

2010. 10

광주광역시 기후변화대응 종합계획 요약보고서



광주광역시
GWANGJU CITY

목 차

제 1 장	광주광역시 기후변화 대응 여건 및 전망	1
제 1 절	연구배경 및 목적	3
제 2 절	기후변화 대응 여건	4
1.	광주광역시 에너지 소비현황 및 전망	4
2.	광주광역시 신재생에너지 보급여건 및 현황	9
2.1	신재생에너지 및 전후방산업 현황	9
2.2	광주광역시 신재생에너지 보급현황	9
3.	광주광역시 청정개발체제(CDM)의 현황	10
제 2 장	광주광역시 온실가스 배출현황 및 예측	13
제 1 절	광주광역시 온실가스 발생량	15
1.	광주광역시 온실가스 배출경계 설정 및 배출원	15
2.	종합배출량 산정결과	16
제 2 절	자치구별 온실가스 배출 현황	20
제 3 절	광주광역시 온실가스 배출량 예측	21
1.	감축계획에서의 목표설정 방법	21
1.1	기준 및 목표연도 설정	21
2.	광주광역시 부문별 에너지 소비에 따른 온실가스 배출량 전망	21
2.1	가정부문	21
2.1.1	난방	21
2.1.2	냉방 및 가전기기	22
2.1.3	조명	22
2.1.4	취사	22
2.1.5	기타	22
2.2	상업공공부문	23
2.3	수송부문	23
2.4	산업부문 에너지소비량 전망	24
2.4.1	산업부문별, 에너지원별 CO ₂ 배출량 산정	24

2.4.2 제조업 및 건설업	25
3. BAU 산정결과	25
4. 광주광역시 부문별 에너지 소비에 따른 온실가스 배출량 전망	27
4.1 가정부문	27
4.2 상업공공부문	28
4.3 수송부문	29
4.4 산업부문	30
제 3 장 광주광역시 기후 여건 및 적응 대책	31
제 1 절 광주지역 기후변화 추이	33
제 4 장 광주광역시 기후변화 대응 비전과 감축목표 설정	37
제 1 절 기후변화 대응 비전수립	39
1. 저탄소 미래도시 기본 방향	39
제 2 절 기후변화 대응 달성전략	41
1. 비전수립 계획	41
제 3 절 광주광역시 온실가스 저감 목표수립	42
1. 배출현황과 감축배경	42
1.1. 전국현황	42
1.2 광주광역시 현황	42
2. 광주광역시 온실가스 저감 잠재량 산정	43
2.1 광주광역시 미래상	43
2.2 온실가스 감축 잠재량 산정	44
2.3 시나리오 소개	44
2.4 광주광역시 온실가스 감축목표 설정	45
2.4.1 광주광역시 시나리오별 감축량 산정	47
2.4.2 광주광역시 온실가스 감축목표의 설정	47
2.4.3 광주광역시 온실가스 감축 비전	49
제 4 절 광주광역시 온실가스 저감 추진 현황	52
1. 광주광역시 온실가스 감축정책 현황	52
1.1 기후변화대응 추진기획단 운영	52
1.2 기후변화대응 인프라 구축	52
1.3 “탄소은행 제도” 시행	52

1.4 그린스타트 시민실천운동 등 전개	52
1.5 기후변화대응 사업 추진	53
1.6 대시민 봄 조성을 위한 홍보	53
제 5 장 광주광역시 기후변화 정책과제 로드맵 작성	55
제 1 절 광주광역시 온실가스 부문별 감축 정책	57
1. 부문별 감축 정책 및 감축량 산정	57
2. 시나리오에 따른 부문별 정책과제 로드맵 작성	59
2.1 감축잠재량 산출 시나리오1에 따른 로드맵 작성	59
2.1.1 BAU 대비 시나리오1에서의 부문별 저감량	59
2.2 감축잠재량 산출 시나리오2에 따른 로드맵 작성	60
2.2.1 BAU 대비 시나리오2에서의 부문별 저감량	60
2.3 감축잠재량 산출 시나리오3에 따른 로드맵 작성	61
2.3.1 BAU 대비 시나리오3에서의 부문별 저감량	61
2.4 온실가스 감축 계획 2020년 BAU 대비 시나리오별 부문별 저감량	62
제 2 절 정책과제와 실천사업	63
1. 가정 부문	63
2. 상업공공부문	65
3. 수송부문	67
4. 공통부문	69
4.1 폐기물부문	69
4.2 농업·축산부문	70
4.3 산림(녹지)부문	70
4.4 물부문	70
5. 산업부문	71
5.1 에너지 목표관리제	71
5.2 분야별·업종별 온실가스 목표관리업체 수	72
5.2.1 분야별 관리업체 수	72
5.2.2 업종별 관리업체 수	73
5.3 광주광역시 목표관리업체	73
제 6 장 기후변화대응 정책추진기반 구축방안	75
제 1 절 광주광역시 기후변화 대응 조례	77

1 광주광역시 기후변화대응 조례개정의 필요성	77
2 광주광역시 기후변화대응 조례에 대한 검토	77
제 2 절 시민사회의 역할	78
1 관련단체	78
1.1 녹색성장위원회	78
1.2 푸른광주21협의회	79
2. 시민 홍보 방안	79
2.1 광주시 녹색성장위원회	81
2.2 광주광역시의 역할	81
2.3 산업계의 역할	81
2.4 연구소/ 학계의 역할	82
2.5 시민/시민단체의 역할	82
3. 교육기능의 강화 방안	83
3.1 광주시 녹색성장위원회	83
3.2 광주광역시의 역할	83
3.3 산업계의 역할	83
3.4 연구소/ 학계의 역할	84
3.5 시민/ 시민단체의 역할	84
4. 광주광역시 기후변화대응 기금/재원 현황	84
5. 기후변화대응 인프라 발전방안	85
5.1 조직운영방향 제시	85
5.2 조직발전방향제시	86
5.3 기금/재원	86

<표 차례>

[표 1-1]	광주광역시 최종에너지 소비현황	5
[표 1-2]	광주광역시 에너지원별 소비현황	5
[표 1-3]	전국-부문별 최종에너지 수요전망	7
[표 1-4]	광주광역시-부문별 최종에너지 수요전망	8
[표 1-5]	광주광역시 소재 첨단부품·소재산업 현황	9
[표 1-6]	2007년 광주광역시 신재생에너지 생산량 및 발전량	10
[표 1-7]	2008년 광주광역시 신재생에너지 생산량 및 발전량	10
[표 2-1]	광주광역시 종합배출량 산정결과	17
[표 2-2]	직접배출량 기준 1인당 배출량	18
[표 2-3]	광주광역시 전력 및 도시가스 소비에 따른 온실가스 배출현황	20
[표 2-4]	가정부문 에너지 소비량	21
[표 2-5]	상업공공부문 에너지 소비량	23
[표 2-6]	수송부문 에너지 소비량	23
[표 2-7]	광주광역시 인구 및 지역총생산량 및 자동차등록대수	24
[표 2-8]	산업부문 에너지 소비량	24
[표 2-9]	부문별 BAU 산출량	26
[표 2-10]	가정부문 에너지 소비량	27
[표 2-11]	상업공공부문 에너지 소비량	28
[표 2-12]	수송부문 에너지 소비량	29
[표 2-13]	산업부문 에너지 소비량	30
[표 3-1]	이상기후 추세의 방향 및 예상되는 현상	36
[표 4-1]	우리나라의 부문별 온실가스 배출량	42
[표 4-2]	유형별 크기에 따른 온실가스 배출현황	43
[표 4-3]	4인 전체가정 평균 온실가스 배출량	43
[표 4-4]	광주광역시 일반현황	44
[표 4-5]	광주광역시 비산업부분 2020년 BAU 배출량 예측 및 시나리오별 감축잠재량 ..	45
[표 4-6]	광주광역시 종합배출 온실가스 증가율	46
[표 2-7]	광주광역시 부문별 BAU 산출량	46
[표 4-8]	산업부문을 제외한 총 배출량 BAU 예측치	48
[표 4-9]	광주광역시 2020년 BAU 배출량 예측 및 시나리오별 감축잠재량	48
[표 4-10]	광주광역시 온실가스 감축에 대한 SWOT 분석	50
[표 4-11]	광주광역시 부서별 온실가스 감축 계획량	54
[표 5-1]	측정지표-가정부문	64
[표 5-2]	측정지표-상업공공부문	66
[표 5-3]	측정지표 - 수송부문	68
[표 5-4]	분야별 관리업체 수	72
[표 5-5]	업종별 관리업체 수	73

<그림 차례>

[그림 1-1] 2007년 전국 최종에너지 소비량	4
[그림 1-2] 연도별 국가 최종에너지 소비 추이	6
[그림 1-3] 광주광역시 연도별 최종에너지 소비 현황	6
[그림 2-1] 시도별 GDP대 일인당 이산화탄소 배출량 비교	19
[그림 2-2] 가정부문 에너지원별 CO ₂ 배출량	27
[그림 2-3] 가정부문 에너지소비원별 CO ₂ 배출량	27
[그림 2-4] 상업공공부문 에너지원별 CO ₂ 배출량	28
[그림 2-5] 상업공공부문 에너지소비원별 CO ₂ 배출량	28
[그림 2-6] 수송부문 에너지원별 CO ₂ 배출량	29
[그림 2-7] 수송부문 에너지소비원별 CO ₂ 배출량	29
[그림 2-8] 산업부문 에너지원별 CO ₂ 배출량	30
[그림 2-9] 산업부문 에너지소비원별 CO ₂ 배출량	30
[그림 3-1] 10년 기간별 기온변화 추세(평균, 최고, 최저기온)	33
[그림 3-2] 10년 기간별 열대야 일수의 변화	34
[그림 3-3] 강수량변화 추세(강수량, 강수일수, 강수강도)	34
[그림 3-4] 10년 기간별 80mm이상의 호우 일수의 변화	35
[그림 3-5] 광주지역 계절 변화	35
[그림 4-1] 광주광역시 온실가스 총배출량 추이	46
[그림 4-2] 광주광역시 산업부문 제외한 BAU 대비 시나리오별 감축목표 설정	49
[그림 4-3] 광주광역시 산업부문 제외한 BAU 대비 시나리오별 감축목표 설정	49
[그림 4-4] 화석연료 기반사회에서 수소사회로의 이동 예측	50
[그림 4-5] 광주광역시 온실가스 감축 비전	51
[그림 5-1] BAU 대비 시나리오1에서의 부문별 저감량	59
[그림 5-2] BAU 대비 시나리오2에서의 부문별 저감량	60
[그림 5-3] BAU 대비 시나리오3에서의 부문별 저감량	61
[그림 5-4] BAU 대비 부문별 저감량	62
[그림 5-5] 부문별 저감량 추세전망	62
[그림 5-6] 가정부문 정책과제 및 실천사업	63
[그림 5-7] 상업공공부문 정책과제 및 실천사업	65
[그림 5-8] 수송부문 정책과제 및 실천사업	67
[그림 5-9] 공통부문 정책과제 및 실천사업	69
[그림 5-10] 목표관리제 TIME SCHEDULE	71
[그림 5-11] 목표관리제 프로세스	72
[그림 6-1] 시민의식 설문조사 결과	80

제 1 장 광주광역시 기후변화 대응 여건 및 전망

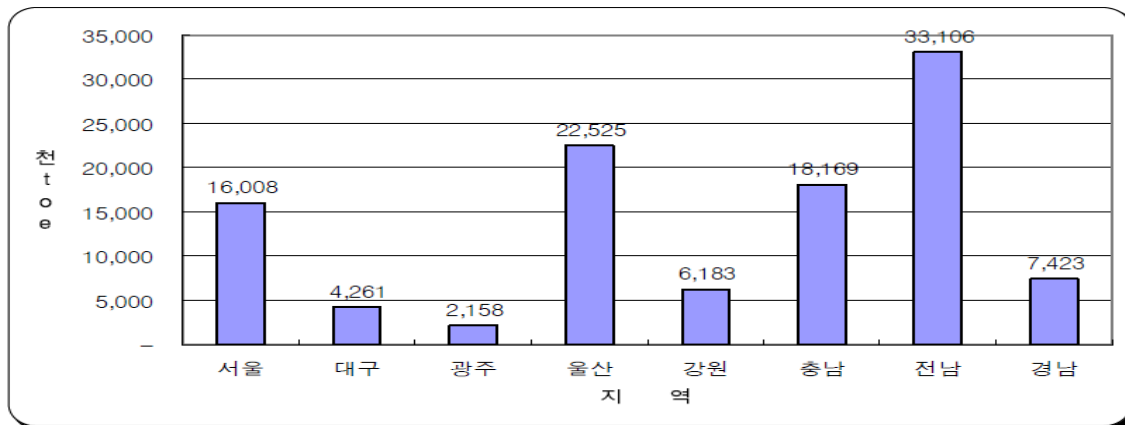
제 1 절 연구배경 및 목적

- 도시는 에너지의 다소비 지역이며 온실가스 배출의 주된 주체로 지적되고 있으며 도시성장에 따라 지구온난화물질의 80%를 배출하여 기후변화 영향을 더욱 증대시킬 것으로 예상됨.
- 발리 기후변화 협약에 따른 포스트 교토체제가 시작되는 2013년부터 우리나라가 의무감축 국가로 분류될 것이 예상되고 있으므로, 지속가능 발전 및 산업 경쟁력 확보를 위한 지방차원의 기후변화대응 종합계획 수립이 필요함.
- 정부에서 추진하는 「저탄소 녹색성장」 정책을 실질 선도하고, 기후변화 대응을 위한 국제적 노력에 동참하기 위해서는 광주의 특성을 감안한 저탄소 사회실현 기반이 구축되어야 함. 이와 같이 기존의 개발·성장 위주 발전전략을 대체하는 새로운 국가발전 패러다임인 「저탄소, 녹색성장」 비전에 따라, 광주시에서도 지역 특성에 맞는 대응 및 적응 전략 수립이 요구됨.
- 기후변화대응 시범도시 협약에 따른 분야별 온실가스 감축의 실천방안을 마련하고, 지역실정에 맞는 기후친화산업을 육성하여 「기후변화 대응 저탄소 선두 도시」를 조성하기 위한 추진 전략과 실행방안을 마련하는 것이 시급함.
- 정부의 법령제정에 따라 지방자치단체에서도 조례를 제정하고 온실가스 저감 계획 및 기후변화 적응계획을 마련할 필요성이 대두됨. 광주광역시 기후변화 종합계획은 광주광역시의 온실가스 배출량 및 예상 증가량, 기후 및 생태계 현황, 우리시의 온실가스 감축잠재량 등을 토대로 향후 온실가스 감축 정책을 제시하여 명실상부한 저탄소 도시로의 전환을 시작하는 로드맵을 제시하는데 그 목적이 있음.

제 2 절 기후변화 대응 여건

1. 광주광역시 에너지 소비현황¹⁾ 및 전망

- 2007년 말 기준, 광주광역시 최종 에너지 소비량은 전국소비량의 1.2%에 해당하는 2,158천TOE 임.



[그림 1-1] 2007년 전국 최종에너지 소비량(단위: 천TOE)

- 광주광역시 에너지 소비량은 인구증가와 경제규모 확대에 꾸준히 증가하고 있으며, 2007년 2,158천TOE정도의 에너지를 소비하고 있고, 이중 석유가 998천 TOE(46.3%)로 가장 많은 부분을 차지하며, 전력585천 TOE(27.1%), 도시가스 507천TOE(23.5%), 석탄 34천TOE(1.6%), 기타33천TOE(1.5%) 임.
- 1992~1996년까지 광주광역시 최종에너지소비는 연평균 약 8.8%의 증가추세를 보이는 반면, IMF의 영향을 받은 1997~1998년의 경우 연평균 약17%의 감소현상을 보였으며, 1999년부터는 경기회복 등의 영향으로 에너지 소비량이 증가세로 반전되어 2001년 이후 최근 5년간 연평균 3.3%의 증가함.

1) 자료 : 2008 지역에너지 통계연보, 에너지경제연구원

[표 1-1] 광주광역시 최종에너지 소비현황²⁾ (단위: 천TOE, %)

구분		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
전국	소비량	152,950	160,451	163,995	166,009	170,854	173,584	181,455
	증가율	2.1	4.9	2.2	1.2	2.9	1.6	4.5
광주	소비량	1,861	1,985	2,021	2,069	2,089	2,076	2,158
	증가율	4.8	6.7	1.8	2.4	0.9	-0.6	3.95
전국대비 구성비		1.22	1.24	1.23	1.25	1.22	1.20	1.19

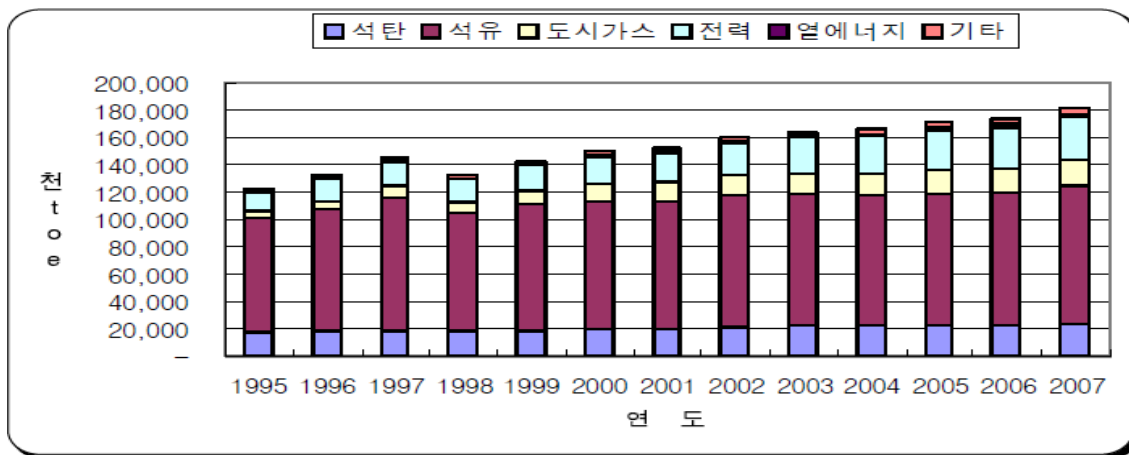
- 부문별 총에너지 소비량 중 석유는 2002년 기점으로 감소추세에 있고, 도시가스 사용량과 전력사용량은 증가추세에 있음.

[표 1-2] 광주광역시 에너지원별 소비현황 (단위: 천TOE, %)

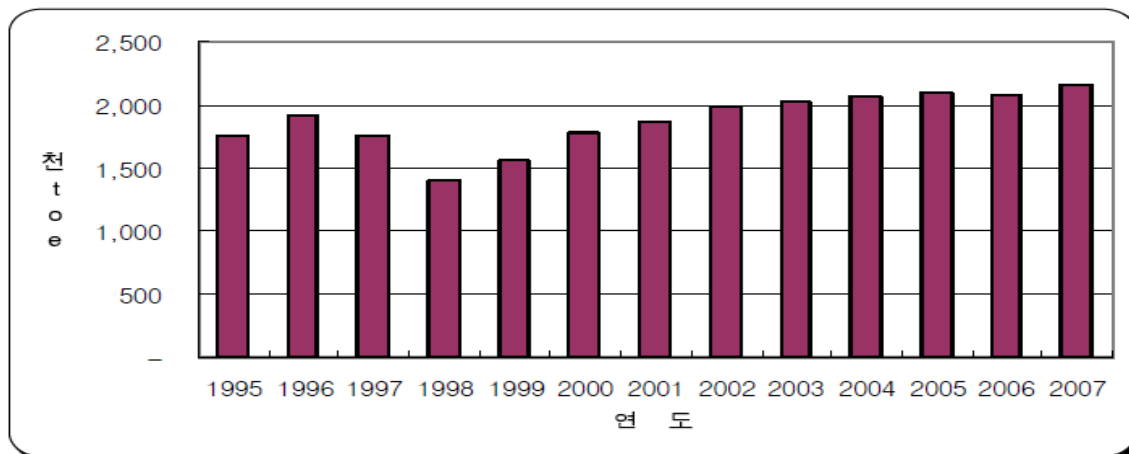
구분	계	석탄	석유제품	도시가스	전력	열에너지	기타
소비량	2,158	34	998	507	585	-	33
구성비	100	1.6	46.3	23.5	27.1	-	1.5

- 광주광역시 2007년 1인당 최종 에너지 소비량은 1.49TOE이며 서울시 1인당 최종 에너지 소비량의 93%에 해당하는 수준이고 국가별 1인당 1차 에너지 소비량은 한국4,475TOE, 일본4,029TOE, 독일4,014TOE 으로 비교적 높은 수준임.
- 우리나라의 경우 2002년 1인당 1차 에너지 소비량은 4,475TOE로 일본(4,029), 독일(4,014), 영국(3,720)보다 높은 수준으로 최종 에너지 수요는 계속 증가할 전망이다.
- 특히 상업공공분야의 에너지 수요가 2020년 까지 연 3.8% 증가할 것으로 예측되며 부분별 평균치로 2.6% 증가가 예상되어 온실가스 증가도 계속될 것으로 전망됨.

2) 자료 : 2008 지역에너지 통계연보, 에너지경제연구원



[그림 1-2] 연도별 국가 최종에너지 소비 추이



[그림 1-3] 광주광역시 연도별 최종에너지 소비 현황

[표 1-3] 전국-부문별 최종에너지 수요전망 (단위:백만TOE, %)³⁾

구분	1995	2000	2010	2020	1996 ~ 2020 연평균증가율(%)
산업부문	62.9 51.6	74.1 52.0	93.1 48.8	112.0 48.4	2.3
수송부문	27.1 22.2	31.0 21.8	47.4 24.9	55.7 24.1	2.9
가정부문	21.5 17.7	24.6 17.3	30.7 16.1	37.5 16.2	2.3
상업공공	10.2 8.4	12.8 9.0	19.4 10.2	25.9 11.2	3.8
합계	121.8	142.5	190.6	231.2	2.6

- 1992년부터 1996년까지 광주시의 최종에너지소비는 연평균 약 8.8%의 증가추세를 보였고 2001년 이후 크게 감소하여 5년간 연평균 3.3%의 증가추세를 보였으며 이러한 증가추세를 감안할 때 향후 2%이상의 최종 에너지 증가 추세를 보일 것으로 예상됨.
- 이러한 에너지 증가 추세는 온실가스 증가로 직결되어 비슷한 수준의 온실가스 증가가 예상되어 향후 에너지 소비를 감축하는 것이 온실가스 감축에 가장 중요한 부분으로 사료됨.

3) 주) 기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구, 에너지경제연구원

[표 1-4] 광주광역시-부문별 최종에너지 수요전망 (단위 : 천TOE, %)⁴⁾

구 분	1996	2000	2006	2010	2020	연평균 증가율(%)		
						'97 ~ '00	'01 ~ '10	'11 ~ '20
석 유	1,423.5 (73.8)	1,525.2 72.2	1,903.1 69.3	2,155.4 72.5	2,606.6 71.3	1.9	3.5	1.9
- 휘발유	220.7 (11.5)	241.7 11.5	373.2 13.6	460.9 15.5	577.5 15.8	2.3	6.7	2.3
- 등 유	290.0 (15.1)	453.8 21.5	512.5 18.7	551.7 18.6	629.4 18.6	11.8	2.0	2.1
- 경 유	628.4 (32.8)	540.4 25.6	654 23.8	729.8 24.6	806.9 22.1	-3.7	3.1	1.0
- 중 유	96.7 (5.1)	93.7 4.4	124.4 4.5	144.8 4.9	200.4 505	-0.8	4.5	3.3
- 제트유	45.6 (2.4)	47.2 2.2	62.4 2.3	72.6 2.4	109.8 3.0	0.9	4.4	4.2
- 아스팔트	0.58 (0.03)	0.5 0.02	0.52 0.02	0.7 0.02	0.8 0.02	0.7	2.0	1.4
- L P G	131.6 (6.9)	147.9 7.0	176.1 6.4	194.9 6.6	231.9 6.3	3.0	2.8	1.8
석 탄	47.3 (2.5)	69.0 3.3	81.8 3.0	90.4 3.0	116.5 3.2	9.9	2.7	2.6
- 무연탄	47.3 (2.5)	69.0 3.3	81.8 3.1	90.4 3.0	116.5 3.2	9.9	2.7	2.6
도시가스	181.3 (9.5)	187 8.9	198.6 7.2	206.4 6.9	261.7 7.2	-3.3	2.7	2.4
전 력	266.9 (13.9)	323.3 15.3	554 20.2	510.5 17.2	658.9 18.0	4.9	4.7	2.6
신 재 생	6.0 (0.3)	6.1 0.3	7.72 0.3	8.8 0.3	11.9 0.3	0.5	3.7	3.1
합 계	1,915.1 (100)	2,110.6 100	2745.2 100	2,971.4 100	3,655.6	2.1	3.6	2.1

4) 주) 기후변화협약대응 실천계획수립을 위한 연구, 에너지경제연구원

2. 광주광역시 신재생에너지 보급여건 및 현황

2.1 신재생에너지 및 전후방산업 현황

- 신에너지산업은 발전초기단계에서 중견기업을 중심으로 지역경제 선도 산업으로 발전하고 있는 단계로 국내 태양전지 모듈의 20%를 공급하는 심포니에너지(주)를 비롯해 서울마린(주), 지엔알(주) 등 태양전지 관련업체와 240여개의 전문시공업체를 보유하고 있음.
- 태양에너지 실증연구단지 등 신재생에너지산업 육성을 위한 잠재력을 보유하고 있다. 2002년 11월 산업자원부 공모사업에 참여, 실증연구단지 유치 등 타 지역에 비해 우수한 인프라를 구축하고 있음.

[표 1-5]광주광역시 소재 첨단부품·소재산업 현황

구 분	계	자동차	전 자	정밀기계	기 타
업체수	417	112	159	106	40

2.2 광주광역시 신재생에너지 보급현황⁵⁾

- 2007년 말 기준, 국내 신재생에너지 생산량은 약 5,609천TOE이며, 광주광역시는 전국 생산량의 0.7%인 38.5천TOE임
- 2008년 원별 생산량은 폐기물, 바이오, 태양광 순이며, 전력생산은 총 16,325MWh로 바이오, 태양광 및 연료전지 순임.
- 태양광분야는 2007년 전국 총생산량 대비 6.1%에서 2008년 2.3%로 하락 하였으며, 태양광 발전차액 지원제도의 축소시행으로 인한 상업용 태양광발전소 건설에서 기인함.
- 광주광역시의 지리적 여건으로 인해 풍력 및 수력의 경우는 생산량이 없으며, 태양열을 이용한 생산량은 전국평균 1,752TOE에 약간 부족함.
- 광주광역시의 신재생에너지의 대부분은 폐기물(78.4%)과 바이오(12.5%)에서 생산되며 타 신재생에너지원에서 나오는 생산량은 전체적으로 미흡하다. 폐기물 분야의 대부분은 대형도시쓰레기, 산업폐기물 및 정제연료유에서 생산되며 바이오분야

5) 자료 : 2007 신재생에너지 통계, 에너지관리공단

는 매립가스(전기), 성형탄 및 바이오가스에 의한 생산이 대부분을 차지한다. 신재생에너지원의 다양화를 통해 상호 보완적 공급체계 구축이 필요하다고 사료됨.

[표 1-6] 2007년 광주광역시 신재생에너지 생산량 및 발전량

구분	태양광	태양열	바이오	풍력	수력	연료전지	폐기물	지열	계
생산량 (TOE)	929 (2.4%)	1,150 (3.0%)	5,584 (14.5%)	-	-	450 (1.2%)	30,272 (78.5%)	167 (0.4%)	38,553 (100%)
전국 대비	6.1%	3.9%	1.5%	-	-	24.6%	0.7%	1.5%	0.7%
발전량 (MWh)	4,321	-	11,415	2	-	2,093	-	-	17,831
전국 대비	6.1%	-	3.7%	0.001%	-	31.9%	-	-	0.4%

[표 1-7] 2008년 광주광역시 신재생에너지 생산량 및 발전량

구분	태양광	태양열	바이오	풍력	수력	연료전지	폐기물	지열	계
생산량 (TOE)	1,401 (3.8%)	1,113 (3.0%)	4,612 (12.5%)	-	-	453 (1.2%)	29,055 (78.4%)	411 (1.1%)	37,045 (100%)
전국 대비	2.3%	4.0%	1.1%	-	-	10.4%	6.4%	2.6%	0.6%
발전량 (MWh)	6,517	-	7,701	2	-	2,105	-	-	16,325
전국 대비	2.3%	-	1.9%	0.001%	-	10.4%	-	-	0.4%

3. 광주광역시 청정개발체제(CDM)의 현황

- 광주시의 매립가스 자원화사업의 추진방향으로 매립폐기물에서 발생되는 메탄가스를 에너지화 하고 있으며 운림동 매립지의 시설은 10년간(2003~2012) 전액 민간자본을 이용한 사업으로 2~3MW('03.12 2MW → '05.09 3MW → '09.9 2MW)규모 임.
- 운림동 매립장의 추진실적은 '03년12월 매립가스 자원화시설을 준공((주)서희건설)했으며, 한전판매액 5.5%를 시에 납부 시 주변지역 주민복지사업비에 활용하고 있음.

- 광주시 남구 양림동의 광역위생매립장의 경우 10년간(2010~2020) 전액 민간자본(1,500백만원)을 이용한 사업으로 1MW 규모로 추진되고 있음.
- 매립가스(LFG)자원화사업으로 기대되는 효과는 직접적인 온실가스 배출량 감축을 통해 연간 81천톤 CO₂를 감축할 수 있으며 화석연료 사용량 감축을 통한 황산화물, 분진 등의 오염물질 발생량을 저감하고 온실효과가 큰 메탄(CO₂의 21배 상당)을 에너지로 이용함으로써 직접적인 온실가스 배출량을 감축하는데 의의가 있음.
- 경제적 효과는 3MW 발전 시 10,800세대 전력공급이 가능하고, 연간 중유 3만9천 배럴 수입대체(10억/년)에 따른 에너지비용 절감과 가스판매를 통한 수입발생 및 일자리 창출효과가 있음.

제 2 장 광주광역시 온실가스 배출현황 및 예측

제 1 절 광주광역시 온실가스 발생량

1. 광주광역시 온실가스 배출경계 설정 및 배출원

- 시간적 배출경계 설정은 2000년 1월 1일 부터 2007년 12월 31일까지 총 8년간을 대상으로 하며, 경우에 따라 그 연도의 연장을 최대 20년까지로 하였음.
- 지리적 배출경계 설정은 총 면적 501.2km²로, 5개구 91개의 행정동 등 광주광역시 행정구역 전역을 대상으로 함. 온실가스 종류별 배출경계는 기후온난화에 직·간접적으로 영향을 미치는 가스 중 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O)를 대상으로 하였음.
- 자연적·인위적 행위에 따른 온실가스 배출경계⁶⁾는 광주광역시 행정구역 내의 에너지 사용부문, 산업공정 부문, 농업/임업 및 토지이용 부문, 폐기물 처리 부문 등으로 설정하였으며, 행정구역내의 유·출입이 자유로운 유동적 배출원을 포함함.
- 온실가스 배출원 대분류는 에너지 부문, 산업공정 부문, 농/임업 및 기타토지이용 부문, 폐기물 부문으로 분류하였고 대분류 에너지 부문 중분류로는 산업분, 수송분야, 가정 및 상업 분야, 공공 및 기타 분야로 분류하여 선정하였음.
- 사용 연료별 분류는 고체연료(석탄), 액체연료(석유제품), 기체연료(가스 류, CNG), 전기연료 등으로 분류하여 배출원을 선정하였음.
- 농/임업 및 기타 토지 이용부문은 토지이용에 따라 축산업, 농업, 임업 등으로 분류하여 배출원을 선정하고 폐기물 부문은 폐기물 및 폐수의 처리방식을 기준으로 매립, 소각, 하폐수, 생물학적 처리 등으로 분류하여 배출원 선정.

6) 2006 IPCC Guid line 및 환경관리공단 지침을 기준으로 한다.

2. 종합배출량 산정결과

- 광주광역시 에너지 부문의 산업 / 수송 / 가정 / 상업 / 공공 분야 및 간접 배출원의 전력, 수도, 폐기물에서 배출되는 온실가스 총량은 2007년 약 8,327,692ton CO₂/yr로 산정되었으며, 이 중 수송 분야에서 약 2,269,057ton CO₂/yr를 배출함으로써 광주광역시의 주요 배출원으로 나타남.
- 광주광역시 산업구조는 3차 산업인 서비스업이 약 92%를 차지하고 있고, 농업 및 제조업(산업)이 약 8%를 차지하는 것으로 나타나 지자체 산업구조가 매우 취약한 상황으로, 시멘트, 석회석, 유리등의 광물산업공정, 유기화학 및 무기화학을 통한 화학제조공정, 철과 합금철 등의 철강제조를 포함한 금속산업공정, 윤활유 및 그리스, 냉매 등의 기타산업공정은 없는 것으로 조사되었으나 환경관리공단에서 제시한 산정지침(지침26)에 따라 HFCs, SF₆, 의료용 N₂O에 대하여 사용량을 산출하여 산정한 결과 2007년 산업공정 분야에서 약 187,874ton CO₂/yr으로 산정됨.
- 농업/임업 및 기타토지이용 부문의 온실가스 발생량은 2007년 가축 분야에서 약 8,220 ton CO₂/yr, 통합적 배출원 및 Non-CO₂ 분야에서 337,296 ton CO₂/yr로 전체 발생량은 약 345,516 ton CO₂/yr으로 산정됨. 그러나 온실가스 흡수량은 약 411,539 ton CO₂/yr로 산정되어 배출보다는 흡수가 더 많은 것으로 나타남.
- 폐기물 부문에서 매립분야 230,227 ton CO₂/yr, 소각 134,234 ton CO₂/yr 하/폐수 부문 18,505 ton CO₂/yr, 생물학적 처리 22,400 ton CO₂/yr으로 광주광역시의 폐기물에 의한 온실가스 배출량은 매립분야에서 가장 높은 비율을 차지함.
- 따라서 광주광역시의 온실가스 총 배출량은 약 8,327,692ton CO₂/yr로 최종 산정되었으며, 간접부문인 전력을 제외하면 에너지 부문의 수송 분야가 가장 높은 배출을 하고 있는 것으로 나타남.

[표 2-1] 광주광역시 종합배출량 산정결과 (tonCO₂)

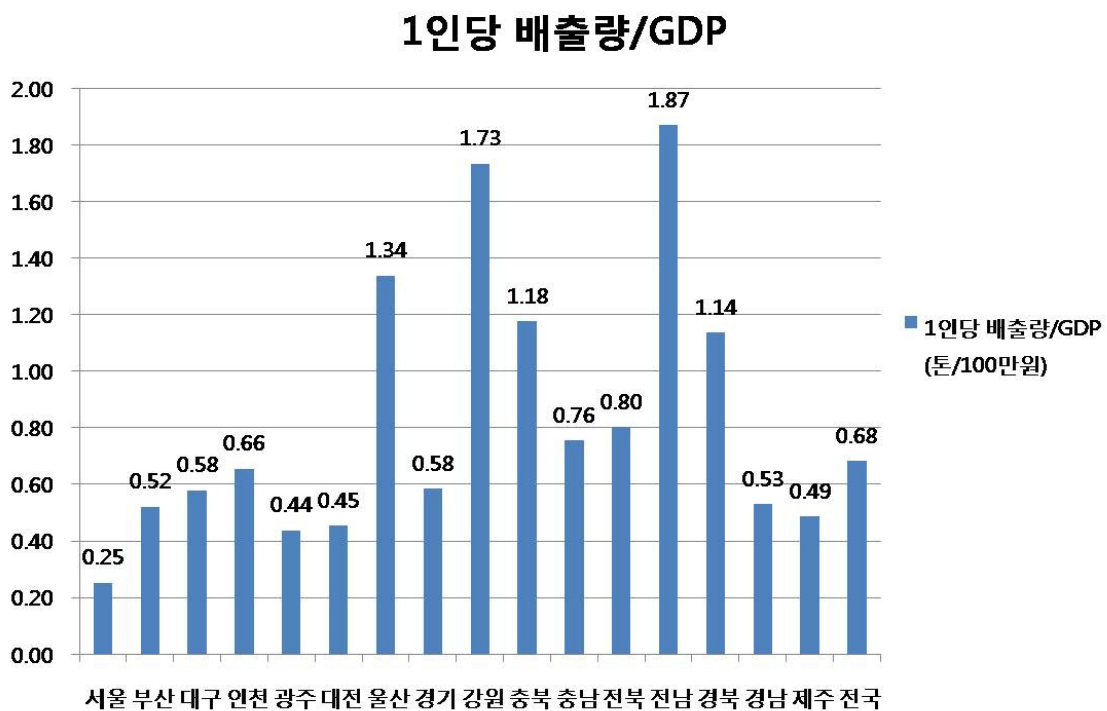
구분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
에너지	산업	550,251	528,973	674,486	484,215	561,503	476,750	463,933	423,032
	수송	1,860,105	2,068,299	2,076,913	2,166,105	2,176,977	2,191,585	2,203,676	2,269,057
	가정	683,784	697,114	792,339	785,528	784,880	897,529	859,382	865,109
	상업	829,063	767,347	745,406	723,852	635,616	572,516	524,341	510,320
	공공	29,621	29,342	38,250	32,530	36,698	34,370	34,034	33,440
	기타	20,525	28,783	22,716	57,519	55,553	86,197	84,391	82,069
	소계	3,973,349	4,119,858	4,350,110	4,249,749	4,251,227	4,258,947	4,169,757	4,183,027
산업공정		99,439	115,899	109,837	149,819	162,746	169,717	153,352	187,874
농업, 산림 및 기타 토지 이용	가축	8,569	7,852	7,358	6,939	7,753	8,044	7,933	8,220
	토지	-221,979	-447,762	-444,993	-450,601	-442,291	-359,523	-420,711	-411,539
	통합적 배출원 및 non-CO ₂	428,593	425,151	395,168	350,486	345,619	288,744	302,310	337,296
	소계	215,183	-14,759	-42,467	-93,176	-88,919	-62,735	-110,468	-66,023
폐기물	매립	80,732	169,442	185,769	203,439	216,525	218,122	225,526	230,227
	생물학적 처리	9,027	11,806	12,577	12,297	13,254	18,477	15,893	22,400
	소각	2,127	31,380	59,733	50,023	85,858	80,702	79,650	134,234
	하·폐수처리	18,232	17,641	17,440	17,785	17,977	17,658	17,474	18,505
	소계	110,118	230,269	275,519	283,544	333,614	334,959	338,543	405,366
Scope 2	전력	2,007,432	2,317,121	2,577,122	2,507,490	2,864,614	2,989,133	3,113,877	3,288,072
	열	-	-	-	-	-	-	-	-
	수도	36,220	36,220	36,189	37,108	37,588	41,115	41,741	40,937
	폐기물	410,818	384,960	402,503	423,504	371,362	293,650	381,841	288,439
합 계		6,852,559	7,189,568	7,708,813	7,558,038	7,932,232	8,024,786	8,088,643	8,327,692

[표 2-2] 직접배출량 기준 1인당 배출량

구분			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Scope1	순 배출량 합계 (전 분야, 흡수원 포함)		3.5	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.3
		에너지	2.9	2.9	3.1	3.0	2.9	2.9	2.9	2.9
		산업공정	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		농·축산	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		폐기물	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	총 배출량 합계		3.3	3.5	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4	3.5
	흡수원	임업, 토지이용 및 토지이용 전환	0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3
Scope2	순배출량 합계 (간접배출 전 분야)		1.7	1.9	2.1	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5
	분야별	전력	1.5	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3
		열	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		수도	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		폐기물	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
	간접배출 발생량 합계		1.8	2.0	2.1	2.1	2.3	2.3	2.5	2.5
종합 배출량	종합배출량 합계		5.2	4.9	5.2	5.1	5.2	5.3	5.3	5.5
	Scope	Scope1 순 배출량	3.5	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.3
		Scope2 순 배출량	1.7	1.9	2.1	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5

※ 인구수는 통계청 추계인구 중 각 년도 별 광주광역시 인구수

- 지역별 인구 일인당 이산화탄소 배출량을 일인당 국민총생산량(GDP)으로 나누어 지역별로 비교한 결과 서울시가 0.25톤/백만원으로 가장 낮고 광주가 0.44톤/백만원으로 광역자치구에서 두 번째로 낮으며 전남이 1.87톤/백만원으로 가장 높고 울산광역시 1.73톤/백만원으로 두 번째로 높음.
- 이러한 결과가 시사하는 바는 광주광역시의 온실가스 발생 측면에서 도시생산효율이 높다는 결과이며 궁극적으로 온실가스배출총량의 단순비교 보다 경제생산능력을 고려한 비교가 더 의미가 큼.



[그림 2-1] 시도별 GDP대 일인당 이산화탄소 배출량 비교

제 2 절 자치구별 온실가스 배출 현황

[표 2-3] 광주광역시 전력 및 도시가스 소비에 따른 온실가스 배출현황(톤CO₂)

2006	가정	공공	상업	산업	합계
동구	83,402	61,338	189,798	18,690	353,228
서구	314,751	57,020	296,657	152,345	820,773
남구	183,555	32,049	120,861	26,978	363,443
북구	417,937	78,218	328,046	269,268	1,093,469
광산구	271,920	68,529	239,527	733,169	1,313,145
합계	1,271,565	297,154	1,174,889	1,200,450	3,944,058

광주광역시의 2006년 자치구별 전력과 도시가스 소비에 따른 온실가스 배출현황을 살펴보면 광산구(33.3%) > 북구(27.7%) > 서구(20.8%) > 남구(9.2%) > 동구(9.0%) 순으로 광산구가 가장 높은 비중을 차지한다.

부문별 온실가스 배출현황을 살펴본 결과 가정(32.2%) > 산업(30.5%) > 상업(29.8%) > 공공부문(7.5%) 순으로 나타났으며, 가정부문이 가장 높은 비중을 차지한다.

제 3 절 광주광역시 온실가스 배출량 예측

1. 감축계획에서의 목표설정 방법

1.1 기준 및 목표연도 설정

- 기준년도는 가능한 2005년으로 설정
- 우리나라는 2005년경부터 온실가스 배출 추이가 안정화되기 시작
 - ※ 국가중기 온실가스 목표설정 시에도 기준년도로 2005년 사용
- 지자체 형편에 따라 배출량목적이 확정된 최근년도를 기준년도 배출량으로 사용할 수도 있으나, 기준년도로부터 예측한 미래배출량 추이를 검증하는 용도로 사용하는 것이 보통임.
- 목표연도는 국가온실가스 감축 달성 기준 년인 2020년으로 설정

2. 광주광역시 부문별 에너지 소비에 따른 온실가스 배출량 전망

2.1 가정부문

[표 2-4] 가정부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	석탄류	석유류	가스	바이오	신재생	열에너지	전력	합계
2005	27	325.1	314	7.8	-	1.7	301	976.5
2020	18.2	152.1	531.3	-	2	18.3	363.5	1085.5
2030	5.8	102.1	510.5	11.5	3.8	20.4	402.4	1056.5

2.1.1 난방

- 가정부문 석탄과 에너지유는 모두 난방에서 사용하는 것을 전제로 함.
- 도시가스는 도시가스협회의 취사, 난방자료를 토대로 점유율을 구함.
- 가스와 전력은 통계청자료인 난방시설별 가구 수를 기본으로 하여 가스보일러와 전기보일러의 기본 열량 및 사용시간을 산정하여 구함.
- 가스보일러 : 열량 21,500kcal/h × 330시간/년 × 가스보일러 가구 수
- 전기보일러 : 20kw × 330시간/년 × 전기보일러 가구 수

2.1.2 냉방 및 가전기기

- 냉방 및 가전기기의 지자체 단위 보급률이 존재하면 지자체 자료를 사용하고 없을 경우 국가자료 사용

$$\text{에너지 사용량} = \text{소비전력}(w) \times \text{연간사용시간} \times \text{보급률} \times \text{가구 수}$$

- 소비전력, 연간사용시간, 보급률 : 전력거래소(2006,2008), 가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비행태조사

2.1.3 조명

- 형광등, 백열등으로 구분 (* 기타 보급률은 백열등에 포함시킴)
- 보급률은 지자체수준으로 존재
 - 전력거래소(2006), 가전기기 보급률 및 가정용 전력 소비행태조사 자료 이용
- 사용시간은 통계청, 생활시간조사, 전 국민 10세 이상 평균시간 중 가정 내에서 일어나는 행동은 여성에 의해 발생하는 경우가 많으므로 여성에 해당하는 시간 중 백열등은 주로 식사와 개인위생과 관련된 시간, 형광등은 그 외의 시간으로 구분
- 사용일수는 총 1년 동안 평균 국내숙박여행 2005년 6일을 제외한 359일을 적용
(국민여행실태조사, 2007, 통계청)
- 조명 에너지 사용량 = 소비전력(w) × 연간사용시간 × 보급률 × 가구 수

2.1.4 취사

- 도시가스는 도시가스협회 자료상 취사 시 도시가스량 이용
- 전력은 보온밥솥의 에너지 사용량으로 함.
$$\text{에너지 사용량} = \text{소비전력}(w) \times \text{연간사용시간} \times \text{보급률} \times \text{가구 수}$$

2.1.5 기타

- 난방, 냉방, 취사, 조명, 취사 이외의 전력사용량
- 주요가전제품인 냉장고, TV, 기타 가전기기로 구분
$$\text{에너지 사용량} = \text{소비전력}(w) \times \text{연간사용시간} \times \text{보급률} \times \text{가구 수}$$

2.2 상업공공부문

[표 2-5] 상업공공부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	석탄류	석유류	가스	바이오	신재생	열에너지	전력	합계
2005	-	138.3	33	-	-	-	580.7	752
2020	-	106.1	90.3	-	12.9	6.5	590.6	806.4
2030	-	83.8	109.8	8.2	11.0	5.5	586.3	1052.5

○ 상업공공부문의 서비스분야의 분류

- 업종구분 : 상업공공부문은 공공, 도소매, 음식 및 숙박, 통신, 금융 및 보험, 교육 서비스, 보건 및 사회복지, 오락 및 운동 등을 포함하고 있으나 개별분석 하지 않고 상업공공 한 부문으로 분석
- 서비스분야 구분 : 냉방, 난방 및 온수, 냉방, 조리, 설비 및 자가발전, 조명, 기타로 설정

○ 서비스분야별 산정은 에너지총조사보고서 상의 상업공공부문 에너지원별 용도별 점유율을 이용하여 산정

※ 지자체 단위의 상향식 용도별 조사 자료가 존재할 경우 그 자료를 사용하며, 지자체 자료가 없는 경우 국가단위의 자료를 이용하여 용도별 에너지사용량 구분

2.3 수송부문

[표 2-6] 수송부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	휘발유	경유	병커유	LPG	LNG	JET	합계
2005	208.36	417.68	-	199.7	18	-	843.74
2020	164	456	2	181	-	-	807
2030	142	1,221	2	266	-	4	1,634

○ 수송부문 서비스 분야의 분류

- 서비스분야의 구분 : 도로, 열차, 항공, 해운으로 구분
- 도로는 다시 승용차와 택시 승합차, 화물차 구분
- 열차, 항공, 해운의 여객/화물 구분은 지자체단위 수송량 구분이 존재할 경우 구

분하는 것이 바람직함.

○ 에너지 사용량 산정

- 국립환경과학원의 지자체별 GHG-CAPASS 에너지 소비량을 기본으로 사용
- GHG-CAPASS 에너지 소비량 중 도로부문은 도로여객과 도로화물로 구분 가능
- 도로여객 중 승용차, TAXI, 승합차는 자동차등록대수를 기준으로 에너지 사용량을 세분함.

○ 자동차 등록대수

- 자동차등록대수는 승용차와 사업용승용차, 승합차, 화물차를 에너지원별로 구분하고 미래의 자동차등록대수 변화에 영향을 미치는 요인인 유가, 환율, 소비자물가지수, 인구, GRDP, 제조업생산량, 제조업생산지수로 선정하여 상관분석 실시

[표 2-7] 광주광역시 인구 및 지역총생산량 및 자동차등록대수

	2005	2008	2015	2020	비고
인구	1,417,716	1,434,625	1,680천명	1,800천명	광주도시 기본계획
지역총 생산량	17조 8540억 (12,593천원)	20조9794억 (14,624천원)	29조3962억 (17,498천원)	36조7867억 (20,437천원)	2005년도 불변가격 기준 ()일인당GDP
자동차 등록수	443,202	474,105	558,651	569,041	

2.4 산업부문 에너지소비량 전망

[표 2-8] 산업부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	휘발유	경유	등유	부탄	프로판	전력	LNG	기타	합계
2005	2.6	169.6	8.2	31.4	10.9	2176.4	164.2	210.1	2773.5
2020	3	195	9.6	36	12.6	3514.3	354.7	-	4125.2
2030	3.2	211.8	10.4	39.1	13.7	4221.7	486.9	-	4986.9

2.4.1 산업부문별, 에너지원별 CO₂ 배출량 산정

○ 부문별 · 에너지원별 에너지 사용량 산정

- 국립환경과학원의 지자체 단위 GHG-CAPSS 배출량을 기본으로 사용
- 지방공공단체에서 세분류 단위의 산업 부문별 생산량 혹은 에너지 소비량 데이터를 구할 수 있는 경우 세분류 단위로 에너지 사용량을 전망하는 것이 가장 바람직하나, 본 지침에서는 세분류 단위의 데이터 접근이 어려움을 감안 제조업 및 건설업과 농업/임업/어업 부문으로 나누어 배출량을 산정하고 전망함.

2.4.2 제조업 및 건설업

- 제조업 및 건설업부문은 각 부문별로 에너지 사용량 실적치를 구할 수 있으나, 에너지 사용량을 전망함에 있어 지자체단위의 부문별 생산량 및 에너지 사용량 전망 데이터를 구하기 어려우므로, 제조업 및 건설업 부문을 합하여 에너지원별 에너지 사용량 전망을 실시함.
- 주요 에너지원에 대한 회귀분석을 실시하여 에너지 사용량을 전망
- 제조업 및 건설업과 농림어업은 각 산업의 특성 상 에너지 소비 특성(에너지 소비량 비중)이 다르므로, 부문별로 비중이 높은 에너지원을 중심으로 에너지 소비량을 전망
- 아스팔트유는 온실가스 배출량 산정을 하지 않으므로, 아스팔트유의 사용량은 전망하지 않음.
- GHG-CAPSS 상에서 에너지 연소에 따른 농업/임업/어업 부문에 대한 에너지 소비량에 대한 데이터를 얻을 수 있으므로, 산업의 일부로 이 부문에 대한 에너지 소비량을 전망함.
- 농가 수, 경지면적, 어획량, 산림면적 등은 농림어업 부문의 일부만을 반영할 수 있는 지표이므로, 농림어업 전체를 반영할 수 있는 농림어업 GRDP 지표를 사용하여 에너지 소비량을 전망함.

3. BAU 산정결과

- 환경부에서 제공한 GEBT프로그램을 활용한 BAU(Business As Usual) 온실가스배출증가량을 산출한 결과 2020년에 12,986천톤, 2030년에는 13,762천톤에 달할 것으로 예측되며 2005년 대비 2020년에는 약 4,961천톤, 2030년에는 5,737천톤의 온실가스가 더 배출될 것으로 예측됨.

- 광주광역시 배출량 증가 추이는 2020년까지 산업, 가정부문, 상업부문 순으로 증가하며 2030년에는 산업, 수송, 가정, 상업부문 순으로 증가하는 추세를 보임. 이는 산업의 꾸준한 성장에 따른 불가피한 증가가 계속되는 것을 의미하고 가정 및 상업분야는 2020년까지는 꾸준히 증가하나 이후에는 증가세가 둔화되고 수송분야는 기술적 진보가 없으면 계속 증가하는 것을 피할 수 없음을 보여주는 결과임.

[표 2-9] 부문별 BAU 산출량 (단위 : ktCO₂)

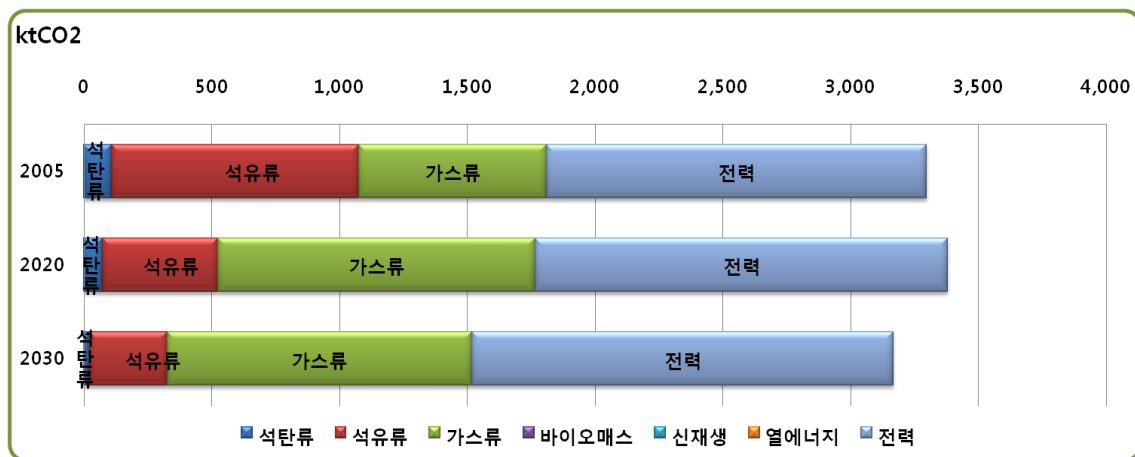
구분	2020		2030	
가정부문	3,379	26%	3,167	23%
상업부문	3,146	24.2%	2,906	21%
수송부문	2,384	18.4%	2,755	20%
산업부문	4,077	31.4%	4,934	36%
합계	12,986	100%	13,762	100%

4. 광주광역시 부문별 에너지 소비에 따른 온실가스 배출량 전망

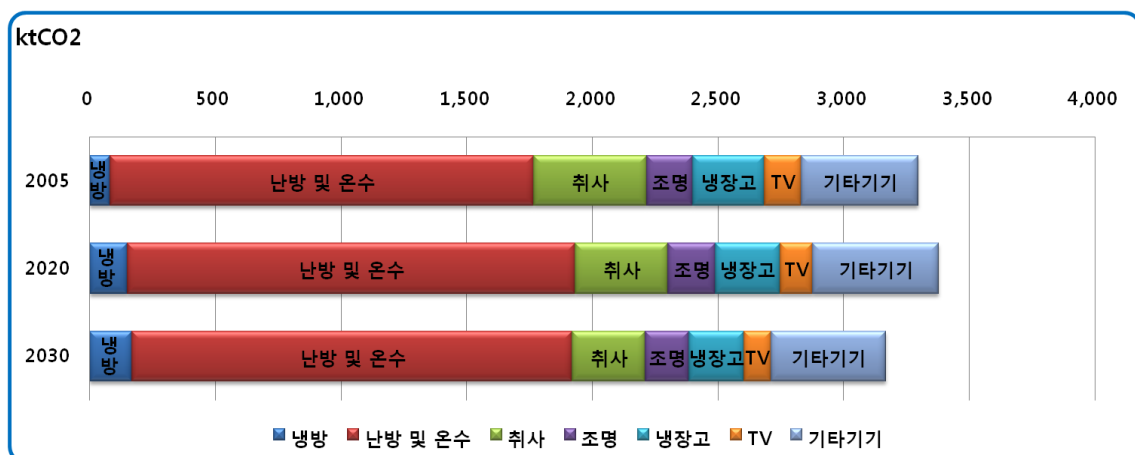
4.1 가정부문

[표 2-10] 가정부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	석탄류	석유류	가스	바이오	신재생	열에너지	전력	합계
2005	27	325.1	314	7.8	-	1.7	301	976.5
2020	18.2	152.1	531.3	-	2	18.3	363.5	1085.5
2030	5.8	102.1	510.5	11.5	3.8	20.4	402.4	1056.5



[그림 2-2] 가정부문 에너지원별 CO₂ 배출량

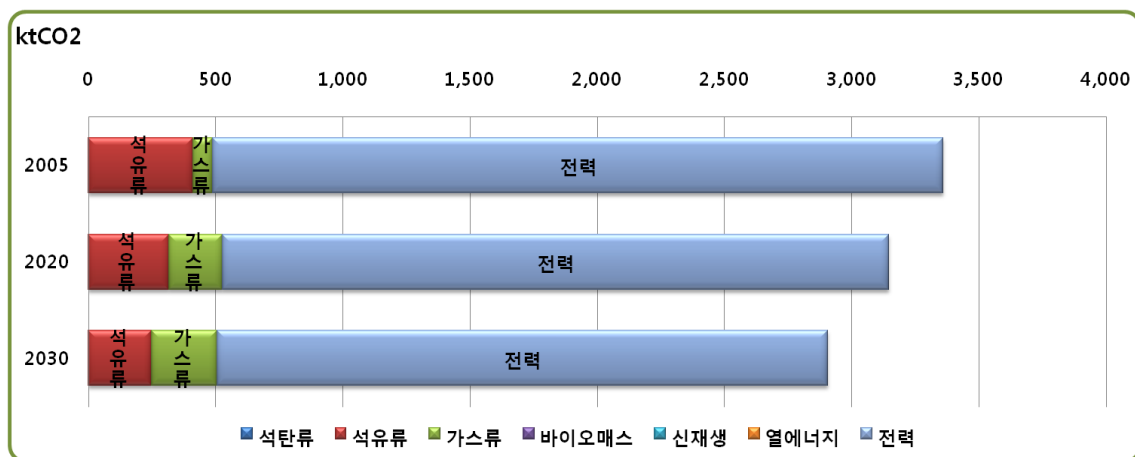


[그림 2-3] 가정부문 에너지소비원별 CO₂ 배출량

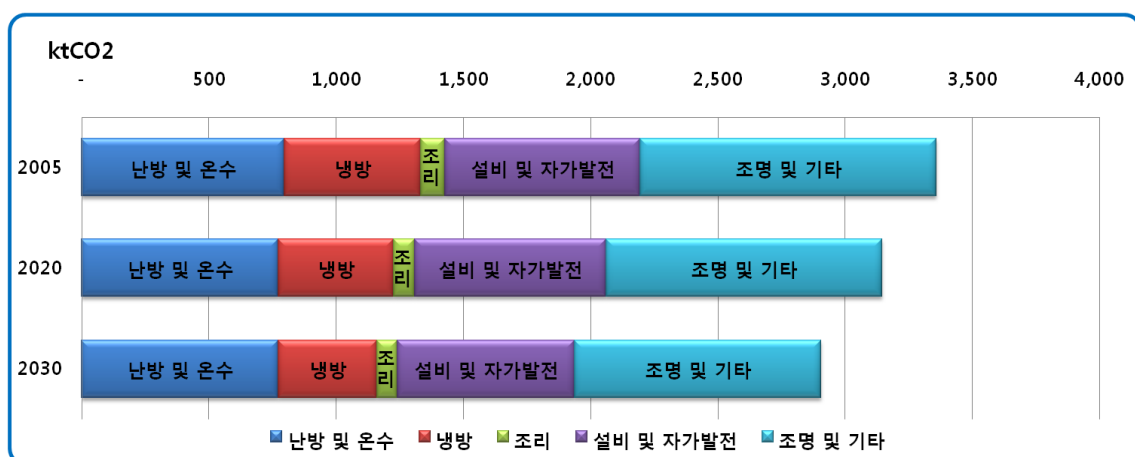
4.2 상업공공부문

[표 2-11] 상업공공부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	석탄류	석유류	가스	바이오	신재생	열에너지	전력	합계
2005	-	138.3	33	-	-	-	580.7	752
2020	-	106.1	90.3	-	12.9	6.5	590.6	806.4
2030	-	83.8	109.8	8.2	11.0	5.5	586.3	1052.5



[그림 2-4] 상업공공부문 에너지원별 CO₂ 배출량

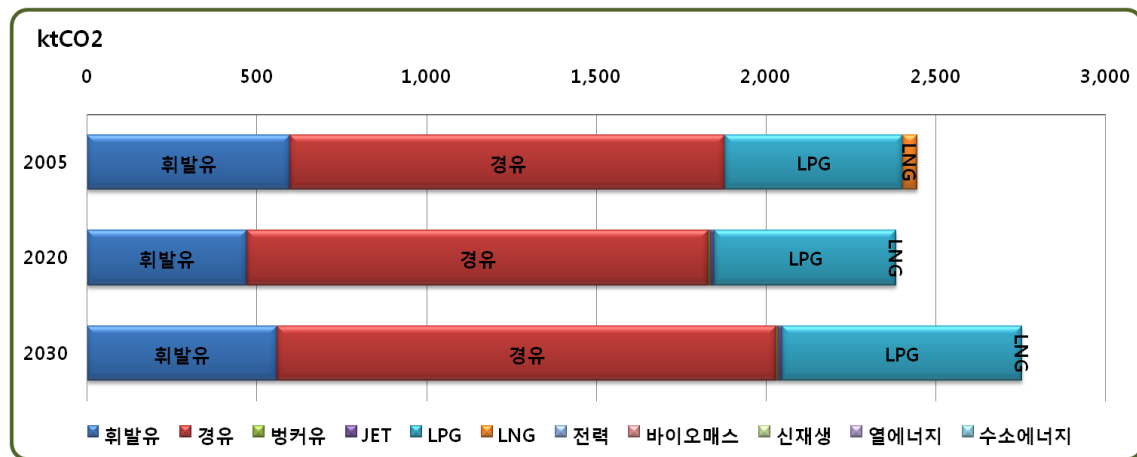


[그림 2-5] 상업공공부문 에너지소비원별 CO₂ 배출량

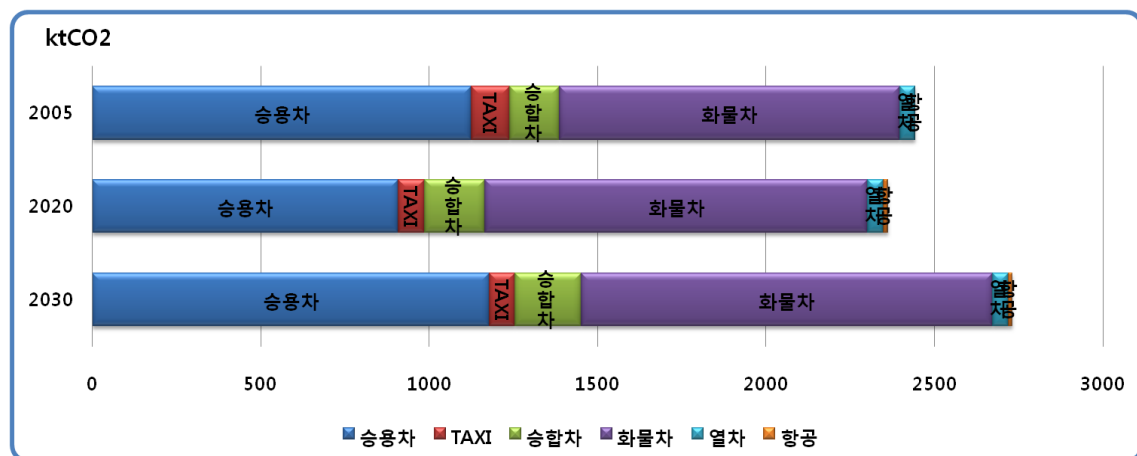
4.3 수송부문

[표 2-12] 수송부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	휘발유	경유	병커유	LPG	LNG	JET	합계
2005	208.36	417.68	-	199.7	18	-	843.74
2020	164	456	2	181	-	-	807
2030	142	1,221	2	266	-	4	1,634



[그림 2-6] 수송부문 에너지원별 CO₂ 배출량

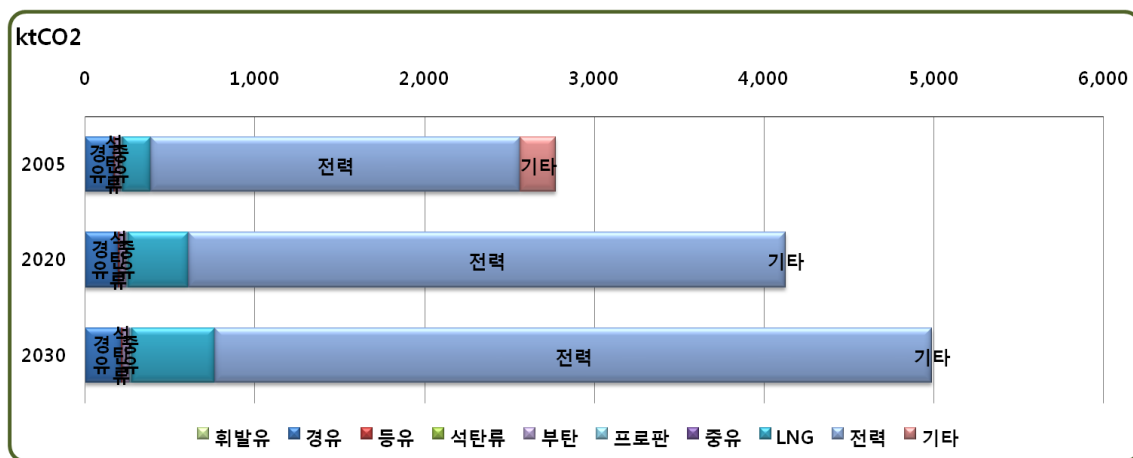


[그림 2-7] 수송부문 에너지소비원별 CO₂ 배출량

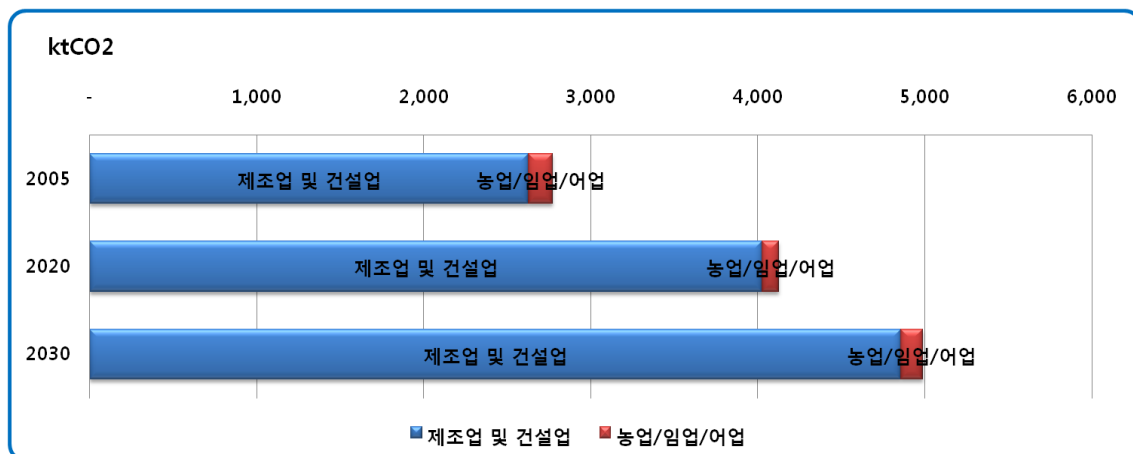
4.4 산업부문

[표 2-13] 산업부문 에너지 소비량 (단위 : kTOE)

	휘발유	경유	등유	부탄	프로판	전력	LNG	기타	합계
2005	2.6	169.6	8.2	31.4	10.9	2176.4	164.2	210.1	2773.5
2020	3	195	9.6	36	12.6	3514.3	354.7	-	4125.2
2030	3.2	211.8	10.4	39.1	13.7	4221.7	486.9	-	4986.9



[그림 2-8] 산업부문 에너지원별 CO₂ 배출량



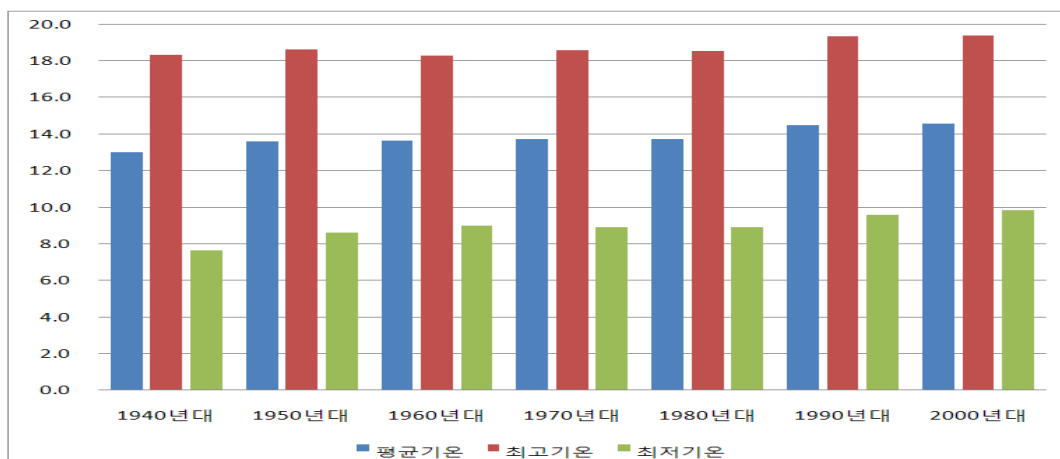
[그림 2-9] 산업부문 에너지소비원별 CO₂ 배출량

제 3 장 광주광역시 기후 여건 및 적응 대책

제 1 절 광주지역 기후변화 추이

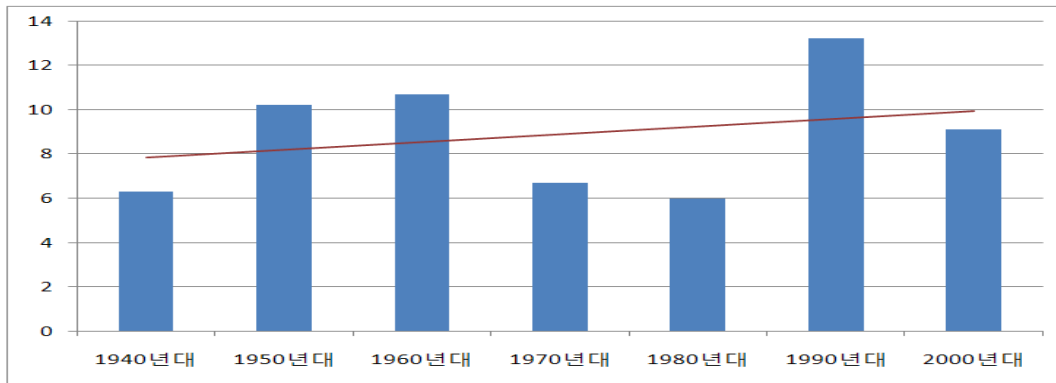
○ 기온의 변화

- 1940~2009년 동안 광주의 연평균기온은 13.8℃, 연평균 최고기온은 18.7℃, 연평균 최저기온은 8.9℃임. 연평균기온은 처음 10년 기간(1940~1949년)에 13.0℃, 마지막 10년 기간(2000~2009년)에 14.6℃로 1.6℃ 상승함. 연평균 최고기온은 18.3℃에서 19.4℃로 1.1℃ 상승하였으며, 연평균 최저기온은 7.6℃에서 9.8℃로 2.2℃도 상승함. 연평균 평균기온, 연평균 최고기온, 연평균 최저기온의 변화율은 각각 0.25℃/10년, 0.18℃/10년, 0.31℃/10년으로 연평균 최저기온의 상승 경향이 뚜렷함.



[그림 3-1] 10년 기간별 기온변화 추세(평균, 최고, 최저기온)

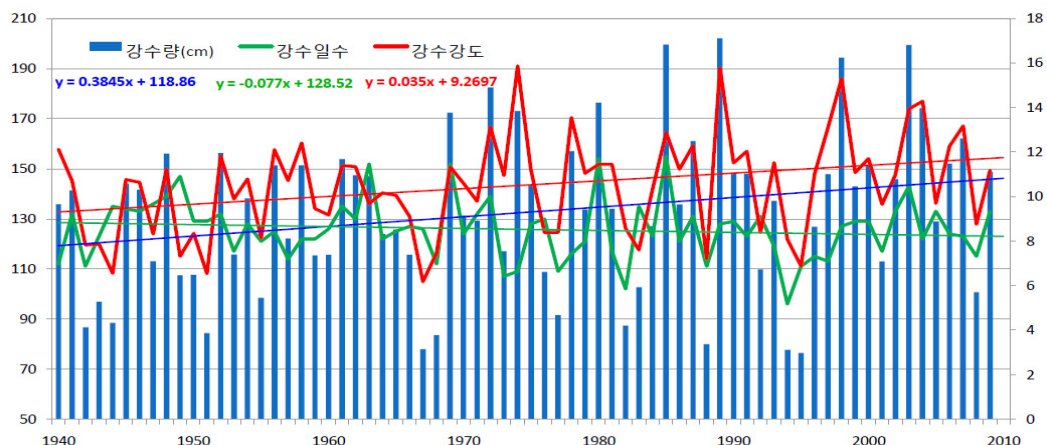
- 광주의 기온과 관련한 극한지수의 변화 : 열대야 일수 변화 분석
 - 열대야 일은 일 최저기온이 25℃ 이상인 날로 정의 하며, 이를 통해 여름철 일 최저기온의 특성을 파악 할 수 있음. 지난 70년 동안 광주의 평균 열대야 일수는 8.9일이며, 0.03일/10년의 변화율로 증가함. 10년 기간별 총 열대야 일수의 변화를 보면 첫 10년 기간(1940~1949)은 6.3일, 마지막 10년 기간(2000~2009)의 9.1일로 2.8일 더 많이 발생함.
 - 7월의 평균 열대야 일수는 4.6일, 8월의 평균 열대야 일수는 4.1일로 7월에 열대야가 더 많이 발생함.



[그림 3-2] 10년 기간별 열대야 일수의 변화

○ 강수의 변화

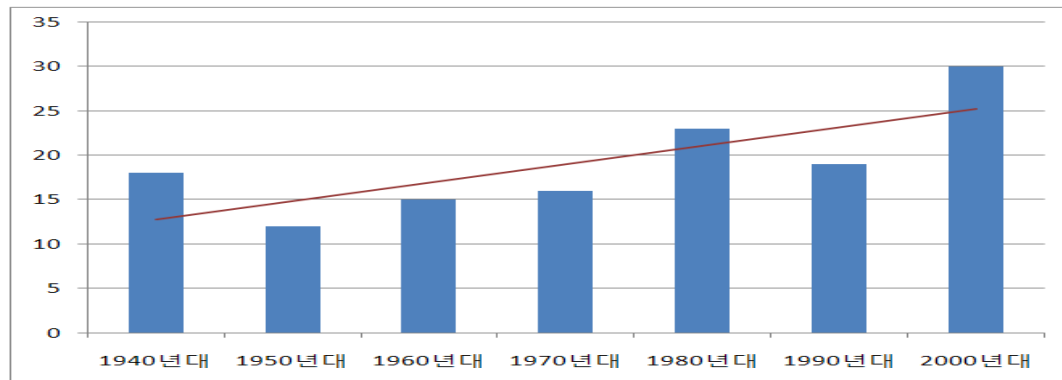
- 지난 1940~2009년 동안 광주의 연강수량은 1,325.1mm임, 처음 10년 기간(1940~1949년)의 연강수량은 1,211.8mm이고, 마지막 10년 기간(2000~2009년)은 1476.2로 264.4 증가함, 연강수량이 가장 많았던 해는 1989년으로 2,020.4mm이며, 1985년에도 1,995.6mm로 많았음. 반면 강수량이 적었던 해는 1995년으로 764.4mm이었고, 1994년에도 776.4로 적었음.
- 연강수일수는 125.8일로 1940~1949년과 2000~2009년의 연강수일은 130.2일에서 127.2일로 3일 감소하였으며, 연강수일수가 가장 많은 해는 1985년으로 155일이며, 가장 적은 해는 1994년으로 96일임.
- 연강수강도는 10.5mm/일로 1940~1949년과 2000~2009년의 연강수강도는 9.3mm/일에서 11.6mm/일로 2.3mm/일 증가함.



[그림 3-3] 강수량변화 추세(강수량, 강수일수, 강수강도)

- 광주의 80mm이상의 호우의 경우 지난 70년 동안 연호우일수는 1.9일이며, 1940~1949

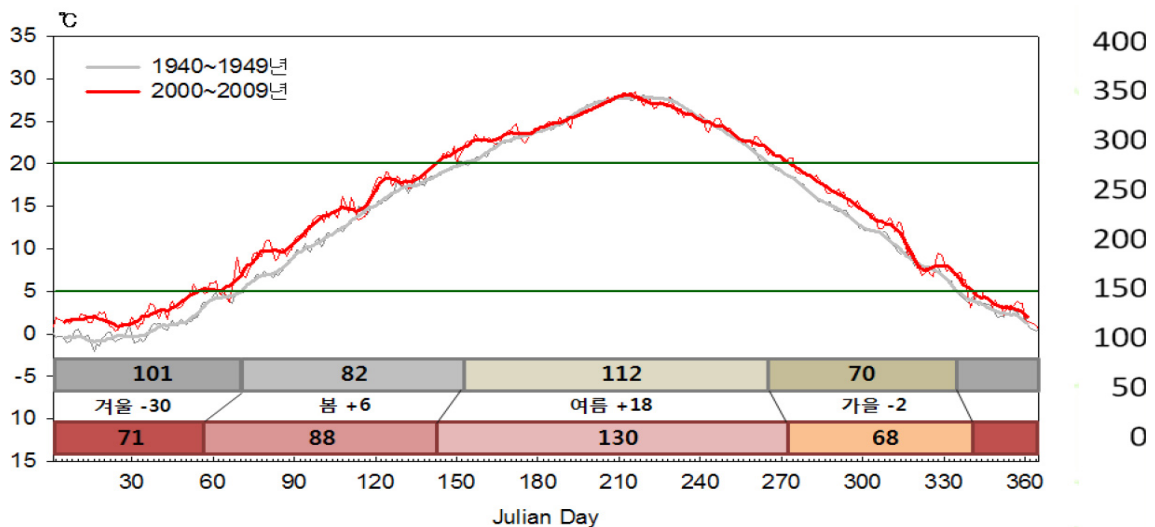
년에 1.8일, 2000~2009년에 3일로 1.2일 증가하여, 0.2일/10년의 변화율로 증가함.



[그림 3-4] 10년 기간별 80mm이상의 호우 일수의 변화

○ 자연계절의 변화

- 기후변화에 따른 계절의 전이는 우리 일상과 밀접한 관련을 가지고 있음. 봄 시작일은 일 최저기온이 0℃ 이상이고 일평균기온이 5℃ 이상인 날, 여름 시작일은 일 평균기온 20℃ 이상, 일 최고기온 25℃ 이상인 날로 함. 가을의 시작일은 일 최저기온 0℃ 이하, 일평균기온 25℃ 이하, 겨울 시작일은 일 최저기온 0℃ 이하, 일 평균기온 5℃ 이하로 정의
- 광주에서 1940~1949년 봄은 3월 12일에 시작되었으나 기온상승으로 2000~2009년에는 2월 24일에 시작되어 봄 시작일이 16일 앞당겨짐. 이 기간에 여름 시작일은 10일 앞당겨졌으며, 가을과 겨울 시작일은 각각 8일, 6일 늦어짐. 계절의 지속기간은 봄과 여름의 경우 6일, 18일 길어졌으며, 가을과 겨울의 지속기간은 2일, 22일 단축됨.



[그림 3-5] 광주지역 계절 변화

○ 기후변화에 따른 영향 분석

[표 3-1] 이상기후 추세의 방향 및 예상되는 현상

추세의 방향 및 현상 ^a	SRES 시나리오를 활용한 21세기 기반의 추세 가능성	부문별 주요 영향에 대한 예			
		농업, 임업 및 생태계	수자원	보건	산업, 주거 및 사회
내륙 전반에 걸쳐 온난화 및 동절기 단축, 무더위 및 열대야 빈번	사실상 확실 ^b [Virtually certain]	저온 지역에서 수확량 증가; 고온지역에서 수확량 감소; 병충해 피해 증가	해설(解雪)에 의존하는 수자원에 영향; 몇몇 수원 공급에 영향	추위 감소로 인한 사망률 감소	난방용 에너지 수요 감소; 냉방용 에너지 수요 증가; 도시지역 대기오염 악화; 빙설로 인한 교통체증 감소; 겨울 관광에 영향
온난한 기간/폭염. 내륙 전반에 걸쳐 그 빈도 증가	가능성 높음 [very likely]	더운 지역일수록 폭염으로 인한 수확량 감소; 산불위험 증가	물 수요 증가; 수질 문제 (예) 조화(燥花)현 상	폭염과 관련된 사망 위험 증가, 특히 노약자 및 어린이 사회적 고립층	냉방 시설이 없는 더운 지역 거주자들의 삶의 질 악화; 노년층 및 영아, 빈곤층의 건강에 영향
폭우-대부분의 지역에서 빈도 증가	가능성 높음 [very likely]	농작물 피해; 토양 침식, 토양의 수분 상실로 인한 토지 경작 불가능	지표수 및 지하수의 수질 악화; 급수 오염; 물 부족 현상 경감 가능	사망, 상해, 전염성 질환, 피부질환의 위험 증가	홍수로 인한 거주지 파괴, 상업 및 수송/운송 차질 발생 및 사회 불안정; 도시 및 농어촌 기반시설 피해; 재산손실
가뭄 피해 지역 증가	가능성 있음 [Likely]	토지 손실, 수확량 감소/작물 피해 발생 및 수확포기; 가축 폐사 증가; 산불위험 증가	물 부족으로 인한 어려움 확산	식량 및 물 부족; 영양실조 위험 증가; 수인성 질환 위험 증가	주거지, 산업 및 사회 전반의 물 부족 사태, 수력발전 잠재력 감소; 인구 이동 가능성
강도 높은 열대성 사이클론 증가	가능성 있음 [Likely]	농작물 피해; 초목 손실; 산호초 피해	정전 발생으로 인한 공공용수 수급 불안	사망, 상해 및 수인성 질환 증가; 질환 후 스트레스성 장애	홍수 및 강풍으로 인한 파괴, 민간 보험 회사의 취약 지역에 대한 위험 보상 축소, 인구 이동 및 재산 손실 가능성
해수면 대폭 상승의 빈도 증가 (쓰나미 제외) ^c	가능성 있음 ^d [Likely]	관개용수 및 우물물의 염화	해수 유입으로 인하 담수 가용성 감소	홍수 발생 시 익사 및 상해 사고 증가, 이주와 관련된 보건 문제	연안 방제 비용 대비 토지 이용 전환 비용; 인구 및 기반 시설의 이동 잠재성; 상기 열대 사이클론 영향

제 4 장 광주광역시 기후변화 대응 비전과 감축목표 설정

제 1 절 기후변화 대응 비전수립

1. 저탄소 미래도시 기본 방향

- 광주광역시의 기후변화 대응은 기본적으로 저탄소 미래도시를 건설하는 것을 지향하며 이를 위해서는 우선적으로 도시에서 소비되는 화석에너지원의 효율을 극대화하여 에너지 소비를 줄이고 나아가 에너지원을 화석연료로 부터 탈피하여 신재생에너지원을 확충하는 정책으로 이어져야 함.
- 또한 단순한 온실가스 저감을 위한 에너지의 감축은 산업을 전반적으로 위축시키는 원인 되므로 녹색성장을 위한 산업구조의 변화도 함께 수반되어야 할 것으로 사료됨.
- 기후변화 대응을 위한 목표를 '광주광역시 저탄소 미래도시 구축'으로 설정하고 이에 대한 목표로 기후변화 대응 및 적응체제 구축, 성공적인 추진을 위한 전략을 수립함.
- 향후 추진 과제를 가축정책, 안전한 광주시 건설, 새로운 산업을 접목하는 녹색기술의 개발을 제시함.

① 도시 에너지 효율의 극대화

- 저탄소형 생활양식으로 전환
- 제로 에너지 주택 및 건물로 전환
- 대중교통 편리성 극대화
- 탄소 순환형 지속 가능 도시화

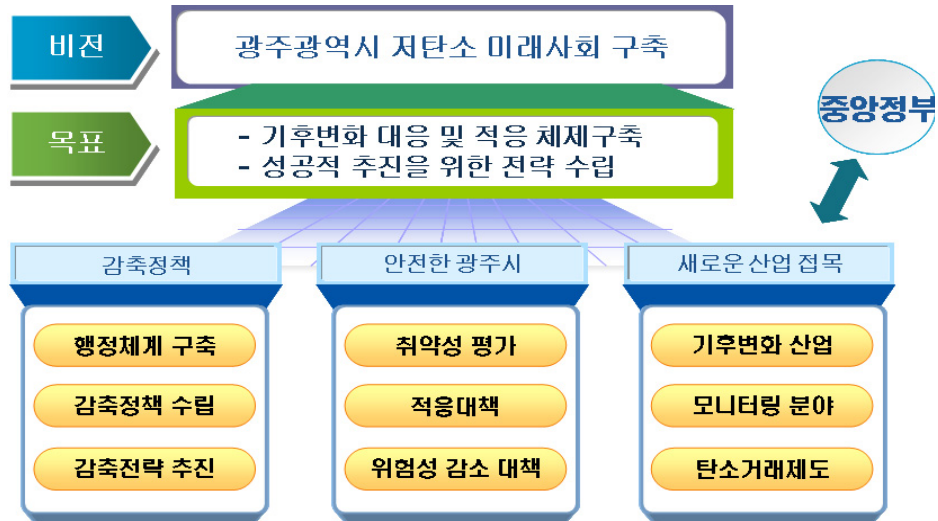
② 저탄소 에너지원으로 전환

- 신재생 에너지 보급
- 수소 사회 전환으로의 선도
- 탈석유 물질 보급 (바이오 에너지, wood refinery)

③ 녹색성장 동력의 활성화

- 광산업 기반 녹색 융합 기술 집적화
- 클린 디젤 등 친환경 자동차 생산 단지 조성
- 초효율 가전기기 및 부품 산업 단지화
- 문화 및 디자인 기술 등 문화산업 육성

탄소제로 저탄소 자손 대대로



제 2 절 기후변화 대응 달성전략

1. 비전수립 계획

- 저탄소 미래도시 구축을 첫 단계로 온실가스 배출량을 저감하기 위한 다각적인 완화대책이 종합적으로 추진되어야 함.
- 지방자치단체 중심의 온실가스 배출량 저감대책은 기본적으로 국가의 의무부담을 자치단체가 주도하여 구체적인 실천계획을 통해 기여할 뿐만 아니라 온실가스 대책을 통해 기존의 도시생태 조성, 대기오염문제와 도시열섬과 같은 문제를 병행하여 개선할 수 있기 때문에 광주광역시 온실가스 배출량 저감대책은 동시에 도시생태계 조성, 대기환경 개선대책, 도시열섬 대책과도 연관을 맺고 있음.
- 온실가스 저감대책의 효율성 증진차원에서 저감방안별 소요비용과 저감효과 간 연계분석에 의한 우선순위를 판단하여 온실가스 저감대책을 보다 효과적으로 추진하는 것이 필요함.
- 이를 위하여 저탄소 도시모형을 유형별로 조사하고 세부적인 계획을 저탄소녹색도시, 녹색산업경제기반형으로 대별하여 지속가능한 순환형 도시 모델을 설정하고 이에 따른 지역의 정체성을 바탕으로 청정환경, 녹색교통체계, 자연과 공존하는 도시추구.

제 3 절 광주광역시 온실가스 저감 목표수립

1. 배출현황과 감축배경

1.1. 전국현황

- 우리나라 총 온실가스 배출량(CO₂)은 2006년 기준으로 588,011 천톤으로, 산업 294,467천톤(50.1%), 수송 103,255천톤(17.6%), 가정 74,209천톤(12.6%), 상업·공공 74,309천톤(12.6%), 농업 14,516천톤(2.5%), 폐기물 15,358천톤(2.6%)정도임([표 4-3] 참조).

[표 4-1] 우리나라의 부문별 온실가스 배출량

구 분	총 계	산업	수송	가정	상업·공공	농업	폐기물	기타
배출량 (천톤)	588,011	294,467	103,255	74,209	74,309	14,516	15,358	11,897
기여율 (%)	100.0	50.1	17.6	12.6	12.6	2.5	2.6	2.0

자료 : 국립환경과학원, 「지자체단위 온실가스배출량」, 2009. 11. 23.

1.2 광주광역시 현황

- 광주광역시의 경우, 부문별 온실가스 배출량을 살펴보면 수송(27.7%), 상업공공(24.2%), 가정(23.9%), 산업(18.1%), 폐기물(3.9%), 농업(1.1%) 순으로 나타나고 있음. 타 지자체에 비해 수송, 상업공공, 가정부문의 배출량이 상대적으로 높아 이 부문에서 적극적인 온실가스 감축 실천사업과 정책과제의 필요성이 대두됨.
- 6대 광역시 온실가스 배출량을 비교해보면, 수송부문의 경우, 부산 36.4%, 광주 27.7%로 두 번째, 가정부문은 서울 27.9%, 광주 27.7%로 두 번째, 상업공공부문 서울 35.6%, 대전 29.1%, 광주 24.2%로 세 번째 배출량을 보여주고 있음.
- 가정부문에서 온실가스 배출량은 단독주택, 다세대, 아파트의 순으로 배출되고 있으며 국내 가정의 다수를 차지하는 67~99㎡ 규모(20평형대)의 4인 가정에서 배출하는 온실가스량은 아파트는 371kgCO₂/월, 단독주택은 487kgCO₂/월로써 단독주택

에서 온실가스가 31% 더 배출되고 있음. 또 100~132㎡의 규모(30평형대)에서는 아파트 442kgCO₂/월, 단독주택이 540kgCO₂/월 배출되고 있음.

[표 4-2] 유형별 크기에 따른 온실가스 배출현황 (1개월 기준, kgCO₂)

구분		난방/취사	전기	수도	폐기물	합계
67~99㎡ (20평형대)	아파트 가정	228.2	124.0	14.2	4.6	371.0
	다세대 가정	304.9	138.8	16.1	4.2	464.0
	단독 가정	333.6	132.2	15.5	5.5	486.8
100~132㎡ (30평형대)	아파트 가정	283.3	133.7	14.1	4.1	441.6
	다세대 가정	341.3	140.1	17.7	4.2	503.3
	단독 가정	382.0	136.4	16.3	5.5	540.2

자료 : 환경부, 2009. 11. 26 참고

○ 4인 일반가정의 평균 온실가스 배출량은 약 414.5kgCO₂/월이며, 저배출가정과는 약 18% 정도의 차이를 보임. 특히 “난방/취사” 부문에서 온실가스 배출량이 상대적으로 많기 때문에 이 부분에서 저감대책이 수립대책이 필요함([표 4-5] 참조).

[표 4-3] 4인 전체가정 평균 온실가스 배출량 (단위: kgCO₂/월)

구분	난방/취사	전기	수도	폐기물	합계	일반 가정 대비
일반가정 평균	269.7	131.8	8.4	4.6	414.5	
저배출 가정	217.6	111.8	4.5	4.1	338.0	82.1%

자료 : 환경부, 2009. 11. 26 참고

2. 광주광역시 온실가스 저감 잠재량 산정

2.1 광주광역시 미래상

- 광주광역시 인구수는 2020년 1,800천명으로 2005년 대비 약 27% 증가할 것으로 예측됨.
- 광주광역시 세대수는 2020년 672천 세대로 2005년 대비 약 39.7% 증가할 것으로 예측됨.
- 광주광역시 지역 총 생산량은 2020년 36조7867억 원으로 2005년 대비 약 2배 가까이 증가할 것으로 예측되며, 일인당 GDP는 2005년 대비 2020년에는 약 62.2% 정

도 증가할 것으로 예측됨.

- 광주광역시 자동차 등록수는 2020년 569,041대로 2005년 대비 약 28.4% 증가할 것으로 예측됨.

2.2 온실가스 감축 잠재량 산정

- GEBT에서 전망한 BAU 값과 대책별 감축량을 종합하여 목표연도의 대책도입 시 배출량과 총 감축잠재량을 산정
- 서비스용도별, 대책별 감축량을 구분하여 어떤 용도에서 가장 많이 감축 가능한지 어떠한 대책군이 가장 높은 감축효과가 있는지 파악 가능
- 이러한 결과를 토대로 좀 더 현실적이며 감축효과를 높이는 대책 도입이 가능

2.3 시나리오 소개

- 감축정책 로드맵 상에서 감축량 산정식에 의하여 시나리오 별로 감축잠재량 산정량을 산출하였음.
- 산업부문을 제외한 가정, 상업공공, 수송부문에서의 감축잠재량을 아래 표와 같은 2020년 인구수, 세대수, 지역총생산량 및 세대수에 증가에 따라 산출함.

[표 4-4] 광주광역시 일반현황

	2005	2015	2020	비고
인구	1,417천명	1,680천명	1,800천명	광주도시 기본계획
세대수	481천 세대	611천 세대	672천 세대	광주도시 기본계획
지역 총 생산량	17조8540억 (12,599천원)	29조3962억 (17,498천원)	36조7867억 (20,437천원)	2005년도 불변가격 기준 ()일인당GDP
자동차 등록수	443,202	558,651	579,093	

- 시나리오 1 - 2020년 인구의 20%, 자동차 등록대수 20% 세대수 20%가 정책 참여하는 경우 감축잠재량 산출 결과임.
- 시나리오 2 - 2020년 인구의 50%, 자동차 등록대수 50% 세대수 50%가 정책 참여

하는 경우 감축잠재량 산출 결과임.

- 시나리오 3 - 2020년 인구의 100%, 자동차 등록대수 100% 세대수 100%가 정책 참여하는 경우 감축잠재량 산출 결과임.

[표 4-5] 광주광역시 비산업부분 2020년 BAU 배출량 예측 및 시나리오별 감축잠재량

	2020년 전망 BAU 배출량 예측	시나리오1에 따른 감축잠재량	시나리오2에 따른 감축잠재량	시나리오3에 따른 감축잠재량
가정	3,379,000	892,904	1,194,310	2,388,620
상업공공	3,146,000	129,995	309,019	618,038
수송	2,384,000	552,179	577,575	1,155,150
합계	8,909,000	1,575,078	2,080,904	4,161,808

2.4 광주광역시 온실가스 감축목표 설정

- 2000년도에서 2007년도 까지 광주광역시 온실가스 배출량은 직접배출량 0.89%, 간접배출량 5.8%, 종합배출량 2.5%로 전력과 폐기물 등에 의한 간접배출량의 증가율이 더 높게 나타남.
- 환경부에서 제공한 GEBT프로그램을 활용한 BAU(Business As Usual)을 산출한 결과 2020년에 12,986천톤, 2030년에는 13,762천톤에 달할 것으로 예측되며 2005년 대비 2020년에는 약 4,961천톤, 2030년에는 5,737천톤의 온실가스가 더 배출될 것으로 예측됨.
- 따라서 2020년 BAU 12,986천톤 대비 30% 감축량 3,896천톤으로 2020년 배출량은 9,090천톤이 되어야하고, 2005년 발생량 8,025천톤 보다 1,065천톤이 적은 수치임.

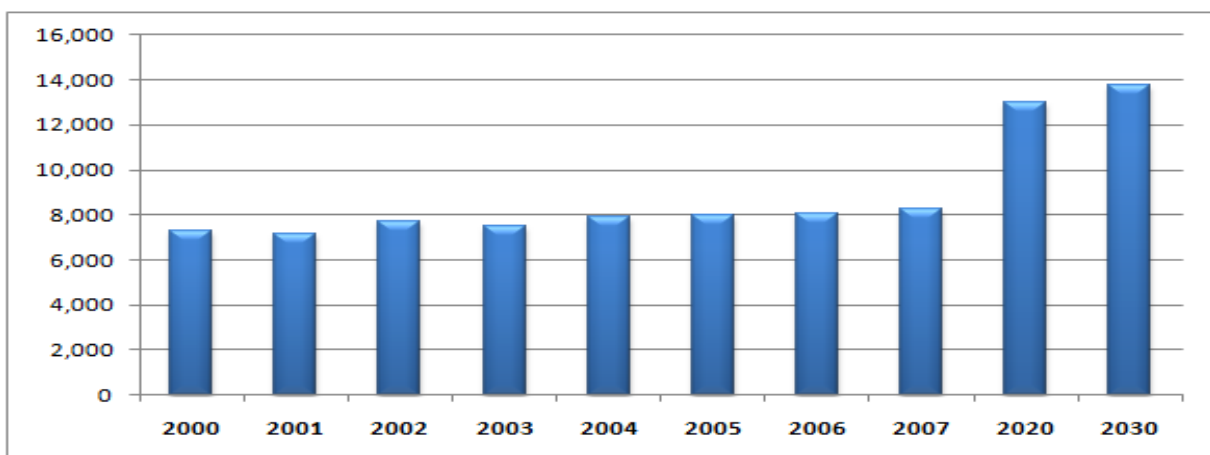
[표 4-6] 광주광역시 종합배출 온실가스 증가율

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	평균
종합 배출량	6,853	7,190	7,709	7,558	7,932	8,025	8,089	8,328	7,711
증가율	-	4.9	7.2	-2.0	5.0	1.2	0.8	3.0	2.5

○ 광주광역시 배출량 증가 추이는 2020년까지 산업, 가정부문, 상업부문 순으로 증가하며 2030년에는 산업, 수송, 가정, 상업부문 순으로 증가하는 추세를 보임. 이는 산업의 꾸준한 성장에 따른 불가피한 증가가 계속되는 것을 의미하고 가정 및 상업분야는 2020년까지는 꾸준히 증가하나 이후에는 증가세가 둔화되고 수송분야는 기술적 진보가 없으면 계속 증가하는 것을 피할 수 없음을 보여주는 결과임

[표 2-7] 광주광역시 부문별 BAU 산출량 (단위 : ktCO₂)

구분	2020		2030	
가정부문	3,379	26%	3,167	23%
상업부문	3,146	24.2%	2,906	21%
수송부문	2,384	18.4%	2,755	20%
산업부문	4,077	31.4%	4,934	36%
합계	12,986	100%	13,762	100%



[그림 4-1] 광주광역시 온실가스 총배출량 추이

2.4.1 광주광역시 시나리오별 감축량 산정

- BAU 산정값에 따라 시나리오별로 감축량을 산정하면 다음과 같이 도출됨.
- 2020년 전망 BAU 배출량은 12,986천톤이며, 감축잠재량은 앞서 작성된 시나리오별로 시나리오1은 1,575천톤, 시나리오2는 2,081천톤, 시나리오3는 4,162천톤임.

1. <감축시나리오 1> BAU 대비 30% 감축안

2020년 BAU 대비 30% 감축 시 배출량 9,090천톤

감축량 : 2020년까지 3,896천톤 감축

2. <감축시나리오 2> BAU 대비 40% 감축안

2020년 BAU 대비 40% 감축 시 배출량 7,792천톤

감축량 : 2020년까지 5,194천톤 감축

3. <감축시나리오 3> 2005년 수준으로 동결

2005년 배출량 8,025천톤으로 동결

감축량 : 2020년까지 4,961천톤 감축

2.4.2 광주광역시 온실가스 감축목표의 설정

- 온실가스 감축은 산업분야를 제외한 가정, 상업, 수송분야로 국한하며 이는 산업분야의 경우 정부의 산업체 목표관리제 도입 등 정책의 도입과정에서 지자체의 고유정책으로 온실가스를 감축하는데 한계를 갖기 때문임.
- 산업부분을 제외한 2020년까지의 BAU 증가치는 8,909천톤으로 2020년 BAU 대비 30% 감축안을 적용했을 경우 감축량은 2,673천톤이며 이는 감축잠재량 시나리오 2에서 도출한 수치인 2,081천톤 보다 높고 감축잠재량 산출 시나리오-3에서 도출한 감축잠재량 4,162천톤 보다 낮은 수치임.
- 결론적으로 2020년 온실가스 감축량을 BAU대비 30%로 정하면 정책로드맵상에서 제시된 정책이 인구, 세대수, 자동차 등록대수에 약 60%까지 저탄소 형태로 전환

되어야 한다는 것을 의미함.

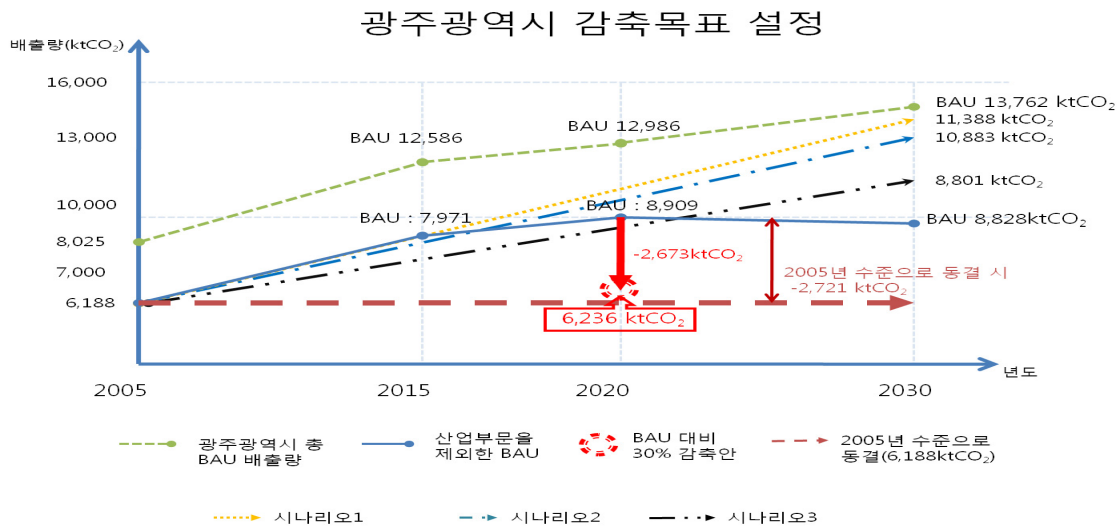
- 2020년까지 BAU 대비 30% 감축에 도달하기 위해서는 사회의 전반적인 생활양식이 저탄소 사회로 전환되어야 가능하다고 보며 이를 위해서는 제시된 정책이 차질 없이 꾸준히 진행되어야 가능하다고 사료됨.

[표 4-8] 산업부문을 제외한 총 배출량 BAU 예측치(단위 : ktCO₂)

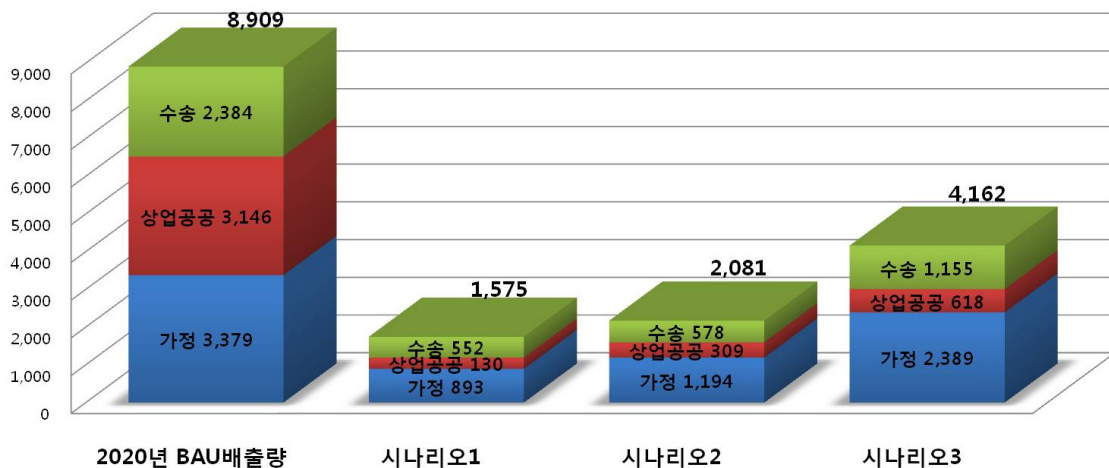
구분	2020		2030		비고
가정부문	3,379	38%	3,167	35.9%	
상업부문	3,146	35.3%	2,906	32.9%	
수송부문	2,384	26.7%	2,755	31.2%	
합계	8,909	100%	8,828	100%	

[표 4-9] 광주광역시 2020년 BAU 배출량 예측 및 시나리오별 감축잠재량

	2020년 전망 BAU 배출량 예측	시나리오1에 따른 감축잠재량	시나리오2에 따른 감축잠재량	시나리오3에 따른 감축잠재량
가정	3,379,000	892,904	1,194,310	2,388,620
상업공공	3,146,000	129,995	309,019	618,038
수송	2,384,000	552,179	577,575	1,155,150
합계	8,909,000	1,575,078	2,080,904	4,161,808



[그림 4-2] 광주광역시 산업부문 제외한 BAU 대비 시나리오별 감축목표 설정



[그림 4-3] 광주광역시 산업부문 제외한 BAU 대비 시나리오별 감축목표 설정

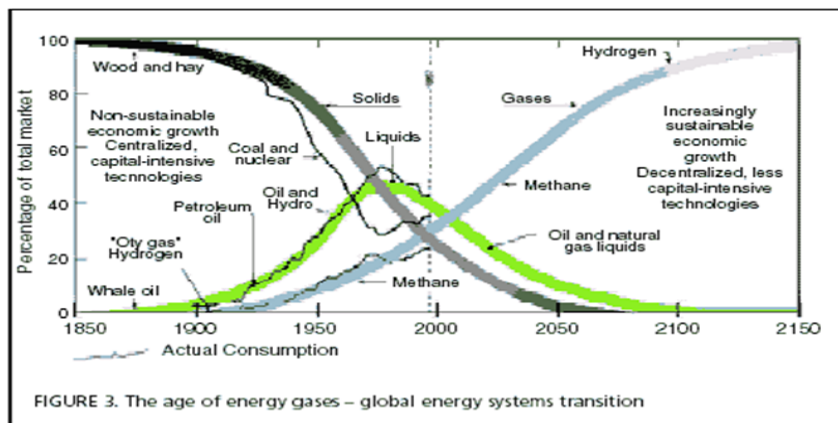
2.4.3 광주광역시 온실가스 감축 비전

- 온실가스 감축은 단순한 정책의 시행으로 목표를 이룰 수 없으며 전반적인 사회의 기반이 저탄소 사회로 전환될 때 가능하다고 보고 이에 따른 저탄소 사회로의 전환은 화석연료를 기반으로 한 사회 구조에서는 감축량에 한계에 다다를 것으로 예상함.
- 온실가스 감축에 필요한 사회의 인프라 구축은 향후 10년간 즉 2020년 까지 진행될 것으로 보이며 이는 대부분 화석연료의 효율증가 및 절약에 관한 정책에 기반 할 것임.
- 본격적인 온실가스의 저감, 특히 이산화탄소의 저감은 2030년 석유사용의 정점(Oil Peak)을 지나는 시점에서 이루어질 것으로 전망함. 이에 따른 탈 화석연료의 기술

개발이 보급되는 시기는 2030년에 활발히 진행되고 이에 따른 온실가스 감축 효과도 2030년 이후에 이루어 질 것으로 전망됨.

[표 4-10] 광주광역시 온실가스 감축에 대한 SWOT 분석

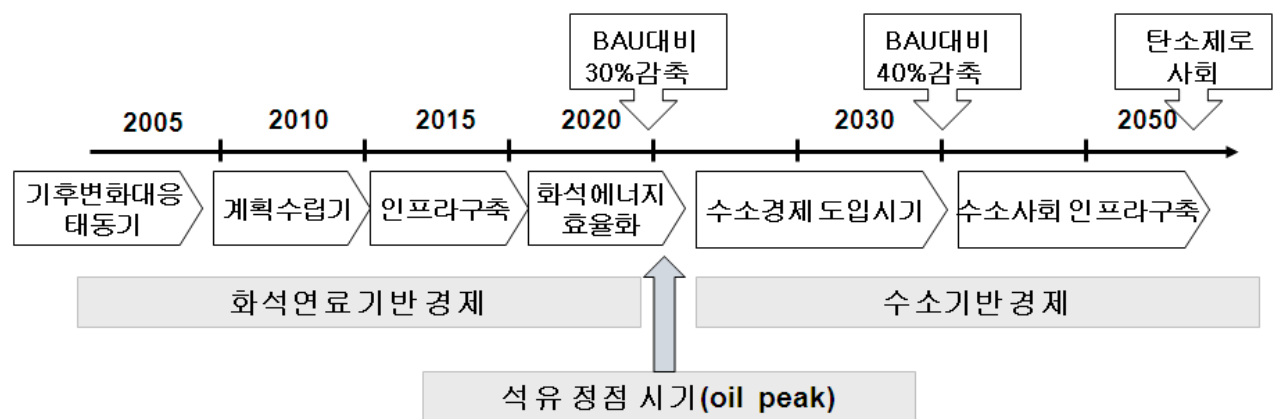
강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> ● 비산업 분야의 발생량이 높아 신기술 접목에 따른 감축 효과 제고 용이 ● 도시가스 보급 등 친환경 에너지 보급 인프라 구축 ● 시민의 높은 참여 의지 ● 지자체장의 기후변화에 대한 높은 관심도 ● 'Solar City' 조성사업을 통한 태양광 등 신재생 에너지 보급사업 활발 ● 광전자, 전자, 나노산업 등의 발달로 기후변화 관련 녹색산업클러스터 형성 용이 	<ul style="list-style-type: none"> ● 온실가스 감축에 대한 종합적인 계획 및 핵심 추진 기구의 부재 ● 산업기반 취약, 대기업 등 신에너지 산업을 이끌 핵심 선도 기업 부재 ● 시민에 대한 정책 홍보 미흡 ● 온실가스 감축에 대한 관계기관과의 정보 공유 체제 부재 ● 중앙정부와의 정책연계성 부족 ● 온실가스 감축과 산업과의 연계성 미비
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년 세계도시환경 포럼 개최 ● 2014년 세계수소에너지대회 유치로 수소사회 진입 기회 ● IT, BT, EC, CT 산업 등과 발전이 예상되는 미래 고부가가치산업으로 연계 ● 기후변화협약 발효 및 온실가스 감축 의무화 추세 ● 5-2광역경제권 선도 사업에 신재생에너지(태양광, 풍력) 선정 	<ul style="list-style-type: none"> ● 산업발전에 의한 화석 에너지 수요 증가 ● 온실가스 감축 정책에 대한 타지자체의 정책 경쟁 ● 감축정책에 필요한 자원 확보에 대한 불확실성 ● 감축 정책 시 시민의 대한 경제적 부담 가중 ● 감축의무화 추진에 따른 지자체 부담 가중



Hydrogen Futures: Toward A Sustainable Energy System (August 2001), www.worldwatch.org

[그림 4-4] 화석연료 기반사회에서 수소사회로의 이동 예측

- 국내의 수소인프라 전환 시기 전망에서 보는 바와 같이 진정한 수소 경제의 시작은 2030년 이후로 전망하며 사회의 전반적인 수소사회의 도래는 2050년에 가능할 것으로 예측되는 바 이에 따른 온실가스의 감축 정책을 도입하는 것이 현실적인 방안으로 제시됨.
- 2020년경부터 수소에너지로의 전환이 본격화되며, 2030년경에는 수소에너지 Infra가 본격적으로 정비됨에 따라 수소·연료전지 세계시장규모는 1,900억불에 달하고, 2040년경에는 완전한 수소경제시대가 열릴 것으로 전망함.
- 광주광역시의 온실가스 감축은 2020년 BAU 대비 30%에 도달하고 2030년에는 BAU 대비 40%(2005년 발생량 대비 20% 감축량과 동일)를 목표로 하며 수소경제 사회 인프라가 완성되는 2050년경에 탄소배출이 제로화 되는 시기로 이행하는 것을 목표로 비전을 수립함.



[그림 4-5] 광주광역시 온실가스 감축 비전

제 4 절 광주광역시 온실가스 저감 추진 현황

1. 광주광역시 온실가스 감축정책 현황

1.1 기후변화대응 추진기획단 운영

- 2008년 5월 기후변화대응 추진기획단 구성되었으며 동년 12월 추진기획단 확대 1단4팀→1단10팀으로 확대하여 환경녹지국, 경제산업국, 도시건축국, 건설교통국, 자치행정국, 사회복지국, 상수도사업본부, 도시철도공사, 도시공사, 환경시설공단, 5개 자치구 등이 참여함.

1.2 기후변화대응 인프라 구축

- 저탄소 녹색성장 기본법에 의거하여 2009년 10월 11일 기후변화대응 조례가 제정되어 기후변화대응에 대한 용어정의, 부문별 책무, 온실가스 감축시책 추진, 기후변화대응기금 등에 대한 기반 구축
- 2009년 5월 기후변화대응 특성화대학원 지정(전남대학교)되어 년 1억 5천만원 이상 최장 10년간 사업비 지원(환경부)

1.3 “탄소은행 제도” 시행

- 2008년 7월 광주은행 협약 체결되어 탄소은행 본격 시행되었으며 2009년 4월 12,000세대가 참여하여 115,000,000백만원의 포인트 발생함.
- 2009년 8월 온실가스 진단 및 홍보활동 전개하여 탄소 코디네이터 활동 지원(빛고를 기후 지킴이 200명)을 통하여 가정 방문, 이산화탄소 배출량 산정 및 대기전력 측정서비스 지원함.

1.4 그린스타트 시민실천운동 등 전개

- 2009년 2월 27일 48개 기관·시민단체 참여한 (온실가스 감축 범시민 실천협의체)

광주 그린스타트 출범함.

- 그린스타트 실천사업 추진사업으로 시민실천단 ‘빛고을 기후지킴이(1,510명) 구성, 녹색생활운동 전개함.
- 2009년 기후변화대응 시민교육센터 운영하여 1년간 탄소 코디네이터 교육 등 시민 교육(3,000명) 및 찾아가는 기후학교 운영(10개 초등학교)함.

1.5 기후변화대응 사업 추진

- 2009년 4월 시청사 옥상녹화 사업으로 행정동(5층) 전면·공보관실 옆(2,619㎡), 옥상 수목 식재, 산책로 조성.
- 2009년 11월 5일 광주 그린액션 협약 체결식 개최하여 협약기관 90개 기관(공공청사 28, 대학 11, 마켓 16, 기업 23, 빌딩 12)과 2015년까지 2008년 온실가스 배출량의 10% 감축을 협약함.

1.6 대시민 뽐 구성을 위한 홍보

- 2008년 8월부터 저탄소 도시 구성을 위한 대시민 홍보 일환으로 시청·유관기관 전 광판 홍보, 홈페이지(기후변화 홍보포탈) 운영하고 홍보물 제작·배포(책받침, 마우스 패드, 자석스티커 등)함.
- 2009년 6월 제1회 전국 기후변화사진 공모전에서 총 281점이 출품되고 31점 당선작 발표하고 자치구·공사공단 등 유관기관 순회사진전 11회 개최함.
- 2009년 10월 기후변화대응 저탄소 시범도시, “지구를 살립시다” 기후변화대응 홍보 동영상 제작
- 2008년 제 1회 기후변화대응 국제 심포지엄 개최하여 세계 탄소시장의 현황과 전망, 2009제 2회에서 포스트 교토체제와 세계탄소시장 전망에 대한 주제로 개최

- 현재 광주광역시청 기후변화대응 추진기획단의 사업이 2020년까지 계속 추진될 경우 온실가스 감축량은 다음 표와 같이 산출됨.

[표 4-11] 광주광역시 부서별 온실가스 감축 계획량 (단위 : 톤/년)

부서명	사업명	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
	계	237,281	262,309	286,993	339,363	361,000	464,896	535,299	620,193	754,345
환경정책과	친환경상품구매	123	129	135	142	146	151	155	160	193
기후변화대응과	에코-폐기물 에너지타운	-	-	-	-	-	-	70,100	111,830	111,830
	가용폐기물전량 자원화	180,975	193,175	161,301	161,315	189,707	218,057	191,057	191,057	191,057
	천연가스자동차보급	1,462	4,522	16,915	18,241	19,567	21,896	21,896	21,896	21,896
	저녹스저감시설 설치	-	-	800	1,800	2,800	3,800	5,000	5,000	5,000
	그린액션			13,063	13,324	13,591	13,862	14,140	14,422	14,422
	탄소은행	1,860	2,520	8,133	10,522	18,041	27,570	39,105	52,647	67,699
공원녹지과	도시숲 조성	4,167	7,944	21,110	22,776	24,442	26,108	27,777	27,777	27,777
	수목원조성	-	170	289	709	1,245	1,321	1,367	1,420	1,668
	산림가꾸기	3,261	4,0872	6,573	7,090	12,072	15,199	18,565	22,152	38,347
수질보전과	제1, 2하수처리장	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173	13,173
	제1하수처리시설	15	74	89	107	118	133	148	162	162
보건위생과	대형종합병원	183	188	253	253	253	253	253	253	253
과학산업과	자발적협약	11,000	11,600	12,200	12,800	13,400	14,100	14,800	15,500	19,803
	집단에너지공급	600	3,100	8,400	13,300	18,400	23,200	29,600	35,600	100,874
	신재생에너지	15,627	18,247	20,867	23,487	26,107	28,727	31,347	33,970	59,543
농산유통과	유기질비료	100	90	90	80	80	80	70	70	70
	시설원예	617	2,000	1,500	1,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	축산분뇨	1,100	600	600	600	600	600	600	600	600
계약심사와	청사에너지 절약	92	93	94	94	95	95	95	95	95
건설도로과	자전거이용 활성화	-	236	518	800	1,079	1,361	1,643	1,798	2,573
교통정책과	LED 교통신호등	1,330	2,224	2,907	3,284	3,484	3,649	3,749	3,848	3,848
대중교통과	대중교통이용 활성화	1,476	17,682	24,750	30,650	36,540	42,430	48,330	54,224	60,000
전기사업단	LED 도로조명	0	10	376	2,359	4,533	6,707	9,192	10,115	11,038
상수도	유수율제고사업	-	50	117	187	454	725	1,001	1,286	1,286
도시공사	신재생 에너지 활용화	-	-	-	253	253	253	253	253	253
	기존아파트에너지 절감	-	50	60	60	60	60	60	60	60
	공공시설 LED 조명	-	-	34	81	161	161	161	161	161
도시철도	고효율절약기기	-	464	510	510	510	510	510	510	510
	신호통신보조설비	0	26	31	31	31	31	31	31	31
	열차운행 시력조정	0	183	269	269	269	269	269	269	269
	PSD 설치역사 환기개선	0	283	362	362	362	362	362	362	362
	전동차 점검시	120	133	133	133	133	133	133	133	133
	효율적 냉방운영	0	0	12	12	12	12	12	12	12
	회생에너지 재사용	0	0	0	483	483	483	483	483	483
환경시설공단	소각장 도시가스, 송풍기	-	340	446	606	713	873	873	873	1,985
	2하수처리장 조명기기	-	-	25	25	25	25	25	25	25

제 5 장 광주광역시 기후변화 정책과제 로드맵 작성

제 1 절 광주광역시 온실가스 부문별 감축 정책

1. 부문별 감축 정책 및 감축량 산정

○ 부문별 정량화 할 수 있는 감축 정책(tonCO₂)

	대책명	세부대책명	SC-I	SC-II	SC-III
가정부문-1	HEMS(홈에너지 관리 시스템)	가정의 home automation과 연계하여 대기전력 절감	20,142	50,354	100,708
가정부문-3	저탄소 녹색마을 조성·확대	녹색마을 모델 개발 및 로드맵 구축	97,422	234,556	469,112
가정부문-5	그린홈 보급 확대 및 관련 제도 개선 추진	그린홈 보급	20,385	50,283	100,566
가정부문-6	그린홈 보급 확대 및 관련 제도 개선 추진	기존주택의 단열설비 및 에너지 효율 개선	104,540	261,351	522,702
가정부문-7	그린홈 보급 확대 및 관련 제도 개선 추진	태양광 주택 보급	2,466	3,260	6,520
가정부문-8	그린홈 보급 확대 및 관련 제도 개선 추진	주택탄소배출량(에너지효율) 등급제 확산	88,177	220,422	440,844
가정부문-9	물절약시스템구축	빗물 재이용	4,880	12,200	24,400
가정부문-11	신재생에너지 설비보급 및 이용 확대	공급의무화 제도(RPS)도입	33,970	59,543	119,086
가정부문-13	녹색생활 실천 및 지원체제 구축	탄소성적표지 인증제품 확산	39,005	97,513	195,026
가정부문-14	녹색생활 실천 및 활성화	TV 시청시간 줄이기(1시간 줄이기)	16,302	40,757	81,514
가정부문-15	녹색생활 실천 및 활성화	컴퓨터 사용시간 줄이기(1시간 줄이기)	4,426	11,157	22,314
가정부문-16	녹색생활 실천 및 활성화	냉장고 적정용량 유지하기	1,016	2,549	5,098
가정부문-17	녹색생활 실천 및 활성화	세탁기 사용횟수 줄이기(주1회 줄이기)	4,933	12,333	24,666
가정부문-18	녹색생활 실천 및 활성화	청소횟수 줄이기	4,048	10,120	20,240
가정부문-19	녹색생활 실천 및 활성화	다리미 사용시간 줄이기(주4회 단축사용)	2,442	6,106	12,212
가정부문-20	녹색생활 실천 및 활성화	냉방시간 줄이기	4,688	11,650	23,300
가정부문-21	녹색생활 실천 및 활성화	에어컨 필터 주기적 청소하기	264	659	1,318
가정부문-22	녹색생활 실천 및 활성화	냉방온도 높이기(1℃ 높이기)	439	1,099	2,198
가정부문-23	녹색생활 실천 및 활성화	주기적인 보일러 청소하기(가정용 LNG보일러 청소 시)	6,208	15,521	31,042
가정부문-24	녹색생활 실천 및 활성화	난방온도 낮추기 (가정용 LNG보일러 사용 시)	16,122	40,305	80,610
가정부문-25	녹색생활 실천 및 활성화	난방시간 줄이기 (가정용 LNG보일러 사용 시)	421,029	52,572	105,144

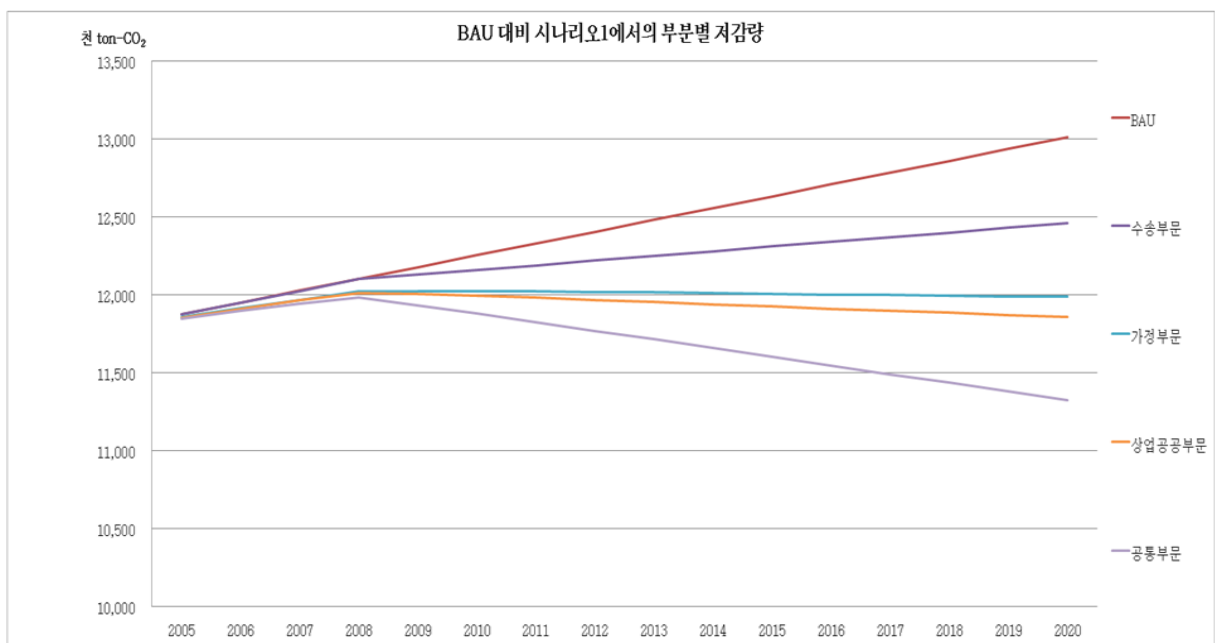
상업공공부문-1	고효율 기기의 보급	고효율 LED 조명보급 및 응용 육성	3,875	9,688	19,376
상업공공부문-3	저탄소 고효율형 건물 확대	신축 및 개보수시 저탄소 설계기준강화	86,265	215,663	431,326
상업공공부문-8	저탄소 고효율형 건물 확대	태양광 발전설비 설치	950	1,174	2,348
상업공공부문-10	신재생에너지 설비 및 보급	지열 에너지 보급	9,216	11,405	22,810
상업공공부문-11	신재생에너지 설비 및 보급	태양열 온수기 도입	1,224	1,507	3,014
상업공공부문-12	신재생에너지 설비 및 보급	하수열 및 하천수열 냉난방	516	1,721	3,442
상업공공부문-13	신재생에너지 설비 및 보급	빗물재이용 시설 확대	4,520	11,325	22,650
상업공공부문-16	녹색생활 실천 및 활성화	실내 냉난방 온도의 합리적 제한 방안	12,560	31,400	62,800
상업공공부문-17	녹색생활 실천 및 활성화	빈그릇 희망운동 확산	6,439	16,096	32,192
상업공공부문-21	녹색생활 실천 및 활성화	업무이후 소등실천 및 확대	4,520	9,040	18,080
수송부문-3	대중교통 이용 활성화	간선급행버스(BRT) 체계 구축	2,765	3,456	6,912
수송부문-7	대중교통 이용 활성화	원격근무(Telework) 도입 확대	977	2,506	5,012
수송부문-8	대중교통 이용 활성화	친환경도로망(Eco-Road) 확충	54,224	60,000	120,000
수송부문-10	교통운영관리 및 개선	도시 철도의 효율적 관리	1,317	1,317	2,634
수송부문-14	에너지효율 개선 및 그린기술 도입	그린카 보급 확대	265,078	265,078	530,156
수송부문-15	에너지효율 개선 및 그린기술 도입	CNG 차량 보급 확대 - 버스 중심	77,818	91,236	182,472
수송부문-17	에너지효율 개선 및 그린기술 도입	자동차 공회전 규제	142,897	142,897	285,794
수송부문-18	에너지효율 개선 및 그린기술 도입	경차 보급 및 이용 확대	5,305	8,512	17,024
수송부문-22	자전거 활성화	자전거 이용 확대 위한 체계 구축 및 관련법 정비	1,798	2,573	5,146
공통부문-1	탄소관리	탄소포인트제	5,600	5,600	11,200
공통부문-5	탄소흡수원 확충	탄소중립공원 조성 및 숲 가꾸기	51,349	67,792	135,584
공통부문-6	탄소흡수원 확충	가로수 심기	27,777	27,777	55,554
공통부문-8	탄소흡수원 확충	옥상녹화사업	79,614	119,036	398,072
공통부문-10	녹색생활 실천 및 활성화	녹색구매 의무화	160	193	389
공통부문-12	에너지자립 위한 자원순환	폐기물의 자원화	302,887	302,887	605,774
공통부문-15	친환경 농·축산 육성과 에너지 효율화	친환경 농·축산물 생산 확대	1,670	1,670	3,340
공통부문-19	상·하수처리 시설 개선사업		13,335	13,335	26,670
합 계			2,054,635	2,610,680	5,382,363

2. 시나리오에 따른 부문별 정책과제 로드맵 작성

- [그림 5-1]와 같이 역추적 모델 대책 자료 입력란에 저감대책에는 대책명을 입력하고 분류는 가정, 상업공공, 수송, 공통 등의 부문을 선택
- 저감량의 산정여부는 정량과 정성으로 구분하고 시작년도, 현시점 이행률, 이행률 100% 되는 기간, 감축목표량 시나리오1, 감축목표량 시나리오2, 감축목표량 시나리오3에도 각각의 설정값을 입력
- 대책의 시작년도는 다른 대책의 선후관계에 따라서 시작년도는 변할 수 있으며 대책 시행 후 이행률 100% 도달 예상 기간은 대책이 목표한 감축량의 이행률을 의미

2.1 감축잠재량 산출 시나리오1에 따른 로드맵 작성

2.1.1 BAU 대비 시나리오1에서의 부문별 저감량(단위 : ktCO₂)



[그림 5-1] BAU 대비 시나리오1에서의 부문별 저감량

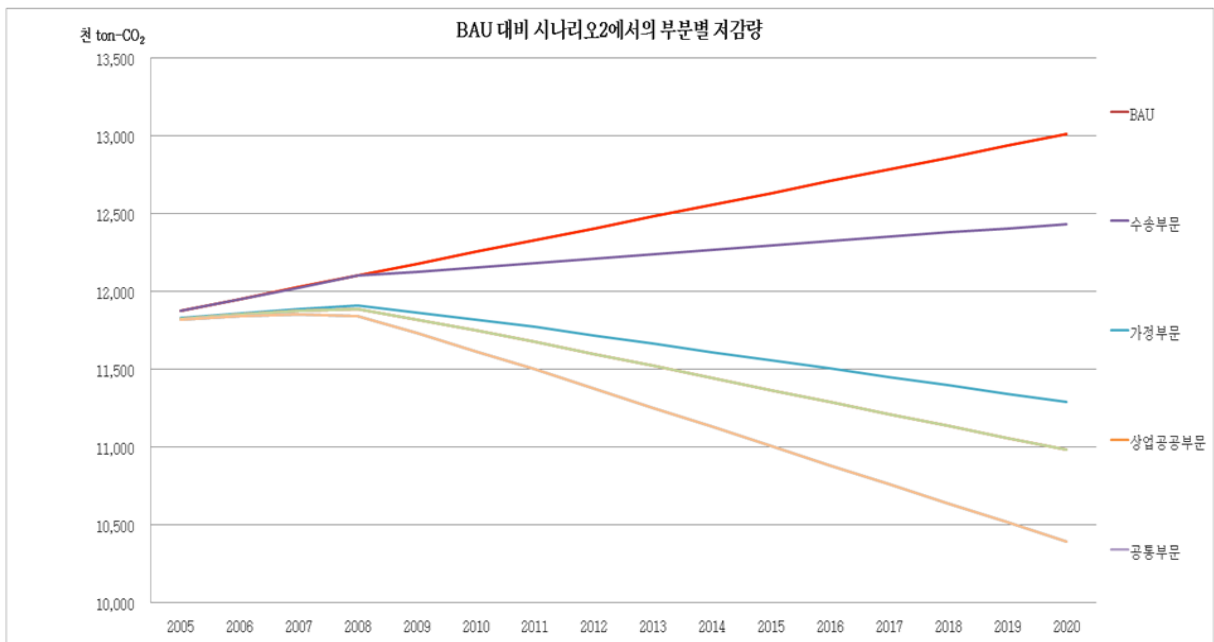
- 역추적 모델 대책 자료를 입력하면 [그림 5-2]와 같은 시나리오1의 감축목표량을 검증 그래프로 나타낼 수 있으며, 2005년부터 2020년까지 매년 얼마큼씩 이산화탄

소 배출이 줄어드는지 부문별로 파악을 할 수 있음.

- [그림 5-2]를 보면 기준년도인 2005년의 경우 이산화탄소의 감축은 거의 일어나지 않고 있지만 각종 저감대책을 시행한다면 2020년에는 BAU 시나리오일 때의 배출량과 비교했을 때 부문별로 이산화탄소가 감축이 될 것이라는 것을 알 수 있음.

2.2 감축잠재량 산출 시나리오2에 따른 로드맵 작성

2.2.1 BAU 대비 시나리오2에서의 부문별 저감량(단위 : ktCO₂)

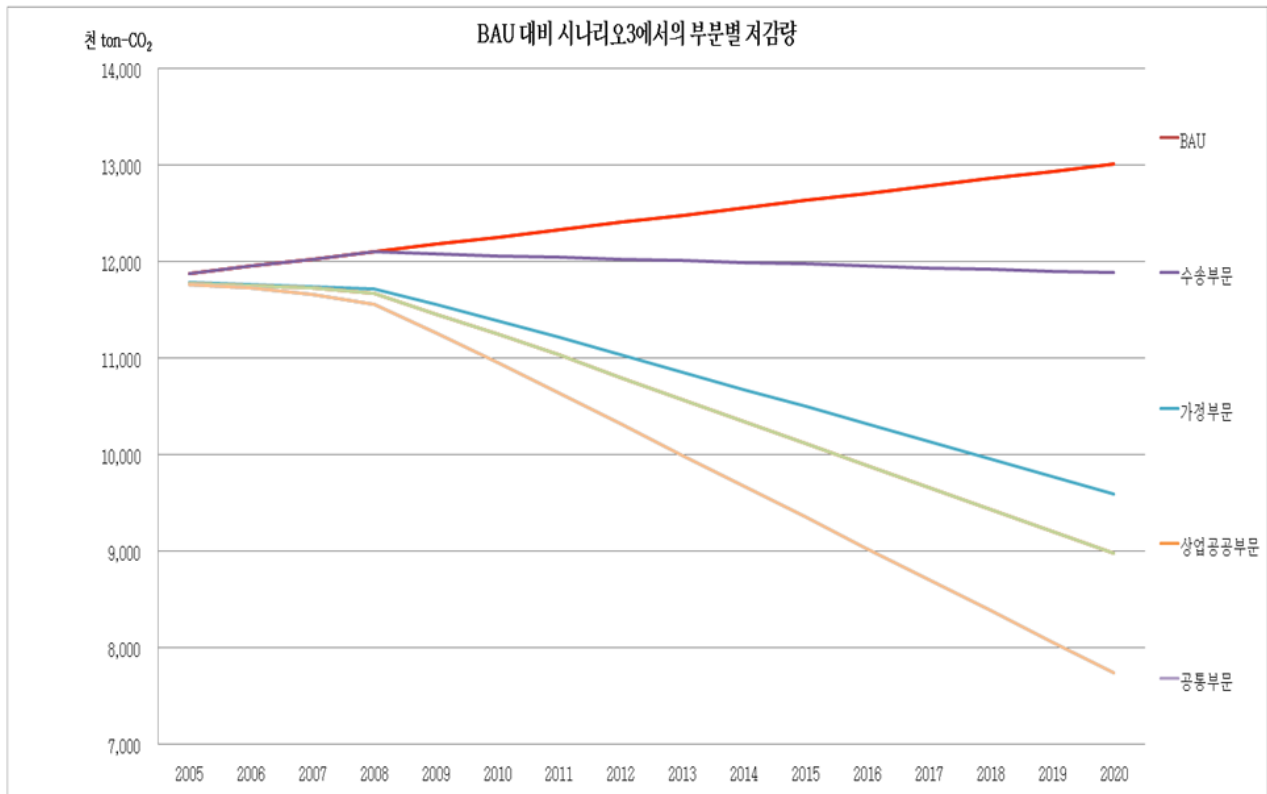


[그림 5-2] BAU 대비 시나리오2에서의 부문별 저감량

- 역추적 모델 대책 자료를 입력하면 [그림 5-3]와 같은 시나리오2의 감축목표량을 검증 그래프로 나타낼 수 있으며, 2005년부터 2020년까지 매년 얼마큼씩 이산화탄소 배출이 줄어드는지 부문별로 파악을 할 수 있음.
- [그림 5-3]를 보면 기준년도인 2005년의 경우 이산화탄소의 감축은 거의 일어나지 않고 있지만 각종 저감대책을 시행한다면 2020년에는 BAU 시나리오일 때의 배출량과 비교했을 때 부문별로 이산화탄소가 감축이 될 것이라는 것을 알 수 있음.

2.3 감축잠재량 산출 시나리오3에 따른 로드맵 작성

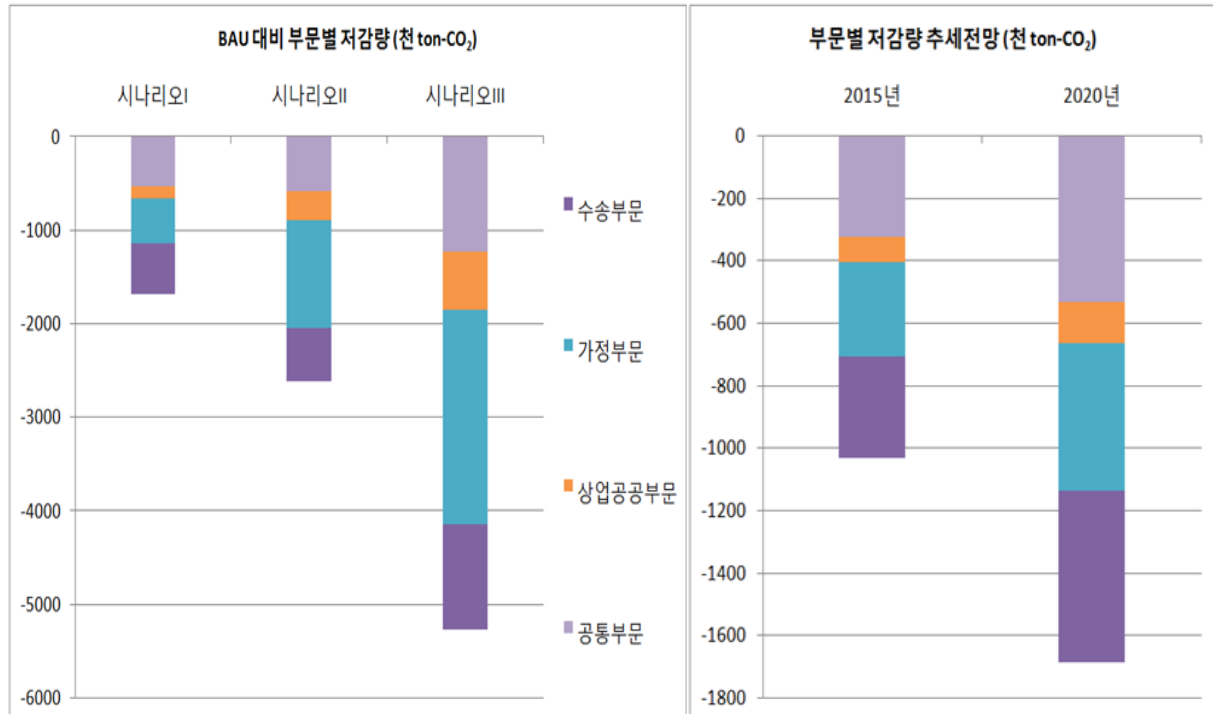
2.3.1 BAU 대비 시나리오3에서의 부문별 저감량(단위 : ktCO₂)



[그림 5-3] BAU 대비 시나리오3에서의 부문별 저감량

- 역추적 모델 대책 자료를 입력하면 [그림 5-4]와 같은 시나리오3의 감축목표량을 검증 그래프로 나타낼 수 있으며, 2005년부터 2020년까지 매년 얼마큼씩 이산화탄소 배출이 줄어드는지 부문별로 파악을 할 수 있음.
- [그림 5-4]를 보면 기준년도인 2005년의 경우 이산화탄소의 감축은 거의 일어나지 않고 있지만 각종 저감대책을 시행한다면 2020년에는 BAU 시나리오일 때의 배출량과 비교했을 때 부문별로 이산화탄소가 감축이 될 것이라는 것을 알 수 있음.

2.4 온실가스 감축 계획 2020년 BAU 대비 시나리오별 부문별 저감량



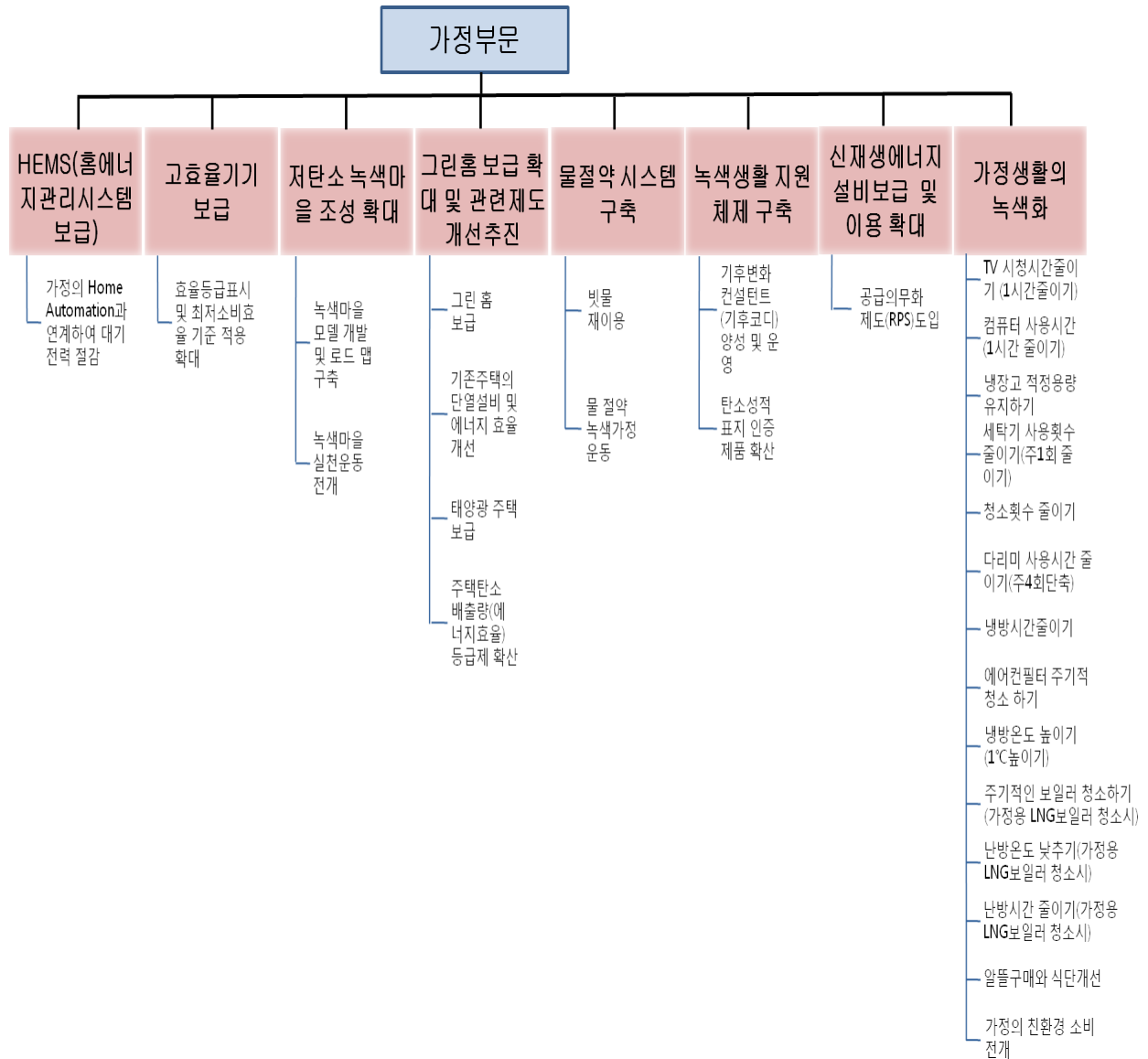
[그림 5-4] BAU 대비 부문별 저감량

[그림 5-5] 부문별 저감량 추세전망

- 역추적 모델을 이용한 저감량을 산출한 결과 [그림 5-5], [그림 5-6]과 같이 부문별 데이터를 얻을 수 있음.
- 시나리오1의 경우 약 1,800천ton-CO₂의 양을 저감할 수 있고, 시나리오2의 경우 약 2,600천ton-CO₂의 양을 저감할 수 있으며, 시나리오3의 경우 약 5,200천ton-CO₂의 양을 저감할 수 있을 것으로 예상됨.
- 년도 별로 살펴보았을 때 2015년에는 약 1,100천ton-CO₂, 2020년에는 1,700천ton-CO₂을 각 부문별로 저감할 수 있을 것으로 전망됨.
- 이렇게 분석한 데이터는 현재부터 향후 2020년까지의 저감량을 확인할 수 있어 지속가능한 수단이나 대책을 수립 시 체계적이고 치우침이 없는 저감대책을 시행할 수 있고, 데이터를 바탕으로 에너지와 경제상황을 지속적으로 유지하면서 저탄소 사회를 달성하기 위해 어떤 방안이 언제 도입되어, 어떻게 시행되고 얼마나 지속되어야 하는지에 대한 분석이 가능할 것으로 보임.

제 2 절 정책과제와 실천사업

1. 가정 부문



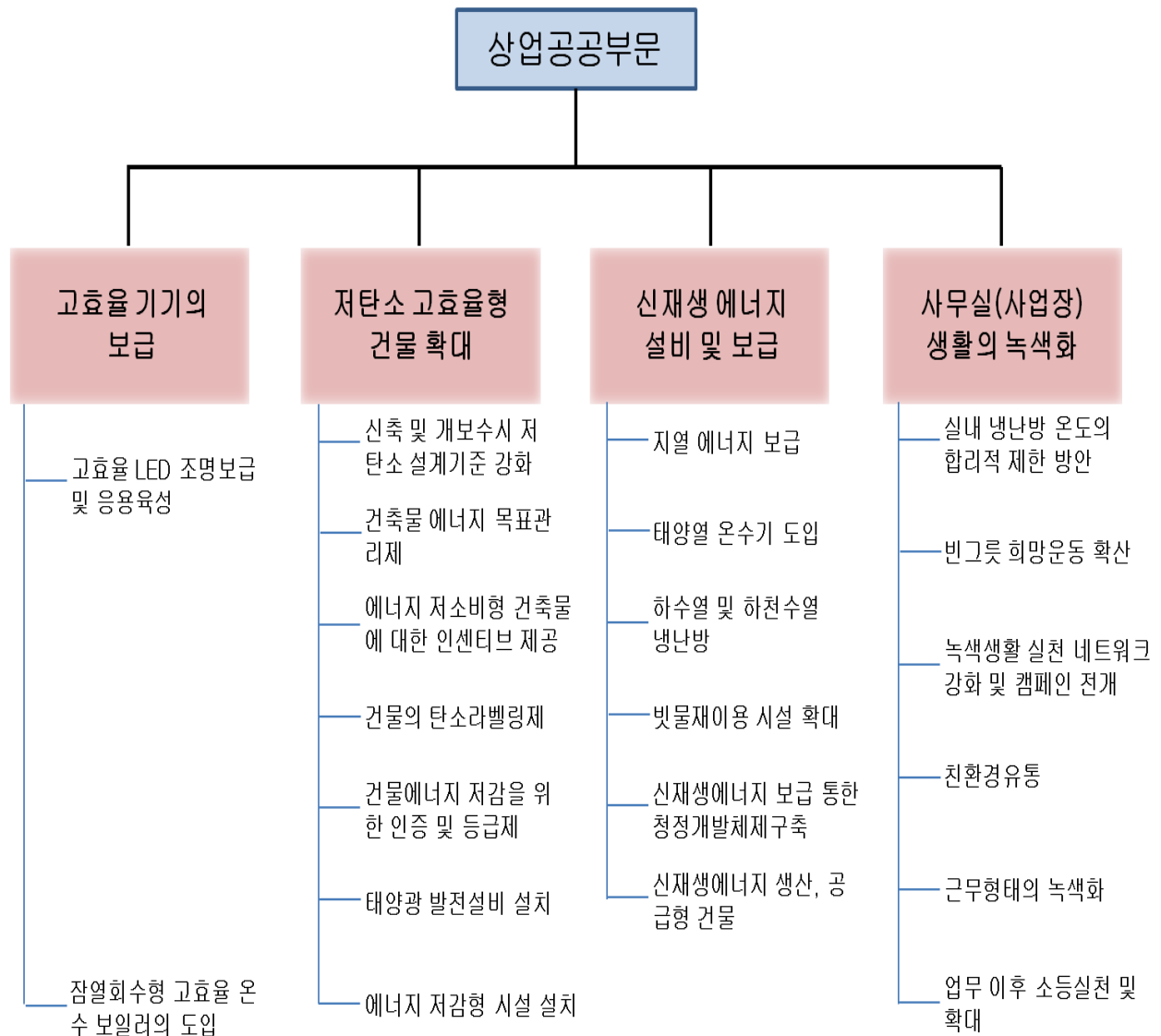
[그림 5-6] 가정부문 정책과제 및 실천사업

- 가정부문에서 온실가스 감축을 위해 일차적으로 “저탄소형생활양식으로 전환”이 필요함. “저탄소생활양식”은 에너지절약정책, 소비생활 등에서 실천사업을 시행함으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있음.
- 저탄소형생활양식은 고효율 시설투자 및 기기교체 등을 위한 비용이 소요되지 않으면서도 가정이나 사무실 및 사업장에서 손쉽게 실천하여 온실가스를 줄일 수 있는 방안으로 중기 감축목표 달성을 위한 가장 비용효율적인 핵심 감축수단임.

[표 5-1] 측정지표-가정부문

관련지표	측정방법
전기사용량(kW)	(전년대비) 전기총사용량/가구 수(협약업체)
도시가스사용량(m³)	(전년대비) 도시가스사용량/가구 수(협약업체)
상수도사용량(ton)	(전년대비) 상수도사용량/가구 수(협약업체)
탄소은행제도참여율(%)	(참여 수/가구 수) × 100
1인1일 급수절감량(ℓ)	전년도1인1일 급수감소량 - 당해 연도 1인1일 급수감소량

2. 상업공공부문



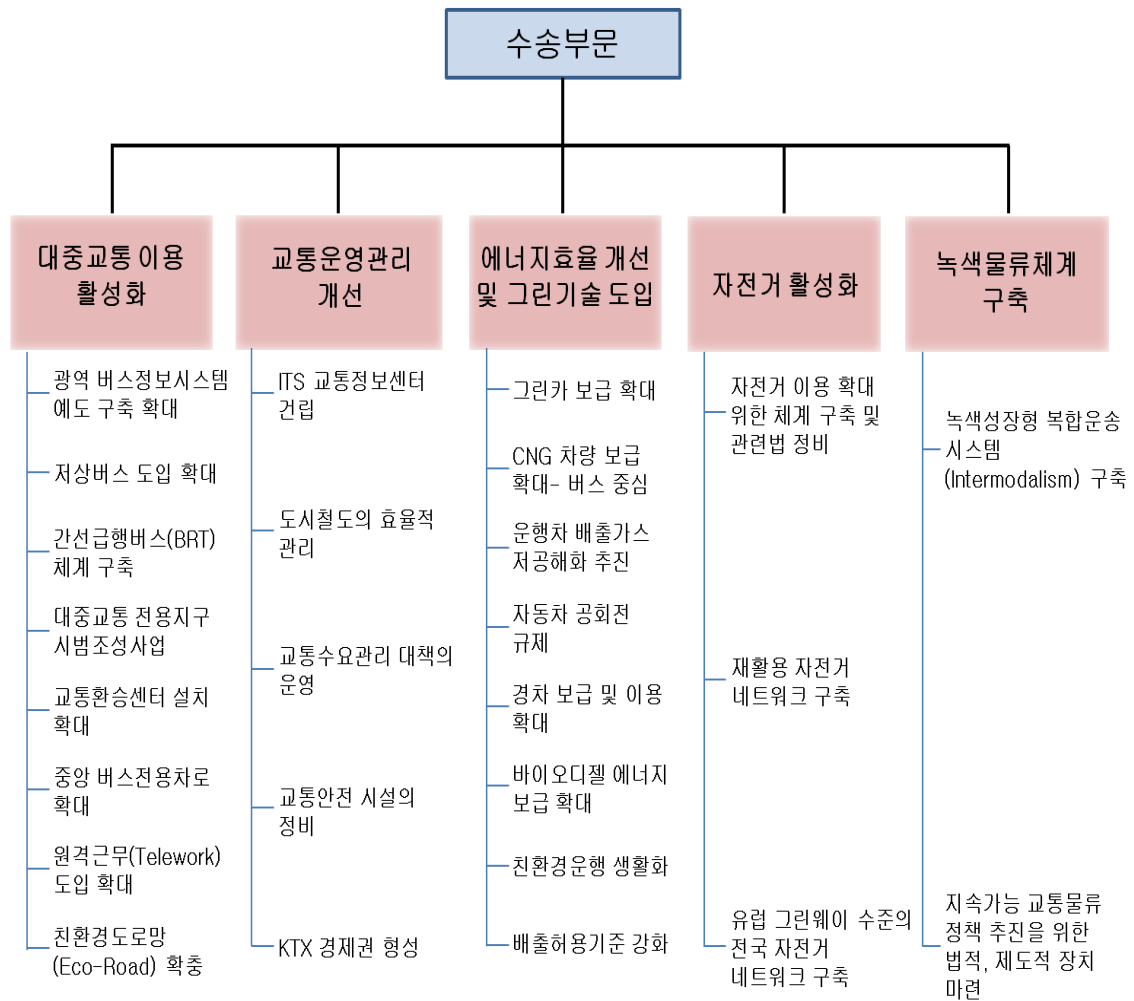
[그림 5-7] 상업공공부문 정책과제 및 실천사업

- 상업공공(사업장 또는 사무실)부문에서 온실가스 감축을 위해 일차적으로 “저탄소형생활양식으로 전환”이 필요함. “저탄소생활양식”은 빌딩, 유통, 친환경생활, 친환경경영 등에서 실천사업을 시행함으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있음.
- 저탄소형생활양식은 고효율 시설투자 및 기기교체 등을 위한 비용이 소요되지 않으면서도 가정이나 사무실 및 사업장에서 손쉽게 실천하여 온실가스를 줄일 수 있는 방안으로 중기 감축목표 달성을 위한 가장 비용효율적인 핵심 감축수단임.

[표 5-2] 측정지표-상업공공부문

관련지표	측정방법
그린빌딩등급율(%)	(그린빌딩등급건물/대상건물) × 100
그린마트인증율(%)	그린마트인증업체/전체마트
옥상녹화면적(m ²)	옥화녹화면적/15층 이상 대형건물(12개소)
친환경상품판매율(%)	(친환경상품/전체판매상품) × 100
다회용컵 전환매장비율(%)	(다회용컵 전환매장수/협약업체) × 100
1회용품 회수율(%)	(연간 1회용품컵 회수량) × 100
폐기물 배출량 감축실적	전년도폐기물배출량 - 당해연도폐기물배출량

3. 수송부문



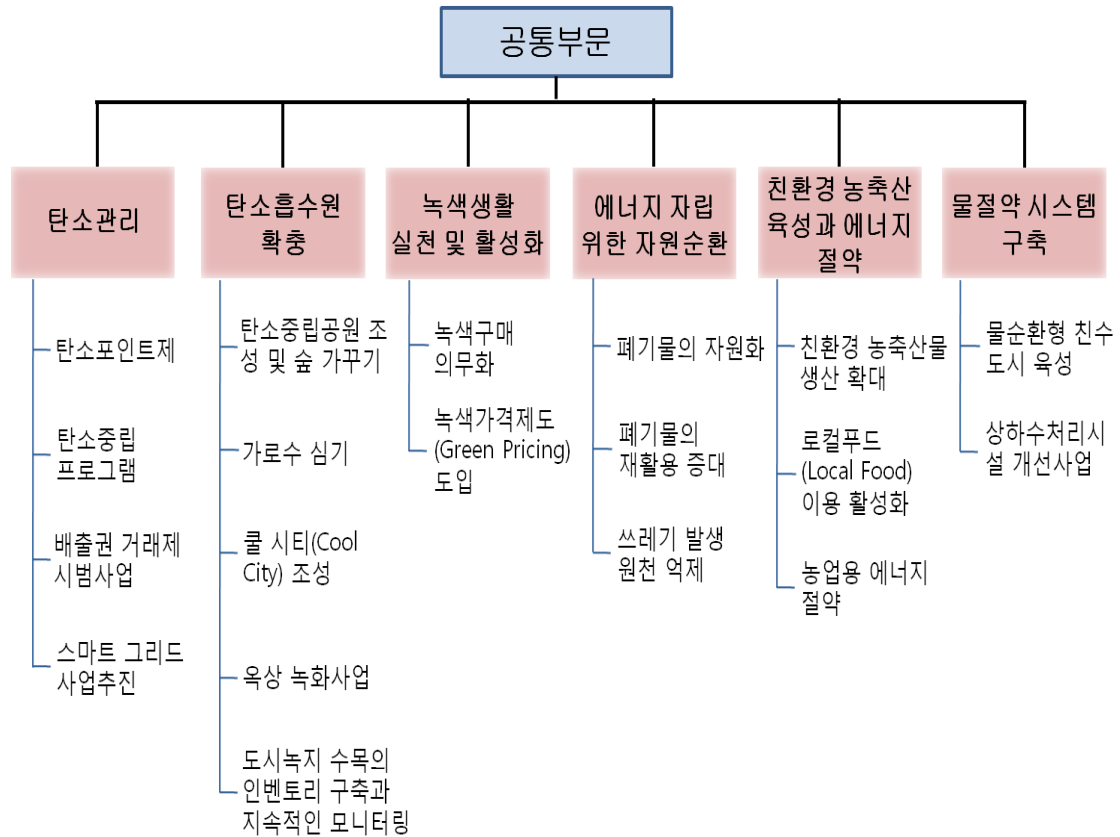
[그림 5-8] 수송부문 정책과제 및 실천사업

- 우리나라는 지속적인 교통량의 증가로 교통물류 분야의 온실가스 배출량이 1990년 대비 2배 수준으로 증가하고 있는 실정임. 교통물류 온실가스는 국가전체의 20% 수준으로 자동차 보유대수 증가 등으로 향후에도 지속적으로 늘어날 전망이다. 따라서 체계적인 수송분야 온실가스 저감대책이 필요함.
- 수송부문에서 온실가스 감축을 위해서는 “에너지효율과 녹색교통구현”의 목표설정이 필요함. 이를 위해 교통수단, 교통시설, 교통시스템, 친환경드라이브 등에서 정책과제를 설정하고 이를 실천하기 위한 구체적인 사업을 적극적으로 추진 해야함.

[표 5-3] 측정지표 - 수송부문

관련지표	측정방법
그린카보급율(%)	(그린카보급대수/등록차량대수) × 100
CNG버스보급율(%)	(CNG 보급률/등록차량(시내버스)) × 100
승용차요일제참여율(%)	(참여대수/ 등록차량대수) × 100
친환경이륜차보급율(%)	(친환경전기이륜차보급대수/이륜차등록대수) × 100
LED 교체율(%)	(LED교체/등록조명) × 100
자전거도로건설(m)	당해년도 자전거도로 건설(m)
태양광교통시설(건)	당해년도 태양광 교통시설설치건수
친환경연료사용량(%)	(친환경연료사용량(전기, 바이오, 가스)/전체연료사용량) × 100

4. 공통부문



[그림 5-9] 공통부문 정책과제 및 실천사업

4.1 폐기물부문

- 폐기물부문에서 온실가스 감축을 위해 일차적으로 “자원절약과 자원순환”이 필요함. “자원절약과 자원순환”은 폐기물 제로화, 폐기물 재이용 등에서 실천사업을 시행함으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있음.
- 폐기물로 인한 환경오염 예방중심의 기존 폐기물정책은 최근의 원자재·에너지난 및 기후변화 등에 적극 대응하기 위해 자원순환 촉진을 통한 자원생산성 제고를 목표로 정책 패러다임을 전환함.
- 패러다임 전환에 따라 정책체계 또한 기존의 감량·재활용·처리 중심에서 효율적 생산·소비·물질 재활용·에너지회수·처리 선진화를 통한 녹색성장 달성으로 한 단계 발전시킴.

구 분	그간의 정책	새로운 정책
목 표	쾌적한 생활환경 조성	자원생산성 제고를 통한 녹색성장
추진전략	폐기물 감량, 재활용 및 안전처리	효율적 생산·유통·소비, 물질 재활용, 에너지 회수 및 처리 선진화
추진과제	쓰레기종량제, EPR 및 처리시설 설치 등	자원순환성 평가, 도시광산 육성, 에너지시설 확충 및 수집·처리 광역화 등

4.2 농업·축산부문

- 농 · 축산부문에서 온실가스 감축을 위해서는 “친환경농 · 축산 육성과 에너지 절약”이 필요함. “친환경 농 · 축산 육성과 에너지 절약”은 친환경농 · 축산, 로컬푸드(Local Food), 농 · 축산폐기물, 에너지 실천사업을 시행함으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있음.

4.3 산림(녹지)부문

- 산림(녹지)부문에서 온실가스 감축을 위해 일차적으로 “온실가스 흡수원 증대”가 필요함. “온실가스 흡수원 증대”는 도심온도조절, 탄소흡수원, 생태계경관 등에서 실천사업을 시행함으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있음.

4.4 물부문

- 물부문에서 온실가스 감축을 위해선 궁극적으로 “물절약과 재이용”전략이 필요함. 물절약과 재이용은 가정용 수도물사용의 절수운동, 빗물의 재이용, 효율적인 하천 관리 등에서 실천사업을 시행함으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있음.
- 특히 빗물을 방류하지 않고 재활용하게 됨으로써 물 절수효과 뿐만 아니라 하천의 수질보존에 기여할 수 있음. 물소비량이 증가하고 있는 가운데 이와 같은 빗물 재활용 및 시설설치는 물자원 절약과 환경오염 예방효과 그리고 물 생산에 따른 온실가스 감축을 기대할 수 있음.

5. 산업부문

5.1 에너지 목표관리제

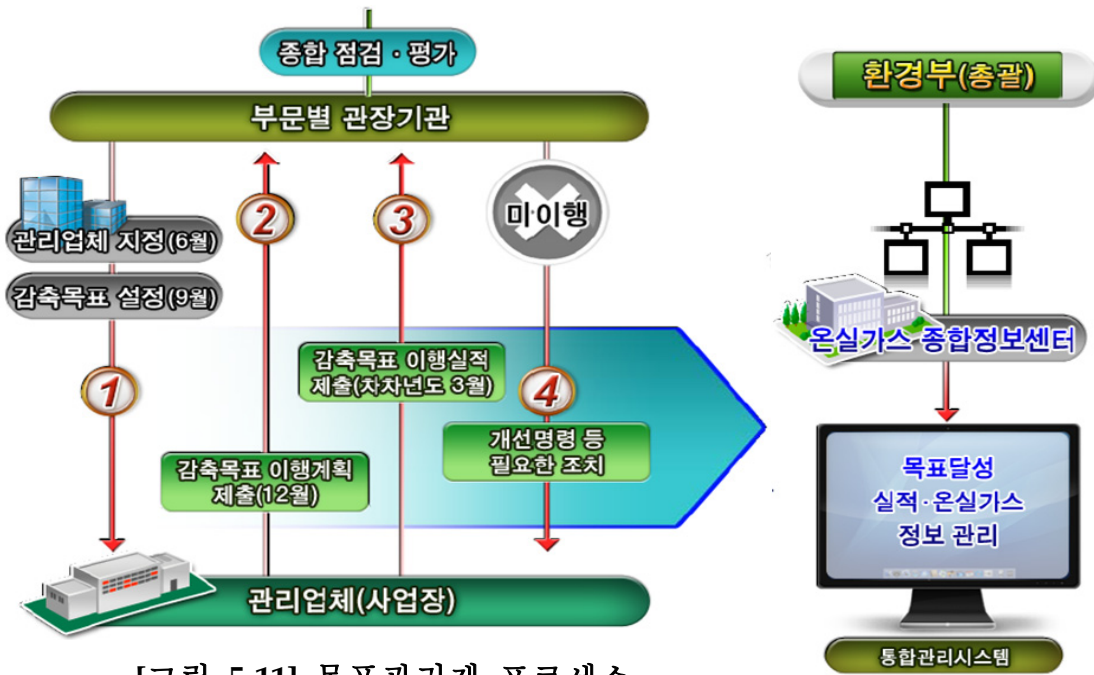
- 에너지 목표관리제는 정부와 기업이 에너지 사용량 또는 원단위 목표를 정하고, 이행계획 및 관리체계 등을 통해 목표를 효율적으로 달성하게 하는 것을 목적으로 하며, 목표달성을 성공적으로 이행했을 경우 인센티브가 주어지지만 반대로 달성하지 못했을 때는 페널티가 부과되는 방식임.
- 2010년부터 에너지 소비량 50만TOE(석유환산t)이상인 46개 사업장, 2011년에는 5만TOE이상인 222개 사업장, 2012년에는 2만TOE이상인 423개 사업장이며 3년 내에 목표한 절감 수준에 이르지 못하면 최고 1000만원의 과징금이 부과됨.
- 목표관리제는 2010년 9월 말 2011년 관리업체를 최초 지정 고시하였으며, 감축목표를 제외한 2011년 이행계획을 12월 말에 제출함.
- 배출량 의무보고는 2011년 3월말에 2008~2010년의 실적 및 명세서를 제출하는 것으로 6월 말 2012년 관리업체 지정고시, 9월말 2012년 감축목표설정(할당), 12월 말 2012년 이행계획을 제출함.
- 1차 감축 이행 년도인 2012년에는 2011년의 실적 및 명세서를 제출하는 것으로 함.

	시행 초기 년도 2010년	배출량 의무보고 2011년	1차 감축 이행 년도 2012년
3월 말	-	실적 및 명세서 제출 (2008년~2010년)	'11년 실적 및 명세서 제출
6월 말	-	'12년 관리업체 지정고시	'13년 관리업체 지정고시
9월 말	'11년 관리업체 지정고시	'12년 감축목표설정(할당)	'13년 감축목표 설정(할당)
12월 말	'11년 이행계획 제출 (감축목표 제외)	'12년 이행계획 제출	'13년 이행계획 제출

- 관리업체 지정에 필요한 기준 고시 ('10. 7)
- 관리업체 지정 완료 ('10. 9, 익년 부터는 매년 6.30 지정)
- '11년도 감축목표 설정 (~ '10. 9.30)
- 3개월 이내에 이의 신청 가능
- 목표관리 종합지침 마련 ('10. 9)
- 5년목표, 이행방법, 실적 등 8가지 서류 전자적 방식으로 제출('10. 12.31)
- 검증기관 검증 후 3년간 (2007~2009년) 및 전년도(2010년) 명세서 제출 ('11. 3)
- 기업비밀에 대한 정보 비공개 요청 가능
- ✓ 배출권거래 관련 법률은 별도로 추진

[그림 5-10] 목표관리제 TIME SCHEDULE

○ 목표관리제 프로세스



[그림 5-11] 목표관리제 프로세스

5.2 분야별·업종별 온실가스 목표관리업체 수

5.2.1 분야별 관리업체 수⁷⁾

○ 녹색성장기본법의 온실가스 에너지 목표관리제에 따라 관리업체 470개(사업장 1,570개)가 9월 30일자로 고시되었으며, 지정된 관리업체는 2011년 3월 31일까지 온실가스 인벤토리를 구축하여 최근 4년간(2007~2010)의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량에 관한 명세서를 해당 소관부처에 제출하여야 함.

[표 5-4] 분야별 관리업체 수

	산업·발전 (지식경제부)	건물·교통 (국토해양부)	농업·축산 (농림수산식품부)	폐기물 (환경부)	합계
관리업체 수	374	46	27	23	470
비중	79.6%	9.8%	5.7%	4.9%	100%

7) 2007년 국가 온실가스 배출량 총 조사(14.7만개 5인 이상 제조업체 전수조사)자료 및 에너지사용량 신고자료 등 활용

5.2.2 업종별 관리업체 수

- 관리업체의 온실가스 배출량, 업종별 현황 등을 세부적으로 살펴보면, 관리업체의 온실가스 배출량은 361백만tCO₂, 에너지사용량은 4,094천TJ(테라줄)로 각각 국가 총량의 582%, 40.6%를 차지하며 온실가스 국가 총배출량 620백만tCO₂(07년), 에너지 총 사용량 10,082천TJ(08년)로 이는 산업·발전분야 전체 온실가스 배출량의 85.1% 에너지사용량의 64.9%에 해당됨(1TJ(테라줄)은 23.88TOE).
- 업종별로 석유화학, 제지목재 발전·에너지 철강으로 주로 에너지 다소비 업종이 대다수를 차지함.
- 374개 관리업체 중 중소기업 관리업체는 120개로 전체 관리업체의 32.1% 수준이며 2014년까지 전체 산업·발전분야 560여개 관리업체의 약 40%인 220여개로 증가할 전망.

[표 5-5] 업종별 관리업체 수

업종	석유화학	제지목재	발전·에너지	철강	반도체·디스플레이	기계	요업	자동차
업체 수	78	57	36	34	31	28	26	20
업종	비철금속	시멘트	섬유	조선	정유	통신	광업	합계
업체 수	18	17	11	9	4	3	2	374

5.3 광주광역시 목표관리업체

- 금호타이어, 삼성광주전자 등 광주·전남지역 24개 업체 및 사업장이 온실가스·에너지 목표관리업체로 지정되었으며, 온실가스 목표관리업체로 지정되면 공정별 온실가스 배출 명세서를 정부에 제출해야 하고 이를 토대로 일정한 수준의 온실가스 감축 의무량을 할당받게 됨.
- 광주·전남지역에서는 금호미쓰이화학, 금호타이어, 남해화학, 대한세라믹스, 대한시멘트, 대한페이퍼텍, 라파즈석고보드시스템, 보워터한라제지, 삼성광주전자 1·2 공장, 세방전지, 엠코테크놀로지코리아, 에보닉카본블랙코리아, 에어리퀴드코리아, 엠피씨울촌전력, 일신방직, 에스엔엔씨, 케이씨, 콜롬비안케미칼즈코리아, 폴리미래, 한국바스프, 현대삼호중공업, KPX화인케미칼, LG엠엠에이 등 24개 업체 및 사업장이 목표관리업체로 지정되었음.
- 이번에 지정된 업체는 저탄소 녹색성장 기본법 시행령에 따라 2007년부터 3년간

평균 온실가스 배출량이 12만5000tCO₂ 이상인 곳으로 2011년 말까지 온실가스 목표관리 업체에 우선 해당되었으며, 이 기준은 2014년까지 점차 확대됨.

- 올해 전체 온실가스·에너지 목표관리 업체는 모두 470개로 이 가운데 지경부 소관인 산업·발전분야가 전체의 79.6%를 차지하였고, 지경부는 소관 관리업체의 총 온실가스 배출량은 3억6100만tCO₂ , 에너지사용량은 409만4000테라줄로 각각 국가 총량의 58.2%와 40.6%에 달하는 것으로 분석되었음.

제 6 장 기후변화대응 정책추진기반 구축방안

제 1 절 광주광역시 기후변화 대응 조례

1 광주광역시 기후변화대응 조례개정의 필요성

- 광주는 지구온난화 등으로 인한 기후변화에 적극적으로 대응하고 기후변화대응 시책 추진의 실효성 확보와 시민·사업자 인식 제고 및 참여확대를 위하여 지난 2009년 11월에 기후변화대응에 관한 조례를 제정하여 이를 시행해 왔음.
- 광주광역시가 기후변화대응 조례를 제정할 당시에는 이와 관련된 상위 법령이 정비되어 있지 않았지만(이 제정되어 있지 않았지만), 지금은 기후변화대응과 조례의 근거 법령이라 할 수 있는 법으로서 ‘저탄소 녹색성장 기본법’이 2010년 1월 13일에 제정되어 시행(2010년 4월 14일 시행예정)을 앞두고 있음.
- ‘저탄소 녹색성장 기본법’ 제5조에서는 자치단체의 책무를 규정하고 있고, 또한 제8조 제2항에서는 저탄소 녹색성장과 관련되는 다른 법률을 제정하거나 개정하는 경우에는 이 법의 목적과 기본원칙에 맞도록 하여야 한다고 하고 있으며, 동조 제3항에서는 지방자치단체가 수립하는 행정계획과 정책은 저탄소 녹색성장 국가전략과 조화를 이루도록 하여야 한다고 하고 있어 자치단체들에 대하여 국가의 저탄소 녹색성장 실현에 대한 협력을 촉구하고 있음.
- 따라서 광주광역시 기후변화대응 조례의 개정 기본방향은 중앙정부의 법령인 저탄소 녹색성장 기본법의 목적과 기본원칙에 조화를 이룰 수 있도록 개정되어야 함.

2 광주광역시 기후변화대응 조례에 대한 검토

- 정책의 실효성을 담보할 수 있는 의무규정이 거의 없어 조례 자체가 무의미하다고 판단되며, 큰 틀에서 형식적인 담론만 있을 뿐 세부시행시책이 거의 전무한 상황임.
 - 광주광역시의 특성을 고려한 조항과 시책이 없음.
 - 기후변화 대응조례를 뒷받침할 수 있는 규칙이 마련되어 있지 않음.
- 자치단체별 기후변화대응조례는 조례로서는 다소 생소한 규율내용(입법목적, 용어의 정의, 각급 지방자치단체의 책무, 시민의 책무, 사업자의 책무 등)을 담고 있음. 이는 무엇보다 조례 제정 당시 관련 법률이 없는 까닭에 법률의 입법영역에 해당

하는 일반규정들을 곧바로 조례에 규정한데 기인한 것으로 보임.

- 그런데 기후변화대응에 관한 기본법으로서의 기후변화대응조례의 이러한 모습은 제2장 이후로 가면서 실제적인 규제적 입법으로 구체화됨을 발견하게 됨. 광주광역시 기후변화대응조례의 경우 26개의 조문에서 16번의 “……하여야 한다”는 강행규정(의무화규정)이 포함된 점에서 시사하는 바와 같이 광범위하고 강력한 규제 규범으로서의 특성을 나타내고 있음. 그러나 이 조례는 그 의무에도 불구하고 현재의 조례 그 어디에서도 그 의무위반에 대한 제재수단을 규정해두고 있지 않음. 결국 이 조례안은 기후변화대응에 관해 목적과 원칙을 지방자치단체(장)에 대해 환기시키고 자발적 조치를 유도하는 법규라 할 수 있음. 보다 엄밀하게 말하자면 기후변화대응조례는 현실적으로는 선언적 의미밖에 갖지 못하는 규범력 없는 법규에 불과한 미완의 법 상태에 놓여있는 것으로 보여 짐.
- 이러한 규율상태와 그 한계를 정리하자면, 이 조례는 법률의 규율범위와 규율내용을 포함한 포괄적 목적과 원칙에 관한 일반규정으로서의 모습과 이를 담보하기 위한 규제는 있으나, 이의 실효성을 확보하기 위한 제재는 없음으로 인해 실효성 없는 의무를 포괄적으로 나열하기만 한, 형식은 있으나 실체는 없는 상태에 놓여 있다고 할 수 있음. 즉 상위 법률의 위임을 전제로만 그 실효성을 담보할 수 있고 집행 규범적 성격보다는 일반법적 개괄조항이 그 주된 내용을 이루고 있다고 정리될 수 있을 것임.

제 2 절 시민사회의 역할

1 관련단체

1.1 녹색성장위원회

- 광주시 녹색성장위원회는 광주시의 저탄소 녹색성장 정책을 총괄·조정·심의하는 기구로 녹색성장 관련 추진계획과 정책수립, 녹색기술산업 육성과 기후변화대응, 에너지 절약, 시민의 녹색생활 실천 활동 등을 추진하기 위해 2009년 7월 20일 창립됨.⁸⁾
- 녹색성장위원회는 녹색산업, 기술분과위원회, 기후변화·에너지분과위원회, 녹색생

8) 출처: 광주뉴스 2009년 7월 29일자.

활·지속가능발전분과위원회의 3개 분과위원회를 두고 이를 실무적으로 뒷받침할 녹색성장 기획연구단을 대학교수와 연구원 등 전문가 45명으로 구성됨.

1.2 푸른광주21협의회

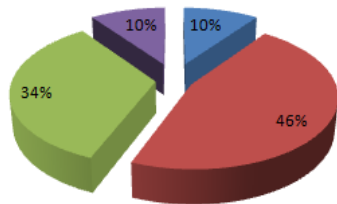
- 푸른광주21협의회는 환경적으로 건전하고 지속가능한 발전을 주창했던 1992년 리우 환경회의 의제21을 지방정부에서 이어받자는 취지에서 1998년 12월 1일 재창립됨.
- 주요사업은 크게 특별사업, 의제실천사업, 연대사업으로 나뉘어지는데 특별사업에는 기후변화대응사업과 생태문화마을프로젝트가 있으며 의제실천사업에는 광주천·영산강살리기사업, 자원순환실천사업, 살고싶은 광주만들기, 녹색소비실천사업, 녹색생태사업이 있으며, 연대사업으로 지구의 날 기념행사 등의 환경과 관련된 여러 가지 사업을 진행함.
- 참여기관은 시민단체와 기업, 행정 및 유관기관이며, 푸른광주21협의회를 통해 협의회에서 추진하는 사업에 참여하고 있음. 푸른광주21협의회는 이 기관들이 긴밀한 협조체제를 갖출 수 있도록 중간역할을 함.

2. 시민 홍보 방안

- 광주시가 기후변화계획수립을 위해 시민의식을 조사하기 위해 시행한 설문 결과를 보면 “기후변화에 대하여 알고 계십니까?”라는 질문에 응답자 90% 대부분이 기후변화에 대해 알고 있었으며 기후변화에 대응하여 온실가스 줄이기에 관심을 가지고 있는냐의 질문에는 보통 이상의 긍정적인 답변이 74%로 높은 관심도를 보임. 반면 광주시의 정책에 대해 잘 알고 있다는 응답자가 5%, 전혀 모르고 있다는 응답자가 52%로 광주시의 기후변화 정책 홍보는 아직 잘 이루어 지지 않고 있음. 또한 온실가스 줄이기 참여의사는 기회가 되면 참여하고 싶다는 의사는 72%, 참여하고 있다는 응답자가 10%로 정책 참여의지는 높게 나타남.

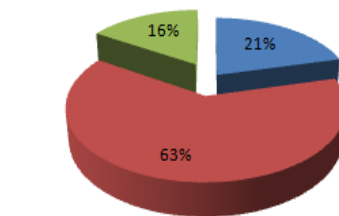
귀하는 기후변화에 대하여 알고 계십니까?

■ 아주 잘 알고 있다 ■ 조금 알고 있다
■ 들어 본적이 있다 ■ 전혀 모르고 있다



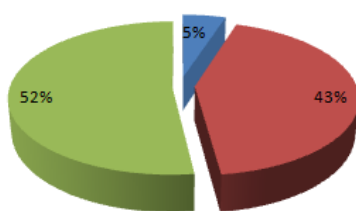
귀하는 기후변화에 대응하여 이산화탄소 등 온실가스 줄이기에 대한 관심을 가지고 계십니까?

■ 관심이 크다 ■ 보통이다 ■ 전혀 관심이 없다



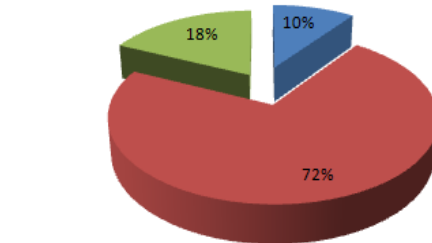
광주광역시 온실가스 줄이기 정책에 대해 알고계십니까?

■ 잘 알고 있다 ■ 조금 알고 있다 ■ 전혀 모른다



기후변화대응 관련 이산화탄소 등 온실가스 줄이기에 참여 의사나 경험이 있으십니까?

■ 참여하고 있다 ■ 기회가 주어진다면 참여하고 싶다 ■ 참여하고 싶지 않다



[그림 6-1] 시민의식 설문조사 결과

- 이를 통해 볼 때 대다수 시민은 기후변화에 대해 직·간접적으로 느끼고 있고 기후변화에 대해 알고 있으며, 온실가스 줄이기에 관심을 가지고 있는 것으로 보임. 시민의식 조사를 통해 볼 때 시민들 대다수가 온실가스 저감에 대해 필요성을 느끼고 감축해야한다는 의식을 가지고 있으며, 광주광역시가 온실가스를 저감하기 위해 가장 시급한 문제이자 가장 잘하고 있는 점에 대해 ‘시민의식고취 및 홍보활동’이라는 특성을 보임.
- 이러한 결과는 시민들은 기후변화에 대한 중요성은 인식하고 있으나 실질적인 정보 부족이나 홍보 부족 등으로 인해 적극적으로 실천하지 못하고 있음을 의미함.
- 이런 결과를 종합해 보면 기후변화에 성공적으로 대응하기 위해서는 시민의식 고취 및 홍보활동이 무엇보다도 중요하다는 것을 짐작할 수 있음. 또, 시민사회 차원의 적극적인 참여행동은 각 정책행위자들의 유기적인 협조와 참여를 전제로 함.

2.1 광주시 녹색성장위원회

- 현재 녹색성장위원회는 그 설립취지상 협력과 조정이 핵심적인 기능 중 하나임. 향후 기후변화대응을 위한 실행력을 향상시키기 위해서는 광주시뿐만 아니라 정부, 타 지방자치단체, 산업계, 학계, 시민단체, 시민 등 이해당사자들 간의 상충하는 이해관계를 조정할 수 있어야 함.
- 녹색성장과 기후변화의 다양한 정책 대안들을 구체화 하고 정책순응을 확보하기 위한 정책 네트워크의 형성과 운영에 적극적인 역할을 수행해야 함.

2.2 광주광역시의 역할

- 광주시는 각 부서별 기후변화 대응 방안 및 계획을 수립하고, 부문별 이해당사자와 충분한 협의를 거쳐 정책을 협력적으로 정책을 집행해야 함. 특히 중앙정부 및 타 지방자치단체, 해외 선진 도시들과 긴밀한 협력 및 정보 교환을 통해 적절한 대응이 적시에 이루어질 수 있도록 해야 함.
- 각 분야별로 전문적인 모니터링을 지속적으로 수행해야 하며 광주시에 적합한 정책 개발 및 안정적인 집행 역할을 담당해야 함. 기후변화대응을 위한 전문가 및 전담 인력 양성을 위한 전문적인 양성과정 발굴과 산·학·연에 대한 지속적인 지원과 지지를 통해 전문적 인력 양성을 담당하는 역할이 필요한 것으로 판단됨.
- 시장지향형 에너지 감축활동을 개발하고 운영할 필요도 있음. 미국 시애틀시 사례에서처럼 사업주 중심의 위원회를 조직을 고려해 볼 수도 있으며 이를 통해 사업주는 브랜드 이미지 기여할 수 있고 지역 환경개선 참여에 대한 인센티브를 부여하고 광주시 주요 기업들의 사업주들이 자발적인 온실가스 감축 노력 하도록 유도할 수 있을 것임.

2.3 산업계의 역할

- 기후변화 대응을 위해 광주의 산업계에서는 에너지 효율 개선 사업을 적극 추진하고 에너지 절감을 위한 홍보를 강화하여 자발적인 에너지 절감 및 온실가스 감축을 추진이 필요하며, 보다 에너지 효율적이고 탄소배출을 줄이는 생산라인의 개발, 최소한의 온실가스를 배출하는 제품의 개발은 필수적임.

- 또한 기업과 시민의 연계를 통해 기후변화에 능동적으로 대응할 필요도 있음. 탄소 배출권제도의 시행 등 다양한 인센티브 제도가 시행될 경우, 개인(예: 녹색건축물 소유자) 탄소배출권 소유자와 탄소배출권이 필요한 사업주(광주광역시버스 운송사업조합 회원사)의 연계를 통해 탄소배출권이 외부로 유출되는 현상을 막을 수 있음.
- 저소득층에 대해서는 정부지원과 기업의 기부로 생활방식 변화를 유도하기 위해 석탄형 보일러를 탄소 배출이 적은 환경친화적 설비로 교체해 주는 등의 방식으로 사회공헌과 기후변화참여를 동시에 달성할 수 있음.

2.4 연구소/ 학계의 역할

- 중·장기 온실가스 감축 목표에 따른 전문 인력 양성을 위한 학계의 노력이 필요함. 특히 분야별(기후변화, 신재생, 자원개발) 전문가 과정 개발이 필요하며, 지역 내 대학들의 석/박사급 대학원 과정, 전문가 과정 신설이 시급함. 그리고 연구소 및 학계는 온실가스 감축을 위한 신기술 개발 노력이 필요하고, 정책 수립과 집행 시 적절한 자문활동에도 적극적으로 참여할 필요가 있음.

2.5 시민/시민단체의 역할

- 시민들은 자발적인 온실가스 감축을 위한 자발적이고 능동적 노력(소비습관, 생활 방식 변화를 위한 노력)이 필요함. 구체적으로 에너지 절약과 저탄소 생활의 실천, 정부 정책에 적극적인 참여, 생활태도의 변화 노력 등이 필요한 것으로 보임.
- 시민단체의 경우에는 시민의 행동강령 개발, 지방정부 정책 과정에 참여하여 구체적인 실천 방안의 제시, 기업과 정부에 대한 감시 내지는 제언 활동 등을 수행하여 공익적 차원의 실행력 확보를 위한 견제 기능을 수행하는 한편, 시민 실천 운동, 정책 집행의 보완 등 성공적인 기후변화대응을 위한 실질적인 협력적 정책 파트너의 이중적 지위를 갖게 됨. 푸른광주21, 환경운동연합, 경제정의실천연합 등 다양한 시민단체들이 연계하여 다양한 분야에서 실천적 참여와 견제를 수행할 필요가 있음.

3. 교육기능의 강화 방안

- 광주시가 기후변화계획수립을 위해 시민 홍보와 더불어 중요하게 접근해야 할 부분은 교육기능의 강화임. 효과적인 홍보는 체계적인 교육과정과 전문 인력의 확보가 선행되어야 가능하기 때문임. 기후변화 대응을 위한 교육은 그 범위가 매우 넓고 다양하여 관의 주도만으로는 확립하기 어려워 시민사회의 참여는 필수적임.

3.1 광주시 녹색성장위원회

- 광주시 녹색성장위원회는 3개 분과위원회와 이를 실무적으로 뒷받침하는 대학교수, 연구원 등 전문가 45명으로 구성됨. 교육에 대한 안건으로 진행되는 위원회 회의 등을 통해 각계각층의 전문가들이 다양한 의견을 공유하고 수렴하는 과정은 기후변화대응 교육의 중요성을 환기시킬 수 있는 기회를 제공할 수 있음. 이러한 녹색성장위원회는 광주시의 저탄소 녹색성장 정책을 총괄·조정·심의하는 기구로서 교육기능의 강화에 영향력을 미칠 수 있을 것으로 판단됨.

3.2 광주광역시의 역할

- 시민사회에서 교육기능이 원활히 작동하기 위해서는 무엇보다도 광주시의 역할이 중요함. 교육기능의 강화에는 재원이 큰 몫을 차지하며 광주시는 재원을 보다 원활하고 안정적으로 공급하기 위해 노력해야 할 것임.
- 특히 광주광역시 기후변화 대응조례 제6조에서는 기후변화대응 교육·홍보 등 시민 참여 확대를 위한 실천대책과 기후변화대응 기술 인력양성에 관한 사항을 규정하고 있음. 기후변화대응을 위한 광주시의 노력은 선택사항이 아니라 필수사항임. 다만, 광주광역시만의 자구적인 노력만으로는 이의 확보가 어렵다는 것을 인식하고 ‘官 주도’ 보다는 ‘官이 시민사회의 조력자가 되어야 한다는 사실을 인지해야 할 것임.

3.3 산업계의 역할

- 산업계 대부분은 소비자에게 재화나 서비스를 제공하는 역할을 함. 시민(소비자)은 자신의 필요에 따라 재화나 서비스를 획득하기 위해 스스로의 선택으로 기업과 접하며 산업계의 일면은 시민과 가장 맞닿아 있다고 볼 수 있음. 이러한 산업계-시민

(소비자)의 관계를 활용한 교육기능의 강화 방안을 생각할 수 있음.

3.4 연구소/ 학계의 역할

- 기후변화 대응에 필요한 홍보와 교육에서 핵심은 인력임. 중심이 되는 인력에는 비단 전문가만을 지칭하는 것은 아니며 학문적·전문적 깊이를 논하기에 앞서 다양한 인력을 어떻게 활용하느냐에 따라 홍보와 교육의 질이 결정되고 나아가 기후변화 대응의 성패가 판가름 날 것임.
- 교육기능의 강화를 위해 광주지역의 연구소와 학계는 기후변화 대응을 위한 인력(EX. 전문가, 준전문가, 비전문가) 구성에 대한 충분한 검토를 거친 후, 적절한 운용방안을 세워야 함. 운용방법에는 여러 가지가 있을 수 있으나, 학계에서 가장 적합하게 담당할 수 있는 “전문인력”의 양성을 위한 다각적인 모색이 필요한 것으로 판단됨.

3.5 시민/ 시민단체의 역할

- 광주광역시 기후변화 대응조례에는 시민들이 온실가스 배출 억제 노력을 기울일 것과 기후변화대응시책 협력 책무에 관해 규정하고 있지만 현실적으로 개인들의 관심 없이는 좋은 정책과 좋은 교육기능이란 존재하기 힘들고 시민들은 시민단체의 활동을 통해 시민자신이 교육자인 동시에 피교육자가 되어 기후변화에 보다 적극적일 필요가 있으며 통신의 발달을 적절하게 활용하여 이를 홍보하고 교육시키는 역할도 가능할 것임.

4. 광주광역시 기후변화대응 기금/재원 현황

- 2008년 10월 광주시 기후변화 대응 기금(가칭)이 조성되지 않은 상태였고, 광주시는 동년 10월 26일 기후변화 대응사업의 실효성 확보를 위해 조례제정과 기후변화 대응 기금을 조성기로 하였음.
- [계획] 2009년 100억원, 2010년 200억원, 2011년 200억원 등 연차별로 500억원 규모로 조성되며 시금고인 광주은행에 예치되어 관리
- 2012년부터 기후변화 사업기반 구축 및 온실가스 감축을 위한 사업지원, 신재생에너지 개발·이용·보급촉진, LED산업육성 보급 등에 사용될 예정

- 기금을 적립할 가능성이 있는 자원 분석 및 조성계획 수립, 지속적 추가자원 발굴 노력: 한국가스공사 배당금(연간 3~4억원), 생태계보전 협력금(연간 25~30억원), 일 반회계 부담금(66~72억원)
- 광주광역시 2008년 5월 “탄소은행 제도”를 전국 최초로 시행하였음. 탄소은행 제도는 가정에서의 탄소 배출을 줄이기 위해 가정에서 감축한 에너지를 환산해 탄소 포인트로 각 가정에 제공해 주는 제도이며, 2008년 10월까지 19,000여 세대가 가입하였고, 현재 38,000 가구인 탄소은행 참여 가구를 올해 2010년에는 50,000 가 구로 늘릴 계획임.

5. 기후변화대응 인프라 발전방안

5.1 조직운영방향 제시

- “기후변화 대응 저탄소 미래 도시”로 전환하기 위한 관리 의무가 있어 이를 수행 할 관리조직이 필요함: 광주시 환경부와 기후변화 시범도시 협약('08. 4.)을 통해 2015년까지 온실가스 발생량 10% 감축 목표/ 2020년까지 온실가스 발생량 20% 감축 목표
 - 광주시 환경보존, 에너지 관리
 - 광주시 에너지소비 구조의 개선
 - 광주시 특성에 기반을 둔 지속가능한 사업 발굴 및 추진
 - 탄소배출량을 줄이기 위한 교육·홍보를 뒷받침할 효율적인 조직 필요
- 효과적인 기후변화 대응을 위한 통합관리
 - 현재 관리가 분산된 조직 체계 하에서는 실효성에 한계가 있으며 종합적이고 체계 적인 통합관리가 요구
 - 급변하는 에너지 환경 변화에 신속히 대응할 수 있는 통합관리 필요
 - 교통·환경·기후변화·에너지 저소비에 대한 종합적 전략을 수립
- 효율적 관리를 위한 계획·집행·운영의 책임 및 기능 강화
 - 행정기관은 계획, 인·허가 및 규제업무를 관리조직은 집행 및 운영관리에 대한 책

임을 강화함으로써 정책의 효율성을 극대화

○ 전문적 관리를 통한 정책수립과 집행의 유기적 조화

- 교통·환경·기후변화·에너지 저소비에 대한 종합적 정책 및 전략을 수립하기 위해서는 전 세계적인 에너지 저소비 전략, 기후변화 등 환경 연구에 대한 대응 등 고도의 전문성이 요구

5.2 조직발전방향제시

○ 교육·홍보 활성화 방안

- 공무원 + 전문가집단 + 시민단체 + 자원봉사자 및 시민의 유기적 네트워크 결성
- 지역인재육성(EX. '에너지시민연대'의 기후변화 전문 교육자 양성 과정, 지역대학의 대학원[전문가] 과정)
- 자원봉사자 활용 제안 : 학생(대학생, 대학원생 등) 및 미취업자 등의 인력을 활용

① 온실가스 절감 아이디어 제안자

② 교육, 홍보 적극적 참여자(미취학 아동, 초등, 중등 학생들을 대상으로 교육 및 홍보)

- 기여도에 따른 인센티브 부여 → 광주광역시 환경관련 공무원 채용 등

단점 : 이를 취업을 위한 도구로 활용할 우려(부패가능성)

○ 시민들의 소비방식, 생활방식 등 변화가 실제로 있어야 하므로 시민과 원활한 커뮤니케이션을 이루는 조직의 육성

- 네트워크 관리(지역 내, 타 지방자치단체 간, 중앙정부와 광주시 간, 외국 도시와 광주시 간)

○ 광주광역시 차원에서 탄소포인트제, 탄소배출권거래제도 등의 새로운 제도 도입에 따른 특별한 감찰조직이 필요

○ 신·재생 에너지/재난/식생/환경/대기 관리 등

- 부문별 온실가스 배출 관리 체계 구축

5.3 기금/재원

○ 우선 추후 세제개편에 따른 세수확보 및 광주광역시가 확보 가능한 재원루트를

모색하는 것이 중요함.

○ 불필요한 행사 간소화를 통한 재원확보

- 중앙정부 보조금이나 광주시 예산 중 축제 등 성공적이지 못한 행사에 대한 예산을 전환하는 것이 필요
- 광주광역시 기후변화대응 조례 제3장 제13조 행사 간소화 운동을 강제

○ 직접적 감면을 통한 재원확보

- 광주시의 수입과 지출을 거치지 않은 직접적 인센티브의 개발
- 감면혜택저탄소 녹색성장 기본법 제4장 제31조 3항에는 국가나 지방자치단체는 녹색기술·녹색산업과 관련된 기업을 지원하기 위하여 「조세특례제한법」과 「지방세법」에서 정하는 바에 따라 소득세·법인세·취득세·재산세·등록세 등을 감면 가능
- 감면혜택 등은 지방자치단체를 거치지 않고 직접적으로 혜택을 주는 것 또한 좋은 재원 인프라

○ 안정적 투자재원 확보

- 그린에너지 투자펀드 1천억원 조성 추진
- 협조융자제도 도입 : 정책자금 50%, 은행대출 50%
- 연기금 투자, 민간투자유인

○ 탄소포인트제 활용: 기본적으로 인센티브를 지급하는 방식을 추구하되 CO₂ 배출량을 실제로 줄일 수 있는 방향으로 나아가야 함.

○ 탄소세 도입을 통한 재원 확보

○ 환경개선부담금을 통한 재원 확보

○ 혼잡통행료 및 교통유발부담금

○ 지방채 발행

