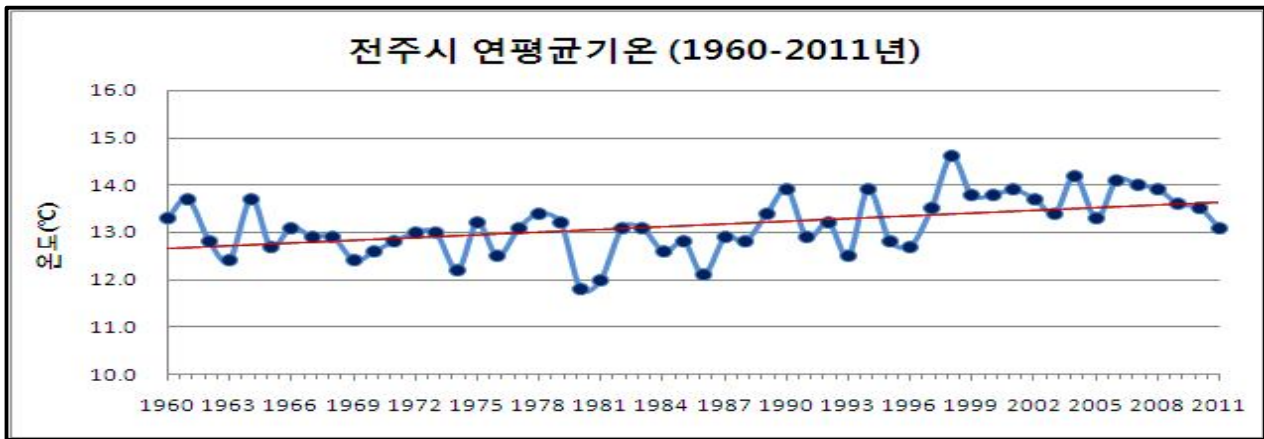
자료) 질병관리본부, 2012년

- 건강부문의 영향평가
 - 전주시 지역은 대부분의 질병의 발생률이 거의 나타나지 않아 기후변화에 따른 건강상 영향이 뚜렷하지 않음
 - 온도변화의 영향보다 생활의 질적 향상 요인이 더 크게 작용한 것으로 예측

3) 기후변화 현상

가. 기온의 변화

- 전주시 연평균 기온 변화 추이(1960-2011)는 연간 평균 0.019°C씩 증가하여 전국적인 온난화 추세를 웃돌고 있다.
- 50년간 연평균 기온현황을 10년별로 나누어 비교하면 1960년대(1961-1970)의 평균기온은 0.073°C 감소, 1970년대(1971-1980)의 평균기온은 0.021°C 감소, 1980년대(1981-1990)의 평균기온은 0.108°C 상승, 1990년대(1991-2000)의 평균기온 0.130°C 상승, 최근 2000년대(2001-2010)의 평균기온을 보면 0.009°C로 감소하는 경향을 보이거나 온난화 추세는 지속적으로 심각해지고 있다.

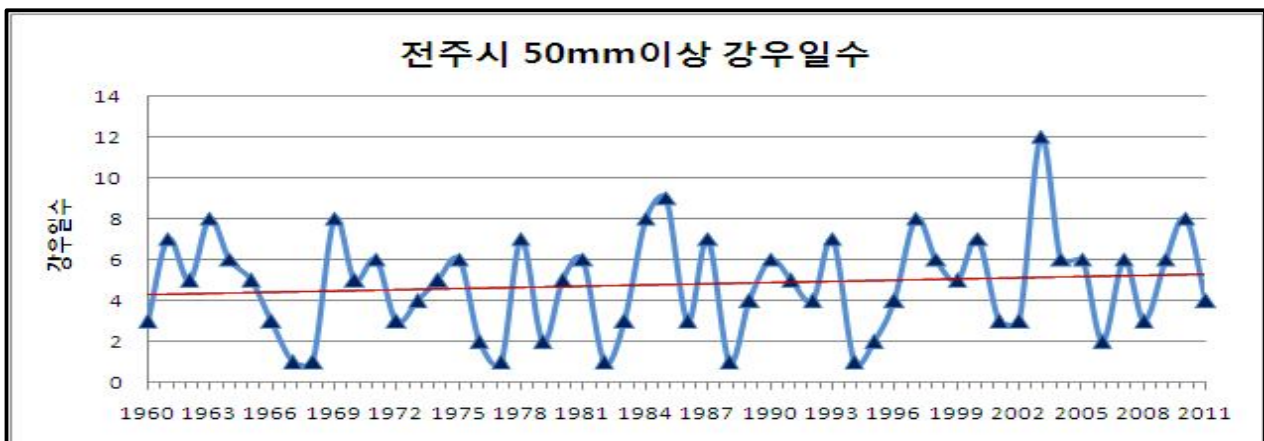


(그림 6-3) 전주시 연평균기온 (1960-2011)

자료) 기상청, 2012

나. 강우일수의 변화

- 약 50년간(1960-2011년)의 강우자료를 살펴보면 50mm 이상의 강우일수는 해마다 편차가 매우 크지만 장기적으로 증가 추세를 나타냈다.



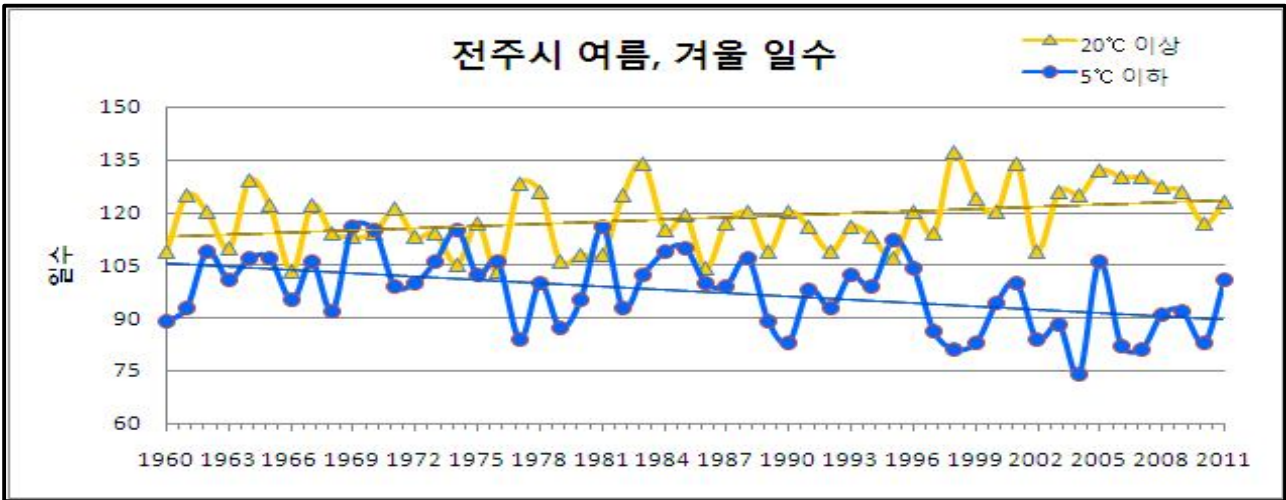
(그림 6-4) 전주시 50mm이상 강우일수

자료) 기상청, 2012

다. 계절의 변화

- 여름 시작일이 빨라지는 추세로 여름일수는 지속적으로 증가하고 있음
일 평균온도 20°C 이상의 여름일수는 지난 30년간(1980-2011) 12일 증가함
- 겨울 시작 시기는 지속적으로 늦어지며 봄 시작 시기는 점차 빨라지는 추세로, 겨울일수의 감소가 두드러지게 나타나고 있음
- 일 평균온도 5°C 이하의 겨울일수는 지난 30년간(1980-2011) 21일 감소함

전주시 기후변화대응 종합계획

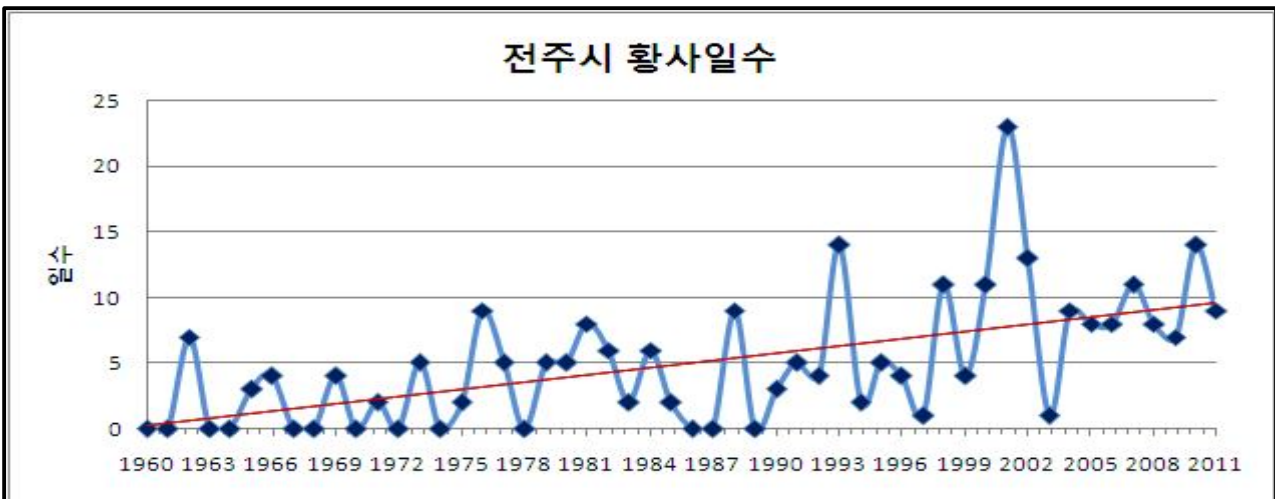


(그림 6-5) 전주시 여름, 겨울 일수

자료) 기상청, 2012

라. 황사발생의 변화

- 황사 발생 빈도는 해마다 편차가 있으나 전체적으로 증가추세를 나타냄
- 1990년대 이전의 황사 발생빈도는 2~4일/년으로 큰 변화가 없었으나, 그 이후의 황사 발생빈도는 7~9일/년으로 큰 폭으로 증가함



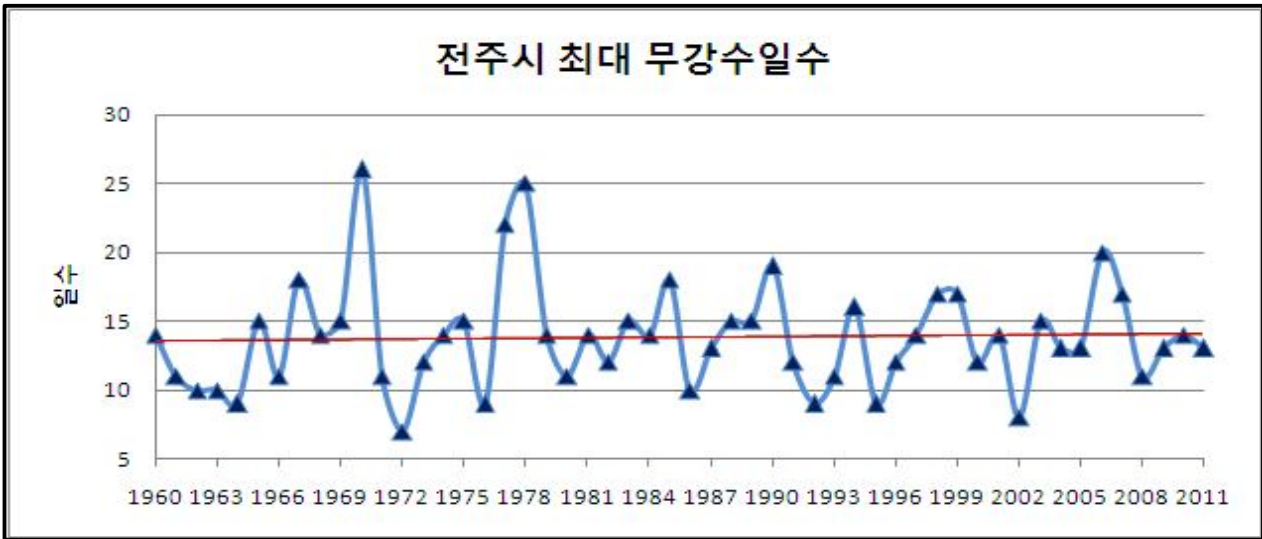
(그림 6-6) 전주시 황사일수

자료) 기상청 황사센터, 2012

마. 최대 무강수일수의 변화

- 365일에서 강수일수를 뺀 것을 무강수일수라 함
- 최대 무강수일수는 가장 오랜 기간 연속적으로 무강수를 나타내는 기간을 말함
- 전주시 최대 무강수일수는 해마다 편차가 심하게 나타나고 있으나 전체적으로

증가추세를 나타냄

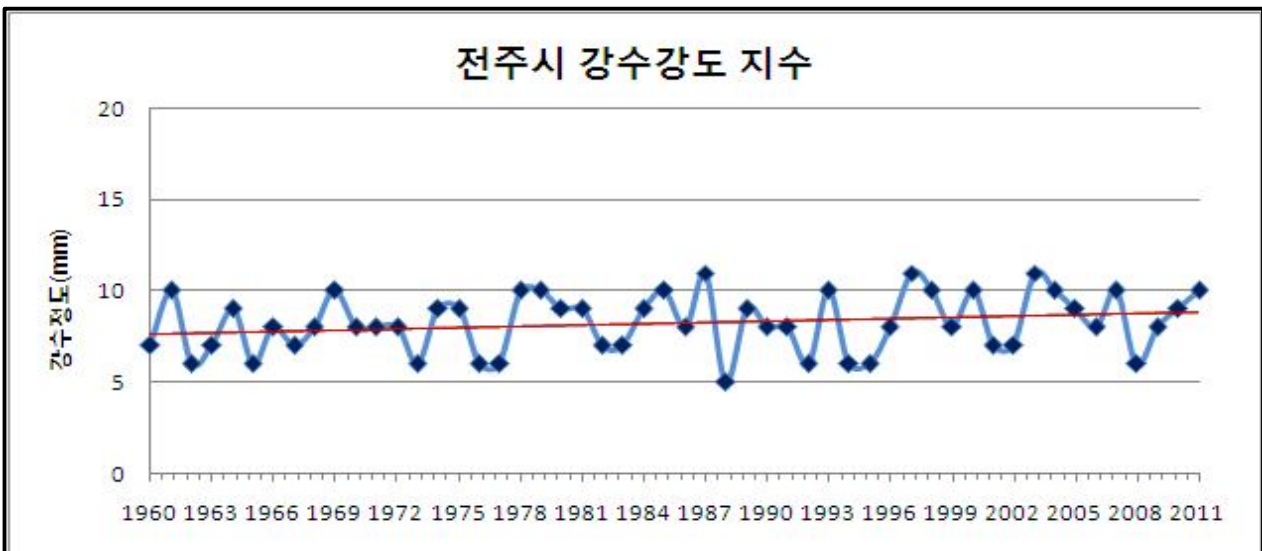


(그림 6-7) 전주시 최대 무강수일수

자료) 기상청, 2012

바. 강수강도 지수

- 강수강도 지수는 연간 총 강우량을 총 강수일수로 나눈 값을 말함
- 최근 10년간(2000-2010) 전주시 강수강도 지수는 감소하는 추세를 보이나, 전체적으로는 증가추세를 나타냄



(그림 6-8) 전주시 강수강도 지수

자료) 기상청, 2012

사. 고온현상

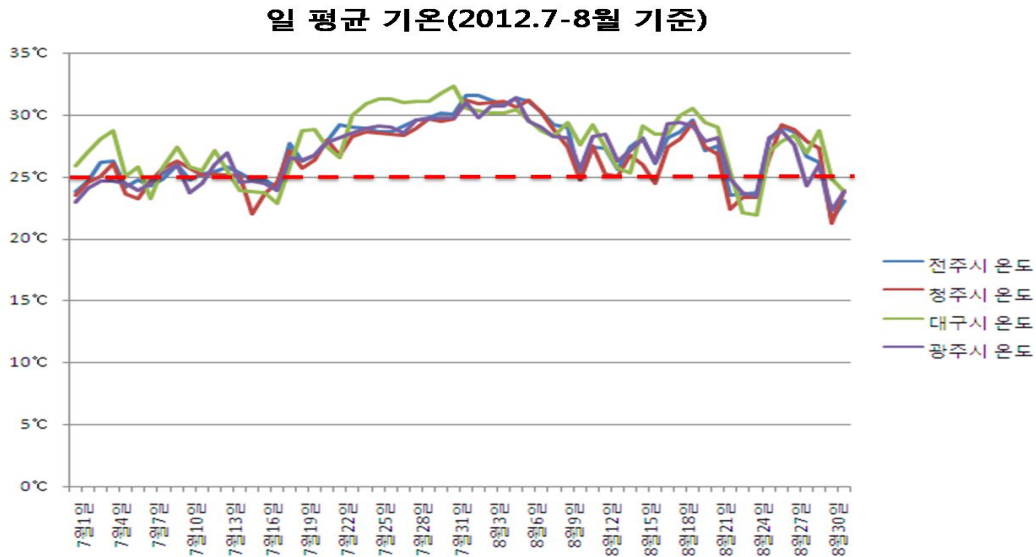
- 전주시의 열섬현상을 평가하기 위하여 3개의 도시와 비교하였다. 비교도시는 전주시와 유사한 생활권을 가진 광주시, 유사한 도시 형태와 인구수를 가진 청주시, 열섬현상이 빈번한 대구시를 선정하였음

(1) 전주시, 청주시, 대구시, 광주시의 기온 비교(2012.7-8월 기준)

- 전주시 온도
 - 2012년 7-8월 기준으로 전주시 일평균 기온은 27.2°C이고, 일 최고기온의 평균 기온은 32.0°C임
 - 전주시 여름철 일평균 최고기온 및 일 최고기온은 31.6°C, **38.3°C**임
 - 전주시는 4개 도시 가운데 일 평균기온이 가장 높았던 일수는 14일이며, 일 최고기온이 가장 높았던 일수는 20일임
 - 일평균 및 일 최고기온이 25°C이상인 일수는 62일 중 46일과 61일임
 - 전주시는 4개 도시 중 가장 높은 최고기온 38.3°C를 기록함
- 청주시 온도
 - 2012년 7-8월 기준으로 청주시 일평균 기온은 26.8°C이고, 일 최고기온의 평균 기온은 31.1°C임
 - 청주시 여름철 일평균 최고기온 및 일 최고기온은 31.2°C, 36.4°C임
 - 청주시는 4개 도시 가운데 일 평균기온이 가장 높았던 일수는 9일이며, 일 최고기온이 가장 높았던 일수는 7일임
 - 일평균 및 일 최고기온이 25°C이상인 일수는 62일 중 48일과 62일임
- 대구시 온도
 - 2012년 7-8월 기준으로 대구시 일평균 기온은 27.7°C이고, 일 최고기온의 평균 기온은 32.2°C임
 - 대구시 여름철 일평균 최고기온 및 일 최고기온은 32.3°C, 37.3°C임
 - 대구시는 4개 도시 가운데 일 평균기온이 가장 높았던 일수는 33일이며, 일 최고기온이 가장 높았던 일수는 31일임
 - 일평균 및 일 최고기온이 25°C이상인 일수는 62일 중 53일과 60일임
 - 대구시는 4개 도시 중 가장 높은 온도를 기록한 날이 가장 많음
참조) 지속적인 노력으로 대구시는 최고기온 도시에서 탈피
- 광주시 온도
 - 2012년 7-8월 기준으로 광주시 일평균 기온은 27.0°C이고, 일 최고기온의 평균 기온은 31.3°C임

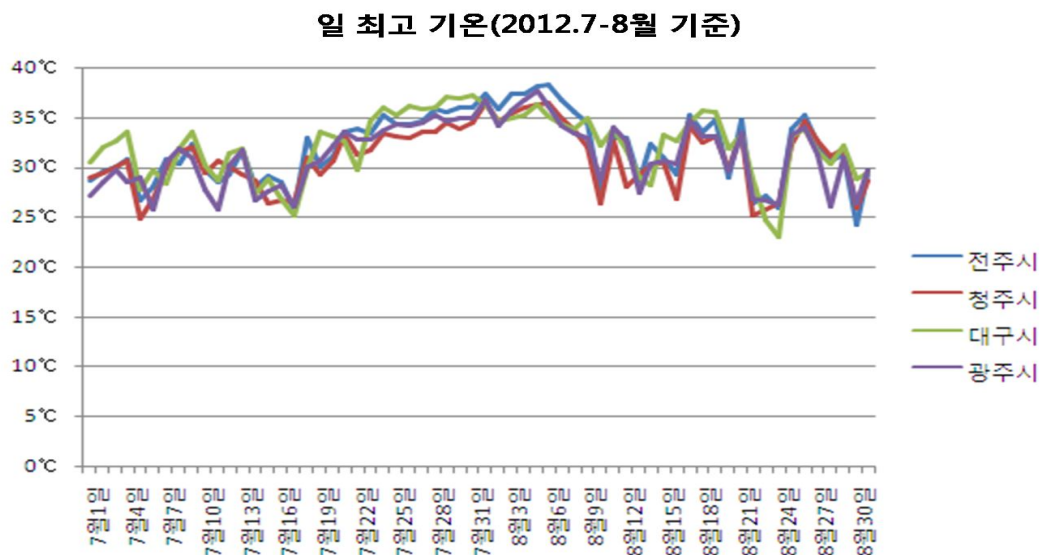
제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

- 광주시 여름철 일평균 최고기온 및 일 최고기온은 31.4°C, 37.7°C임
- 광주시는 4개 도시 가운데 일 평균기온이 가장 높았던 일수는 8일이며, 일 최고기온이 가장 높았던 일수는 3일임
- 일평균 및 일 최고기온이 25°C이상인 일수는 62일 중 43일과 62일임



(그림 6-9) 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 일평균 기온 비교

자료) 기상청, 2012



(그림 6-10) 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 일 최고기온 비교

자료) 기상청, 2012

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-21> 전주시, 청주시, 대구시, 광주시 일평균 및 일 최고기온 비교자료

	전주시		청주시		대구시		광주시	
	일평균 기온	일최고 기온	일평균 기온	일최고 기온	일평균 기온	일최고 기온	일평균 기온	일최고 기온
7월1일	23.8℃	28.6℃	23.6℃	29℃	25.9℃	30.5℃	23℃	27.2℃
7월2일	24.6℃	29.6℃	24.6℃	29.4℃	27℃	32℃	24.1℃	28.5℃
7월3일	26.2℃	30.1℃	25.1℃	30.1℃	28℃	32.7℃	24.7℃	29.7℃
7월4일	26.3℃	30.8℃	26.1℃	30.7℃	28.7℃	33.5℃	24.7℃	28.5℃
7월5일	24.2℃	26.6℃	23.7℃	24.8℃	25℃	27.8℃	24.5℃	28.9℃
7월6일	24.7℃	28.1℃	23.3℃	26.9℃	25.8℃	29.7℃	23.9℃	25.7℃
7월7일	24.3℃	30.8℃	24.7℃	29.9℃	23.2℃	28.3℃	24.5℃	30.5℃
7월8일	24.8℃	30.4℃	25.7℃	31.5℃	25.8℃	31.9℃	25.3℃	31.8℃
7월9일	26℃	32.4℃	26.3℃	32℃	27.4℃	33.5℃	26℃	31℃
7월10일	24.7℃	29.8℃	25.7℃	29.5℃	25.8℃	30.2℃	23.7℃	27.8℃
7월11일	25.2℃	28.5℃	25.2℃	30.7℃	25.5℃	28.7℃	24.5℃	25.8℃
7월12일	25.4℃	29.3℃	25.3℃	30.1℃	27.1℃	31.4℃	26℃	30.2℃
7월13일	25.8℃	31.7℃	25.2℃	29.3℃	25.5℃	31.8℃	26.9℃	31.7℃
7월14일	25.3℃	28℃	25.2℃	28.6℃	23.9℃	27.3℃	24.6℃	26.6℃
7월15일	24.7℃	29.1℃	22.1℃	26.4℃	23.8℃	28.8℃	24.7℃	27.6℃
7월16일	24.7℃	28.5℃	23.7℃	26.7℃	23.7℃	26.9℃	24.5℃	28.2℃
7월17일	24.2℃	25.8℃	24.6℃	26.5℃	22.8℃	25.1℃	23.9℃	26.1℃
7월18일	27.7℃	32.9℃	27.1℃	31℃	25.8℃	29.9℃	26.6℃	30℃
7월19일	26.3℃	30℃	25.7℃	29.2℃	28.7℃	33.5℃	26.4℃	30.6℃
7월20일	26.7℃	31.1℃	26.4℃	30.7℃	28.8℃	33.1℃	26.8℃	32.2℃
7월21일	27.9℃	33.5℃	28℃	33.2℃	27.4℃	32.6℃	27.8℃	33.5℃
7월22일	29.2℃	33.8℃	26.8℃	31.2℃	26.5℃	29.8℃	28.2℃	32.8℃
7월23일	29℃	33.4℃	28.3℃	31.7℃	29.9℃	34.7℃	28.6℃	32.8℃
7월24일	28.9℃	35.3℃	28.7℃	33.4℃	30.9℃	36℃	28.9℃	33.7℃
7월25일	28.6℃	34.3℃	28.6℃	33.1℃	31.3℃	35.3℃	29.1℃	34.3℃
7월26일	28.6℃	34.3℃	28.5℃	32.9℃	31.3℃	36.2℃	29℃	34.1℃
7월27일	29.1℃	34.7℃	28.4℃	33.6℃	31℃	35.9℃	28.6℃	34.5℃
7월28일	29.6℃	35.8℃	28.9℃	33.5℃	31.1℃	36℃	29.6℃	35.2℃
7월29일	29.8℃	35.6℃	29.7℃	34.4℃	31.1℃	37℃	29.7℃	34.6℃
7월30일	30.2℃	36℃	29.5℃	33.9℃	31.7℃	36.9℃	29.8℃	35℃
7월31일	30.1℃	36℃	29.7℃	34.5℃	32.3℃	37.2℃	29.8℃	35℃

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

<계속>

	전주시		청주시		대구시		광주시	
	일평균 기온	일최고 기온	일평균 기온	일최고 기온	일평균 기온	일최고 기온	일평균 기온	일최고 기온
8월1일	31.6°C	37.4°C	31.2°C	36.4°C	30.5°C	36.3°C	31°C	36.7°C
8월2일	31.6°C	35.8°C	30.9°C	34.7°C	30.3°C	34.6°C	29.8°C	34.1°C
8월3일	31.2°C	37.3°C	31°C	35.4°C	30.1°C	35°C	30.7°C	35.7°C
8월4일	30.8°C	37.4°C	31.1°C	36°C	30.1°C	35.2°C	30.7°C	36.8°C
8월5일	31.4°C	38.1°C	30.6°C	36.3°C	30.4°C	36.3°C	31.4°C	37.7°C
8월6일	31.1°C	38.3°C	31.2°C	36.4°C	29.6°C	35.1°C	29.5°C	36.1°C
8월7일	30.3°C	36.8°C	30.3°C	35°C	28.7°C	34.3°C	29°C	34.1°C
8월8일	29.2°C	35.5°C	28.8°C	33.7°C	28.2°C	33.9°C	28.3°C	33.4°C
8월9일	29°C	34.5°C	27.4°C	32.1°C	29.4°C	34.9°C	28.2°C	33°C
8월10일	24.7°C	27.3°C	24.8°C	26.4°C	27.6°C	32.2°C	25.6°C	28.6°C
8월11일	27.4°C	33°C	27.5°C	32.7°C	29.2°C	33.9°C	28.3°C	34°C
8월12일	27.3°C	32.9°C	25.3°C	28.1°C	27.4°C	31.7°C	28.5°C	32.6°C
8월13일	25.6°C	28.6°C	25.1°C	29.2°C	25.7°C	29°C	26.3°C	27.4°C
8월14일	27.4°C	32.3°C	26.8°C	30.2°C	25.3°C	28.2°C	27.1°C	30.3°C
8월15일	28.2°C	30.9°C	26°C	30.5°C	29.1°C	33.3°C	28.1°C	30.6°C
8월16일	26.1°C	29.3°C	24.5°C	26.8°C	28.4°C	32.6°C	26.2°C	30.3°C
8월17일	28.2°C	35.2°C	27.4°C	34.2°C	28.4°C	34.4°C	29.3°C	34.8°C
8월18일	28.6°C	33.6°C	28.1°C	32.5°C	29.9°C	35.7°C	29.4°C	33.1°C
8월19일	29.6°C	34.8°C	29.4°C	33.1°C	30.5°C	35.5°C	29.1°C	33.1°C
8월20일	27.1°C	29°C	27.4°C	29.9°C	29.4°C	31.9°C	27.9°C	29.6°C
8월21일	27.5°C	34.8°C	26.9°C	33.4°C	29°C	33.2°C	28.2°C	33.4°C
8월22일	23.5°C	26.4°C	22.4°C	25.2°C	25.4°C	28.8°C	24.9°C	26.9°C
8월23일	23.6°C	27.1°C	23.4°C	25.8°C	22.1°C	24.7°C	23.7°C	26.7°C
8월24일	23.7°C	25.9°C	23.4°C	26.4°C	21.9°C	23°C	23.4°C	26.2°C
8월25일	28°C	33.8°C	26.6°C	32.3°C	27°C	33.1°C	28.2°C	33.2°C
8월26일	29°C	35.2°C	29.2°C	34.6°C	27.9°C	33.8°C	28.7°C	34°C
8월27일	28.6°C	32.3°C	28.8°C	32.7°C	28.3°C	31.6°C	27.6°C	31.2°C
8월28일	26.6°C	30.7°C	27.9°C	31.1°C	26.9°C	30.4°C	24.3°C	26°C
8월29일	26.2°C	31.3°C	27.3°C	31.9°C	28.7°C	32.2°C	26°C	30.9°C
8월30일	21.5°C	24.3°C	21.3°C	25.9°C	24.8°C	28.8°C	22.3°C	26.4°C
8월31일	23°C	29.4°C	23.9°C	28.7°C	23.8°C	29.5°C	23.8°C	29.7°C
평균기온	27.2°C	32.0°C	26.8°C	31.1°C	27.7°C	32.2°C	27.0°C	31.3°C
여름철 일평균 최고기온 및 최고기온 ¹⁾	31.6°C	38.3°C	31.2°C	36.4°C	32.3°C	37.2°C	31.4°C	37.7°C
최고기온 일수	14일	20일	9일	7일	33일	31일	8일	3일
일평균 및 최고기온 25°C 이상인 일수	46일	61일	48일	62일	53일	60일	43일	62일

1) 4개 지역 기온 비교(전주시, 청주시, 대구시, 광주시)

(2) 전주시, 대구시, 광주시, 청주시의 공원 녹지 현황 및 실태 비교

- 전주시 공원시설결정 면적은 216개소 22.3km²으로 도시계획면적의 6.8%이며 조성면적은 3.4km²으로써 시민 1인당 공원녹지면적은 34.4m²임
 - 모악산도립공원 1개소, 도시자연공원 5개소, 근린공원 46개소, 어린이 공원 134개소, 주제공원 5개소, 소공원 25개소임
- 대구시 공원시설결정 면적은 749개소, 73.3km²으로 공원지정 대비 1인당 공원 면적은 52.9m²임
 - 도시자연공원 2개소, 근린공원 155개소, 어린이 공원 479개소, 주제공원 15개소, 소공원 98개소임
- 광주시 공원시설결정 면적은 571개소, 46.46km²으로 공원지정 대비 1인당 공원 면적은 31.4m²임
 - 도시자연공원 1개소, 근린공원 123개소, 어린이 공원 387개소, 주제공원 10개소, 소공원 50개소임
- 청주시 공원시설결정 면적은 287개소, 31.2km²으로 도시계획면적의 6.2%이며 시민 1인당 공원녹지면적은 46.6m²임
 - 도시자연공원 6개소, 근린공원 77개소, 어린이 공원 149개소, 묘지공원 1개소, 체육공원 2개소, 수변공원 7개소, 역사공원 1개소, 소공원 43개소임
(그림 5-21 참조)

(3) 전주시, 대구시, 광주시, 청주시의 하천 현황 비교

- 전주천의 시의 남동방 26km의 관촌평야와 경계한 분수령에서 기원하고 삼천은 임실군 운암면과 완주군 구이면계에서 시작되어 시가지를 동서로 양분하여 흐르고 만경강에서 합류함
 - 하천의 유로연장은 112km이며, 국가하천 전주천(삼천합류지점부터 만경강 합류점), 지방1급하천은 전주천, 삼천, 지방2급하천은 아중천, 건산천, 덕적천, 중북천, 금학천 등임
 - 전주시 도시계획관련 소류지는 모두 20개소이나 그 중 용도폐지가 된 곳이 8개소가 있음
- 대구시 관할구역 내 국가하천은 낙동강 및 금호강으로 2개구간 총 연장 99.47km이며, 지방하천은 신천 외 23개 하천으로 총연장 176.55km임
 - 낙동강은 강원도 태백에서 발원하여 최하류인 부산 하구언까지로 전국토의 약 1/4을 차지하고 있으며 금호강은 경북 포항시 죽장면 가사리에서 발원하여 낙동강 합류지점인 대구광역시 달서구 성서 및 달성군 다사읍까지임.

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

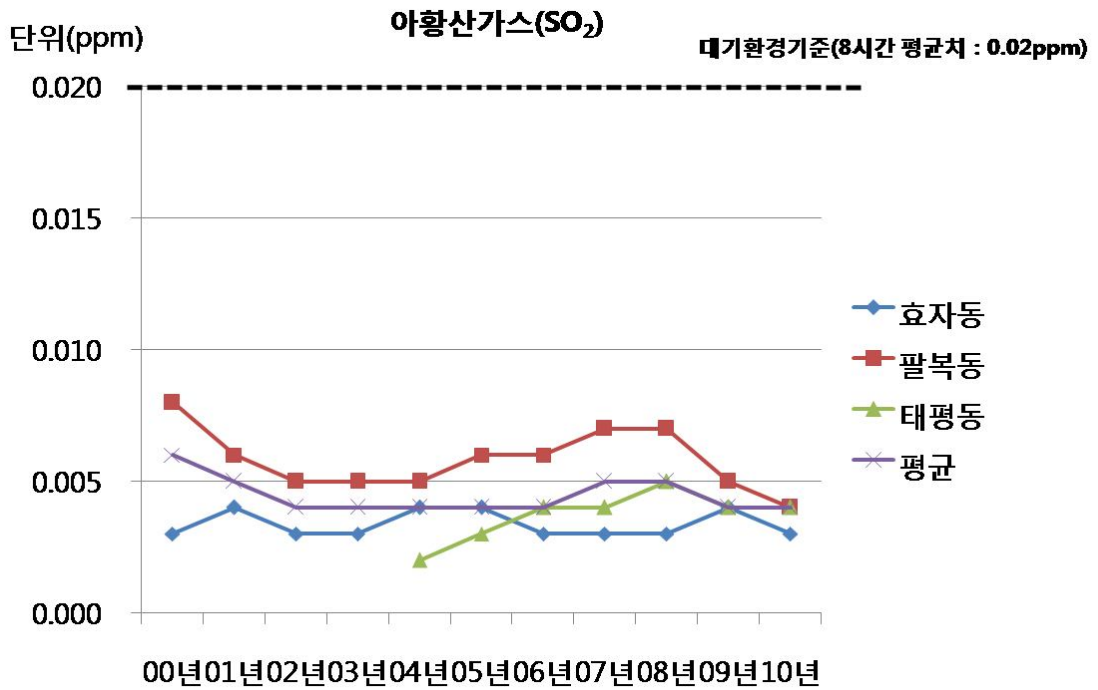
- 청주시의 젓줄인 무심천은 금강의 제 3지류로서 최초 발원지는 청원군 낭성면 추정리 90번지이고 합수점은 청주시 원평도 미호천 합류지점임
 - 하천의 유로연장은 62.84km이며, 하천법에서 지방하천 1개소, 준용하천 7개소, 소하천 35개소 등으로 구분 되어 있고 지방하천 무심천과 준용하천 월운천, 미평천, 영운천, 명암천, 울량천, 석남천, 가경천 등으로 구성
- 광주권역의 하천 구성은 국가하천(영산강, 황룡강, 지석천) 3개소, 지방하천 32개소(황룡강, 광주천, 풍영정천 등)로 총 35개 하천임

<표 6-22> 전주시, 대구시, 광주시, 청주시 하천현황 비교

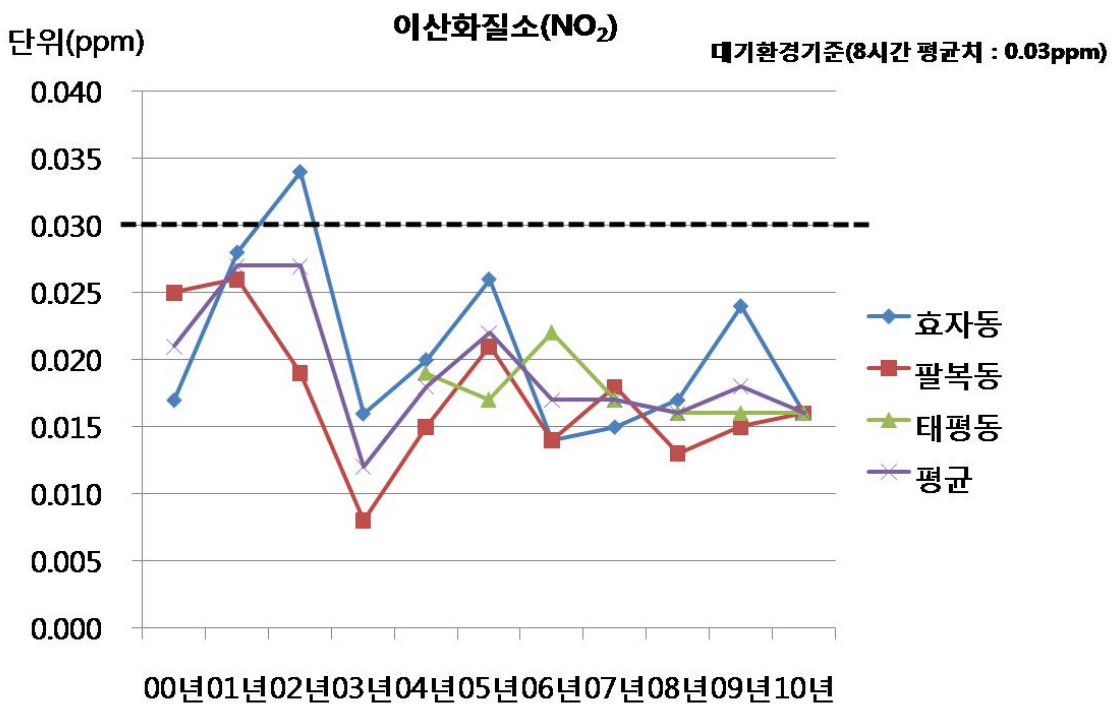
	전주시	대구시	광주시	청주시
국가하천개소	1	2	3	1
지방1급하천개소	2	1	2	1
지방2급하천개소	6	23	30	7
유로연장길이(Km)	1,481.70	276.07	206.04	62.84
유역면적(km ²)	585.78	26,973	5,890.61	2,158.91

아. 대기오염현황

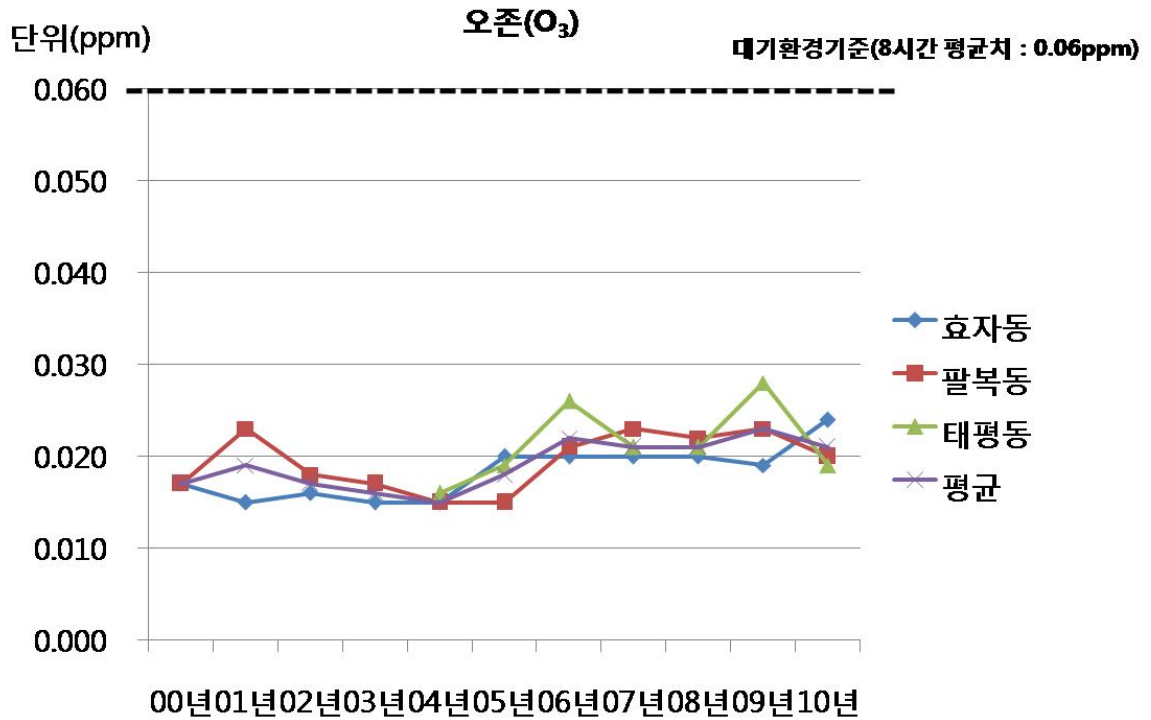
- 전주시의 대기오염현황을 살펴보기 위해 전주시 내에 설치된 3개의 실시간 대기질 정보 측정소에서 측정항목(미세먼지(PM-10), 오존(O₃), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO), 아황산가스(SO₂))별로 비교하였음. 측정소는 팔복동, 태평동, 삼천동임
- 주요 대기오염물질은 전반적으로 개선되거나 개선된 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨
- SO₂와 CO의 경우 과거의 연료정책 등으로 인하여 지속적으로 개선되어 점차 안정화 되는 경향을 보이고 있음
- 오존의 원인 물질중 하나인 NO₂의 경우 2005~2008년 감소하였다가 2009년 증가하는 것으로 나타남
- 2차 오염물질인 오존의 경우 2005년부터 지속적으로 증가하는 추세를 보임
- PM10은 2003~2005년 감소하였다가 2006부터 증가하였으며, 효자동과 팔복동 지점에서 대기환경기준을 상회하는 것으로 나타났음
- 이에 따라서 이산화질소, 오존 및 미세먼지에 대한 중점적인 개선대책 수립이 필요함



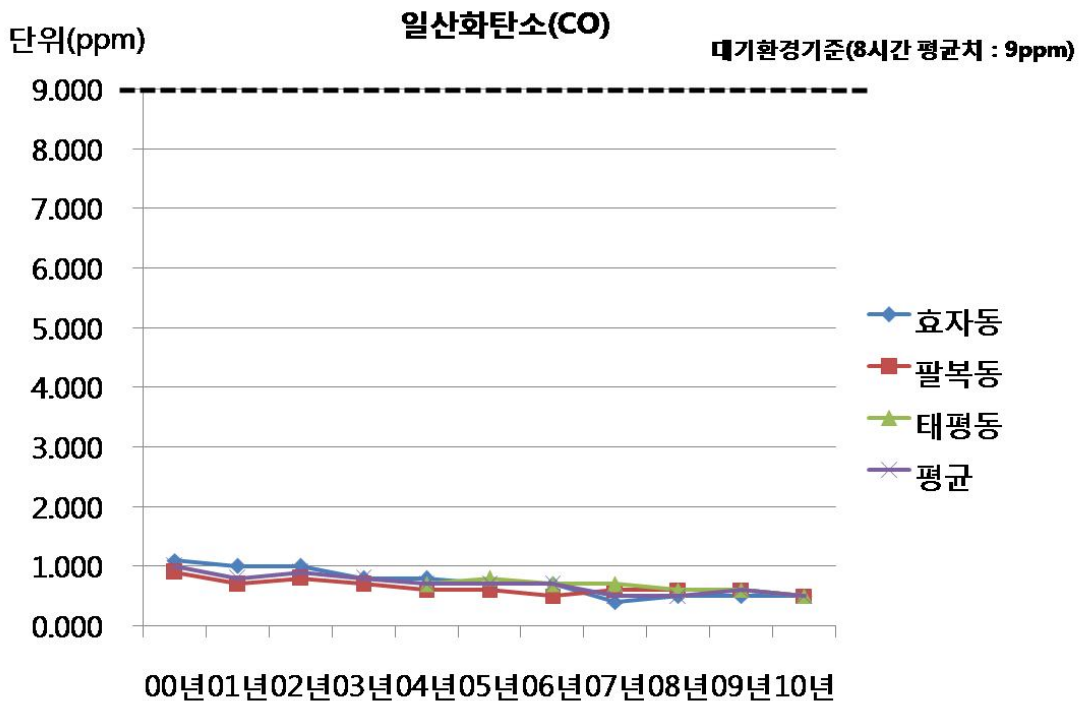
(그림 6-11) 측정소별 SO₂ 연도별 농도분포



(그림 6-12) 측정소별 NO₂ 연도별 농도분포

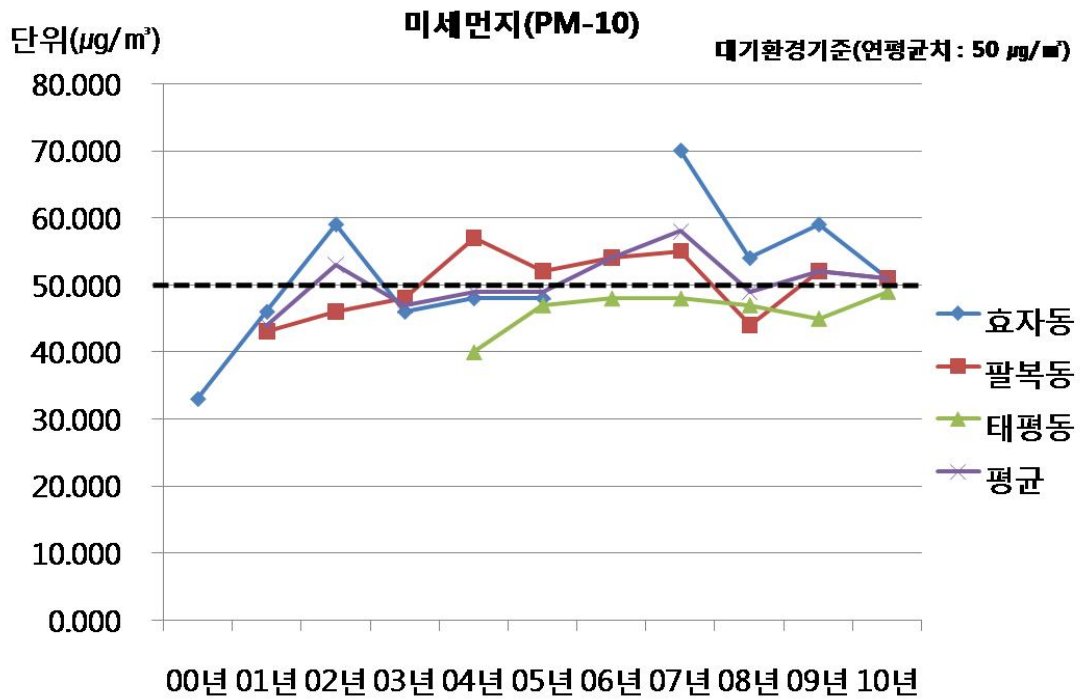


(그림 6-13) 측정소별 O₃ 연도별 농도분포



(그림 6-14) 측정소별 CO 연도별 농도분포

전주시 기후변화대응 종합계획



(그림 6-15) 측정소별 PM-10 연도별 농도분포

4) 생태계 부문의 취약성 평가

가. 농업 부문

- 본 연구에서는 전주시의 주요 농산물인 벼, 보리, 복숭아, 배를 대상으로 특성 및 영향인자, 기후변화가 생산량에 미치는 영향을 평가하였음

<표 6-23> 전주시 농산물 생산량

	벼		보리		밀		호밀		두류		서류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2010	2,961	14,758	185	1,398	560	1,528	110	300	116	182	17	274

	잡곡		사과		복숭아		배		포도		감	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2010	8	20	5	90	250	2,750	177	4,220	53	868	52	1,022

	수박		토마토		호박		오이		배추		무	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2010	70	2,401	20	1,356	50	2,725	52	4,733	88	5,073	64	2,789

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

	고추		파		생강		마늘		양파		당근	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2010	101	3,290	55	1,331	11	148	44	533	6	343	6	176

자료) 전주시청 통계연보, 2011년

(1) 벼의 영향

- 전주시 벼의 생산량 추이
 - 벼의 재배면적과 생산량은 각각 37%와 42%로 지속적인 감소
 - 최근 단위면적당 생산량을 보면 2009년에 증가를 보였지만 2010년에 약간 감소

<표 6-24> 전주시 벼 재배면적 및 생산량 추이

구분	재배면적(ha)	생산량(ton)	단위면적당 생산량
1990	4,753	25,738	5.4
1991	4,760	26,038	5.4
1992	4,779	25,331	5.3
1993	4,718	24,014	5.0
1994	5,152	25,863	5.0
1995	5,243	26,267	5.0
1996	4,364	21,907	5.0
1997	4,269	21,515	5.0
1998	4,161	21,054	5.0
1999	4,217	22,012	5.2
2000	4,200	21,630	5.1
2001	4,217	22,012	5.2
2002	4,016	20,016	4.9
2004	3,502	18,667	5.3
2005	3,420	18,228	5.3
2006	3,448	18,374	5.3
2007	3,571	16,352	4.5
2008	3,412	16,713	4.8
2009	3,285	17,995	5.4
2010	2,961	14,758	4.9
증감	-1,792	-10,980	-0.5
증감률	-37.7	-42.6	-9.3

자료) 전주시청 통계연보, 2011

전주시 기후변화대응 종합계획

○ 벼의 특성 및 영향인자

- 온도 : 지구의 온도가 5°C 오르면 벼의 수확량은 15% 감소
- 벼의 생육은 기온, 일조, 강수량 등의 기상환경과 토성, 토양의 구조, 토양의 물과 양분을 흡착하는 능력 등 토양환경의 지배를 받음

<표 6-25> 벼의 생육시기별 적정온도

생육단계	최적온도-낮(°C)	최적온도-밤(°C)	저온장해온도-낮(°C)	저온장해온도-밤(°C)	고온장해온도-낮(°C)	고온장해온도-밤(°C)
싹트기 때	30~32	30~32	-	8	40~45	-
2~3 잎 때	20~25	15~20	-	12	35~40	-
새끼 칠 때	25~31	-	-	9~16	33	-
이삭생길 때	27~33	20~23	24	17	33	29
이삭 팽 때	27~33	23~29	21	17	35	29
익음 때 초기	27~33	19~22	20	15	33	28
익음 때 후기	17~26	12~17	14	10	-	-

자료) 농촌진흥청 국립식량과학원 NICS Online 작물정보센터

○ 기후변화 현상에 따른 영향

- 벼는 기온이 5°C 상승하면 쌀 수확량이 15% 감소하는 특성을 가지고 있기에, 전주시 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033°C 증가하였으므로 벼의 생산량 감소 예상
- 벼의 재배면적의 감소보다 생산량의 감소가 더 크며, 단위 면적당 생산량을 보면 감소하는 추세
- 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 벼에서 뚜렷하게 나타남

(2) 보리의 영향

○ 전주시 보리의 생산량 추이

- 지난 21년간(1990-2010) 보리의 재배면적은 증가율(10%)을 생산량은 지속적인 증가율(225%)을 나타냈으며, 최근 11년 동안(2000-2010)에는 보리의 재배면적이 지속적으로 감소
- 단위면적당 생산량을 보면 2008년도부터 급격한 증가세를 보임

<표 6-26> 전주시 보리 재배면적 및 생산량 추이

구분	재배면적(ha)	생산량(ton)	단위면적당 생산량
1990	167	429	2.5
1991	153	396	2.5
1992	241	608	2.5
1993	140	367	2.6
1994	130	357	2.7
1995	246	656	2.6
1996	350	1,138	3.2
1997	380	1,226	3.2
1998	350	979	2.7
1999	375	1,040	2.7
2000	434	1,131	2.6
2001	380	1,226	3.2
2002	364	1,170	3.2
2004	257	714	2.7
2005	225	604	2.6
2006	350	1,073	3.0
2007	450	1,426	3.1
2008	188	1,426	7.5
2009	230	1,428	6.2
2010	185	1,398	7.5
증감	18	969	5.0
증감률	10.7	225.8	200

자료) 전주시청 통계연보, 2011

- 보리의 특성 및 영향인자
 - 등숙기간 중 고온의 영향 : 출수기부터 고온이 계속되면(30/25℃) 개화기는 6~7일, 성숙기는 15일 이상 빨라지고 이로 인해 엽록소 함량과 수수가 크게 줄어들어 최종산물인 수량이 20/15℃에 비하여 45.1~53.2%나 줄어듦
- 기후변화 현상에 따른 영향
 - 보리는 기온이 상승하면 성장이 빨라져 최종산물이 감소하는 특성을 가지고 있기에, 전주시 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033℃ 증가하

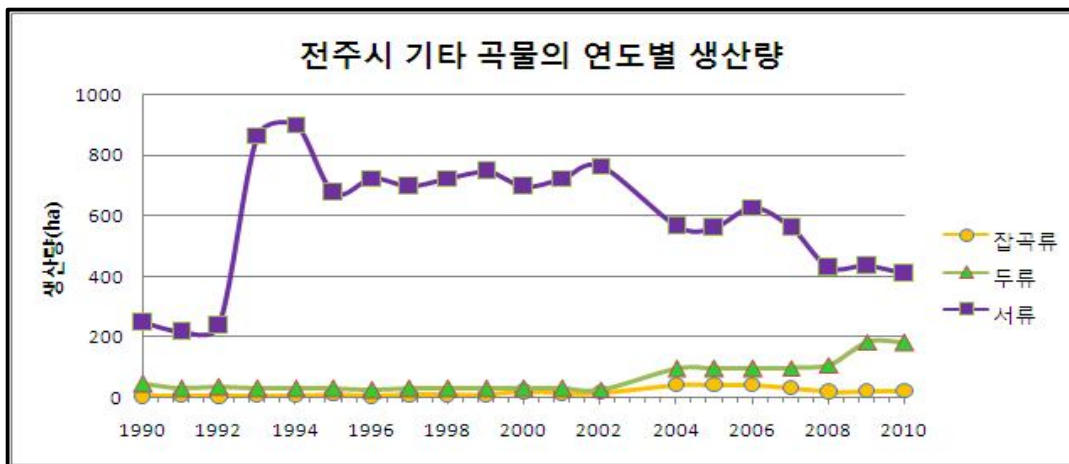
전주시 기후변화대응 종합계획

였으므로 보리의 생산량 감소 예상

- 최근 11년 동안(2000-2010)의 보리 재배면적은 지속적으로 감소하는 추세를 나타내며, 생산량과 단위면적당 생산량은 증가하는 추세
- 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 보리에서 뚜렷하게 나타나지 않음

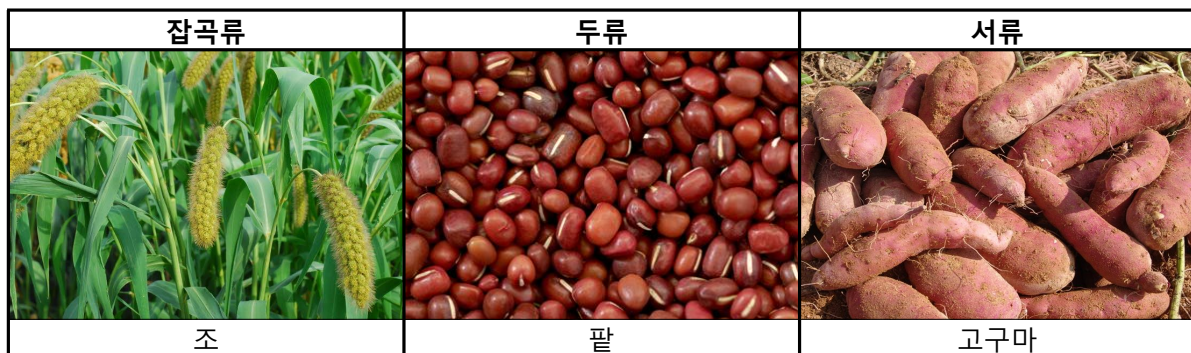
(3) 기타 곡물의 영향

- 전주시 기타 곡물의 생산량 추이
 - 기타 곡물로는 잡곡류, 두류, 서류로 구분할 수 있음
 - 잡곡류에는 옥수수, 두류에는 콩과 팥, 서류에는 고구마와 감자 포함
 - 최근 5년간(2006-2010) 기타 곡물의 생산량을 살펴보면 잡곡류와 서류는 감소하는 추세를 나타내며, 두류는 증가하는 추세



(그림 6-16) 전주시 기타 곡물의 연도별 생산량

자료) 전주시청 통계연보, 2011



(그림 6-17) 기타 곡물의 사진

- 기후변화 현상에 따른 영향
 - 옥수수, 콩 등은 기온이 상승(임계온도 29°C)하면 농작물 수확량이 급감하는 특성을 가지고 있기에, 전주시의 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033°C 증가하였으므로 기타 곡물의 생산량 감소가 예상됨
 - 잡곡류와 두류의 생산량 추세는 뚜렷하게 나타나지는 않지만 전체적으로 증가하고 있으며, 서류는 지속적으로 생산량의 감소를 나타냄
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 잡곡류와 두류에서는 뚜렷하게 나타나지 않으며, 서류에서는 뚜렷하게 나타남

(4) 복숭아의 영향

- 전주시 복숭아의 생산량 추이
 - 복숭아의 재배면적은 감소율(19%)을 생산량은 증가율(20%)을 나타냄
 - 최근 7년 동안(2004-2010) 복숭아의 재배면적과 생산량은 지속적으로 감소하였으며, 2010년 생산량의 급격한 증가를 나타냄
 - 단위면적당 생산량을 보면 2004년에 급격한 감소세를 보였으며, 2010년에 급격한 증가세를 보임
- 복숭아의 특성 및 영향인자
 - 연평균기온이 11°C이상일 때 적합함
 - 복숭아의 생육적온은 20~25°C이며, 30~35°C에서 한계를 나타냄
 - 영하 18°C 전후에서 저온 장애를 나타냄

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-27> 전주시 복숭아 재배면적 및 생산량 추이

구분	재배면적(ha)	생산량(ton)	단위면적당 생산량
1990	309.0	2,274	7.3
1991	324.2	3,644	11.2
1992	322.2	3,714	11.5
1993	317.3	3,468	10.9
1997	214.0	2,892	13.5
1998	162.2	2,417	14.9
1999	104.0	1,651	15.8
2000	242.0	3,683	15.2
2004	354.0	1,630	4.6
2005	277.0	1,274	4.5
2006	264.0	1,214	4.5
2007	221.0	1,016	4.5
2008	220.0	1,017	4.6
2009	250.0	1,175	4.7
2010	250.0	2,750	11
증감	-59	476	3.7
증감률	-19	20.9	50.6

자료) 전주시청 통계연보, 2011

- 기후변화 현상에 따른 영향
 - 복숭아는 연평균기온이 11°C이상의 비교적 온난한 기후에 적합한 과일이기에, 전주시 연평균기온이 13.2°C이므로 복숭아의 생산량 증가가 예상됨
 - 복숭아의 재배면적은 감소하는 추세이며, 생산량과 단위면적당 생산량은 증가하는 추세를 나타냄
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 복숭아에서 나타남

(5) 배의 영향평가

- 전주시 배의 생산량 추이
 - 배의 재배면적과 생산량은 지속적인 증가추세를 나타냈으며, 최근 7년 동안(2004-2010)에는 재배면적과 생산량이 감소하는 모습을 보임
 - 단위면적당 생산량은 지속적인 증가추세를 보임

<표 6-28> 전주시 배 재배면적 및 생산량 추이

구분	재배면적(ha)	생산량(ton)	단위면적당 생산량
1990	62.5	846	13.5
1991	60.0	1,004	16.7
1992	78.5	1,366	17.4
1993	81.4	1,148	14.0
1997	132.4	1,748	13.2
1998	138.3	2,831	20.4
1999	117.0	1,937	16.5
2000	196.0	4,404	22.4
2004	219.0	5,499	25.1
2005	182.0	4,550	25.0
2006	185.0	4,625	25.0
2007	182.0	4,500	24.7
2008	185.0	4,500	24.3
2009	177.0	4,450	25.1
2010	177.0	4,220	23.8
증감	144.5	3,374	10.3
증감률	183.2	398.8	76.2

자료) 전주시청 통계연보, 2011

- 배의 특성 및 영향인자
 - 연평균기온이 11~15°C일 때 적합하며, 생육적온은 15~28°C임
 - 배는 고온지대에서 성숙이 빨라져 과형은 편원형이 되고 산미는 적고 단맛은 많고 외관이 나빠지게 됨
 - 영하 20°C를 내외로 한계이며, 이보다 더 내려가는 저온지대는 동해 또는 동고병 발생빈발로 재배 상 문제가 됨
- 기후변화 현상에 따른 영향
 - 배는 연평균기온이 11~15°C의 비교적 온난한 기후에 적합한 과일이기에, 전주시 연평균기온이 13.2°C이므로 배의 생산량 증가가 예상됨
 - 배의 재배면적, 생산량, 그리고 단위면적당 생산량이 지속적으로 증가하는 추세를 나타냄
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 배에서 현재 뚜렷하게 나타남

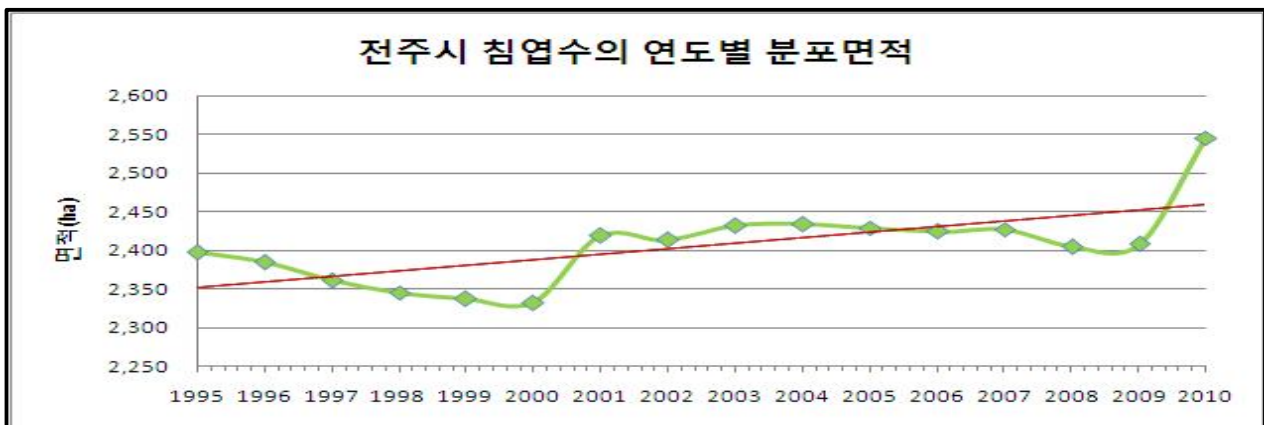
전주시 기후변화대응 종합계획

나. 산림 및 식생 부문

- 기후변화는 기온상승, 강우패턴변화, 해충 및 잡초확산, 산림종의 변화를 유발할 것이며, 이와 같은 영향은 깨끗한 물, 토질, 은신처와 같은 생태계가 제공하는 서비스에 영향을 미치게 됨
- 고산지대, 우림, 파편화된 육상생태계는 기후변화에 취약함

(1) 침엽수의 영향

- 전주시 침엽수의 분포면적 추이
 - 전주시 침엽수의 분포면적이 연간 평균 7ha씩 증가함(1995-2010)



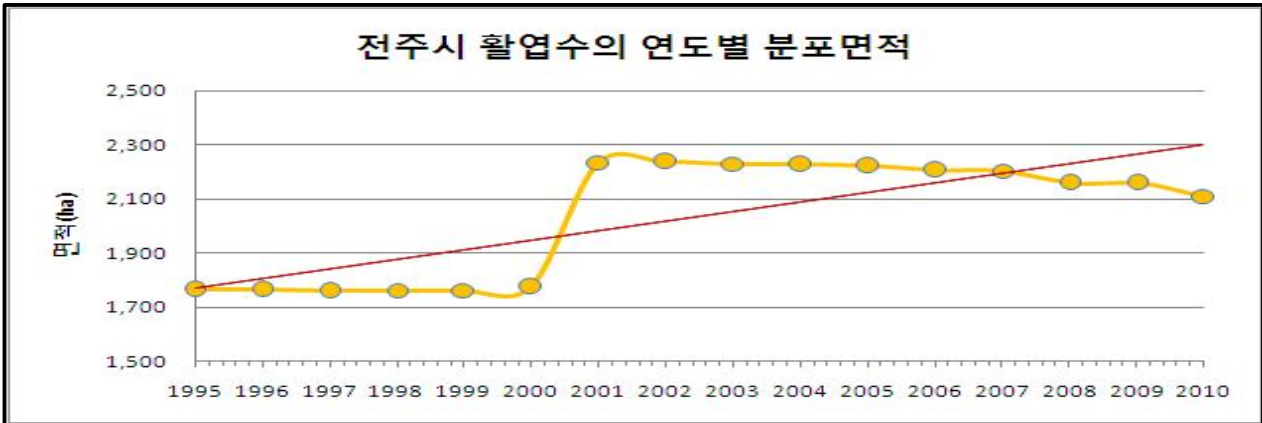
(그림 6-18) 전주시 침엽수의 연도별 분포면적

자료) 산림청, 2011

- 특성 및 영향인자
 - 온도 : 기온 10도 이상이 2~4개월
 - 평균 기온 : -30~40도
 - 온도가 -16도 이상 되면 성장을 멈춤
 - 침엽수는 건조와 추위에 강하므로 북반구의 위도가 높은 지대에 많이 분포
- 침엽수의 영향평가
 - 침엽수는 기온의 상승에 따라 분포면적이 감소하는 특성을 가지고 있기에, 전주시의 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033°C 증가하였으므로 침엽수림의 감소가 예상됨
 - 기온의 상승에 따라 침엽수림의 면적이 증가함
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 뚜렷하게 나타나지 않음

(2) 활엽수의 영향

- 전주시 활엽수의 분포면적 추이
 - 전주시 활엽수의 분포면적이 연간 평균 35ha씩 증가함(1995-2010)



(그림 6-19) 전주시 활엽수의 연도별 분포면적

자료) 산림청, 2011

- 특성 및 영향인자
 - 활엽수는 상록활엽수와 낙엽활엽수의 두 가지가 있음
 - 상록활엽수림은 대개 열대 또는 난대에 많고, 낙엽활엽수림은 온대의 특징임
- 활엽수의 영향평가
 - 활엽수는 기온의 상승에 따라 분포면적이 증가하는 특성을 가지고 있기에, 전주시의 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033°C 증가하였으므로 활엽수림의 증가가 예상됨
 - 기온의 상승에 따라 활엽수림의 면적이 증가함
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 뚜렷하게 나타남

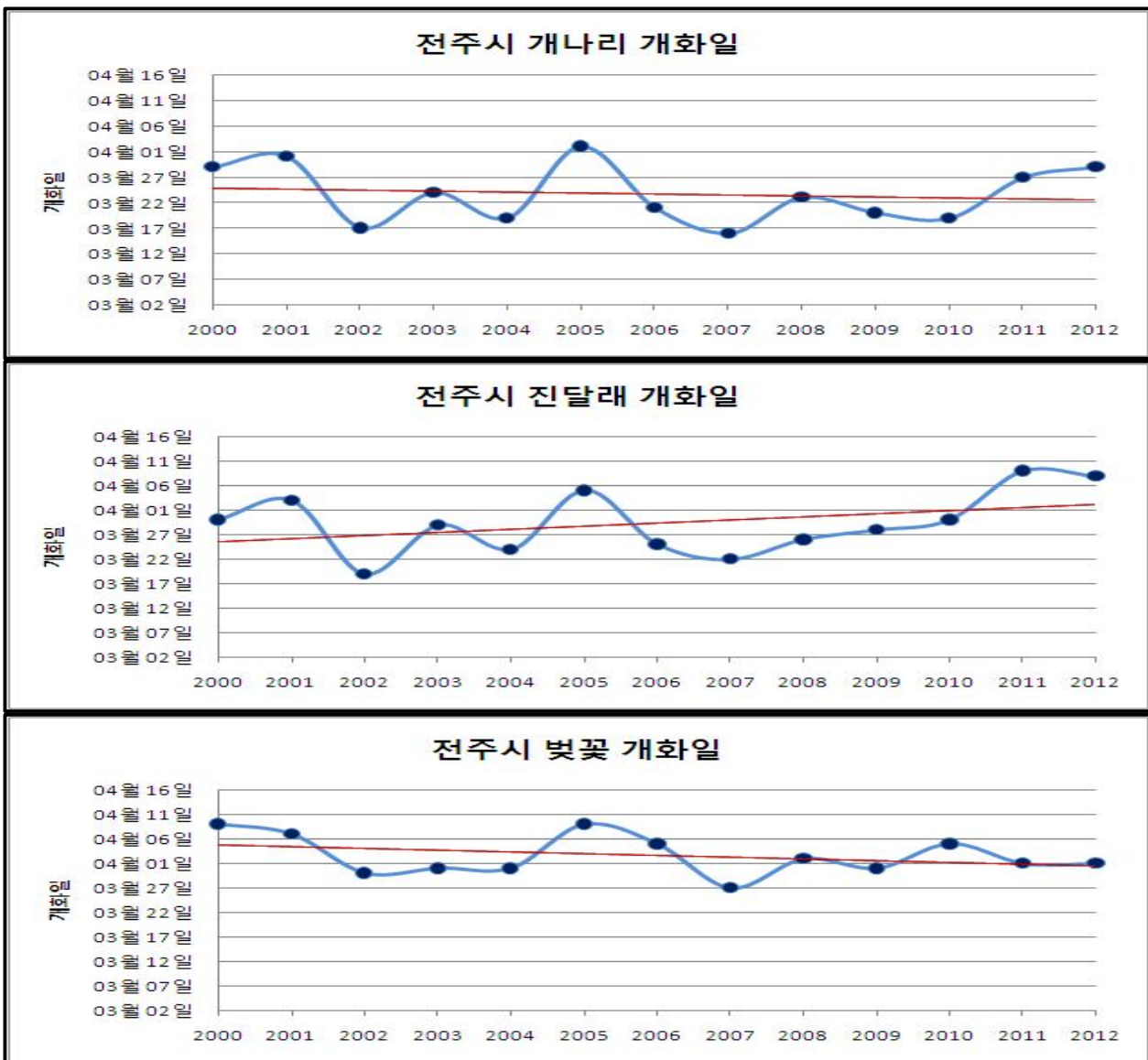
<표 6-29> 분포지역별 수종 및 특징

구분	난대림	온대림	냉대림
분포	1월 평균 기온 0°C 이상인 남해안, 제주도, 울릉도 등	남해안과 개마고원을 제외한 전 지역에서 가장 넓게 분포	연평균 기온 5°C 이하의 개마고원 일대와 고산 지역
특징	앞이 작고 두꺼우며, 반짝 거리는 조엽수림이 큰 비중	낙엽 활엽수와 침엽수가 섞여 혼합림이 나타남	단순림이 많고 보존상태 양호 → 임산 자원으로 가치가 큼
수종	사철나무, 후박나무, 동백나무 등 상록 활엽수가 대부분	낙엽 활엽수(신갈나무, 떡갈나무 등), 침엽수(소나무)	전나무, 잣나무, 가문비나무 등 상록 침엽수림이 대부분

전주시 기후변화대응 종합계획

(3) 개화시기의 영향

- 개나리, 진달래, 벚꽃의 영향
 - 개나리의 개화일은 11년간 2일이 빨라졌으며, 진달래는 9년간 2일이 빨라졌으며, 벚꽃은 12년간 8일이 빨라졌음(2000년도부터 2012년까지)
- 특성 및 영향인자
 - 개나리, 진달래 : 개나리와 진달래는 낙엽관목으로 4월쯤 개화함
 - 벚꽃 : 벚꽃은 낙엽활엽교목으로 4~5월쯤 개화함



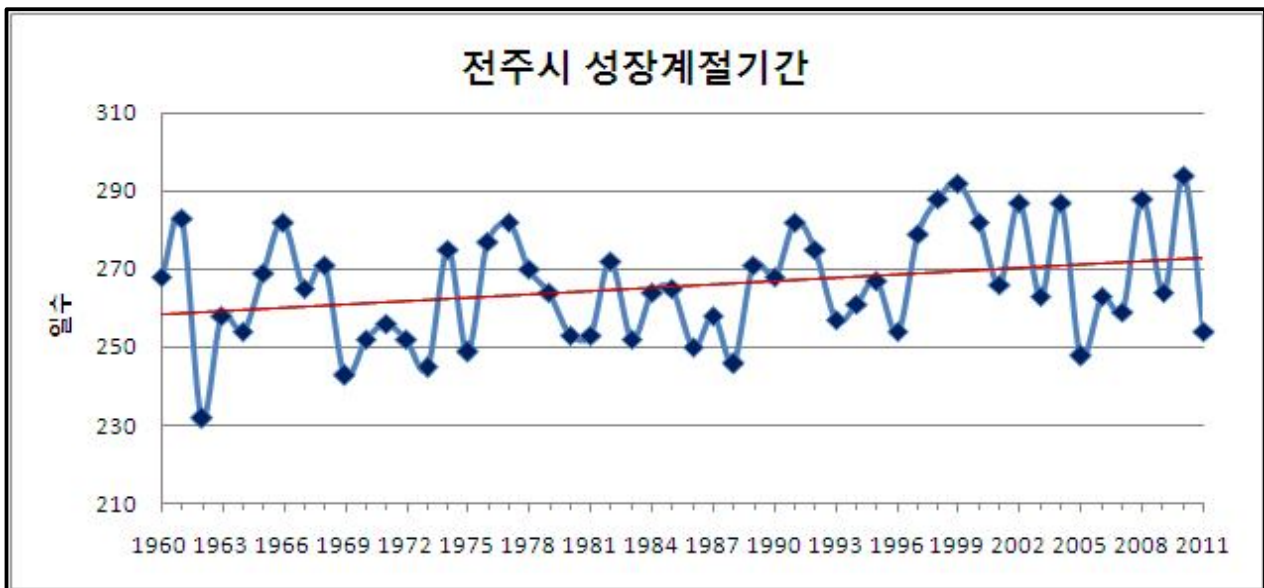
(그림 6-20) 전주시 개나리, 진달래, 벚꽃 개화일

자료) 기상청, 2012

- 전주시 개나리, 진달래, 벚꽃의 영향평가
 - 개나리, 진달래, 벚꽃은 기온의 상승에 따라 개화시기가 빨라지는 특성을 가지고 있기에, 전주시의 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033°C 증가하였으므로 개화시기가 빨라질 것으로 예상됨
 - 개나리, 진달래, 벚꽃의 개화일을 살펴보면 기존의 4월 초에서 3월 말로 빨라지는 것을 볼 수 있음
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 봄꽃 개화시기에 나타남

라. 성장계절기간

- 전주시 성장계절기간을 살펴보면 해마다 편차가 크지만 장기적으로 증가 추세
- 50년간(1960-2011년)의 성장계절기간을 살펴보면 1960년대(1960-1969) 감소추세를 보이던 성장계절일수는 1970년대 이후(1970-1999) 지속적인 증가를 보인다 최근 2000년대(2000-2011)에 들어 감소하는 경향을 보임



(그림 6-21) 전주시 성장계절기간

자료) 기상청, 2011

- 특성 및 영향인자
 - 성장계절기간 : 일평균기온이 5°C초과한 날이 연속 5일을 초과하여 지속되기 시작한 날부터 5°C미만인 날이 연속 5일을 초과하여 지속되기 시작한 날까지의 기간을 말함
 - 성장계절기간은 기온의 상승과 적설량의 감소에 의해 영향을 받음

전주시 기후변화대응 종합계획

- 성장계절기간의 영향평가
 - 성장계절기간은 기온의 상승에 따라 일수가 증가하는 특성을 가지고 있기에, 전주시의 평균기온이 최근 22년간(1990-2010) 약 0.033°C 증가하였으므로 일수의 증가가 예상됨
 - 기온의 상승에 따라 성장계절일수가 증가함
 - 그러므로 전주시 기후변화에 따른 영향이 현재 뚜렷하게 나타남

5) 식량 및 에너지 부문의 취약성 평가

- 전주시가 외부에 의존하고 있는 식량, 에너지 등에 의해 발생할 수 있는 취약성을 평가함
 - 전라북도 에너지 생산은 전국 생산량의 0.8%로서 매우 낮으며, 외부 에너지 의존율이 높음
 - 전라북도 에너지 소비량은 전국 에너지소비량의 2.6%로서 타도시의 에너지 소비량에 비하여 낮은 소비량을 보이고 있으며 전체 소비량 중 석유류가 51.1%를 차지하고 있음
 - 식량부문의 전주시 소비량은 1인당 연간소비량의 지표를 이용하여 산출함
 - 취약성 평가의 결과는 모두 취약함으로 평가되어짐

<표 6-30> 전주시 식량 및 에너지부문 소비량, 생산량 및 필요량

구분	종류	전주시 소비량	전주시 생산량	전주시 필요량	평가
에너지	전기(MWh)	492,263	0.002 ^{a)}	492,263	취약
	LNG(천toe)	0.0011	-	0.0011	취약
	LPG(천toe)	0.0005	-	0.0005	취약
	등유(천toe)	0.0004	-	0.0004	취약
	B-C유(천toe)	0.0005	-	0.0005	취약
	바이오디젤(천toe)	-	48	-	취약
	정제연료유(천toe)	-	33	-	취약
	프로판(천 ton)	17	-	17	취약
	도시가스(천ton)	216,751	-	216,751	취약

자료) 전주시청 통계 연보, 2010 농림수산물식품 주요통계, 2012, 에너지 통계핸드북 2012

주 : ^{a)} 바이오가스, 매립지가스 포함(전북 신재생에너지 원단위 생산량을 이용하여 전주시 생산량 예측)

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

<표 6-31> 전주시 식량, 축산 및 과수부문 소비량, 생산량 및 필요량

구분	종류	전주시 소비량	전주시 생산량	전주시 필요량	평가
식량	미곡(M/T)	46,519 ^{a)}	14,758	31,761	취약
	맥류(M/T)	21,103 ^{a)}	3,226	17,877	취약
	잡곡(M/T)	2,940 ^{a)}	20	2,920	취약
	두류(M/T)	5,880 ^{a)}	182	5,698	취약
축산	돼지(ton)	12,369,285	347	12,368,938	취약
	소(ton)	6,640,353	486	6,639,867	취약
	오리(ton)	1,887,944	0.8	1,887,943	취약
	계육(ton)	7,422	721	6,701	취약
과수	사과(M/T)	4,947	90	4,857	취약
	배(M/T)	3,580	4248	4,248	취약
	복숭아(M/T)	2,408	2500	2,500	취약
	포도(M/T)	4,101	900	3,201	취약
	감(M/T)	2,148	982	1,166	취약

자료) 전주시청 통계 연보, 2010 농림수산물식품 주요통계, 2012

주 : ^{a)} 전국 1인당 소비량 지표 적용, 2011

6.3.2 지표를 이용한 취약성 평가

- 본 결과는 전주시의 사회 및 경제여건의 인위적인 적응능력을 포함한 취약성 평가방법으로 KEI의 “지자체 기후변화 취약성 현황에 기초한 적응대책 수립 가이드라인 개발”, 기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입방안과 전북발전연구원의 “기후변화 적응대책 수립을 위한 전라북도 기후변화 취약성 연구”에 근거한 자료이다.
- 기후변화 취약성 평가지표 및 구성변수
 - 기후변화 취약성 평가를 하기위한 지표로는 크게 민감도, 적응능력, 기후 노출로 분류할 수 있음
 - 민감도(sensitivity) : 시스템이 기후와 관련된 자극에 영향을 받는 정도
 - 노출(exposure) : 기후와 관련된 자극에 시스템이 노출된 정도
 - 적응능력(adaptive capacity) : 시스템이 기후변동 혹은 극한 기후현상과 같은 기후변화를 조절하고, 피해를 완화하거나 기회로 이용하여 기후변화영향에 대처하는 정도
 - 기후변화 취약성 평가지표 중 민감도를 구성하는 변수는 인간 정주/기반시설, 생태계, 농업, 보건/복지 포함

<표 6-32> 기후변화 취약성 평가지표를 구성하는 변수 자료출처

카테고리	세부 요소	대리변수	출처	비고	
민감도	인간 정주 / 기반 시설	상·하수도 보급률(%)	한국상하수도협회		
		단위면적당 도로 길이(km/km ²)	전북통계연보		
		국토이용면적 중 제방사용면적률(%)			
		1일 1인당 급수량(ℓ)			
		저수율	1월~12월 저수율 평균(단위 %)	한국농촌공사	
			3월~10월 저수율 평균(단위 %)		
	4월~ 6월 저수율 평균(단위 %)				
	생태계	해안선 길이(m)	전북통계연보		
		관리되는 토지율(%)			
		경작지당 비료사용량(ton/ha)	산림청		
		국토면적 중 산림면적(%)			
	농업	국토면적당 산림축적(km ³ /km ²)			
		총인구 중 농작인구(%)	전주시 통계연보		
	보건 /복지	농작지당 곡물생산(M/T)			
		출산율(birth/woman) 및 기대여명	국가통계포털		
		인구 당 응급의료기관 수(개/백만명)	전주응급의료정보센터		
		인구 당 건강보험 적용인구	전북통계연보		
		인구 당 보건소 인력			
인구 중 기초생활수급자(%)					
독거노인비율(%)					

자료) KEI, 2008

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

- 기후변화 취약성 평가지표 중 적응능력을 구성하는 변수는 경제적 능력, 거버넌스, 교육, 환경역량, 산업구조 포함

<표 6-33> 기후변화 취약성 평가지표를 구성하는 변수 자료출처

카테고리	세부 요소	대리변수	출처	비고
적응능력	경제적 능력	GDP(백만 원)	전북통계연보	-
		재정자립도(%)		-
	거버넌스	인구 당 공무원 수		-
	교육	성인 문자 해독율(%)	한국 환경·정책평가연구원 연구보고서 (2008)	-
		의무교육적령 아동취학률(%)	전주시 통계연보	-
		지역 내 총생산에 대한 교육지출(%)	전주시교육청	-
	환경역량	인구밀도(명/km ²)	전북통계연보	-
		단위면적당 SO ₂ 배출량(ton)	국립환경연구원	-
		관리되지 않은 토지율(%)		-
	산업구조	(1차+2차 산업)/ (1+2+3차 산업)*100 (%)	전북통계연보	1차 산업(농림, 어업), 2차 산업(광업, 제조업, 전기 사업, 가스 및 수도사업, 건설업), 3차 산업(도소매업, 숙박 및 음식점업, 운수업, 통신업, 금융보험업, 부동산 및 사업서비스업, 공공행정, 국방 및 사회보장, 교육 서비스업, 보건 및 사회 복지사업, 기타 서비스업)

자료) KEI, 2008

전주시 기후변화대응 종합계획

- 기후변화 취약성 평가지표 중 기후노출을 구성하는 변수는 호우, 가뭄, 혹서 포함

<표 6-34> 기후변화 취약성 평가지표를 구성하는 변수 자료출처

카테고리	세부 요소	대리변수		출처	비고
기후노출	호우	호우변수	일강수량이 80mm 이상인 날 평균	기상청	
			일강수량이 80mm 이상인 날의 최댓값		
			1일 동안의 최대강수량(mm)		
	가뭄	연속적인 무강수 일수의 최댓값(일)			
	혹서	열파변수	일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수(평균)		
			일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수(최댓값)		
			일최저기온이 25°C 이상인 날의 횟수(평균)		
			일최저기온이 25°C 이상인 날의 횟수(최댓값)		

자료) KEI, 2008

- 대리변수의 내용과 지표와의 기능적 관계
 - 다음은 기후변화 취약성 평가지표 중 민감도를 구성하는 대리변수의 내용과 기능적 관계를 나타낸 것임

제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책

<표 6-35> 대리변수가 설명하는 내용과 기능적 관계 - 민감도

세부 요소	대리변수	대리변수가 설명하는 내용	기능적 관계	
인간 정주 / 기반 시설	상수도 보급률(%)	기후변이 및 변화에 완충역할을 해줄 수 있는 기본 서비스에 접근성	상수도 인구 ↑ 민감도 ↓	
	하수도 보급률(%)		하수도보급률 ↑ 민감도 ↓	
	단위면적당 도로 길이(km/km ²)		도로길이 ↑ 민감도 ↓	
	국토이용면적 중 제방사용면적률(%)	기후변화에 따른 해수면 상승이나 홍수 등으로 받을 수 있는 잠재적 피해와 음의 상관관계	제방사용면적률 ↑ 민감도 ↓	
	상수도(1일1인급수량(ℓ))	수자원의 지속성	상수도 급수량 ↑ 민감도 ↓	
	저수율	1월~12월 저수율 평균(단위 %)	강수량 변화에 따른 수자원의 안정적 공급정도	저수율 ↑ 민감도 ↓
		3월~10월 저수율 평균(단위 %)		저수율 ↑ 민감도 ↓
4월~6월 저수율 평균(단위 %)		저수율 ↑ 민감도 ↓		
	해안선 길이(m)	기후변화 및 변이에 따른 해수면 상승 등으로 받을 수 있는 잠재적 피해	해안선 길이 ↑ 민감도 ↑	
생태계	관리되는 토지율(%)	자연 경관에 대한 인간의 교란 정도	관리되는토지율 ↑ 민감도 ↑	
	경작지당 비료 사용량(ton/ha)	농업부문의 인위적 자원 의존도	비료 사용량 ↑ 민감도 ↑	
	국토면적 중 산림면적(%)	자연 경관의 파편화 정도 및 생태계 이동의 용이성	산림면적 ↑ 민감도 ↓	
	국토면적당 산림축적(km ³ /km ²)		산림축적 ↑ 민감도 ↓	
농업	총인구 중 농작인구(%)	농업의존도	농작인구 ↑ 민감도 ↑	
	농작지당 곡물생산(M/T)	농업부문의 자원이용 효율성	곡물생산 ↑ 민감도 ↓	
보건/복지	출산율(birth/woman)	영양, 질병에의 노출, 건강 서비스에 대한 접근성 등 인간의 건강에 영향을 주는 종합적인 조건	출산율 ↑ 민감도 ↑	
	기대여명		기대여명 ↑ 민감도 ↓	
	인구 당 응급의료기관 수(개/백만 명)		응급의료기관수 ↑ 민감도 ↓	
	인구 당 건강보험 적용인구		건강보험적용인구 수 ↑ 민감도 ↓	
보건/복지	인구 당 보건소 인력	영양, 질병에의 노출, 건강 서비스에 대한 접근성 등 인간의 건강에 영향을 주는 종합적인 조건	보건소 인력 ↑ 민감도 ↓	
	인구 중 기초생활수급자(%)	영양, 질병에의 노출, 건강 서비스에 대한 접근성이 취약한 인구	기초생활수급자율 ↑ 민감도 ↑	
	독거노인비율(%)		독거노인비율 ↑ 민감도 ↑	

자료) KEI, 2008

전주시 기후변화대응 종합계획

- 다음은 기후변화 취약성 평가지표 중 적응능력을 구성하는 대리변수의 내용과 기능적 관계를 나타낸 것임

<표 6-36> 대리변수가 설명하는 내용과 기능적 관계 - 적응능력

세부 요소	대리변수	대리변수가 설명하는 내용	기능적 관계
경제 능력	GDP(백만원/인)	기후변화 적응을 위한 경제 자원에서의 접근성	GDP ↑ 적응 능력 ↑
	재정자립도(%)	기후변화 및 번이에 따른 영향에 지방 정부 자체 해결 능력 정도	재정자립도 ↑ 적응 능력 ↑
거버넌스	인구 당 공무원 수	국민에 대한 행정 서비스제공능력 정도	인구 당 공무원 수 ↑ 적응 능력 ↑
인력 자원 교육	성인문자해독률(%)	노동력의 인간 자본 및 적응 가능성	성인문자해독률 ↑ 적응 능력 ↑
	의무교육적령아동취학률(%)		의무교육적령아동취학률 ↑ 적응능력 ↑
	지역내총생산에 대한 교육지출(%)		지역내총생산에대한 교육지출 ↑ 적응 능력 ↑
환경 역량	인구밀도(명/km ²)	생태계에 인구가 주는 스트레스	인구밀도 ↑ 적응 능력 ↓
	단위면적당 SO ₂ 배출량(ton/m ²)	대기질	SO ₂ 배출량 ↑ 적응 능력 ↓
	관리되지 않은 토지율(%)	경관의 파편화 정도 및 생태계 이동의 용이성	관리되지 않은 토지율 ↑ 적응능력 ↑
산업 구조	(1차+2차 산업)/(1+2+3차 산업)*100(%)	기후에 의존도가 높은 산업의 비중 정도	1차,2차 사업구조비율 ↑ 적응능력 ↓

자료) KEI, 2008

- 다음은 기후변화 취약성 평가지표 중 기후노출을 구성하는 대리변수의 내용과 기능적 관계를 나타낸 것임

<표 6-37> 대리변수가 설명하는 내용과 기능적 관계 - 기후노출

세부 요소	대리변수	대리변수가 설명하는 내용	기능적 관계
홍수	일강수량이 80mm 이상인 날 평균	집중호우의 빈도	일수 ↑ 기후노출 ↑
	일강수량이 80mm 이상인 날의 최고값		일수 ↑ 기후노출 ↑
	1일 동안의 최대강수량(mm)	집중호우의 강도	강수량 ↑ 기후노출 ↑
가뭄	연속적인 무강수일수의 최대값(일)	가뭄으로 인한 스트레스 정도	일수 ↑ 기후노출 ↑
혹서	일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수(평균)	혹서의 빈도	일수 ↑ 기후노출 ↑
	일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수(최고값)		일수 ↑ 기후노출 ↑
	일최저기온이 25°C 이상인 날의 횟수(평균)	고온 스트레스 정도 (열대야와 관련)	일수 ↑ 기후노출 ↑
	일최저기온이 25°C 이상인 날의 횟수(최고값)	고온 스트레스 정도 (열대야와 관련)	일수 ↑ 기후노출 ↑

자료) KEI, 2008

○ 취약성 평가지표의 계산

- 본 연구에서는 취약성 평가지표를 취약성-탄력성 지표(Vulnerability-Resilience Indicator; 이하 VRI)라 명명하였고, VRI의 계산을 위해서는 ① 자료의 표준화, ② 부호의 결정, ③ 연산의 세 단계 과정을 거침(KEI, 2008년)
- 자료의 표준화
 - 자료의 표준화 방법은 UNDP(2006)에서 사용한 아래의 Dimension Index 방법을 이용하여, 각 대리변수의 기능적 의미를 고려하여 차별적으로 점수를 부여하였다. 예를 들어 인간정주/기반시설의 상수도보급율(%)의 경우 값이 높을수록 민감도를 낮추는 대리변수 이므로 통계자료의 최대값을 표준화단계에서 최소값으로, 통계자료의 최소값은 최대값으로 적용하였음

전주시 기후변화대응 종합계획

$$\text{Dimension Index} = \frac{\text{실제 값} - \text{최소 값}}{\text{최대 값} - \text{최소 값}} \times 100$$

- 부호의 결정

- Dimension Index 방법에 따라 표준화된 변수들에는 개념적으로 민감도 및 기후노출에 해당하는 변수에 음의 부호를 부여하고, 적응능력에 해당하는 변수에 양의 부호를 부여

- 연 산

- 부호가 결정된 이후에는 카테고리별 지수를 계산. 민감도 지수는 민감도를 구성하는 세부 요소인 인간정주/기반시설, 생태계, 농업, 보건/복지의 네 부분에 대하여 각 세부 요소 내의 대리변수들을 산술평균하고, 이 결과를 다시 산술평균하여 계산

$$\text{민감도지수(SI)} = \frac{\text{인간정주/기반시설} + \text{생태계} + \text{농업} + \text{보건/복지}}{4}$$

- 적응능력 지수는 경제능력, 거버넌스, 인적자원/교육, 환경역량, 산업구조의 다섯 가지 세부 요소에 대하여 각 세부 요소 내의 대리변수들의 산술평균을 다시 산술평균하였음

$$\text{적응능력지수(AC)} = \frac{\text{경제적능력} + \text{거버넌스} + \text{교육} + \text{환경역량} + \text{산업구조}}{5}$$

- 기후노출 지수 역시 같은 원리에 의해 계산

$$\text{기후노출지수(EI)} = \frac{\text{호우} + \text{가뭄} + \text{홍수}}{3}$$

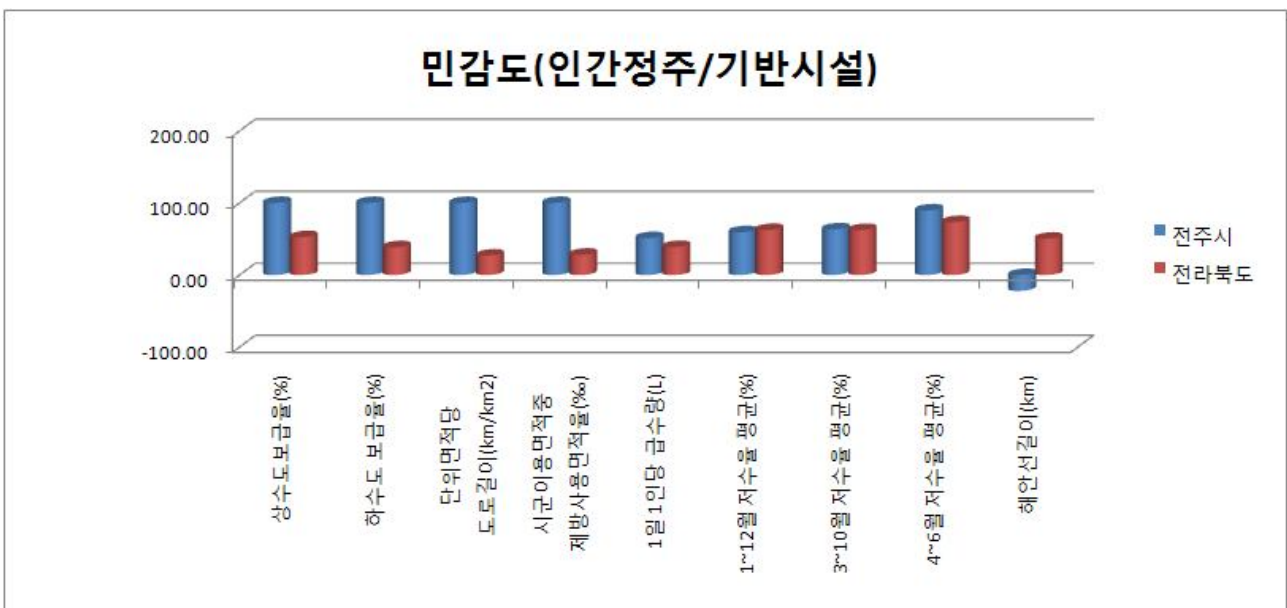
- 카테고리 별로 계산된 지수들은 아래와 같이 VRI로 계산됨

$$\text{취약성탄력성지수(VRI)} = \frac{(\text{민감도지수} + \text{기후노출지수})/2 + \text{적응능력지수}}{2}$$

- 계산된 취약성-탄력성 지수(VRI)의 값이 클수록 탄력성을 구성하는 양수가 많다는 뜻이므로 취약성은 작아지게 됨

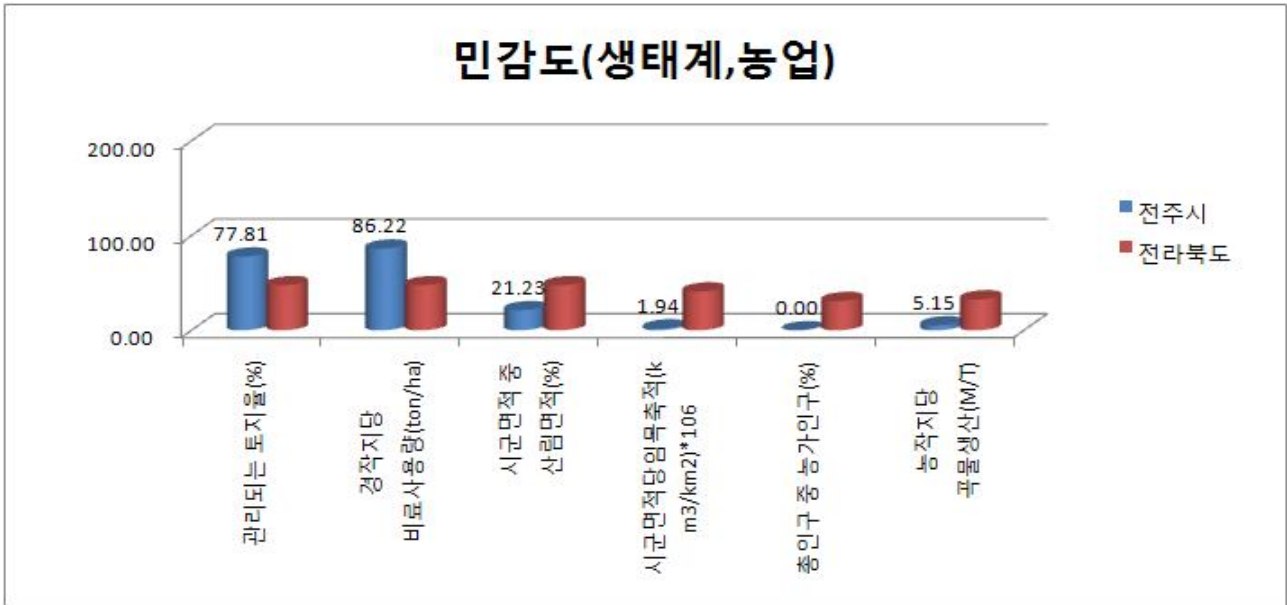
○ 전주시 총괄 취약성 평가

- 전북지역 총괄 취약성 평가는 KEI의 “지자체 기후변화 취약성 현황에 기초한 적응대책 수립 가이드라인 개발”과 기후변화 취약성 평가지표의 개발 및 도입 방안을 인용
- 각 지표를 구성하는 민감도, 기후노출, 적응력 평가는 전주시 특성에 적합하게 재구성하였음
- 민감도와 기후노출에서 인간정주/기반시설, 생태계는 지수가 높을수록 민감도와 기후노출에 대한 지역적 여건이 좋음을 뜻하며, 농업, 보건/복지, 흑서, 가뭄, 호우는 지수가 높을수록 민감도와 기후노출에 취약한 지역적 여건을 나타냄
- 민감도의 대리변수 중 인간정주/기반시설 및 보건/복지의 민감도는 전라북도 평균에 비하여 낮게 평가되었으며, 생태계 및 농업의 민감도는 전라북도 평균에 비하여 높게 평가

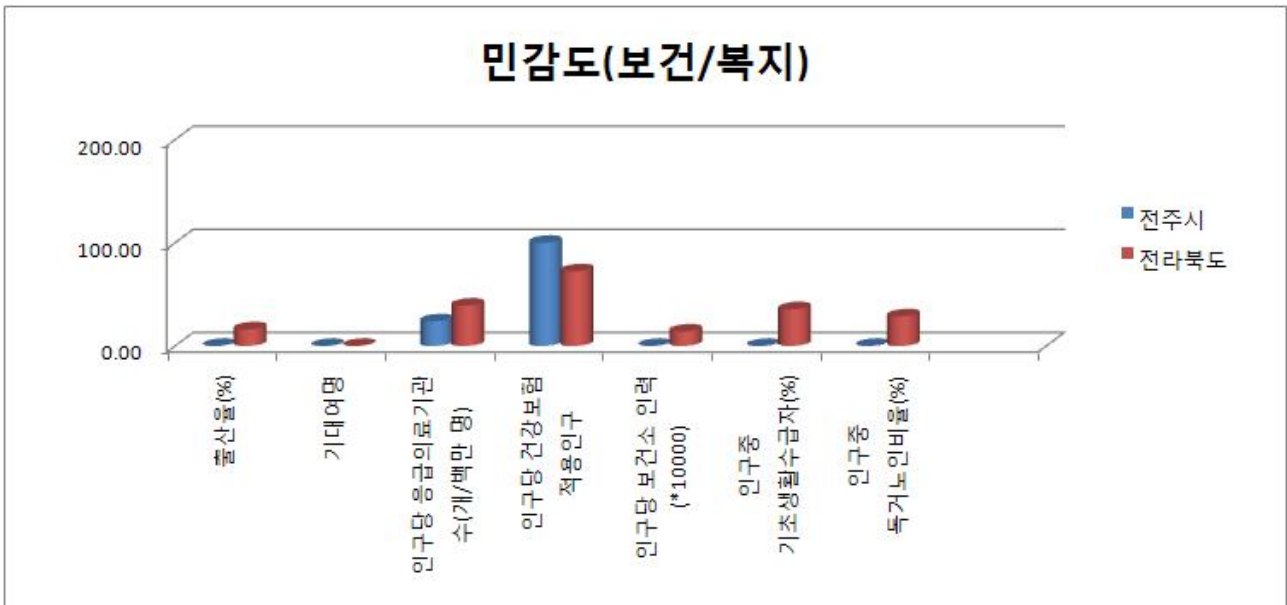


(그림 6-22) 전주시와 전라북도 대리변수별 민감도(인간정주/기반시설) 비교

전주시 기후변화대응 종합계획

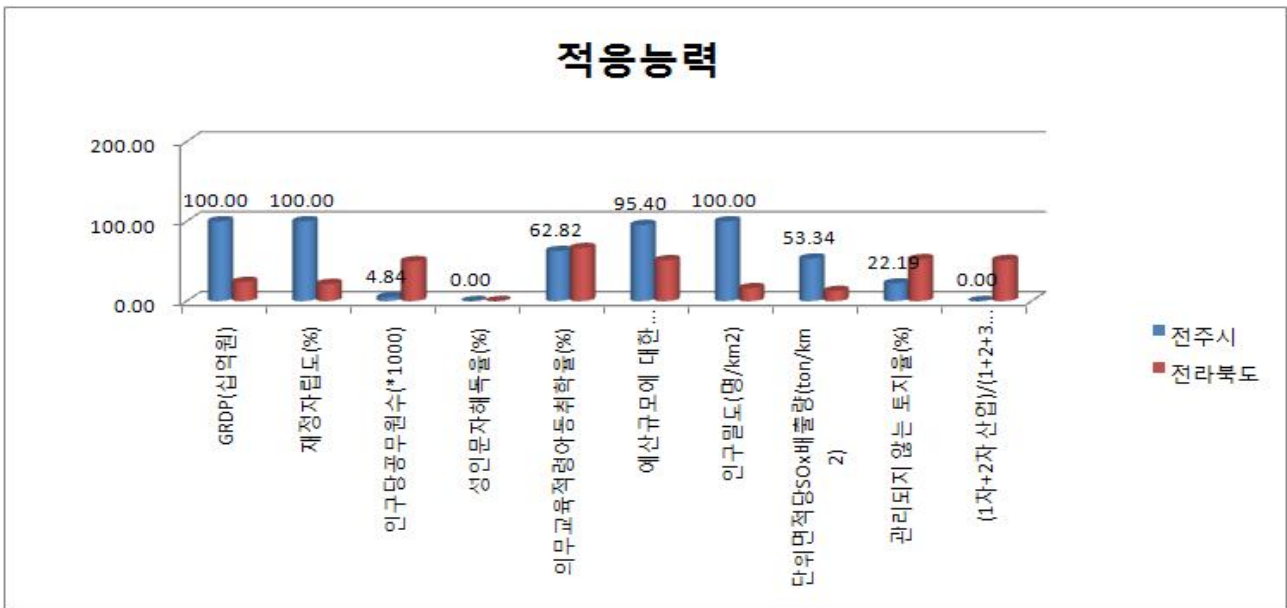


(그림 6-23) 전주시와 전라북도 대리변수별 민감도(생태계, 농업) 비교



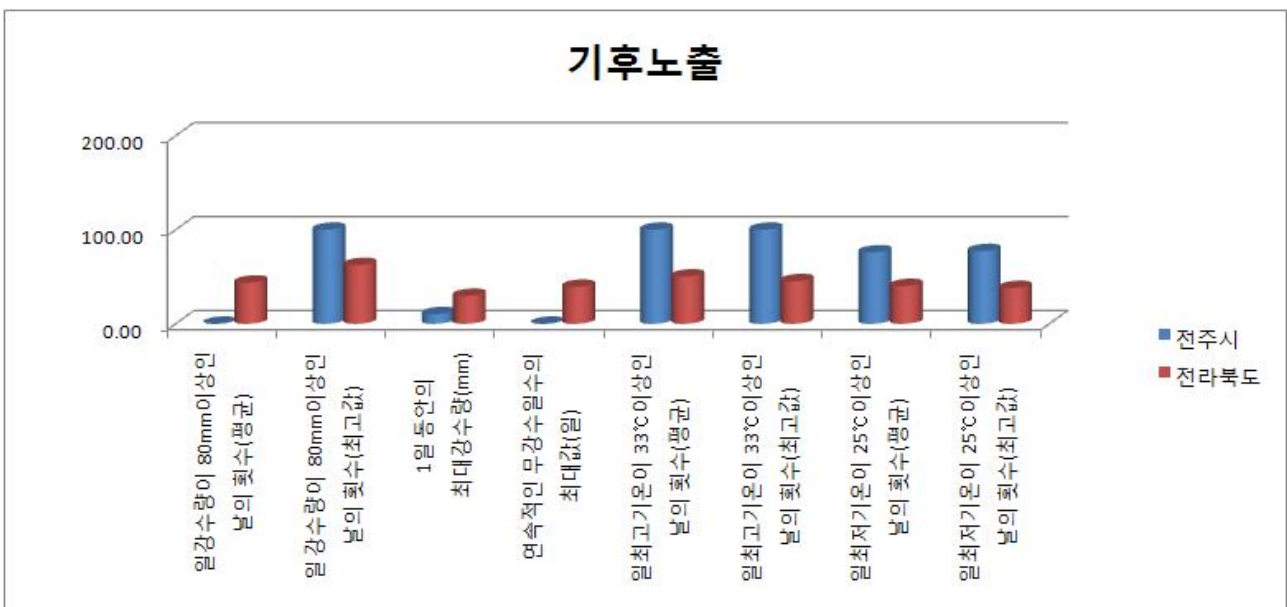
(그림 6-24) 전주시와 전라북도 대리변수별 민감도(보건/복지) 비교

- 적응능력은 전라북도 평균에 비하여 높게 평가됨



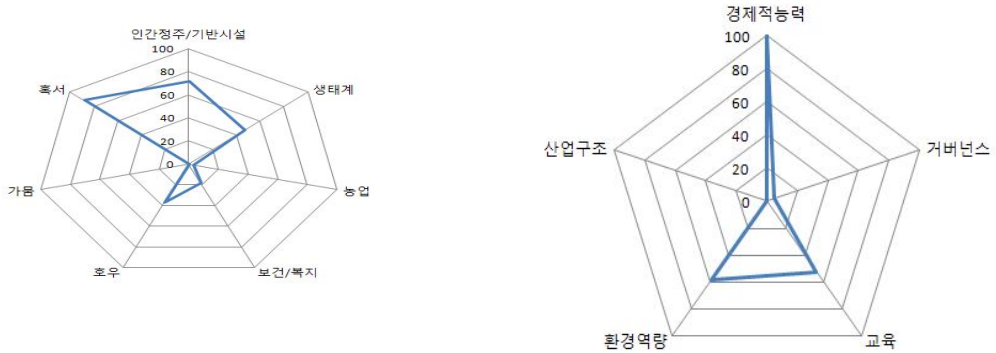
(그림 6-25) 전주시와 전라북도 대리변수별 적응능력 비교

- 기후노출은 전라북도 평균에 비하여 높게 평가됨



(그림 6-26) 전주시와 전라북도 대리변수별 기후노출 비교

전주시 기후변화대응 종합계획



a. 민감도 및 기후노출

b. 적응력

(그림 6-27) 전주시 민감도, 기후노출 및 적응력 분석 결과

6.4 전주시 기후변화 적응 대책 수립

6.4.1 적응정책 여건 분석

1) 부문별 여건 분석

- 우선 검토부문 선정을 위한 취약성 검토
 - 정책 수립을 위한 우선검토 부문선정을 위해서 상향식 취약성, 지표에 의한 취약성 검토 결과, 농업, 생태계, 수자원, 보건, 재난 부문으로 선정됨

<표 6-38> 취약성 검토 및 우선부문 선정

대분류	소분류	상향식 취약성	하향식 취약성	지표분석 취약성	우선검토 부문선정
기반시설	수자원	일부 나타남	일부 나타남	낮음	선정
보건	건강	뚜렷하지 않음	일부 나타남	낮음	선정 (취약계층위주)
환경	재난	일부 나타남	-	보통	선정
	생활환경 (대기오염,고온현상)	뚜렷이 나타남	-	높음	선정 (고온현상위주)
	생태계 및 식량 확보	뚜렷이 나타남	일부 나타남	높음	선정
에너지	에너지 확보	에너지 확보	뚜렷이 나타남	-	-

주) () : 타 지역이나, 국내 사례로 예측된 결과임

2) 총괄 분석

- 정책의 우선순위 결정
 - 적응의 정책 수립은 대부분이 장기적인 관점에서 접근을 하여야하나, 취약성 부분은 국내 예측기술의 부족으로 많은 불확실성을 가지고 있음
 - 수자원보호(용수량 확보), 홍수 등의 재난 저감 대책은 환경적, 경제적 편익을 발생시킬 수 있으므로, 기후변화의 적응이 아닌 지역주민의 안전 대책으로도 가능한 부문이므로 이와 같은 쉽게 접근 할 수 있는 대책은 1차적으로 시행해야 함
 - 중점대책 수립 부문을 선정하기 위하여 전주시의 취약성 평가에 의하여 선정된 우선검토 부문과 현재 또는 향후에 시행될 관련 부문의 정책적으로 제시되지 않은 부문을 선정하여, 중점적으로 대책수립 제안을 하였음

전주시 기후변화대응 종합계획

- 우선검토부문으로 선정된 생태계, 수자원, 보건, 생활환경, 재난 중에 지역 정책이 비교적 열악하거나, 반영되지 않은 생태계, 수자원, 재난 부문을 중점 대책 부문으로 선정하였으며, 그 외 보건부문, 생활환경부문과 재난부문은 주민을 안전과 밀접한 관련이 있는 부문이므로 추가적으로 대책을 제시하였음

<표 6-39> 정책의 우선순위 결정을 위한 지침

지역의 취약성 평가 촉진	<ul style="list-style-type: none"> · 사업 또는 지역의 우선 순위 선정에 활용 · 지역에 존재하는 정보를 활용
모니터링 및 이름 활성화한 조기 경보 시스템의 도입	<ul style="list-style-type: none"> · 극단적인 현상에 대처하기 위해 도입
다양한 옵션의 활용	<ul style="list-style-type: none"> · 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 · 기술, 법·제도, 경제적 기법, 정보정비, 인재 육성 등
단· 장기적인 쌍방향 관점의 활용	<ul style="list-style-type: none"> · 전체적으로 효과적, 효율적 될 수 있도록 함
관점과의 활용과 일정한 여유를 확보한 적응 대책의 도입	<ul style="list-style-type: none"> · 예측의 불확실성이 있는 와중에도 뒤늦음이 없도록 함
적응의 주류화	<ul style="list-style-type: none"> · 기존의 정책 또는 계획에 적응을 넣음 · 전체적으로 자원의 효율적 활용을 도모
취약성이 낮은 「유연한 대응력이 있는 시스템」의 효과적·효율적인 실현	<ul style="list-style-type: none"> · 임기응변이 아닌 근본적 체질개선을 도모
Co-Benefit형 적응의 촉진	<ul style="list-style-type: none"> · 기후 변동에의 완화책이면서 지역의 환경·사회경제에도 편익, 상승효과를 가져오는 적응을 중시
보험 등 경제 시스템을 활용	<ul style="list-style-type: none"> · 기후 대리버티브 등 기존에 활용되고 있는 방법 참고 · 사회 전체의 적응능력 향상
관계 조직의 제휴·협력 체제의 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 분야의 횡적·종적 체제 구축 · 개도국 지원에서 다양한 기관과의 제휴
주체에 의한 자발적 대처의 촉진	<ul style="list-style-type: none"> · 개인, 커뮤니티, 지자체 등의 주체적 대처가 중요 · 현장에서의 대처 가능하게 함
인재의 육성	<ul style="list-style-type: none"> · 적응 대책의 연구·실천을 담당하는 전문가의 육성 · 폭넓은 주체의 보급 및 계발

<표 6-40> 전주시 여건 분석에 의한 중점 부문 선정

부문		우선검토부문	정책 검토 ^a		중점 대책 수립 부문
대분류	소분류		관련정책수	예산(백만원)	
산업	농업	-	4	2,414	고려
	제조업	-	-	-	-
환경	생활환경	선정	-	-	중점 선정
	생태계	선정	8	20,400	중점 선정
보건	보건	선정	1	552	중점 선정
기반시설	수자원(수질)	선정	2	13,363	중점 선정
재난		선정	2	2,486	중점 선정

(농업 : 농산물 유통지원, 농가소득 안정지원, 농업생산 지원, 사료사육 기반 확충

생태계 : 도시숲녹지생태띠조성, 도심녹지조성관리, 공원시설물 관리, 산림자원 보호육성, 생태환경보전관리, 도심생태조성활성화, 생태하천조성, 노송천생태복원

수질 : 수질보전관리, 하천관리, 생태하천 유지관리

보건 : 대중교통화 활성화(장애인콜택시운영)

재난 : 대기오염예방관리, 빗물이용 시설 설치지원사업)

6.4.2 기후변화 적응기반 구축을 위한 대책

- 전주시의 여건 평가에 의한 중점관리 적응대책 부문은 5 부문(생태계, 생활환경, 보건, 수자원, 재난)과 기후변화 취약계층의 적응을 위한 보건 부문의 적응기반 구축이 중점적으로 필요

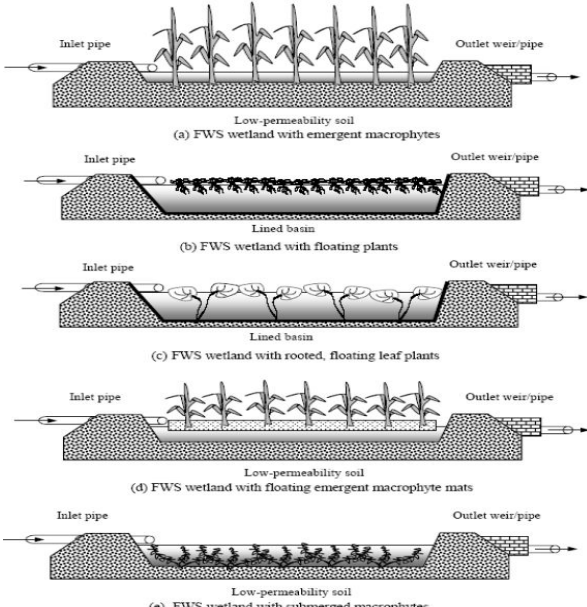
1) 수 부문 적응 대책

- 수자원 부문의 적응을 위한 대책으로는 이상가뭄에 대처 가능한 안정적 용수 공급시스템 구축, 수질개선 및 자연친화적 하천·수변습지 관리, 강우에 의한 비점오염원 최소화를 위한 관리 대책, 수산자원 품종·어획기법 개발, 수산자원 질병처리시스템 구축, 해일 및 태풍 등의 해양 재난에 취약한 해안지대 주거지역 적응 방안으로 6가지를 제시함

가. 이상 가뭄에도 대처 가능한 안정적 용수공급시스템 구축

- 전주시 저수율은 평균 70%이상(10년간 자료 평균)으로 비교적 용수의 확보 여건이 좋은 편임
- 그러나, 향후 가뭄의 빈도 증가에 따른 적응 능력 향상을 위한 안정적 용수 공급시스템의 구축 필요
- 수자원 부족량의 10%수준(8,591천 m^3)을 확보할 만한 소규모의 저수지를 다수 확보(전주시가 사용하는 용수의 17.5%임), 기존 저수지의 보강

<표 6-41> 안정적 용수공급 시스템 구축(안)

1	하수처리수의 재활용에 의한 용수 확보 - 하수의 고도처리 시설 설치	 <p>(그림 6-28) 자유수면 흐름형 인공습지 하수처리시스템</p> <p>자료 : 농수산식품부</p>
2	이상가뭄에 대비한 수도관 연계 시설 확대	
3	빗물이용에 따른 대체 수자원 확보 - 빗물 이용시설의 설치 및 이용 확대 - 대형 공공시설 등에 의무적으로 설치	
4	수자원 순환체계 구축을 위한 전 지역의 저수지화	

나. 수질개선 및 자연친화적 하천, 수변습지 관리

- 유량감소로 인한 하천 수질악화 적응 대책 마련
 - 향후 빈번한 가뭄이 예상되며, 이에 따라 저 갈수기 유량 감소로 인한 하천의 수질 악화와 수온상승, 호소 성층 현상 강화에 따른 조류 증가 등이 예상됨

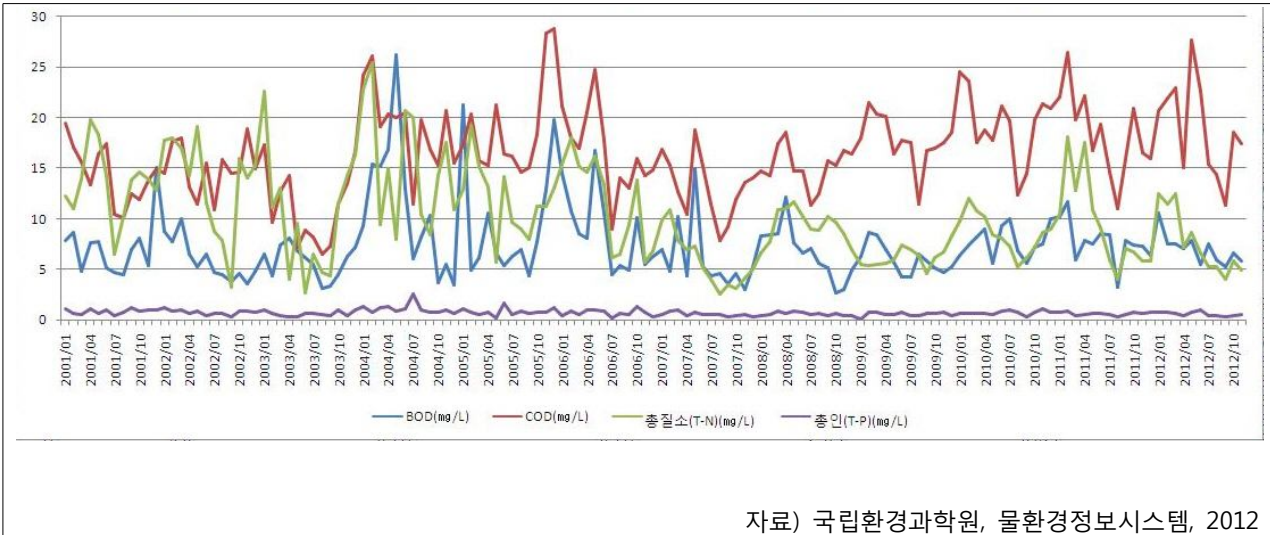
<표 6-42> 전주시 하천현황

구분	하천명	기점	종점	연장(km)	유역면적(km ²)
국가하천	전주천	삼천합류점	만경강 합류점	6.8	286.25
지방1급하천	전주천	수원천 합류점	삼천 합류점	1439	101.93
	삼천	전 주 시 계	전주천 합류점	8.9	152.30
지방2급하천	아중천	전주천 우아동	소양천 합류점	8.0	18.50
	건산천	전주천 인후동	전주천 합류점	5.0	4.20
	덕적천	전주천 평화동	삼천 합류점	4.0	6.00
	중복천	전주천 삼천동	삼천 합류점	5.0	6.70
	금학천	전주천 팔복동	전주천 합류점	2.0	6.70
	구화천	전주천 평화동	전주천 합류점	3.0	3.20

자료) 전주시 장기 종합발전계획, 2012

전주시 기후변화대응 종합계획

- 전주시 전주천1의 BOD, COD, 총인, 총질소에 대한 연도별 측정 결과를 나타낸 것임



(그림 6-29) 전주시 전주천1 연도별 수질변화

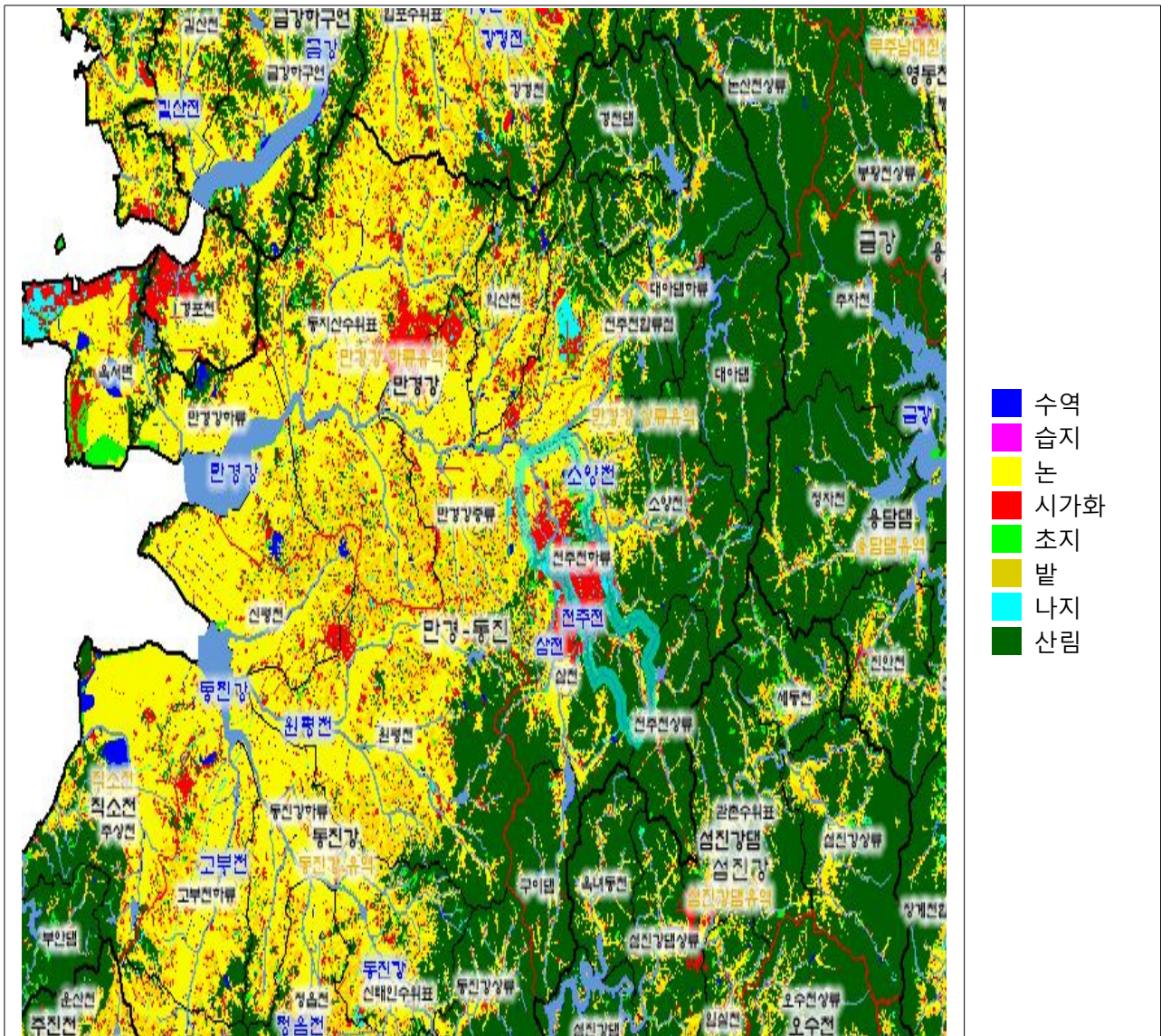
- 유역의 오염물질(생활하수, 산업폐수, 가축분뇨 등) 처리 강화
 - 전주시 주요 하천의 BOD 오염부하량은 총 7,516.3 kg/일이며, 전주A 유역에서 가장 높음(6,637.5kg/일)

<표 6-43> 전주시 단위유역별 BOD 배출부하량 현황 및 전망

단위유역	BOD 배출부하량 현황 및 전망(kg/일)			
	2009	2010	2015(최종년도)	연평균 증감율(%)
전주A	6,637.5	7,772.5	8,381.4	▲
만경B	878.8	1,013	1,376.2	▲
총계	7,516.3	8,785	9,757.6	▲

자료) 전주시 환경백서, 2011

- 수변습지 생태복원을 통한 수질 개선
 - 하천구역 생태복원 및 수변 매수토지의 20%까지 수변 습지 등 수변 생태 구역 조성에 의한 수질 개선
 - 수변의 생태복원은 도시로 부터의 오염 유입 시 완충지대 역할도 함



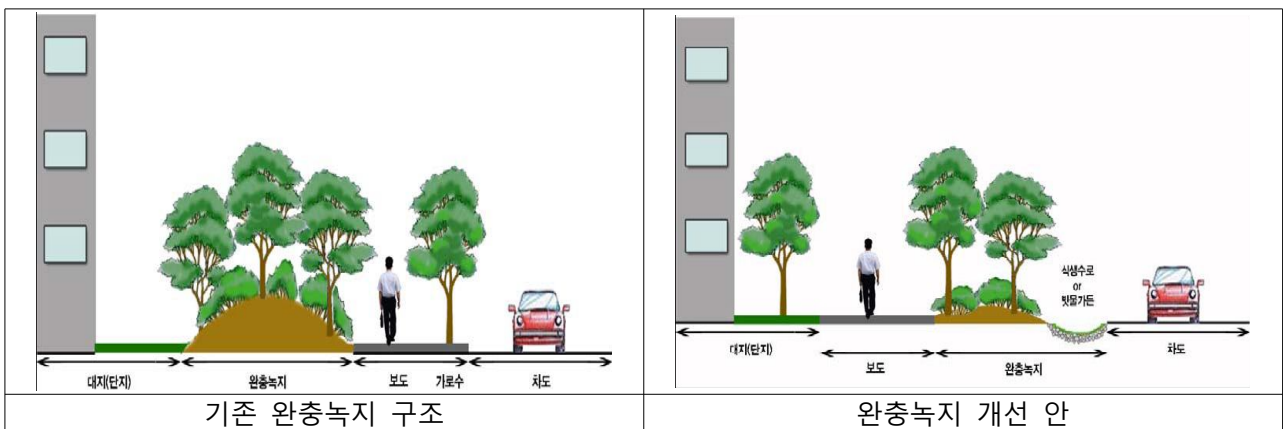
(그림 6-30) 전주천 하류 유역 주제도

자료) 수자원관리정보시스템,2012

- 수생태계의 건전성 파악 및 정보관련 통합시스템 운영
 - 여러 단위 지역의 환경영향 보고서상의 결과 통합에 의한 전주지역 통합수생태계의 건강성 및 생태 다양성 파악
 - 수생태 건강성 지도 제작
 - 전주지역 하천별 특정 생태 테마 발굴 및 조성

다. 강우에 의한 비점오염원 최소화를 위한 관리대책

- 저영향개발(LID : Low Impact Development)에 의한 비점오염원의 최소화과 수문 순환체계의 회복
 - LID(Low Impact Development)는 최대 홍수량 중심의 단편적이고 유일한 대응방식에서 벗어나 대상유역의 자연적인 수리수문에 가깝게 수체를 관리하고자 1990년대에 미국에서 도입
- 기존의 수량 중심, 공공기관 위주의 방식보다 건설 및 관리 비용이 5-30% 이상 저감(미국 사례)
- 불투수층의 최소화 및 인위적인 관로의 신설·준설 등의 최소화에 비점오염원 사전 방지
 - 투수성 포장의 우선적 사용에 의한 불투수층의 최소화와 공간 구조의 적절한 배치에 의한 유출수의 단절을 최소화
 - 유출수의 단절이 예상될 경우 비점오염저감시설의 설치 또는 배수관로로의 직접적인 연결 배재
 - 불투수면은 하천의 건강성의 지표가 되는 지수로 특히 불투수면이 수체에 인접하여 직접 연결되는 경우 더욱 영향이 크며, 이 면적이 클수록 유출수의 수량과 비율이 증가되고 유출수의 유속, 침식, 홍수와 비점오염물질의 발생이 증가함
- 개방 습지대, 빗물저장 및 재이용 등을 포함한 저류 혹은 체류할 수 있게 해주는 다양한 구조의 재구성
 - 우수는 최대한 재활용 하며, 재활용 불가능 우수는 저류지를 통과하여 외부로 유출 되도록 하고, 일정 규모 이상의 공원에 저류시설 확보
 - 도로변 가로수 녹지와 완충녹지의 재구성에 의한 도로변 저류지 확보



(그림 6-31) 도로의 저류지 확보 방안

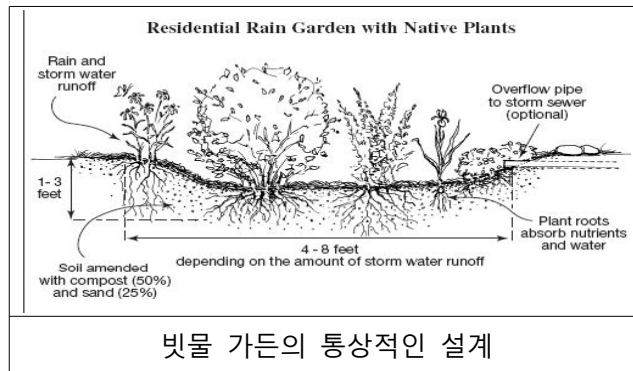
자료) 경기개발연구원(이기영), 2007

- 도로·보도·주차장 비점오염관리
 - 일반적으로 도로, 보도, 주차장은 아스팔트나 콘크리트 등 불투수성으로 조성되기 때문에 주요한 비점오염원이 됨
 - 강우 시 빗물을 토양으로 흡수시켜 비점오염물질을 여과 처리하도록 도로나 보도의 화단, 가로수 등의 높이를 불투수층인 지표면보다 낮게 설계
 - 주차장 내 차량 통행로는 주차공간에 비해 통행량이 많고 속도가 높기 때문에 불투수성으로 조성하되, 주차공간은 투수성 재료를 사용(하이브리드 주차장)



(그림 6-32) 도로/보도/주차장 비점오염원관리시설 예시

- 우수의 자연적인 흐름체계 유지 및 개발 전의 유역내의 도달시간 유지
 - 빗물가든 등 자연 체류시스템을 활용하여 물의 흐름을 저지 및 토양의 압밀을 최소화
 - 또한, 기존 식생을 그대로 유지시켜 교란을 최소화하며 경사도를 낮춤



(그림 6-33) 빗물가든 설치 시

자료) 경기개발연구원(이기영), 2007

- 분산형 비점오염저감시설 설치
 - 다양한 비점오염관리기법으로는 장치형, 침투형, 저류형, 식생형 시설이 있음
 - 이 중 식생형 또는 식생형과 조합을 이룬 저감시설을 설치하며, 집중식이 아닌 소형에 의한 분산식을 여러 개 설치
 - 현재 김제 장화동에 인공습지와 정읍 도계리에 인공장치 + 습지형 장치 설치

<표 6-44> 비점오염원 관리기술의 종류

관리 유형		관리기술 종류
자연형	저류형	<ul style="list-style-type: none"> • 하수관거, 저류연목, 이중목적저류지, 인공습지, 지하저류 • 발생지 소규모 저류
	침투형	<ul style="list-style-type: none"> • 침투지, 침투트렌치, 침투도랑, 침투집수정, 투수성포장
	식생형	<ul style="list-style-type: none"> • 식생여과대, 식생수로
인공형	장치형	<ul style="list-style-type: none"> • Stromfilter, Stromceptor, Sand Filter, Swirl 장치, 수유입장치
	처리형	<ul style="list-style-type: none"> • 초고속응집·침전시설, 생물학적 처리시설(접촉안정법, 폭기식라군법, 살수여상법, 회전원판법)

자료) 최지용, 신창민(2002), 「비점오염원 유출저감을 위한 우수유출수 관리방안. p.5를 기반으로 재작성

<표 6-45> 전국비점오염저감시설 설치 현황

구분		자연형	장치형	계	저감시설현황	
					자연형 시설	장치형시설
한강수계	4대강시범사업	13	12	25	식생수로(1) 식생여과대(2) 인공습지(2) 지하저류조(2) 침투도랑(3) 침투저류지(2)	여과형(6) 스크린형(2) 복합형(2) 와류형(2)
	도시기반시범사업	1	-	1	인공습지[생태유수지](1)	-
	LID시범사업	1	-	1	나무화분여과상자 식생플랜트, 식생제류장치	
금강수계	4대강시범사업	5	2	7	인공습지(5)	여과형시설(1) 와류형시설(1)
영산강수계	4대강시범사업	2	3	5	인공습지(1) 침투형시설[생태주차장](1)	여과형시설(3)
	생태돔병시범사업	2	-	2	저류시설[생태돔병](2)	
낙동강수계	4대강시범사업	2	3	5	인공습지(1) 식생형 시설[식생수로](1)	와류형 시설(2) 응집·침전 처리형 시설(1)
총계		26	20	46		

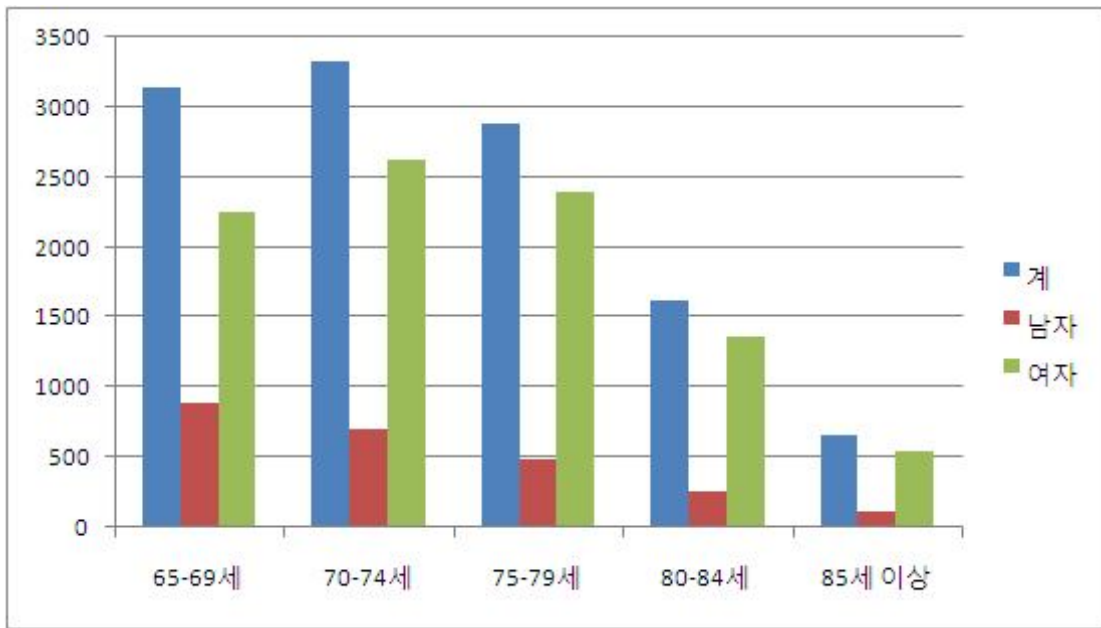
자료) 환경부, 2013

2) 건강 부문 적응 대책

- 전주시 우선 적용 가능 정책은 4가지로 노인 등의 건강 취약집단의 집중 관리 대책, 대기오염 및 폭염 등 건강 예·경보시스템 구축, 건강의 영향을 예측하고 감시하는 건강관리센터 육성, 교통약자·교통오지 대중교통 이용 편의 증진임

가. 노인 등의 건강 취약집단의 집중 관리 대책

- 전주시의 독거노인(약 만 1천명)에 대한 중점적인 관리가 필요
 - 건강 취약집단 중에서도 중점적으로 관리가 필요한 계층은 독거 노인층임
 - 전주시의 독거노인은 약 만 1천명으로 이에 대한 중점적인 관리가 필요
 - 취약계층 도우미를 활용한 방문건강관리 프로그램을 운영하여 정기적 관리 군 및 독거노인에 대한 안부확인 및 생활교육 등 집중서비스 실시



(그림 6-34) 전주시 독거노인 수

자료) 통계청 2010

나. 대기오염 및 폭염 등 건강 예·경보시스템 구축

- 폭염에 따른 건강 영향 최소화
 - 폭염 정도에 따른 건강경보시스템 구축
 - 폭염 경보 단계별 건강관리 수칙 제정 및 전파
 - 무더위 휴식시간제 및 무더위쉼터 운영
 - 폭염 대응 매뉴얼 보급
- 대기오염 건강영향평가 및 관리
 - 기상청/환경보건센터 등 관련기관의 자료 이용하여 기후변화 및 대기오염 건강영향평가 시스템 구축
 - 대기오염에 따른 어린이, 산모, 노인 등 취약계층 건강영향 조사
 - 대기오염에 따른 천식, 만성폐쇄성폐질환 등 호흡기질환 및 심혈관질환 등에 미치는 건강영향평가

다. 건강의 영향을 예측하고 감시하는 건강관리센터 육성

- 기후변화에 따른 건강에 미치는 기상 및 기후 효과로는 기후온난화에 따른 온도상승에 따른 질병, 가뭄에 의한 건강악화, 열파에 의한 열사병, 홍수, 산사태, 폭풍 등에 의한 사망과 상해 등이 있음

- 이와 같은 여러 가지 현상 및 요인을 모니터링하고 즉각 대처할 수 있는 건강 관리센터 육성

라. 교통약자교통오지 대중교통 이용 편의 증진

- 전주시의 교통약자를 위한 이동편의 시설로서 저상버스 및 특별교통수단(장애인 콜택시)등을 운영
 - 2012년 현재 저상버스 32대, 특별교통수단 25대이고, 2016년 목표 저상버스 72대, 특별교통수단 37대로 증가할 예정



자료) <http://blog.naver.com/smileseosin>



자료) <http://www.kns.tv>

(그림 6-35) 전주시 저상버스 및 특별교통수단의 모습

마. 전염병 및 알레르기 모니터링 강화

- 매개체 전파 질환(말라리아 등), 수인성·식품매개질환 관리체계 강화
 - 감시체계 강화 및 예·경보체계 운용, 지역맞춤형 매개체 방제 시스템 구축
 - 매개체 전염병 백신(쯔쯔가무시증) 및 진단키트(말라리아) 개발
- 알레르기 질환 예방 기반 구축, 악화 방지 및 체계적 관리
 - 알레르기 질환 유발 꽃가루 모니터링 강화 및 정보 제공 체계구축
 - 알레르기 질환 대응 환경보건센터 확대 지정 및 아토피 에코 케어센터 운영강화

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 6-46> 건강에 미치는 기상과 기후의 효과

현상	건강에 해로운 효과
기후 온난화	<ul style="list-style-type: none"> · 말라리아, 뎅기열, 진드기매개의 뇌염, 라임관절염의 새로운 벡터들의 확산을 부르는 조건을 만들 수 있음 · 기온이 높아질수록 병원균의 발달시간이 짧아짐
가뭄	<ul style="list-style-type: none"> · 위생용수 감소 · 식량 공급 감소로 인한 영양 부족 · 산불로 인한 대기질 악화
열파	<ul style="list-style-type: none"> · 열사병과 심혈관, 호흡기 질환의 치사율 증가
홍수, 산사태, 폭풍 (windstorms)	<ul style="list-style-type: none"> · 사망과 상해 · 물 공급, 위생시스템, 건강관리기반시설(health care infrastructure) 붕괴 · 외상 후 스트레스 장애(post-traumatic stress disorders) · 새로운 모기 번식지

<표 6-47> 기후변화로 인한 건강 취약성의 전망

취약인구집단	인구규모	기후요소	영향을 감소시킬 수 있는 변수들	건강결과
심혈관 질환, 만성질환자, 호흡기질환자	- 노인인구의 60% (2001)	<ul style="list-style-type: none"> - 혹서기간의 증가 - 오존층 파괴로 인한 대기오염 증가 - 강수량의 감소 	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축정책 - 만성질환 감소를 위한 보건정책 - 열섬현상을 줄이는 도시계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 조기사망 증가 - 기대수명의 감소
고령 (65세 이상)	<ul style="list-style-type: none"> - 전체인구의 9.1% (2005년) - 전체인구의 15.6% (2020년) - 전체인구의 38.2% (2050년) 	<ul style="list-style-type: none"> - 혹서기간의 증가 - 오존층 파괴로 인한 대기오염 증가 - 강수량의 감소 	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축정책 - 고온에 적응 - 열섬현상을 줄이는 도시계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 조기사망 증가 - 기대수명의 감소
사회경제적 취약계층	- 전체인구의 14.3% (2004년)	- 강수량 증가로 인한 수해(재해)	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축정책 - 국토개발정책의 개선 	<ul style="list-style-type: none"> - 경제적 손실 - 손상, 조기사망 - 전염성 질병 - 식중독

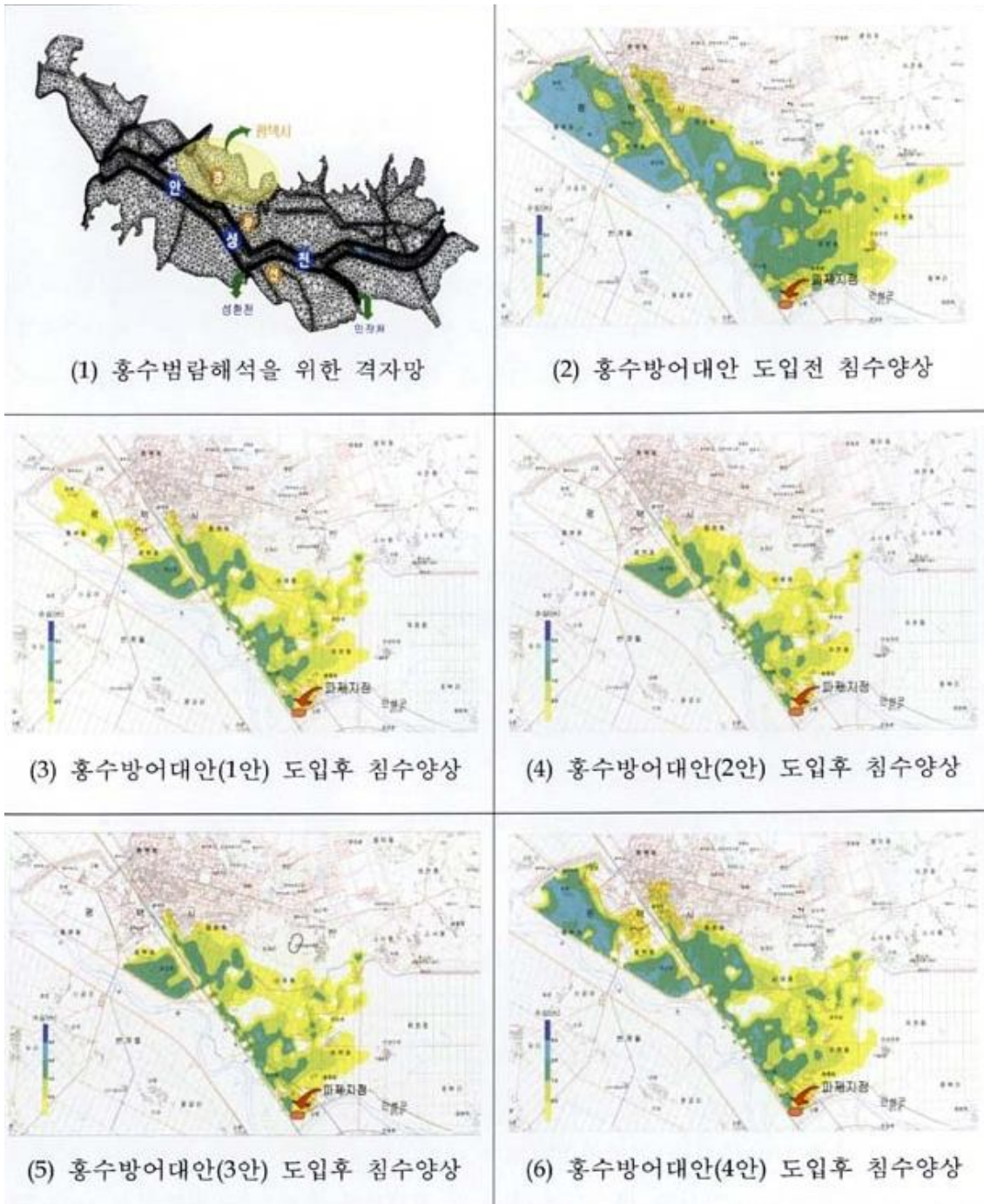
3) 재난 부문 적응 대책

- 전주시는 우선 적용 가능 정책은 3가지로 재해구호 시스템 개선, 취약계층 재난방지를 위한 체계 구축, 산불 취약지 관리 및 조기진화시스템 구축임

가. 재해구호 시스템 개선

- 상황단계별 구호물품 지급기준 마련 및 구호물품 접수와 부족 물품 구매체계 구축
 - 고립예상지역에 대한 구호물품 사전 비축
 - 재해 발생 시 상황 단계별 물품 지급기준 매뉴얼 작성
 - 재해전담반의 체계 구축에 의한 구호 시스템 확립
- 고립예상지역에 대한 세부조사 및 중점 관리
 - 홍수지도를 포함한 재해지도 제작
 - : 전주시는 전북지역에서 수문지형학적 취약성이 4번째로 낮으나, 홍수방어 능력은 1째로 높음
 - 하천변 침수방지대책
 - : 극한 기상 시 우수를 일시적으로 저류하거나 토양에 침투시켜 하천 및 하수도의 부담을 경감시키기 위한 우수저류 및 침투시설 설치
 - : 토석류 방지지설 설치 확대에 의한 월류 우수 대책 수립
 - 자연재해에 대한 주민홍보 및 교육(지속성 유지)
 - 주민 참여형 재해 관리
- 상습침수지구의 이주, 재개발을 통한 근원적인 재난 위험 해소
 - 하천변에 저지대 상습침수 지역을 매입하여 홍수 저감 사업 시행

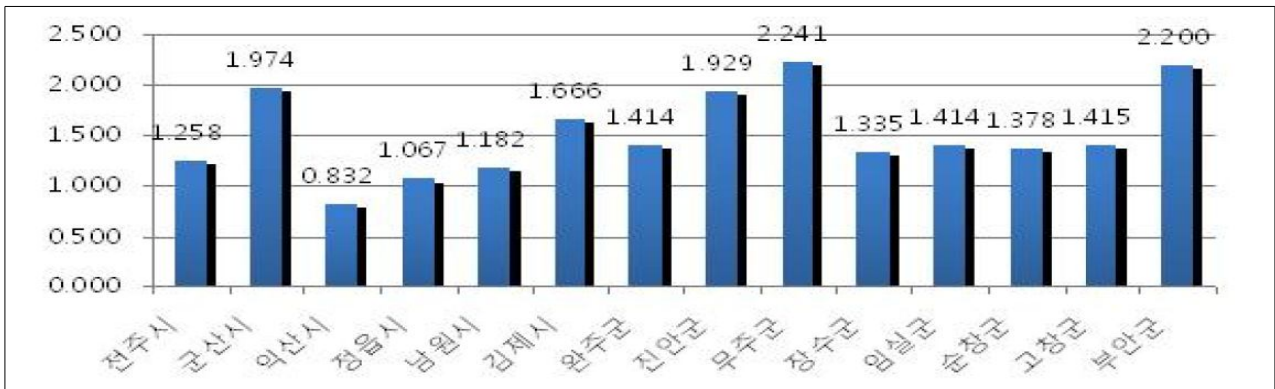
전주시 기후변화대응 종합계획



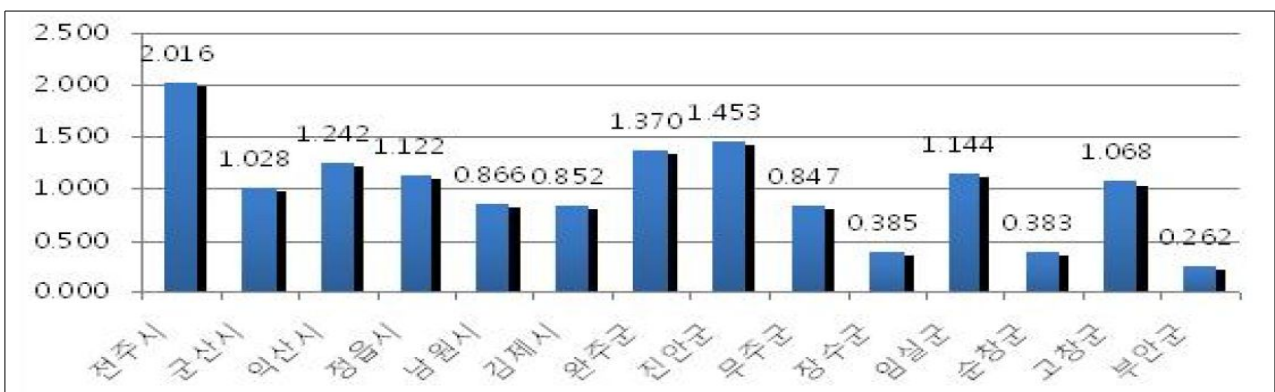
(그림 6-36) 홍수위험지도 예시

자료) 「홍수위험지도 기본계획보완 보고서,2008」, 국토해양부

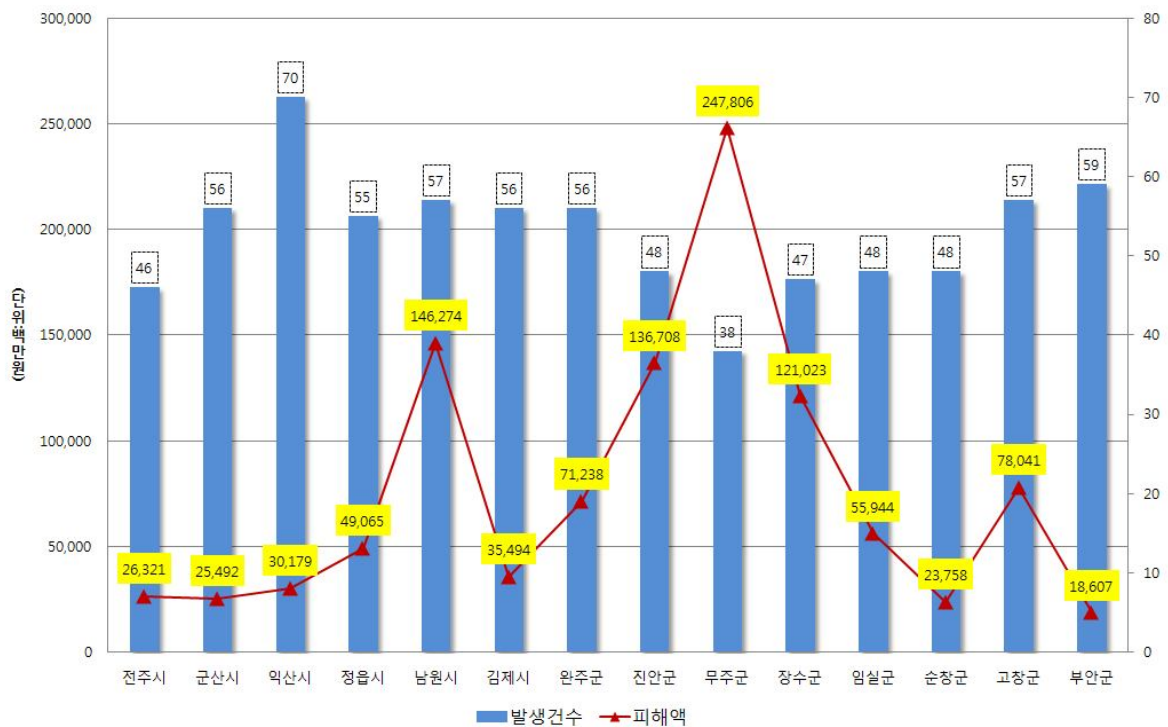
제6장 기후변화 취약성 평가 및 대책



(그림 6-37) 전북지역의 수문지형학적 취약성 지수(전발연, 2010년)



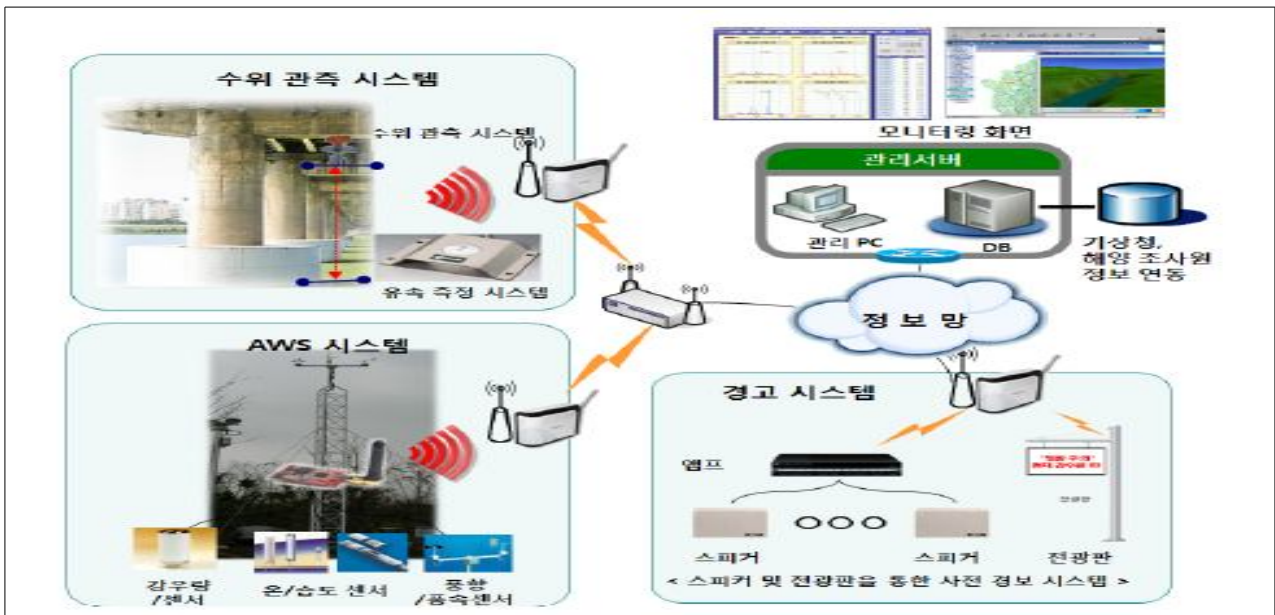
(그림 6-38) 전북지역의 홍수방어능력 지수(전발연, 2010년)



(그림 6-39) 전라북도 시군별 홍수 피해 현황(전발연, 2012년)

나. 취약계층 재난방지를 위한 체계 구축

- 재해 취약 계층의 적응대책 강화
 - 홍수피해를 막기 위한 덕적천 정비 계획
 - : 상습적으로 홍수피해를 일으키는 덕적천에 하천 폭을 넓히고 물 흐름을 방해하는 다리 등 재 설비.
 - 맞춤형 홍수예경보 시스템 운영(CCTV 등)
 - : 웹기반 실시간 모니터링 및 예경보 시스템 운영
 - 집중 호우 시 사전대피 경보시설 설치
 - 재난 취약계층 주거지역의 주기적인 안전점검 실시

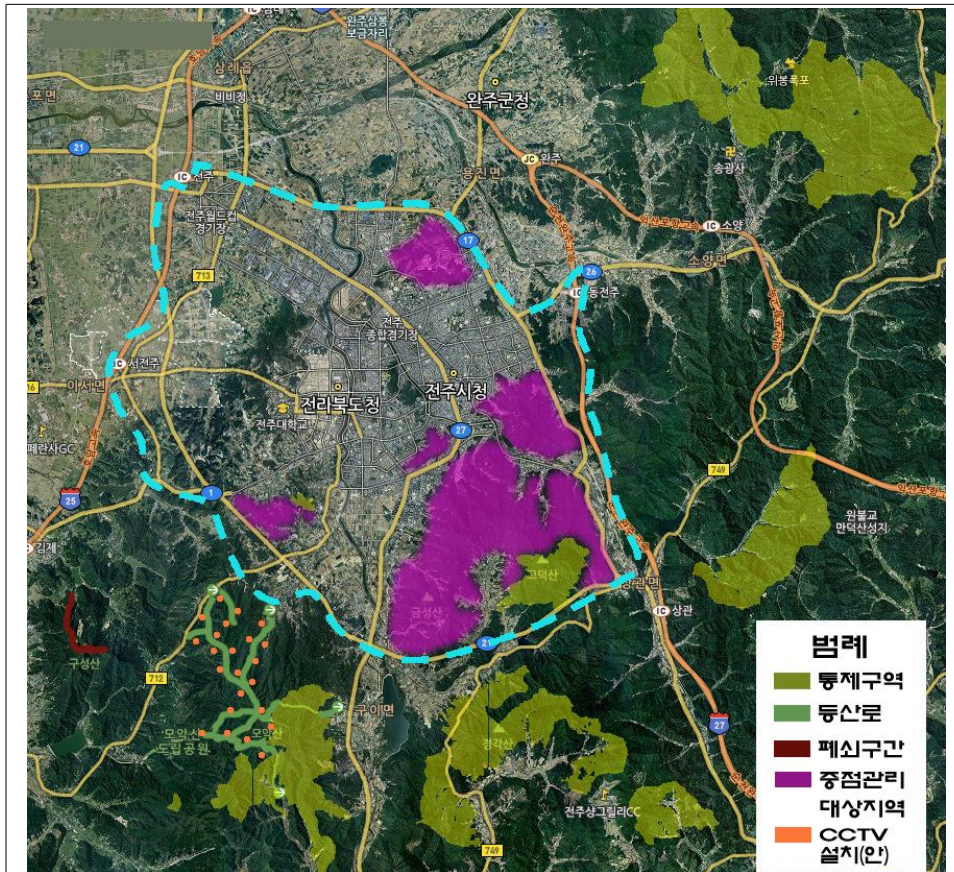


(그림 6-40) 웹기반 실시간 모니터링 시스템 예시(전발연, 2009년)

다. 산불 취약지 관리 및 조기진화시스템 구축

- 산불 취약지에 대한 체계적 관리
 - 산불 취약지에 대한 지속적인 모니터링 시스템(CCTV) 구축 및 산불전문 진화대 및 기동 진화대를 배치
 - : 황방산, 건지산, 아중리 왜막실 등 8개 권역
 - 산불 예방 감시단 가동
 - 산림 내 시설물 주변에 산불 확산방지를 위한 이격공간 및 완충지대 조성
 - 숲 구조개선을 통한 산불에 강한 숲 조성 및 인화물질 제거사업 실시

- 산불진화용 진입도로 조성
- 대형 산불 방지를 위한 초동진화 체계 확립
 - 유관기관 합동 산불관리센터 운영
 - 웹기반 방제 시스템 구축
- 웹기반 산불관리센터와 실시간 연락체계 구축



(그림 6-41) 산불 중점관리 대상지역

4) 고온현상(열섬) 대책

가. 고온현상(열섬) 저감 대책

(1) 인공배열량의 저감

- 에너지절약에 의한 배열량 저감
 - 에너지소비기기의 고효율화, 에너지소비기기의 최적이용, 공조시스템의 고효율화 및 최적 이용 등
- 건물의 개량
 - 건물의 단열(재질, 단열재, 창문의 단열), 건물의 녹화, 보수성 건재의 활용에 의한 열부하의 저감, 지붕재·벽재 등의 대체에 의한 반사율 개선 등
- 자연에너지 이용확대
 - 태양열이용, 태양광발전, 물·빛 등 복수자연에너지 병용 등

※ 전주시 추진 현황

- 청사 에너지절약 추진계획을 바탕으로 공공기관 LED램프 교체 추진, 조명 및 대기전력 제어시스템 설치 운영, 각 실과 사무실 냉·난방 온도 제어, 절수용 수도꼭지 설치 운영
- 그린스타트 및 탄소절감을 위한 각종 시설물을 기관이 먼저 모범보임



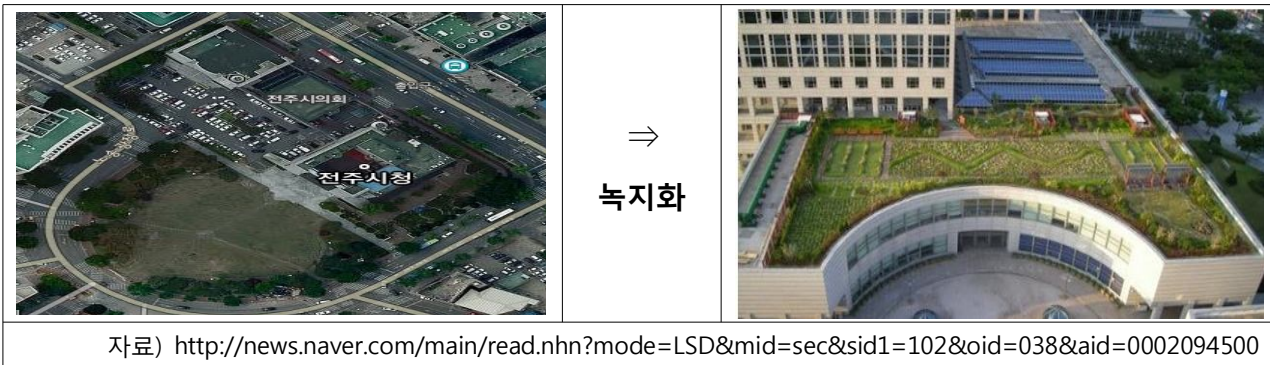
자료) <http://blog.naver.com/jbgokr?Redirect=Log&logNo=130142267894>

(그림 6-42) 실행된 공공기관 LED램프 교체 사진 및 탄소절감시설물 설치사진

- 도시의 배열이나 폐기물의 에너지이용
 - 미이용 용수의 이용(하천수, 하수 등), 도시배열의 이용(공장, 빌딩, 발전소 등), 폐기물에서의 에너지회수(폐기물 열 공급)
- 기타 배기가스방출 등의 저감
 - 연비개선, 대형화 억제, 교통흐름 원활화, 교통량억제, 천연가스차량 및 하이브리드 차량으로 개선, 대중교통이용

(2) 인공물에 대한 피복개선

- 그린네트워크의 도입(그림 5-22 참조)
 - 도시 내 녹지연계성을 감안한 녹지의 면적·선적 확대
 - 옥상녹화 조례 지정
 - 현재 우리나라의 지자체들 중 옥상녹화를 조례로 지정하여 권장하고 지원하는 지자체를 선정하여 옥상녹화면적 기준을 주거용 건축물과 기타용도 건축물로 분류하여 표로 나타냄
 - 전주시도 다른 지자체들과 같이 옥상녹화 조례를 지정하여 공공기관 및 민간 건물에도 적용하여 옥상 녹화 면적을 확보해야함



(그림 6-43) 전주시청 및 부산 시청의 옥상현황

- 포장재의 개선
 - 도로 확 포장 및 우수 시 표면반사율이 높은 색의 선택, 보수성 포장재의 선택 등(표 5-25 참조)
 - 잔디 블록 등 식물재료를 이용한 주차장, 자전거 도로, 드라이브 코스, 방화로를 포장
- ※ 외국 사례 (미국 시카고)
 - 더 밝은 색상의 포장을 이용하여 일광에너지의 30~50%를 반사시키는 차열성 포장도로를 사용하여 35% 수준의 일광 반사율을 지닌 포장도로 구현 하는 것이 목표
 - 신규 아스팔트는 5%의 일광에너지만 반사하며, 노후 된 아스팔트는 10~20%를 반사하므로 차열성 포장도로는 도시열섬현상을 완화 할 수 있음
- 반사율개선
 - 건물의 반사율개선(담색화), 창문의 반사율 개선
- 녹화

전주시 기후변화대응 종합계획

- 자연수림의 보전, 건물벽면 및 옥상녹화, 공원의 확대 및 가로공간의 녹화 등을 통한 도시 전체적 그린네트워크시스템의 조성
- 적용 목표 : 전주시 공원 면적 23.3km² → 73.3km²(대구시)로 확대

※ 전주시 추진현황

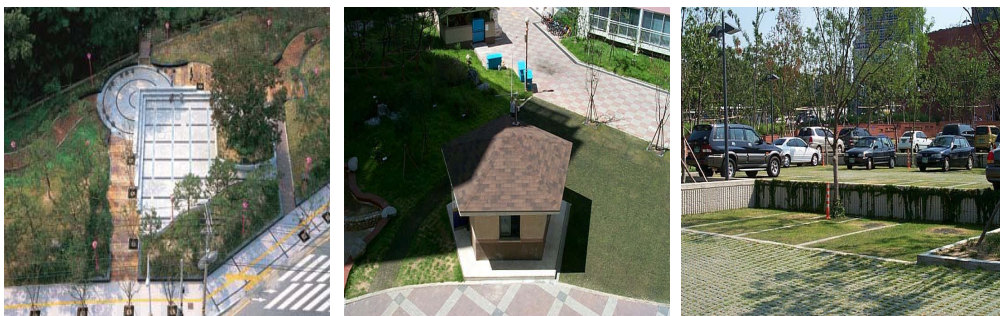
- 녹색 아파트 만들기 운동 - 아파트 단지 내 조경수를 심고 가꿔 미관상으로도 아름답고 건강한 아파트를 만들기
에 실천 중
- 도심 속 생활환경 주변 녹지구성, 가로수길 조성(전주시 녹화사례)



자료) <http://blog.naver.com/jbgokr?Redirect=Log&logNo=130142267894>

※ 국내 사례(대구시)

- 주거 및 상업지역 녹지 공간 확보 - 담장 허물기를 통한 정원 확보, 쌈지공원 조성, 자투리땅 녹화, 건물 녹화, 옥상 녹화, 생태주차장 도입



자료) 대구경북연구원, 2005

※ 외국 사례 (일본 후쿠오카, 미국 시카고)

① 일본 후쿠오카

- 일본 후쿠오카시내 중심부에 있는 1995년 준공의 지상 14층, 지하4층, 높이 60m의 건물

- 남측면이 계단상의 옥상정원으로 되어있으며, 76종의 37,000그루의 수목이 식재 되어 있음

② 미국 시카고

- 2001년 미국 시카고 시청 옥상에 조성된 1900m² 규모의 옥상정원
- 150여종의 식물이 생육, 시카고는 대형빌딩의 옥상에 다년생의 식물을 키우도록 하는 그린지붕을 법제화



자료) 대구경북연구원, 2005,

<http://blog.naver.com/mckpub?Redirect=Log&logNo=70144809067>

(그림 6-44) 아크로스 후쿠오카 및 시카고 시청 옥상 전경

○ 수면확대

- 하천의 개거화, 공원 등에 인공수면의 설치
- 전주시 1인당 공원 녹지 면적 확대(34.4m² → 52.9m²(대구시))(그림5-30 참조)

※ 사례(대구시)

- 금호강을 축으로 선적 녹지대를 조성
- 공업단지 외곽으로 일정한 폭 이상의 완충녹지대를 설치하는 방안



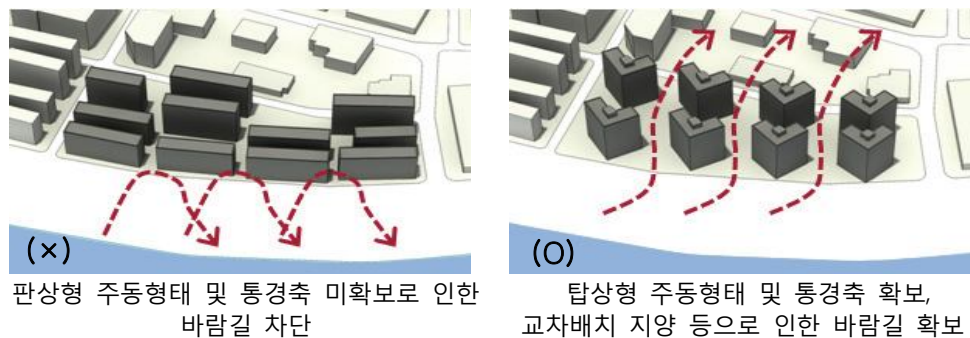
자료) 대구경북연구원, 2005

(그림 6-45) 하천변 녹지대 조성 및 완충녹지대 조성

- 복개하천을 중심으로 한 분수대 설치 구상(안)(그림 5-29 참조)

(3) 자연으로부터의 냉기유도

- 에코네트워크도입
 - 자연환경의 생태순환적 처리
- 바람의 길, 물의 길의 활용
 - 건물군의 배치, 바람·물·지형 등의 지역특성의 적절한 이용에너지 및 자원의 효율적 이용을 위한 순환형 도시구조의 형성
 - 조례 제정



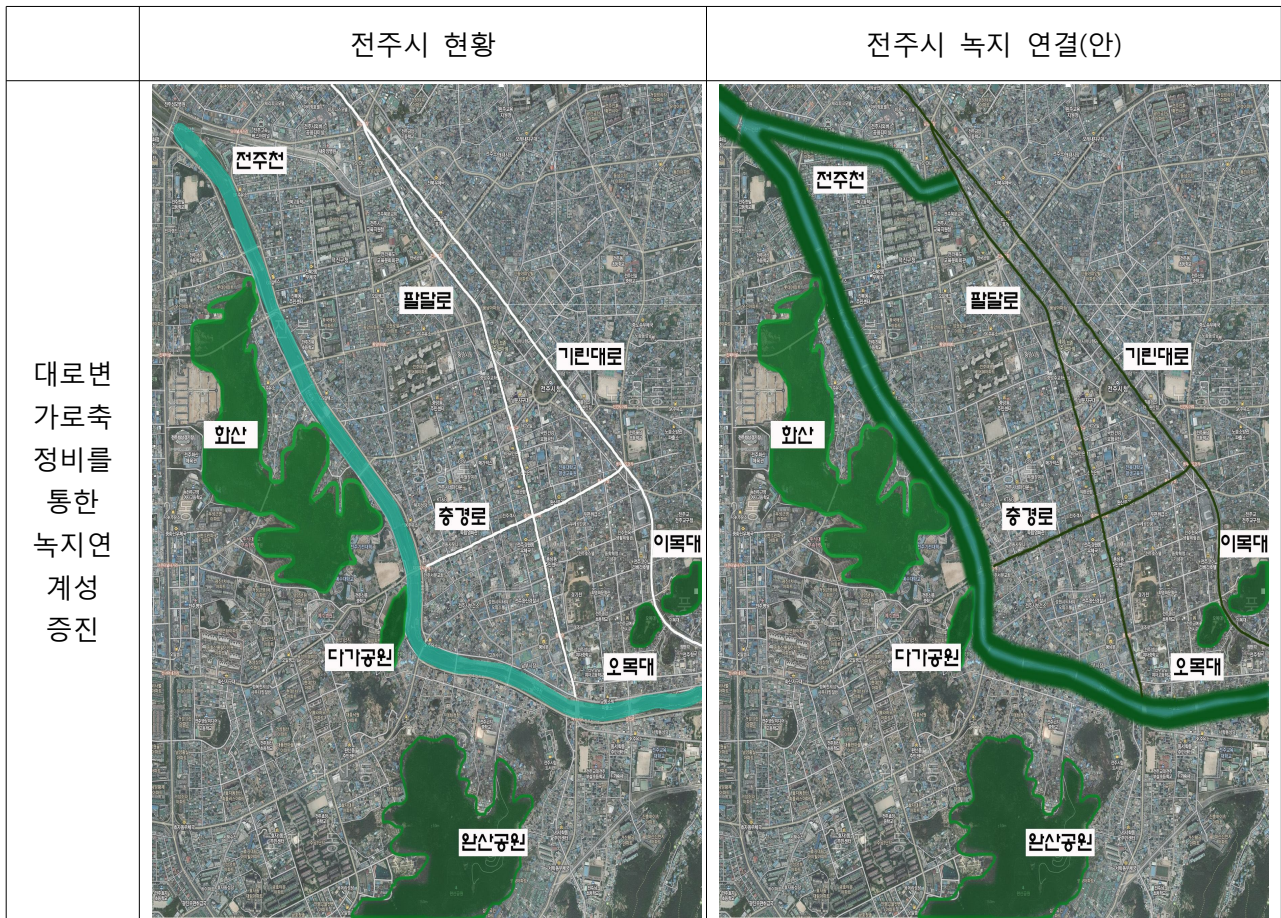
(x) 판상형 주동형태 및 통경축 미확보로 인한 바람길 차단

(o) 탑상형 주동형태 및 통경축 확보, 교차배치 지양 등으로 인한 바람길 확보

(그림 6-46) 바람길 소통을 위한 주동유형 및 건물군의 배치

자료) 서울특별시 경관계획, 2010

- 대로변 가로축정비를 통한 녹지연계성 증진
 - : 기린대로, 팔달로, 충경로 등 큰 대로변에 가로수 및 중앙분리대 확보를 통해 녹지 연계성 증진
- 하천 주변 공원 녹지 연결
 - : 전주천 주변 정비 사업을 통해 녹지면적 확대 및 주변 공원·산에 녹지를 연결



(그림 6-47) 전주시 가로축 정비를 통한 녹지 연계성 증진

※ 사례 (대구시 바람길 조성)

- 녹지 연계망 조성 - 도시 내의 선축 즉 도로, 하천 등을 활용
 - 큰 도로변에 대한 가로수 및 중앙분리대 확보, 교통섬 조성, 녹지의 생태적 관리 등을 통하여 녹지 연계성을 증진시킴
- 공원 녹지 연결 - 시가지내에는 달성공원, 국채보상운동공원 등 다수의 공원 분포
 - 비교적 잘 정비되어 있는 격자형 도로망 이용하여 가로축을 녹화



(그림 6-48) 대구시 가로축 정비를 통한 녹지 연계성 증진

자료) 대구경북연구원, 2005

- 수계 연계망 조성 - 낙동강, 금호강, 신천이 대구의 중심적 축을 구성
 - 바람길을 통하여 주택 및 아파트 밀집지역, 중심상업 지역 및 대규모 공업지역으로 신선한 공기 유입하여 도시열섬 완화
- 하천변 녹화사업 전개 - 도심을 통과하고 있는 신천 등에 녹색 축을 형성할 수 있도록 추진하여 신천대로, 달구벌대로에 연결 시켜 동서축과 남북축을 형성



(그림 6-49) 대구시 수계를 활용한 바람길 조성

자료) 대구경북연구원, 2005

- 열순환 네트워크구축, 도시 내 물질의 이용·순환을 고려한 종합적 환경골격구축

<표 6-48> 열섬대책 방법 및 특성

대책 방향	대책 분야	대책분야	대책분야			대책 실시 기간		
			건물	시가	도시	단기	중기	장기
냉각 작용의 재이용	바람의 활용	(1) 산과 하천을 활용한 건물 배치의 개선		○			○	○
	물의 활용	(2) 하수처리수의 이용		○		○	○	
		(3) 빗물의 이용	○	○		○	○	
		(4) 물뿌리기 시행	○	○		○		
		(5) 저수지·농업 용수로의 보전		○	○	○	○	
		(6) 수면의 확대		○	○			○
	녹지의 활용	(7) 도로 등 가로수 녹화		○		○	○	○
		(8) 공원·녹지의 정비		○	○	○	○	○
		(9) 농지의 보전		○	○	○	○	

전주시 기후변화대응 종합계획

		(10) 도시 하천 호안의 녹화		○	○	○	○	
		(11) 녹지 공간 확보로 생태계 네트워크 구성			○			○
건물·지표면의 고온화 억제	도시·가로수· 건물 녹화	(12) 옥상·벽면 녹화	○			○	○	
		(13) 도로·부지 녹화(학교 및 주차장 포함)	○	○		○	○	
	건물 옥상·벽면의 고온화 억제	(14) 고 반사성 마감, 광촉매 활용	○			○	○	
		도로 등 지표면의 고온화 억제	(15) 보수성·투수성 포장		○	○	○	○
	(16) 반사율 향상				○	○	○	○
	인공배열의 저감	에너지 절감 설비의 도입등	(17) 고효율 에너지 절약형 기기의 도입	○			○	○
(18) 기기의 고효율 운전			○			○		
(19) 생산설비의 에너지 절약			○			○	○	
에너지 절약 건축물의 보급		(20) 건물의 단열·차열 향상	○			○	○	○
		(21) 자연 통풍·환기·일사 차폐	○			○	○	
에어컨 등 공조기기의 배열대책		(22) 고효율 공조 기기의 도입	○			○	○	
		(23) 물냉각에 의한 배열 현열의 잠열화	○			○	○	
		(24) 도시 배열 처리 시스템 구축	○	○			○	○
에너지 공급 시스템의 선택		(25) 지역 냉난방 시스템 도입		○			○	○
		(26) 신재생 에너지의 활용	○	○		○	○	○
		(27) 태양에너지 이용	○			○	○	
자동차, 교통 대책		(28) 하이브리드 등 저연비차 보급				○	○	○
		(29) 교통대책·물류의 효율화				○	○	○
		(30) 공중교통 이용 촉진				○	○	○
에너지 절약 실천		(31) 가정에서 에너지절약 실천	○			○		
		(32) 직장에서 환경 관리	○			○		
	(33) 자동차 이요의 억제				○	○	○	
	(34) 친환경 운전 추진				○	○		

자료) 「지구온난화와 열섬현상」, 박종화 참고 2010

5) 생태계 부문 적응 대책

- 산림 부분의 전주시의 우선 적용 가능 정책은 4가지로 기후변화에 적응할 수 있는 다양한 생물종과 생물자원의 지속적 관리, 산림 자원 이용증진, 주요 산림생태계 유전적 다양성 확보, 산림병해충 적기 방제시스템 구축임

가. 기후변화에 적응할 수 있는 다양한 생물종과 생물자원의 지속적 관리

- 전주시에 산재한 희귀종 등 생물자원 확보를 위한 중점관리
 - 전주시에 산재한 희귀종 등 생물자원을 확보하고, 멸종위기 및 취약종 복원방안에 대한 연구 시행과 함께 생물다양성의 증진을 위한 생물유전자원보호림의 관리 강화

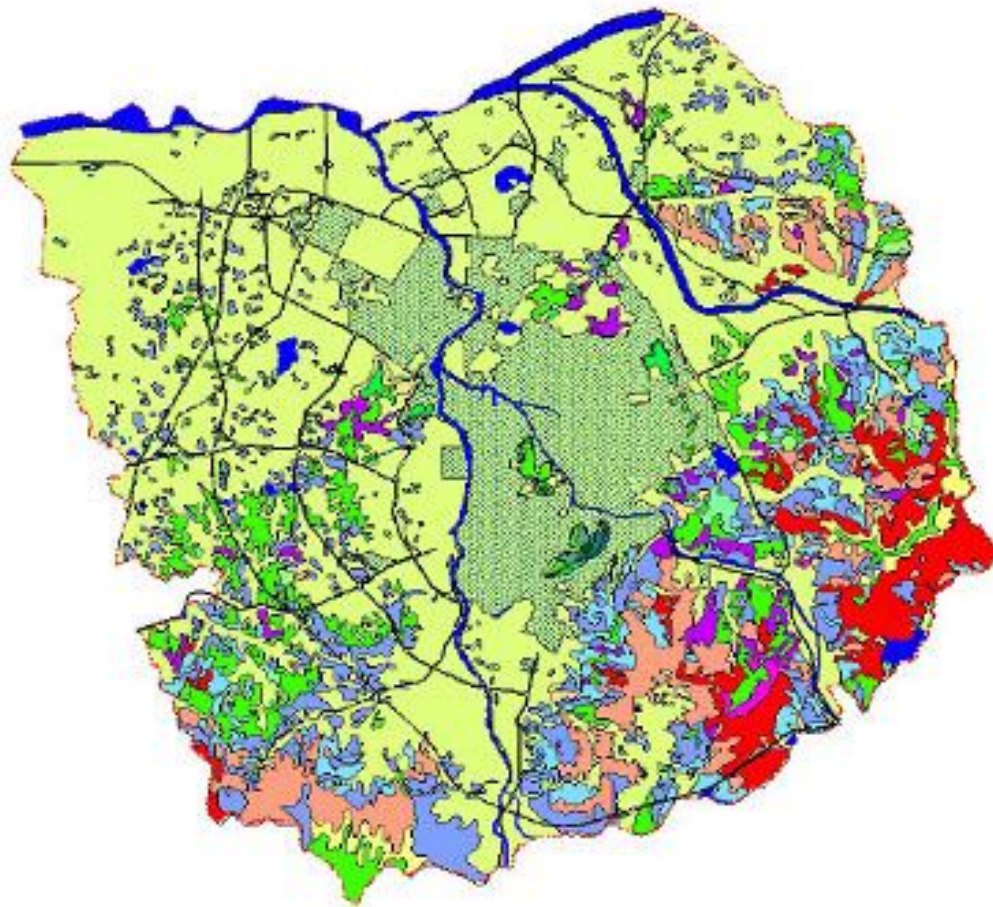
※ 전주시의 생태자연도

- 식생유형은 산지낙엽활엽수림과 산지침엽수림이 주를 이루고 있음
- 자연림은 소나무군락과 상수리나무-굴참나무군락이 주를 이루며, 그 외에 8개종의 자연림이 서식하고 있음
- 야생동식물보호구역으로 덕진구 송천동 1가 산 1-1, 2-1(건지산지구) 과 우아동 1가 산 299(우아지구)이 지정되어있으며, 각각의 면적은 0.03 km², 0.1km²임

<표 6-49> 전주시 현존식생 분포 면적 및 분포 비율

군락	면적	비율
소나무-상수리나무	16,823,134.70	15.55
소나무-굴참나무	18,142,155.36	16.77
소나무	26,147,185.19	24.17
리기다소나무	13,825,170.48	12.78
굴참나무	13,847,760.53	12.80
상수리나무	6,308,537.16	5.83
졸참나무	976,833.96	0.90
잣나무	988,050.34	0.91
밤나무	1,330,035.20	1.23
소나무-밤나무	841,075.78	0.78
리기다소나무-사방오리나무	463,045.07	0.43
신갈나무	2,615,849.17	2.42
굴참나무-갈참나무	694,677.82	0.64
밤나무-아카시나무	119,079.31	0.11
아카시나무-상수리나무	813,574.01	0.75
굴참나무-졸참나무	3,473,667.05	3.21
일본잎갈나무	224,893.44	0.21
리기다소나무-상수리나무	201,913.40	0.19
삼나무	50,414.32	0.05
낙엽활수혼생림	236,676.27	0.22
침엽수혼생림	76,341.94	0.07
계	108,200,070.50	100.00

자료) 전주시 환경백서, 2011



범		례	
도시 계획 구역	굴참나무	신갈나무	
하천 및 저수지	상수리나무	굴참나무 - 갈참나무	
농경지	졸참나무	밤나무 - 아카시나무	
도로 및 대지	잣나무	아카시나무 - 상수리나무	
소나무 - 상수리나무	일본잎갈나무	밤나무 - 졸참나무	
소나무 - 굴참나무	소나무 - 밤나무	삼나무	
소나무	리기다소나무 - 사방오리나무	낙엽활수혼생림	
리기다소나무	리기다소나무 - 상수리나무	침엽수혼생림	

(그림 6-50) 전주시 현존식생도

자료) 전주시 환경백서, 2011

<표 6-50> 전주시 야생동식물보호구역 현황

고시번호	소재지	면적(km ²)	종현황
전북 전주시 제2008-98호	전라북도 전주시 덕진구 송천동1가 산1-1(어린이회관앞산)	0.03	왜가리,백로,해오라기
전북 전주시 제2008-98호	전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 산2-1(건지산지구)	0.1	해오라기,멧비둘기,꿩
전북 전주시 제2008-98호	전라북도 전주시 덕진구 우아동 1가 산299(우아지구)	0.1	멧비둘기,꿩,멧토끼

자료) 환경부, 2009

- 멸종위기 및 취약종 복원방안에 대한 연구 시행
 - 농촌진흥청 전북 육종기술지원센터와 연계한 전주시 멸종위기 및 취약종 복원 방안 연구
- 생물다양성의 증진을 위해 생태계 변화관찰지역 확대 지정
 - 산림부에서 기후변화 대응을 위한 정책을 조정하고 개발하기 위해서는 국가계획과의 연계 내에서 산림부문의 이행계획을 수립하는 것이 바람직하며, 지역적 실정에 맞는 개발방안의 모색이 필요
- 기후변화에 취약한 산림에 대한 관리
 - 향후 온도 상승에 따라 새로운 위해 외래 생물종의 출현이 예상되며, 이와 같은 외래 식물 종에 대한 지속적인 모니터링에 의한 피해 최소화
 - 세부 대책으로는 외래 생물종관리조례(가칭) 제정 또는 관련 조례(환경기본조례)의 개정, 생태계관련 전 분야에 대한 모니터링 연구센터 설립, 김제시 주요 생태계권역 구분 및 권역별 특성에 적합한 관리

나. 주요 산림생태계 유전적 다양성 확보

- 수종 유전자원 및 난대수종 종자 공급원 확보
 - 향후 기후변화에 의하여 한대성 산림은 점차적으로 고사하고, 아열대성 산림이 최적 성장 조건이 형성될 것으로 전망되므로 아열대 및 난대지역 유용수종의 발굴 및 공급기반 조성
- 산림생태 분포도 작성
 - 현재 환경부에서 제공하는 생태자연도는 총 239종의 식물군락에 대한 정보를 제공하고 있으나, 전주시의 특징적인 식물종이 제외되어 있음
 - 전주시의 특성(전주시의 희귀종, 멸종위기종, 지역적 자생종)에 맞는 산림생

태 분포도의 작성이 필요

다. 산림병해충 적기 방제시스템 구축

- 예찰 조사와 방제를 일원화한 산림병해충예찰 및 방제단 운영
 - 전북지역의 5년간(2007~2011년) 산림 병충해 총 발생면적은 43,628 ha이나 총 방제면적은 30,662 ha로 70 % 수준으로 보통 : 전주시의 자료가 부족하여 전라북도자료 이용
 - 2005~2008년도에는 산림 병충해에 대한 방제율이 50% 이하 수준으로 전문 방제단의 지속적인 운영이 필요함
 - 산림병해충 확산과정 장기 모니터링 및 정밀 분석
- 산림 병충해 피해확산 우려지역의 특별 방제구역 지정 및 집중 방제
 - 전주지역의 주요 병충해은 솔잎혹파리, 솔껍질깍지벌레, 솔나방, 흰불나방 등임
 - 솔잎혹파리와 솔껍질깍지벌레에 의한 피해가 가장 많으므로 이에 대한 집중 방제를 시행
 - 솔잎혹파리는 방제율 또한 낮으므로 이에 대한 중점적인 관리 시행 필요



(그림 6-51) 솔껍질깍지벌레의 생활사

자료 : 전라북도 기후변화적응 보고서, 2012

- 신종 병충해 검역 강화 및 조기박멸 추진
 - 기후변화에 따라 신종 병해충 발견이 보고되고 있으므로, 신종병충해의 발생여부 모니터링과 이에 따른 조기박멸 추진
 - 아열대병해충 유입·정착 가능성이 증대됨에 따라 외래병해충 유입에 효율적으로 대응할 수 있는 기반시스템 마련 필요



(그림 6-52) 전주시 병해충 발생상황 및 방제실적 연도별 비교

자료) 산림청, 2012

라. 벼, 아열대 과수 등 온난화 대비 신품종 개발

- 고온해 등 기온상승에 대한 신품종 개발
 - 향후 벼 등의 생산량은 감소하고, 사과 등의 과수 성장 최적지는 점진적으로 북쪽으로 이동하며 아열대 과수의 성장 조건으로 변화되고 있는바, 온난화 대비 신품종을 개발 하여 경제력 향상을 도모해야함
 - 새만금 시드밸리, 정읍 방사선 육종연구센터와 연계한 신품종 연구
 - ※ 시드밸리(Seed Valley)
 - : 민간육종연구단지로서, 농식품부가 270억 원(최대 562억 원, 전액국비)의 사업비로 30~100ha의 단지를 조성, 20개 종자업체와 종자 가공센터, 육종지원센터를 입주시켜 종자업체의 R&D 수준과 역량을 높이고 국제 경쟁력을 키워 고부가가치를 통해 신 성장산업으로 육성하는 대규모 신규 프로젝트임



(그림 6-53) 시드밸리 기본계획 조감도

자료) <http://blog.naver.com/1004narawow>

※ 육종연구센터

: 수산생물의 육종에 관한 시험조사 및 연구를 위해 설립된 농림수산식품부 국립수산과학원 전략양식연구소 소속 연구기관

마. 온도상승에 적합한 작물로 전환

○ 온도상승에 적합한 작물 선택

- 고온해 등 기온상승에 대한 신품종 개발을 위해서는 온도에 강한 벼, 채소, 과수 등의 특성 파악 및 선별이 우선이 되어야함
- 온도상승에 적합한 벼의 종류(진미벼, 화성벼, 일품벼 등)를 선택함으로써 작물의 손실을 줄일 수 있음
- 전주지역 벼들의 온도에 따른 성장 특성 연구에 의하여 온도상승에 적합한 벼의 품종을 선택하게 하는 것이 필요함

<표 6-51> 벼의 품종별 고온처리에 의한 불임율

공시품종	불임율(%)		공시품종	불임율(%)	
	37°C처리	40°C처리		37°C처리	40°C처리
금오벼	44.3	76.9	고시히까리	13.2	48.5
진미벼	13.5	28.2	사사니시키	19.8	68.9
화성벼	17.4	50.4	S-201	32.4	56.2
일품벼	37.7	44.4	M-202	17.6	44.6
추청벼	23.1	64.5	IR-60	37.2	54.8
동진벼	15.6	53.7	IR-65	51.0	62.3
용주벼	23.7	50.2	-	-	-

자료) KEI, 2008

- 작물의 경우도 온도에 따른 성장 특성의 조사에 의하여 지역에 생산성을 높일 수 있는 선택이 중요
- 채소류의 생육 온도를 나타낸 것으로 토마토, 가지, 고추, 오이, 상추, 배추 등의 최고 한계온도는 25 - 35 °C 범위에 있음

<표 6-52> 채소류의 생육 및 장애온도

(단위:°C)

작물별	최고한계	적온		최저한계	동해온도	장애온도
		낮	밤			
토마토	35	25-20	13-8	5	-1 -2	30°C 이상 : 공동과 발생 25°C 이상 : 낙화, 낙과
가지	35	28-23	18-13	10	0-2	25°C 이상 : 화분기능 상실
고추(피망)	35	30-25	20-15	12	0-2	35°C 이상 : 낙화, 낙과
오이	35	28-23	15-10	5	0-2	10°C 이하 : 순뭇이현상 발생
수박	35	28-23	18-13	10	0-2	15°C 이하 및 40°C 이상 : 발아울저하
온실멜론	35	30-25	23-18	15	0-2	15°C 이하 : 발효과 발생
참외	35	25-20	15-10	8	0-2	35°C 이상 : 낙화, 낙과 발생
호박	35	25-10	15-10	8	0-2	35°C 이상 : 낙화, 낙과 발생
시금치	25	20-15	15-10	8	-10	25°C 이상 : 생육 정지
무	25	20-15	15-10	8	0	13°C 이하 7-10일 경과 : 추대 발생
배추	25	18-13	15-10	5	-6	육묘기 5°C 1주 경과 : 추대 발생
셀러리	25	18-13	13-8	5	0	
숙갓	25	20-15	15-10	8	-5	
상추	25	20-15	15-10	8	-5	25°C 이상 : 발아장애
딸기	30	23-18	10-5	3	-5	-5°C 이하 : 눈꽃동해

자료) KEI, 2008

바. 기상재해 및 병충해 적기 방지

- 기상재해의 최소화 방안 교육 및 홍보
 - 기온 상승외의 기상재해에는 침수 및 풍해 등이 있음
 - 기상재해에 의한 농업부문의 재산피해액은 2002년부터 2005년까지 지속적으로 증가(약 130배 증가)하고, 2006년부터 2008년까지 피해액이 없다가 2009년에 다시 피해가 늘어나는 추세에 있으므로 이에 대한 대책 마련과 기상재해 취약 지구 주민에 대한 안전 교육 및 홍보 필요
 - 벼의 풍해는 도복 및 탈립, 등숙 및 품질저하, 벼의 기계적 손상에 의한 2차적인 병해충 발생도 유발함
 - 풍해에 적응하기 위한 대책으로는 사전적으로 재배시기를 조절하거나, 내풍성 품종의 선별, 방풍시설 설치 등이 있음
 - 농업부문 중 재산 피해에 가장 큰 기여를 하는 재해는 침관수로 식물체의 일부가 물에 잠기는 상태가 침수, 식물체 전체가 물에 잠기는 상태가 관수임

전주시 기후변화대응 종합계획

- 전주시는 과거부터 여름철 장마와 태풍 및 호우에 의한 논의 침관수 및 도복의 재해가 많았으며, 향후에는 더욱더 가중 될 것으로 예상되므로 이에 대한 적응은 꼭 필요함
- 산림병해충 적기 방제시스템과 연계한 병해충 방지
 - 향후 침관수 및 풍해 등의 현상이 빈번하게 발생되면, 1차적인 피해뿐 만 아니라 병해충에 의한 2차 피해도 예상됨
 - 현재 국가계획에 작물별 재해기준 및 피해율 산정에 의한 보상법령 입법화가 추진 중에 있으므로, 본 지역에서도 이와 연계한 조례 추진 필요
 - 병충해의 적기 방지를 위해서는 관련기술의 적용에 의한 적절한 예방 재배법이 필요

<표 6-53 > 병충해 종류 및 대책

작물	종류	발생시기(월)	대책
벼	키다리병	4, 5, 6	건전종자 채종, 병에 걸린 포기는 즉시 처리
	줄무늬잎마름병	5, 6	밀식하지 않음, 질소질 비료의 과용 방지
	흰잎마름병	7, 8, 9	침수피해 시 빠른 대처, 관개수로에 겨풀 자생 시 사전제거
	세균성벼알마름병	7, 8, 9	고온, 다습, 다질소 조건에서 육모 피함, 온탕침지 후 파종
	이삭도열병	9, 10	종자 소독하여 파종, 질소질 비료의 과용 방지, 균형시비, 시기 및 밀도 조절
	이삭마름병	9, 10	규산질 비료 사용, 상습지는 조생종 재배
고추	검은곰팡이병	6, 7	균형시비, 토양에 수분이 부족하지 않게 함
	풋마름병	6, 7, 8	기온이 높지 않도록 피복물로 토양피복, 배수구 설치, 질소비료 적정 시비
	탄저병	7, 8, 9	종자 소독하여 파종, 고시약제를 병발생 초기부터 살포
무, 배추	배추좀나방(배추)	5, 6, 8, 9	유기인제제 살충제 살포
	벼룩잎벌레, 진딧물류	5, 6, 7, 8, 9	-
	무름병	7, 8, 9	배수와 통풍이 잘되는 밭 선택, 비온 직 후 수확하지 않음
	검은무늬병	8, 9, 10	생육 중에 비료가 적당량 살포, 균형시비
사과, 배	꼬마배나무이(배)	3, 4, 5, 6, 7	-
	사과혹진딧물(사과), 갈색여치	4, 5, 6	-
	사과응애(사과)	4, 5, 6, 7, 8, 9	잎의 기능을 저해하는 살비제 도포
	반점낙엽병(사과)	7, 8, 9	병든가지는 빨리 제거, 병든 낙엽은 소각, 발병 초기에 약제 살포
	역병	8, 9	물빠진 나쁜 땅에 식재 금지 및 배수 철저, 초생재배 또는 지표면에 피복, 땅속 깊게 줄기가 묻히지 않도록 함
	탄저병(사과)	9, 10, 11	과실을 봉지에 씌워 재배, 발생 초기에 약제 살포
	겉무늬씩음병(사과)	9, 10	봉지 씌우기, 전정 나무는 소각, 동계방제 철저

자료) 농촌진흥청, 2012

제 7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

7.1 시민 참여가 가능한 온실가스 분야별
실천방안 마련

7.2 녹색생활실천운동의 자발적 참여를 위한
교육·홍보 방안

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

7.1 시민 참여가 가능한 온실가스 분야별 실천방안 마련

- 본 장에서 제시되는 온실가스 분야별 실천방안은 '11. 10월에 통계청 (<http://kostat.go.kr>)에서 제시한 『2011년 녹색생활지표 작성결과(녹색생활조사 결과를 중심으로)』를 참조하여 작성한 것이며, 전주시의 녹색생활 성과지표를 평가하여 각 녹색생활 실천방안에 대한 전주시 수준평가를 실시하였다.
- 전국 녹색생활 지표는 국민의 녹색생활 실천 현황과 우리나라의 녹색생활 실천성과를 파악하기 위하여 작성된 것이며, 전국의 9,700 표본가구 내 상주하는 만 20세 이상 가구원(약 19,000명)을 대상으로 2011. 5. 16. ~ 5. 25.(10일)동안 녹색생활조사를 실시한 결과이다.

7.1.1 녹색 가정

1) 녹색생활 실천지표

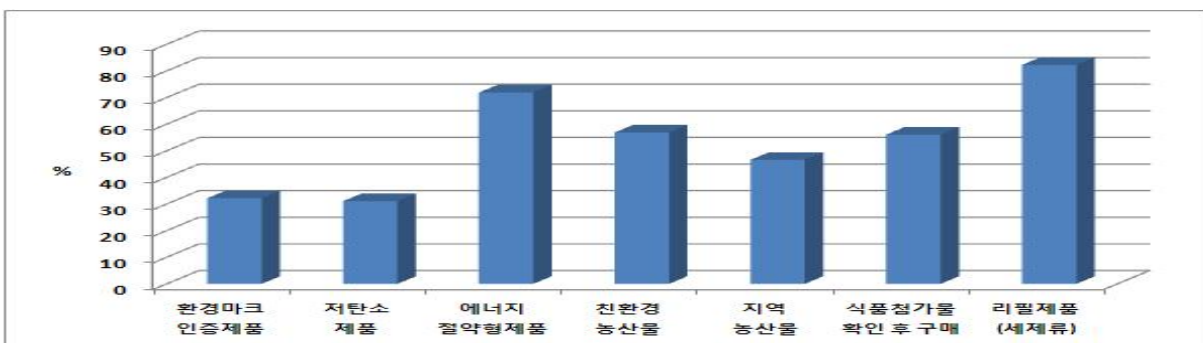
가. 친환경상품 구매하기

- 친환경상품 구매하기의 경우 환경마크 인증제품, 저탄소 제품, 에너지 절약형 제품, 친환경 농산물, 지역 농산물, 식품첨가물 확인 후 구매, 리필제품(세제류) 구매가 포함된다.

전국 지표 결과

친환경상품 유형별 구매 노력 비율은 리필제품이 82.3%로 가장 높음
반면, 저탄소제품 구매 노력 비율은 31.1%로 가장 낮음

환경마크 인증제품	저탄소 제품	에너지 절약형제품	친환경 농산물	지역 농산물	식품첨가물 확인 후 구매	리필제품 (세제류)
32.2%	31.1%	71.9%	56.9%	46.6%	56.1%	82.3%



전주시 기후변화대응 종합계획

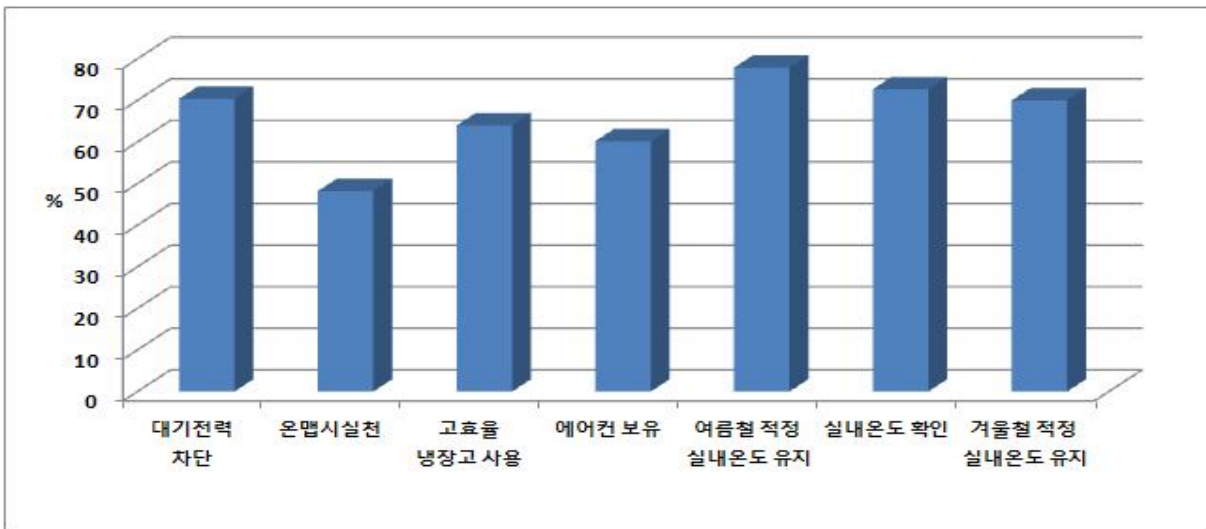
나. 에너지의 효율적 이용

- 에너지의 효율적 이용의 경우 대기전력 차단, 온맵시 실천, 고효율 냉장고 사용, 여름철 적정 실내온도 유지, 겨울철 적정 실내온도 유지가 포함된다.

전국 지표 결과

온맵시 실천(내복 입기), 겨울철 적정실내온도 유지, 대기전력 차단 등을 실천하기 위해 노력하는 비율은 가구소득이 적을수록 높은 수준을 보임

대기전력 차단	온맵시 실천	고효율 냉장고 사용	에어컨 보유	여름철 적정 실내온도 유지	실내온도 확인	겨울철 적정 실내온도 유지
70.4%	48.2%	64.0%	60.2%	77.9%	72.7%	70.0%



다. 자원절약 및 재활용 확대

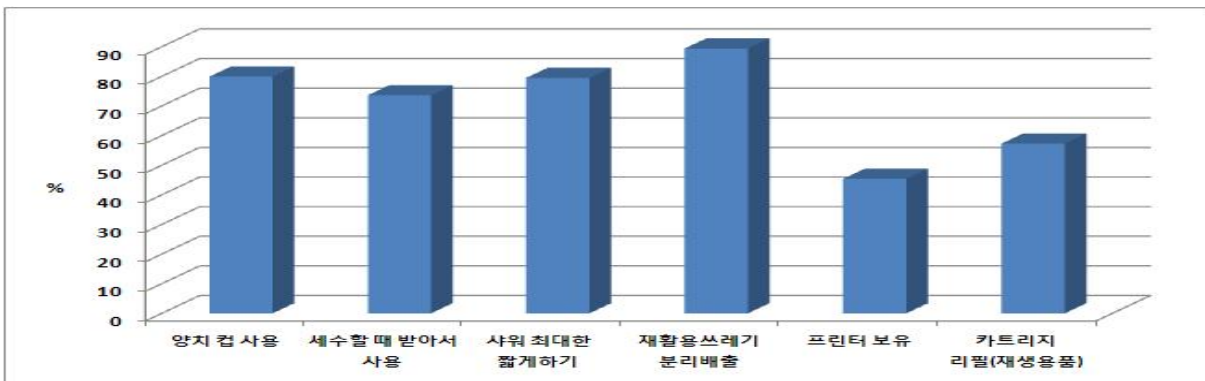
- 자원절약 및 재활용 확대의 경우 양치컵 사용, 세수할 때 물 받아서 사용하기, 샤워 최대한 짧게 하기, 재활용 쓰레기 분리배출, 프린터 보유, 카트리지 리필(재생용품) 사용하기가 포함된다.

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

전국 지표 결과

자원절약 영역 중 쓰레기 분리배출 실천이 가장 높게 나타났으며, 특히 단독주택에 비해 아파트 분리배출 실천율이 5.5% 높음

양치 컵 사용	세수할 때 받아서 사용	샤워 최대한 짧게 하기	재활용쓰레기 분리배출	프린터 보유	카트리지 리필(재생용품)
79.9%	73.6%	79.5%	89.4%	45.4%	57.3%



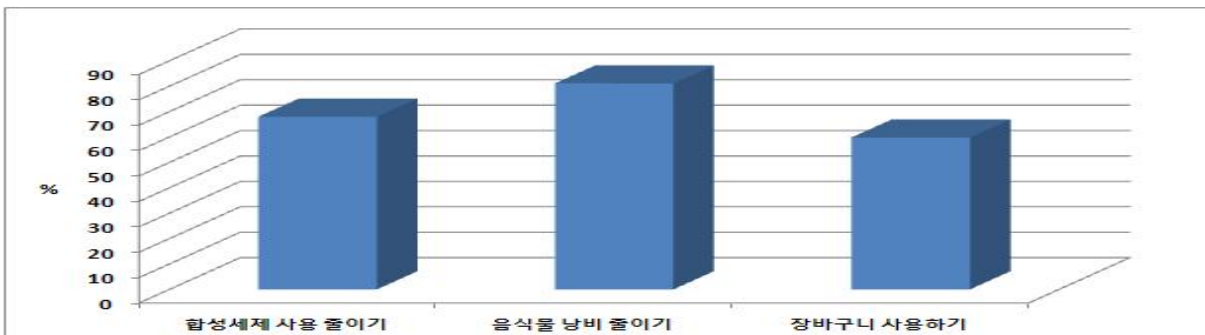
라. 오염물질 및 폐기물 감량

- 오염물질 및 폐기물 감량의 경우 음식물 낭비 줄이기, 합성세제 사용 줄이기, 장바구니 사용하기가 포함된다.

전국 지표 결과

오염물질 및 폐기물 감량 영역에서는 음식물 낭비 줄이기(81.1%), 합성세제 사용 줄이기(68.0%), 장바구니 사용하기(59.8%) 순으로 높음

합성세제 사용 줄이기	음식물 낭비 줄이기	장바구니 사용하기
68.0%	81.1%	59.8%



전주시 기후변화대응 종합계획

2) 녹색생활 성과지표

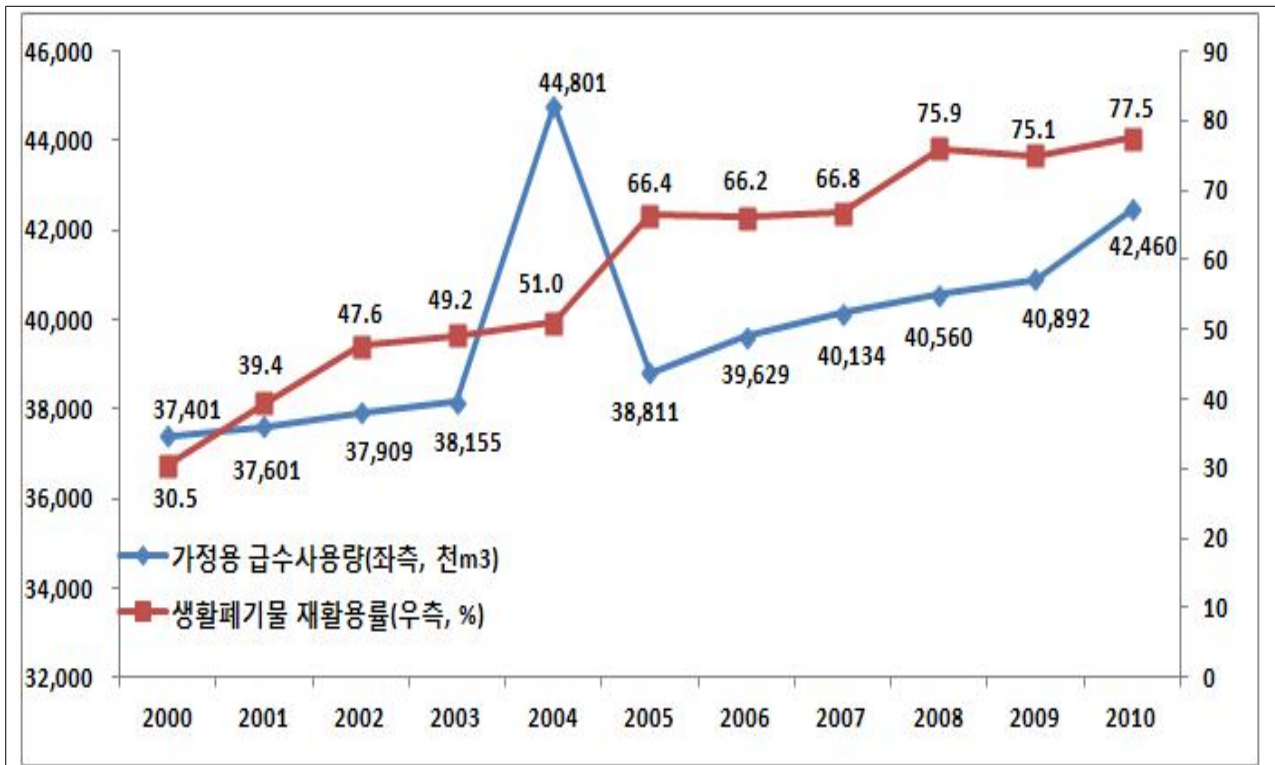
- 다음 표는 녹색 가정 성과지표를 평가하기 위하여 각 항목별로 전국, 전북, 전주시의 성과지표를 평가(2010년 기준)한 것으로써, 전주시의 경우 자원절약 및 재활용 확대 중 생활폐기물 재활용률의 경우 점차 증가하는 경향을 보이고 있으며, 전국 및 전북 대비 상으로 평가되어 생활폐기물 재활용이 잘 이루어지는 것으로 분석되었다.
- 1일 1인당 생활폐기물 및 음식물쓰레기 배출량을 비교해 본 결과, 전국 및 전북에 비해 음식물 쓰레기 배출량은 더 많은 것으로 조사되었으며, 생활폐기물 배출량의 경우 전북보단 높으나 전국 대비 낮은 것으로 조사되었다.
- 전주시의 녹색 가정 성과지표는 전국 및 전북대비 중으로 평가되어, 친환경농산물 인증건수 증가 및 음식물 쓰레기 배출량 감소를 통해 녹색 가정 성과지표를 높일 수 있을 것으로 판단된다.

<표 7-1> 전주시 녹색 가정 성과지표 평가

구분		전국	전북	전주시	평가
친환경상품 구매 인프라	환경마크 인증제품(개)	8,021	-	-	-
	친환경농산물(채소) 인증건수(건)	24,288 (98건/시·군)	2,500 (178건/시·군)	65	하
	탄소성적표지 제품(개)*	301	301	301	중
에너지의 효율적 이용	1인당 가정·상업 부문 최종에너지 소비량(toe)	0.783	0.718	-	-
자원절약 및 재활용확대	가정용 급수 사용량(천m ³)	9,264 (2,140,081m ³ /시·군)	7,432 (104,050m ³ /시·군)	42,460	하
	생활폐기물 재활용률(%)	60.5	64.4	77.5	상
오염물질 및 폐기물 감량	1일 1인당 음식물 쓰레기 배출량(kg)	0.26	0.31	0.38	하
	1일 1인당 생활 폐기물 배출량(kg)	0.96	0.85	0.93	중

주) * : 국가 평균값 동일 적용

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴



(그림 7-1) 전주시 연도별 물 사용량 및 생활폐기물 재활용률 추이

7.1.2 녹색 교통

1) 녹색생활 실천지표

가. 자동차의 경제적 이용습관 정착

- 자동차의 경제적 이용습관 정착의 경우 요일제 참여, 차계부 작성, 급출발 자제, 공회전 자제, 타이어 공기압 점검, 불필요한 짐 싣지 않기가 포함된다.

전국 지표 결과

자동차의 경제적 이용습관 정착 영역 중 공회전 자제(88.2%) 등 운전습관은 높게 나타났으나, 요일제 참여(17.5%), 차계부 작성(28.5%) 등은 낮게 나타남

자동차 보유			평소 운전	<자동차 운전 습관>		<자동차 관리>	
	요일제 참여	차계부 작성		급출발 등 자제	공회전 자제	타이어 공기압 점검	불필요한 짐 싣지 않기
65.6%	17.5%	28.5%	45.9%	88%	88.2%	80%	81.2%

전주시 기후변화대응 종합계획

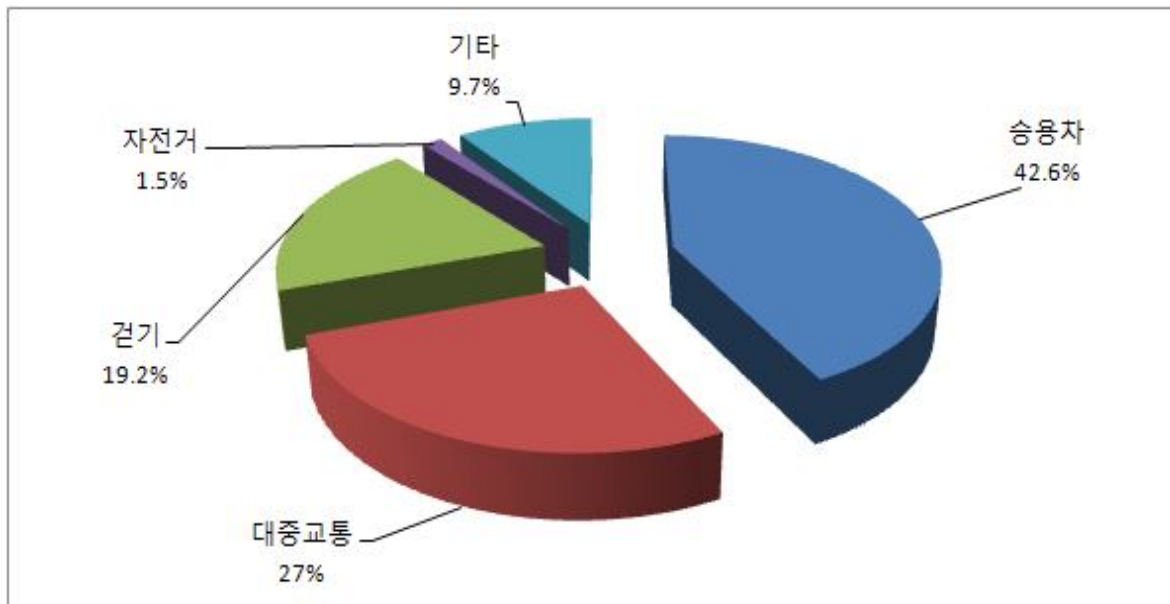
나. 친환경 교통수단 이용

- 친환경 교통수단 이용의 경우 통근할 때 이용하는 교통수단을 대상으로 조사가 이루어진 것으로 승용차, 대중교통, 걷기, 자전거 이용이 포함된다.

전국 지표 결과

통근하는 인구 중 대중교통(노선버스, 전철·지하철, 기차)을 이용하는 비율은 27%이며, 자전거를 이용하는 비율은 1.5%임

구분	계 (%)	단일수단(%)						복합수단(%)		
		소계	승용차	대중교통	걷기	자전거	기타	소계	대중교통	기타
2005	100	97	97.0	41.3	20.5	24.2	1.1	9.8	3.0	2.8
2010	100	93.2	93.2	42.6	21.1	19.2	1.5	8.8	6.8	5.9



2) 녹색생활 성과지표

- 다음 표는 녹색 교통 성과지표를 평가하기 위하여 각 항목별로 전국, 전북, 전주시의 성과지표를 평가(2010년 기준)한 것이다.
- 전주시의 경우 교통법규 위반건수는 709,289건으로 전국 및 전북대비 높은 것으로 조사되어 성과지표는 하로 평가되었다.

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

- 친환경 교통수단 이용부문의 경우 전 항목에서 전국 및 전북 대비 상으로 평가되어 친환경 교통수단 이용이 활발한 것으로 조사되었다.

<표 8-2> 전주시 녹색 교통 성과지표 평가

구분		전국	전북	전주시	평가
자동차의 경제적 이용습관 정착	1인당 수송 부문 최종에너지 소비량(toe)	0.749	0.720	-	-
	자가용 승용차 1일 평균 주행거리(km)*	35.7 (2009년과 동일하다고 가정)	35.7	35.7	중
	교통법규 위반건수(건)	13,482,309 (54,584건/시·군)	709,289 (44,331건/시·군)	71,670	하
친환경 교통수단 이용	경차 등록비율(%)	8.3	-	-	-
	그린카 등록비율(%)	0.14	-	-	-
	자전거 도로 비율(%)	12.3	13.5	66.3	상
	천연가스 시내버스 보급률(%)	85.6	81.7	100	상
	철도 교통망(개)	652 (3개/시·군)	24 (2개/시·군)	5	상

주) * : 국가 평균값 동일 적용

- 다음 표는 2010년부터 전주의제21에서 평가한 전주시 지속가능지표로써, 녹색 교통과 관련된 지표결과를 나타낸 것이다.
- 전주의제21에서 평가한 지표는 자전거 교통수단 분담률, 교통약자의 교통사고율, 시민 1인당 연간 시내버스 이용횟수이며, 통계 및 표본 조사, 직접 및 전수 조사를 통해 평가된 결과이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 7-3> 지표평가 결과 요약

지표명	지표결과		조사방법/범위
	2010년	2011년	
자전거 교통수단 분담률(%)	1.59	2.32	직접·통계/표본
교통약자의 교통사고율(%)	노인사고율 : 10.6 어린이사고율 : 8.6	노인사고율 : 11.4 어린이사고율 : 9.1	통계/전수
시민 1인당 연간 시내버스 이용 회 수(회)	82	80	통계·직접/전수

- 자전거 교통수단 분담률 : 2011년 전주시 자전거 교통수단 분담률은 2010년도에 비해 0.73% 증가된 수치로 조사되었으며, 실제적인 자전거 통행량 역시 2010년 9,297건에 비해 57.3% 증가한 14,620건으로 조사되었다. 전주시의 자전거 이용량은 점차 증가되고 있는 추세이며, 증가한 이유로는 고유가로 인한 출퇴근 자전거 이용의 증가와, 젊은층의 자전거 이용 증가, 자전거대행진 등 자전거 관련 단체들의 자전거활성화 사업이 맞물려 전체적인 자전거 이용률이 증가된 것으로 분석되었다.
- 교통약자의 교통사고율 : 노인 및 어린이 교통약자의 교통사고율은 전주시의 교통법규준수를 통한 안전운행 생활화 즉 자동차 운전습관을 분석할 수 있는 지표로써, 전주시의 교통약자 교통사고율을 살펴보면 노인사고율의 경우 2008년부터 지속적으로 증가추이를 보였으며, 어린이사고율은 2008년부터 2010년까지 감소추이를 보였으나 2011년 증가한 것으로 조사되었다. 교통사고 사망자 중 보행자 사망사고가 가장 많고, 주요 원인은 차량 위주의 도로정책으로 보행 안전 대책을 등한시하는 열악한 보행 환경에 따른 것으로 분석되고 있어, 전주시의 도로 개선 및 보행자 위주의 교통 환경 개선 등의 해결방안이 필요한 것으로 분석되었다.
- 시민 1인당 연간 시내버스 이용 횟수 : 2011년 전주시의 경우 약 4개월 동안 버스파업으로 인해 대중교통에 대한 시민들의 불만이 많았던 해로, 시민 1인당 연간 시내버스 이용 회수 또한 2009년부터 지속적으로 감소하는 경향을 보였다. 그러나 2011년 전주시 시내버스 이용횟수를 살펴보면, 1년 동안 52,010,943번 버스를 이용(무료 환승 포함)했으며, 이는 우리나라 전체 인구 4천8백만 명보다 많은 이용횟수로 조사되었다. 5천2백만 번의 버스 이용횟수는 통계상 전주시민 전체가 1년 동안 각자 80회씩 버스를 이용했다는 것이며, 이를 출퇴근 횟수로 환산하면 모든 시민이 40일 동안은 버스

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

를 이용한 셈이다. 2011년 버스 파업으로 운행률이 떨어져 버스 이용에 불편이 많았으나, 전체적인 이용횟수는 전년도(82회)에 비해 큰 변화가 없는 것으로 확인되었다. 또한 전주시 대중교통 이용률은 점차 감소추세이긴 하나, 더 많은 시민이 대중교통을 이용할 수 있도록 노선개편, 자·간선체계 구축 등 구조적 개편 등이 필요하다.

7.1.3 녹색 커뮤니티

1) 녹색생활 실천지표

가. 녹색생활운동 활성화

- 녹색생활운동 활성화의 경우 크게 환경이슈에 대한 인식과 녹색생활 관련 제도 인지율, 직장(일터)에서 녹색생활 실천하기, 환경보호 부담금 지출의향, 환경 및 자연보호 운동참여로 구분할 수 있다.
- 또한 환경이슈에 대한 인식은 기후변화의 심각성, 사람들의 생활습관으로 인한 환경훼손, 환경을 위해 경제성장을 늦춤이 포함되고, 녹색생활 관련 제도 인지율에는 탄소포인트 제도, 환경마크, 탄소성적표지, 에너지소비효율 등급이 포함되며, 직장(일터)에서 녹색생활 실천하기에는 개인 컵 사용하기, 대기전력 차단, 이면지 재사용, 쓰레기 분리배출하기가 포함된다.

전국 지표 결과

녹색생활 관련 제도에 대한 인지율은 에너지소비효율등급표시(72.7%), 환경마크(40.4%), 탄소성적표지(28%), 탄소포인트제도(19.4%) 순으로 높음

환경이슈에 대한 인식			녹색생활 관련 제도 인지			
기후변화 심각	사람들의 생활습관으로 환경훼손	환경위해 경제성장 늦춤	탄소포인트 제도	환경마크	탄소성적표지	에너지 소비효율등급
85.3%	94%	85.1%	19.4%	40.4%	28%	72.7%

직장(일터)에서 녹색생활 실천하기				환경보호 부담금 지출의향	환경 및 자연보호 운동참여
개인 컵 사용	대기전력 차단	이면지 재사용	쓰레기 분리배출		
57%	57.9%	81.4%	82%	30.5%	30.2%

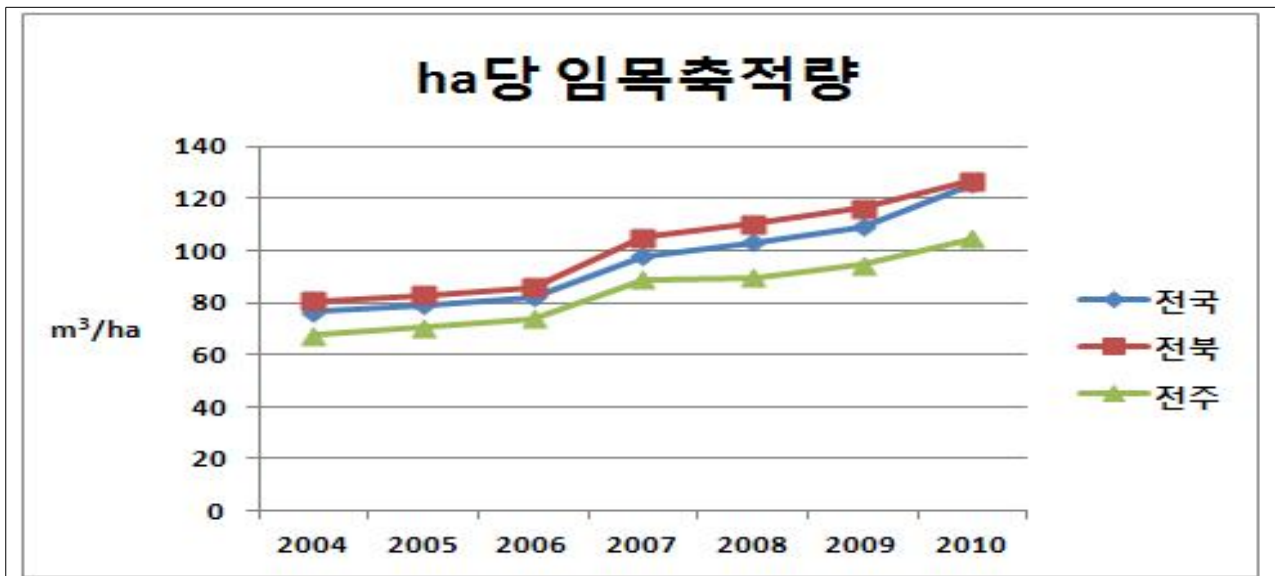
전주시 기후변화대응 종합계획

2) 녹색생활 성과지표

- 다음 표는 녹색 커뮤니티 성과지표를 평가하기 위하여 각 항목별로 전국, 전북, 전주시의 성과지표를 평가(2010년 기준)한 것이다.
- 전주시의 경우 전북에 비해 산림면적비율이 낮은 것으로 평가되었으며, ha당 임목축적의 경우 연도별로 증가하는 경향을 보이나 전국 및 전북에 비해 낮은 것으로 평가되었다.
- 또한 전주시 연도별(2000년~2010년) 산불피해면적을 조사한 결과 2000년 산불피해면적이 6.5ha로 가장 넓었으며, 2004년~2007년에는 산불이 발생하지 않은 것으로 조사되었고, 2010년 기준 전국 및 전북 대비 환경훼손지표는 상으로 평가되었다.

<표 7-4> 전주시 녹색 커뮤니티 성과지표 평가

구분	전국	전북	전주시	평가	
탄소포인트제 가입비율(%)	12	9.6	-	-	
탄소포인트제 가입가구(천 가구)	2,090	60	-	-	
환경 훼손	산림면적비율(%)	6.4	56	34	중
	ha당 임목축적(m ³ /ha)	125.6	126.9	104.7	하
	산불피해면적(ha)	297	1	0.7	상



(그림 7-2) 연도별 ha당 임목축적 추이

7.2 녹색생활실천운동의 자발적 참여를 위한 교육·홍보 방안

7.2.1 Eco-school(생태학교, 환경친화형 학교) 지정 및 운영

- Eco-school이라 함은 생태계와의 균형을 유지하면서, 학교 내에서의 에너지, 물 및 폐기물 등의 물질들이 순환적으로 재활용됨으로써 학교운영 비용을 감소시키고, 지역사회에 지속가능성을 가르치며, 궁극적으로는 건강하고 쾌적한 학교환경을 유지하는 환경친화적인 학교에서 한걸음 더 나아가 환경친화적인 학교시설 그 자체를 교육과정과 연계하여 교육적 도구로 활용하는 학교이다.
- 다음 표는 유럽에서 수행하고 있는 에코스쿨 7단계 프로그램으로써, 이러한 과정을 통해 학생 뿐 아니라 학교 교직원과 관리인까지 환경적 인식이 증진되고 새로운 환경적 지식을 습득하게 된다.

<표 7-5> 에코스쿨 7단계 프로그램

단계	수행과정	세부내용
1단계	위원회 구성	학교, 교사, 행정직원, 학부모, 지역사회인사 등으로 구성
2단계	학교환경평가	학교 환경 검토 및 에너지 사용, 학교관리의 효율성 등을 조사·평가
3단계	실행계획 수립	조사 결과에 근거하여 현장계획 수립
4단계	모니터링과 평가	수행과정상에서 수정 및 지속적인 실천
5단계	교육과정에서의 통합	학생들이 에너지, 물, 쓰레기와 같은 주제의 환경문제를 해결하고 물 절약, 자원재활용, 쓰레기 감소 등의 운동 실천
6단계	정보공유와 참여	학교와 지역행정부, 기업, 지역사회가 정보를 공유
7단계	생태규범 수립	학생들이 성취한 내용에 대한 성명서나 생태규범을 수립

자료) 초등학교 환경교육과 연계할 수 있는 에코스쿨 기반요소 조사 및 분석, 2008, 심영수

- 다음 표는 현재 우리나라 에너지절약 시범학교 운영 현황을 나타낸 것으로서, 에너지절약 시범학교의 경우 학교와 생활 속에서 에너지 절약을 추진하고 있으며, 각 학교에 재량시간과 창의적 체험활동을 이용해 매주 1시간 이상 에너지 절약 교육을 진행하고 에너지 관련 업체 등을 방문하여 현장체험을 실시하고, 교사 연수 등을 통해 학생 및 교사 모두 학교에서 에너지 절약을 실천하고 있다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 7-6> 에너지절약 시범학교 현황

(단위 : 개교)

구분	년도	'90~	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	계
		'99													
연구학교	신규지정	93	22	48	16	16	15	26	15	16	17	16	17	20	337
	유치원	3													3
	초등학교	72	16	42	6	10	8	17	11	11	9	9	20	24	255
	중학교	16	6	6	10	6	7	9	4	5	8	7	12	11	117
	고등학교	2											1	2	5
	운영학교 ^{a)}	167	38	70 ^{b)}	32	32	31	41	41	31	33	33	33	37	619
체험학교				427	300	417	447	520	535	552	400	-	-	3,598	

주 a : 운영학교 : 전년도 신규지정학교+당해년도 신규 지정학교

b : 연구학교 운영기간은 2년임(단, 유치원 및 2001년 지정학교 중 32개 체험학교는 1년간임)

자료) 에너지관리공단, 2012년 에너지통계핸드북

- 다음 표는 전주시 초·중·고등학교 현황을 나타낸 것으로, 2011년 4월 기준 초등학교 67개소, 중학교 37개소, 고등학교 34개소가 있는 것으로 조사되었다.

<표 7-7> 전주시 초·중·고등학교 현황

구분	초등학교	중학교	고등학교	
			일반계	특수·고등공민
학교수(개소)	67	37	28	6

자료) 전주시 통계연보, 2011

- 다음 표는 에코스쿨 프로그램과 각 교과목을 연계시킬 수 있는 내용(안)을 나타낸 것으로, 기존 교육과정과 환경교육 과정을 결합하여 운영하도록 한다.
- 또한 에코스쿨의 경우 학교 내 그린스쿨 조성, 연못조성, 건물 외·내부 공간 개선, 에너지절약형 창호교체, 빗물을 이용한 저수조 설치, 친환경 페인트 도색 등을 통해 타 학교와 차별화 된 교육 공간을 제공하도록 한다.

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

<표 7-8> 에코스쿨 프로그램과 연계된 교과목 내용(안)

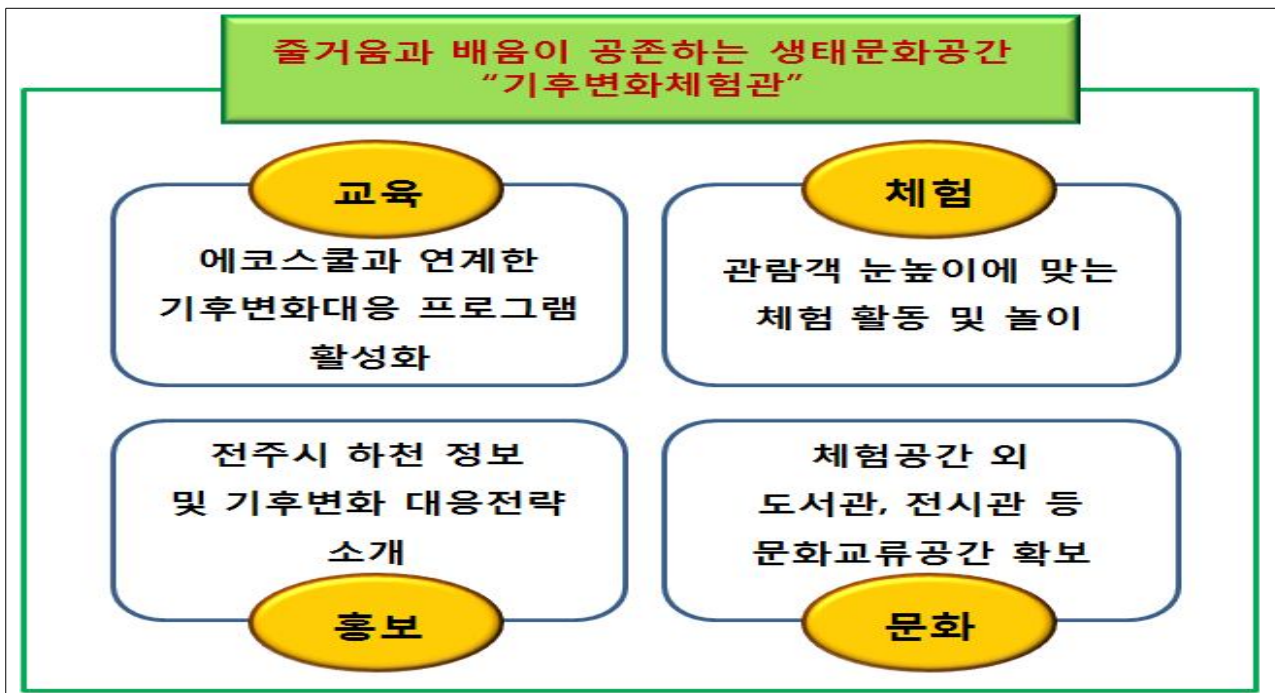
교과목	교육내용
영어	· 기후변화 대응 국외 사례 살펴보기 · 해외 환경문제에 대한 토론 및 의견 발표
수학	· 기후변화 영향을 알아보기 위하여 기상청 자료 및 전력 소비량 등의 데이터를 수치화하여, 영향 분석 · 기상(풍향, 풍속, 습도 등)을 직접 측정하여 기록, 설문조사 실시
과학	· 학교주변 및 전주시에 서식하는 생물의 분포 및 서식지 조사 · 학교주변 환경지표종 조사 및 관찰 · 재활용 가능한 재료와 원료들의 생산과정 조사
역사	· 변화된 학교모습 조사 및 환경과의 연관성 조사 · 역사 속에서 인간의 건강에 영향을 미친 환경에 대한 정보 수집 및 고찰 · 각 정보에 대한 토론 및 의견수렴
지리	· 우리나라 지형 및 전주시 지형을 평면화하여 지형이 기후변화에 미치는 영향 분석 · 학교 건물의 도면과 전주시 위치 및 지형을 살펴보고, 적용 가능한 신재생 에너지 발굴

7.2.2 기후변화 체험관 프로그램 강화 및 신설

- 기후변화 체험관은 기후변화에 의해 변화하고 있는 지구에 대한 현상과 원인을 찾아보고 지구를 지키기 위한 방안들을 시민들이 직접 체험을 통해 알아볼 수 있는 공간으로써, 지역사회에서 실행 중인 기후변화 대응 사업들을 알리고 환경에 대한 소중함을 일깨워 주는 등 지역사회 커뮤니티 형성의 장이라 할 수 있다.

<표 7-9> 전국 기후변화 체험관 현황

서울	경기	강원	인천	경북	경남	충북	충남
38개	34개	10개	11개	18개	10개	9개	9개
전남	광주	대전	대구	부산	울산	제주	전북
11개	4개	7개	6개	7개	3개	6개	7개
전주(2개) - 전북도청 태양광발전, 전주자연생태박물관							



(그림 7-3) 전주시 기후변화체험관 추진(안)

7.2.3 학교교사 대상 환경교육 직무연수 강화

- 학교교사들의 환경교육 직무연수의 목적은 저탄소 녹색성장과 지속가능 발전 교육뿐만 아니라 환경관련 전문성(환경교육에 대한 이해, 환경교육 교재와 다양한 프로그램 소개, 환경교육 체험 현장 등)을 함양하고 환경교육 프로그램 운영능력을 제고하기 위함이다.
 - 학교 환경교육에서 교실 친화적 수업을 위한 방안 및 활성화 방안
 - 저탄소 녹색성장과 지속가능발전교육
 - 현장체험학습 등 이론과 체험을 통한 실천적 교육
- 또한 학교 경영자는 교사들의 자발적인 환경 관련 수업연구 및 교내 학습동아리 활동 등에 학교 예산을 적극 지원하고 우수 활동 사례에 대해서는 시상 및 포상 우선 추천 등 인센티브를 부여함으로써 수업시간 내 환경교육이 실시될 수 있도록 유도하여야 한다.
- 기존 관련 교과목(예, 도덕, 사회, 과학, 실과/기술·가정, 환경 등) 담당 교사를 대상으로 기후변화 관련 심화과정을 개설하여 관련 교육을 담당할 ‘그린 리더’를 양성하도록 한다.
- 기후변화 관련 교육 담당자의 경우 학교 내에서 실천할 수 있는 녹색생활 실천 운동을 전개하고, 교육과정 중 체험 위주의 에너지 절약 및 생활 경제교육

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

을 실시하여 학생들의 녹색마인드를 높이는 교육을 실시하도록 한다.

<표 7-10> 교원대상 환경교육 직무연수 주제(안)

교육과목	연수주제(안)
환경교육 입문	<ul style="list-style-type: none"> · 환경에 대한 일반상식 · 환경교육 활성화 방안 · 환경교육의 지향점 및 목표 · 지구온난화 및 기후변화의 영향 이해
환경정책 및 지속가능발전교육	<ul style="list-style-type: none"> · 지속가능 발전 및 녹색성장을 위한 첫걸음 · 지속가능발전교육 및 활성화 방안(친환경적 환경교육 방안)
대기 및 지구 환경	<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화 대응 및 적응을 위한 일반적인 환경교육
환경학 일반	<ul style="list-style-type: none"> · 과학적인 환경사랑과 환경주의 대변화 · 수질오염과 해양오염 · 지속가능발전교육의 실현방안
환경생태	<ul style="list-style-type: none"> · 멸종의 생태학과 환경교육
환경정책	<ul style="list-style-type: none"> · 에코캠퍼스와 학교환경교육
환경체험학습	<ul style="list-style-type: none"> · 함께 즐기는 야외 환경체험수업 · 재활용품을 이용한 생활용품 만들기 체험수업 · 수처리시설 견학 및 전시회 참관 · 전주천 탐방을 통한 하천 현황 및 건강성 평가 · 전주시 환경지표종 찾기 · 전주시 수목원 탐방을 통한 식물과 기후변화의 연계성 평가

참조) 전라남도 교사 환경교육 직무연수 일정

7.2.4 전주시 재활용 나눔장터 활성화

- 재활용 나눔장터라 함은 생활 속에서의 재사용과 자원순환의 녹색문화 정착 및 시민실천문화의 확산을 위하여 현재 서울, 경기 등 여러 지역에서 활발히 이루어지고 있는 시민주도의 생활형 지원사업을 말한다.
- 현재 전주시의 경우 재활용 나눔장터가 추진 중에 있으며, 2012년 총 2회 대규모 나눔장터, 총 5회 지역 상설 나눔장터를 계획 중에 있으나, 더 많은 시민 참여와 나눔장터 활성화를 위한 홍보가 필요한 실정이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

- 또한 전주시의 경우 재활용 나눔장터를 활성화하기 위해 학교, 문화의 집 등을 통해 홍보서포터즈(어린이 50명)를 모집 및 선발하여 나눔장터에 참여하도록 하며, 홍보대사의 역할을 할 수 있도록 교육 및 지원을 하고 있다.

<표 7-11> 2012년 전주시 재활용 나눔장터 추진계획

구분	대규모 나눔장터	지역 상설 나눔장터
개최횟수	총 2회(5월, 10월)	총 5회(매월 둘째주)
장소	태조로, 도청	동 단위
추진방법	전주지역 전체 및 전북지역을 전체로 하는 대규모 나눔장터를 추진하여 재활용 및 자원순환에 대한 시민 인식을 개선하고 시민 참여 확대	대규모 나눔장터가 예정된 5월과 10월을 제외하고, 매월 소규모 지역 상설 나눔장터를 추진하여 생활 속 자원재활용 실천

자료) 전주의제21

- 다음 표는 재활용 나눔장터의 장점을 나타낸 것이며, 다음 그림은 전주시에서 열린 재활용 나눔장터(자료 : 전주의제21) 전경을 예시로 나타낸 것이다.

<표 7-12> 재활용 나눔장터의 장점

장점	내용
환경보호	중고물품 거래 사용은 자원 절약의 문제뿐만 아니라 쓰레기 배출량 감소, 온실가스 절감 등에 저탄소 시대에 필수적인 사항임
공동체 문화 창출	정기적인 장터 개설을 통해 지역사회의 공동체 문화 창출 가능
어린이 교육 효과	아이들의 직접 체험에 의한 교육과 에너지 절약에 대한 의식 고취 가능
자발적 참여 형성	나눔장터는 지역 주민 스스로의 참여가 필수적인 사항으로, 민관 합동으로 홍보, 준비, 운영 전반에 관하여 담당 시 효과 증대 기대
민관 소통의 자리	다양한 시민 프로그램 운영에 의하여 민관 소통의 장으로 발전 기대



전주 재활용 나눔장터(판매)

전주 나눔장터(전경)

(그림 7-4) 전주 재활용 나눔장터 전경

- 전주시 재활용 나눔장터를 활성화하기 위하여 전주의제21 홈페이지와 연계하여 나눔장터 홍보 사이트를 신설함으로써, 장터 개최 일시 및 위치를 게재하여 시민들의 참여를 유도하고, 오프라인 판매 뿐 만 아니라 직접 구매가 어려운 시민들을 위해 온라인 구매가 가능하도록 한다.
- 나눔장터 이용 고객의 경우 부모님과 함께 재활용품을 이용하여 간단한 생활 용품을 만드는 등의 체험 프로그램을 실시하며, 직접 만든 물품을 바로 판매하는 등 녹색 생활실천 및 의식 함양의 기회를 제공하도록 하고, 나눔장터 방문 시 자동차 대신(하이브리드 차량 제외) 대중교통 및 자전거를 이용하도록 한다.
- 또한 부피가 큰 대형물품의 경우 친환경자동차를 이용하여 일괄적으로 배달하도록 하여, 이용객들로 하여금 최대한의 편리를 제공하도록 한다.
- 다음 표는 전주시 재활용 나눔장터의 지속적인 증가를 위해 NGO 단체, 전주시 입주기업, 공공기관 등의 실천계획(안)을 나타낸 것이다.

<표 7-13> 재활용 나눔장터 활성화를 위한 실천계획(안)

구분	실천계획(안)
전주시	· 나눔장터 운영계획 및 예산지원 · 나눔장터 홍보 · 나눔장터 운영 부지 및 기본 시설 제공
공공기관	· 행사 운영요원 자원봉사 · 재활용품 지원 및 판매
기업	· 행사 운영요원 자원봉사 · 재활용품 지원 및 판매
NGO 단체	· 나눔장터 홍보 · 나눔장터 운영 및 체험관 운영

7.2.5 자전거 이용 활성화

- 도로교통공단 전북지부에서 조사한 2011년 전주시 자전거 교통수단 분담률은 2010년도에 비해 0.73% 증가된 2.32%로 조사되었으며, 실제적인 자전거 통행량을 보면 2010년 9,297에서 2011년 14,620으로 증가한 것으로 조사되었다.
- 고유가로 인한 출퇴근 자전거 이용의 증가와 자전거의 패션화에 따른 젊은층들의 자전거 이용, 전주시에서 시행하고 있는 자전거대행진 등 자전거 관련 단체들의 자전거 활성화 사업이 맞물려 전주시 자전거 이용률은 점차 증가하고 있는 것으로 분석되었다.
- 하지만 세대 당 자전거 보유율과 자전거 도로 미흡 등으로 인한 개인별 자전거 이용 등이 부족한 실정으로 자전거 활성화를 위한 방안이 필요한 실정이다.

<표 7-14> 2011년 전주시 자전거 교통수단 분담률

구분	상반기 집계결과	하반기 집계결과	전체 집계결과
총 통행량	311,218	317,991	629,209
자전거 분담률	2.36%	2.29%	2.32%
차량 분담률	87.14%	87.82%	87.49%
보행자 분담률	10.5%	10.44%	10.19%

자료) 2011년 전주시 지속가능지표 평가 보고서, 전주의제21

- 다음 표는 전주시 주요 장소별 교통수단 통행 내역을 조사한 것으로써, 자전거 이용율이 가장 많은 지점은 싸전다리이며, 이 외에도 서신교 및 마전교, 추천대교, 금암광장 등이 평균이상으로 조사되었으며, 꽃발정이 지점에서 자전거 이용률이 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 꽃발정이사거리의 경우 도로의 1개 차선을 자전거 도로로 사용하도록 조성되었으나, 차량 통행량이 점차 증가하고 정지선과 신호등과의 거리가 장거리로 형성되어 있어 신호등 황색시간대에 과속주행 등 해마다 교통사고가 증가하고 있는 도로로써 자전거 이용자들로 하여금 타 도로에 비해 불안감이 커 자전거 이용이 저하되고 있는 것으로 분석된다.

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

<표 7-15> 2011년 전주시 주요 장소별 교통수단 통행 내역

구분	상반기(5월 중)			하반기(10월 중)			지점별 비율(%)		
	차량	보행자	자전거	차량	보행자	자전거	차량	보행자	자전거
종합경기장	44,450	3,466	835	45,458	3,496	969	91.1	7.1	1.8
충경로	21,546	5,185	325	22,583	5,064	401	80	18.6	1.4
꽃밭정이	34,753	4,199	446	35,674	4,243	516	88.2	10.6	1.2
홈플러스 완산점	17,733	2,319	325	18,415	2,408	392	86.9	11.4	1.7
추천대교	30,746	1,233	819	31,613	1,032	892	94	3.4	2.6
롯데마트 송천점	24,751	4,625	698	25,188	3,257	407	84.7	13.4	1.9
서신교	12,783	813	773	13,092	1,066	592	88.9	6.5	4.6
마전교	17,160	855	859	17,593	712	744	91.6	4.1	4.3
우전초 사거리	19,573	1,927	330	20,590	1,983	402	89.6	8.7	1.7
금암광장	24,135	3,149	730	24,831	3,493	969	85.4	11.6	3
싸전다리	7,935	2,005	806	8,183	1,321	504	77.7	16	6.3
거마로 사거리	15,644	2,895	392	16,043	3,371	494	81.6	16.1	2.3
합계	271,209	32,671	7,338	279,263	31,446	7,282	-	-	-

자료) 2011년 전주시 지속가능지표 평가 보고서, 전주의제21

- 다음 표는 전주시 자전거 이용의 지속적인 증가를 위해 NGO 단체, 전주시 입주기업, 공공기관 등의 실천계획(안)을 나타낸 것이다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 7-16> 자전거 이용 활성화를 위한 실천계획(안)

구분	실천계획(안)
전주시	<ul style="list-style-type: none"> · 자전거 주차장 설치 의무화(주차장의 5%) · 기존 자전거 도로 정비 및 신설 · 자전거 도로 위 불법 주차 단속 강화 · 자전거 신호등 및 안전표지판 도입, 통행 우선순위 조정 · 자전거 마일리지 활성화 · 자전거 담당부서 자전거 전담 공무원 배치 · 공영자전거 시스템 도입 · 자전거 이용자 보험가입 실시 · 대중교통과의 연계체계 구축 · 자전거 이용이 많은 도로에 통행속도 제한 도입(Zone-30) · 차량 5부제 단속 강화 · 자전거 마일리지(포인트) 사용처(ex : 음식점, 미용실, 대중교통 이용 등) 확대
공공기관	<ul style="list-style-type: none"> · 공공업무용 자전거 배치 및 이용 활성화 · 차량 제한(차량 5부제 실시 등)을 통한 자전거 이용 활성화
기업	<ul style="list-style-type: none"> · 사업장 내 업무용 자전거 배치 및 이용 활성화 · 자전거 이용 출퇴근 근로자에 대한 인센티브 제공 · 사내 자전거 동호회 구성 및 지원 · 차량 제한(차량 5부제 실시 등)을 통한 자전거 이용 활성화
NGO 단체	<ul style="list-style-type: none"> · 자전거 타기 운동 전개 · 자전거 안전교육 활성화 · 자전거 동호회 및 모임 구성 · 자전거 마라톤 대회 등을 통한 자전거 이용 홍보 실시

- 다음은 2011년 전주에서 실시한 자전거이용활성화 사업인 공용자전거, 자전거인의 밤, 자전거정기라이딩, 자전거마일리지 등에 관한 평가 내용이다.
- 다음은 전주의제21 2012년 사업계획 중 전주시 자전거생활협의회에서 제시한 자전거이용활성화에 관한 추진계획으로써, 안정적인 자전거생활 정착과 시민참여 유도를 통한 자전거 활성화, 자전거 이용 환경개선이 목적이다.

- 정기회의 및 협의회 운영

① 목적

: 안정적인 자전거이용 및 활성화 방안을 논의하고 정책 발굴과 단체별 활동내용 공유 및 협의회 추진사업들이 진행되도록 후원 및 지원

② 핵심기조

: 현실적이고 장기적인 전주시의 자전거 정책을 개발하고 제안하는 역할을 한다.

③ 사업추진방향

가) 추진방법

: 분기회의를 통해 자전거 정책 개발을 위한 논의를 한다.

: 분기회의가 제때 이뤄질 수 있도록 사무국에서 일정을 조율한다.

: 본 회의 전 안건을 공유하여 위원들의 회의 참석률과 토론의 효율성을 높인다.

나) 추진내용 및 일정

: 분기별 회의 일정 - 1분기 1월, 2분기 5월, 3분기 8월, 4분기 12월

④ 예산계획 : 500만원

- 자전거마일리지

① 목적

: 출퇴근 또는 등하교시 교통수단을 자전거로 전환하도록 유도하여 생활 속 자전거 인구를 확대한다.

② 핵심기조

: 기관 중심의 자전거마일리지 추진을 전 시민으로 확대하여 생활 속 자전거 이용을 늘리는데 일조한다.

③ 개요

가) 추진 기간 : 2012년 3월 ~ 12월

나) 참가 대상 : 전북대학교, 휴비스, 일반시민

다) 참가인원 : 500명

④ 사업추진방향

가) 추진방법

: 기관 중심으로 진행하던 마일리지를 전체 시민을 대상으로 확대한다.

: 시민들에게 인센티브 보다는 자전거를 타는 것에 가치를 두고 지구 1바퀴 4만km를 목표로 할 수 있도록 동기를 부여한다.

: 협의회는 속도계와 가입선물 및 기록별 선물을 시민들에게 제공한다.

: 마일리지 회원에 가입한 시민들은 자신의 기록을 홈페이지에 올린다.

: 온오프라인 홍보활동을 통해 자전거 타는 시민들을 모아낸다.

나) 추진일정 및 내용

전주시 기후변화대응 종합계획

- : 기존참가기관의 지속여부 확인 - 2월 중
- : 휴비스 사업 시작 격려 및 확인 - 2월 중
- : 일반시민을 대상으로 한 홍보 방법 수립 - 2월 중
- : 속도계 구입 및 기록별 선물 선정 - 2월~3월
- : 온오프라인 홍보 시작 및 회원모집 - 3월~12월
- : 홈페이지 운영 및 참가자 관리 - 상시

⑤ 예산계획 : 400만원

- 자전거인 응원 캠페인

① 목적

- : 자전거를 생활 속에서 이용하는 시민들을 격려하여 그들로 하여금 더 많은 시민들의 자전거 이용을 유도할 수 있도록 분위기를 조성한다.
- : 자전거 사업을 시민들에게 꾸준히 홍보함으로써, 자전거 이용에 대한 중요성을 알린다.

② 핵심기조

- : 실질적으로 사업에 결합하는 사람들에게 캠페인을 더욱 벌이고, 격려함으로써 그들이 주변인에게 자전거 이용을 더욱 확대할 수 있는 계기를 만든다.

③ 개요

- 가) 명칭 : '자전거 타는 당신을 응원 합니다'
- 나) 내용 : 출퇴근·등하곳길 간식 제공(자전거의 중요성 인식 확대를 위한 홍보활동)
- 다) 사업시기 : 2012년 3월~11월

④ 사업추진방향

- 가) 추진방법 - 자전거마일리지, 대행진 참여자들에게 간단한 설문조사를 진행하고 가장 많이 나온 지점에서 출근시간에 간단한 아침을 제공한다.
- 나) 추진시기 - 5월, 6월, 9월, 10월
- 다) 설문방법 - 문자설문 또는 대행진 당일 스티커 설문
- 라) 홍보방법 - 참가자들을 대상으로 한 문자 및 대행진 당일 홍보

⑤ 예산계획 : 100만원

- 공용자전거 관리자 안전교육

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

① 목적

: 공용자전거 관리자에 대한 안전교육 및 관리교육을 통해 자전거 대여 시 대여자에게 꼭 필요한 안전교육을 하게하고 기초적인 자전거 점검 및 관리 역량을 키워 공용자전거로 인한 사고 및 불편사항을 미연에 방지한다.

② 핵심기조

: 공용자전거 관리자의 역량강화를 통해 어린이 사고예방 및 안정적인 공용자전거 운영을 지원하고 향후 자전거교육 지도자로 양성

③ 개요

가) 사업명 : 공용자전거 자전거교육 지도자양성

나) 교육 기간 : 협의필요

다) 교육 대상 : 공용자전거 관리자

라) 교육 장소 : 전주시 일대(이론-시청, 실기-종합경기장 또는 월드컵경기장)

마) 주요 내용 : 자전거교육의 이해, 기후변화 교육, 자전거 교수법, 관련 법률, 자전거와 교통, 자전거 구조와 기능의 이해, 자전거 사고 및 응급처리, 자전거 정비, 초급~고급 자전거타기(실기), 시험 등

바) 수료증발급 : 25시간을 모두 채운 참가자에게 시장명의 수료증을 발급함

④ 사업추진방향

: 교육 과정 및 일정 세부 계획 수립 - 3월

: 수료증 발급을 위한 실무협의 - 3월

: 교육장 및 강사 섭외 - 향후협의

: 추후 활동 계획 -수료한 자들을 대상으로 수업진행 시뮬레이션 진행. 시뮬레이션 과정까지 마치고, 하반기부터 요청이 있는 학교에 강사로 활동(교육청 또는 시와 연계하여 각 학교에 홍보 진행)

⑤ 예산계획 : 150만원

- 자전거 이용현황 조사

① 목적

: 전주시의 자전거 이용자 현황을 파악해 자전거 활성화 정책의 현황 파악 및 목표설정을 위한 자료로 활용

② 핵심기조

전주시 기후변화대응 종합계획

: 조사 결과가 향후 전주시 자전거 정책에 반영될 수 있도록 조사의 신뢰성에 중점을 두고 사업 진행

③ 사업추진방향

: 상하반기 각각 1회씩 조사 사업 진행

: 조사자 사전 교육을 통해 정확한 조사가 이뤄지도록 함

: 함께 할 수 있는 단체 및 사업 참가자를 결합시켜 조사 진행

④ 개요

: 시 기 - 2012년 5월 셋째 주 화요일, 10월 둘째 주 화요일

: 장 소 - 전주시 주요 교차로 12곳

: 방 법 - 시민조사단을 통한 직접 조사(첨두, 비첨두 시간대에 15분 간격으로 보행자와 자전거이용자 직접 카운팅)

⑤ 추진내용 및 일정

: 주요 교차로 설정 및 차량 통행량 확인 - 4월 중

: 조사 계획 설정 - 4월 중

: 시민 조사단 모집 - 4월, 9월(전북자전거타기운동본부, 전북환경운동연합, 주부클럽소비자정보센터, 일반 시민 등 총 46명)

: 교통량 데이터 수집 - 6월, 11월

: 조사 결과 집계 - 11월

⑥ 예산계획 : 200만원

- 자전거인의 밤

① 목적

: 자전거 인을 결집하여 향후 자전거 활성화 사업에 지속적인 결합 유도 및 참여자가 중심이 되는 프로그램을 구성하여 시민들이 즐겁게 참여하는 시민들의 축제가 되도록 한다.

② 핵심기조

: 자전거인들의 단합을 통해 시민들이 자전거사업에 지속적으로 결합되도록 지속적인 자전거인의 밤을 추진한다.

③ 개요

가) 추진 기간 : 2012년 9월 22일(토) 오후4시30분~6시

나) 참가 대상 : 자전거 타는 시민, 자전거생활협의회 참가 단체 회원

다) 참가 인원 : 250명

라) 행사 장소 : 시청광장

④ 사업추진방향

가) 추진방법

: 마일리지 및 대행진에 참여한 일반시민들의 적극적인 참여 유도를 이끌어낸다.

: 참여자들이 즐길 수 있는 프로그램을 구성하여 지루하지 않고 즐거운 축제 분위기를 만든다.

나) 추진일정 및 내용

: 세부 행사 기획 - 6월 말

: 홍보 활동 - 8월초 ~ 9월

: 각종 실무 추진(프로그램 세부 구성 및 행사장 분위기 조성 등) - 8월~9월

⑤ 예산계획 : 600만원

- 생활자전거 도로망 형성

① 목적

: 2012년 - 현재 가능한 모든 생활자전거 이용자들의 생활코스를 수집하고 정리 분석해 전주시민의 '주요 실생활 자전거 도로망'을 발굴한다.

: 2013년 - 현장검증을 통해 '주요 실생활 자전거 도로망'의 위험요소를 개선하여 '전주시 생활자전거 도로망'을 형성한다.

② 핵심기조

: '전주시 생활자전거 도로망'을 형성해 적극적으로 자전거이용을 권장할 수 있는 저변 및 타당성과 당위성을 확보하고, 레저형 자전거 이용자와 일반시민을 생활자전거 이용자로 유도한다.

: '전주시 생활자전거 도로망'을 거점으로 자전거 활성화분위기를 조성한다.

: 실제 자전거 이용자에 한해 조사를 실시한다.

③ 개요

가) 수집기간 : 2012년 3월~10월

나) 수집대상 : 자전거마일리지, 자전거인 응원 캠페인, 공용자전거, 자전거 대행진, 자전거 이용현황조사, 자전거인의 밤 등 사업의 모든 참여자

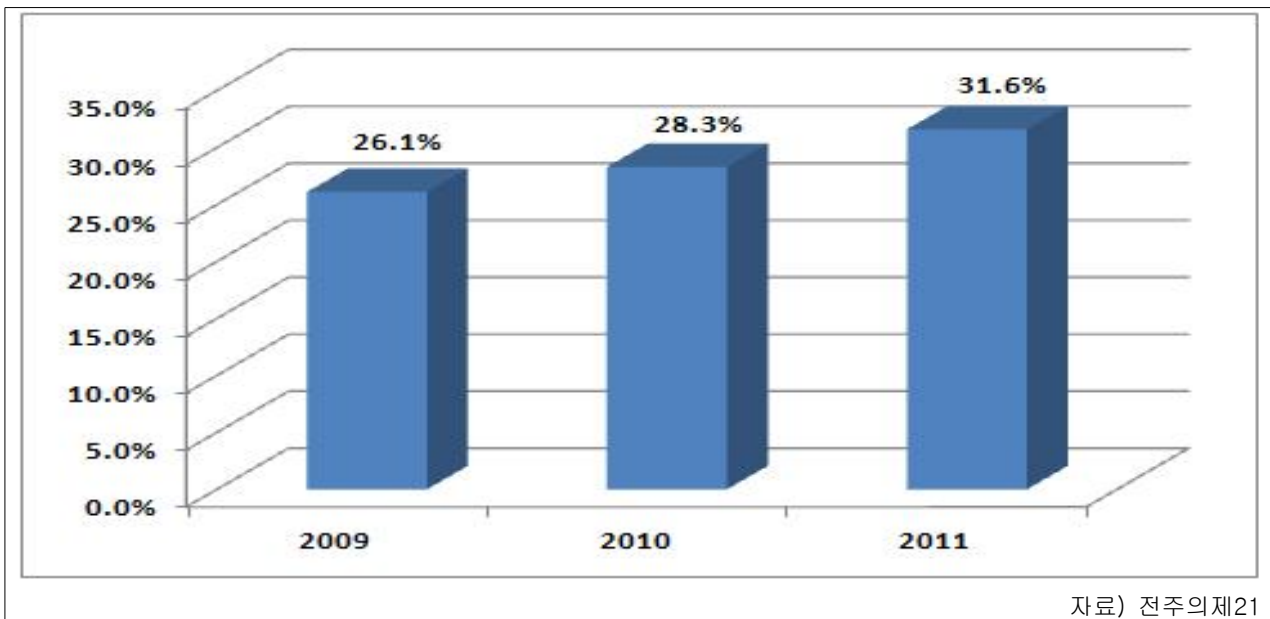
다) 수집방법 : 연구필요(중형 전주시 지도에 자유롭게 애용코스 그리기)

라) 자료정리 : 2012년 11월 ~ 2013년 2월

④ 예산계획 : 50만원

7.2.6 에너지 절약 실천운동 생활화

- 전주시의 경우 전기사용량과 자동차 에너지 사용량을 줄이는 시민에 한해 인센티브를 부여하는 등의 범국민적인 실천운동이 전개되고 있으나 전주의제21에서 조사한 「전주시(완주군 포함) 공동주택 중 월평균 300kWh를 초과 사용한 가구의 비율」을 살펴보면, 전체적으로 증가하는 추이를 보이는 것으로 조사되었다.
- 또한 2011년도 기준 300kWh 이하 사용한 가구는 전국 평균 67.4%와 비교할 때 전주시가 68.4%로 1% 더 많은 것으로 나타났으며, 300kWh 초과 사용한 가구는 전국이 32.6%이지만 전주시는 31.6%로 1% 적게 나타났다. 하지만 2011년도 청주시 300kWh 이하인 71.4%와 수원시인 71.6%를 비교해보면 전주시가 3% 적게 나타났으나 300kWh를 초과한 비율이 타 지역에 비해 높게 나타나 전반적으로 전기 에너지 소비량이 많은 것으로 분석되었다.



(그림 7-5) 전주시 공동주택 중 월평균 300kWh를 초과 사용한 가구의 비율

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

<표 7-17> 도시별 공동주택용 전력 사용량별 점유율 현황

지역 \ 구분	2009		2010		2011	
	300kWh 이하	300kWh 이상	300kWh 이하	300kWh 이상	300kWh 이하	300kWh 이상
전주시	73.9%	26.1%	71.7%	28.3%	68.4%	31.6%
전라북도	78.3%	21.7%	74.8%	25.2%	72.4%	27.6%
청주시	77.1%	22.9%	74%	26%	71.4%	28.6%
수원시	77.5%	22.5%	74.9%	25.1%	71.6%	27.4%
전국	73.9%	26.1%	70%	30%	67.4%	32.6%

자료) 전주의제21, 한국전력공사전북지사

- 다음 표는 전력사용량을 줄이기 위한 NGO 단체, 전주시 입주기업, 공공기관 등의 실천계획(안)을 나타낸 것이다.

<표 7-18> 전력사용량 감소를 위한 실천계획(안)

구분	실천계획(안)
전주시	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생에너지(태양광, 소형풍력 등) 설치 지원 · 고효율 조명기기 교체비용 지원 · 탄소포인트 적극 홍보 · 옥상 및 벽면 녹화, 외부창호 등 설치 지원
공공기관	<ul style="list-style-type: none"> · 옥상 및 벽면 녹화 실시 · 인상된 전기요금에 대한 시민 홍보 실시 · 고효율 조명기기 교체 실시
기업	<ul style="list-style-type: none"> · 옥상 및 벽면 녹화 실시 · 지속적으로 온실가스 배출량 산정 실시 · 에너지소비량이 많은 생산공정 점검 및 교체 · 쿨/온맵시 실천
NGO 단체	<ul style="list-style-type: none"> · 전력소비량이 많은 냉난방기구의 적극 홍보 · 효율적인 에너지 소비방식에 대한 교육 실시

7.2.7 Eco Road 조성을 통한 녹색도시 건설

- 녹색도시라 함은 압축형 도시공간구조, 복합토지이용, 대중교통 중심의 교통체계, 신·재생에너지 활용 및 물·수자원구조 등의 환경오염과 온실가스 배출을 최소화한 도시를 말하며, 1992년 리우회의 이후 전 세계에서 개발과 환경보전을 조화시키기 위하여 '환경적으로 건전하고 지속가능한 개발'이라는 전제아래 도시지역의 환경문제를 해결하고 환경보전과 개발을 조화시키기 위한 방안의 하나로 도시개발·도시계획·환경계획 분야에서 대두된 개념이다.
- 또한 정부에서는 최근에 조성 중인 신도시(검단, 동탄2, 아산탕정)를 중심으로 제로(zero) 에너지타운, 에너지자립마을, 저탄소 녹색마을 등의 명칭으로 저탄소 녹색도시 시범마을 조성사업을 추진 중에 있다.
- 도로의 경우 이동오염원으로 도시 CO₂ 배출량의 약 27%를 차지하는 중요한 오염원으로 작용하고 있으며, 녹색도시 건설을 위해 도시 환경오염의 주범인 도로의 환경부하를 최소화하는 도시부 친환경 도로(Eco Road : 도로의 계획·설계·공사·유지관리에 따른 환경영향을 고려하여 자연생태계, 경제·사회·보건 환경피해를 최소화하는 도로)의 조성이 절실히 필요한 실정이다.
- 현재 국토해양부에서(지자체 보조 50%) 2009년 3월부터 2012년 12월까지 중기사업으로 U-Eco Road 조성 사업을 진행 중에 있으며, 사업의 주요 내용은 다음과 같다.
 - U-Eco Drive 관리·운영 체계 설치
 - 비산먼지 흡착제거 시설 설치
 - 노면온도(대기온도) 저감 장치 설치
 - 비점오염 처리 및 재활용 시설 설치
 - 도시경관(조명) 연출 시설 설치
- 다음 표는 국토해양부에서 제시한 연도별 예산소요 및 고용인원을 나타낸 것이다(신규사업, 국고보조율 50%).

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

<표 7-19> 연도별 예산소요 및 고용인원

(단위 : 억 원, 명)

구분		합계	2009년		2010년	2011년	2012년
			기존	추가			
금액	국비(%)	160	-	10	50	50	50
	지방비(%)	150	-	-	50	50	50
	민간(%)		-				
	총계	310	-	10	100	100	100
일자리 수		920	-	20	300	300	300

자료) 녹색뉴딜사업 설명자료 中 일부, 2009

- Eco Road 조성 사업을 통한 기대효과는 도시공간의 환경부하를 줄이고, 자연과 공생하는 도시환경을 조성하는 것이다.
- 현재 전주시의 경우 자동차 등록대수는 지속적으로 증가되고 있는 추세이며, 이에 따른 온실가스 배출량 역시 증가되고 있는 것으로 분석되었다.

<표 7-20> 전주시 연도별 자동차 등록현황

(단위 : 대, %)

구분	승용차	승합차	화물차	특수차	계	증감량
2000	107,925	17,741	33,079	276	159,021	-
2001	119,366	14,401	35,177	289	169,233	△6.4
2002	130,700	15,022	36,662	316	182,700	△8.0
2003	137,015	14,785	37,495	310	189,605	△3.8
2004	143,181	13,903	38,125	299	195,508	△3.1
2005	149,925	12,611	38,432	315	201,283	△3.0
2006	157,605	12,492	38,607	320	209,024	△3.8
2007	163,551	12,477	38,284	380	214,692	△2.7
2008	168,709	12,517	36,950	381	218,557	△1.8
2009	178,435	12,384	36,848	416	228,083	△4.4
2010	188,343	12,240	36,958	454	237,995	△4.3

자료) 전주시 통계연보

- 따라서, 전주시에 새로 조성되는 신도시의 경우 지속가능한 친환경 개발을 통해 개성과 쾌적성이 살아 숨쉬도록 조성하며, 보행자 중심의 교통체계와 자전거 이용자들의 안전을 최우선적으로 고려한 자전거 도로, 다양한 녹지 및 수변 공간을 확보하도록 한다.

7.2.8 생활습관 바꾸기 운동 전개

- 다음 표는 그린스타트에서 제공하고 있는 「녹색생활 실천을 위한 생활습관」의 일부를 나타낸 것으로서, 녹색생활이란 일상생활 속에서 자원과 에너지를 현명하고 친환경적으로 이용하여 온실가스 배출을 적게 하고 저탄소 녹색사회를 구현하고자 하는 생활습관을 말한다.
- 가정에서 손쉽게 할 수 있는 방법 중 하나인 냉난방 온도조절의 경우 1°C 조정할 경우 연간 110kg CO₂와 34,000원의 냉난방 비용을 줄일 수 있으며, 백열등을 형광등으로 교체 시 연간 17kg CO₂ 절감, 일주일에 하루만 승용차 이용을 줄일 경우 연간 445kg CO₂ 절감, 분리수거를 철저히 할 경우 연간 188kg CO₂ 절감을 할 수 있는 것으로 조사되었다.
- 사무실 생활습관 개선방법 중 엘리베이터 1회 사용을 줄일 경우 12.7g의 CO₂를 절감할 수 있고, 하루 1시간 형광등 15개를 끌 경우 연간 74kg CO₂ 절감, 하루 종이컵 사용을 5개 줄일 경우 연간 74kg CO₂ 절감을 할 수 있는 것으로 조사되었다.
- 유통매장의 경우 옥외용 형광등을 LED등으로 교체하면 개당 연간 74kg CO₂ 절감, 친환경 상품을 사용할 경우 가정 당 연간 350kg CO₂ 절감, 포장재 1kg을 줄일 경우 약 120g의 CO₂를 절감할 수 있는 것으로 조사되었다.
- 운송할 때 녹색생활 실천 생활습관 중 경제속도를 준수 할 경우 최대 6%의 연료 절감, 5분 공회전을 줄일 시 연간 121kg CO₂ 절감, 에어컨을 줄일 경우 최대 20%의 연료 소비를 절감할 수 있는 것으로 조사되었다.

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

<표 7-21> 녹색생활 실천을 위한 생활습관

가정에서	직장에서
<ul style="list-style-type: none"> · 여름엔 26℃ 이상, 겨울엔 20℃ 이하로 유지 · 절전형 전등으로 교체 · 가전제품 플러그 뽑기 · 걷기>자전거타기>대중교통 이용 생활화 · 장바구니 애용하기 · 친환경 상품 구매하기 · 샤워 시간은 줄이고, 빨래는 모아서 하기 · 음식은 적다고 느낄 만큼만 조리하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 쿨/온 맵시 실천하기 · 퇴근 시 전기 플러그 뽑기 · 컴퓨터를 쓰지 않을 때는 전원 끄기 · 4층 이하는 계단 이용 · 점심시간에 조명 및 냉·난방기 끄기 · 이면지 다시 사용하기 · 개인컵 사용하기 · 출·퇴근 시 대중교통 이용하기
유통매장에서	운송할 때
<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 관리표준과 절약목표 설정 · 절전형 조명으로 교체 · 에너지 절약형 장치 설치 · 포장재는 줄이고, 포장 쓰레기는 분리배출 · 이메일과 문자메세지로 홍보하기 · 자전거 편의 시설 설치 · 실내 공기질 향상에 노력 	<ul style="list-style-type: none"> · 경제속도(60~80km) 준수하기 · 과적하지 않기 · 물건을 싣고 내릴 때는 시동 끄기 · 혼잡 구간과 시간을 파악하여 운행 효율 증가 · 물류터미널 공동이용으로 화물 수송·배송거리 단축하기 · 주기적으로 차량 점검하기

자료) 그린스타트

<참 고>

녹색생활 실천 캠페인

- 환경부와 대통령 직속 녹색성장위원회는 제 41회 '지구의 날'(2011.4.22)을 맞이하여 녹색생활의 실천을 위한 다양한 캠페인을 관계부처·지자체·시민단체 등과 함께 전개하였다.
- 이 캠페인은 급격한 기후변화에 대응하고, 당면한 에너지 위기를 극복할 수 있도록 '녹색생활의 중요성을 이해하고 나부터 실천'하는 실천의지를 다지기 위해 계획되었으며, 4월 16일(토) 경북 상주에서 개최되는 '제 3회 대한민국 자전거 축전'(행정안전부 주관) 개막식을 시작으로, 대중교통 이용 활성화를 위한 '녹색출근 실천'(4.18, 환경부 주관), '여성단체 에너지 절약 실천운동 선포식'(4.21, 여성가족부 주관), '전국 한등 끄기'(4.22, 환경부·지자체 공동주관) 등 전국적으로 750여 개의 다양한 행사가 개최되었다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 7-22> 2011년 전북지역 녹색생활 실천 캠페인 주요 행사

지역	행사명	장소	일시	주최/주관
전북	녹색사회로 가는 열차!	전주 전역	11.4.22(금)	전주지방환경청
	환경을 생각하는 착한 소비자 교육	환경청	11.4.17(일)	전주지방환경청
	태양광 자동차 만들기 체험	전주 시내	11.4.30(토)	전주지방환경청
	어린이 환경 동요제, 환경연극제	전역	11.4.17~22 (6일간)	전라북도 /그린웨이 축제위원회
	기후변화대응, 탄소포인트제도 설명 및 가입 안내	도산그린마을	11.4.19(화) 13:00~15:00	고창군
	녹색생활 실천 서약 운동 전개	읍면동사무소, 민원실, 각종 행사장등	11.4.18~29	김제시
	녹색실천, 서명운동, 탄소포인트제 홍보, 쓰레기 수거, 토종어류 방류행사	남원시 및 신동면, 도통동 벤치공원일대	11.4.20~22	남원시
	녹색가게 운영	반딧불장터 내 녹색가게	11.4.21(목)	무주군
	농촌지역 소량 폐비닐 수거, 녹색생활 실천 환경 교육	순창군 전역	11.4.18~22	순창군
	각 가정의 에너지 진단 및 에너지 감축요령 안내	각 세대 방문	11.4.18~22	완주군
	도심 및 만경강 자전거 투어 진행	숨리에술회관	11.4.23(토) 9:00	그린스타트익산 네트워크 /익산의제21

제7장 시민 녹색생활실천운동 참여 및 확산 방안 발굴

국가 녹색생활 사업목록(1)

(총 33개, 총 15억 원)

시도명	사업내용
서울시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대기·교통정보 송·수신시스템 개발·운영 - 서울시 대기정보와 교통정보를 연계할 송수신시스템 개발
부산시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 맞춤형 녹색교육 기반구축 - 녹색관련 교육기관과 협력하여 다양한 교육프로그램 운영 ▶ 녹색생활실천 포스터 및 UCC 공모전 실시 - 학생, 시민대상 녹색생활 주제로 공모전 개최
대구시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 찾아가는 그린에너지 체험교실 운영 - 재생가능에너지 및 인간동력 체험기자재 구입 및 교육 ▶ 도시철도역사 주변 자전거 시설 확충(보관대) - 자전거수요가 많은 역사주변 자전거 보관대 등 설치
인천시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 탄소줄이기 111 캠페인 확산 - 탄소줄이기 홍보물 제작, 자동차 온실가스 계측기 탑재 및 맵 작성 ▶ 기후변화 순회교육 추진 - 어린이, 학생 및 시민대상 기후변화 정기·순회 교육
광주시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학교 교육을 통한 녹색성장 활성화 - 미래세대 환경교육 강화를 위한 환경교재 제작·활용 ▶ 녹색성장 실천운동 - 녹색생활실천 대 시민 교육 및 실천방법 교육
대전시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 녹색성장 자가발전 체험공원 조성 - 기존 공원에 자가발전 자전거, 녹색체험 기구 설치 ▶ 찾아가는 녹색생활 체험교육 실시 - 시민대상 직접 찾아가서 원하는 녹색교육 실시
울산시	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1가정 1 녹색식물 가꾸기 사업 - 베란다 내 친환경 그린텃밭(Green Box)을 보급사업 ▶ 시민대상 녹색성장 우수사례 현장체험
경기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ '움직이는 녹색성장 배움터' 설치 및 운영 - 차량영상관, 체험전시관 및 체험놀이시설 설치·운영 ▶ '신재생에너지 전시관' 전시물 보강 및 보수 - 에너지 절약 체험공간 보완 및 양상장비 보강
충북	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 녹색성장 체험놀이터 조성(1개소) - 신재생에너지 체험, 자가발전 놀이기구 설치 등 ▶ 자전거 이용 교통안전 교육 추진 - 초·중등 학생, 일반시민 대상 방문 순회교육 ▶ 3대가 함께하는 녹색성장 활성화 - 녹색생활 실천 인형극 순회공연

전주시 기후변화대응 종합계획

국가 녹색생활 사업목록(2) (총 33개, 총 15억 원)

시도명	사업내용
충남	▶중소사업장 온실가스 배출량조사 - 종업원 300인 미만 사업장(30개)대상 온실가스 컨설팅 - 종사자 대상 녹색교육 실시
	▶유치·유아원생 대상 숲속 환경교실 운영 - 녹색생활 실천방법 교육 및 체험학습 추진
전북	▶녹색생활실천 청소년 홍보대사 운영 - 녹색생활실천 청소년 홍보대사 선발 - 탄소포인트 가입 위한 안내홍보물 제작
	▶녹색교통 만들기 - 폐자전거 300대 수리 후 공공기관 등에 보급
	▶탄소중립 프로그램 운영 - 탄소배출 줄이기 행사(음악회) 개최 및 녹색생활 체험 시시
전남	▶녹색성장 체험교육의 장 마련 - 이동 체험전시관 운영을 통한 지역주민대상 녹색교육 - 관내 녹색성장 체험시설을 통합하여 현장체험교육
경북	▶녹색 김천 그린코디 운영(교육비, 전력진단 등)
	▶영주 시내 건물에 대한 옥상 녹화사업
	▶문경 5대 관광지주변 자원재활용 수거함 설치
	▶성주 녹색생활실천 Green마을 조성(자원 모으기 대회)
경남	▶녹색어촌 지킴이 “마을 앞바다 자율정화사업” 실시 - 거제시 해양쓰레기 자율정화 및 상시 수거체계 구축
	▶공룡엑스포 주제관 옥상녹화사업 - 고성군 공룡엑스포 주제관 빗물 재활용 저장소 설치 등
제주	▶저탄소 녹색생활 실천 블로그 경진대회 - 녹색실천 우수 블로그에 시상 및 포상 지급
	▶주민밀착형 녹색체험교육 운영
	▶대로변 건축물 옥상녹화 조성사업

제 8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

8.1 기후변화대응 추진체계 구축

8.2 기후변화대응정책의 효과 분석 및 평가 방안

8.3 소요예산 및 자원 조달방안

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

8.1 기후변화대응 추진체계 구축

8.1.1 기후변화대응을 위한 연차별 추진계획(로드맵)

- 다음 (그림 8-1)은 전주시 기후변화대응을 위한 연차별 추진계획(로드맵)을 나타낸 것으로, 환경부·국립환경과학원에서 제공하는 『역추적기법 모델』을 사용하여 작성한 것이다.
- 본 과제에서 제시한 전주시 기후변화대응 저감대책의 경우 각 부문별로 총 17개 사업(세부 대책의 경우 총 78개 사업)이며, 모든 사업은 2013년에 시작하는 것으로 작성하였다.
- 다음 (그림 8-2)는 전주시 2020년 배출량 온실가스 배출량 대비 각 부문별 저감대책에 대한 저감량을 연차별 그래프로 나타낸 것이며, 수송부문의 저감량이 타 부문의 저감량에 비해 가장 많은 것으로 조사되었다.
- 전주시 기후변화대응 사업 중 상업·공공부문의 녹색생활 실천 및 활성화(실내 냉난방 온도 제한, 업무이후 소등 실천 및 확대 등)가 304,647tonCO₂로 가장 많은 감축 잠재(목표)량을 가지고 있는 것으로 조사되었으며, 농·축산부문의 환경시설 에너지화(유기성폐기물 에너지화)가 5,639tonCO₂로 가장 적은 감축 잠재(목표)량을 가지고 있는 것으로 조사되었다.

구분	2005년	2020년
BAU	8,437,000	9,354,000
상업부문	3,521,000	3,868,000
수송부문	3,057,000	2,663,000
가정부문	1,859,000	2,823,000
상업·공공부문		
폐기물부문		
농·축산부문		
공공부문		
기타부문 1		
기타부문 2		
BAU 합계	8,437,000	9,354,000

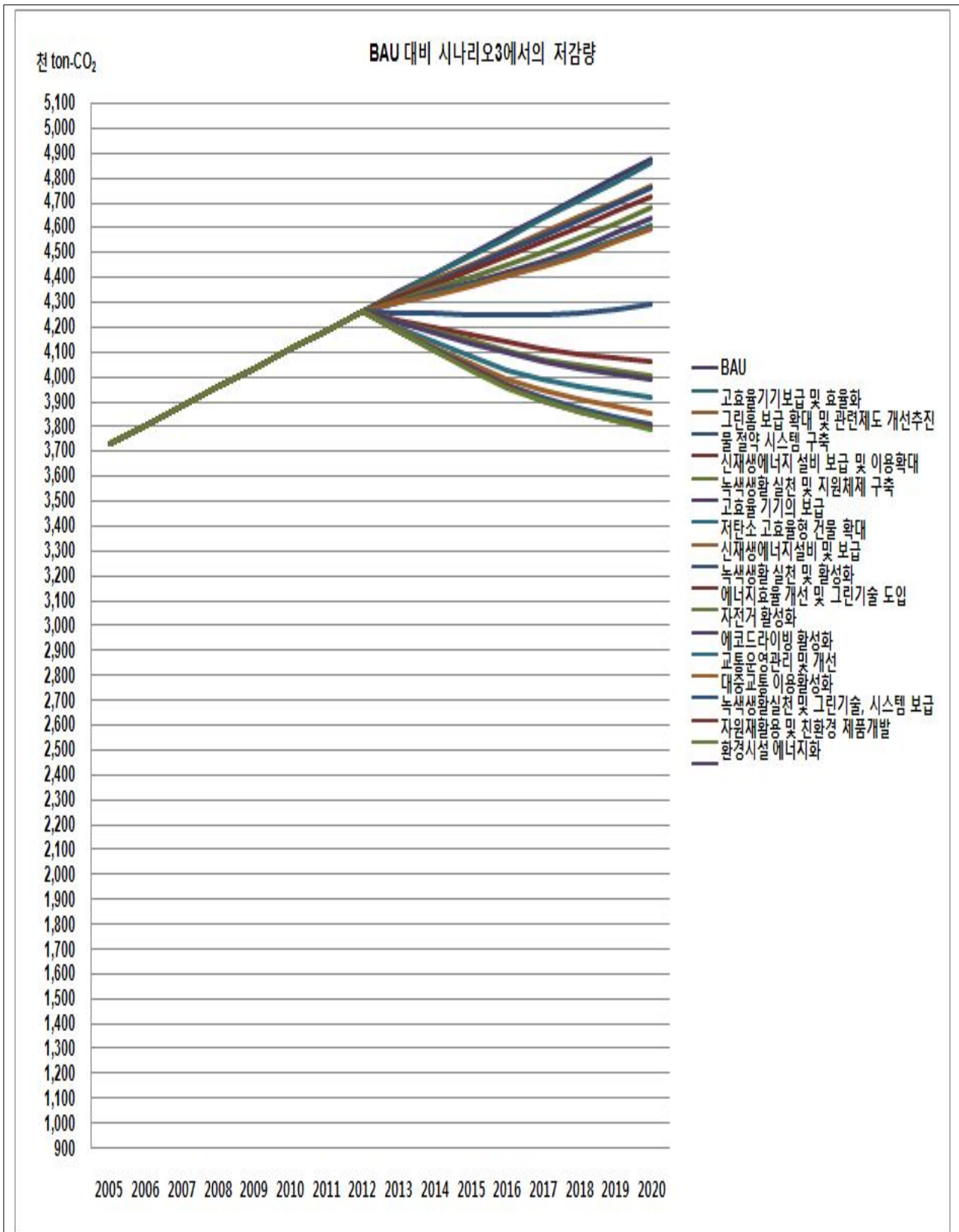
(그림 8-1) 역추적기법 모델 개요

전주시 기후변화대응 종합계획

저감대책	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
고효율기기보급 및 효율화	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
그린홈 보급 확대 및 관련제도 개선추진	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
물 절약 시스템 구축	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
신재생에너지 설비 보급 및 이용확대	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
녹색생활 실천 및 지원체제 구축	20%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%
고효율 기기의 보급	17%	33%	50%	67%	83%	100%	100%	100%
저탄소 고효율형 건물 확대	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
신재생에너지설비 및 보급	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
녹색생활 실천 및 활성화	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
에너지효율 개선 및 그린기술 도입	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
자전거 활성화	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
에코드라이빙 활성화	33%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
교통운영관리 및 개선	25%	50%	75%	100%	100%	100%	100%	100%
대중교통 이용활성화	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
녹색생활실천 및 그린기술, 시스템 보급	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%
자원재활용 및 친환경 제품개발	17%	33%	50%	67%	83%	100%	100%	100%
환경시설 에너지화	33%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

(그림 8-2) 기후변화대응을 위한 연차별 로드맵

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축



(그림 8-3) 2020년 배출량 대비 저감량(시나리오 3)

전주시 기후변화대응 종합계획

8.1.2 기후변화대응을 위한 조직검토

- 현재 전주시의 경우 기후변화 업무는 환경과의 기후변화팀에서 담당하며, 환경과 조직도 및 업무분장 내용은 다음과 같다.



(그림 8-4) 전주시 환경과 조직도

<표 8-1> 환경과 업무분장내용

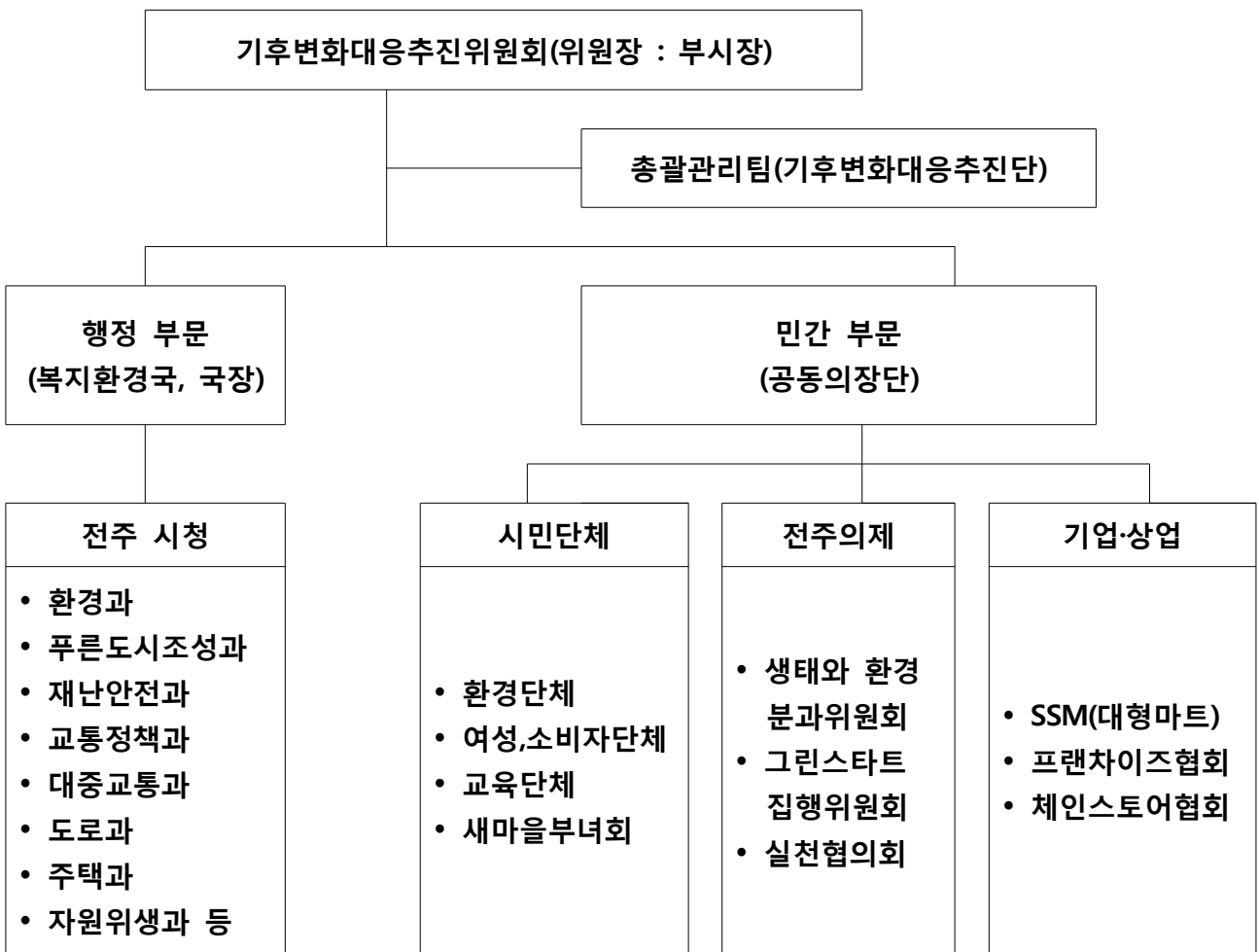
담당	업무분장내용
환경관리	- 수질오염총량제, 비점오염원, 전주천·삼천 수질개선 업무 - 환경보전종합계획, 환경오염배출시설 등 인·허가 및 신고업무 - 생태계 및 자연환경 보전지구 지정·운영
기후변화	- 탄소포인트제, 녹색생활 실천을 위한 교육·홍보 - 온실가스 배출권 거래제 추진 - 도심소류지 생태공원 조성사업, 대기오염자동측정소 운영 - 기후변화대응 및 적응 계획
신재생에너지	- 에너지관련 업무계획 수립 - 도시가스확대보급사업 - 연료의 안정적 공급대책 - 신재생에너지 종합기획 및 조정
환경지도	- 배출업소 등급 조정관리, 환경오염물질 배출사업장 지도점검 - 자동차 배출가스 지도점검, 실내공기질 관리, - 개인 하수처리시설 및 가축분뇨 배출시설 점검 - 석면관련 업무
체험시설관리	- 전주자연생태박물관 운영관리 총괄 - 박물관 전시물 유지관리 - 자원봉사자 확보 운영 및 관리

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

- 기후변화 대응의 경우 한 부서가 아닌 교통, 주택, 환경, 재난, 산림 등 거의 모든 부서에서 이루어져야 하는 업무로써 부서들 간의 유기적 협조가 이루어져야하고, 전주시의 경우 기후변화 담당팀이 있으나 기후변화 완화/적응 정책 수립, 기후변화 대응 홍보 등 부문별 전문 인력이 부족한 실정이다.
- 따라서 전주시 기후변화 대응 계획의 효과적인 집행 및 운영을 위해서는 전문 인력을 확충하고, 기후변화대응추진위원회와 기후변화대응추진단 등의 조직 구성이 필요하다고 판단된다.

1) 전주시 기후변화대응 추진위원회 신설(안)

- 다음 그림은 전주시 기후변화의 전체적인 정책 수립과 시행·평가 등을 위한 기후변화대응 추진위원회 구성(안)을 나타낸 것이다.



(그림 8-5) 전주시 기후변화대응추진위원회 구성도(안)

전주시 기후변화대응 종합계획

- 다음은 기후변화대응추진위원회의 주요 업무내용을 나타낸 것으로, 총괄관리 팀은 기후변화 정책 수립 및 추진과 팀 운영 등에 관한 모든 업무를 총괄한다.

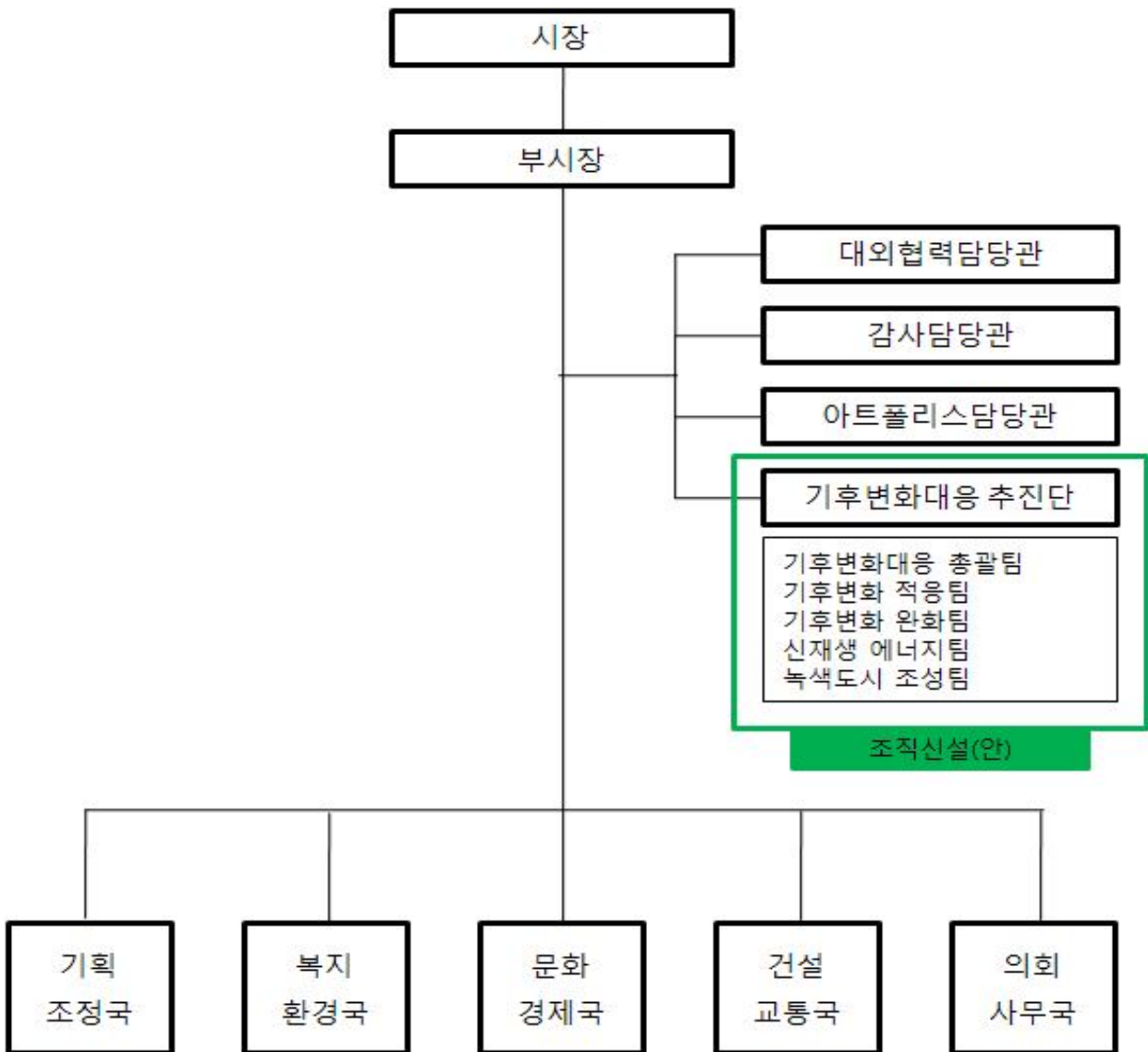
<표 8-2> 기후변화대응추진위원회(안) 주요 업무 내용

주요 업무 내용	
행정 부문	민간 부문
<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화대응 종합계획 수립 • 기후변화적응 세부추진계획 수립 및 시행 • 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 추진 • 그린스타트 전주 네트워크 운영 • 녹지관리 종합기획 및 홍보 • 주요시책 발굴 및 국가예산 확보 • 천년전주 푸른 도시 가꾸기 계획 수립 및 추진 • 기후변화적응대책(생태계 관리, 열섬효과 저감 계획 수립 및 시행, 이상기후 대처 방안 수관리 시스템 등) • 폐기물부문 온실가스·에너지 목표관리제 	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색생활 실천을 위한 교육·홍보 추진 • 기후변화대응 공동기획방송추진 • 기후변화홍보활동 및 주민교육사업 추진 • 주민설문조사를 통한 지표 홍보 • 민간 주도 자전거대행진 추진 • 자전거 마일리지 사업 추진 • 공용자전거활성화 사업 • 전주자전거인의 밤 • 대규모 나눔장터 추진 • 우리동네 나눔장터 추진 • 안전한 먹을거리한마당 추진

2) 전주시 기후변화대응추진단 신설(안)

- 기후변화대응 종합계획을 수립한 후 각 부서별로 세부 이행계획을 수립하고 추진상황 등을 정기적으로 모니터링 하는 체계를 갖추어야 하는 「저탄소 녹색성장기본법」에 따라 전주시 기후변화대응추진단 신설(안)을 제시하였다.
- 전주시 기후변화대응 추진단의 경우는 단장 1명과 5명의 팀장으로 구성되며, 팀원은 각 팀의 담당역할에 따라 2명 또는 3명으로 구성된다. 5개 팀명은 기후변화대응 총괄팀, 기후변화 적응팀, 기후변화 완화팀, 신재생 에너지팀, 녹색도시 조성팀이다.
- 또한, 추진단은 효율적인 업무 수행을 위해 민간부문 기후변화대응추진위원회의 자문을 지속적으로 구한다.
- 기후변화대응 추진단은 각 부서별로 기후변화 업무 이행 상황을 점검하고 각 부서별 기후변화 대응 계획을 종합하여 분기별(또는 년도별)로 부서장 주관 하에 보고회를 개최하고, 기후변화대응위원회의 의견을 수렴하여 부서별 기후변화대응 정책의 수정 및 보완이 이루어지도록 한다.

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축



(그림 8-6) 전주시 기후변화 대응 추진단 신설(안)

8.2 기후변화대응 정책의 효과 분석 및 평가 방안

8.2.1 기후변화대응의 효과 분석 방법

1) 온실가스 감축효과 분석 방법 조사

- 온실가스 감축 목표 효과 분석을 위해 다양한 지수가 사용되고 있다. 이와 같은 다양한 지수를 지역 여건 및 정책에 타당한 지수를 선정하게나, 지역 특성에 적합한 지수를 개발하는 방법 등이 있다.
- 다음의 표는 국내외 온실가스 감축효과 분석을 위한 지수를 나타내고 있다.

<표 8-3> 온실가스 감축효과 분석 방법 사례

지수	내용
환경성과지수 (EPI : Environmental Performance Index)	세계경제포럼에서 예일 대학과 컬럼비아 대학에 의뢰하여 개발한 지수
환경지속성지수 (ESI : Environmental Sustainability Index)	세계경제포럼(WEF)인 다보스포럼에서 2~3년마다 발표하는 환경관련 국가역량지수
기후변화성과지수 (CCPI : Climate Change Performance Index)	기후변화 대응능력을 산정하는 지수
기후위험지수(CRI : Climate Risk Index)	기후변화에 취약한 정도를 평가하는 지수
기후위기지표(CCI : Climate Crisis Index)	지구온난화의 심각성과 예방 노력을 위한 시급성을 고취하기 위해 기후변화 센터와 고려대학교 생명환경과학대학원 기후환경공학과가 함께 개발한 지수
산업계 기후변화 경쟁력 지수(KCCI)	대한상공회의소 지속가능 경영원과 에너지 관리공단에서 개발
기후변화보호지수	독일의 비영리 민간기후연구소인 'GermanWatch'가 온실가스 감축 노력을 계량화
환경취약성지수 (Environmental Vulnerability Index)	남태평양 응용 Geoscience위원회(SOPAC), 유엔환경계획(UNEP)이 자연환경에 대한 취약성 지수로 개발
FTSE 환경기술지수 (FTSE Environmental Technology Index Series)	전 세계적으로 기업의 실적을 측정 포함하여 환경기술의 개발에서 핵심이 되는 사업을 하는 기업의 활동을 평가하기 위한 지수
녹색생활역량지수	삼성경제연구원에서는 녹색생활 확산의 잠재력을 녹색생활 역량으로 정의
녹색경쟁력지수 (GCI : Green Competitiveness Index)	경제활동 과정에서 발생하는 온실가스를 어느 정도 감축하고 있는지 평가하는 지표로 구성
녹색성장 종합평가지수	한국과학기술한림원과 과학기술정책연구원이 종합적 평가지수를 개발
지구 생태지수(LPI : Living Planet Index)	삼림, 담수와 해양 생태에 존재하는 종들과 연관된 각각의 세 지수에 대한 평균으로 계산

자료) 전북대학교 특성화대학원 보고서, 2012

2) 온실가스 감축효과 분석을 위한 체크리스트

- 전주시의 온실가스 감축효과 분석을 위한 한 방법으로 전북대 기후변화특성화 대학원에서 개발된 체크리스트를 이용하는 방법도 타당할 것으로 평가된다.
- 체크리스트의 세부 내용은 다음과 같다.
 - ① 감축사업 일반사항 : 감축사업명, 사업분야, 관리번호, 담당자, 책임부서, 평가일시를 기입하여 감축정책에 대한 일반정보를 제공함
 - ② 감축사업 계획(정량+정성) : 목표연도까지의 정량 및 정성목표를 기입하고 예산사업일 경우 예산투자 계획을 기입함(로드맵 작성). 또한, 사업세부내용을 기술하여 사업정보를 제공함
 - ③ 사업 효율성 평가(정성) : 사업추진이 온실가스 감축에 얼마나 효율적인지 부합성, 수월성, 추진가능성, 구체성, 연계통합성 항목에 대해 5단계 정성평가(매우 불량, 불량, 보통, 양호, 매우 양보)를 수행함
 - ④ 사업 효과성 평가(정량) : 사업추진을 통해 얼마나 온실가스를 감축하였는지 온실가스 감축량 또는 에너지 절약량으로 정량적으로 산정함. 계산에 사용한 감축량 산정식과 톤당 감축비용을 기입함
 - ⑤ 성과관리(정량) : 사업 효과성 평가 결과를 토대로 목표대비 감축목표 달성율, 사업진행율을 기입함. 단, 정량평가가 어려울 경우 생략할 수 있음
 - ⑥ 시스템 다이내믹스 분석 : 온실가스 감축사업의 인과지도를 작성하고, 사업의 구조를 분석하여, 현재 추진 중인 정책의 현황분석과 향후 발생할 수 있는 문제에 대해 해결방안을 모색함
 - ⑦ 사업의 수정보완 또는 변경 : 이상의 평가결과를 종합적으로 분석하여 사업의 수정보완 또는 차년도 계속추진 여부를 판단하고, 필요시 시급성이 있는 신규정책으로 변경할 수 있도록 함

전주시 기후변화대응 종합계획

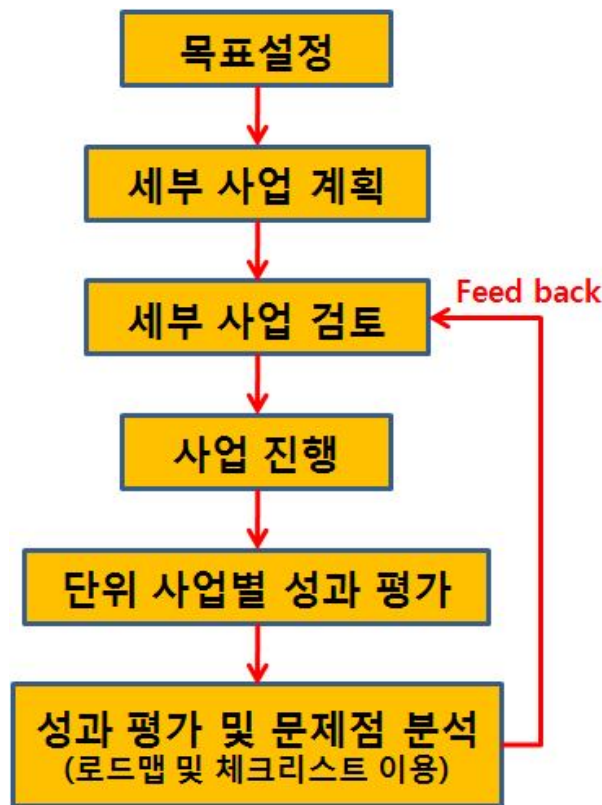
<표 8-4> 온실가스 감축정책 세부 사업별 체크리스트(안)

감축사업명						사업분야	
관리번호						책임부서	
담당자						평가일시	
사업목표	※정성적 목표를 기술함						
	2011	2012	2013	2014	2015	2020	
사업규모(량)							
온실가스(에너지) 감축							
예산투자							
사업내용	※ 사업 세부내용을 기술함						
사업 효율성 평가							
부합성	수월성	추진가능성	구체성	연계통합성			
※정성평가(5단계)	※정성평가(5단계)	※정성평가(5단계)	※정성평가(5단계)	※정성평가(5단계)			
평가결과	※정성평가 종합(5단계)						
	※평가 결과에 대한 상세 내용을 기술함(정성적 부분)						
사업 효과성 평가							
저탄소 효과	에너지 절약	감축량 산정식			사업 경제성		
온실가스 저감량 (tCO ₂ e)	에너지 절약량 (TOE)	관계식 (배출계수 등)			톤당 감축비용 (원 / tCO ₂ e)		
※정량평가	※정량평가				※예산사업일 경우		
평가결과	※평가 결과에 대한 상세 내용을 기술함(정량 + 정성적 부분)						
성과관리	2011	2012	2013		2014		
목표 달성율							
사업 집행율							
시스템 다이내믹스(SD) 분석	※현황 및 구조적 문제점 기술		SD 인과지도				
사업 수정보완 또는 변경사항	※계획목표 및 사업내용 수정사항, 신규정책의 필요성 기재					종합 결과	※사업추진 가/부(변경)/보완

자료) 전북대학교 특성화대학원 보고서, 2012

8.2.2 기후변화대응 사업 평가 방법

- 기후변화 대응 사업을 성공하기 위해서는 사업 시작 전에 세부적인 효과분석 및 검토를 수행하고 문제점이 발견 시 수정 및 보완 후 재 효과분석 및 검토 작업이 이루어 져야 한다.
- 사업 진행과정 중에서 주기적인 단위 사업별 성과를 평가하고 문제점에 대한 지속적인 개선이 이루어 져야 한다.
- 그러므로 사업의 효과적인 평가는 다음그림과 같이 지속적인 세부사업 검토와 문제점 평가가 이루어지고, 보완 후 다시 feed back 하여 처음과 같은 방법으로 사업 평가가 이뤄 져야 한다.



(그림 8-7) 세부사업별 평가 방법

- 사업별 성과를 평가는 계획, 집행, 완료, 완료 후 단계로 구분하여 계획단계에는 사업성과 사업효과 평가, 집행단계에는 적정성을 평가, 완료단계에는 온실가스 저감성과도 및 사업이행도 평가, 완료 후 단계에는 결과 반영 평가를 수행한다.

전주시 기후변화대응 종합계획

<표 8-5> 온실가스 감축정책 세부 사업별 평가시점에 따른 평가 내용

평가시점		평가목적	내용
계획단계	감축계획 수립 및 감축사업 선정	사업성 평가 (능률성)	온실가스 감축사업 관련 예산, 인력, 시간, 역량은 한정적임. 따라서 다양한 사업(안) 중에서 전주시가 이행하기에 적합한 감축사업을 선택하고 집중적으로 투자함으로써 온실가스 감축목표를 달성하는 데 효과적으로 기여함(투입-산출)
		사업효과 평가	환경오염저감, 에너지 절약, 도시미기후 조절 등 온실가스 감축으로 인한 기후변화 대응 효과성을 평가하여 사업 선정에 반영
집행단계	집행과정	적정성	적절하고 계획된 절차에 따라 사업집행이 원활하게 진행되었는가에 대한 평가
완료단계	사업집행 성과	온실가스 감축성과도	사업이행의 결과 온실가스 감축량 정도 및 목표달성의 기여수준
		사업이행도	계획한 사업목표량의 이행정도 및 진도 분석
완료 후 단계	평가결과의 환류	결과 반영	차기 감축사업 추진계획에 평가결과의 반영여부에 대한 평가

자료) 서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링방안 연구, 서울시정개발연구원, 2011

1) 계획단계의 사업 평가

- 계획단계(1단계)의 감축계획 수립 및 감축사업 선정은 평가 목적에 따라 사업성 평가와 사업효과 평가로 구분된다.
- 능률성 평가를 위한 사업성 평가원칙은 부합성, 감축목표 달성의 수월성, 추진가능성, 구체성, 연계통합성으로 구분할 수 있으며, 그 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

<표 8-6> 온실가스 감축계획의 평가 원칙

평가원칙	내용
부합성	서울시가 수립한 기후변화 대응 관련 정책과 감축사업과의 상호 연계성
수월성	실제 감축사업 이행을 통해서 온실가스 감축목표 달성에 기여하는 정도
추진가능성	선정된 감축사업에 대한 서울시의 기술, 제도적 여건 등의 추진역량
구체성	감축량, 사업량, 일정표, 소요예산, 재원도달 등 감축사업의 원활한 이행가능성
연계통합성	중앙정부 및 관련기관의 기후변화 대응 및 온실가스 감축 정책과의 관련성 정도

자료) 서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링방안 연구, 서울시정개발연구원, 2011

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

- 5대 평가원칙을 통합하여 온실가스 감축사업 계획의 수송부문 수요관리에 대한 예시를 다음과 같다.
- 각 평가원칙별 가중치는 부합성이 0.005, 수월성이 0.3, 구체성이 0.25, 연계통합성이 0.005이다.
- 이와 같은 평가에 의하여 종합결과가 미흡으로 산출될 경우에는 사업을 재검토해야 한다.

<표 8-7> 온실가스 감축계획의 평가 방법(예시)

평가원칙(가중치)		사업명	대중교통의 고급화	자전거 네트워크	카 셰어링
부합성 (0.005)	시정운영 계획		양호	양호	미흡
	대중교통 기본 계획		미흡	미흡	미흡
	도시 기본 계획		양호	양호	양호
	친환경에너지 기본계획		양호	양호	양호
수월성 (0.3)	원단위 배출계수		양호	양호	미흡
	재정수요		양호	양호	양호
	비용편익		양호	양호	양호
추진 가능성 (0.35)	전문인력 배치		양호	양호	미흡
	세부사업계획		보통	양호	보통
	재정부담 능력		양호	양호	양호
	갈등요인 해소		미흡	양호	보통
구체성 (0.25)	사업목표량		양호	양호	미흡
	온실가스 감축 목표량		양호	양호	양호
	소요예산		양호	양호	양호
	추진기간		미흡	양호	미흡
	담당부서		양호	양호	양호
연계통합성 (0.005)	국가감축 목표		양호	양호	양호
	전라북도 감축 목표		양호	보통	양호
	지속가능성		미흡	양호	양호
종합			보통	양호	보통

주 : 매우 양호 : 사업성 매우 높음, 양호 : 사업성 높음, 보통 ; 사업성 중간, 미흡 : 사업성 부족, 매우미흡 : 사업성 매우부족
 자료) 서울시 온실가스 감축목표 성과관리 모니터링방안 연구, 서울시정개발연구원, 2011 재구성

2) 집행단계의 사업 평가

- 집행단계에서의 적절성 평가는 사업집행 과정에서 실행계획의 절차에 따라 사업이 적절하게 수행되었는지를 평가한다.

3) 완료단계의 사업 평가

- 온실가스 감축수단의 이행단계에 대한 평가는 계획된 온실가스 감축량을 달성한 성과에 대한 평가를 중심으로 이루어진다. 장기감축목표 달성을 위해서는 연차별·사업별 이행성과에 대한 검토 및 분석이 이루어져야 하며, 그 결과가 다시 사업수행과정에 반영되기 한다. 이행성과 평가는 ①온실가스 감축목표 달성량과 ②전체감축사업 진행도를 대상으로 평가한다.

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

8.3 소요예산 및 자원 조달 방안

8.3.1 신·재생에너지에 의한 에너지 자립도시 구축

- 신·재생에너지에 의한 에너지 자립도시 구축은 총 7개 사업으로 2013~2020년 까지 총 5개년('13, '14, '15, '17, '20)으로 구분하여 예산을 산출하였다.
- 총 사업비 393,865백만 원(국비 159,651백만 원, 도비 26,500백만 원, 시비 114,200백만 원, 민자 161,016백만 원)으로 산출되었다.

<표 8-8> 신·재생에너지에 의한 에너지 자립도시 구축 소요예산 및 자원조달방안

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
신·재생 에너지에 의한 에너지 자립도시 구축	태양광시민발전소 건립	사업비	150	1500	2100	4500	6750
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	15	150	210	450	675
		민자	135	1,350	1,890	4,050	6,075
	그린홈 보급(그린빌리지) 사업	사업비	14,910	22,365	29,820	37,275	44,730
		국비	7,455	11,183	14,910	18,638	22,365
		도비	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
		시비	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
		민자	5,455	8,183	10,910	13,638	16,365
	신재생에너지 보급사업	사업비	150	150	150	300	450
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-
		민자	150	150	150	300	450
	소각로 폐열 이용의 효율 증대사업	사업비	-	22,600	6,215	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-
		민자	-	22,600	6,215	-	-
	에너지 다소비시설에 수소 연료전지 활용	사업비	-	1,000	1,000	1,500	5,000
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
시비		-	100	100	150	500	
민자		-	900	900	1,350	4,500	
신재생에너지 소재산업 육성	사업비	36,600	8,750	8,750	8,750	-	
	국비	1,400	5,000	5,000	5,000	-	
	도비	10,200	1,250	1,250	1,250	-	
	시비	25,000	25,000	25,000	25,000	-	
	민자	-	-	-	-	-	

전주시 기후변화대응 종합계획

<계속>

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
신·재생 에너지에 의한 에너지 자립도시 구축	신재생에너지 사업과 연계 가능한 탄소소재산업 육성	사업비	42,600	42,900	42,900	-	-
		국비	22,900	22,900	22,900	-	-
		도비	750	900	900	-	-
		시비	600	600	650	-	-
		민자	18,350	18,500	18,450	-	-
소계	393,865	사업비	94,410	99,265	90,935	52,325	56,930
		국비	31,755	39,083	42,810	23,638	22,365
		도비	11,950	3,650	4,150	3,750	3,000
		시비	26,615	27,350	27,960	28,100	4,175
		민자	24,090	51,683	38,515	19,338	27,390

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

8.3.2 저탄소 건물 조성에 의한 탄소순환 도시 구축

- 저탄소 건물 조성에 의한 탄소순환 도시 구축은 총 5개 사업으로 2013~2020년 총 5개년('13, '14, '15, '17, '20)으로 구분하여 예산을 산출하였다.
- 총 소요예산은 135,557백만 원(국비 39,370백만 원, 도비 31,474백만 원, 시비 64,716백만 원)으로 산출되었다.

<표 8-9> 저탄소 건물 조성에 의한 탄소순환도시 구축 소요예산 및 재원조달방안

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
저탄소 건물 조성에 의한 탄소 순환 도시 구축	기존 주택의 단열개선 및 에너지 효율 개선	사업비	2,500	3,020	2,500	5,000	7,500
		국비	-	-	-	-	-
		도비	1,250	1,510	1,250	2,500	3,750
		시비	1,250	1,510	1,250	2,500	3,750
		민자	-	-	-	-	-
	고효율 LED 조명 보급	사업비	9,833	19,667	29,500	-	-
		국비	4,917	9,834	14,750	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		군비	4,917	9,834	14,750	-	-
		민자	-	-	-	-	-
	빛물 정화조사업 활성화(빛물 저금통)	사업비	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500
		국비	-	-	-	-	-
		도비	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
		시비	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
		민자	-	-	-	-	-
	도시숲 조성 사업	사업비	926	2,290	4,042	5,944	335
		국비	681	1,701	3,063	4,424	-
		도비	81	192	313	494	134
		시비	165	397	666	1,026	201
		민자	-	-	-	-	-
에너지 저소비형 콤팩트 시티 구축	사업비	-	-	-	-	-	
	국비	-	-	-	-	-	
	도비	-	-	-	-	-	
	시비	-	-	-	-	-	
	민자	-	-	-	-	-	
소계	135,557	사업비	21,759	33,477	44,542	19,444	16,335
		국비	5,598	11,535	17,813	4,424	0
		도비	5,331	5,702	5,563	6,994	7,884
		군비	10,832	16,241	21,166	8,026	8,451
		민자	-	-	-	-	-

전주시 기후변화대응 종합계획

8.3.3 저탄소 수송체계 구축

- 저탄소 수송체계 구축은 총 5개 사업으로 2013~2020년 총 5개년('13, '14, '15, '17, '20)으로 구분하여 예산을 산출하였다.
- 총 소요예산은 165,334백만 원(국비 61,660백만 원, 도비 9,375백만 원, 시비 20,801백만 원, 민자 73,500백만 원)으로 산출되었다.

<표 8-10> 저탄소 수송체계 구축 소요예산 및 재원조달방안

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
저탄소 수송체계 구축	대중버스의 고급화 (바이모달트램)	사업비	-	25,000	25,000	25,000	-
		국비	-	6,250	6,250	6,250	-
		도비	-	3,125	3,125	3,125	-
		시비	-	3,125	3,125	3,125	-
		민자	-	12,500	12,500	12,500	-
	자전거 네트워크 구축	사업비	3,500	1,400	1,400	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	3,500	1,400	1,400	-	-
		민자	-	-	-	-	-
	카 셰어링 사업	사업비	2,000	4,000	6,000	12,000	16,000
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	200	400	600	1,200	1,600
		민자	1,800	3,600	5,400	10,800	14,400
	그린카 보급 확대	사업비	6,548	6,548	6,548	11,445	11,445
		국비	6,548	6,548	6,548	11,445	11,445
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-
		민자	-	-	-	-	-
	경차 보급 확대	사업비	-	-	-	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-
민자		-	-	-	-	-	
도심 차량운행 억제책 추진	사업비	-	-	-	-	-	
	국비	-	-	-	-	-	
	도비	-	-	-	-	-	
	시비	-	-	-	-	-	
	민자	-	-	-	-	-	

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

<계속>

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
저탄소 수송체계 구축	친환경 운전문화 확산을 위한 교육 프로그램 활성화	사업비	450	450	600	-	-
		국비	113	113	150	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	338	338	450	-	-
		민자	-	-	-	-	-
소계	165,334	사업비	12,498	37,398	39,548	48,445	27,445
		국비	6,661	12,911	12,948	17,695	11,445
		도비	-	3,125	3,125	3,125	-
		시비	4,038	5,263	5,575	4,325	1,600
		민자	1,800	16,100	17,900	23,300	14,400

8.3.4 녹색시민과 함께하는 녹색문화 조성

- 녹색시민과 함께하는 녹색문화 조성은 총 5개 사업으로 2013~2020년 총 5개년('13, '14, '15, '17, '20)으로 구분하여 예산을 산출하였다.
- 총 소요예산은 164,277백만 원(국비 105,000백만 원, 도비 25,741백만 원, 시비 80,963백만 원)으로 산출되었다.

<표 8-11> 녹색시민과 함께하는 녹색문화 조성 소요예산 및 재원조달방안

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
녹색 시민과 함께 하는 녹색 문화 조성	재래시장과 연계한 녹색구매시장 활성화	사업비	10.6	21.2	31.8	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	3,225	6.45	9.675	-	-
		시비	7,375	14,750	22,125	-	-
		민자	-	-	-	-	-
	탄소포인트제 활성화	사업비	992	1,983	2,644	3,966	4,628
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		군비	992	1,983	2,644	3,966	4,628
		민자	-	-	-	-	-
	녹색교육센터 및 녹색체험관 설치	사업비	150,000	-	-	-	-
		국비	105,000	-	-	-	-
		도비	22,500	-	-	-	-
		시비	22,500	-	-	-	-
		민자	-	-	-	-	-
	저탄소 그린캠퍼스 및 에코스쿨 사업	사업비	-	-	-	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-
		민자	-	-	-	-	-
녹색아파트 조성 확대	사업비	-	-	-	-	-	
	국비	-	-	-	-	-	
	도비	-	-	-	-	-	
	시비	-	-	-	-	-	
	민자	-	-	-	-	-	
소계	164,277	사업비	151,003	2,004	2,676	3,966	4,628
		국비	105,000	-	-	-	-
		도비	25,725	6	10	-	-
		군비	30,867	16,733	24,769	3,966	4,628
		민자	-	-	-	-	-

제8장 기후변화대응 인프라 구축 및 평가 시스템 구축

8.3.5 기후변화 적응도시 체계 구축

- 기후변화 적응도시 체계 구축은 총 6개 사업으로 2013~2020년 총 5개년('13, '14, '15, '17, '20)으로 구분하여 예산을 산출하였다.
- 총 소요예산은 10,318백만 원(국비 4,741백만 원, 도비 675백만 원, 시비 4,702백만 원, 민자 200백만 원)으로 산출되었다.

<표 8-12> 기후변화 적응도시 체계 구축 소요예산 및 재원조달방안

부문	사업명	소요예산 및 조달방안(단위 : 백만원)					
		구분	2013	2014	2015	2017	2020
기후 변화 적응 도시 체계 구축	열섬효과 저감을 위한 도시의 재구성	사업비	1,781	1,817	2,944	660	660
		국비	850	868	1,409	310	304
		도비	113	117	146	79	92
		시비	817	832	1,390	271	264
		민자	-	-	-	-	-
	주요 도심 하천과 연계한 안개분무 시스템 설치	사업비	50	50	50	100	150
		국비	-	-	-	-	-
		도비	12.5	12.5	12.5	25	37.5
		군비	12.5	12.5	12.5	25	37.5
	유지용수 확보를 위한 소규모 저수지 사업	사업비	-	500	500	1,000	-
		국비	-	250	250	500	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	250	250	500	-
	소규모 고효율 하수처리장 운영	사업비	11.12	11.12	11.12	11.12	11.12
		국비	-	-	-	-	-
		도비	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56
		시비	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56
	기후변화 관련 기구 설립	사업비	-	-	-	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
		시비	-	-	-	-	-
	생물다양성 증진을 위한 생태계 변화 관찰지역 지정 및 확대	사업비	-	-	-	-	-
		국비	-	-	-	-	-
		도비	-	-	-	-	-
시비		-	-	-	-	-	
소계	10,318	사업비	1,842	2,378	3,505	1,771	821
		국비	850	1,118	1,659	810	304
		도비	131	135	164	110	135
		군비	835	1,100	1,658	802	307
		민자	25	25	25	50	75

부
록

부록 1. 온실가스 배출·흡수량 산정방법(한국환경공단 산정지침)

1.1 에너지 분야

가. 에너지산업(1A1)

$$Emission_{GHG, Fuel} = M_{Fuel} \cdot EF_{GHG, Fuel}$$

$$Total Emissions_{GHG} = \sum_{Fuels} Emissions_{GHG, Fuel}$$

Emissions_{GHG, Fuel} : 연료별/온실가스별 배출량, kg GHG

M_{Fuel} : 연소된 연료의 양, TJ(부피나 질량으로 주어진 연료 사용량을 열량단위(TJ)로 변환)

EF_{GHG, Fuel} : 연료별/온실가스별 배출계수, kg gas/TJ

(CO₂에 대해서 일부연료의 국내 개발 배출계수 포함)

나. 제조업 및 건축업(1A2)

$$Total Emissions_{GHG} = \sum_{Fuels} [FC_{fuel} \cdot EF_{GHG, Fuel}]$$

Emissions = 연료에 따라 산정된 온실가스의 배출량(kg GHG)

FC = 연소된 연료의 양(TJ)

EF = 연료에 따른 온실가스 배출계수(kg/TJ)

다. 민간항공(1A3a)

① 제트연료 : Tier2

$$Total Emissions = LTOemissions + CRuise Emissions$$

$$LTOEmissions = N_{LTO} + EF_{LTO}$$

$$LTOFuel Consumption = N_{LTO} + M_{LTO}$$

$$Cruise Emissions = (Total Fuel Consumption - LTOFuel Consumption) \times EF_{Cruise}$$

Total Emissions : 기종별 총 배출량, kg

LTO Emissions : 기종별 이착륙시 총 배출량, kg

Cruise Emissions : 기종별 순항시 총 배출량, kg

N_{LTO} : 기종별 총 이착륙 횟수

EF_{LTO} : 기종별 이착륙당 온실가스 배출량, kg/LTO

Total Fuel Consumption : 기종별 사용된 연료의 총량, kg

LTO Fuel Consumption : 기종별 이착륙시 사용되는 연료의 총량, kg

EF_{Cruise}: 기종별 순항시 배출계수, kg/TJ

M_{LTO}: 이착륙당 사용되는 연료의 양, kg/LTO

② 항공휘발유 : Tier1

$$Emissions = M \times EF$$

Emissions = 배출량, kg

M : 연소된 연료의 양, TJ (부피나 질량으로 주어진 연료 사용량을 열량단위 (TJ)로 변환)

EF : 배출계수(kg/TJ)

라. 도로수송(1A3b)

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량 } Emissions = \sum_a [Fuel_a \cdot EF_a]$$

$$\text{non-CO}_2 \text{ 배출량 } Emissions = \sum_{a,b,c} [Fuel_{a,b,c} \cdot EF_{a,b,c}]$$

Emission = 온실가스 배출량 (kg)

Fuel : 판매한 연료의 양(TJ)

EF : 배출계수(kg/TJ)

a : 연료의 종류(예 : 휘발유, 경유, LPG, CNG 등)

b : 차량의 종류

c : 배출저감 장치(예 : 삼원촉매장치)

마. 철도수송(1A3c)

$$Emissions = \sum_j [Fuel_j \cdot EF_j]$$

Emissions = 배출량(kg)

Fuel_j = 소비된 연료 종류 (연료판매량 상당)(TJ)

EF_j = 연료 종류 j의 배출계수(kg/TJ).

j = 연료종류

바. 상업/공공/가정 및 농림수산업(1A4)

$$Emissions = \sum [Fuel_a \cdot EF_a]$$

Emissions = 배출량(kg)

Fuel_j = 소비된 연료 종류 a (TJ)

EF = 배출계수(kg/TJ)

a = 연료종류

사. 미분류 고정연소(1A5)

$$Emissions_{GHG, Fuel} = M_{Fuel} \times EF_{GHG, Fuel}$$

$$Total Emissions_{GHG} = \sum_{Fuels} Emissions_{GHG, Fuel}$$

Emissions_{GHG, Fuel} : 연료별/온실가스별 배출량, kg GHG

M_{Fuel} : 연소된 연료의 양, TJ(부피나 질량으로 주어진 연료 사용량을 열량단위(TJ)로 변환)

EF_{GHG, Fuel} : 연료별/온실가스별 배출계수, kg gas/TJ(CO₂에 대해서 일부연료의 국내 개발 배출계수 포함)

아. 폐광을 제외한 지하탄광의 탈루성 배출(1B1ai), 노천탄광의 탈루성배출(1B1aii), 미통제 연소와 고체연료의 변환(1B1)

○ 지하 탄광

$$CH_4 \text{ Emissions} = CH_4 \text{ Emissions}_{\text{mining or Post-mining}} - CH_4 \text{ recovered and utilized for energy production or flared}$$

CH₄ Emissions : 연간 CH₄ 배출량, Gg/yr

CH₄ Emissions _{mining or Post-mining} : 채광 시 or 채광 후 CH₄ 배출량, Gg/yr

CH₄ recovered and utilized for energy production or flared

: 회수되어서 에너지 생산이나 소각 처리 된 CH₄의 양, Gg/yr

$$CH_4 \text{ Emissions} = P_{\text{coal}} \times EF \times CF$$

CH₄ Emissions : 연간 CH₄ 배출량, Gg/yr

EF: CH₄ 배출계수, m³/t

P_{coal}: 석탄 생산량, t/yr

CF: 20°C, 1기압에서 CH₄의 밀도, 0.67×10⁻⁶ Gg/m³

$$CH_4 \text{ Emissions} = P_{\text{coal}} \times EF \times CF$$

CH₄ Emissions : 연간 CH₄ 배출량, Gg/yr

EF: CH₄ 배출계수, m³/t

P_{coal}: 석탄 생산량, t/yr

CF: 20°C, 1기압에서 CH₄의 밀도, 0.67×10⁻⁶ Gg/m³

○ 노천 탄광

$$CH_4 \text{ Emissions} = P_{\text{coal}} \times EF \times CF$$

CH₄ Emissions : 연간 CH₄ 배출량, Gg/yr

EF: CH₄ 배출계수, m³/t

P_{coal}: 석탄 생산량, t/yr

CF: 20°C, 1기압에서 CH₄의 밀도, 0.67×10⁻⁶ Gg/m³

자. 폐광에서 발생하는 탈루성 배출(1B1ai3)

$$CH_4 \text{ Emissions} = N_{\text{Abandoned Coal Mines remaining unflooded}} \times F_{\text{gassy}} \times EF \times CF$$

CH₄ Emissions : 연간 CH₄ 배출량, Gg/yr

N_{Abandoned Coal Mines remaining unflooded}: 침수되지 않은 폐광의 수

EF: CH₄ 배출계수, m³/t

CF: 20°C, 1기압에서 CH₄의 밀도, 0.67×10⁻⁶ Gg/m³

F_{gassy}: 가스가 많은 탄광의 비율

차. 석유 및 가스에서 발생하는 탈루성 배출(1B2)

$$E_{\text{gas Industrysegment}} = A_{\text{Industrysegment}} \times EF_{\text{gas Industrysegment}}$$

$$E_{\text{gas}} = \sum_{\text{Industrysegment}} E_{\text{gas Industrysegment}}$$

E_{gas, industry segment} : 가스별로 공정단위 연간 총 배출량, Gg

EF_{gas, industry segment} : 가스별/공정단위별 배출계수, Gg/활동자료단위

A_{industry segment} : 활동자료 값, 활동자료단위

2.1 농업, 산림 및 기타토지이용 분야

가. 축산부문(3A1~3A2)

$$CH_4 = EF(T) \times \left(\frac{N(T)}{10^6} \right)$$

CH₄ : 가축의 장내발효에 의한 CH₄ 배출량, Gg CH₄/yr

EF_(T) : T 가축 종에 대한 CH₄ 배출계수, Kg CH₄/head/yr

N_(T) : T 가축 종의 두수, head

T : 가축 종

$$CH_4 = \sum_{(T)} \left(\frac{EF(T) \times N(T)}{10^6} \right)$$

CH₄ : 가축의 분뇨관리에 의한 CH₄ 배출량, Gg CH₄/yr

EF_(T) : T 가축 종에 대한 CH₄ 배출계수, Kg CH₄/head/yr

N_(T) : T 가축 종의 두수, head

T : 가축 종

$$N_2O = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \right] \times EF_{3(S)} \right] \times \frac{44}{28}$$

N_2O : 분뇨관리에서의 직접적 N_2O 배출량, Kg N_2O /yr

$N_{(T)}$: T 가축 종의 두수, head

$Nex_{(T)}$: T 가축 종의 연평균 질소 배출량, Kg N/head/yr

$MS_{(T,S)}$: S분뇨관리 시스템에 대한 N_2O 배출계수, Kg N_2O -N/Kg N

S : 분뇨관리 시스템

T : 가축 종

44/28 : N_2O -N을 N_2O 로 전환

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

$Nex_{(T)}$: T 가축 종의 연평균 질소 배출량, Kg N/head/yr

$N(rate)$: T 가축 종의 질소 배출률, Kg N/1,000Kg 가축체중/day

$TAM_{(T)}$: T 가축 종의 평균 체중, Kg/head

나. 임지/농경지/초지/습지부문(3B1a~3B4b)

- 임지로 유지되는 임지(3B1a)

$$\Delta C = \frac{(C_{t2} - C_{t1})}{t_2 - t_1} \times D \times BEF \times CF \times (1 + R)$$

ΔC : 연간 탄소 축적 변화량, ton C/yr

C_{t2} : t_2 연도에서의 임목축적, m^3 /yr

C_{t1} : t_1 연도에서의 임목축적, m^3 /yr

D : 목재기본밀도, ton/m^3

BEF : 바이오매스 확장계수

CF : 바이오매스 건중량의 탄소 비율, ton C/ton d.m.

R : 지상부바이오매스에 대한 지하부바이오매스 비율, ton d.m. 지하부/ton d.m. 지상부

- 임지로 전환되는 토지(3B1b)

$$\Delta C_{DOM} = \frac{(C_n - C_0) \times A_{on}}{T_{on}}$$

ΔC_{DOM} : 고사유기물의 탄소 축적 증가량, ton C/yr

C_0 : 전환 이전 토지에서의 고사유기물 탄소 축적량, ton C/ha

C_n : 전환 이후 토지에서의 고사유기물 탄소 축적량, ton C/ha

A_{on} : 전환된 면적, ha

T_{on} : 토지이용 전환에 소요되는 기간(기본값은 '20'), yr

- 농경지로 유지되는 농경지(3B2a)

$$\Delta C_G = A \times G_c$$

ΔC_G : 연간 바이오매스 탄소 축적 증가량, t C/yr
 A : 카테고리에 해당하는 지목의 면적, ha
 G_c : 면적당 연간 바이오매스 탄소 축적 증가량, t C/ha/yr

- 농경지로 전환되는 토지(3B2b)

$$\Delta C_B = \Delta C_G \times \Delta C_{CONVERSION} - \Delta C_L$$

ΔC_B : 연간 탄소 축적 변화량, ton C/yr
 ΔC_G : 연간 바이오매스 탄소 축적 증가량, t C/yr
 $\Delta C_{CONVERSION}$: 토지용도 전환에 따른 바이오매스 탄소 축적 초기 변화량, ton C/yr
 ΔC_L : 바이오매스 탄소 손실량, ton C/yr

- 초지로 전환된 토지(3B3b)

$$\Delta C_G = \sum_{i,j} (A_{i,j} \times G_{TOTAL_{i,j}} \times CF_{i,j})$$

ΔC_G : 연간 바이오매스 탄소 축적 증가량, t C/yr
 A : 카테고리에 해당하는 지목의 면적, ha
 $G_{TOTAL_{i,j}}$: 바이오매스의 연평균 증가량, ton d.m./ha/yr
 i : 생태지대, j : 기후지대, CF : 바이오매스 건중량의 탄소 비율, ton C/ton d.m.

- 습지로 유지되는 토지(3B4a)

$$CO_2 = P \times E(CO_2)_{diff} \times A_{flood-total-surface} \times f_A \times 10^{-6}$$

CO_2 : 침수지로 전환된 토지에서의 CO_2 배출량, Gg CO_2 /yr
 P : 해빙일수, day/yr
 $E(CO_2)_{diff}$: 확산을 통한 일평균 배출량, Kg CO_2 /ha/day
 $A_{flood-total-surface}$: 침수지 면적, ha, f_A : 10년 내에 침수지로 전환된 지역의 비율*

- 습지로 전환된 토지(3B4b)

$$CO_2 = P \times E(CO_2)_{diff} \times A_{flood-total-surface} \times f_A \times 10^{-6}$$

CO_2 : 침수지로 전환된 토지에서의 CO_2 배출량, Gg CO_2 /yr
 P : 해빙일수, day/yr, $E(CO_2)_{diff}$: 확산을 통한 일평균 배출량, Kg CO_2 /ha/day
 $A_{flood-total-surface}$: 침수지 면적, ha, f_A : 10년 내에 침수지로 전환된 지역의 비율*

다. 통합 산정 항목

- 토지용도 전환에 따른 바이오매스 탄소 손실량($\Delta C_{CONVERSION}$)

$$\Delta C_{CONVERSION} = \sum_i \{ (B_{AFTER_i} - B_{BEFORE_i}) \times \Delta A_{TO-OTHERS_i} \} \times CF$$

$\Delta C_{CONVERSION}$: 토지용도 전환에 따른 바이오매스 탄소 손실량, t C/yr

B_{AFTER_i} : 토지용도 전환 직후 바이오매스 축적량, t d.m./ha

B_{BEFORE_i} : 토지용도 전환 이전 바이오매스 축적량, t d.m./ha

$\Delta A_{TO-OTHERS_i}$: 전환을 겪은 토지면적, ha/yr

CF : 바이오매스 건중량의 탄소 비율, ton C/ton d.m.

i : 토지 유형

$$B_{BEFORE_i} = B_{W_i} \times (1 + R)$$

B_{BEFORE_i} : 토지용도 전환 이전 바이오매스 축적량, t d.m./ha

B_{W_i} : 토지용도 전환 직후 지상부바이오매스, t d.m./ha

R : 임상별 지상부바이오매스에 대한 지하부바이오매스 비율, ton d.m. 지하부바이오매스/ ton d.m. 지상부바이오매스

i : 토지 유형

- 무기토양에서의 연간 유기탄소 축적 변화량($\Delta C_{Mineral}$)

$$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_o - SOC_{(O-T)})}{T}$$

$$SOC = \sum_{c,s,i} (SOC_{REF_{c,s,i}} \times F_{LU_{c,s,i}} \times F_{MG_{c,s,i}} \times F_{I_{c,s,i}} \times A_{c,s,i})$$

$\Delta C_{Mineral}$: 무기토양에서의 연간 유기탄소 축적 변화량, t C/yr

SOC_o : 토지용도 전환 이전 유기탄소 축적량, t C

SOC_{O-T} : 토지용도 전환 이후 유기탄소 축적량, t C

T : 전환 기간, yr

SOC_{REF} : 무기토양에서의 연간 유기탄소 축적량 기본값, t C/ha

F_{LU} : 토지이용 시스템에 대한 축적량변화계수

F_{MG} : 관리체계에 대한 축적량변화계수

F_I : 유기물 투입에 대한 축적량변화계수

A : 각 지목의 면적, ha

- 토지용도 전환에 따른 고사유기물의 탄소 손실량(ΔC_{DOM_LOSS})

$$\Delta C_{DOM_LOSS} = -(C_{DOM} \times A_{FOREST})$$

ΔC_{DOM_LOSS} : 토지용도 전환에 따른 고사유기물의 탄소 손실량, t C

C_{DOM} : 고사유기물의 탄소 축적량, t C/ha

A_{FOREST} : 임상별 임지 감소면적, ha

라. 바이오매스 연소로 인한 온실가스 배출(3C1)

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

L_{fire} : 연소에 의한 온실가스 배출량, t/ha

A : 연소된 면적, ha

M_B : 연소 가능한 연료의 질량, t/ha

C_f : 연소계수

G_{ef} : 배출계수, g/Kg

마. 석회 시용 배출(3C2)

$$CO_2-C = \sum (M_{(T)} \times EF_{(T)})$$

CO_2-C : 석회질 비료 시비에 따른 연간 탄소 배출량, t C/yr

M : 석회질 비료 연간 사용량, t/yr

EF : 배출계수, t C/t M

T : 비중

바. 요소 시비(3C3)

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

CO_2-C : 요소 시비에 따른 연간 탄소 배출량, t C/yr

M : 요소 연간 사용량, t/yr

EF : 배출계수, t C/t M

사. 관리토양에서의 직접적 N₂O 배출(3C4)

$$N_2O_{DIRECT-N} = N_2O - N_{N_{inputs}} + N_2O - N_{OS} + N_2O - N_{PRP}$$

Where:

$$N_2O - N_{N_{inputs}} = \left[\begin{array}{l} [(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) \times EF_1] + \\ [(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM})_{FR} \times EF_{1FR}] \end{array} \right]$$

$$N_2O - N_{OS} = \left[\begin{array}{l} (F_{OS,CG,Temp} \times EF_{2CG,Temp}) + (F_{OS,CG,Trop} \times EF_{2CG,Trop}) + \\ (F_{OS,F,Temp,NR} \times EF_{2F,Temp,NR}) + (F_{OS,F,Temp,NP} \times EF_{2F,Temp,NP}) + \\ (F_{OS,F,Trop} \times EF_{2F,Trop}) \end{array} \right]$$

$$N_2O - N_{PRP} = [(F_{PRP,CPP} \times EF_{3PRP,CPP}) + (F_{PRP,SO} \times EF_{3PRP,SO})]$$

$N_2O_{DIRECT-N}$: 관리토양에서 배출되는 연간 직접 N_2O-N , kg N_2O-N/yr

$N_2O - N_{N_{inputs}}$: 질소 유입에 따른 직접 N_2O-N 배출, kg N_2O-N/yr

$N_2O - N_{OS}$: 유기질토양에서 배출되는 연간 직접 N_2O-N , kg N_2O-N/yr

$N_2O - N_{PRP}$: 방목 가축의 분뇨에 따른 직접 N_2O-N 배출, kg N_2O-N/yr

F_{SN} : 합성 질소비료 시비량, kg N_2O-N/yr , F_{ON} : 유기질비료 시비량, kg N_2O-N/yr

F_{CR} : 농작물 잔류물로 인해 토양에 유입되는 질소량, kg N_2O-N/yr

F_{SOM} : 토양 탄소의 손실로 발생하는 질소량, kg N_2O-N/yr

F_{PRP} : 방목 가축의 분뇨 배설량 (CPP : 소, 돼지, 가금류, SO : CPP 외 가축), kg N_2O-N/yr

EF_1 : 질소유입에 대한 배출계수, kg $N_2O-N/kg N$ input

EF_{1FR} : 논벼의 질소유입에 대한 배출계수, kg $N_2O-N/kg N$ input

EF_{3PRP} : 방목 가축의 분뇨에 대한 배출계수, kg $N_2O-N/kg N$ input

$$F_{ON} = F_{AM} + F_{SEW} + F_{COMP} + F_{OOA}$$

F_{ON} : 유기질비료 시비량, kg N/yr

F_{AM} : 가축분뇨 시비량, kg N/yr

F_{SEW} : 하수 슬러지 시비량, kg N/yr

F_{COMP} : 퇴비 시비량, kg N/yr

F_{OOA} : 기타 유기질비료 시비량, kg N/yr

$$F_{CR} = \sum_1 \left\{ \frac{Crop_{(T)} \times (Area_{(T)} - Area_{burnt(T)} \times C_f) \times Frac_{Renew(T)}}{[R_{AG(T)} \times N_{AG(T)} \times (1 - Frac_{Remove(T)}) + R_{BG(T)} \times N_{BG(T)}]} \right\}$$

F_{CR} : 농작물 잔류물로 인해 토양에 유입되는 질소량, kg N/yr

$Crop_{(T)}$: 수확된 농작물의 건조생산량, kg d.m./ha

$Area_{(T)}$: 농작물 재배면적, ha/yr

$Area_{burnt(T)}$: 농작물 소각면적, ha/yr, C_f : 연소계수, T : 농작물 유형

$Frac_{Renew(T)}$: 경작기간에 대한 재배면적 보정 계수

$R_{AG(T)}$: 농작물 수확량에 대한 지상 잔류물의 비율, kg d.m./kg d.m.

$N_{AG(T)}$: 농작물 지상 잔류물의 질소함유량, kg N/kg d.m.

$Frac_{Remove(T)}$: 먹이, 깔짚, 건성의 목적으로 제거되는 농작물 잔류물, kg N/kg crop-N

$R_{BG(T)}$: 농작물 수확량에 대한 지하 잔류물의 비율, kg N/kg crop-N

$N_{BG(T)}$: 농작물 지하 잔류물의 질소함유량, kg N/kg d.m.

$$R_{AG(T)} = AG_{DM(T)} \times 1000 / Crop_{(T)}$$

$R_{AG(T)}$: 농작물 수확량에 대한 지상 잔류물의 비율, kg d.m./kg d.m.

$AG_{DM(T)}$: 농작물 지상 잔류물의 건조중량, Mg/ha

$Crop_{(T)}$: 수확된 농작물의 건조생산량, kg d.m./ha

$$AG_{DM(T)} = Crop_{(T)} \times slope_{(T)}$$

$AG_{DM(T)}$: 농작물 지상 잔류물의 건조중량, Mg/ha

$Crop_{(T)}$: 수확된 농작물의 건조생산량, Mg d.m./ha

$slope_{(T)}$: 경사도, $intercept_{(T)}$: 차단

$$R_{BG(T)} = R_{BG_BIO} \times (AG_{DM(T)} \times 1000 + Crop_{(T)}) / Crop_{(T)}$$

$R_{BG(T)}$: 농작물 수확량에 대한 지하 잔류물의 비율, kg N/kg crop-N

R_{BG_BIO} : 지상부 바이오매스에 대한 지하 잔류물의 비율

$AG_{DM(T)}$: 농작물 지상 잔류물의 건조중량, Mg/ha

$Crop_{(T)}$: 수확된 농작물의 건조생산량, kg d.m./ha

$$Crop_{(T)} = YieldFresh_{(T)} \times DRY$$

$Crop_{(T)}$: 수확된 농작물의 건조생산량, kg d.m./ha

$YieldFresh_{(T)}$: 수확된 농작물의 습량기준 생산량, kg fresh weight/ha

DRY : 수확된 농작물의 건조비율, kg d.m./kg fresh weight

$$F_{SOM} = \sum_{LU} \left[\left(\Delta C_{Mineral,LU} \times \frac{1}{R} \right) \times 1000 \right]$$

F_{SOM} : 토양 탄소의 손실로 발생하는 질소량, kg N/yr

$\Delta C_{Mineral,LU}$: 토지용도에 따른 토양탄소 연평균 손실량, t C

R : 토양 유기물의 C:N 비율

$$F_{PRP} = \sum_T [(N_{(T)} \times Nex_{(T)}) \times MS_{(T,PRP)}]$$

F_{PRP} : 방목 가축의 분뇨 배설량, kg N/yr

$N_{(T)}$: T가축 종의 두수, head

$Nex_{(T)}$: T가축 종의 연평균 질소 배출량, kg N/head/yr

$MS_{(T,PRP)}$: T가축 종의 방목 비율

아. 관리토양에서의 간접적 N₂O 배출(3C5)

$$N_2O_{(ATD)-N} = [(F_{SN} \times Frac_{GASF}) + (F_{ON} + F_{PRP}) \times Frac_{GASM}] \times EF_4$$

$N_2O_{(ATD)-N}$: 대기에 침적되는 질소, Kg N₂O-N/yr

F_{SN} : 합성 질소비료 시비량, Kg N/yr

$Frac_{GASF}$: 합성 질소비료에서 NH₃와 NO_x로 휘발되는 질소, Kg N volatilised/Kg of N applied

F_{ON} : 유기질비료 시비량, Kg N/yr

F_{PRP} : 방목 가축의 분뇨 배설량, Kg N/yr

$Frac_{GASM}$: 유기질비료 및 방목 가축분뇨에서 NH₃와 NO_x로 휘발되는 질소, Kg N volatilised/Kg of N applied or deposited

EF_4 : 전체 휘발 질소 중 대기에 침적하는 질소, Kg N-N₂O/Kg NH₃-N + NO_x-N volatilised

$$N_2O_{(L)-N} = (F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR} + F_{SOM}) \times Frac_{\leq ACF-(H)} \times EF_5$$

$N_2O_{(L)-N}$: 질소의 용탈/유출로 인해 발생된 N₂O-N 배출량, Kg N₂O-N/yr

F_{SN} : 합성 질소비료 시비량, Kg N/yr, F_{ON} : 유기질비료 시비량, Kg N/yr

F_{CR} : 농작물 잔류물로 인해 토양에 유입되는 질소량, Kg N/yr

F_{SOM} : 토양 탄소의 손실로 발생하는 질소량, Kg N/yr

F_{PRP} : 방목 가축의 분뇨 배설량, Kg N/yr

$Frac_{LEACH-(H)}$: 총 질소 중 용탈/유출로 발생하는 질소, Kg N/Kg of N additions

EF_5 : 용탈/유출로 방생된 질소 중 N₂O로 전환되는 질소, Kg N₂O-N/Kg N leached and runoff

자. 분뇨관리에서의 간접적 N₂O 배출(3C6)

$$N - MMS = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \times \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right)_{(T,S)} \right] \right]$$

N : NH₃ 및 N₂O로 변형된 손실 질소량, Kg N/yr
 N_(T) : T 가축 종의 두수, head
 Nex_(T) : T 가축 종의 연평균 질소 배출량, Kg N/head/yr
 MS_(T,S) : T 가축 종의 S 분뇨관리 시스템 비율
 Frac_{GasMS} : S 분뇨관리 시스템에 대한 질소 손실률, %
 S : 분뇨관리 시스템
 T : 가축 종

$$N_2O_G = (N_{volatilization} - MMS \times EF_4) \times \frac{44}{28}$$

N₂O_G : 분뇨관리에서의 간접적 N₂O 배출량, Kg N₂O/yr
 EF₄ : 간접적 N₂O 배출계수, Kg N₂O-N/Kg NH₃-N + NO_x-N
 44/28 : N₂O-N을 N₂O로 전환

차. 벼 경작(3C7)

$$CH_4 \text{ Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

CH₄ Rice : 논에서의 연간 CH₄ 배출량, Gg CH₄/yr
 EF_{i,j,k} : 각 조건에서의 일 배출계수, Kg CH₄/ha/day
 t_{i,j,k} : 각 조건에서의 벼 경작 기간, day
 A_{i,j,k} : 각 조건에서의 논벼 수확면적, ha/yr
 i, j, k : 수문체계, 유기질비료 종류 등 CH₄ 배출이 변화하는 조건

$$EF_i = EF_C \times SF_W \times SF_P \times SF_O$$

EF : 일 배출계수, Kg CH₄/ha/day
 EF_C : 지속적으로 범람된 농경지에 대한 표준 배출계수, Kg CH₄/ha/day
 SF_W : 경작기 동안 수문체계에 대한 규모계수
 SF_P : 경작기 이전 수문체계에 대한 규모계수
 SF_O : 사용된 유기질비료의 종류와 양에 대한 규모계수

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

SF_O : 사용된 유기질비료의 종류와 양에 대한 규모계수
 ROA_i : 유기질비료 i의 적용 비율, t/ha
 CFOA_i : 유기질비료 i에 대한 전환 계수

3.1 폐기물 분야

가. 고품폐기물매립(4A1~4A3)

$$\text{CH}_4 \text{ Emissions} = \left(\sum_x \text{CH}_4 \text{ generated}_{x,T} - R_T \right) \times (1 - \text{OX})$$

$$\text{CH}_4 \text{ generated} = \text{DDOC}_{m,\text{decomp}_T} \times F \times 16/12$$

$$\text{DDOC}_m = W \times \text{DOC} \times \text{DOC}_f \times \text{MCF}$$

$$\text{DDOC}_{m,\text{rem}T} = \text{DDOC}_{m,dT} \times e^{-k(13-M)/12}$$

$$\text{DDOC}_{maT} = \text{DDOC}_{mdT} + (\text{DDOC}_{maT-1} \times e^{-k})$$

$$\text{DDOC}_{m,\text{dec}T} = \text{DDOC}_{m,dT} \times e^{-k(13-M)/12}$$

$$\text{DDOC}_{m,\text{dcomp}T} = \text{DDOC}_{m,\text{dec}T} + \text{DDOC}_{maT-1} \times (1 - e^{-k})$$

CH₄ Emissions : T년도에 배출되는 CH₄, t CH₄/yr

CH₄ generated_{x,T} : T년도에 발생한 CH₄, t CH₄/yr

T : 배출량 선정 연도

X : 폐기물 카테고리 성상/물질

RT : T년도에 회수되는 CH₄, t CH₄/yr

OX : 산화율, fraction

DDOC_m : 혐기적으로 분해 가능한 매립된 DOC의 총량, t C/yr

W : 매립된 폐기물의 총량, t Waste/yr

DOC : 매립된 해의 분해 가능한 유기탄소, t C/t Waste

DOC_f : 분해 가능한 DOC의 비율, fraction

MCF : 매립 년도의 호기성 분해에 대한 메탄 보정 계수, fraction

DDOC_{m,remT} : T년도 마지막 날까지 잔존할, T 연도에 매립된 DDOC_m, t C/yr

DDOC_{mdT} : T 연도에 SWDS로 매립된 DDOC_m, t C/yr

DDOC_{maT} : T 연도까지 SWDS에 축적된 DDOC_m, t C/yr

DDOC_{maT-1} : (T-1)연도까지 SWDS에 축적된 DDOC_m, t C/yr

DDOC_{m,decompT} : T 연도에 SWDS에서 혐기적으로 분해된 DDOC_m, t C/yr

나. 고품폐기물의 생물학적 처리(4B)

$$\text{CH}_4 \text{ Emissions} = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3} - R$$

CH₄ Emissions : 총 CH₄ 배출량, t CH₄/yr

M_i : 생물학적 처리 유형 i에 의해 처리된 유기 폐기물의 총량, t Waste/yr

EF_i : 처리 i에 대한 배출계수, g CH₄/kg waste

R : 회수된 CH₄의 총량, t CH₄/yr

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

N_2O Emissions : 총 N_2O 배출량, t N_2O /yr

M_i : 생물학적 처리 유형 i 에 의해 처리된 유기 폐기물의 총량, t Waste/yr

EF : 처리 i 에 대한 배출계수, g N_2O /kg Waste

i : 퇴비화 또는 혐기성 소화

다. 폐기물 소각(4C1)

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

CO_2 Emissions : 시설별 CO_2 배출량, t CO_2 /yr

SW_{ij} : 소각되는 i 유형, j 성상 고형 폐기물의 총량(습량기준), t Waste/yr

dm_{ij} : 소각되는 i 유형, j 성상 폐기물(습량기준) 중 건조 물질 함량, fraction

CF_{ij} : 거조물질 중 탄소비율(총 탄소 함량), fraction

FCF_{ij} : 총 탄소량 중 화석탄소 비율, fraction

OF_{ij} : 산화계수, fraction

44/12 : 탄소에 대한 이산화탄소 변화 계수

i : 다음과 같이 소각되는 폐기물 유형 ; 생활폐기물, 사업장배출시설계폐기물, 건설폐기물, 병
원성폐기물 등

j : 다음과 같이 소각되는 폐기물 유형별 성상 : 종이류, 나무류, 플라스틱류, 섬유류, 피혁류, 기
타가연분 등

$$CO_2 \text{ Emissions} = \sum_i (AL_i \times CL_i \times OF_i) \times 44/12$$

CO_2 Emissions : 화석연료(액체상) 폐기물의 소각에 의한 CO_2 배출량, t CO_2 /yr

AL_i : i 유형의 소각된 화석연료(액체상) 폐기물의 양, t Waste/yr

CL_i : i 유형의 화석연료(액체상) 폐기물의 탄소 함량, fraction

OF_i : i 유형의 화석연료(액체상) 폐기물에 대한 산화 계수, fraction

44/12 : 탄소에 대한 이산화탄소 변환계수

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

CH_4 Emissions : 시설별 CH_4 배출량, t CH_4 /yr

IW_i : i 유형 폐기물의 소각된 양, t Waste/yr

EF_i : i 유형 폐기물의 CH_4 배출계수, g CH_4 /yr

10^{-6} : 그램을 톤으로 변환시키는 계수

i : 소각된 폐기물의 카테고리나 유형 : 생활폐기물, 사업장배출시설폐기물, 건설폐기물, 지정폐
기물, 병원성폐기물 등

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

N_2O Emissions : 시설별 N_2O 배출량, t N_2O /yr

IW_i : i 유형 폐기물의 소각된 양, t Waste/yr

EF_i : i 유형 폐기물의 N_2O 배출계수, g N_2O /t Waste

10^{-6} : 그램을 톤으로 변환시키는 계수

i : 소각된 폐기물의 카테고리나 유형 : 생활폐기물, 사업장배출시설계폐기물, 건설폐기물, 지정 폐기물, 병원성폐기물 등

라. 폐기물 노천소각(4C2)

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

MSW_B : 노천 소각되는 생활폐기물 총량, t Waste/yr

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, fraction

365 : 1년의 일 수, 365day/yr

10^{-3} : 킬로그램을 톤으로 변환시키는 인자. 10^{-3} t/kg

$$CO_2 \text{ Emissions} = MSW_B \times dm_{\text{노천소각}} \times CF_{\text{노천소각}} \times FCF_{\text{노천소각}} \times OF_{\text{노천소각}} \times 44/12$$

$$CH_4 \text{ Emissions} = MSW_B \times EF_{\text{노천소각}_{CH_4}} \times 10^{-6}$$

$$N_2O \text{ Emissions} = MSW_B \times dm_{\text{노천소각}} \times EF_{\text{노천소각}_{N_2O}} \times 10^{-6}$$

$$dm_{\text{노천소각}} = \frac{\sum_i (WASTE_i \cdot dm_i)}{\sum_i WASTE_i},$$

$$CF_{\text{노천소각}} = \frac{\sum_i (WASTE_i \cdot CF_i)}{\sum_i WASTE_i}$$

$$FCF_{\text{노천소각}} = \frac{\sum_i (WASTE_i \cdot FCF_i)}{\sum_i WASTE_i}$$

WASTE : 해당지역 총 소각폐기물 발생량, t Waste/yr

$dm_{\text{노천소각}}$: 노천소각 폐기물 중 건조물질 함량, %

$CF_{\text{노천소각}}$: 노천소각 폐기물 중 총 탄소비율, %

$FCF_{\text{노천소각}}$: 노천소각 폐기물 중 화석탄소비율, %

I : 폐기물 조성(종이, 나무, 플라스틱 등)

CH_4 배출량 : 노천소각에 의한 CH_4 배출량, Gg CH_4 /yr

N_2O 배출량 : 노천소각에 의한 N_2O 배출량, Gg N_2O /yr

MSW_B : 노천 소각되는 생활폐기물 총량(식4.9 참조), Gg/yr

$EF_{\text{노천소각}_{CH_4}}$: 노천소각 CH_4 배출계수, kg CH_4 /t Waste(wet)

$EF_{\text{노천소각}_{N_2O}}$: 노천소각 N_2O 배출계수, kg N_2O /t Waste(dry)

10^{-6} : 킬로그램을 기가그램으로 변환시키는 계수

마. 하수처리(4D1)

$$\text{CH}_4 \text{ Emissions} = \sum_{ij} [(U_i \times T_{ij} \times \text{EF}_j)] \times (\text{TOW}_i - S_i) - R_i$$

CH₄ Emissions : 하수처리 시 CH₄ 배출량, t CH₄/yr

U : 해당 시설 유입 하수의 각 소득그룹별 이용 인구비율, fraction

T : 각 소득그룹 인구별(U) 하수처리 시스템 유형별 이용율, fraction

TOW : 총 유기물질 부하량, kg BOD/yr

S : 슬러지로서 제거되는 유기물질, kg BOD/yr

EF : 메탄 배출계수, kg CH₄/kg BOD

R : 메탄 회수량 kg CH₄/yr

i : 소득그룹(농촌, 도시 고소득, 도시 저소득)

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

$$\text{TOW} = \sum_i (W_i \times \text{BOD}_i) \times I \times \text{Eff} \times 365 \times 10^{-6}$$

TOW : 총 하수 내 유기물질 부하량 (Total Organic Waste), t BOD/yr

W : 시설 내 유입 하수량, m³/day

I : 하수시설 내 산업폐수의 추가 유입에 대한 보정 계수

BOD : 유입 하수의 BOD 농도 mg/L

Eff : 시설의 하수처리 효율

i : 시설 내 연계 관거 하수별 분류

(1) I : 산업폐수를 차집, 처리하는 경우 1.25, 미차집의 경우 1.00 값 적용

(2) Eff : 하수처리 유기물질 제거 효율 : 기본값은 각 시설별 (BOD유입 - BOD방류) / BOD유입 값 산정 후 이를 적용

(3) i : 연계처리량 고려 시 유입량과 유입 BOD 농도를 함께 고려

$$\text{EF}_j = \text{Bo} \times \text{MCF}_j$$

EF : 하수처리 CH₄ 배출계수, kg CH₄ / kg BOD

Bo : 메탄 최대 발생잠재량, (kg CH₄/kg BOD 또한 kg CH₄/kg COD)

MCF_j : 각 처리시스템별 메탄전환계수, factor

j : MCF 분류에 따른 하수처리시스템 종류 (중앙 집중 하수처리 시스템, 정화조, 수계 배출 등)

$$\text{CH}_4 \text{ Emissions} = \sum_i [(T_j \times \text{EF}_j)] \times (\text{TOW} - S) \times 10^{-3} - R$$

CH₄ Emissions : 하수 처리에 의한 총 CH₄ 배출량, t CH₄/t BOD

T : 각 하수처리 시스템 유형별 이용률, fraction

EF : 하수처리 CH₄ 배출계수, kg CH₄/ kg BOD

j : MCF 분류에 따른 하수처리시스템 종류(중앙 집중 하수처리 시스템, 정화조, 수계 배출 등)

TOW : 총 유기물질 부하량, kg BOD/yr

S : 슬러지로서 제거되는 유기물질, kg BOD/yr

R : CH₄ 회수량, t CH₄/t BOD

(1) 본 지침에서 제시한 하수처리 배출계수 사용 시 기본값은 0

(2) 메탄 회수량은 자료가 있는 경우에만 산정, 기본값은 0

$CH_4 \text{ Emissions}_{\text{미차집/미처리}} = TOW_{\text{미차집/미처리}} \times EF_{\text{미차집/미처리}}$
 $TOW_{\text{미차집/미처리}} = [\text{하수발생량} \times (1 - \text{하수도보급률}) \times \text{하수내 유기물질농도}]$
 $\quad + [\text{하수처리량} \times (1 - \text{처리효율}) \times \text{방류 유기물질농도}]$
 $\text{하수발생량} = P \times \text{Water}_{\text{supply}} \times \text{Supply}_{\text{eff}} \times \text{WasteWater}_{\text{Conv}}$
 $EF_{\text{미차집/미처리}} = Bo \times MCF_{\text{미차집/미처리}}$
 $CH_4 \text{ Emissions}_{\text{미차집/미처리}}$: 하수 미차집/미처리 부분에 대한 CH_4 배출량, t CH_4 /yr
 $TOW_{\text{미차집/미처리}}$: 미차집/미처리 하수 내 총 유기물질 부하량, t BOD/yr
 $EF_{\text{미차집/미처리}}$: 미차집/미처리 하수 CH_4 배출계수, t CH_4 /t BOD
 하수발생량 : 해당 지역 내 하수 발생량, m^3 /yr
 하수도보급률 : 해당 지역 내 하수도보급률(하수관거설치), fraction
 하수 내 유기물질농도 : 해당 지역 배출 하수 내 평균 유기물질 농도, mg/L
 하수처리량 : 해당 지역 내 소재하는 처리시설에서의 하수 처리량, m^3 /yr
 처리효율 : 처리시설에서 하수처리효율, fraction
 방류 유기물질농도 : 하수처리시설에서 미처리 방류되는 하수의 유기물질 농도, mg/L
 Water supply : 1인1일 급수량, L/capita/day
 $\text{Supply}_{\text{Eff}}$: 유효수율(상수도 유효수율), fraction, $\text{WasteWater}_{\text{conv}}$: 오수전환율, fraction
 Bo : 최대 메탄발생 잠재량, (kg CH_4 /kg BOD 또는 kg CH_4 /Kg COD)
 $MCF_{\text{미차집/미처리}}$: 미차집/미처리 메탄전환계수, factor

$N_2O \text{ Emissions} = (N_{\text{EFFLUENT}} \times EF_{\text{EFFLUENT}} - N_{\text{PLANT}}) \times 44/28 \times 10^{-3} +$
 $\quad (N_{\text{PLANT}} \times 44/28 \times 10^{-3})$
 $N_{\text{EFFLUENT}} = (P \times \text{Protein} \times F_{\text{NPR}} \times F_{\text{비소비}} \times F_{\text{상공업}}) - N_{\text{SLUDGE}}$
 $N_{\text{PLANT}} = P \times T_{\text{PLANT}} \times F_{\text{상공업}} \times EF_{\text{PLANT}} \times 28/44 \times 10^{-3}$
 $N_2O \text{ Emissions}$: 해당지역 하수 (분뇨 및 고도처리포함)처리 N_2O 총 배출량, t N_2O /yr
 N_{EFFLUENT} : 수환경으로 방류된 유출수 내 질소, t N/yr
 EF_{EFFLUENT} : 하수로 방류된 유출수로부터의 N_2O 배출에 대한 배출계수, kg N_2O -N/kg N
 $44/28$: kg N_2O -N을 kg N_2O 로 변환(질량비)
 P : 인구수, capita, Protein : 해당지역 연간 1인당 단백질 소비량, kg/capita/yr
 F_{NPR} : 단백질 내 질소 비율, kg N/kg 단백질
 $F_{\text{비소비}}$: 소비되지 않고 하수에 추가되는 단백질 계수
 $F_{\text{상공업}}$: 상·공업에서 하수관거로 추가되는 단백질 계수
 N_{SLUDGE} : 슬러지와 같이 제거되는 질소, t N/yr
 N_{PLANT} : 하수 고도처리시설로부터의 질소 배출량, t N/yr
 T_{PLANT} : 하수 중앙집중식 고도 하수처리시설 이용도, fraction
 EF_{PLANT} : 고도처리시설 N_2O 배출계수, g N_2O /인/yr

바. 폐수처리(4D2)

$CH_4 \text{ Emissions} = \sum [(TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i]$
 $CH_4 \text{ Emissions}$: 폐수처리에 의한 CH_4 배출량, t CH_4 /yr
 TOW_i : 산업 i 로부터의 폐수 내 총 유기물질, (t COD/yr 또는 t BOD/yr)
 i : 산업부문(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 COD 또는 kg CH_4 /kg BOD)
 R : CH_4 회수량, kg CH_4 /yr

부록 2. 온실가스 배출·흡수량 산정을 위한 배출계수(한국환경공단 산정지침)

2.1 에너지부문 배출계수

<표 2.1-1> 유종별 온실가스 배출계수 및 단위환산계수(1A2)

구분	KL → GJ	배출계수		
	단위환산계수	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
단위	GJ/KL	Kg/TJ	Kg/TJ	Kg/TJ
휘발유	31.0	72,233	3	0.6
실내등유	34.3	71,500	3	0.6
보일러등유	35.0	71,500	3	0.6
경유	35.4	72,600	3	0.6
경질중유	36.6	74,067	3	0.6
중유	38.1	75,167	3	0.6
B-C유	39.1	75,900	3	0.6
항공유	34.3	72,233	3	0.6
프로판	23.5	64,533	1	0.1
부탄	26.4	66,366	3	0.6
부생연료(등유형)	35.0	73,300	3	0.6
부생연료(중유형)	38.5	73,300	3	0.6
나프타	44.5	69,667	3	0.6

<표 2.1-2> 도로수송 연료별 기본 CO₂ 배출계수(1A3b)

배출계수						
(kg/TJ)	휘발유	경유	CNG	등유	프로판	부탄
CO ₂	72,233	72,600	56,467	71,500	64,533	66,366

<표 2.1-3> 유종별 non - CO₂ 배출계수 및 단위환산계수(1A3b)

구분	휘발유		경유		LPG(프로판/부탄)		CNG	
	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
승용차	9.0	10.0	1.0	2.0	10.0	0.2	290.0	3.0
소형트럭	7.0	10.0	2.0	5.0	10.0	0.2	300.0	3.0
중형트럭	5.0	43.0	3.0	2.0	10.0	0.2	300.0	3.0
이륜차	42.0	1.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA

<표 2.1-4> 고정연소의 석유 배출계수(1A4)

구분	KL → GJ	배출계수		
	단위환산계수	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
단위	GJ/KL	Kg/TJ	Kg/TJ	Kg/TJ
휘발유	31	72,233	10	0.6
실내등유	34.3	71,500	10	0.6
보일러등유	35	71,500	10	0.6
경유	35.4	72,600	10	0.6
경질중유	36.6	74,067	10	0.6
중유	38.1	75,167	10	0.6
B-C유	39.1	75,900	10	0.6
항공유	34.3	72,233	10	0.6
프로판	23.5	64,533	5	0.1
부탄	26.4	66,366	5	0.1
부생연료 (등유형)	35	73,300	10	0.6
부생연료 (중유형)	38.5	73,300	10	0.6

<표 2.1-5> 이동연소의 석유 배출계수(1A4)

구분	단위	1A4cii						1A4ciii	
		가솔린 엔진(휘발유)				경유		휘발유	경유
		4-stroke		2-stroke					
		농업	임업	농업	임업	농업	임업		
CO ₂	Kg/TJ	72,233	72,233	72,233	72,233	72,600	72,600	72,233	72,233
CH ₄	Kg/TJ	80	0	140	170	4.15	4.15	7	7
N ₂ O	Kg/TJ	2	0	0.4	0.4	28.6	28.6	2	2

<표 2.1-6> 상업/공공 부문 배출계수(1A4)

석탄	구분	단위	국내무연탄	수입무연탄	유연탄
톤 → GJ	단위환산계수	GJ/톤	19.3	26.8	24.9
배출계수	CO ₂	Kg/TJ	111,100	98,300	90,200
	CH ₄	Kg/TJ	10	10	10
	N ₂ O	Kg/TJ	1.5	1.5	1.5

<표 2.1-7> 가정/농림어업 부문 배출계수(1A4)

석탄	구분	단위	국내무연탄	수입무연탄	유연탄
톤 → GJ	단위환산계수	GJ/톤	19.3	26.8	24.9
배출계수	CO ₂	Kg/TJ	111,100	98,300	90,200
	CH ₄	Kg/TJ	300	300	300
	N ₂ O	Kg/TJ	1.5	1.5	1.5

2.2 산업공정 배출계수

<표 2.2-1> 수송 중에 발생하는 탈루성 배출계수(1B2)

1B2aiii3(수송)			
가스	구분	단위	LPG
배출계수	CO ₂	ton/m ³	0.00043
	CH ₄	ton/m ³	NA
	N ₂ O	ton/m ³	0.0000000022

<표 2.2-2> 가스 유통 및 분배에서 발생하는 탈루성 배출계수 (1B2)

1B2aiii5(유통 및 분배)			
가스	구분	단위	LPG
배출계수	CO ₂	ton/m ³	0.000051
	CH ₄	ton/m ³	0.0011
	N ₂ O	ton/m ³	ND

<표 2.2-3> 전력기기 배출계수

구 분	전력기기 종류(전압별)	배출계수 (kgSF ₆ /대)
제조	23kV	1.3631
설치	154kV	0.12
사용	765kV	111.2985
	345kV	66.4729
	154kV	54.273

2.3 농업, 산림 및 기타토지이용 분야 배출계수

<표 2.3-1> '젖소' 및 '한육우' 장내발효 배출계수(EF_m)

구분	젖소		한육우		
	육성우	착유우	송아지	번식우	비육우
배출계수(kg CH ₄ /head/yr)	61.813	106.690	39.191	48.979	50.712

<표 2.3-2> '면양', '산양', '말', '돼지', '사슴' 및 '토끼' 장내발효 배출계수(EF_m)

구분	면양	산양	말	돼지	사슴	토끼
배출계수(kg CH ₄ /head/yr)	8	5	18	1.5	20	0.2297

<표 2.3-3> 가축종별 분뇨관리 시 CH₄ 배출계수

구분	배출계수(kg CH ₄ /head/yr)	
젖소	19.953	
한육우	0.621	
돼지	0.183	
닭	산란계	0.022
	육계	0.016
면양	0.28	
산양	0.20	
말	2.34	
칠면조	0.09	
오리	0.03	
사슴	0.22	
토끼	0.08	

<표 2.3-4> '젖소', '한육우' 및 '돼지' 분뇨관리 시스템 비율(MS, %)

	혐기성 뇨	액체/ 슬러리	고체 저장	건조 부지	목장/ 방목	일간 살포	소화조	연료로 사용	기타
젖소	4	38	0	0	20	29	2	7	0
한육우	0	0	0	46	50	2	0	2	0
돼지	0	40	0	54	0	0	0	7	

<표 2.3-5> 분뇨관리 시스템에 따른 직접적 N₂O 배출계수(EF₃, Kg N₂O-N/Kg N)

시스템	혐기성 뇨	액체/ 슬러리	고체 저장	건조 부지	일간 살포	소화조	manure with litter	manure without litter
배출계수	0	0.005	0.005	0.02	0	0	0.001	0.001

<표 2.3-6> 젖소, 한육우, 돼지 및 닭의 질소배출량(N_{rate(T)}, Kg N/head/yr)

구분	젖소	한육우	돼지	닭	
				산란계	육계
질소배출량	63.71	28.75	8.16	0.147	0.087

<표 2.3-7> 가축종별 질소 배출률(Kg N/1,000Kg 가축체중/day)

구분	면양	산양	말	오리	칠면조	거위	사슴
질소배출량 (N _{rate})	1.17	1.37	0.46	0.83	0.74	0.83	1.17

구분	토끼
질소배출량(N _{ex})	8.1 Kg N/head/yr

<표 2.3-8> 가축종별 평균체중(TAM, Kg)

구분	젓소	한육우	면양	산양	말	돼지	산란계	육계	오리	칠면조	사슴	토끼
TAM	450	350	48.5	38.5	377	70	1.62	0.71	2.7	6.8	120	1.6

<표 2.3-9> 임상별 배출계수

구분	침엽수	활엽수	혼효림
목재기본밀도(D, ton/m ³)	0.47	0.65	0.56
지상부바이오매스에 대한 지하부 바이오매스 비율 (R, ton d.m. 지하부/ton d.m. 지상부)	0.28	0.41	0.345
바이오매스 건중량의 탄소환산계수 (CF, ton C/ton d.m.)	0.51	0.48	0.47
바이오매스 확장계수(BEF)	1.29	1.22	1.255

<표 2.3-10> 성숙림에서의 낙엽 탄소 축적량(C_n)

임상	침엽수	활엽수	혼효림
낙엽 탄소 축적량(t C/ha)	22	13	17.5

<표 2.3-11> 농경지 작물 형태에 따른 면적당 연간 바이오매스 탄소 증가량(G_c)

작물형태	일년생(전/답)	영년생(과수원)
바이오매스 탄소 증가량(t C/ha/yr)	5.0	2.1

<표 2.3-12> 농경지 작물 형태에 따른 면적당 연간 바이오매스 탄소 증가량(G_c)

작물형태	일년생(전/답)	영년생(과수원)
바이오매스 탄소 증가량(t C/ha/yr)	5.0	2.1

<표 2.3-13> 초지에서의 바이오매스 탄소 축적 증가량 산정을 위한 배출계수(G_w, R, CF)

지상부바이오매스 증가량(G _w)	지상부바이오매스에 대한 지하부바이오매스 비율(R)	바이오매스 건중량의 탄소 비율(CF)	총 바이오매스 증가량(G _{TOTAL})
2.7(t d.m./ha/yr)	4.0	0.47(t C/t d.m.)	13.5(t d.m./ha)

<표 2.3-14> 습지부문 배출계수

구분	E(CH ₄) _{diff}
배출계수	0.15 Kg CH ₄ /ha/day

<표 2.3-15> 습지부문 배출계수

구분	E(CH ₄) _{diff}	E(CO ₂) _{diff}
배출계수	0.15 Kg CH ₄ /ha/day	8.1 Kg CO ₂ /ha/day

<표 2.3-16> 토지용도 전환 이전 바이오매스 축적량 산정을 위한 배출계수(B_w, R, CF)

지목		B _w (t d.m./ha)	R	CF
초지	목장용지, 공원, 묘지	2.7	4	0.47
농경지	과수원, 전, 답	사용하지 않음		

<표 2.3-17> 농경지의 토지용도 전환 이전 바이오매스 탄소 축적량

구분	과수원	전/답
$B_{\text{BEFORE}} \times CF(\text{t C/ha})$	63	4.7

<표 2.3-18> 토양성분에 따른 무기토양 유기탄소 축적량 기본값(SOC_{REF})

USDA 분류	IPCC 분류	$\text{SOC}_{\text{REF}}(\text{t C/ha})$
Inceptisol	고활성토양(HAC)	88
Alfisol		
Molisol		
Andisol	화산토	80
Ultisol	저활성토양(LAC)	63
Entisol		

<표 2.3-19> 토양의 축적량변환계수(F_{LU} , F_{MG} , F_{I})

토지분류(지목)	F_{LU}	F_{MG}	F_{I}
임지(임야)	1	1	1
농경지(전)	0.69	1	1
농경지(답)	1.1	사용안함	
농경지(과수원)	1	1.15	1.11
초지	1	1.14	1.11

<표 2.3-20> 연소에 의한 온실가스 배출계수(G_{ef}) 및 연소 가능한 연료의 질량 및 연소계수($M_b \times C_f$)

구분	$G_{ef}(g/Kg)$	$M_b \times C_f(t/ha)$
CH ₄	4.7	19.8
N ₂ O	0.26	

<표 2.3-21> 석회질 비료의 비종별 분자식 및 배출계수(EF)

비종	분자식	배출계수(t C/t 비료)
석회고토	CaMg(CO ₃) ₂	0.13
석회석	CaCO ₃	0.12
패화석	CaCO ₃	0.12

<표 2.3-22> 요소 시비 배출계수

구분	배출계수
요소(CO(NH ₂) ₂)	0.2t C/t M

<표 2.3-23> 관리토양에서의 직접적 N₂O 배출량 산정을 위한 배출계수(EF_1, EF_3)

항목	적용 대상	배출계수
EF_1	밭 작물	0.01kg N ₂ O - N(kg N) ⁻¹
EF_{1FR}	논벼	0.003kg N ₂ O - N(kg N) ⁻¹
$EF_{3PRP, CPP}$	젓소, 한육우, 돼지, 가금류(닭, 오리, 칠면조, 거위)	0.02kg N ₂ O - N(kg N) ⁻¹
$EF_{3PRP, SO}$	면양, 산양, 말, 사슴, 토끼	0.01kg N ₂ O - N(kg N) ⁻¹

<표 2.3-24> 관리토양에서의 간접적 N₂O 배출량 산정을 위한 배출계수

$Frac_{GASF}$	$Frac_{GASM}$
0.1	0.2
kg NH_3 -N + N_2O -N/kg N applied or deposited	kg NH_3 -N + NO_x -N/kg N applied or deposited

EF_4	$Frac_{LEACH-H}$
0.01	0.3
kg N_2O -N/kg NH_3 -N + NO_x -N volatilised	kg N/kg N additions or deposition

EF_5
0.0075
kg N_2O -N/kg N leaching/runoff

<표 2.3-25> 경작기 동안의 수문체계에 대한 규모계수(SF_w)

수문체계	규모계수
지속적 범람	1
1회 물떼기	0.6
2회 이상 물떼기	0.52

<표 2.3-26> 유기질비료 비종별 전환계수 기본값(CFOA)

구분	퇴구비	인분뇨	녹비	산야초	회류	기타 유기질 비료
IPCC 분류	Farm yard manure		Green manure		Compost	
전환계수	0.14		0.50		0.05	

2.4 폐기물 분야 배출계수

<표 2.4-1> 폐기물 분야 배출계수

구분		단위	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08, '09, '10
매 립	생활	kgCO ₂ eq/t	988.7	1,021.6	1,038.6	1,041.1	925.3	880.3	839.9	771.9	771.9
	사업장		90.3	88.6	115.0	81.8	65.3	55.9	119.5	105.9	105.9
	건설		253.7	172.9	100.9	111.7	130.5	18.3	3.4	2.6	2.6
	지정		205.3	192.2	181.8	233.1	217.8	185.4	162.9	145.9	145.9
생물학적		kgCO ₂ eq/t	87.1	71.3	91.5	79.9	75.0	80.1	96.8	92.3	92.3
소 각	생활	kgCO ₂ eq/t	425.1	418.3	508.6	516.0	597.3	654.4	727.0	748.3	748.3
	사업장		798.6	882.6	929.6	1,008.8	1,224.0	1,525.9	1,599.0	1,458.9	1,458.9
	건설		908.9	920.2	960.1	904.5	969.0	2,186.2	2,339.2	2,235.5	2,235.5
	지정		2,499.2	2,461.6	2,620.7	2,732.7	2,703.5	2,662.5	2,632.8	2,633.2	2,633.2
하· 폐수	하수	gCO ₂ /m ³	42.0	43.0	44.2	38.5	42.0	29.3	28.2	26.5	26.5
	분뇨	kgCO ₂ /인	21.1	20.4	20.4	20.4	20.4	21.6	21.6	21.6	21.6
	폐수	gCO ₂ /m ³	19.8	21.0	21.3	21.6	20.8	18.5	29.5	29.5	29.5

부록 3. 온실가스 배출·흡수량 산정을 위한 활동자료

3.1 에너지부문 활동자료

가. 기타 에너지산업 에너지 사용량

(단위 : kl)

년	1A1cii(Other Energy Industries)(기타 에너지 산업)									
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	방카 C유	프로판	부탄	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)
2000	0	40	1	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	22	0	51	0	0	0	0
2008	0	50	0	140	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

나. 제조업 및 건축업 에너지 사용량

(단위 : 천m³)

년	1A2(제조업 및 건설업)										
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	방카 C유	프로판 (Gg)	부탄 (Gg)	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)	도시 가스
2000	0.04	2.53	0.32	5.03	0	269.52	1.94	1.33	0	0	30.82
2001	0	0.23	0.06	5.46	0.01	247.34	1.82	0.43	0.05	0	31.4
2002	0	0.06	0.14	5.9	0.01	258.05	2.07	1.19	0.17	0.01	38.5
2003	0	0.05	0	4.63	0	232.93	1.97	1.31	0.12	0.11	38.05
2004	0.37	1.25	0.14	5.45	0.1	224.02	2.02	1.38	0.24	0.26	47.53
2005	0.34	2.47	0.34	7.27	0	182.03	4.54	0.03	0.41	1.02	49.51
2006	0.05	2.46	0.19	10.19	0.05	160.86	5.11	0.02	0.68	0.75	62.67
2007	0.18	1.31	0.14	8.58	0	144.17	4.84	0.01	0.17	0.44	74.65
2008	0.1	0.7	0.48	8.74	0	105.17	5.93	0.02	0	0.47	84.51
2009	0.12	1.24	0.2	8.55	0	100.35	6.29	0.02	0.66	0	83.53
2010	0.17	1.66	0.17	9.72	0	51.17	8	0.03	0.01	0.66	111.8

다. 상업/공공/가정 및 농림수산업 에너지 사용량

(단위 : kl)

년	1A4ai(Commercial)-항만, 공항, 철도를 제외한 상업용 건물										
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	방카 C유	프로판 (ton)	부탄 (ton)	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)	도시 가스 (천m ³)
2000	0	75,382	7,796	9,590	2	4,548	46,300	83	0	0	19
2001	30	52,486	2,643	19,414	0	4,440	20,997	2	17	0	21
2002	86	32,595	1,231	4,558	0	2,879	34,749	22	361	94	21
2003	0	30,09	1,095	6,704	0	3,875	41,832	24	940	496	25
2004	45	21,016	821	6,077	0	3,494	37,006	25	604	256	29
2005	42	16,876	1,146	5,101	5	2,703	15,206	1,232	1366	227	34
2006	349	15,655	1,249	540	45	2,136	13,883	894	651	78	36
2007	44	16,313	924	10,998	87	1,814	12,641	953	293	0	36
2008	19	9,028	2,124	5,719	2,347	1,777	11,756	1,112	87	0	38
2009	66	8,676	2,008	8,376	1,840	1,192	14,634	1,048	0	0	38
2010	39	10,847	3,487	10,847	5	779	12,597	508	0	0	40

(단위 : kl)

년	1A4aii(Commercial)-항만, 공항, 철도 관련 상업용 건물										
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	방카 C유	프로판 (ton)	부탄 (ton)	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)	도시 가스 (천m ³)
2000	0	0	0	248	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	272	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	284	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	224	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	249	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	239	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	205	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	216	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	188	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	193	0	0	0	0	0	0	0

(단위 : kl)

년	1A4aiii(Institutional)-공공										
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	방카 C유	프로판 (ton)	부탄 (ton)	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)	도시 가스 (천m ³)
2000	0	520	139	80	0	144	0	810	0	0	1
2001	0	29	28	35	0	66	0	0	25	0	2
2002	0	66	54	99	0	4	35	284	0	0	1
2003	1	49	10	124	0	0	33	312	96	0	1
2004	1	195	245	434	0	0	26	327	162	0	1
2005	17	219	249	411	0	0	0	0	466	0	2
2006	38	235	118	1,401	0	0	0	0	4566	0	1
2007	27	220	134	1,282	0	0	0	0	427	0	1
2008	29	319	639	804	0	0	0	0	283	0	2
2009	33	258	800	786	0	0	0	0	0	0	4
2010	24	336	1,310	395	0	0	0	0	281	0	4

(단위 : kl)

년	1A4b(Residential)-가정에서의 연료 연소										
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	방카 C유	프로판 (ton)	부탄 (ton)	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)	도시 가스 (천m ³)
2000	8	33,978	7,178	56	0	6,088	45	165	0	0	97
2001	0	58,466	6,123	190	0	6,294	104	541	0	0	96
2002	0	62,033	5,462	52	0	9,953	33	523	0	0	101
2003	0	51,725	4,284	97	0	6,858	29	573	12	0	110
2004	4	50,400	3,157	1,266	0	5,059	21	602	5	0	113
2005	3	43,611	1,544	1,522	0	6,940	11,602	978	0	0	122
2006	0	33,032	1,010	5,771	0	5,873	11,313	1,043	23	0	125
2007	0	22,904	477	51	0	5,479	9,053	886	31	0	132
2008	0	27,864	1,067	31	0	5,855	6,691	569	15	0	143
2009	0	22,311	1,347	33	0	6,160	7,629	673	0	0	143
2010	0	24,042	1,062	41	0	5,277	5,993	265	16	0	158

(단위 : kl)

년	1A4ci(Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms - "stationary")(농림수산업)										
	휘발유	실내 등유	보일러 등유	경유	경질 중유	중유	방카 C유	프로판 (ton)	부탄 (ton)	부생 연료유 (등유형)	부생 연료유 (중유형)
2000	0	23,434	1,141	0	5	0	1,025	89	0	0	0
2001	0	19,979	621	0	25	0	1,110	58	0	0	0
2002	0	2,936	16	0	137	19	1,743	5	0	0	0
2003	0	289	0	0	171	0	1,762	5	0	0	0
2004	0	630	0	0	258	0	1,480	4	0	0	0
2005	0	327	0	0	179	43	1,327	53	1	0	0
2006	0	241	0	0	164	64	242	355	1	0	0
2007	0	370	0	0	132	73	274	0	0	0	0
2008	0	483	57	0	58	0	228	0	0	0	0
2009	0	443	9	0	44	11	160	0	0	0	0
2010	0	533	2	0	74	5	212	0	0	0	0

마. 도로수송 연료사용량

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
승용차 (1A3bi1)	휘발유 (천m ³)	124	127	126	120	117	119	121	127	128	136	143
	경유 (천m ³)	51	56	63	71	76	78	82	86	82	84	85
	프로판 (Gg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	부탄 (Gg)	29	35	36	38	40	41	43	45	45	47	47
	도시가스 (천m ³)	0	0	0	1,306	2,042	2,775	3,870	4,856	6,143	7,574	8,863

<계속>

구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
소형 트럭 (1A3bi1)	휘발유 (천m ³)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	경유 (천m ³)	66	76	72	74	74	71	69	66	59	56	55
	프로판 (Gg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	부탄 (Gg)	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	도시가스 (천m ³)	0	0	0	3	12	15	24	62	100	148	167
중형 트럭· 버스 (1A3bii)	휘발유 (천m ³)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	경유 (천m ³)	57	64	62	63	62	62	62	61	55	53	54
	프로판 (Gg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	부탄 (Gg)	6	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
	도시가스 (천m ³)	0	0	0	404	674	1,016	1,469	1,998	2,591	3,260	3,776
이륜차 (1A3bi4)	휘발유 (천m ³)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

라. 철도수송에 의한 경유 사용량

(단위 : kl)

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1,891	1,921	1,957	1,949	1,984	1,896	1,786	1,814	1,841	1,643	1,665

바. 수상수송 및 어업부문 연료사용량

(단위 : kl)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
국내수상	휘발유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	실내등유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	보일러등유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	경유	1,993	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	경질중유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	중유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	방카C유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	프로판	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	부탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
어업	휘발유	4,718	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	실내등유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	보일러등유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	경유	4,988	626	785	1,567	274	54	8	0	0	0
	경질중유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	중유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	방카C유	2,722	11,413	10,071	10,939	10,156	7,149	2,440	0	0	0
	프로판	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	부탄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

사. 공항·항만의 비도로수송 및 농림수산업의 비도로수송·기타기계 연료사용량

(단위 : kl)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
비도로	경유	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
농림수산	휘발유	6.72	5.96	6.38	0.2	0.37	0.27	0.17	0.33	0.27	0.31
	경유	83.6	75.79	31.29	2.52	3.48	2.4	2.7	6.26	7.97	6.34

3.2 산업공정부문 활동자료 현황

가. 오존파괴물질의 대체물질로써 제품 사용(2F1~2F6)

<표 3.2-1> 전주시 인구수

(단위 : 천명)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
전주	622	624	626	620	624	624	627	627	636	640	647
전국	47,950	48,292	48,521	48,824	49,053	49,268	49,624	50,034	50,394	50,644	51,435

<표 3.2-2> 국내 HFCs 수입(사용)량

연도	수입(사용)량(ton)	
	HFC-152a	HFC-134a
2000	218	3,899
2001	108	4,015
2002	357	5,009
2003	333	4,857
2004	121	5,259
2005	167	4,985
2006	219	4,589
2007	239	5,558
2008	72	5,142
2009	50	4,345
2010	69	6,084

<표 3.2-3> बैं크된 화할물질 활동도

연도	뱅크된 량(ton)	
	HFC-152a	HFC-134a
2000	0.483	20.894
2001	0.588	24.337
2002	1.088	28.938
2003	1.456	32.215
2004	1.438	36.023
2005	1.487	38.560
2006	1.622	40.260
2007	1.754	42.952
2008	1.619	45.110
2009	1.458	45.442
2010	1.346	48.300

나. 전력기기

<표 3.2-4> 전라북도 전력기기 설치 현황

전북 차단 기수	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
756kV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
345kV	36	36	42	44	44	44	44	46	46	50	50	50
154kV	203	203	217	222	249	245	254	258	267	294	314	328
66kV	20	20	8	6	6	6	0	0	0	0	0	0
22kV	589	589	550	580	682	633	674	684	714	758	789	842

<표 3.2-5> N₂O 생산실적 활동도

연도	의료용 N ₂ O 사용량(ton)
2000	2,874
2001	3,093.9
2002	566.8
2003	3,433.2
2004	3,502.7
2005	3,126.5
206	638.3
2007	3,441.6
2008	3,487.7
2009	3,742
2010	4,233

3.3 AFOLU(농축산, 토지이용)부문 활동자료 현황

<표 3.3-1> 전주시 가축사육두수

(단위 : 마리)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
송아지	262	255	272	261	172	144	171	159	189	185	173
바육우	125	119	110	114	71	65	74	80	112	123	127
번식우	388	401	393	400	258	220	257	231	277	280	279
육성우	95	97	97	98	54	42	87	67	58	59	39
착유우	81	79	79	78	44	36	75	60	50	49	32
돼지	5,598	5,598	5,598	5,598	2,954	6,277	6,701	3,223	4,152	4,278	3,235
산란계	22,139	21,532	23,777	21,157	33,425	40,738	32,854	34,859	30,219	41,340	32,188
육계	69,722	69,749	66,401	70,889	125,655	129,985	97,369	128,974	107,987	174,204	155,759
가탯닭	6,737	7,317	8,421	6,553	12,236	11,718	13,677	16,978	12,375	26,346	23,913
오리	10,624	10,624	10,624	10,624	249	181	3,928	13,683	2,419	3,264	337
칠면조	40	40	40	40	12	42	64	83	46	17	19
거위	15	15	15	15	14	13	49	38	43	26	28
마필	60	60	60	60	56	63	60	48	53	55	53
산양	136	136	136	136	166	183	670	725	447	391	403
면양	2	2	2	2	4	5	6	8	6	8	8
사슴	312	312	312	312	254	332	293	294	243	209	210
토끼	338	338	338	338	4,652	6,480	2,387	2,487	463	470	170

<표 3.3-2> 전주시 임상별 임목축적

연도	임상별 임목축적(m ³)		
	침엽수	활엽수	혼효림
1999	139,723	76,937	72,271
2000	147,143	80,795	74,985
2001	154,698	141,385	94,748
2002	162,951	148,059	99,185
2003	166,239	152,224	103,858
2004	172,523	158,669	108,756
2005	178,846	165,287	113,773
2006	186,894	173,024	118,976
2007	233,214	205,360	137,187
2008	212,198	217,054	145,730
2009	223,691	231,588	150,985
2010	287,499	212,744	170,143

<표 3.3-3> 전주시 임상별 임지로 전환된 토지면적

연도	임지로 전환된 토지면적(ha)		
	침엽수	활엽수	혼효림
2000	1,075	553	895
2001	484	88	142
2002	478	90	142
2003	497	82	142
2004	499	79	142
2005	494	75	142
2006	501	75	136
2007	504	72	136
2008	506	72	135
2009	510	72	135
2010	112	18	58

<표 3.3-4> 전주시 과수원 면적

연도	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
면적 (ha)	24	24	16	16	14	16	25	27	27	30	32
연도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
면적 (ha)	25	25	24	24	24	25	25	25	26	26	26

<표 3.3-5> 전주시 전/답 면적

연도	전(ha)	답(ha)
1999	2,078	5,107
2000	2,060	5,061
2001	2,048	5,028
2002	2,027	4,986
2003	2,011	4,898
2004	1,994	4,867
2005	1,962	4,816
2006	1,945	4,790
2007	1,928	4,728
2008	1,861	4,538
2009	1,835	4,439
2010	1,809	4,388

<표 3.3-6> 전주시 초지 면적

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
목장 (ha)	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13
공원 (ha)	46	48	49	51	51	51	52	52	52	87	94	103
묘지 (ha)	44	44	44	44	44	44	43	43	43	42	41	41

<표 3.3-7> 전주시 해빙일수

연도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
해빙 일수 (day)	331	332	340	328	334	301	339	355	319	327	321

<표 3.3-8> 전주시 양어장/구거/유지(습지) 면적

연도	면적(ha)		
	양어장	구거	유지
1990	0	390	198
1991	0	389	199
1992	0	391	197
1993	0	389	195
1994	0	425	195
1995	0	426	195
1996	0	428	192
1997	0	429	191
1998	0	423	188
1999	0	431	185
2000	0	431	185
2001	0	430	185
2002	0	429	184
2003	0	427	183
2004	1	429	182
2005	1	426	182
2006	1	426	180
2007	1	425	179
2008	1	417	178
2009	1	415	176
2010	1	414	171

<표 3.3-9> 전주시 임야/농경지/초지 면적

연도	임야면적 (ha)	농경지면적(ha)			초지면적(ha)		
		전	답	과수원	목장	공원	묘지
1980	3,595	1,584	2,662	24	0	0	51
1981	3,580	1,576	2,649	24	0	0	51
1982	3,541	1,478	2,612	16	0	2	48
1983	4,581	1,543	2,716	16	0	3	48
1984	4,573	1,526	2,710	14	0	3	48
1985	4,568	1,522	2,706	16	0	3	48
1986	4,557	1,473	2,683	25	0	8	36
1987	5,025	2,121	4,164	27	0	8	40
1988	4,988	2,085	4,135	27	0	10	40
1989	7,317	2,252	4,957	30	9	15	48
1990	7,558	2,323	5,093	32	9	15	48
1999	7,284	2,078	5,107	25	11	46	44
2000	7,279	2,060	5,061	25	11	48	44
2001	7,273	2,048	5,028	25	11	49	44
2002	7,265	2,027	4,986	24	11	51	44
2003	7,248	2,011	4,898	24	11	51	44
2004	7,234	1,994	4,867	24	12	51	44
2005	7,205	1,962	4,816	25	12	52	43
2006	7,198	1,945	4,790	25	12	52	43
2007	7,180	1,928	4,728	25	12	52	43
2008	7,109	1,861	4,538	26	12	87	42
2009	7,096	1,835	4,439	26	12	94	41
2010	7,083	1,809	4,388	26	13	103	41

<표 3.3-10> 전주시 임상별 임지면적

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
침엽수 (ha)	2,337	2,332	2,419	2,413	2,432	2,434	2,429	2,424	2,427	2,404	2,408	2,545
활엽수 (ha)	1,761	1,775	2,235	2,237	2,229	2,226	2,222	2,206	2,203	2,158	2,158	2,110
혼효림 (ha)	2,144	2,117	1,706	1,706	1,706	1,706	1,686	1,680	1,680	1,679	1,679	1,591

<표 3.3-11> 전주시 초지, 농경지 및 임지의 토양성분

(단위 : ha)

구분	논	밭	과수	초지	임지
Entisols	501	695	0	436	789
Inceptisols	6,306	3,064	1,166	1,732	1,786
Alfisols	1,275	353	20	1	0
Ultisols	0	1,426	89	2	0
합계	8,082	5,538	1,275	2,171	2,575
HAC(%)	0.94	0.62	0.93	0.8	0.69
LAC(%)	0.06	0.38	0.07	0.2	0.31

주) HAC(%) = (Inceptisols + Alfisols) / (Entisols + Inceptisols + Alfisols + Ultisols)

LAC(%) = (Entisols + Ultisols) / (Entisols + Inceptisols + Alfisols + Ultisols)

<표 3.3-12> 전주시 산불피해 면적

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
면적 (ha)	6.5	1.05	1.2	0.1	-	-	-	-	0.35	1.23	0.7

<표 3.3-13> 전주시 추정된 석회질비료 비종별 시비량

연도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
석회 고토 (ton)	511	503	376	286	402	504	615	362	607	526	371
석회석 (ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
패화석 (ton)	4	4	3	2	23	38	63	201	105	101	71

<표 3.3-14> 전주시 요소 사용량

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
사용량 (ton)	2,229	1,809	1,012	371	1,597	1,175	934	1,264	924	875	1,639

<표 3.3-15> 전주시 합성 질소질비료 시비량

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
논 투입 (ton)	231	232	237	221	193	188	190	196	188	181	163
밭 투입 (ton)	1,845	1,402	812	1,328	1,403	1,273	865	1,333	779	871	1,045

<표 3.3-16> 전주시 유기질비료를 통한 질소성분 투입량

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
논 투입 (ton)	33	31	34	37	40	44	39	32	31	30	27
밭 투입 (ton)	59	55	53	51	74	71	73	73	74	76	55

<표 3.3-17> 전주시 작물별 재배면적

(단위 : ha)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
논벼	4,200	4,217	4,311	4,016	3,502	3,420	3,448	3,571	3,412	3,285	2,961
밭벼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
겉보리	213	54	52	54	109	105	52	52	55	50	35
쌀보리	221	326	312	296	148	120	298	398	133	180	150
맥주보리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
밀	0	0	0	0	190	200	200	210	335	550	560
호밀	0	0	0	0	35	0	95	120	120	110	110
감자	19	21	23	23	10	10	12	11	2	2	2
고구마	16	15	17	15	18	18	20	17	18	18	15
조	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
수수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
옥수수	8	8	7	7	8	8	8	8	8	7	7
메밀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	4	4	4	3	4	4	3	0	0	1	1
콩	18	13	11	12	51	51	51	54	60	80	100
팥	0	5	8	4	3	3	3	3	6	5	5
녹두	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
기타두류	3	4	4	3	3	3	4	2	13	12	11
과채류	130	132	133	130	288	289	296	294	287	280	192
엽채류	146	145	146	147	109	333	356	347	347	342	109
근채류	215	215	212	212	144	128	160	157	150	150	70
고추	166	166	185	185	159	150	185	180	180	178	101
파	32	32	34	34	15	15	17	16	18	17	55
양파	5	4	3	3	1	1	1	1	1	1	6
생강	25	23	28	28	16	16	18	16	16	14	11
마늘	11	10	12	12	5	6	7	5	6	5	44
과실	543	458	458	458	1,080	749	632	584	584	597	584
참깨	56	58	58	56	58	60	62	60	62	60	61
들깨	101	111	115	101	100	98	99	100	98	99	96
땅콩	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1
유채	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 3.3-18> 전주시 작물별 생산량

(단위 : ton)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
논벼	29,275	29,526	30,839	27,702	25,297	24,479	24,711	22,170	22,484	23,953	19,885
밭벼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
겉보리	884	282	161	311	407	372	186	186	186	188	166
쌀보리	895	1,559	1,009	1,477	698	565	1,416	1,935	1,935	1,937	1,912
맥주 보리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
밀	0	0	0	0	434	456	456	458	1,500	1,501	1,528
호밀	0	0	0	0	105	0	285	300	300	301	300
감자	361	410	430	430	219	220	253	230	50	50	44
고구마	336	315	335	335	348	340	375	330	379	380	230
조	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
수수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
옥수수	11	9	10	9	34	34	34	31	18	19	18
메밀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타 잡곡	7	7	6	6	6	6	6	1	1	2	2
콩	25	19	15	19	87	87	87	89	85	159	160
팥	0	6	5	5	3	3	3	3	13	14	13
녹두	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
기타 두류	3	5	4	3	3	3	4	5	9	10	9
과채류	1,306	1,403	1,463	1,306	8,709	8,869	8,872	8,867	8,867	8,690	2,401
엽채류	13,053	13,023	13,053	15,034	4,971	5,293	5,993	5,880	5,885	5,826	5,281
근채류	9,360	9,360	8,616	8,616	5,878	5,208	6,463	6,188	6,410	6,235	2,965
고추	504	504	512	512	302	284	505	55	505	500	3,290
파	717	717	719	719	393	393	391	345	380	370	1,331
양파	231	183	181	181	49	49	49	45	47	45	343
생강	249	225	258	258	206	206	205	200	202	200	148
마늘	91	95	97	97	43	51	52	50	50	45	533
과실	8,755	6,206	6,206	6,206	9,415	6,998	7,005	6,686	6,686	6,721	9,279
참깨	27	42	45	27	29	30	31	31	30	27	26
들깨	80	76	84	80	81	82	80	82	81	78	70
땅콩	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	4
유채	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 3.3-19> 숙기별 논벼 재배면적

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
조생종 (ha)	494	496	507	472	412	402	406	420	401	358	280
중생종 (ha)	93	93	95	88	77	75	76	79	75	34	8
중만생종 (ha)	3,613	3,628	3,709	3,455	3,013	2,942	2,966	3,072	2,936	2,893	2,673

<표 3.3-20> 논벼재배에 투입된 유기질비료 비중별 단위면적당 시비량(전라북도)

(단위 : kg/10a)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
퇴구비	151	143	26	41	32	19	25	19	34	20	16
녹비	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
산야초	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
회류	0	0	30	5	5	5	1	3	0	0	0
인분뇨	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30	15
기타	4	3	99	140	191	234	200	159	172	152	137

3.4 폐기물 부문 활동자료 현황

<표 3.4-1> 전주시 폐기물 발생량 현황

구분		단위	2000	2001	2002	2003	2004
매립 폐기물	생활폐기물	ton/yr	145,270	124,757	111,471	104,025	102,310
	사업장배출시설계 폐기물		9,709	15,294	66,503	11,461	17,046
	건설폐기물		2,920	1,314	1,314	1,898	475
	지정폐기물	ton/yr	48	46	151	179	265
소각 폐기물	생활폐기물	ton/yr	1,533	1,716	2,482	7,045	4,818
	사업장배출시설계 폐기물		337,187	318,280	237,141	312,148	314,557
	건설폐기물		37	73	73	730	1,935
	지정폐기물	ton/yr	4,596	2,001	2,391	2,372	8,462
음식물류 재활용 폐기물		ton/yr	37,230	54,020	63,291	31,354	35,478
하·폐수	하수발생량	m ³ /yr	64,488,698	68,516,320	72,543,942	76,571,564	92,224,550
	분뇨발생량	인	622,238	623,897	626,069	620,374	624,260
	폐수발생량	m ³ /day	98,600	96,113	94,925	94,960	103,153

<계속>

구분		단위	2005	2006	2007	2008	2009	2010
매립 폐기물	생활폐기물	ton/yr	68,401	37,449	14,345	8,724	13,432	11,717
	사업장배출시설계 폐기물		39,457	110	342,553	214,693	409,238	58,984
	건설폐기물		13,834	202	414	20	31	19
	지정폐기물	ton/yr	7,596	1,462	1,037	1,413	2,195	2,296
소각 폐기물	생활폐기물	ton/yr	1,935	37,668	65,992	48,983	43,143	37,048
	사업장배출시설계 폐기물		26,609	1,278	5,475	3,431	20,112	346,896
	건설폐기물		146	6,598	12,526	2,875	2,491	3,178
	지정폐기물	ton/yr	2,775	3,307	2,886	1,918	3,391	3,756
음식물류 재활용 폐기물		ton/yr	81,322	79,278	85,082	103,186	92,820	89,097
하·폐수	하수발생량	m ³ /yr	92,058,110	65,956,547	62,923,445	136,640,718	94,033,855	104,937,135
	분뇨발생량	인	623,804	627,443	627,339	635,707	639,922	646,535
	폐수발생량	m ³ /day	101,672	89,193	76,802	66,892	75,575	72,416

부록 4. 전주시 세부부문별 온실가스 배출·흡수량 결과

<표 4-1> 전주시 에너지부문 연도별 온실가스 배출량

(단위 : 천tonCO₂eq/yr)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
에너지	0.101	0.186	0.029	0	0.015	0	0	0.209	0.483	0.033	0
제조업 및 건설업	832	758	794	716	697	586	531	472	358	345	208
수송	877	957	959	984	994	1,002	1,021	1,047	1,008	1,031	1,057
상업, 공공, 가정, 농림수산	862	768	561	450	400	330	276	334	312	282	298
미분류연소	59	63	75	79	133	107	119	148	148	152	151
석유 및 천연가스	0.083	0.054	0.073	0.084	0.082	0.078	0.078	0.082	0.086	0.090	0.080
계	2,630	2,546	2,389	2,229	2,224	2,025	1,947	2,001	1,827	1,810	1,714

<표 4-2> 전주시 산업공정 부문 연도별 온실가스 배출량

(단위 : tonCO₂eq/yr)

구분	오전파괴물질 대체 사용	전력기기 및 제품사용	총배출량
2000	31,979	28,185	60,164
2001	37,205	29,972	67,177
2002	44,283	19,823	64,106
2003	49,189	32,261	81,450
2004	54,959	31,709	86,668
2005	58,829	29,917	88,746
2006	61,307	20,399	81,706
2007	65,326	30,933	96,259
2008	68,535	32,812	101,347
2009	69,071	33,959	103,030
2010	73,337	35,083	108,420

<표 4-3> 전주시 AFOLU 분야 카테고리별 온실가스 배출량

(단위 : tonCO₂eq/yr)

구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
축산 (3A + 3C6)	장내 발효	1,398	1,398	1,394	1,396	912	961	1,204	1,007	1,050	1,045	941	
	가 축 분 뇨	직 접	558	558	559	558	363	534	591	404	433	479	386
			간 접	107	107	108	107	76	102	109	103	86	107
토지 (3B)	토지 이용	-135,186	-134,931	-135,549	-103,718	-113,729	-110,588	-116,787	-62,280	-38,790	-38,967	-32,140	
관리 토양 (3C)	바이오 매스 연소	23	4	4	0.4	0	0	0	0	1	4	15	
	요소 시비	1,635	1,327	742	272	1,171	862	685	927	678	642	1,202	
	석회 사용	245	241	180	137	202	257	321	261	336	295	226	
	농업 토양	11,413	10,061	8,356	9,746	9,467	9,190	7,887	9,324	7,510	8,985	9,293	
	벼경작	6,461	6,427	6,232	5,892	5,172	5,059	5,075	5,179	5,021	4,883	4,353	
합계		-113,346	-114,808	-117,974	-85,609.6	-96,366	-93,623	-100,915	-45,075	-23,675	-22,527	-15,639	

<표 4-4> 전주시 폐기물 발생에 의한 배출량

(단위 : tonCO₂eq/yr)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
매립	145,256	129,043	123,582	109,492	95,900	64,080	31,705	47,501	29,676	54,027	15,625
소각	281,449	286,624	228,044	325,673	412,647	49,674	53,569	92,970	53,137	76,123	550,873
하·폐수	16,822	15,607	15,734	15,330	15,786	15,613	15,950	15,731	15,817	15,918	16,078
생물학적 처리	3,243	3,852	5,791	2,505	2,661	6,514	7,805	7,853	9,524	8,567	8,224

부록 5. 전라북도 온실가스 배출·흡수량 전망

<표 5-1> 전라북도 각 부문별 온실가스 배출량 예측 결과

(단위 : tonCO₂eq./yr)

구분		2005	2020	
에너지 부문	가정부문	2,194,782	1,935,101	
	상업·공공부문	2,517,599	4,370,592	
	수송부문	3,288,466	4,020,184	
	산업부문	제조업	5,912,625	6,078,538
		농림어업	975,041	968,050
	기타	600,615	1,188,137	
	합계	15,489,128	18,560,602	
산업공정		528,355	820,472	
AFOLU부문		1,001,518	1,286,537	
폐기물부문		798,104	538,297	
합계		17,817,105	21,205,908	
토지이용부문		-1,476,269	-4,390,687	
총괄합계		16,340,836	16,815,221	

연구수행기관

전북녹색환경지원센터

센터장 : 원 찬 희

연구진

책임연구원	양 고 수	전북대학교	환경공학과 교수
	원 찬 희	전북대학교	환경공학과 교수
연구진	박 비 오	전북대학교	환경공학과 겸임교수
	고 영 삼	전북녹색환경지원센터	과장
	김 성 준	전북대학교	환경공학과 겸임교수
	조 은 영	그린에코텍	팀장
	두 강 진	그린에코텍	연구원
	노 진 숙	전북대학교	박사과정
	장 지 훈	전북대학교	박사과정

자문위원

국 경 수	전북대학교	전기공학과 교수
김 세 천	전북대학교	조경학과 교수
김 택 천	전북 강살리기 네트워크	이사장
남 관 우	전주시의회	시의원
박 명 용	전북도청	환경보전과 사무과
오 창 환	전북대학교	지구환경과학과 교수
유 재 천	한국환경공단	온실가스정책팀 팀장
장 남 정	전북발전연구원	정책사업연구부 연구위원
황 지 욱	전북대학교	도시공학과 교수

전주시 기후변화대응 종합계획

발행일 : 2013. 02

인쇄일 : 2013. 02

발행인 : 전주시장

발행처 : 전주시 환경과