

# 기후변화에 대응한 대전시 교통수요관리방안 연구

Travel Demand Management to respond to Climate  
Change in Daejeon City

이 범 규

# 기후변화에 대응한 대전시 교통수요관리방안 연구

Travel Demand Management to respond to Climate Change in Daejeon City

이 범 규



**연구책임**

- 이범규 / 도시기반연구실 연구위원





# 서 문

최근 들어 에너지의 과대사용으로 인해 기후 변화가 급격히 진행되면서 온실가스 감축문제가 사회 현안이 되고 있다. 이에 따라 정부에서도 2020년 국가에서 발생하는 온실가스를 2005년 비해 4% 감축하는 목표를 2009년 11월 17일 국무회의에서 확정한다. 따라서 대전시도 이에 대응하여 온실가스 감축을 위한 목표와 계획을 가지고 다각도로 노력할 필요성이 있다.

교통부문은 대전시 온실가스 배출량의 약 30%를 차지하고 있는 최대 온실가스 배출부문이다. 반면 타 부문에 비해서 경제활동과 관련성이 적으며, 기술개발 등으로 온실가스 감축 여력 또한 높은 편으로 온실가스 감축정책이 선행될 필요가 있는 부문이라 할 수 있다.

금번 연구는 교통부문에서 발생하는 온실가스 감축을 위해 목표를 세우고, 방향을 설정하며, 세부적인 교통수요관리 방안을 마련하는 것으로써 매우 시의적절하고, 가치 있는 연구라 할 수 있다.

아무쪼록 본 연구가 대전시 교통부문의 온실가스 감축을 실행함에 있어 중요한 자료로 활용될 수 있기를 바라며, 나아가 대전시, 국가, 지구촌의 온실가스 감축에 일조할 수 있기를 기대한다.

2009. 11

대전발전연구원장 유 병 로



# 요약 및 정책건의

## 1. 연구의 배경 및 목적

- 최근 기후변화 현상이 급격히 진행되고 있으며, 이로 인한 호우, 태풍, 폭염, 지진해일 등 기상이변이 크게 증가하여 막대한 인명과 재산피해를 발생시키고 있고, 이러한 현상은 우리나라에서도 뚜렷하게 나타나고 있음
- 기후변화는 온실가스 배출이 주요 원인으로 선진국을 중심으로 온실가스 감축을 위한 많은 노력이 진행되고 있으며, 우리나라도 온실가스 감축에 대한 국제 사회의 압력을 받고 있음
- 정부는 2020년 온실가스 배출량을 2005년 대비 -4%(BAU 대비 -30%) 감축한다는 목표를 확정한 상태로 대전시도 온실가스 감축을 위한 노력을 해야 할 상황임
- 본 연구는 여러 온실가스 배출부문 중 약 30%를 차지하고 있는 교통부문에 대하여 온실가스 감축목표를 설정하고 목표 달성을 위한 교통수요관리 방안을 강구하는 것이 목적임

## 2. 주요 연구결과

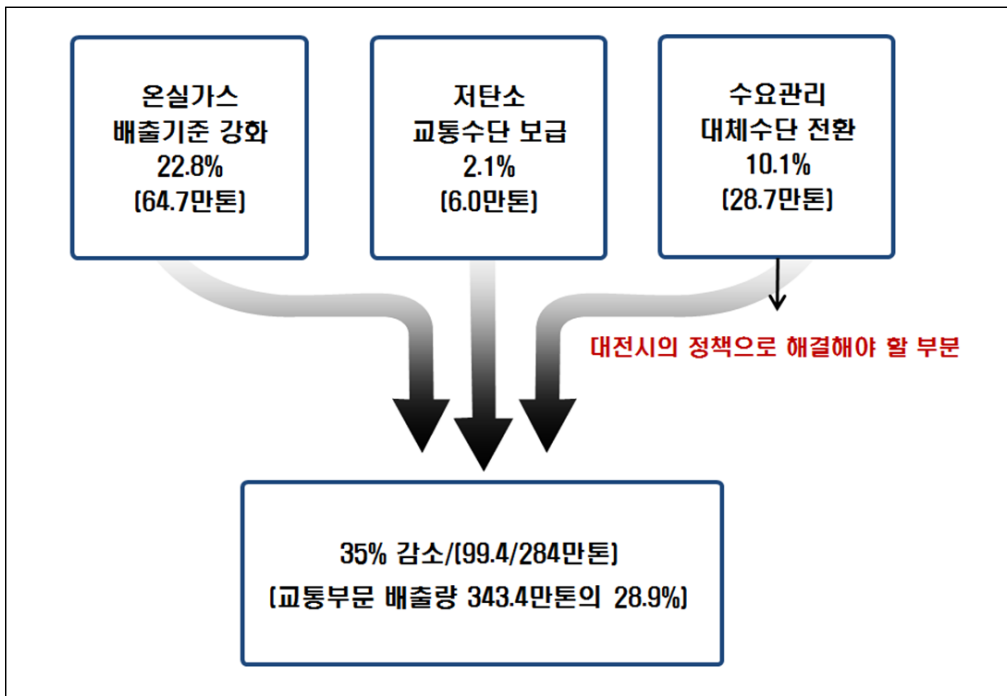
### □ 대전시 온실가스 배출량 및 전망

- 대전시 온실가스 배출량은 2007년 9,355,205톤  $CO_2$ 로 2000년 이후 8년간 1,195,531톤  $CO_2$  증가함
- 1인당 온실가스 배출량은 평균 6.22톤  $CO_2$ 로 국내 16개 광역자치단체 중 14번째로 낮은 수준임
- 전체 부문 중 에너지 부문이 전체의 93.73%를 차지하고 있으며, 에너지 부문 중에서는 상업부문 29.3%, 가정 15.8%, 수송 31.5%, 산업 17.7%, 공공 5.7%임

- 대전시 2020년 온실가스 배출량은 11,884,063톤  $CO_2$ 로 2005년 26.2% 증가할 것으로 전망되며, 수송부문의 배출량은 2020년 3,434,905톤  $CO_2$ 로 2005년 대비 27.1% 증가할 것으로 전망됨

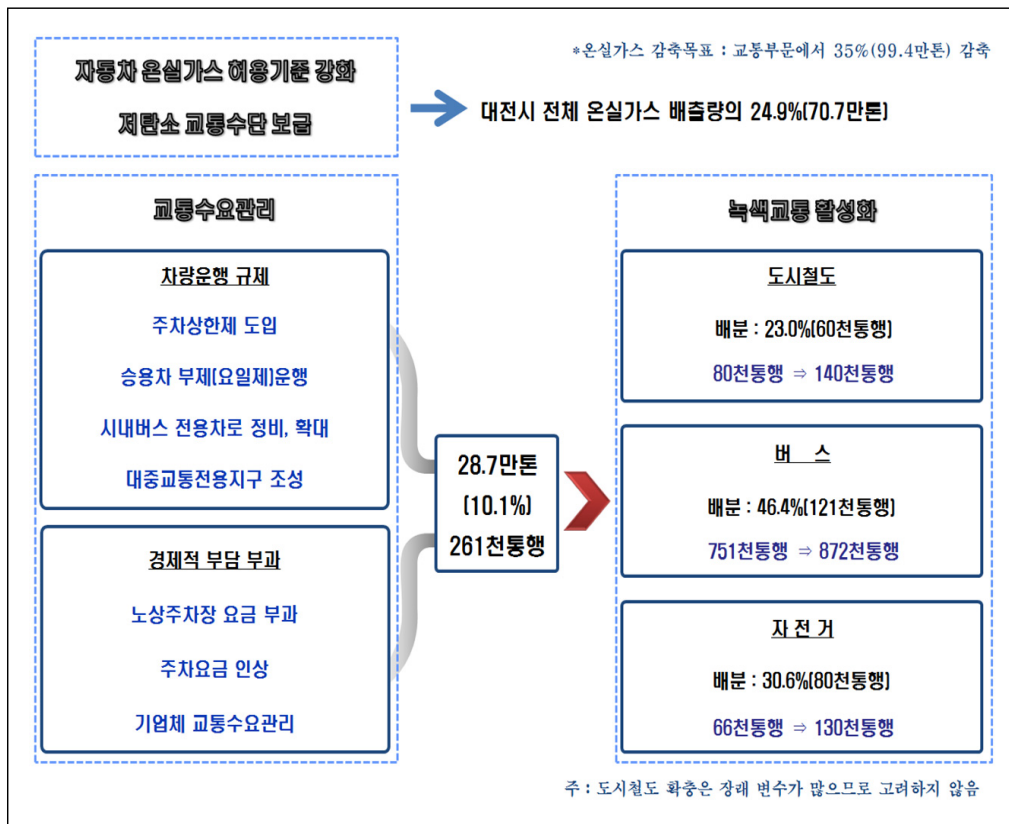
#### □ 교통부문 온실가스 감축목표

- 대전시 교통부문의 온실가스 감축목표는 대전시 온실가스 감축량(284만톤  $CO_2$ )의 35%(99.4만톤  $CO_2$ )로 설정함
- 세부적으로 보면, 자동차 온실가스 배출 허용기준 강화로 64.7만톤  $CO_2$ 인 22.8%, 저탄소 교통수단의 보급으로 6.0만톤  $CO_2$ 인 2.1%, 교통수요관리 및 대체 수단(녹색교통)전환으로 28.7만톤  $CO_2$ 인 10.1%를 감축하는 것으로 설정함
- 이 중 자동차 온실가스 배출 허용기준 강화와 저탄소 교통수단의 보급은 중앙 정부의 제도 및 지원으로 해결할 수 있으며, 대전시의 집중적인 관리 및 정책이 요구되는 부분은 승용차의 교통수요관리정책임



## □ 교통부문 온실가스 감축방향

- 교통수요관리 및 녹색교통 활성화 정책에 의하여 감축해야 할 온실가스 감축량인 28.7만톤  $CO_2$ 는 승용차 통행량으로 환산할 경우 260천통행에 해당됨
- 교통부문의 온실가스 감축목표 달성을 위해 전체 260통행중 도시철도로 60천통행(23.0%), 버스로 121천통행(46.4%), 자전거로 80천통행(30.6%)을 전환시키는 것으로 방향을 설정함
- 이를 위해 주차상한제, 승용차 요일제, 주차요금 인상, 기업체 교통수요관리 등 교통수요관리정책을 통하여 승용차 이용자의 통행 불편 및 경제적 부담을 증가시킴과 동시에 승용차 이용자가 대중교통, 자전거 등 대체수단으로 전환될 수 있도록 녹색교통 활성화 방안을 강구함



## □ 교통수요관리 방안

- 2020년 교통부문의 온실가스 감축목표 달성을 위하여 대전시에서 추진해야 할 교통수요관리방안을 강구함
- 사업의 추진년도는 교토의정서 체계상 1차 목표년도인 2012년을 단기로, 2차 목표년도인 2017년을 중기로, 2018년 이후를 장기로 구분함
- 단기(~2012)적으로는 교통수요관리의 공감대 형성을 위하여 시급성이 있고, 용이한 사업을 위주로 도입하고, 중기(2013~2017)적으로는 단기에서 추진한 사업을 확대시키고, 여러 제약요인으로 추진하지 못하고 있는 사업을 도입하며, 장기(2018~)적으로는 단기 및 중기사업을 양적·질적으로 확대할 수 있도록 계획을 수립함

추진시기 정책대안	단기(~2012) 수요관리 공감대 형성 시급/용이한 사업 추진 시범사업 추진	중기(2013~2017) 수요관리 제약요인 극복 실효성 있는 사업 추진 수요관리정책의 확대	장기(2018~) 수요관리 당연화 양적, 질적 확대
주차상한제 도입	계획수립/시범사업	사업확대	
승용차 요일제 도입	계획수립/도입(10%)	참여확대(30%)	참여확대(50%)
시내버스 전용차로 정비	중앙차로 시범도입 가로변 차로 정비	중앙차로 확대	중앙차로 확대
대중교통전용지구 조성	중앙로(1.1km) (공사완료)	추가조성 검토	
주차구획선 정비/요금부과	간선도로 사업완료	집산/이면도로 사업완료	
주차요금 인상	광역시 평균	광역시 상위수준	서울시 근접 수준
기업체교통수요관리	기업체 참여율(10%)	기업체 참여율(30%)	기업체 참여율(50%)
시내버스 활성화	정시성 향상	차량공급/배차간격 단축	차량 고급화
자전거 활성화	기본여건조성	자전거 이용 확산	교통수단의 한축으로 성장

### 3. 주요 정책건의

#### □ 주차상한제 도입

- 원도심 지역을 시범사업으로 추진하고, 효과를 고려하여 확대/2010년 계획수립

#### □ 승용차 요일제 도입

- 단기 10%, 중기 30%, 장기 50% 참여를 목표로 2011년 도입을 위해 위반차량 관리시스템 구축 및 다양한 인센티브 마련

#### □ 시내버스 전용차로 정비

- 상습 정체구간에 대하여 중앙버스전용차로를 도입하고, 향후 버스 통행량이 증가할 경우 축으로 확대, 가로변버스전용차로 위치 갖길 → 상위차로 이동

#### □ 주차구획선 정비 및 요금 부과

- 대전시 모든 도로에 대하여 합법적인 주차구획선을 그려주고 요금 부과, 주차구획선 이외 주차차량은 불법주차로 간주하여 철저히 단속

#### □ 주차요금 인상

- 타 광역시에 비하여 최하위 수준, 단기 광역시 평균 수준, 중기 광역시 상위 수준, 장기 서울시 근접 수준으로 인상

#### □ 기업체 교통수요 관리

- 교통유발량에 합당한 교통유발부담금 부과 → 다양한 감축 프로그램 마련 및 경감비율 확대, 단기 10%, 중기 30%, 장기 50% 기업체 참여를 목표로 추진

#### □ 시내버스 차량 공급

- 현재 인구당, 면적당 시내버스 공급은 광역시 최하위 수준 → 배차간격 과다로 이용자 불편, 2012년부터 4년간 약 200대 공급 필요





## - 제 목 차 례 -

<b>제1장 연구의 개요</b> .....	<b>3</b>
제1절 연구의 배경 .....	3
제2절 연구의 목적 .....	4
제3절 연구의 범위 .....	5
1. 공간적 범위 .....	5
2. 시간적 범위 .....	5
3. 내용적 범위 .....	5
제4절 연구의 체계 .....	7
<b>제2장 기후변화 현상 및 전망</b> .....	<b>11</b>
제1절 기후변화 현상 .....	11
1. 기후변화 .....	11
2. 기후변화 영향 .....	13
제2절 기후변화 원인 .....	15
1. 기후변화 발생 메커니즘 .....	15
2. 주요 온실가스 .....	16
제3절 기후변화 전망 .....	17
1. 기후변화 전망 .....	17
2. 기후변화 영향 전망 .....	19
<b>제3장 기후변화 협약 및 대응 동향</b> .....	<b>23</b>
제1절 기후변화 협약 동향 .....	23
1. 기후변화협약(UNFCCC) .....	23
2. 당사국총회(COP) .....	25
3. 교토의정서(Kyoto Protocol) .....	29
4. 발리 로드맵 .....	30

제2절 기후변화 대응 동향 .....	31
1. 주요 국가별 대응동향 .....	31
2. 주요 국가별 온실가스 감축목표 .....	35
3. 지자체 차원의 대응 동향 .....	38
<b>제4장 교통수요관리 이론 및 사례 .....</b>	<b>45</b>
제1절 교통수요관리 이론 .....	45
1. 교통수요관리 정의 .....	45
2. 교통수요관리의 목적 .....	45
3. 교통수요관리의 유형 .....	46
제2절 교통수요관리 사례 .....	47
1. 차량운행 규제 .....	47
2. 경제적 부담 부과 .....	51
3. 대체수단 이용 지원 .....	54
<b>제5장 대전시 온실가스 배출량 및 전망 .....</b>	<b>61</b>
제1절 국가 온실가스 배출현황 .....	61
제2절 대전시 온실가스 배출현황 .....	64
1. 대전시 온실가스 배출량 .....	64
2. 에너지 부문 온실가스 배출량 .....	66
3. 수송부문 온실가스 배출량 .....	68
제3절 대전시 온실가스 배출전망 .....	69
<b>제6장 교통부문 온실가스 감축목표 및 방향 .....</b>	<b>75</b>
제1절 국가 온실가스 감축목표 .....	75
제2절 대전시 온실가스 감축목표 .....	77
제3절 교통부문 온실가스 감축목표 .....	78

1. 자동차 온실가스 허용기준 강화 .....	79
2. 저탄소 교통수단 보급 .....	80
3. 교통수요 관리 .....	82
4. 교통부문 온실가스 감축목표 종합 .....	83
제4절 교통부문 온실가스 감축방향 .....	84
<b>제7장 교통수요관리 방안 .....</b>	<b>89</b>
제1절 차량운행 규제 방안 .....	89
1. 주차상한제 도입 .....	89
2. 승용차 요일제 .....	92
3. 시내버스 전용차로 정비 .....	94
4. 대중교통전용지구 조성 .....	96
제2절 경제적 부담 부과 방안 .....	98
1. 주차구획선 정비 및 요금부과 .....	98
2. 주차요금 인상 .....	100
3. 기업체 교통수요 관리 .....	101
제3절 녹색교통 활성화 방안 .....	102
1. 시내버스 활성화 .....	102
2. 자전거 활성화 .....	104
<b>제8장 결론 및 정책건의 .....</b>	<b>109</b>
제1절 결 론 .....	109
제2절 정책건의 .....	111
참고문헌 .....	113

## - 표 차 례 -

<표 2-1> 지구 평균 해수면 상승률(1961-2003) .....	12
<표 2-2> 우리나라 평균 해수면 상승률 .....	13
<표 2-3> 주요 온실가스 개요 .....	16
<표 2-4> IPCC 4차 보고서 기후변화 전망 시나리오 구분 .....	17
<표 2-5> 지구 평균기온 및 해수면 상승 전망 .....	18
<표 2-6> 기후변화 영향 전망 .....	19
<표 3-1> 기후변화협약 개요 .....	24
<표 3-2> 당사국총회(COP) 진행 결과 .....	25
<표 3-3> 주요 국가별 온실가스 감축목표 관련 동향 .....	35
<표 3-4> 마스다르(Masdar) 프로젝트 주요 내용 .....	39
<표 3-5> 동탄 프로젝트 주요 내용 .....	40
<표 5-1> 온실가스 배출 OECD 국가와의 비교 .....	61
<표 5-2> 국가 온실가스 배출량 추이(2000~2006) .....	61
<표 5-3> 대전시 연도별 온실가스 배출량 추이(단위:천톤) .....	64
<표 5-4> 에너지 부문 연도별 온실가스 배출량(단위:톤) .....	67
<표 5-5> 수송 부문의 연도별 온실가스 배출량(단위:톤) .....	68
<표 5-6> 대전광역시 온실가스 배출전망(단위:천톤) .....	69
<표 6-1> 국가 2020년 시나리오별 온실가스 감축목표 및 감축수단 .....	76
<표 6-2> 대전시 2020년 시나리오별 온실가스 감축목표 .....	77
<표 6-3> 2020년 수송부문 부문별 온실가스 배출전망(톤) .....	79
<표 6-4> 대전시 장래 자동차 보유대수 .....	79
<표 6-5> 저탄소 교통수단 대표적인 유형별 장단점 .....	80
<표 6-6> 대전시 장래 수단별 통행량 전망(단위 : 천통행) .....	82
<표 7-1> 서울시 승용차 요일제 주요 인센티브 .....	93
<표 7-2> 광역시 주차요금 비교(원/시간) .....	100
<표 7-3> 주요 도시 인구 및 면적당 시내버스 운행대수 비교 .....	103

## - 그림차례 -

[그림 1-1] 연구의 체계도 .....	7
[그림 2-1] 전세계 평균온도 변화 추이 .....	11
[그림 2-2] 우리나라 평균온도 변화 추이 .....	12
[그림 2-3] 전세계 기상이변 발생추이 .....	14
[그림 2-4] 온실효과와 지구온난화의 메커니즘 .....	15
[그림 2-5] 대기 중 온실가스 농도변화 .....	16
[그림 2-6] 지구 평균기온 상승 전망 .....	17
[그림 2-7] 우리나라 평균기온 상승 전망 .....	18
[그림 2-8] 기후변화에 따른 산림 식생대 변화 전망 .....	20
[그림 2-1] 기후변화협약의 국가별 지위 .....	24
[그림 2-2] 국가별 온실가스 감축목표 .....	29
[그림 2-3] 세계 주요 도시의 탄소제로 도시 프로젝트 .....	38
[그림 2-4] 마스다르(Masdar) 프로젝트 조감도 .....	39
[그림 2-5] 동탄 프로젝트 조감도 .....	40
[그림 2-6] 함마르비 허스타드 전경 .....	42
[그림 4-1] 서울시 중앙버스전용차로 사례 .....	50
[그림 4-2] 스트라스부르흐 대중교통전용지구 .....	51
[그림 4-3] 런던 시내의 혼잡세 징수 구역 .....	52
[그림 4-4] 스톡홀름시의 혼잡통행료 자동부과시스템 .....	53
[그림 4-5] 파리 공용자전거 벨로브 .....	55
[그림 4-6] 바르셀로나 바이싱 .....	55
[그림 4-7] 꾸리찌바 시내버스 노선 및 차량의 유형 .....	58
[그림 5-1] 연도별 국가 온실가스 배출량 .....	62
[그림 5-2] 부문별 국가 온실가스 배출량 및 비중(2006년) .....	62
[그림 5-3] 에너지부문별 국가 온실가스 배출량 및 비중(2006년) .....	63

[그림 5-4] 대전시 연도별 온실가스 배출량 .....	65
[그림 5-5] 대전시 부문별 온실가스 배출량 .....	65
[그림 5-6] 연도별 1인당 온실가스 배출량 .....	66
[그림 5-7] 에너지 부문 연도별 온실가스 배출량 .....	67
[그림 5-8] 수송 부문의 연도별 온실가스 배출량 .....	68
[그림 5-9] 온실가스 총배출량의 배출 전망 .....	70
[그림 5-10] 1인당 온실가스 배출 전망 .....	70
[그림 5-11] 에너지 세부 부문별 온실가스 배출 전망 .....	71
[그림 5-12] 에너지 부문 중 수송부문 온실가스 배출 전망 .....	71
[그림 5-13] 수송부문의 차종별 온실가스 배출 전망 .....	72
[그림 6-1] 국가 2020년 온실가스 감축목표 .....	76
[그림 6-2] 대전시 2020년 온실가스 감축목표 .....	77
[그림 6-3] 교통부문의 온실가스 감축 방법 및 목표설정 방법 .....	78
[그림 6-4] 세계 자동차 시장 전망 .....	81
[그림 6-5] 교통부문 온실가스 감축목표 .....	83
[그림 6-6] 교통부문 온실가스 감축방향 .....	84
[그림 6-7] 교통부문 온실가스 감축 세부 추진방향 .....	85
[그림 7-1] 대전시 주차상한제 대상지역 .....	91
[그림 7-2] 가로변 버스전용차로 개선방안 .....	95
[그림 7-3] 중앙로 대중교통전용지구 조감도 .....	97
[그림 7-4] 중앙로 대중교통전용지구 평면도 .....	97
[그림 7-5] 불법주차 단속기준의 전환 개념도 .....	99
[그림 7-6] 시내버스 이용객 불편 및 개선요구 사항 .....	103
[그림 7-7] 자전거 도로 이용을 하지 않는 이유 설문조사 결과 .....	104
[그림 7-8] 대전시 3대 하천 자전거도로망 계획 .....	106

# 제 1 장

---

## 연구의 개요

제1절 연구의 배경

제2절 연구의 목적

제3절 연구의 범위

제4절 연구의 체계

---





# 제1장 연구의 개요

## 제1절 연구의 배경

환경문제는 우리의 생활과 밀접한 관련이 있어 항상 중요하게 여겨지고 있으며, 환경 문제 중에서도 가장 이슈가 되는 것은 지구의 온도조절 능력이 상실되어 생태계의 변화 및 인류 건강에 직간접적인 영향을 미치게 되는 기후변화문제일 것이다.

지구촌의 온도는 1900년 이후 60년간 0.14℃ 상승하는데 그쳤으나, 1960년 이후 45년간 0.6℃ 상승하는 등 1900년대 후반 이후 급격히 상승하고 있다. 이러한 기후변화로 인해 1990년대 호우, 태풍, 폭염, 지진해일 등 기상이변 발생건수는 1950년대에 비하여 4.6배 증가하였다. 그밖에도 빙하의 해빙, 해수면 상승, 홍수, 가뭄 등 기상이변이 일반화되는 등 지구촌의 기후변화가 본격화되고 있다.

2005년 미국 국립빙설자료센터(NSIDC)는 반세기 안에 빙하가 완전히 사라질 수 있을 것으로 경고하고 있으며, 2007년 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)는 금세기 안에 지구 표면 온도가 1.8~4.0℃ 상승할 것이라고 전망하는 등 장래에는 기후변화가 더욱더 심화될 것으로 예상되고 있다.

이러한 영향은 우리나라에도 심각한 영향을 미치고 있다. 여름철 호우재해 발생빈도는 1970년 이전 5.3회에서 이후 8.8회로 증가하였으며, 황사발생일수도 연간 평균 1980년대 3.9일에서 2000년대 12.4일로 증가하였고, 2000년대 이후에는 태풍 루사, 매미와 같은 기상재해로 막대한 인적, 물적 피해를 끼친바 있다

기후변화 및 기상이변의 원인은 화석연료 사용에 의한 온실가스 배출이 주요 원인으로 석탄, 석유 등 화석연료의 사용 증가로 온실가스 배출량은 크게 증가한 반면, 산림 등 온실가스 흡수원은 축소되었기 때문이다.

주요 온실가스는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등으로 이중 이산화탄소가 전체의 약 80% 이상을 차지하고 있으며, 우리나라 부문별 온실가스 배출량 비중은 에너지·산업부문이 34.3%, 수송부문이 19.7%, 제조업·건설업이 29.7%, 기타부문이 16.3%를 차지하고 있다.

온실가스 감축 정책은 경제활동에 대한 부정적인 영향을 최소화하면서, 환경보호라는 두 가지 상충된 목적을 균형 있게 달성해야 한다는 측면에서 경제활동과 상대적으로 관계가 적은 수송부문의 온실가스 감축정책이 선행될 필요가 있다.

또한 수송부문의 온실가스 배출량 중 약 80%는 도로이동오염원에서 발생하고 있으며, 도로이동 오염원의 경우 온실가스 이외에도 일산화탄소, 질소산화물, 미세먼지 등 대기오염물질 배출량 중 약 80%를 발생시키고 있는 실정이다.

대전시의 도로의 교통수단 점유율은 승용차 88.0%, 택시 4.1%, 버스 2.5%, 트럭 5.4%로 자가용 승용차가 대부분을 점유하고 있으므로 자가용 승용차의 수요관리를 통한 온실가스 감축 정책이 유효할 것으로 판단된다.

한편 우리나라는 교토의정서 1차 공약기간(2008~2012)에는 개도국의 지위를 인정받아 온실가스 저감의무를 면제받았으나, 2012년 이후에는 온실가스 감축 의무국이 될 것이 확실시 되고 있으므로 이에 대응하여 지자체 차원의 온실가스 저감을 위한 적극적인 노력이 필요하다.

## 제2절 연구의 목적

교통부문의 온실가스 저감방법은 고연비차량, 전기자동차, 하이브리드자동차 등 저탄소 교통수단의 보급을 제외하고는 승용차 이용자를 도시철도, 시내버스, 자전거 등 녹색교통수단으로 전환시키는 방법이 가장 효율적이다.

그러나 승용차 이용에 크게 부담이 없는 현재의 교통환경에서 대중교통 또는 녹색교통수단은 통행속도, 수단의 안락성 측면에서 자가용 승용차와 경쟁하기 어려운 것이 현실이다. 따라서 승용차 이용자를 녹색교통수단으로 전환시키기 위해서는 승용차를 이용하는데 있어 비용 및 통행시간을 증가시키고, 주차를 어렵게 하는 등 강제적인 페널티를 부여하는 수요관리정책이 반드시 수반되어야 한다.

이러한 배경 하에 본 연구는 대전시의 교통수요관리방안을 강구하고, 녹색교통의 이용을 촉진시킬 수 있는 방안을 함께 강구하여 교통부문에서 발생하는 온실가스를 감축시킬 수 있도록 하는데 목적이 있다.

## 제3절 연구의 범위

### 1. 공간적 범위

본 연구는 대전시 교통부문의 온실가스 감축목표를 설정하고, 이를 달성하기 위해 중앙정부의 제도 및 정책에 의한 온실가스 감축 잠재량을 반영하여 대전시의 교통 정책을 발굴하는 것이 목적으로 공간적 범위는 대전시 행정구역을 대상으로 한다.

### 2. 시간적 범위

교토의정서 체제하에서 2020년 중기 감축목표를 설정하여 이행하고 있으므로 본 연구의 시간적 범위 또한 이와 연동하여 2020년을 목표로 한다. 세부적으로는 2012년까지를 단기목표년도로, 2017년까지를 중기목표년도로, 2018년 이후를 장기목표년도로 설정하였다.

### 3. 내용적 범위

본 연구는 기후변화에 대응하여 교통부문의 온실가스를 저감할 수 있도록 자가용 승용차 이용에 페널티를 부과함으로써 승용차 이용수요를 억제할 수 있는 방안을 강구하고, 아울러 이들 승용차 이용자를 녹색교통으로 전환시킬 수 있도록 활성화 방안을 강구 하는 것이 핵심내용으로 내용적 범위를 정리하면 다음과 같다.

#### □ 연구의 개요

- 연구의 배경 및 목적, 연구의 범위 및 체계 설정

#### □ 기후변화 현상 및 전망 검토

- 평균기온, 홍수, 태풍, 폭염, 황사, 가뭄, 해빙 등 기후변화 및 기상이변 국내외 현상 및 피해 현황 검토
- 기후변화 및 기상이변 발생원인 및 향후 전망

□ 기후변화 협약 및 대응 동향 검토

- 리우 유엔환경개발회의, 교토의정서, 발리행동계획, 당사국총회 등 주요 기후 변화협약 진행상황 검토
- 국내외 온실가스 감축 등 전반적인 기후변화 대응 사례 검토

□ 교통수요관리 이론 및 사례 검토

- 교통수요관리의 정의, 유형, 기법 등 관련 이론 고찰
- 국내외에서 추진되고 있는 교통수요관리 방안 적용 사례 분석 및 시사점 발견

□ 대전시 온실가스 배출량 및 전망 분석

- 국가 및 대전시 부문별 온실가스 배출량 분석
- 수송부문 자동차 유형별 온실가스 배출량 및 특성 분석
- 대전시 부문별 온실가스 배출량 전망

□ 교통부문 온실가스 감축목표 및 방향 설정

- 교통부문 온실가스 감축 목표 설정
- 목표달성을 위한 기본방향 설정

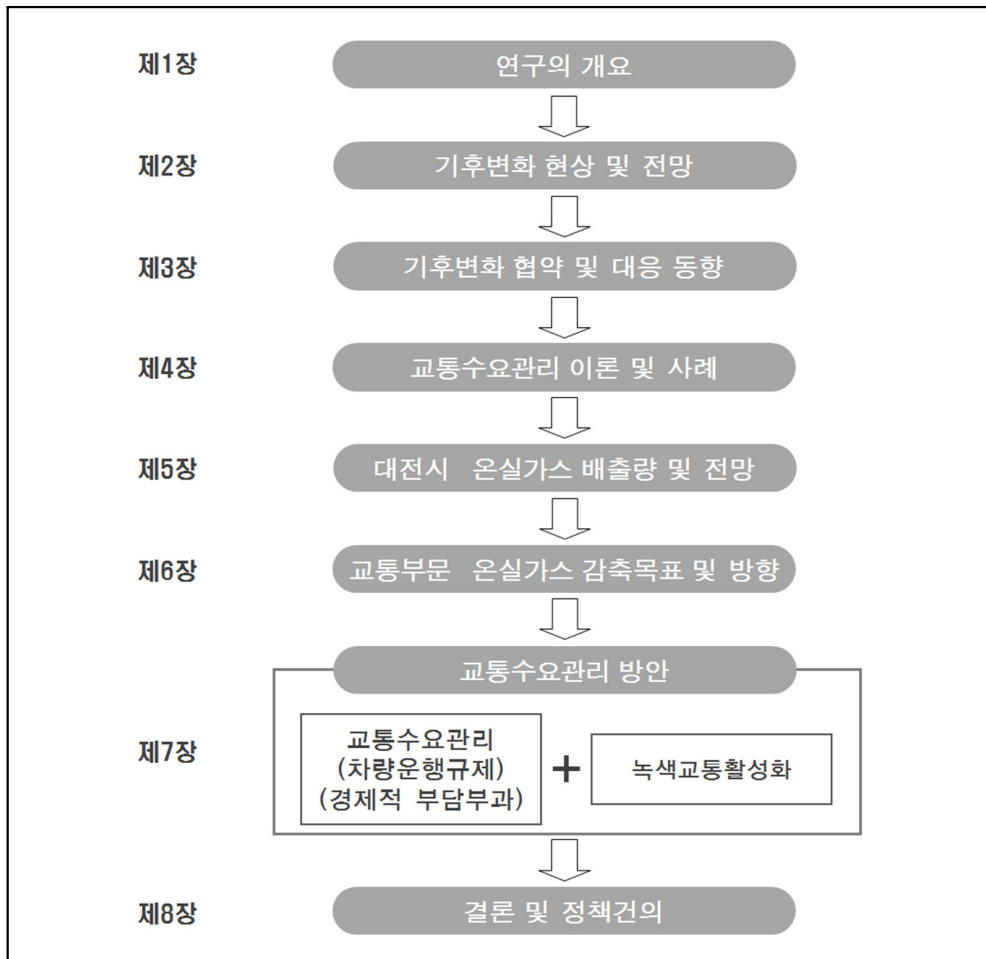
□ 교통수요관리 방안 강구

- 시내버스 전용차로제, 승용차 부제운행, 차량통행제한, 주차상한제, 등 차량운행 규제 측면의 교통수요관리방안 강구
- 혼잡통행료, 기업체 교통수요관리, 주차요금부과 및 인상 등 경제적 부담 부과 측면의 교통수요관리방안 강구
- 대중교통, 자전거 등 녹색교통, 저탄소 교통수단의 활성화 방안 강구

□ 결론 및 정책건의

## 제4절 연구의 체계

본 연구는 총 8장으로 구성되며, 제2장 및 제3장에서는 기후변화와 관련된 현상, 전망, 협약진행상황, 국내외 대응동향에 대해서 살펴보고, 제4장 및 제5장에서는 교통수요관리 사례, 교통부문 온실가스 배출량 및 배출특성에 대해서 살펴보았다. 제6장에서는 온실가스 감축 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 접근방향을 구상하였다. 제7장에서는 온실가스 감축목표 달성을 위하여 전통적 의미의 교통수요관리방안과 녹색교통 활성화 방안을 함께 강구하나, 녹색교통 활성화 방안은 본 연구의 핵심주제가 아니므로 교통수요관리에 중점을 두었다.



{그림 1-1} 연구의 체계도



## 제 2 장

---

### 기후변화 현상 및 전망

---

제1절 기후변화 현상

제2절 기후변화 원인

제3절 기후변화 전망

---



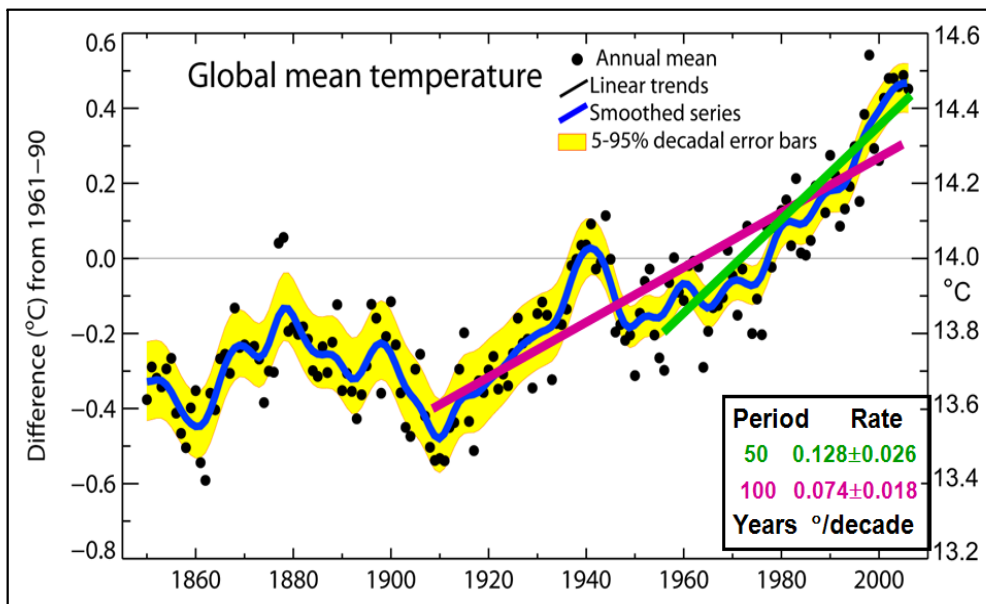


## 제2장 기후변화 현상 및 전망

### 제1절 기후변화 현상

#### 1. 기후변화

IPCC의 4차 평가보고서에 의하면 20세기에 지구의 평균기온이 약 0.74°C 상승하였으며, 상승경향은 20세기 후반에 오면서 더욱 커지는 것으로 나타났다. 특히, 1960년대 이후 지구촌의 평균온도는 급격히 상승하여 1900년 이후 60년간 0.14°C 상승한 반면, 1960년 이후 45년간 0.6°C 상승한 것으로 나타났다. 또한 1850년 이래 가장 더웠던 12번 중 11번이 최근 12년 내에 기록된 것으로 나타났다<sup>1)</sup>.



[그림 2-1] 전세계 평균온도 변화 추이

자료 : IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis

1) IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis  
 국무총리실(2008), 기후변화대응 종합기본계획  
 민승규(2007), 기후변화에 어떻게 대응할 것인가, 삼성경제연구소  
 기상청(2008), 기후변화 현황 및 대책 수립

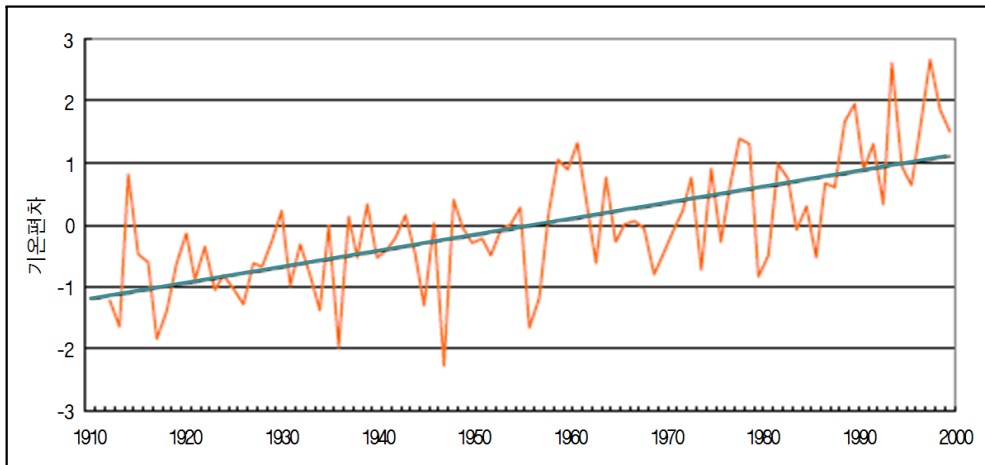
지구온난화와 기후변화
- 지구온난화(Global Warming)는 지구온도의 평균적인 증가를 말하며, 이것이 기후변화(Climate Change)의 원인이 됨
- 기후는 각 지역의 기상현상을 장기간 평균한 것이며, 기후변화는 이러한 장기간의 기상현상의 변화를 말함

또한 지구평균 해수면은 1961~2003년 동안 매년 1.8mm 상승한 것으로 나타나고 있다. 해수면 높이의 상승원인은 열팽창, 빙하, 빙모, 빙상의 녹음으로 보고되고 있다.

<표 2-1> 지구 평균 해수면 상승률(1961-2003)

해수면 높이 상승 원인	해수면 높이 상승률(mm/년)
열 팽 창	0.42 ± 0.12
빙하와 빙모 녹음	0.50 ± 0.18
그린란드 빙상 녹음	0.05 ± 0.12
남극 빙상 녹음	0.14 ± 0.41
관측된 해수면 높이	1.8 ± 0.5

한편 우리나라의 경우 지난 100년간(1904~2000년) 평균기온은 1.5℃ 상승한 것으로 나타났으며, 이는 전세계 평균기온이 0.74℃ 상승한 것과 비교하여 높은 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다.



[그림 2-2] 우리나라 평균온도 변화 추이

우리나라 주변 해역에서 관측된 해수면의 높이는 매년 2.2~5.1mm 상승하는 것으로 조사되었으며, 이는 지구평균 1.8mm 보다 높은 것으로 나타났다.

<표 2-2> 우리나라 평균 해수면 상승률

구 분	부산연안	제주연안
해수면 높이	7.8cm 상승(1973~2006)	21.9cm 상승(1964~2006)
상 승 률	2.2mm/년	5.1mm/년

## 2. 기후변화 영향<sup>2)</sup>

기후변화에 의해 세계적으로 많은 기상이변이<sup>3)</sup> 발생하고 있으며, 이로 인해 많은 인명과 재산 피해를 야기하고 있다. 몇 가지 사례를 들어보면 2005년 8월 29일 허리케인 카트리나가 미국 남부 해안을 강타하여 뉴올리언스 지역은 제방이 붕괴되어 도시의 80%가 침수되고, 약 80만 명의 이재민이 발생하였으며, 이로 인한 재산피해액은 11조원에 이르는 것으로 추산되었다.

유럽 각국도 2005년 여름 평균 기온이 36~39℃로 기상관측 이래 최고치를 기록하였으며, 이러한 폭염으로 노인, 어린이 등 50여명 사망하는 등 인명 및 재산피해가 속출하였다.

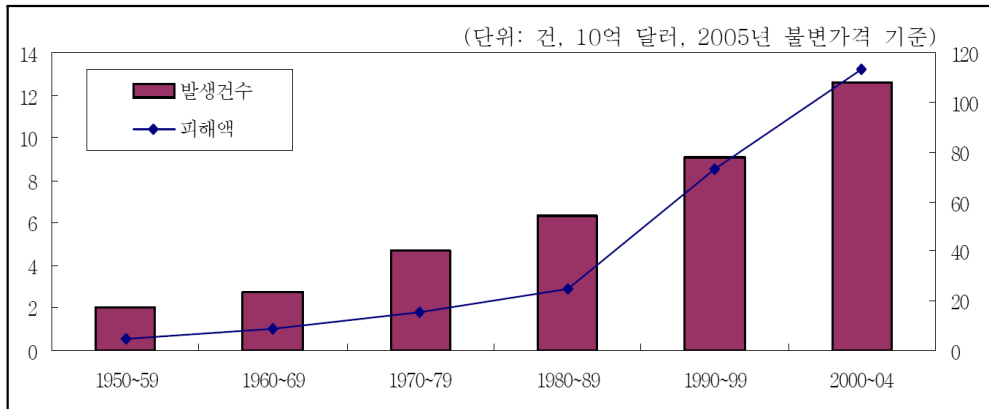
북극과 남극의 기온상승으로 극지방 얼음은 1978년 이후 10년간 2.7% 감소하였으며, 스위스 산지 빙하는 1/3이 감소하였다. 2006년 이탈리아에서는 눈 부족으로 스키대회가 무산되고, 1970년 공식 퇴치된 것으로 보고된 열대 질병인 말라리아가 발병하였다.

2007년 미국 캘리포니아에서는 강추위와 폭설로 오렌지 생산에 막대한 피해가 발생하였다. 아프리카 사헬 지역은 계속되는 가뭄으로 토양이 황무지로 변하고, 몽골 고비사막의 동쪽도 강수량이 줄어 사막화가 확대되었으며, 중국의 롱바우샤 마을은 황사로 인해 마을 자체가 소실되었다.

2) 환경부의(2008), 국가 기후변화 적응 종합계획  
민승규(2007), 기후변화에 어떻게 대응할 것인가, 삼성경제연구소  
기상청(2008), 기후변화 현황 및 대책 수립

3) 기상이변은 기후변화(평균과 분산의 변화)로 인해 발생하는 극단적인 사건을 지칭함

1990년대 들어 기상이변 발생건수와 경제적 피해가 급증하는 추세로 호우, 태풍, 폭염, 지진해일 등 기상이변 발생건수는 1950년 대비 4.6배, 경제적 피해액은 15.7배 증가하는 것으로 나타났다.



[그림 2-3] 전세계 기상이변 발생추이

자료 : Munich Re(2006), Annual Review : Natural Catastrophes

민승규(2007), 기후변화에 어떻게 대응할 것인가, 삼성경제연구소, 재인용

우리나라의 경우 강수량은 장기적으로 증가추세이지만 무엇보다도 변동성이 커지고 강우강도가 강해졌다. 여름철 호우재해의 발생빈도가 연평균 5.3회에서 8.8회 이상으로 증가하였다. 2002년 발생한 태풍 루사와 2003년 발생한 태풍 매미가 대표적 사례로 각각 54,696억원, 47,810억원의 재산피해를 초래한바 있다.

또한 온난화로 인하여 겨울이 약 30일 정도 짧아지고, 봄·여름은 20일 정도 길어졌으며, 연간 황사발생일수가 2000년대 이후에는 평균 12.4일로 3배 이상 증가하였다. 2002년 4월 8일 발생한 황사의 경우 4,373개 학교가 휴교하고 164편의 항공기가 결항하는 등 피해가 발생하였으며, 황사로 인한 피해규모는(2002년) 연간 5조 5천억원으로 추산되고 있다.

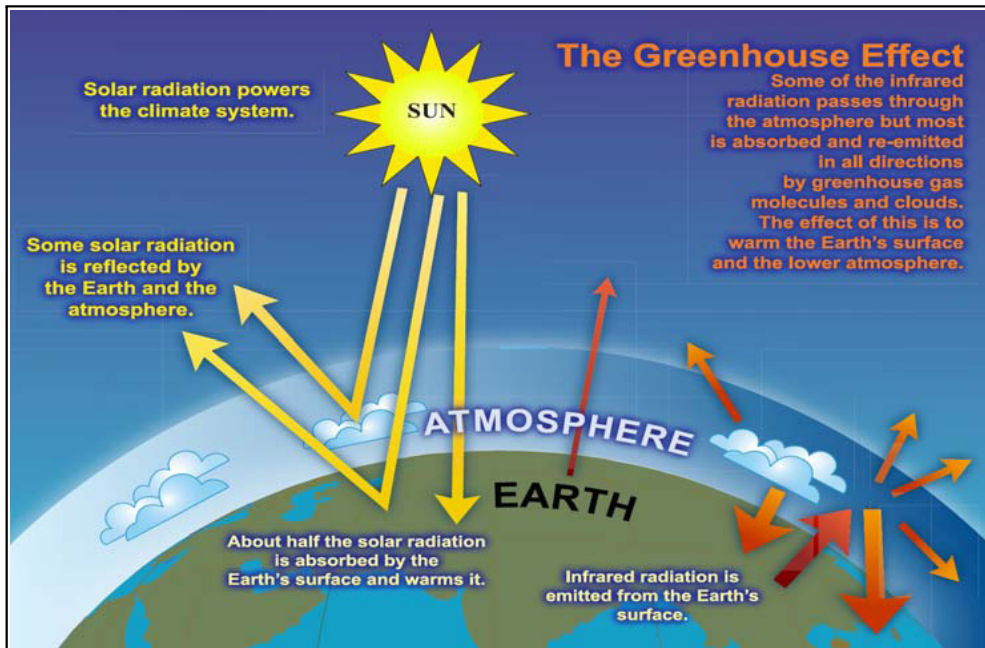
남부지역에서 아열대 작물인 파인애플, 키위 등의 재배가 증가하고, 경북 영천시의 사과 재배면적이 20년 전 1천만 평에서 280만평으로 감소하는 등 농작물 재배지의 변화가 발생하고 있다<sup>4)</sup>.

4) 환경부의(2008), 국가 기후변화 적응 종합계획

## 제2절 기후변화 원인

### 1. 기후변화 발생 메커니즘

지구상 에너지의 대부분은 태양으로부터 유입된다. 지구에 도달하는 태양에너지 중 약 30%는 반사되어 우주로 나가고 70%는 지표면까지 도달하게 된다. 지표면에 도달된 에너지는 적외선의 형태로 다시 우주로 방출되는데 이때 대기 중의 이산화탄소와 같은 온실가스가 이 열을 흡수하여 대기를 따뜻하게 유지시켜 준다. 온실가스가 마치 온실의 유리처럼 보온효과를 일으키는 것을 온실효과(greenhouse effect)라고 한다. 지구의 대기 중에는 이산화탄소가 약 0.03% 정도 존재하여 다른 행성들과는 달리 생명체가 존재할 수 있었다. 그러나 산업혁명 이후 지속적으로 다량의 온실가스, 특히 이산화탄소가 대기로 배출됨에 따라 대기 중 온실가스 농도가 증가하여 지구의 지표 온도가 과도하게 증가되고 온실효과가 강화된 지구온난화라는 현상을 초래하였다<sup>5)</sup>.



[그림 2-4] 온실효과와 지구온난화의 메커니즘

자료 : IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis

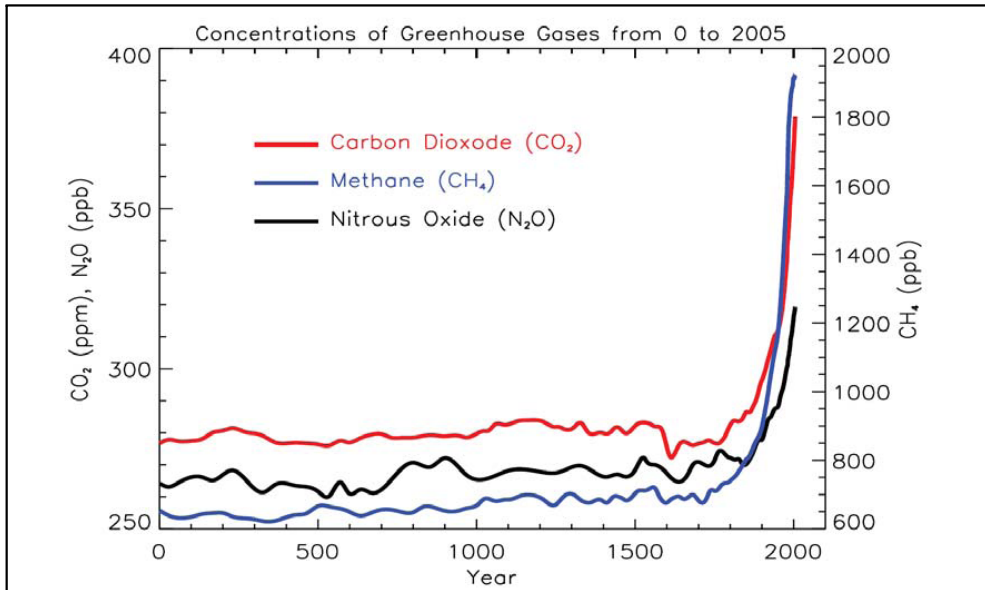
5) 서울시(2009), 기후변화와 C40 정상회의

## 2. 주요 온실가스

유엔기후변화협약(UNFCCC)은 인간 활동에 의해 인위적으로 배출되어 지구온난화에 영향을 주는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황을 6대 온실가스로 지정하였다. 온실가스는 그 특성에 따라 지구온난화에 기여하는 정도가 다르며 이산화탄소를 기준으로 지구온난화에 기여하는 정도를 나타낸 수치를 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)라 한다. 대기중 온실가스 농도는 1900년대 이후 급속히 증가하고 있다.

<표 2-3> 주요 온실가스 개요

구 분	지구온난화지수(GWP)	주요 배출원
이산화탄소( $CO_2$ )	1	연료사용/산업공정
메탄( $CH_4$ )	23	폐기물/농업/축산
아산화질소( $N_2O$ )	296	산업공정/비료사용
수소불화탄소(HFCs)	120-12,000	반도체 제조
과불화탄소(PFCs)	5,700-11,900	반도체 세정용, 냉매, 발포제사용
육불화황( $SF_6$ )	22,200	자동차 생산공정



[그림 2-5] 대기 중 온실가스 농도변화

자료 : IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis

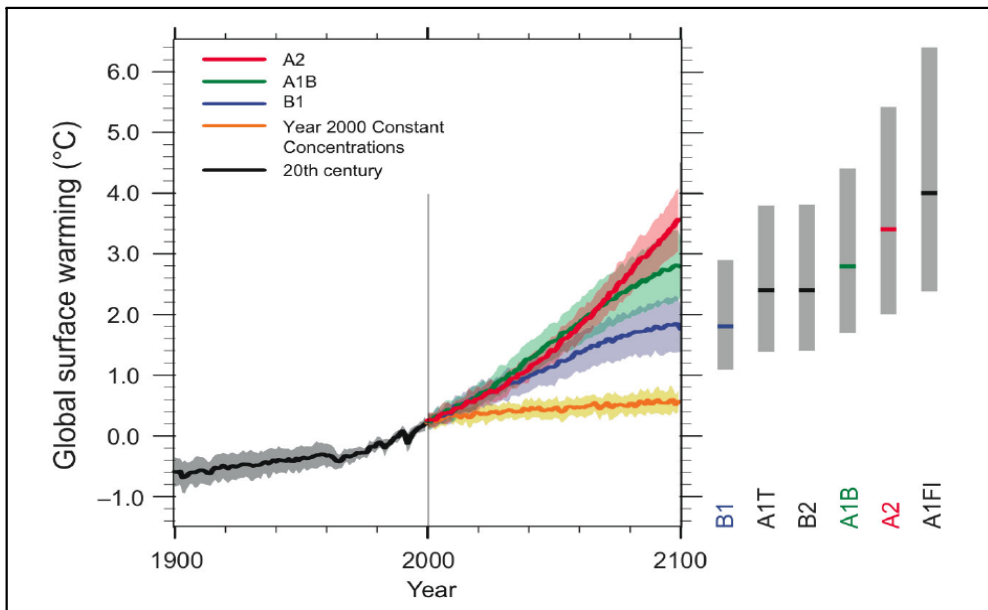
### 제3절 기후변화 전망

#### 1. 기후변화 전망

기후변화에 대한 정부간 패널(IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change) 4차 보고서에 의하면 현재와 같이 화석연료를 지속적으로 사용하면 금세기말 지구 평균기온은 최대 6.4°C 상승하며, 해수면 높이는 최대 59cm 상승할 것으로 전망하고 있다.

<표 2-4> IPCC 4차 보고서 기후변화 전망 시나리오 구분

시나리오	특 징	
A1F1	매우 빠른 성장 인구 증가후 감소 신기술 도입	화석연료 중심
A1T		비화석연료 중심
A1B		모든 에너지원의 균형적 사용
A2	지속적인 인구 증가, 단편적이고 더딘 경제 성장	
B1	A1과 같은 세계이지만, 서비스와 정보 위주의 경제구조	
B2	경제·사회·환경 분야의 지속가능성에 대한 지역해결책 강조	



[그림 2-6] 지구 평균기온 상승 전망

자료 : IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis



<표 2-5> 지구 평균기온 및 해수면 상승 전망

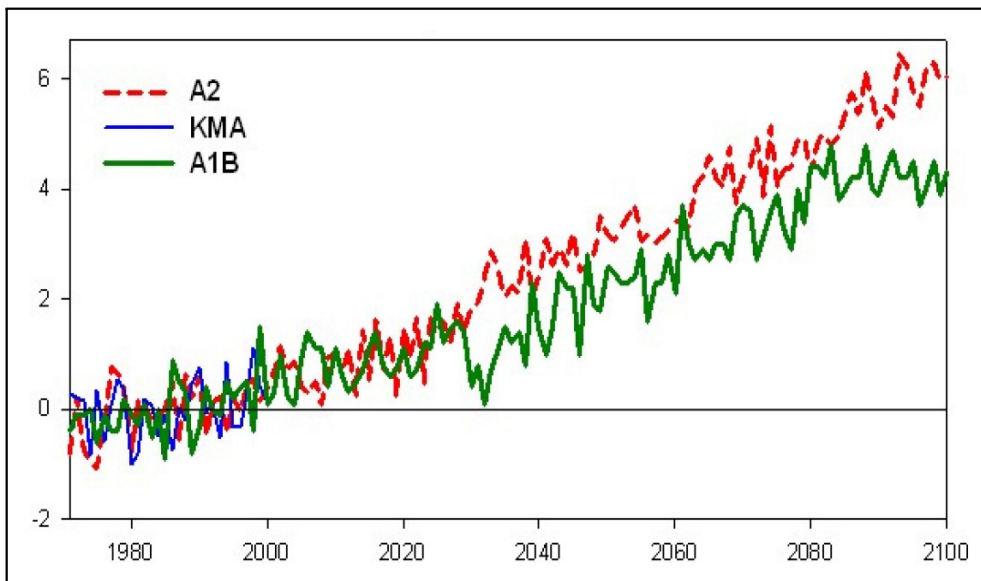
시나리오	온도 변화(°C)		해수면 변화(cm)
	취적추정치	가능범위	
A1F1	1.8	1.1~2.9	18~38
A1T	2.4	1.4~3.8	20~45
A1B	2.4	1.4~3.8	20~43
A2	2.8	1.7~4.4	21~48
B1	3.4	2.0~5.4	23~51
B2	4.0	2.4~6.4	26~59

주 : 온도 및 해수면 변화는 1980~1999년 대비 2090~2099년 값임.

자료 : IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis

환경부의(2008), 국가 기후변화 적응 종합계획, 재인용

한편 우리나라의 경우에도 장래(2071~2100) 평균 온도는 과거(1971~2000)에 비해 최대 5.0°C 상승하며, 해수면 높이는 최대 50cm 이상, 강수량 변화는 최대 17% 상승할 것으로 전망되고 있다<sup>6)</sup>.



[그림 2-7] 우리나라 평균기온 상승 전망

6) 기상연구소 내부자료, 환경부의(2008), 국가 기후변화 적응 종합계획, 재인용

## 2. 기후변화 영향 전망

지구평균기온이 1.5~2.5℃ 상승할 경우, 평가된 동·식물 종의 약 20~30%에 대하여 멸종 위험이 증가하는 등 기후변화는 수자원, 생태계, 식량, 해안, 건강 등 다방면에 걸쳐 부정적 결과를 초래할 것으로 전망되고 있다<sup>7)</sup>.

<표 2-6> 기후변화 영향 전망

부 문	주요 영향		
수자원	지구 평균 기온 상승은 지역에 따라 홍수, 물 부족 등 부정적 결과를 초래		
	2020년(1℃상승)	2050년(2~3℃상승)	2080년(3℃ 이상)
	○ 4~17억명 물부족	○ 10~20억명 물부족	○ 11~32억명 물부족 ○ 전세계 인구 1/5 이상 홍수 영향
생태계	대기 중 CO2 증가로 생태계 구조, 역할, 종(種)의 부정적 결과 초래		
	2020년(1℃상승)	2050년(2~3℃상승)	2080년(3℃ 이상)
	○ 양서류 멸종 ○ 산호의 백화 현상 ○ 종 다양성 변화	○ 20~30% 멸종 위기	○ 지리적 생물권 분포 변화 ○ 전 지구 생물 대부분 멸종
식량 자원	고위도 지역은 식량 수확량 증가하나, 저위도 지역은 수확량 감소로 기근 증가		
	2020년(1℃상승)	2050년(2~3℃상승)	2080년(3℃ 이상)
	○ 전지구적 농작물 수확 잠재력 증가 ○ 1~3천만 명의 기근 위협		○ 저위도지역 적응잠재력 증가 ○ 중고위도 지역 수확량 증가 ○ 3~12천만 명 기근 위협
해안	다수지역이 해수면 상승으로 홍수의 위험에 노출, 해안 침식 등 부정적 결과 초래		
	2020년(1℃상승)	2050년(2~3℃상승)	2080년(3℃ 이상)
	○ 홍수, 폭우 위험증가	○ 3백만명 홍수 위협	○ 해안가 30% 이상 유실 ○ 15백만명 이상 홍수 위협
건강	지구온난화, 오존 증가로 인한 전염병, 질환 증가		
	2020년(1℃상승)	2050년(2~3℃상승)	2080년(3℃ 이상)
	○ 알러지, 전염성 질병	○ 영양부족, 과다출혈, 심장병 관련 질병 증가 ○ 열파, 홍수, 가뭄으로 인한 사망 증가	

7) IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis, 녹색성장위원회(2009), 국가 온실가스 중기 감축목표 설정 추진계획, 재인용

스턴보고서(2006) : The Economics of Climate Change

2040년 : 기온 1°C 상승 시

- 최소 30만 명 질병 발병(말라리아, 심장질병, 오존 피해 등) 위협

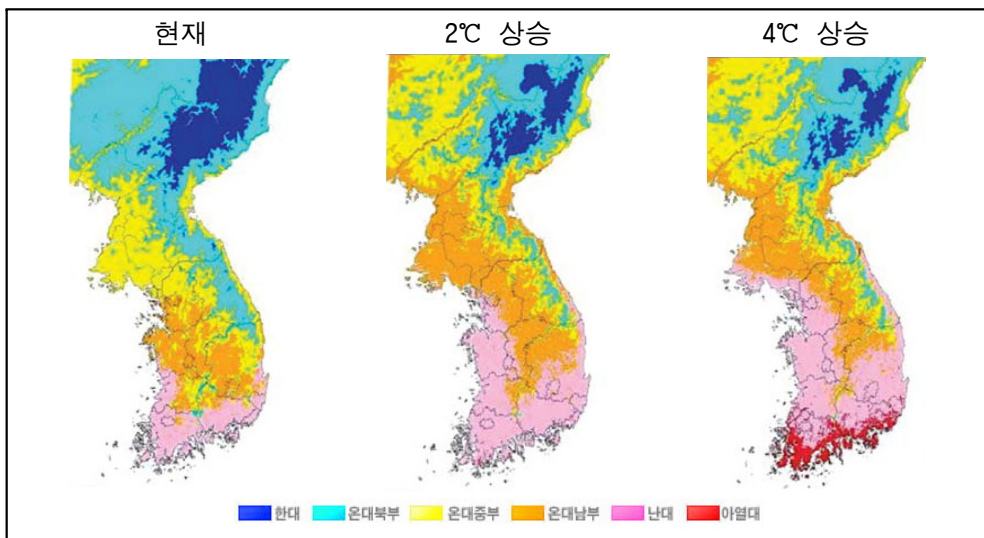
2050년 : 기온 1.5~2.5°C 상승 시 생물 20~30% 멸종 위기

2080년 : 기온 3°C 상승 시

- 식량/식수 : 3천만 ~ 1억 2천만명 기근, 11억 ~ 32억명 물 부족
- 홍수/침수 : 1천 5백만명 홍수 위협, 전 세계 해안 30% 침수
- 생태계 : 아마존 열대 우림 붕괴

2100년 : 기온 6°C 상승시 모든 빙하가 사라지고, 생물 절반 멸종 위험

우리나라의 경우 2060년대에는 북부지방의 한대지역이 사라지고, 2090년대에는 강원지역을 제외한 대부분의 남한지역이 난대지역으로 변화될 것으로 전망된다. 또한 우리나라 전역에서 홍수와 가뭄에 대한 피해가 증가할 전망이며, 해수면 상승변화에 따른 침수가능 면적도 상승할 것으로 전망된다. 수온 상승으로 인한 한반도 전해역에서 아열대성 어종의 출현빈도가 증가하고 황해에 서식하는 대표적 한류성 어종인 대구와 청어는 빠른 시일내에 사라질 가능성이 높은 것으로 전망되고 있다.



(그림 2-8) 기후변화에 따른 산림 식생대 변화 전망

자료 : 산림청 내부자료

## 제 3 장

---

### 기후변화 협약 및 대응 동향

.....  
제1절 기후변화 협약 동향

제2절 기후변화 대응 동향  
.....



# 제3장 기후변화 협약 및 대응 동향

## 제1절 기후변화 협약 동향

### 1. 기후변화협약(UNFCCC)

지구온난화에 따른 기후변화에 적극 대처하기 위하여 국제사회는 1988년 UN총회 결의에 따라 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)에 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)<sup>8)</sup>을 설치하였고, 1992년 6월 리우 유엔환경개발회의(UNCED)에서 기후변화협약(UNFCCC)을 채택하였다.

이 협약은 증가 추세에 있는 대기 중 온실가스 농도를 안정화시켜서 일정 기간 내에 인위적으로 발생하는 기후변화를 방지하는데 목적이 있다. 기후변화협약의 두 가지 기본적인 접근방식은 완화(mitigation)와 적응(adaptation)이다. 즉 온실가스 배출을 억제하고 온실가스 흡수원을 증가시켜 기후변화 현상을 완화시키고, 식생 변화, 이상 기후, 건강 등 기후변화의 영향에 적응하는 것이 이 협약의 초점이다. 특히 기후변화로 인한 피해를 가장 입기 쉬운 국가는 주로 개도국이므로, 적응은 개도국을 지원하는 문제로 귀결된다.

기후변화협약은 형평성의 원칙(제3조)에 따라 공동의 그러나 차별화된 책임을 기반으로 한다. 이에 따라 각국에 부여한 의무사항도 지구 온난화에 대한 역사적 책임과 1인당 평균 온실가스 배출량이 많은 선진국을 대상으로 하는 특별의무와 모든 참여국을 대상으로 하는 일반의무로 나누어진다.

1992년 채택된 기후변화협약은 50번째 국가의 비준 90일 후인 1994년 3월 21일 정식 발효되었고, 192개국이 이 협약을 비준하였다. 우리나라는 1993년 12월에 세계 47번째로 가입하였다. 협약에서는 차별화된 공동부담원칙에 따라 부속서 I, 부속서 II, 비부속서 I 국가로 나누어 각기 다른 의무를 부담시키고 있으며, 우리나라는 비부속서 I의 지위로 가입되어 있다.

---

8) IPCC에서는 1990년 이래 매 5-6년 간격으로 기후변화 평가보고서를 발간하고 있음(제1차(1990년), 제2차(1995년), 제3차(2001년), 제4차(2007년)). IPCC는 실무그룹1(기후변화과학 분야), 실무그룹2(영향·적응, 취약성 분야), 실무그룹3(기후변화 완화 분야)으로 구분되어 있음

<표 3-1> 기후변화협약 개요

구분	조항	주요내용				
목적	2조	- 대기중 온실가스 농도의 안정화				
원칙	3조	- 공동의 그러나 차별화된 책임 - 개도국의 특수한 사정 배려 - 예방조치 실시 - 지속가능한 발전을 추진할 권리 및 의무 - 개방적인 국제 경제 시스템의 증진				
약속	4조	<table border="1"> <tr> <td>선진국</td> <td>- 기후변화 완화 정책의 도입 및 시행 - 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하기 위한 정책과 수단 강구 - 개도국으로의 자금 및 기술 지원 - 온실가스 배출과 흡수에 관한 목록 작성</td> </tr> <tr> <td>모든 당사국</td> <td>- 온실가스 배출원 및 흡수원 목록을 포함한 국가 보고서 작성 및 제출 - 기후변화 완화 프로그램 채택 - 에너지 분야에서의 기술 개발 - 산림 등 온실가스 흡수원의 보존 및 확충 - 연구·조사·관측 등의 국제협력</td> </tr> </table>	선진국	- 기후변화 완화 정책의 도입 및 시행 - 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하기 위한 정책과 수단 강구 - 개도국으로의 자금 및 기술 지원 - 온실가스 배출과 흡수에 관한 목록 작성	모든 당사국	- 온실가스 배출원 및 흡수원 목록을 포함한 국가 보고서 작성 및 제출 - 기후변화 완화 프로그램 채택 - 에너지 분야에서의 기술 개발 - 산림 등 온실가스 흡수원의 보존 및 확충 - 연구·조사·관측 등의 국제협력
	선진국	- 기후변화 완화 정책의 도입 및 시행 - 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하기 위한 정책과 수단 강구 - 개도국으로의 자금 및 기술 지원 - 온실가스 배출과 흡수에 관한 목록 작성				
모든 당사국	- 온실가스 배출원 및 흡수원 목록을 포함한 국가 보고서 작성 및 제출 - 기후변화 완화 프로그램 채택 - 에너지 분야에서의 기술 개발 - 산림 등 온실가스 흡수원의 보존 및 확충 - 연구·조사·관측 등의 국제협력					
주요기구	7~10조	- 당사국총회(COP): 기후변화협약의 최고 의결기구 - 과학기술자문보조기구(SBSTA) - 이행보조기구(SBI)				

Annex I (41)	
OECD(30)	비 OECD(13)
오스트리아, 벨기에, 캐나다, 체코, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 헝가리, 아이슬란드, 아일랜드, 이태리, 일본, 룩셈부르크, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국	비준국
	불가리아, 에스토니아, 리투아니아, 루마니아, EC, 라트비아, 우크라이나, 러시아, 슬로베니아, 리히텐슈타인
	미 비준국(5)
	미국, 호주 크로아티아, 모나코
	의무 미부담 미 비준국(2)
터키	벨라루스
Non-Annex I (2)	한국, 멕시코

(그림 2-1) 기후변화협약의 국가별 지위

## 2. 당사국총회(COP)

협약에 가입한 국가를 당사국(Party)이라고 하며, 이들 국가들이 매년 한 번씩 모여 협약의 이행방법 등 주요 시안들에 대하여 결정하는 자리를 당사국총회(COP, Conference of the Parties)라 한다. 당사국 총회는 협약에 대한 최고 의사결정기구이다.

현재까지 14번의 당사국 총회가 개최되었으며, 1997. 12 제3차 회의에서 교토의정서가 채택되었고, 2007. 12 13차 회의에서는 발리로드맵 채택으로 선진국 및 개도국을 광범위하게 포함시키는 계기가 마련되었다.

<표 3-2> 당사국총회(COP) 진행 결과

구분	주요 내용	개최지
COP1(1995)	베를린 위임사항 채택, AGBM 설립	독일 베를린
COP2(1996)	제네바 선언, IPCC 설립	스위스 제네바
COP3(1997)	교토의정서 채택	일본 교토
COP4(1998)	부에노스아이레스 행동계획 채택	아르헨티나 부에노스아이레스
COP5(1999)	개도국의 온실가스 감축 문제 부각	독일 본
COP6(2000) COP6(2001)	교토의정서 세부 이행방안 합의 실패 속개회의, 본 합의 채택	네덜란드 헤이그 독일 본
COP7(2001)	마라케시 합의서 채택	모로코 마라케시
COP8(2002)	텔리 선언문 채택	인도 뉴델리
COP9(2003)	교토의정서 주요 이슈 합의	이탈리아 밀라노
COP10(2004)	교토의정서 발효 준비	아르헨티나 부에노스아이레스
COP11(2005)	마라케시 결정문 승인 기후변화체제 협의회 구성 합의	캐나다 몬트리올
COP12(2006)	선진국 온실가스 감축 논의 일정 합의	케냐 나이로비
COP13(2007)	발리 로드맵 합의	인도네시아 발리
COP14(2008)	포스트 교토체제를 논의하는 2009년 일정 합의	폴란드 포츠난



#### □ 제1차 당사국총회(독일 베를린, 1995)

제1차 당사국총회에서는 2000년 이후 선진국의 감축 목표에 대한 의정서를 제3차 당사국총회에서 결정하기로 한 베를린 위임사항(Berlin Mandate)을 채택하고, 그 이행을 위해 베를린 위임사항 특별그룹(AGBM: Ad Hoc Group on the Berlin Mandate)을 조직하였다.

#### □ 제2차 당사국총회(스위스 제네바, 1996)

제2차 당사국총회에서는 제네바 선언(Geneva Declaration)을 통해 선진국을 대상으로 한 구속력 있는 감축 목표 도입을 제안했으며, 목표 달성을 돕기 위한 신축성(flexibility) 체제의 도입 필요성도 제기되었다.

#### □ 제3차 당사국총회(일본 교토, 1997)

제3차 당사국총회에서는 부속서 I 국가들의 온실가스 배출 의무 감축량 및 교토 메커니즘을 규정한 교토의정서를 채택하였다. 이 교토의정서의 주요 쟁점은 개도국의 감축 의무 부담 문제, 교토 메커니즘의 채택 여부 및 흡수원의 확대 문제 등이었다.

#### □ 제4차 당사국총회(아르헨티나 부에노스아이레스, 1998)

제4차 당사국총회에서는 부에노스아이레스 행동계획(Buenos Aires Plan of Action)을 채택하였다. 4차 총회는 또한 제6차 당사국총회까지 교토의정서 발효에 대비한 세부 이행절차를 마련하고 개도국 지원 방안 등을 강화할 것을 결의하였다. 아르헨티나와 카자흐스탄이 비부속서 국가로서 처음으로 온실가스 감축 의무부담 의사를 표명하였다.

#### □ 제5차 당사국총회(독일 본, 1999)

제5차 당사국총회에서는 교토의정서 세부 이행절차에 대한 논의가 계속되었다. 아르헨티나가 경제성장과 연동한 감축의무 부담 방식을 처음으로 제안하였다. 이를 계기로 개도국의 온실가스 감축의무 부담 문제가 대두되었으며, 미국은 한국 등도 자발적으로 의무를 부담할 것을 주장하였다.

#### □ 제6차 당사국총회(네덜란드 헤이그, 2000)

제6차 당사국총회에서는 미국·일본·캐나다 등의 엄브렐라(Umbrella) 그룹과 EU의 입장 차이로 교토의정서 세부 이행절차 확정에 실패했고 속개회의를 개최하기로 합의하였다. 이후 2001년 3월 미국이 불참을 선언하면서 교토의정서는 진행 여부가 불투명해졌다.

#### □ 제6차 당사국총회 속개회의(독일 본, 2001)

제6차 당사국총회 속개회의에서 EU는 교토의정서 추진을 위해 일본, 캐나다, 러시아의 흡수원 인정 범위 확대 제안을 받아들였다. 또한 토지이용, 토지용도 변경 및 삼림을 제외한 교토 메커니즘의 세부 이행방안을 확정된 본 합의(Bonn Agreement)를 채택하여 미국의 불참에도 불구하고 교토의정서 추진 의지를 확고히 하였다.

#### □ 제7차 당사국총회(모로코 마라케시, 2001)

제7차 당사국총회에서는 마라케시 합의서(Marrakesh Accord)를 통해 교토의정서의 세부 운영 규칙에 대한 최종 합의가 이루어졌다. 그 주요 내용은 교토 메커니즘 및 LULUCF 운영 규칙, 그리고 개도국 지원 방안 등이었다. 또한 개도국 지원을 위한 최빈국운영기금(Least Development Countries Fund), 기후변화특별기금(Special Climate Change Fund) 및 적응기금(Adaptation Fund)의 설립이 결정되었다.

#### □ 제8차 당사국총회(인도 뉴델리, 2002)

인도에서 열린 제8차 당사국총회에서는 기후변화에 대처할 수 있도록 개도국을 지원하는 문제가 제기되었으며, 선진국으로 하여금 기후변화 대응 조치를 조속히 이행하도록 촉구하고 개도국의 지속가능한 발전을 돕는 등의 내용이 담긴 델리 선언문(Delhi Ministerial Declaration)을 채택하였다.

#### □ 제9차 당사국총회(이탈리아 밀라노, 2003)

제9차 당사국총회에서는 기술이전 등 기후변화협약의 이행 관련 논의와 조림 및 재조림을 교토 메커니즘의 하나인 청정개발체제(CDM)에 포함시키는 문제 등 교토의정서 보완에 대한 논의가 진행되었다.

#### □ 제10차 당사국총회(아르헨티나 부에노스아이레스, 2004)

2004년 12월에 개최된 제10차 당사국총회에서는 11월 러시아 비준으로 교토의정서 발효를 앞두고 통계작성·보고, Mechanism, 기후변화협약 및 교토의정서 향후 방향 등을 논의하였다.

#### □ 제11차 당사국총회(캐나다 몬트리올, 2005)

2005년 2월 발표한 교토의정서 이행절차보고 방안을 담은 19개의 마라케시 결정문을 제1차 교토의정서 당사국회의에서 승인하였다. 2012년 이후 기후변화체제 협의회 구성(two track approach)에 합의하였다.

#### □ 제12차 당사국총회(케냐 나이로비, 2006)

제12차 당사국총회에서는 선진국들의 2차 공약기간(2013~2017년) 온실가스 감축량 설정을 위한 논의 일정에 합의하고, 개도국들의 의무감축 참여를 당사국총회를 통해 결정할 수 있도록 하였으며, 개도국의 온실가스 감축문제는 13차 총회에서 재논의하기로 하였다.

#### □ 제13차 당사국총회(인도네시아 발리, 2007)

2012년 이후 선진국 및 개도국의 의무부담에 대한 논의가 활발히 이루어졌으며, 특히 교토의정서상 의무감축에 상응한 노력을 하기 위해 모든 선진국이 협상에 성실히 임하기로 하고, 선진국 및 개발도상국 등 모든 국가들은 측정·기록·검증 가능한 방법으로 온실가스 감축을 수행토록 하는 발리로드맵을 채택하여 2009년 말을 목표로 협상 진행을 합의하였다.

#### □ 제14차 당사국총회(폴란드 포츠난, 2008)

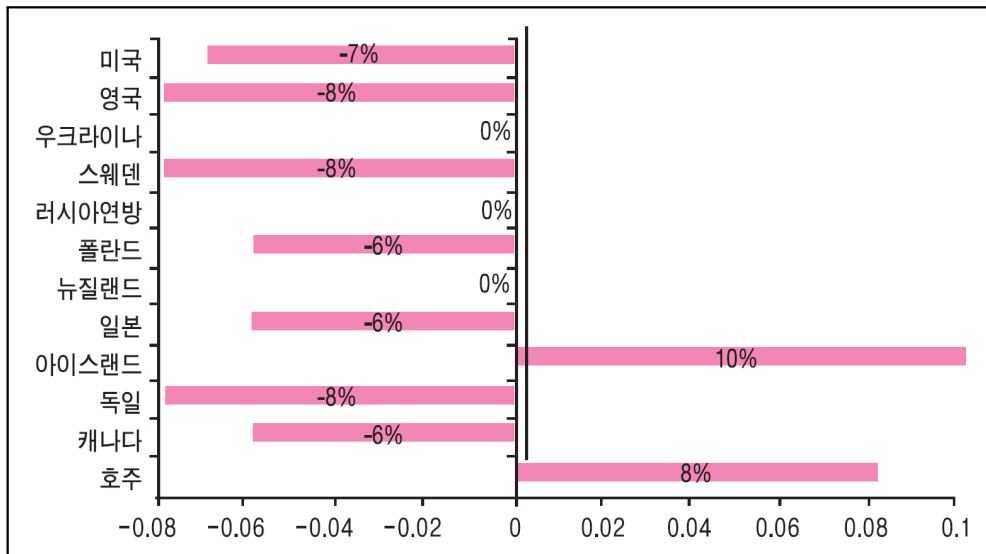
세계적인 금융위기와 경제악화의 영향으로 구체적인 성과를 거두지는 못하였다. 포스트 교토체제를 논의하는 실무회의를 2009년 3월에 개최하고, 6월에 열릴 2차회의에서 당사국총회 사무국이 포스트 교토체제의 원안을 각국에 제시하는 일정에 합의하였다.

### 3. 교토의정서(Kyoto Protocol)

기후변화협약에 의한 온실가스 감축은 구속력이 없음에 따라 온실가스의 실질적인 감축을 위하여 과거 산업혁명을 통해 온실가스 배출의 역사적 책임이 있는 선진국(38개국)을 대상으로 제1차 공약기간(2008~2012)동안 1990년도 배출량 대비 평균 5.2% 감축을 규정하는 교토의정서를 제3차 당사국총회(1997, 일본 교토)에서 채택하였다.

교토의정서는 몬트리올의정서에서 규제하는 오존층 파괴물질을 제외한  $CO_2$ (이산화탄소),  $CH_4$ (메탄),  $N_2O$ (아산화질소),  $HFCs$ (수소불화탄소),  $PFCs$ (과불화탄소),  $SF_6$ (육불화황)의 여섯 가지 온실가스를 규제 대상으로 정하였다.

온실가스 감축은 2008년에서 2012년까지 1990년 대비 미국 8%, 일본 6%, EU 8% 등 평균 5.2% 감축 목표를 부여하였다.



[그림 2-2] 국가별 온실가스 감축목표

교토의정서의 큰 특징은 감축 목표 달성을 위해 국제배출권거래(IET), 청정개발 체제(CDM), 공동이행 제도(JI)라는 세 가지 교토 메커니즘을 허용했다는 점이다. 허용 범위에 대해서는 별도로 규정하지 않았지만, 흡수원의 경우 1990년 이후의 토지 이용 변동에 대해서만 인정하는 것으로 합의가 이루어졌다.

#### 4. 발리 로드맵

발리도르맵은 우리나라와 같은 비부속서 1 국가의 포스트 교토체제에 대한 참여를 명시하고 있기 때문에 중요한 회의로 평가되고 있다. 교토의정서에서 정한 1차 공약 기간(2008~2012년) 이후의 온실가스 감축 목표 설정 등을 위해 제13차 기후변화협약 당사국총회/제3차 교토의정서 당사국회의(COP13/CMP3: 2007. 12. 인도네시아 발리)에서 채택되었다.

미국의 Post-2012 기후변화체제 참여를 확정하였으며, 중국, 인도, 브라질 등 개도국을 Post-2012 기후변화체제에 참여시키기 위한 협상의 틀을 마련하였다. 또한 개도국의 기후변화 대응 지원을 위한 수단을 마련하였다.

주요 내용을 보면, 첫째, 세계전체의 온실가스 배출량을 2050년까지 2000년 대비 50% 삭감한다고 명기하고 있다. 둘째, 선진국 전체는 2020년까지 1990년 대비 25~40% 삭감해야 한다고 명기하고 있다. 셋째, 2009년 말까지 포스트 교토체제에 대한 협상을 완료할 것을 명기하고 있다. 넷째, 개발도상국 지원에 대해서는 자금 메커니즘과 기술이전의 기본 틀에 대해 명기하고 있다.

따라서 2009년 덴마크 코펜하겐에서 개최되는 COP 15차 회의를 통해 포스트 교토체제의 협상을 완료하는 것으로 예정되어 있다. 한편 우리나라는 COP 15차 회의에서 우리나라의 중장기적인 온실가스 감축 목표를 발표할 예정이다.

## 제2절 기후변화 대응 동향

### 1. 주요 국가별 대응동향<sup>9)</sup>

#### 1) 미국

미국은 세계 최대의 에너지 소비국가로 전 세계 온실가스 배출량의 약 1/4을 배출하는 세계최대의 온실가스 배출국이다(2004년, 70억6천7백만톤  $CO_2$ , 우리나라의 12배). 미국의 교토의정서상 목표량은 1990년 대비 7% 삭감이나 2002년 실적으로 1990년 대비 13.1% 증가된 상황이며, 인구증가율 및 3%대의 실질 경제성장률을 감안하면 온실가스 배출량은 2012년에 1990년 대비 31.9%증가(교토의정서 목표대비 41.9%), 2025년에는 1990년 대비 60.5%(교토의정서 목표대비 72.6%) 증가할 전망이다.

2001년 미국 부시대통령은 과학적 근거의 불확실성, 미국경제에의 악영향, 개도국 불참 등을 이유로 교토의정서 탈퇴를 선언하면서 국제적 고립을 초래하였으나, 2002년 지속적인 경제성장을 전제로 자주적 노력, 기술개발 등을 통하여 2002~2012년 10년간 GDP당 온실가스 배출량을 18% 삭감한다는 Global Climate Change Initiative를 발표하였다. 즉 온실가스 감축규제는 거부하는 대신 기술개발을 통하여 온실가스를 자율적으로 줄이겠다는 입장을 견지하고 있다. 부시행정부에서는 배출량 규제 및 배출권 거래 프로그램 도입에 관한 2003년도 제출한 Climate Stewardship Act (메케인-리버만법)가 부결된 후 2007년 12월 상원 환경위를 통과하는 등 수동적인 입장을 견지하였으나, 새로운 오바마 당선자는 우선 온실가스를 2020년까지 1990년 수준으로, 2050년까지는 1990년 대비 80%를 감축하겠다는 공약을 내건 바 있어, 미국의 유엔기후변화협약(UNFCCC) 체제의 적극적인 참여를 예측해 볼 수 있다.

지구온난화 문제에 소극적인 연방정부와는 달리 주정부는 적극적인 기후변화대응 시책을 추진하고 있다. 온실가스 배출량 인벤토리 구축은 39개 주정부에서 추진하고 있으며, 28개 주정부는 각 주의 상황에 적절한 온실가스 저감 수단에 대한 경제적 기회요인을 파악하고 평가하여 실질적으로 온실가스를 저감하기 위한 실행수단을 마련하여 실행하고 있다. 또한 미국 내에서 가장 활발하게 진행되는 프로그램은 지역

9) 대전광역시(2009), 온실가스 배출량 산정조사 및 저감방안 연구, 내용 정리

행동계획프로그램(Regional Initiatives)이다. RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)는 8개 주정부에서 권역 내 발전소에 대한 CO2 배출 총량을 규제하고, 상호 거래하는 ‘CO2 Cap & Trade’ 시스템을 설계하고 있으며, 추후 CO2 외에 다른 온실가스도 포함시킬 계획을 가지고 있다. 뉴잉글랜드에서는 코네티컷 주, 로드아일랜드 주, 메사추세츠 주, 버몬트 주, 뉴햄프셔 주, 메인 주가 참여하는 NEG-ECP 포럼을 개최하여 향후 온실가스 저감에 대한 협동 프로그램을 개발하고 있다. 이외에 서부지역의 Western Governor’s Association, 서해안 지역의 West Coast Governor’s Global Warming Initiatives, 에너지 및 농업부문 행동계획을 위한 Powering the Plains 등 많은 주정부의 노력이 시행되고 있다.

## 2) 유럽연합(EU)

EU는 전통적으로 환경단체의 활동으로 친환경 정책을 중시해 온 지역으로 EU내 국가들의 환경정책은 선진화되어 있고, 온실가스저감효과를 가져올 수 있는 에너지 정책 및 환경정책을 일찍부터 추진하고 있다. EU에서는 기후변화대응 정책 및 방안은 각 회원국 수준과 유럽연합 수준에서 별도로 준비하며 유럽연합 수준에서 기후변화와 관련된 핵심 정책은 ECCP(European Climate Change Programme, 2000.03)에서 규정하고 있다.

EU의 기후변화 정책의 초석은 2005년 1월1일 부로 시행된 EU의 배출권거래제(EU’s Emissions Trading Scheme)이다. EU는 전체 이산화탄소 배출의 절반을 약 10,500개의 발전소와 에너지 다소비 공장에서 배출하고 있으며, 이들 발전소와 공장에 온실가스 배출한계를 규정하였다. 배출권 거래제를 통하여 온실가스 저감목표를 달성한 기업은 잉여 쿼터를 온실가스 배출 목표를 달성하지 못한 기업에 팔아 경제적 이득을 취할 수 있다. EU는 이 제도가 가장 경제적으로 온실가스 배출을 줄일 수 있는 수단으로 평가하고 있으며 이를 적극 시행 중이다.

유럽연합의 가정에서 소비되는 에너지의 70%는 난방을 위한 것이며, 14%는 온수를 위해 사용되고 있다. 따라서 이러한 에너지를 절약하기 위한 에너지 효율향상과 에너지 절약 시책을 동시에 추진하고 있다. 또한 신재생에너지의 확대, 자동차 연비 개선, 건물 에너지 효율 증대 등을 통하여 저탄소 사회를 구현하기 위한 시책을 시행 중이다.

유럽위원회는 2005년 교토의정서 목표를 달성하기 위한 기본전략인 “기후변화와의 전쟁 승리 (Winning the Battle Against Climate Change)” 라는 보고서를 발표하였으며, 지구기온상승을 산업혁명 이전 수준인 섭씨 2℃ 이하로 억제하기 위한 목표를 전체로 5가지 대책을 제시하였다.

① 참가국의 확대

- 중국, 인도를 포함한 온실가스 대량 배출국이 국제적 온실가스 배출 삭감 노력에 적극적으로 참가하는 것이 시급하고, 특히 미국의 참가가 불가결함을 강조

② 부문의 확대

- 온실가스 배출 저감을 위한 국제적인 행동의 적용 분야를 가스의 배출이 급증하고 있는 항공수송이나 해상수송으로 확대하고 임업도 포함할 것을 고려

③ 기술혁신의 촉진

- 저탄소 기술의 개발 보급 및 에너지, 운수, 건설 인프라 구축을 위한 장기 투자 결정

④ EU내의 유연성메커니즘 보급

- EU내 배출권 거래 제도와 같은 유연한 시장 경제적 메커니즘을 지속적으로 이용

⑤ EU 및 세계 차원의 적응 정책

- 기후변화의 영향을 쉽게 받을 수 있는 부문을 구분해 회복력 강화 대응책 마련에 노력

또한, EU에서는 2020년까지 1990년 기준 배출량 20% 감축하며, 신재생에너지 비율 20% 확대 및 에너지효율 개선 촉진하고 2050년까지 60~80%를 감축하겠다는 “Energy and climate package” 를 2008년 발표하였다.

영국에서는 교토의정서에 명기된 것과 같이 2012년까지 탄소배출량을 12.5% 줄일



계획이며, 2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 80% 감축하겠다는 목표를 2007년 설정 발표하였다.

### 3) 일본

일본은 세계 4위의 온실가스 배출국가로서 지구온난화문제의 해결에 있어서 국제 사회의 일원으로 온실가스 감축을 위한 적극적인 입장을 견지하고 있으며, 교토의정서상의 일본의 온실가스 감축목표인 1990년 대비 6%감축을 위하여 강도 높은 온실가스 감축노력을 시행하고 있다.

일본 내각은 “지구온난화대책추진본부”를 설립하고 1998년에는 지구온난화방지 대책법을 제정하였으며, 2005년 교토의정서 발효를 계기로 “교토의정서 목표 달성 계획”을 내각에서 의결하였다. 이 계획에서는 교토의정서상의 감축대상인 6종의 온실가스에 대한 배출 삭감을 위하여 각종의 대책을 명시하고 있으며, 부문별로 구체적인 목표와 실행방법을 제시하고 있다. 또한 2010년을 목표로 하는 지구온난화방지 대책에 관한 가이드라인을 개발하였으며 주요 내용은 신재생에너지의 사용 촉진 및 핵발전소 건설을 통한 에너지 믹스의 전환, 생산품과 가정, 자동차에 “Top Runners Approach”를 도입하여 가장 높은 효율 기준과 목표연도 설정, 에너지 절약을 위한 시민들의 생활스타일 지원 및 여러 국제적 협력 장치(CDM, JI, ET 등)를 활용하는 것이다.

일본은 2003년 현재 1990년 대비 -6% 감축목표기준을 9.1% 초과하고 있는 상황이며, 2010년 기준으로 할 때, 흡수원 대책으로 온실가스 흡수량을 제외하면 약 6.1~7.9%의 삭감이 필요한 상황이다. 2010년 목표달성을 위하여 에너지효율향상을 통하여 5.0%를 감축시키고, CO<sub>2</sub>의 온실가스 감축을 1.5~2.0% 감축시키고, 교토메커니즘을 활용하여 1.6%를 감축시킨다는 목표전략을 수립하여 추진 중이다.

또한 2008년 홋카이도에서 개최된 선진8개국(G8) 정상회의 때 2050년까지 온실가스 배출량은 50% 줄이겠다는 “후쿠다 비전”을 발표하였다.

## 2. 주요 국가별 온실가스 감축목표<sup>10)</sup>

국제사회는 교토의정서의 1차 온실가스 감축 공약기간이 만료되는 2012년 이후의 새로운 온실가스 감축체제 논의중에 있다. 금세기말 지구온도 상승을 2℃ 이내로 억제하고 2050년까지 대기중 이산화탄소 농도를 450ppm이하로 유지한다는 글로벌 장기목표(Shared vision)를 실현하기 위해 2020년 중기 감축목표를 국가별로 설정하여 발표하고 있다

선진국의 경우 영국은 1990년 대비 34%, 일본은 2005년 대비 15%, 미국도 2005년 대비 17% 감축이라는 목표를 제시하고 있다. 개도국의 경우 대만은 2025년에 2000년 수준 동결, 멕시코는 2012년 5천만톤 CO<sub>2</sub>를 감축할 것을 제시(2020년 목표는 금년 하반기중 발표예정)하고 있다. 또한, 중기감축목표와 연계하여 저탄소 녹색기술·산업을 육성하고 세계시장을 선점하려는 국가전략을 마련중에 있다.

주요 국가의 온실가스 감축목표와 관련된 내용을 정리하면 다음과 같다.

<표 3-3> 주요 국가별 온실가스 감축목표 관련 동향

구 분	국별 중기목표 및 발표형식	발표경위
일 본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년까지 2005년 대비 15% (1990년 대비 8%) 감축</li> <li>• 2009.6.10 아소총리 발표(언론회견)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008.11 준비계획 수립</li> <li>• 2008.12-2009.2월 6개 시나리오 마련</li> <li>• 2009.4-5 의견수렴 공청회 개최 및 여론수렴</li> </ul>
영 국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008.11 ‘기후변화법’ 발효 1990년 대비 최소 26% 감축</li> <li>• (2009.4, 재무부) 1990년 대비 34% 감축</li> <li>• (2009.7, 기후변화에너지부) 1990년 대비 36% 감축 (저탄소전환계획 의회 제출)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008.11 기후변화법 통해 중장기 목표 법제화 (2020년 26%, 2050년 80%)</li> <li>• 2008.12 상기 목표 검토위한 기후변화위원회 발족</li> <li>• 2009.4 3단계 탄소예산 수립</li> <li>• 2009.5 중기목표 상향 조정안(26→34%) 의회승인</li> <li>• 2009.7 에너지·기후변화부장관은 탄소예산 이행 ‘영국저탄소전환계획’ 수립, 의회 제출</li> </ul>
호 주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 2000년 대비 5-15% 감축 - 범세계 동참시 25% 감축</li> <li>• 추진중인 탄소오염감축정책 (CPRS)에 규정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008.7 Garnaut 보고서 초안 토대로 탄소오염 감축정책(CPRS) 초안 발표</li> <li>• 2008.9 기후변화정책 분석 보고서 (Garnaut 보고서) 채택</li> </ul>

10) 녹색성장위원회(2009), 국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표 설정 추진계획, 내용 재정리

<표 3-3> 계속

구 분	국별 중기목표 및 발표형식	발표경위
미 국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년까지 2005년 대비 17% (1990년 대비 4%) 감축</li> <li>• 2009.6 하원통과 Waxman-Markey 법안에 명시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2009.3 2020년 2005년 대비 20% 감축 법안 공개</li> <li>• 2009.5 하원 에너지상업위 민주당내 의견조율후 20 → 17%로 하향조정</li> <li>• 2009.6 오바마 대통령 동법안 지지선언 및 의회통과 촉구 언론회견</li> <li>• 2009.6 하원통과, 2009.7 상원검토중</li> </ul>
남아공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중기목표 제시전망 불명확, 장기계획 중심</li> <li>• 2050년까지 2003년 대비 이론상 가능목표(30-40%감축, required by science) 공표, 이의 달성위한 시나리오 검토중</li> <li>• 2007.10 민·관·산 합동 장기감축 잠재량팀이 보고서 통해 발표</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2006.3 장기감축잠재량팀 발족</li> <li>• 2007.10 이론상 가능목표 및 동 목표 달성위한 4개 옵션 보고서 발표</li> <li>• 2008.7 장기감축잠재량 진행상황 각료보고</li> </ul>
캐나다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년까지 2006년 대비 20% 감축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007.4 온실가스 및 대기오염 감축위한 실천계획 발표</li> <li>• 2007.5-6 지방·산업계·NGO와 협의</li> <li>• 2008.3 이행계획인 Turning the Corner Plan 발표</li> </ul>
E U	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 1990년 대비 20% 감축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 범세계 동참시 30% 감축</li> <li>- 국가별 감축량은 GDP를 고려, 각국이 결정하도록 권고</li> </ul> </li> <li>• 2008.12 20-20-20 기후변화종합법에 명시(2009.4 시행)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>*20-20-20 : 20년까지 온실가스 배출량 20% 감축 &amp; 재생에너지 사용비율 20% 확대</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008.1 유럽위원회가 기후변화대응 법안 제출</li> <li>• 2008.12 유럽의회와 이사회가 동 법안 채택</li> </ul>
멕시코	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012년 5천만톤 감축 계획</li> <li>• 2009.6.5 칼데론 대통령이 언론 회견 통해 발표</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2009. 6-7 2020년 BAU 대비 20% 및 2050년 BAU 대비 50% 감축 검토 중</li> <li>• 2009.8, 최종보고서 공표</li> </ul>

<표 3-3> 계속

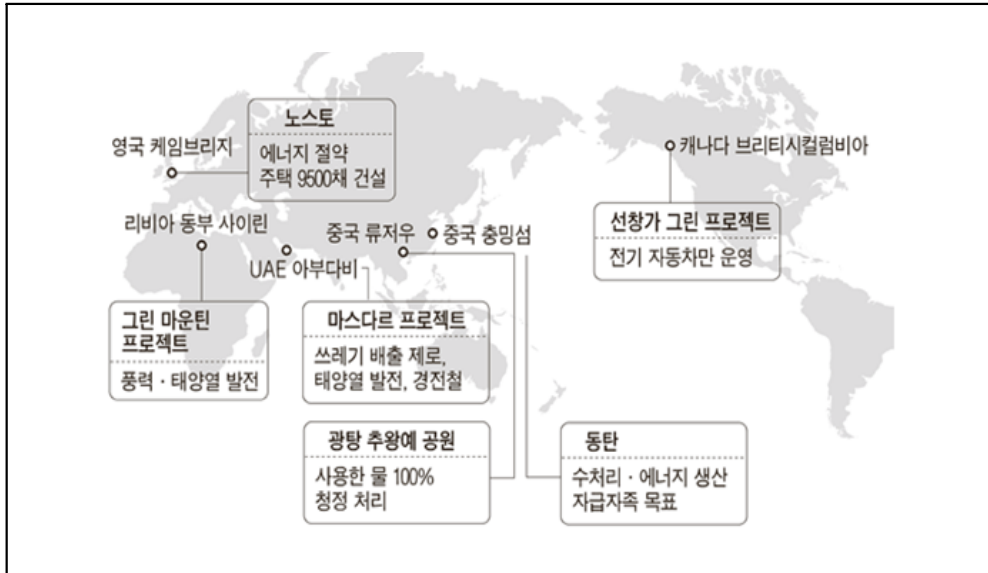
구 분	국별 중기목표 및 발표형식	발표경위
인 도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특정 수준의 감축의무 강제는 수용 불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2009.7 라무시 환경·산림 장관은 인도의 기후변화 대응 국가계획은 어떠한 국제적 간섭 대상이 될 수 없다는 확고한 입장 발표</li> </ul>
중 국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진국의 2020년까지 40% 감축 전제 없이는 중기감축목표 설정 불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2009.6 미국과 양국 각료회담후 의무감축 불가 방침 선언(외무성 대변인, 언론회견)</li> </ul>
러시아	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 1990년 대비 10-15% 감축</li> <li>• 2009.6 메브데프 대통령 발표 (언론회견)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 2007년 현재 구소련 에너지 집약산업 쇠퇴로 온실가스 배출이 1990년 대비 34% 줄어든 상태</li> </ul>
대 만	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2025년 2000년 수준복귀 (지속에너지정책강령, 2008.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007.7 향후 배출총량거래제 시행 대비 위한 자발적 온실가스 등록 소 설치</li> <li>• 2008.6, 감축목표 포함한 지속에너지정책강령 발표</li> <li>• 2008.9, 목표 달성을 위한 “에너지절약 및 저탄소행동방안” 발표</li> <li>• 2008.10, 온실가스 저감·관리국 설치</li> </ul>
한 국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각국이 국내 여건을 고려하여 자발적 목표 수립 입장 견지</li> <li>• 한국은 2009년중 중기감축목표 발표 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008.7 금년 중 발표계획선언 (대통령, G8확대정상회의)</li> <li>• 감축잠재량 분석 작업중</li> </ul>

### 3. 지자체 차원의 대응 동향

#### 1) 탄소제로 도시<sup>11)</sup>

탄소제로 도시는 이산화탄소의 순배출량이 0(Zero)인 도시를 의미한다. 탄소중립 도시로 불리기도 한다. 에너지 효율화, 친환경 교통체계 도입, 폐기물 재활용 등을 통해 탄소배출량을 최대한 줄이고, 나머지는 식목, 탄소배출권 구입 등을 통해 상쇄함으로써 도시의 탄소수지를 제로화하는 것이다. 선진국은 주로 도심 재개발, 개도국 및 중동지역은 신도시 개발에서 탄소제로 도시의 개념을 적용하고 있다. 탄소제로 도시의 확산은 기본적으로 기후변화 대응에 대응하기 위한 것이 주요 목적이며, 부가적으로 산업주권 강화, 대외 이미지 제고 등이 목적이 될 수 있다. 탄소제로 도시로의 개발은 장기적, 거시적으로 상당한 편익을 제공하는 것으로 연구되고 있다.

온실가스의 80% 이상이 도시에서 발생하며, 교통, 주택 등 도시 생활관련 부문이 전체 온실가스 배출의 40% 이상을 차지하므로 지구 온난화 방지를 위해서는 탄소제로 도시로의 전환이 중요한 과제라 할 수 있다.



[그림 2-3] 세계 주요 도시의 탄소제로 도시 프로젝트

11) 이안제(2009), 탄소제로 도시의 확산, 삼성경제연구소, 내용 재정리

□ UAE 마스다르(Masdar) 프로젝트

아부다비 인근에 2016년까지 총 220억 달러를 투입해 인구 5만명 규모의 신도시를 건설하는 초대형 프로젝트로 2008년 착공하였다. 빌딩 에너지 효율화, 재생에너지, 폐기물 재활용 및 에너지화, 친환경 교통 등을 통해 완전한 탄소제로 도시를 구현하며, 탄소, 쓰레기, 화석연료, 자동차가 없는 “4無 도시”를 추구하고 있다. 비록 사업 초기단계이나 이미 전 세계 탄소제로 도시 개발의 벤치마킹 대상으로 주목받고 있으며, 유수의 글로벌기업과 첨단기술이 유입중에 있다. 마스다르 프로젝트의 주요 내용은 다음과 같다.

<표 3-4> 마스다르(Masdar) 프로젝트 주요 내용

부 문	탄소배출 저감방안
건 물	에너지 효율적 설계 : 단열 강화, 자연채광 및 자연통풍 확대, LED 조명 설치, 바람길 및 그늘 확보 가능한 건물배치를 통한 열섬 방지
교 통	전동 PRT(Personal Rapid Transit) 시스템, 세그웨이, 태양광 자동차 경전철 등 청정 교통수단 이용, 도시간선도로폭 10m 불과
에너지	100% 재생에너지 사용 : 에너지원별 비중 태양광 52%, 태양열 26%, 진공집열기 14%, 폐기물에너지 7%, 풍력 1%
폐기물	폐기물 100% 재활용 : 폐기물 재순환 또는 에너지화, 물사용량 50% 절감 물재순환 80% 목표



{그림 2-4} 마스다르(Masdar) 프로젝트 조감도

## □ 동탄 프로젝트

2050년까지 상하이 인근 총면적(86km<sup>2</sup>)에 인구 50만 명의 신도시를 건설하는 장기 프로젝트로 전체부지의 40%는 도시로 개발하고, 나머지는 농업 및 에너지 생산지지로 활용하거나 습지상태를 유지하도록 개발할 예정이다. 2010년까지 1만명, 2020년까지 8만명, 2050년까지 50만명을 수용할 계획이다. 옥상 녹화, 바이오매스 등 다양한 환경·에너지 기술이 적용될 예정이며, 완공될 경우 일반도시 대비 에너지 사용 60%, 오·폐수 배출 88%, 폐기물 배출 83% 감소를 기대하고 있다.

<표 3-5> 동탄 프로젝트 주요 내용

부 문	탄소배출 저감방안
건 물	모든 건물은 8층 이하로만 건설 태양광 패널이 설치되어 소비에너지의 약 20%를 공급
교 통	자전거 및 친환경 대중교통 중심으로 교통체계 설계 탄소제로 자동차, 무공해 버스, 트램 등 친환경 교통수단만 허용
에너지	모든 에너지 수요를 바이오, 풍력, 태양광 등 재생에너지로 충당 쌀겨를 연료로 하는 열병합 발전소가 열, 냉방, 전기를 공급
폐기물	대부분의 도시 폐기물이 바이오 연료 등으로 재활용되며, 유기물 쓰레기는 에너지원 또는 비료로 활용



[그림 2-5] 동탄 프로젝트 조감도

## 2) 저탄소 녹색도시

저탄소 녹색도시란 기후변화에 가장 영향이 큰 탄소 환화를 위해 가능한 한 탄소의 배출을 저감시키고 발생한 탄소를 최대한 흡수하고자 계획한 도시로 탄소제로 도시의 개념과 유사하다. 본 고에서는 저탄소 녹색도시의 사례로 스웨덴의 함마르비 허스타드에 대해 살펴본다.

함마르비 허스타드(Harmmarby Sjöstad)는 스톡홀름시 외곽의 공업지역으로 급속한 산업화가 진행되었으나 제조업 쇠퇴와 설비 노후화로 산업기능을 상실하면서 도시 기능이 쇠퇴하였다. 항구의 선적작업 및 공장밀집지역에서 흘러나온 유독물질은 이 지역을 급속히 오염시켜 토양 및 대기 오염이 심각해져서 외면을 받게 되었다.

1990년 초에 스톡홀름시에서는 급증하는 주거수요를 충족하기 위해 함마르비 지역을 재개발하기로 결정하고, 시정부는 함마르비 호수 주변에 대한 계획을 수립하여 오염된 토양을 제거해 나가면서 지역에 입주하고 있던 기업들을 이전하였다. 함마르비 허스타드는 주변 환경과 생태계를 고려한 지속가능한 복합도시개발을 추진하고 있으며, 개발이 완료되는 2018년에는 인구 25,000명을 수용할 예정이다.

토지이용은 Inner City(내부도심) 특성을 감안하여 도로폭 18m, 블록 규모는 70×100m로 설정하였다. 주거지역은 중심도로축에 인접하여 격자형 그리드 형태로 계획하고, 중앙녹지대를 향한 열린 형태의 정형 배치를 통해 조망을 최대한 확보하였다. 삶의 질 향상을 위해 주요 어메니티 시설과의 접근성을 고려한 시설배치 및 교통 시설을 확충하였으며, 수변공간과 녹지가 풍부한 주거지역으로 개발하기 위해서 네 개의 물길을 대지 안 깊숙이 끌어와 수변공간을 최대한 많이 조성하여 규모가 큰 공원을 끌어안고 배치되는 주거동을 조성하였다.

또한 주변환경과 생태계를 고려한 도시를 조성하기 위해 에너지, 폐기물, 물순환 과정 전반에 대한 친수·자원순환 모델을 구축하여 도시개발에 적용하였다. 폐수 및 폐기물로부터 재생가능 에너지를 추출하고, 식물의 비료 역시 유기폐기물에서 생산하는 등 성공적인 자원순환시스템을 구축하였다. 태양열을 이용한 Heat Panels를 이용하여 개별 건축물에 연간 난방의 50%를 공급하였으며, 음식물쓰레기를 회수하여 비료화 하였고, 지하배관에 의한 쓰레기 회수시스템을 도입하였다.



대부분의 주거단지는 수공간 → 수변구조물 → 녹지공간 → 주거동으로 배치하여 자연친화적인 주거단지로 구성하였고, Tvarbanan이라는 경전철 시스템과 수로를 이용한 수상보트 등 녹색교통 인프라시설을 확충하였다. 잘 갖추어진 녹색교통 시스템으로 인해 대중교통 분담률은 80%에 육박하고 있으며, 15%는 신재생에너지 교통수단을 사용하고 있다.

그리고 쇠퇴한 부두지역을 쾌적한 도심으로 변화시키고자 지구 중심에 위치한 호수 주변의 주거단지 및 오픈스페이스 설계에 많은 노력을 기울이고 있으며, 호수에 인접한 지역에 대해서는 초지를 조성하고 넓은 오픈스페이스를 확보하며 조성된 녹지에는 많은 식용작물을 재배하고 목재 보행 데크를 설치하는 등 자연환경 보존과 쾌적함을 동시에 추구하고 있다.



[그림 2-6] 함마르비 허스타드 전경

## 제 4 장

---

### 교통수요관리 이론 및 사례

.....  
제1절 교통수요관리 이론

제2절 교통수요관리 사례  
.....



## 제4장 교통수요관리 이론 및 사례

### 제1절 교통수요관리 이론

#### 1. 교통수요관리 정의

교통수요는 고정되어 있는 것이 아니라 인구 증가, 자동차 보유대수의 증가, 경제 성장, 교통시설의 양적, 질적 수준 등 여러 가지 요인에 의해 변화하게 된다. 교통수요가 많아질 경우 경제적, 환경적으로 많은 악영향을 초래하게 되며, 이러한 문제를 감소시키기 위해 도입된 것이 교통수요관리정책이다. 교통수요관리(Transportation Demand Management ; TDM)란 운전자의 통행행태 변화를 유도하여 교통수요를 적절한 수준으로 조절하고자 하는 정책이라고 할 수 있다. 즉, 통행자의 행태변화를 유도하여 승용차의 이용을 감소시키고 대중교통을 비롯한 다인승 차량의 이용을 촉진시키는 방법으로 결국 차량당 이용승객수를 늘려 교통혼잡을 완화하는 방법이라 할 수 있다. 이러한 방법을 통해 궁극적으로는 교통혼잡 완화, 이용자 통행비용의 감소, 대기오염 감소, 연료소모량 감소 등 사회적 비용을 절감하려는 교통정책으로 정의 할 수 있다.

#### 2. 교통수요관리의 목적

교통수요관리는 자가용 승용차의 통행증가로 인한 교통혼잡, 환경오염물질 배출 등 악영향을 감소시키는 것이 목적이다. 과거에는 교통시설의 용량초과에 따른 시설 건설비용, 교통혼잡비용, 대기오염비용 감소와 같은 경제적 효율성 관점에서 접근하였지만, 최근에는 경제적인 측면뿐만 아니라 지구온난화 및 환경 문제와 관련하여 지속가능성 관점에서 접근이 이루어지고 있다.

초기의 교통수요관리는 주로 도심부나 업무밀집지역에 위치한 기업들의 자발적인 참여로 시행되어 효과가 적고 연속성을 확보하지 못하였다. 그러나 최근의 교통수요 관리는 대규모지역에 대한 강도 높은 정책을 펼쳐 통행행태의 변화뿐만 아니라 대기오염, 지구온난화와 같은 환경개선을 위한 수단으로서 활용되고 있다.

### 3. 교통수요관리의 유형

교통수요관리의 유형에는 연구자에 따라 협의적으로는 승용차의 이용수요를 억제하는 측면의 정책만 포함하는 경우도 있으며, 광의적으로 버스, 도시철도, 자전거 등 대체수단을 정비하고, 개선하는 정책까지 포함한다. 본 연구에서는 교통수요관리의 유형을 폭넓게 보아 차량운행 규제, 경제적 부담 부과, 대체수단 이용 지원의 3가지 유형으로 구분하였다.

#### 1) 차량운행 규제

차량운행 규제는 도시내 승용차 통행의 시·공간적 범위를 강제적으로 조절하여 승용차의 효용을 저하시킴으로 교통수요를 조절하고자 하는 방안이다. 경제적 부담 부과 및 대체수단 지원 방안에 비하여 직접적인 승용차 억제정책으로 시내버스 전용 차로제, 승용차 부제운행, 특정지역 차량통행제한, 주차시설 공급 제한 등이 이 유형에 포함된다.

#### 2) 경제적 부담 부과

경제적인 부담을 부과하는 수요관리방안은 승용차 운행비용의 증가를 유도하여 승용차 이용에 대한 효용을 낮춰 승용차를 이용하는 사람이 승용차 이용을 포기하거나 줄이도록 하는 방안이다. 혼잡통행료 징수, 주차요금 부과 및 인상, 자동차 관련 세금 부과 및 인상 정책 등이 이 유형에 포함된다.

#### 3) 대체수단 이용 지원

승용차를 대체할 수 있는 대체수단을 지원하고 육성하여 대체수단의 효용을 향상시키며, 상대적으로 승용차의 효용을 감소시키는 방안이다. 일반적으로 대체수단이 부실한 상태에서 규제중심의 방안을 시행할 경우 승용차이용을 감소시키지 못할 뿐만 아니라 이용자의 불편을 가중시킨다. 따라서 대중교통, 저탄소 교통수단, 녹색교통수단 등의 서비스를 개선하여 규제중심의 방안과 함께 시행할 필요가 있다.

## 제2절 교통수요관리 사례

### 1. 차량운행 규제

#### 1) 부제운행

승용차 부제운행은 강제적인 부제운행과 자율적인 부제운행으로 구분되며, 부제 시행 기간에 따라 10부제, 5부제, 2부제로 구분할 수 있다. 대체수단이 미비할 경우 승용차 이용자들의 불편을 가중시키고, 지역사회의 공감대를 얻지 못할 공산이 크기 때문에 대체수단의 지원 및 서비스 개선은 필수적이라 할 수 있다.

프랑스 파리는 대기오염이 한계기준치 이상일 경우에 한하여 자가용 승용차 2부제를 시행하고 있으며, 위반차량에 대해선 과태료를 부과하고 있다. 단, 2부제 시행 중에는 버스 및 지하철을 무료로 운행하여 승용차이용자의 불편과 부담을 해소하려 노력하고 있다.

칠레의 산티아고는 도시 대기오염 해소대책으로 92년부터 5부제를 실시하고 있으며, 위반차량에 대해서는 범칙금 7만원을 부과하고 있다. 그리고 비상사태 발생시 2부제 실시와 함께 버스도 50% 감축운행을 실시하고 있다. 단, 무연휘발유 차량은 녹색스티커를 부착하도록 하여 면제하고 있다.<sup>12)</sup>

서울시는 2003년 7월 승용차요일제를 시행하였다. 월~금요일 중 시민이 스스로 하루를 정해 해당 요일에는 차량을 운행하지 않는 시민실천운동이다. 대상차량은 10인승 이하 비영업용 승용·승합차로 한정하였다. 서울시는 승용차요일제 참여도를 높이기 위해 다양한 인센티브를 개발하여 제공하고 있지만 시민의 자율참여라는 특성상 참여와 준수정도가 아직은 미흡한 것으로 나타나고 있다.

이 밖에 로마는 문화재 보호차원에서 대기오염이 환경기준치를 초과할 경우 모든 자가용승용차의 도심 진입을 금지 시키고 있으며, 멕시코시티 및 아테네에서는 대기오염의 피해를 줄이기 위해 긴급조치령 발동으로 도심 차량진입 금지와 공장의 조업 단축을 시행하고 있다.

---

12) 고준호(2007), 승용차 이용 감축을 위한 서울시 교통수요관리 추진방안, 서울시정개발연구원

## 2) 주차상한제<sup>13)</sup>

주차상한제는 도심의 혼잡을 줄이기 위해 교통관련 시설의 지속적인 확충에는 한계가 있다는 인식하에 도심지역의 건축물부설주차장의 설치기준을 차등 적용하여 공급할 수 있는 주차시설규모의 상한선을 설정하는 제도이다.

서울시는 1997년부터 교통수요가 집중하는 도심 및 부도심지역의 주차수요를 억제하기 위하여 4대문 안을 포함한 도심 및 부도심지역 가운데 상업지역에 설치되는 주차장 시설물에 대하여 부설주차장의 설치를 제한하는 주차장 설치 상한제를 시행하고 있다. 주차장 설치제한지역의 지정기준을 공영주차장의 주차요금을 높게 책정하여 운영하고 있는 기존의 도심과 부도심의 1급지 상업지역을 위주로 하고 청계천 8가 및 강남구청 일대로 정하였으며, 설치에 대한 제한기준은 일반기준의 1/2로 하되 주택과 음식점은 제한대상에서 제외하였다. 주차장 설치가 제한되는 지역에서는 주차전용건축물 및 노외주차장의 부대시설 종류에서 판매시설, 전시시설, 관람집회시설은 설치하지 못하도록 하였으며, 제한지역과 비제한 지역에 걸쳐서 설치되는 시설물은 주차장 설치제한 지역의 부설주차장 제한기준을 적용하도록 하였다.

캐나다의 밴쿠버는 교통수요를 감축하기 위하여 주차장 공급량의 상한선을 설정한 주차상한제(Parking Maximums)를 운영하고 있으며, 일시주차(Temporary Parking) 차량의 주차시설을 제한하여 시내 주요 상업지역내 주차시설중 일시주차를 위한 시설을 30%까지 감축하였다.

독일 함부르크시는 도심지역에서의 부설주차장 설치 억제를 목적으로 특별지구를 지정하여 외곽지역보다 적은 규모의 주차시설을 설치하도록 하는 주차장 설치기준을 정하였다. 주차장 설치기준은 특별지구로 지정된 도심지역에 대해서 주차장 설치의 무를 크게 완화하고 있다는 것이 특징이다.

미국 샌프란시스코에서는 지역지구지침(Zoning Ordinance)에 의해 주차시설 면적이 총 바닥면적의 7%를 넘지 못하도록 제한하고 있으며, 기준이상의 주차시설에 대해서는 이용조건을 첨부하도록 하였다. 또한 주차전용시설을 설치하기 위해서는 여러 가지 조건을 수용해야 하며, 주차시설의 규제를 위해서 3가지 유형으로 구분하였다. 제1지

---

13) 서울특별시(2002), 질서외식 변화를 위한 새로운 대응 새서울 주차백서

구는 핵심 CBD지역으로 주차시설의 신규건설을 금지하였으며, 기존 주차시설의 이용 시간에 대해 시간제한을 하여 단기주차만 허용하도록 하였다. 제2지구는 단기주차를 위한 주차시설만을 허가하며, 제3지구는 CBD외곽지역으로 장기주차시설을 허가한다.

미국 포틀랜드는 CBD를 대상으로 공급할 수 있는 주차시설의 최대규모를 설정하였는데, 상근자에 의한 주차를 대상으로 하였다. 도심지역에 공급될 주차시설의 최대 규모를 40,055면으로 설정하였으며, 도심을 11개 블록으로 구분하고 각 블록별 주차 시설의 상한값을 다시 할당하였다. 또한 도시개발계획이 주차정책을 적절히 반영하고 있는지를 도시계획국으로 하여금 재검토하도록 규정하고 있으며, 도심지의 주차시설 기준에 대해서 최소설치기준의 폐지 및 최대설치기준을 설정하였는데 11면/1,000㎡를 상한선으로 규정하고 있다.

### 3) 시내버스 전용차로제

서울시는 하루 중에 교통수요가 집중되는 시간대인 07:00~10:00, 17:00~21:00에 가로변 버스전용차로제를 실시하고 있으며, 중앙버스전용차로의 경우는 전시간대에 걸쳐서 적용하고 있다. 가로변 버스전용차로제의 실시로 버스의 평균속도는 시행전 10.6km/h에서 시행후 21.6km/h로 약 11.0km/h 정도 향상되었으며, 전체 교통량 또한 30.5%정도 감소효과를 보였다.<sup>14)</sup>

더불어 2004년 대중교통체계개편과 함께 중앙버스전용차로제를 7개 도심 간선도로에 57.1km를 건설하였다. 그 결과, 도봉로의 버스운행속도는 9.0km/h에서 30.8km/h로 21.8%, 수색로는 7.5km/h에서 20.2km/h로 12.7%, 강남대로는 9.1km/h에서 17.4km/h로 8.3%의 증가율을 보여 높은 개선효과를 나타냈다.

콜롬비아의 보고타는 대중교통 및 자전거에 대해 통행우선권을 부여하고 승용차 제한을 교통체계 개선의 핵심사항으로 정하여 TRANSMILENIO(중앙전용차로를 이용한 첨단 버스 시스템)라는 고성능-저비용 급행 시스템을 도입하였다. 이 결과 이용자 측면에서 32%의 통행시간 감축 효과가 나타났다.<sup>15)</sup>

14) 최치국·이정대(2004), 부산시 교통수요관리 정책의 평가 및 효율적 추진방안, 부산발전연구원

15) 김원호(2007), 중앙버스전용차로 운영평가를 위한 지표개발, 서울시정개발연구원



이 밖에 미국의 피츠버그와 LA에서는 중앙버스전용차로의 도입으로 버스의 통행속도가 약 40km/h로 도입 전 보다 2배 이상 증가하였으며, 탑승객 또한 약 27~100% 증가한 것으로 나타났다. 대만과 일본도 버스의 통행속도가 5~6km/h 정도 증가한 것으로 나타났다.



[그림 4-1] 서울시 중앙버스전용차로 사례

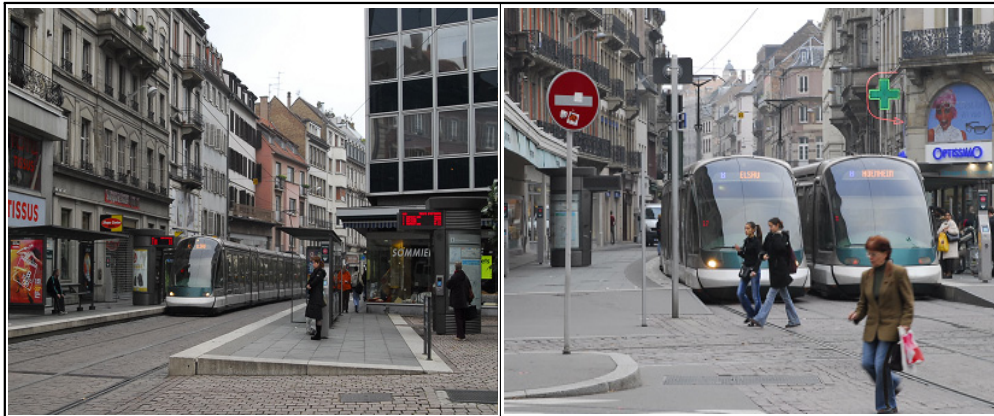
#### 4) 특정지역 차량통행 제한

대중교통 전용지구, 차 없는 거리 등이 대표적으로 대중교통 및 보행자의 편의 향상 뿐만 아니라 수요관리를 위해서 조성된다.

대중교통전용지구는 도심 상점가 도로에 일반차량의 통행을 제한하고, 대중교통수단만의 통행을 허용하여 보행자가 편안하게 쇼핑, 통행, 휴식할 수 있도록 조성한 공간으로 미국, 유럽, 캐나다 등 50여개 도시에 조성되어 운영되고 있다.

스트라스부르흐는 시 중심부를 관통하는 도로로 인해 만성적인 교통혼잡(하루 평균 통과교통 5만대)과 대기오염 문제가 발생함에 따라 교통시스템개편계획의 일환으로 대중교통전용지구를 조성하고 노면전차를 도입하였다. 통과교통량을 제한하는 것에

대한 대안으로 도심통과 우회고속도로를 완공(1992년)하였고, 노상주차장을 지하화(도심부의 광장지하 부분)하였으며, “유로 트램(Euro Tram)”이라는 이름의 노면전차를 개통(1994년)하였다. 대중교통전용지구의 조성으로 인해 도심교통량은 15% 감소하였고, 노면전차 이용은 1일 평균 약 20만명에 이르는 것으로 나타났다.



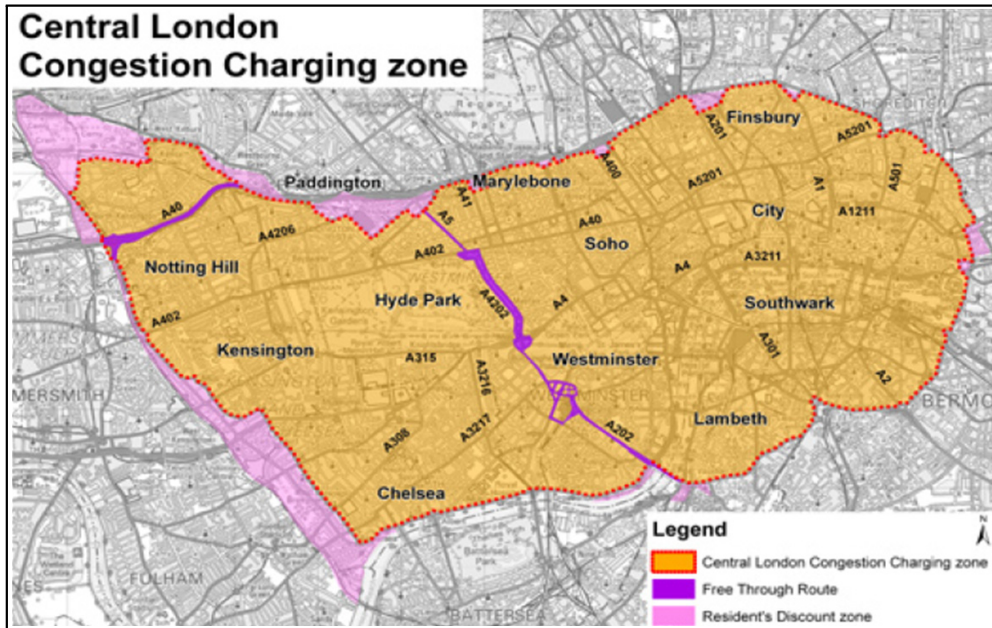
〔그림 4-2〕 스트라스부르흐 대중교통전용지구

## 2. 경제적 부담 부과

### 1) 혼잡통행료

영국의 런던은 2003년 2월 혼잡통행료 제도를 처음 도입하여 22km<sup>2</sup>의 면적에 해당하는 시내 중심부의 특정지역에 대하여 혼잡통행료를 징수하고 있다. 공휴일과 주말을 제외한 평일 07:00~18:00 시간대에 한해 혼잡지역 내 공공도로에 주차하는 차량이나 이를 이용하는 차량에 대해 8파운드의 일일 부과금을 징수하고 있으며, CO<sub>2</sub> 배출량이 226g/km 이상인 차량(밴드G)과 엔진사이즈가 3리터 이상인 차량에 대해서는 25파운드로 3배가량 인상하여 부과하고 있다. 제도 이행 결과 구역 내 교통체증 수준이 약 20%까지 감소하였으며, 런던 전체의 자전거 이용자수 83% 증가, 연간 혼잡구역 이내의 이산화탄소 배출량이 16% 감소하는 효과를 보이고 있다. 또한 해당구역을 이용하는 일일 차량 수도 7만5천대 가량 감소하고 차량 연료 소비도 4,000~5,000만 리터 절약되는 것으로 추정되고 있다.<sup>16)</sup>

16) 환경부·환경관리공단(2008), 해외 지방자치단체 기후변화 대응사례집



(그림 4-3) 런던 시내의 혼잡세 징수 구역

1986년 노르웨이의 베르겐에서는 자체적으로 신규도로 건설을 위한 재원 마련을 위해 혼잡통행료를 징수하였으며, 이후 오슬로와 트론드하임도 1990년부터 도심통행료를 징수하고 있다. 베르겐은 요금징수소와 정기통행권을 이용하고 있으며, 오슬로와 트론드하임은 전자식 징수시스템을 확대해 나가고 있다. 제도 시행 결과 베르겐은 6~7%, 오슬로는 6~10%, 트론드하임은 10% 정도의 도심진입 차량 감소효과를 보였다.

스웨덴 스톡홀름시는 2006년 7개월간의 성공적인 시범시행을 통해 2007년 8월부터 런던에 이어 유럽에서 두 번째로 혼잡통행료 제도를 도입하여 시행하고 있다. 특히 차량이 도심에 진입하는 18개 지점을 통과할 때 카메라가 차량 번호판을 인식해 통행요금을 부과하는 혼잡통행료 자동부과시스템을 도입하여 도심교통량을 억제하면서도 요금소가 일으키는 교통정체를 없앴다. 시범시행의 실시로 연간 2만 5천톤에 해당하는 CO<sub>2</sub>배출이 감소되었으며, 도심 혼잡도도 14%까지 줄어들어 스웨덴 전체로 보면 2~3%가 줄었다고 추정된다. 또한 모든 도심지 도로의 출퇴근 시간대 혼잡도도 평균 22%까지 감소하고 혼잡권역을 이용하는 이동시간도 30~50%까지 감소하였다.<sup>17)</sup>

17) 환경부·환경관리공단(2008), 해외 지방자치단체 기후변화 대응사례집





[그림 4-4] 스톡홀름시의 혼잡통행료 자동부과시스템

싱가포르는 1975년 6월부터 도심으로 진입하는 차량에 대해 혼잡통행료를 부과하는 지역면허제(ALS: Area Licensing Scheme)를 실시하였다. 전자식 혼잡통행료 징수방식(ERP: Electronic Road Pricing)을 도입하였으며, 매일 통행속도를 조사하여 3개월 간격으로 통행료를 조정하고 있다. 싱가포르 육상교통청에 따르면 ERP 실시 이후 첨두시 교통량은 약 25,000대 정도 감소하고, 평균통행속도는 약 20% 정도 증가한 것으로 나타났다.

## 2) 주차요금 부과

미국의 뉴욕시는 주차상한제와 더불어 주차요금정책을 엄격하게 운영하여 주차수요를 감소시키고 있다. 뉴욕 맨하튼에는 무료주차권을 제공하는 상점이 없으며 민영 주차빌딩은 값비싼 주차요금으로 주차수요를 감소시키고 있다. 더불어 전용차로 도입, 대중교통이용자 세금 감면 및 맨하튼 도심 진입료 부과와 같은 정책도 병행하여 도심 혼잡 감소에 상당한 효과를 보이고 있다.

캘리포니아는 하루 3\$의 직장주차료와 관공서 및 일반주차장의 경우 시간당 0.6\$의 주차요금을 징수하고 있다. 이 제도는 혼잡통행료, 배출가스 배출에 대한 세금 부과, 대중교통 서비스 규제 완화를 병행한 결과 차량운행거리(VKT)는 12%, 오염물질은 20% 가량 감소된 것으로 추정되었다.<sup>18)</sup>

산타모니카는 주차보조금 지급의 현금화(Parking Cash Out)제도를 1991년 시 조례로 제정하여 의무시행하고 있다. 주차보조금 지급의 현금화란 고용주가 종업원에게 주차

18) 최치국·이정대(2004), 부산시 교통수요관리 정책의 평가 및 효율적 추진방안, 부산발전연구원

시설을 제공하는 대신 주차요금에 상응하는 현금이나 대중교통이용권을 지급하는 옵션을 제공함으로써 자가용 이용 포기를 유도하는 경제적인 인센티브 제공전략이다. 캘리포니아에서 이 제도를 실시하는 8개 회사를 대상으로 1997년 조사한 결과에 따르면 나홀로 승용차 13% 감소, 카풀 9% 증가, 도보 3% 증가 등 주차보조금 지급의 현금화가 교통량을 줄이는데 효과적인 수단임을 보여주고 있다.

영국의 노팅검시는 Workplace Parking Levy(WPL)라는 제도 아래 출퇴근자용 차량을 위하여 제공되고 있는 주차장에 대해서 그 규모에 비례하는 일정액의 세금을 부과하는 정책을 2010년에 도입할 예정이다. 이 주차장세는 출퇴근용 및 업무용 차량을 위한 주차공간만이 대상이며, 방문고객용 주차장은 면제대상이다. 또한 주차공간이 10대 이하인 건물에 대해서도 면제 혜택을 제공하고 있다. 시 당국은 이 제도를 통해 향후 15년간 6.5~8.5%의 교통량 감축효과가 있을 것으로 전망하고 있다.<sup>19)</sup>

이 밖에 샌프란시스코, 워싱턴 D.C, 피츠버그 등에서는 지방정부의 재원 확충방안의 하나로 주차세를 징수하고 있다.

### 3. 대체수단 이용 지원

#### 1) 자전거 이용 지원

프랑스 파리는 2020년까지 차량 운행량을 40% 감소하는 것을 목표로 2007년 7월 부터 무인자전거 대여시스템 벨로브(Velib)를 운영하고 있다. 2007년 12월 현재 자전거 대여소는 서로 300미터 이내에 위치해 있으며 1,451개 대여소에 총 20,600대의 자전거를 비치하고 있다. 자전거는 24시간 대여가 가능하고, 일주일 내내 서비스가 제공되며 1일 1유로, 1주일 5유로, 1년 29유로의 대여료를 징수하고 있다. 2007년 9월 중순 현재 벨로브이용 자전거 사용자 10만명, 이용거리 약 30만km에 달한다. 자동차를 자전거로 대체한다고 가정했을 때, 벨로브는 연간 32,330톤의  $CO_2$ 를 줄이는 잠재력을 가졌다고 볼 수 있다<sup>20)</sup>.

---

19) 고준호(2007), 승용차 이용 감축을 위한 서울시 교통수요관리 추진방안, 서울시정개발연구원

20) 환경부·환경관리공단(2008), 해외 지방자치단체 기후변화 대응사례집.



[그림 4-5] 파리 공용자전거 벨로브

스페인의 바르셀로나는 바이싱이라는 자전거 운영계획을 통해 9만여 건의 보고서를 발간하고 200만명 이상의 사람들이 바이싱을 이용하고 있다. 운영기간 6개월 동안 960톤의  $CO_2$  배출을 저감하는 효과를 보였다. 바르셀로나는 주요지역을 중심으로 400여개의 정류장과 6,000대의 자전거가 운영되고 있으며, 1년 유효 카드를 발급받아서 이용이 가능하다. 이 사업은 2008년까지 스페인 내 모든 도시로 확장될 예정이다<sup>21)</sup>.



[그림 4-6] 바르셀로나 바이싱

21) 환경부·환경관리공단(2008), 해외 지방자치단체 기후변화 대응사례집.

네덜란드 암스테르담은 중앙역 인근에 약 10만대가 보관되어 있는 총 4층짜리 대규모 자전거 주차장을 건설하여 운영하고 있다. 이 밖에도 많은 국가들이 지하철역 주변 공간 또는 역 건물 안에 자전거를 주차할 수 있도록 배려하고 있다. 또한 지하철역에 임대자전거를 배치하여 자전거를 대여함으로써 많은 사람들이 자전거를 이용하여 출퇴근 및 업무출장 등에 활용할 수 있도록 배려하고 있다.

베를린시는 2006년 2월에 새로운 자전거 지도를 제작하여 발표하였다. 그 내용을 보면 자전거의 통행이 가능한 총연장 1만 2,000km의 도로를 평가하여 자전거 운전자가 목적지에 도착하는데 가장 안전하고 편안한 도로와 대중교통 연계방법 등의 자전거 이용에 유용한 각종 상세정보를 제공하고 있다. 이 제도와 함께 2005년 하반기부터 베를린 시내의 주요 도로망 16개 구역에서의 자동차 주행속도를 시속 30km 이하로 낮추도록 표지판(Tempo-30 속도규정 표지판)을 설치하여 운영하고 있다. 운행속도의 감속으로 소음, 미세먼지, 산화질소량, 교통사고 건수가 대폭 감소한 것으로 나타났다.

프랑스 낭트(Nantes)는 기존 4차선(2×2) 도로를 2차선(1×1)으로 조성하고 양쪽끝을 자전거 도로, 중앙은 안전을 위한 공간으로 활용하여 보행환경을 크게 개선하는 사업을 진행하였다. 상대적으로 좁아진 시야에 의해 승용차의 속도는 크게 낮아진 반면 자전거 이용 및 보행의 안전성은 크게 높아진 사례로 볼 수 있다.

프랑스 렌느(Rennes)는 일방통행로에 자전거 이동이 가능하도록 전용도로를 확보하거나 차량과 함께 이용할 수 있도록 도로에 표지하여 자전거 이용자의 이동성을 확보하고 있다. 렌느는 도심 한복판의 전통적 상가가 있지만 도로의 폭이 좁기 때문에 대부분 일방통행 방식을 선택하고 있어 승용차의 이동성은 상대적으로 제약을 받는다. 하지만 자전거 이용자는 역방향으로도 이동할 수 있으므로 시내에서 자전거를 이용하는 것이 훨씬 유리하도록 배려하고 있다.

스페인 마드리드(Madrid)는 60.7km의 녹색자전거 네트워크(Green Cycling Loop)를 조성하여 자전거 및 보행자가 도시외곽부터 공원들을 연결하는 사업을 진행하였다. 또한 도시를 연결하는 녹색통로(Green link)를 정비하였는데 대부분 기존 자전거 도로였거나 주거지를 통과하는 도로들을 우선적으로 정비하였다. 또한 2-3km 구간마다 자전거 및 보행자 쉼터를 조성하고 전체 네트워크 정보를 알려주는 표지판을 설치하였다.

## 2) 시내버스 이용지원

인구 170만명의 브라질의 꾸리찌바시는 급증하는 인구와 자동차수요에 대비하고 대중교통의 활성화를 위하여 1970년 LRT(Light Rail Transit)를 도입하려 하였다. 하지만 꾸리찌바의 재정여건으로 엄청난 건설비를 부담할 수 없었으며 이에 대한 대안으로 BRT 도입을 검토하기에 이르렀다.










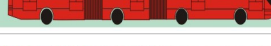
꾸리찌바시는 교통망체계가 환상방사형으로 이루어져 있으며, 5개축을 따라 56개 구간의 BRT를 위한 버스전용차선이 운영되고 있다. 노선형태는 간선과 지선체계 등 버스의 운행속도에 따라 노선성격을 분리하여 운행하고 있으며 버스 또한 굴절버스, 간선버스, 지선버스, 순환버스, 급행버스, 완행버스 등 노선성격에 따라 다양한 버스가 운행되고 있다. 이 버스들은 10개의 민간회사에서 운영되고 있으며, 꾸리찌바 대중교통 공사(URBS)가 이를 관리하고 있다.

노선의 종류는 다음과 같이 7개 노선(1,848대)으로 Express는 꾸리찌바 시내버스의 핵심으로 6개 노선에 165대의 굴절버스가 운행되고 있으며, 통합터미널과 도심지역을 연결하는 역할을 하고 튜브형 정류장에서만 정차한다. Direct Line은 광역직결노선으로 평균 정류장 거리가 3km이며, 18개 노선에 385대(고급형 버스)가 운행되고 있다. Inter District Line은 도심을 제외한 시지역과 터미널을 운행하며, 6개 노선에 125대(고급형 버스 또는 굴절버스)가 운행한다. Feeder line은 통합터미널에서 주거지역을 운행하며, 212개 노선에 745대(고급형 버스 또는 굴절버스)가 운행한다. Trunk Line은 통합터미널에서 도심지역을 운행하며, 19개 노선에 139대(고급형 버스 또는 굴절버스)가 운행한다. Conventional Line은 시지역과 도심지역을 연결하며, 89개 노선에 280대(표준형 버스 또는 굴절버스)가 운행한다. Downtown Circle Line은 도심지역을 순환하며, 1개 노선에 30대(30인승)가 운행하고 있다.

또한 꾸리찌바시는 351개의 원통형 버스정류장을 만들어 운영하고 있다. 요금체계는 승차하기 전에 요금을 지불하는 방식이어서 승차시간을 줄일 수 있고, 공회전이 줄어들어 대기오염을 방지하는 효과도 보고 있다.

그 밖에도 통합터미널, 버스우선신호 등 다양한 정책을 추진하고 있으며, 꾸리찌바시의 버스는 1일 약 1,810천인(환승포함)의 승객을 수송하고 있다.



Fleet Composition	Lines Composition	Capacity	Operating Fleet	Lines
	Downtown Circle Line	30	09	01
	Conventional Line	40/70	280	89
	Conventional / Trunk Line	80	115	19
	Trunk Line	160	24	
	Feeder line	80/70	670	212
	Feeder Line	160	75	
	Inter District Line	110	35	06
	Inter District Line	160	90	
	Direct Line	110	385	18
	Express	270	165	06



(그림 4-7) 꾸리찌바 시내버스 노선 및 차량의 유형

## 제 5 장

---

### 대전시 온실가스 배출량 및 전망

.....  
제1절 국 가 온실가스 배출현황

제2절 대전시 온실가스 배출현황

제3절 대전시 온실가스 배출전망  
.....



## 제5장 대전시 온실가스 배출량 및 전망

### 제1절 국가 온실가스 배출현황

우리나라 2005년 온실가스 배출량은 591백만톤  $CO_2$ 로 OECD 국가중 7위 수준이며, IEA 기준으로 에너지 연소에 의한 온실가스 배출은 538백만톤  $CO_2$ 로 137개국 중 16위 수준이다. 온실가스 배출증가율은 지난 5년간(2000~2005년) OECD 국가(멕시코 제외) 가운데 4위 수준으로 1990년 국가 온실가스 총배출량 297.5백만톤  $CO_2$  대비 98.7% 증가하였으나, 2000년 대비해서는 12.1% 증가하여 증가율이 둔화된 것으로 나타났다.

<표 5-1> 온실가스 배출 OECD 국가와의 비교

배출량 관련지표	우리나라	순 위	비 고
배출량	5.9 억톤 $CO_2$	7위	1위 미국(72.6), 2위 일본(13.6)
증가율(2000~2005)	12.1%	4위	1위 룩셈부르크(33.3), 2위 오스트리아(15.0), 3위 스페인(14.6)
1인당 배출량	12.24 톤 $CO_2$ /인	13위	1위 룩셈부르크(27.9)

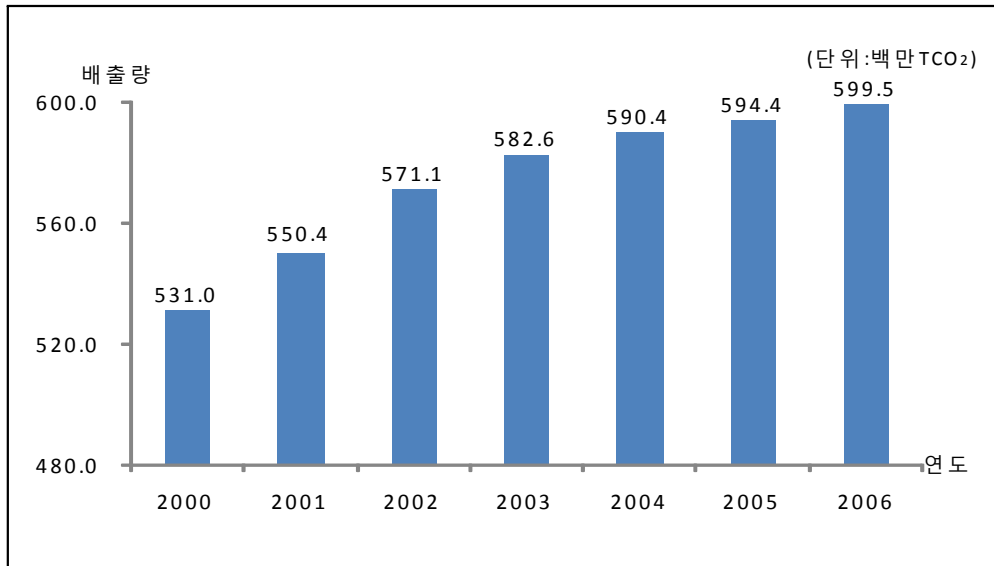
자료 : 환경부, 지방자치단체 기후변화대응 업무안내서, 2008

<표 5-2> 국가 온실가스 배출량 추이(2000~2006)

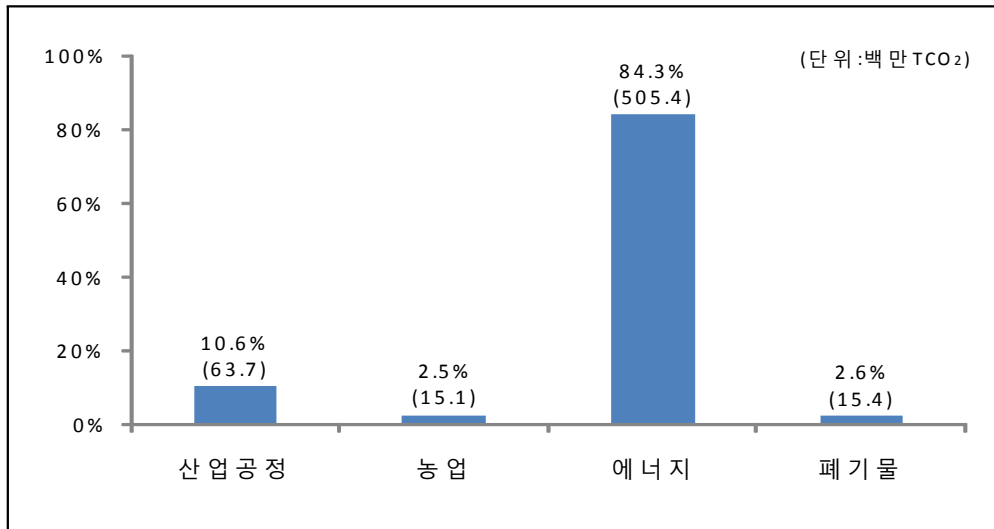
연 도		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
총배출량(백만톤 $CO_2$ )		531.0	550.4	571.1	582.6	590.4	594.4	599.5
에 너 지 부 문	합 계	438.8	452.9	473.0	481.3	489.0	498.5	505.4
	소 계	434.1	448.3	468.2	476.3	483.3	492.6	499.2
	에너지산업	125.9	138.0	146.8	151.2	165.3	171.1	179.6
	제조업 및 건설업	141.8	142.2	148.3	150.7	148.5	148.2	149.9
	수 송	87.1	89.6	94.9	97.9	97.1	98.1	99.8
	광농림어업, 가정·상업, 공공	79.3	78.5	78.2	76.5	72.5	75.2	69.8
	탈루성 배출	4.4	4.6	4.8	5.0	5.7	5.9	6.2
산업공정	58.3	63.6	64.5	68.2	68.5	64.8	63.7	
농 업	17.0	16.3	16.2	16.0	16.4	16.1	15.1	
폐기물	17.2	17.6	17.4	17.1	16.5	14.9	15.4	

자료 : 에너지경제연구원 내부 연구용 자료

온실가스 배출량의 증가율은 [그림 5-1] 과 같이 2004년까지 뚜렷하고 2005년 이후 증가율이 둔화되는 것으로 나타나고 있으며, 에너지 연소에 의한 온실가스 배출량은 [그림 5-2] 와 같이 전체부문 중 약 84%를 차지하고 있다.

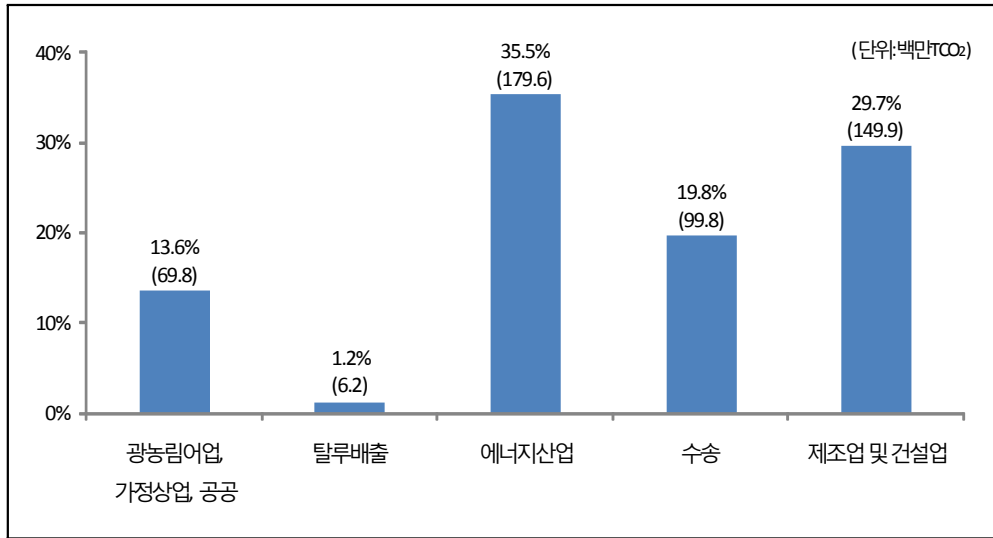


[그림 5-1] 연도별 국가 온실가스 배출량



[그림 5-2] 부문별 국가 온실가스 배출량 및 비중(2006년)

에너지부문 중에서 연료연소에 따른 부문별 온실가스 배출량은 [그림 5-3] 과 같이 에너지산업이 35.5%로 가장 많은 비중을 차지하며, 수송은 19.8%의 점유율을 보이고 있는 것으로 나타났다.



[그림 5-3] 에너지부문별 국가 온실가스 배출량 및 비중(2006년)

## 제2절 대전시 온실가스 배출현황

### 1. 대전시 온실가스 배출량

대전시 연도별 부문별 온실가스 배출량은 <표 5-3>과 같다. 대전시의 온실가스 총 배출량은 2000년 8,159,674톤  $CO_2$ 에서 2007년 9,355,205톤  $CO_2$ 로 증가하여, 8년간 1,195,531톤  $CO_2$ 의 온실가스 배출량이 증가하여 매년 약 150,000톤  $CO_2$ 의 온실가스 배출량이 증가한 것으로 나타났다.

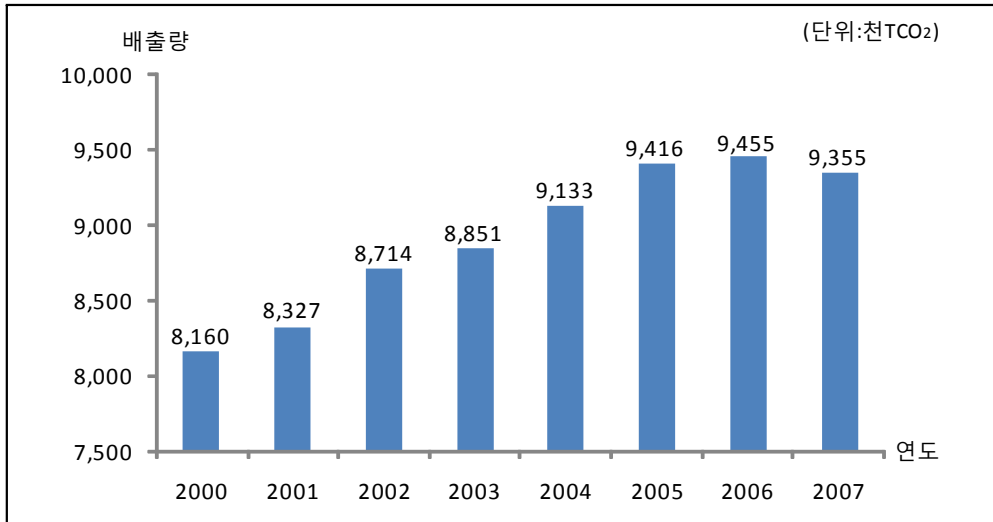
에너지 부문의 산업 부문, 환경 부문의 매립 부문, 농축산업 부문의 경우는 온실가스 배출량이 감소한 것으로 나타났으며, 수송 부문과 가정 및 상업 부문의 온실가스 증가량이 큰 것으로 나타났다.

<표 5-3> 대전시 연도별 온실가스 배출량 추이(단위:천톤  $CO_2$ )

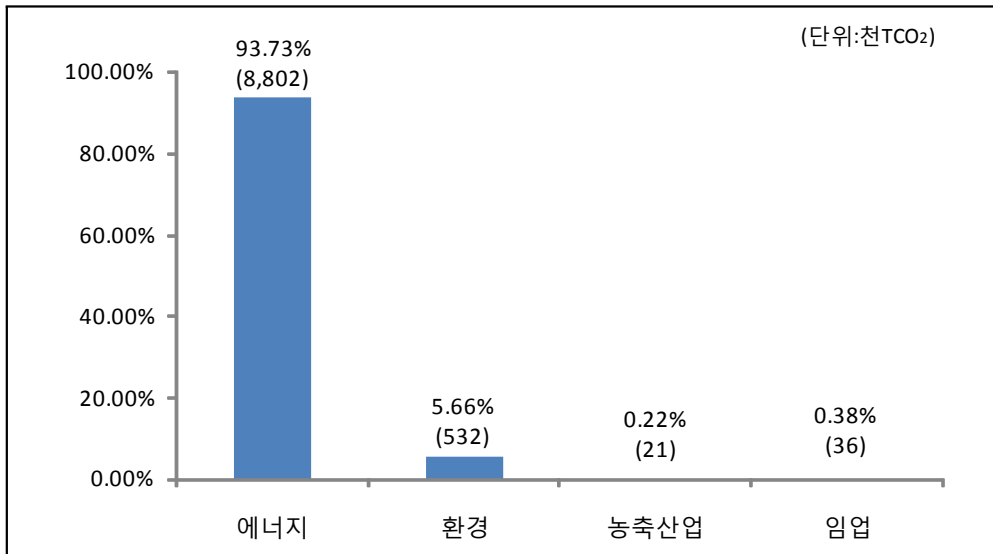
구 분		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
에너지	소 계	7,619	7,798	8,271	8,357	8,644	8,778	8,898	8,802	
	산 업	1,847	1,694	1,778	1,634	1,695	1,526	1,280	1,300	
	수 송	1,975	2,412	2,657	2,758	2,962	2,915	2,937	2,773	
	가정 및 상업	가 정	1,712	1,794	1,886	1,910	1,892	1,900	1,929	1,894
		상 업	1,839	1,546	6,652	1,731	1,757	2,045	2,312	2,453
	공 공	246	352	298	325	337	392	440	382	
환 경		510	501	406	469	466	614	534	532	
농축산업		31	28	27	25	23	24	23	21	
임 업		34	54	42	52	50	38	27	36	
총배출량		8,160	8,327	8,714	8,851	9,133	9,416	9,455	9,355	
순배출량		8,125	8,273	8,672	8,799	9,083	9,377	9,428	9,320	
1인당 배출량		5.89	5.93	6.14	6.18	6.33	6.47	6.45	6.34	

자료 : 대전광역시(2009), 기후변화대응 종합계획, 중간보고서

대전시 온실가스 총배출량의 연도별 추이는 [그림 5-4] 와 같이 2000년부터 2006년까지는 증가추세를 나타내다가 2006년부터는 다소 감소하는 것으로 나타났다. 부문별 온실가스 배출량은 [그림 5-5] 와 같이 에너지 부문의 온실가스 배출량이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다.



[그림 5-4] 대전시 연도별 온실가스 배출량

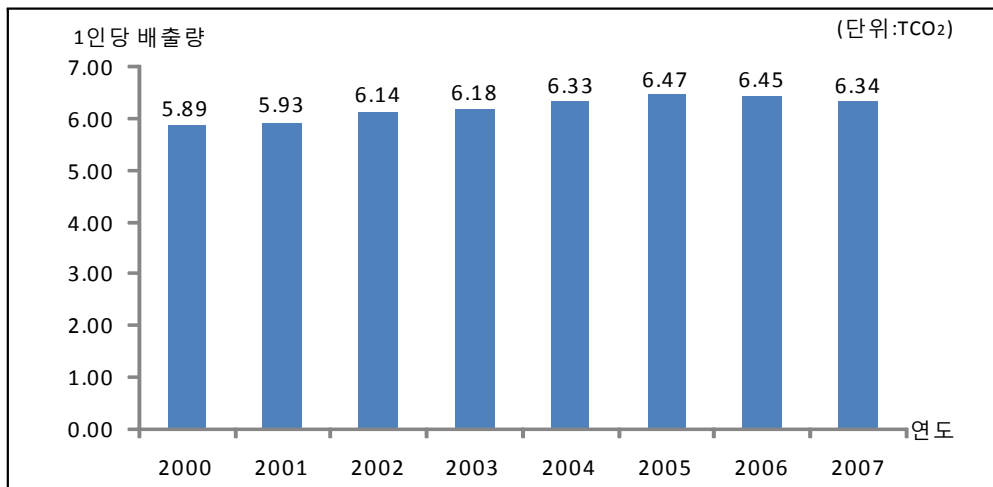


[그림 5-5] 대전시 부문별 온실가스 배출량



대전시 1인당 온실가스 배출량 추이를 보면 [그림5-6] 과 같이 2000년 5.89톤  $CO_2$  에서 2007년 6.34톤  $CO_2$  로 증가하였다. 1인당 온실가스 배출량이 증가한 것은 온실가스 배출량의 증가량이 대전광역시 인구 증가량보다 크기 때문이다.

대전시 1인당 온실가스 배출량은 평균 6.22톤  $CO_2$  (5.89~6.47)로 산정되었으며, 국내 16개 광역지방자치단체 중에서 14번째로 낮은 수준으로, 이는 인구에 비해 온실가스 배출량이 적은 것으로 판단할 수 있다.



[그림 5-6] 연도별 1인당 온실가스 배출량

## 2. 에너지 부문 온실가스 배출량

에너지 부문 중 산업부문의 온실가스 배출량은 2000년 1,884,465톤  $CO_2$  에서 2007년 1,561,569톤  $CO_2$  로 감소하여 매년 40,363톤  $CO_2$  씩 감소하는 추세를 보이고 있다.

수송부문의 경우 2000년 1,974,557톤  $CO_2$  에서 2005년 2,915,191톤  $CO_2$  로 증가하여, 매년 156,772톤  $CO_2$  씩 증가하다가 2007년에는 2,773,050톤  $CO_2$  으로 감소하여, 2005년부터 2007년까지 매년 47,380톤  $CO_2$  씩 감소하는 추세를 보이고 있다.

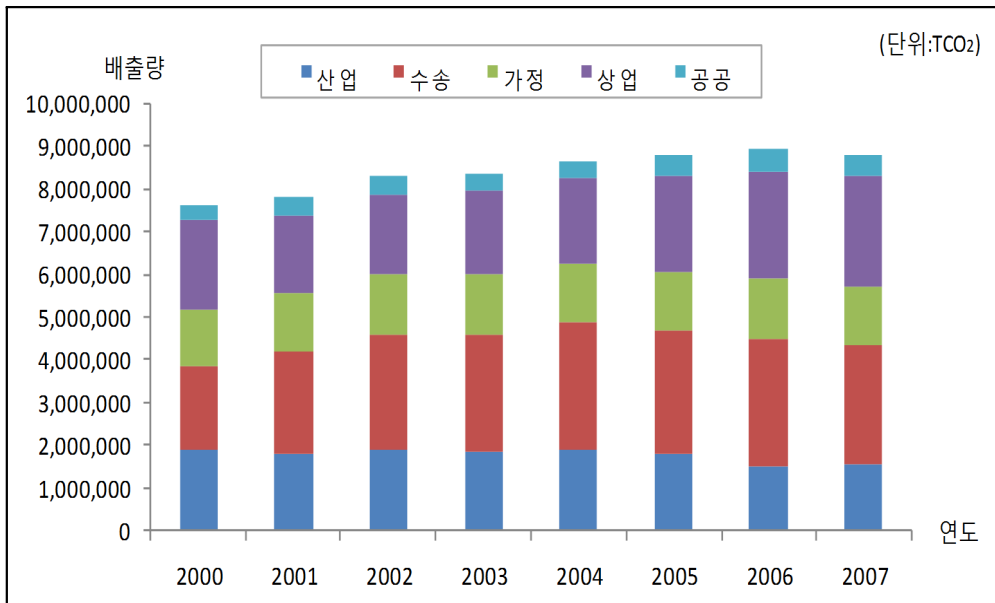
가정부문은 2000년 1,316,356톤  $CO_2$  에서 2007년 1,389,184톤  $CO_2$  로 매년 9,103톤  $CO_2$  씩, 상업부문은 2000년 2,112,767톤  $CO_2$  에서 2007년 2,580,319톤  $CO_2$  으로 매년 58,444톤  $CO_2$  씩 증가하는 추세를 보이고 있다.

공공부문은 2000년 330,969톤  $CO_2$ 에서 2007년 498,092톤  $CO_2$ 로 매년 20,890톤  $CO_2$ 씩 증가하는 추세를 보이고 있다.

<표 5-4> 에너지 부문 연도별 온실가스 배출량(단위:톤  $CO_2$ )

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
산업	1,884,465	1,793,640	1,918,658	1,830,504	1,905,674	1,782,981	1,531,841	1,561,569
수송	1,974,557	2,411,680	2,656,699	2,758,111	2,961,516	2,915,191	2,937,189	2,773,050
가정	1,316,356	1,361,461	1,425,549	1,429,724	1,391,885	1,368,786	1,412,489	1,389,184
상업	2,112,767	1,781,039	1,874,666	1,925,005	1,962,056	2,248,637	2,516,526	2,580,319
공공	330,969	450,383	395,602	413,849	422,691	462,137	499,823	498,092
소계	7,619,114	7,798,203	8,271,173	8,357,192	8,643,821	8,777,732	8,897,868	8,802,213

자료 : 대전광역시(2009), 기후변화대응 종합계획, 중간보고서



[그림 5-7] 에너지 부문 연도별 온실가스 배출량

### 3. 수송부문 온실가스 배출량

에너지부문 중 수송부문의 세부 차종별, 연도별 온실가스 배출추이는 <표 5-5> 및 [그림 5-8] 과 같다.

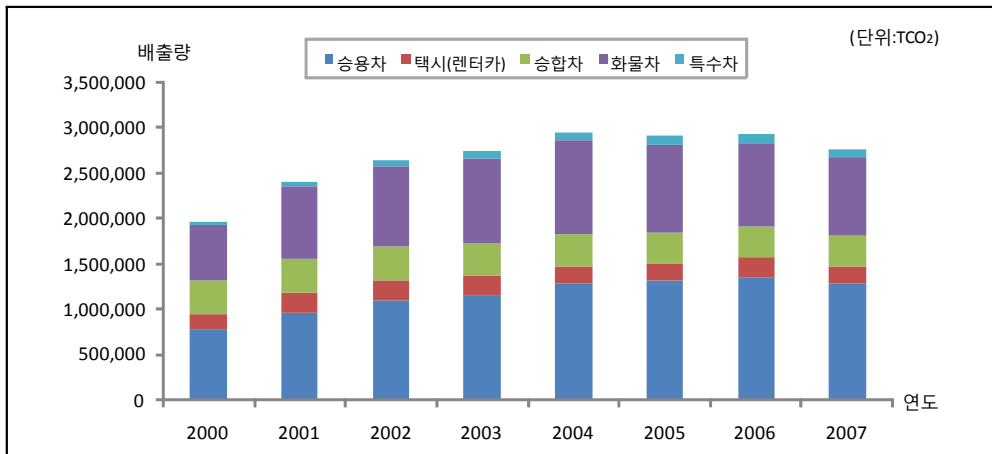
승용차에서 배출되는 온실가스 배출량은 2000년부터 2005년까지는 지속적인 증가 추세를 보이다가 2005년 이후는 완만한 감소추세를 보이고 있었으며, 화물차 및 특수차량의 경우도 같은 추세를 보이고 있다.

승합차에서 배출되는 온실가스 배출량은 2002년 이후 감소추세를 보이고 있으며, 택시(렌터카 포함)의 경우는 2000년에 비해 2001년도에 다소 큰 폭으로 증가한 뒤 증감을 반복하는 추세를 보이고 있다.

<표 5-5> 수송 부문의 연도별 온실가스 배출량(단위:톤 CO<sub>2</sub>)

부 문	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
승용차	787,950	971,869	1,107,823	1,162,026	1,286,710	1,318,407	1,356,886	1,289,398
택시(렌터카)	163,146	212,548	212,128	210,801	187,229	186,360	215,172	194,383
승합차	371,100	376,459	386,760	365,301	365,467	340,384	345,501	332,714
화물차	616,849	794,604	877,891	937,334	1,023,805	981,562	925,167	875,660
특수차	35,513	56,199	72,097	82,649	98,305	88,478	94,463	80,895

자료 : 대전광역시(2009), 기후변화대응 종합계획, 중간보고서



[그림 5-8] 수송 부문의 연도별 온실가스 배출량

### 제3절 대전시 온실가스 배출전망

대전시의 GRDP 증가율과 국가 GDP 증가율을 고려한 대전시 부문별 온실가스 배출 전망치는 <표 5-6>과 같다.

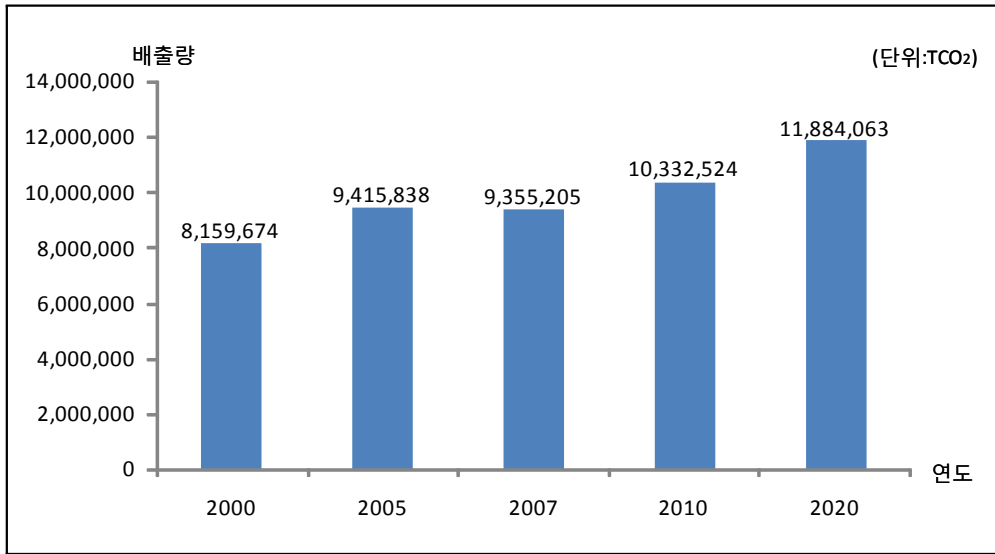
대전시의 온실가스 배출전망은 인구비례를 활용한 방법으로 산정한 온실가스 배출량을 최소로 두고, 대전광역시의 특성을 반영하지 않고 단순히 국가 에너지 소비전망치를 이용하여 산정한 배출량을 최대값으로 두고, 최종적 대전시의 온실가스 배출추이를 산정하였다.

대전시 온실가스 총배출량은 <표 5-6> 및 [그림 5-9] 와 같이 2020년까지 큰 폭으로 증가할 것으로 예측되었다. 대전시 온실가스 총배출량은 2020년에는 11,884,063톤  $CO_2$ 로 증가할 것으로 전망되었으며, 이는 2005년 대전광역시 온실가스 총배출량인 9,415,838톤  $CO_2$  대비 26.2% 증가한 수치이다.

<표 5-6> 대전광역시 온실가스 배출전망(단위:천톤  $CO_2$ )

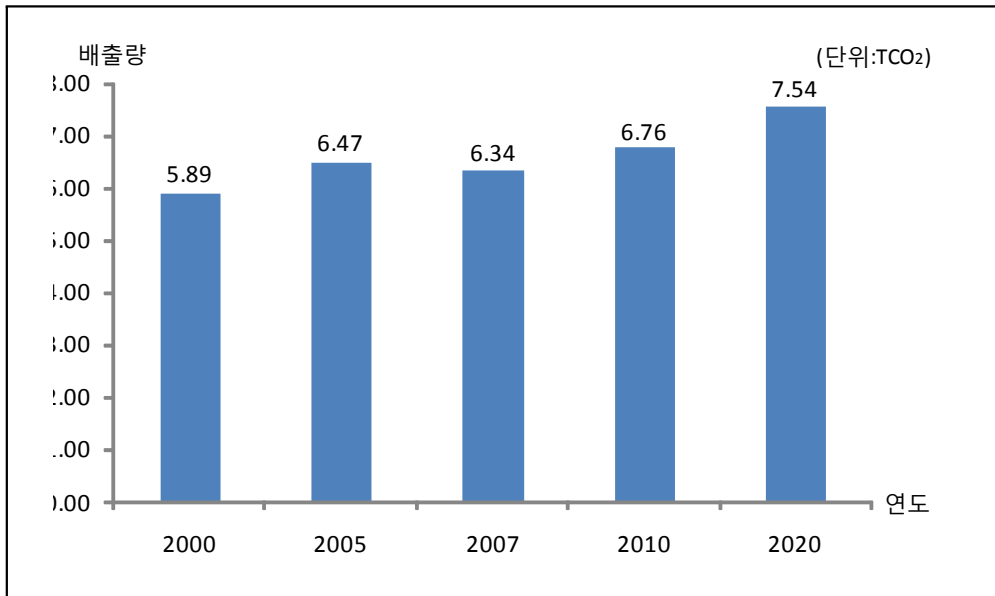
구 분			2000	2005	2007	2010	2020	
에너지	에너지 소계		7,619,114	8,777,732	8,802,213	9,778,280	11,315,473	
	수송	도로	소계	1,974,557	2,915,191	2,773,050	3,148,482	3,434,905
			승용차(자)	785,931	1,315,868	1,287,437	1,472,532	1,682,719
			승용(관)	2,019	2,539	1,961	2,394	2,389
			택시	163,146	186,360	194,383	203,612	201,256
			승합차	371,100	340,384	332,714	316,211	268,127
			화물차	616,849	981,562	875,660	1,043,870	1,146,074
			특수차	35,513	88,478	80,895	109,864	134,340
	가정 및 상업		3,551,028	3,944,820	4,347,322	4,859,427	6,064,204	
	산업		1,847,182	1,525,947	1,299,578	1,337,932	1,337,736	
	공공		246,347	391,774	382,262	432,439	478,629	
	환경		509,595	613,642	531,776	533,664	550,906	
	농축산업		30,965	24,464	21,216	20,580	17,684	
총배출량		8,159,674	9,415,838	9,355,205	10,332,524	11,884,063		
1인당 배출량		5.89	6.47	6.34	6.76	7.54		

자료 : 대전광역시(2009), 기후변화대응 종합계획, 중간보고서



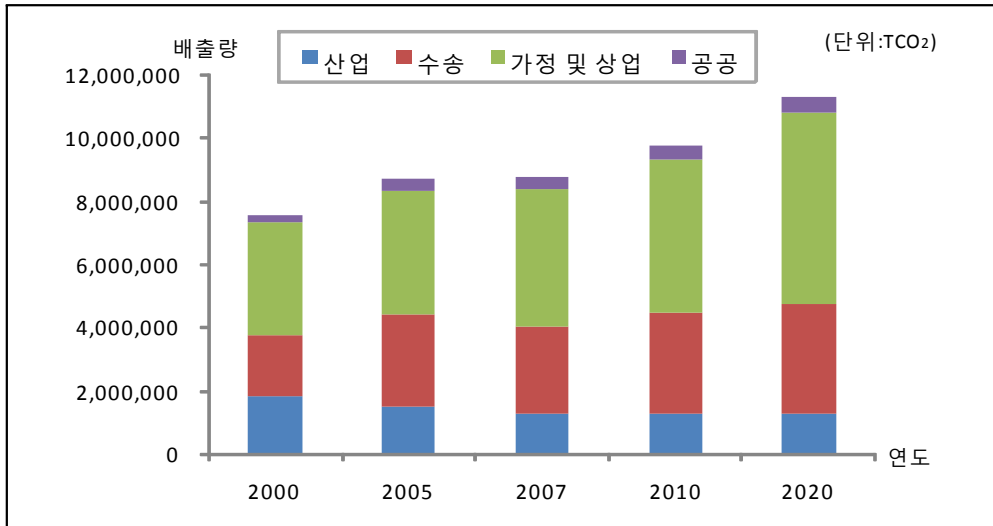
[그림 5-9] 온실가스 총배출량의 배출 전망

대전시 1인당 온실가스 배출량은 [그림 5-10] 과 같이, 2005년 6.47 톤 $CO_2$ 에서 2020년도에 7.54 톤 $CO_2$ 로 증가할 것으로 전망되었다.

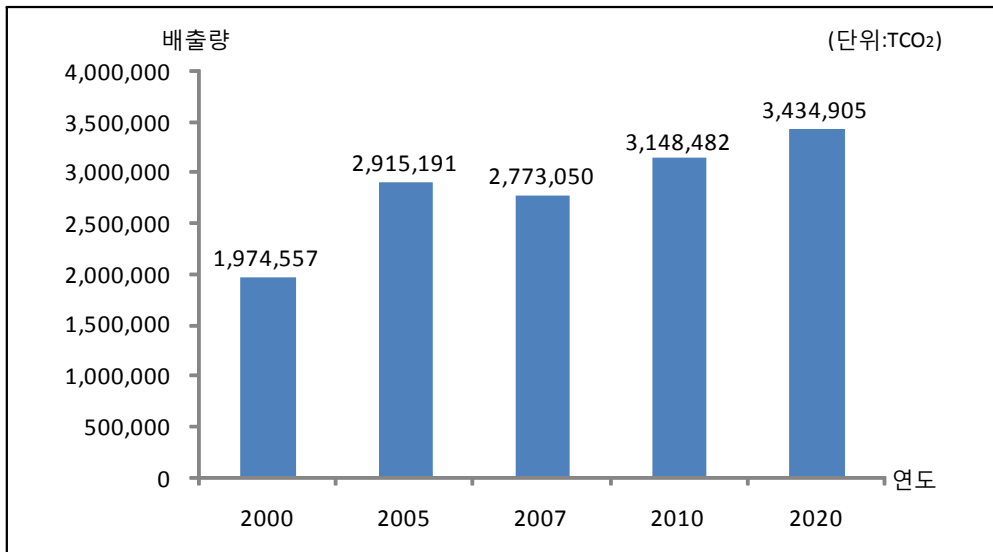


[그림 5-10] 1인당 온실가스 배출 전망

대전시 에너지부분의 온실가스 배출량 전망은 [그림 5-11] 과 같이 2005년 8,777,732톤  $CO_2$ 에서 2020년도에는 11,315,473톤  $CO_2$ 로 증가할 것으로 전망된다. 수송 부분의 경우는 [그림 5-12] 와 같이 2005년 2,915,191톤  $CO_2$ 에서 2020년에는 3,434,905톤  $CO_2$ 로 증가할 것으로 전망된다.

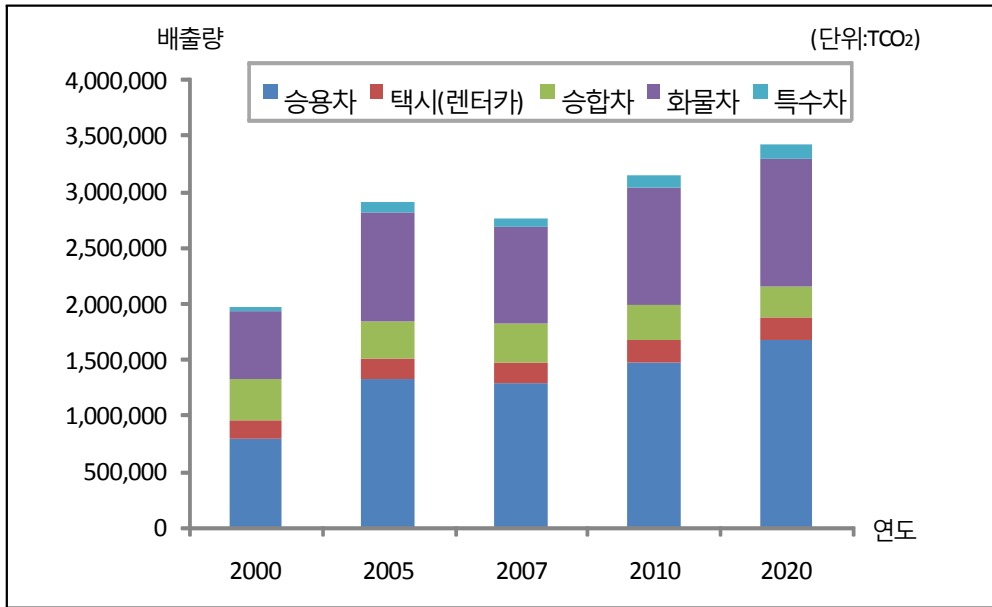


[그림 5-11] 에너지 세부 부문별 온실가스 배출 전망



[그림 5-12] 에너지 부문 중 수송부문 온실가스 배출 전망

수송부문중 도로부문의 온실가스 배출량을 차종별로 전망하면〔그림 5-13〕과 같이 승용차량의 경우 2005년 1,318,407톤  $CO_2$ 에서 2020년 1,685,108톤  $CO_2$ 로 증가하는 것으로 나타났으며, 승합차 및 택시는 감소추세를 보일 것으로 전망된다.



〔그림 5-13〕 수송부문의 차종별 온실가스 배출 전망

## 제 6 장

---

### 교통부문 온실가스 감축목표 및 방향

제1절 국 가 온실가스 감축목표

제2절 대 전 시 온실가스 감축목표

제3절 교통부문 온실가스 감축목표

제4절 교통부문 온실가스 감축방향

---





## 제6장 교통부문 온실가스 감축목표 및 방향

### 제1절 국가 온실가스 감축목표

우리나라는 교토체계상 온실가스 감축 의무국은 아니나(non-Annex I), EU는 개도국에 대하여도 BAU 대비 15~30% 감축을 요구하고 있는 상황이다. 이에 따라 국가에서는 BAU(온실가스 배출 전망)에서 감축수단 및 비용을 고려한 추가 감축여력(감축잠재량) 분석 결과와 국제사회 요구수준 등을 감안하여 3개 시나리오를 마련하였다<sup>22)</sup>.

시나리오 1은 2020년 BAU 대비 21% 감소(2005년 대비 + 8%)하는 안으로 감축수단으로는 그린홈·그린빌딩과 같이 경제적 이익이 되는 기술(정책)을 최대한 도입하고, 제3차 국가에너지기본계획(2008.8)에서 확정된 신재생에너지 및 원전 확대정책을 반영하며, 스마트그리드 보급정책을 일부 반영하는 것이다.

시나리오 2는 2020년BAU 대비 27% 감소(2005년 수준 동결)하는 안으로 감축수단으로는 시나리오 1 정책과 함께, 감축비용이 상대적으로 낮은 지구 온난화지수가 높은 불소계가스 제거, 하이브리드카 보급, CCS(이산화탄소 포집 및 저장기술 ; Carbon Capture and Storage) 일부 반영 등이다.

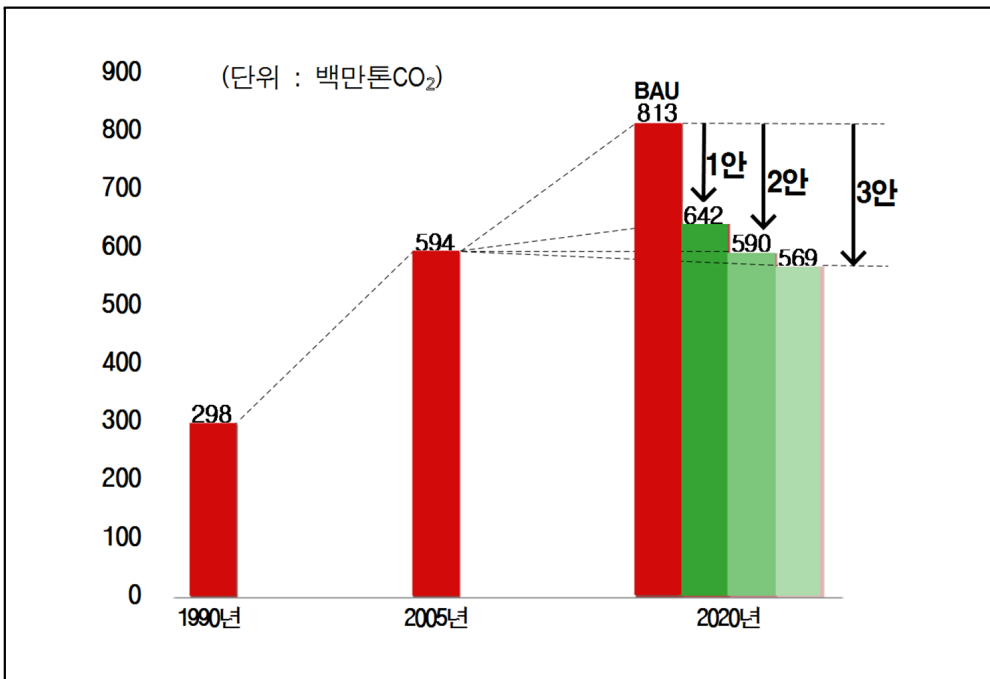
시나리오 3은 2020년BAU 대비 30% 감소(2005년 대비 - 4%)하는 안으로 EU에서 요구하는 개도국 최대 감축수준이며, 감축수단으로는 시나리오 2 정책과 함께, 전기차 수소연료전지차 등 차세대 그린카 보급, 고효율제품을 강제적으로 보급하는 등 감축비용이 높은 수단도 적극적으로 도입하는 것이다.

정부는 3개 시나리오 중 국무회의(2009.11.17)에서 2020년 2005년 대비 4% 감축(30% 감축)하는 시나리오 3을 확정하였다. 감축량으로는 2005년 대비 25백만톤  $CO_2$  (2005년 594백만톤  $CO_2$ 에서 2020년 569백만톤  $CO_2$ 으로 감소), BAU 대비 244백만톤  $CO_2$ (2020년 BAU 813백만톤  $CO_2$ 에서 2020년 569백만톤  $CO_2$ 으로 감소)에 해당된다.

22) 녹색성장위원회(2009), 국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표 설정 추진계획, 내용 재정리

<표 6-1> 국가 2020년 시나리오별 온실가스 감축목표 및 감축수단

시나리오	감축목표		감축정책 선택기준	주요 감축수단(예시) (각각은 이전 시나리오의 정책수단 포함)
	BAU대비	2005년 기준		
1	- 21%	+ 8%	비용효율적 기술 및 정책 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 그린홈, 그린빌딩 보급 확대</li> <li>· LED 등 고효율제품 보급</li> <li>· 저탄소·고효율 교통체계 개편</li> <li>· 산업계 고효율 공정혁신(green process)</li> <li>· 신재생에너지 및 원전확대, 스마트그리드 일부 반영</li> </ul>
2	- 27%	동결	국제적 기준의 감축비용 부담	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지구온난화지수가 높은 불소계가스 제거</li> <li>· 하이브리드카 보급</li> <li>· 바이오연료 혼합비율 확대</li> <li>· CCS(이산화탄소 포집 및 저장)일부 도입</li> </ul>
3	- 30%	- 4%	개도국 최대 감축수준	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전기차연료전지차 등 차세대 그린카 보급</li> <li>· 최첨단 고효율제품 확대 보급</li> <li>· CCS 도입 강화</li> </ul>



[그림 6-1] 국가 2020년 온실가스 감축목표

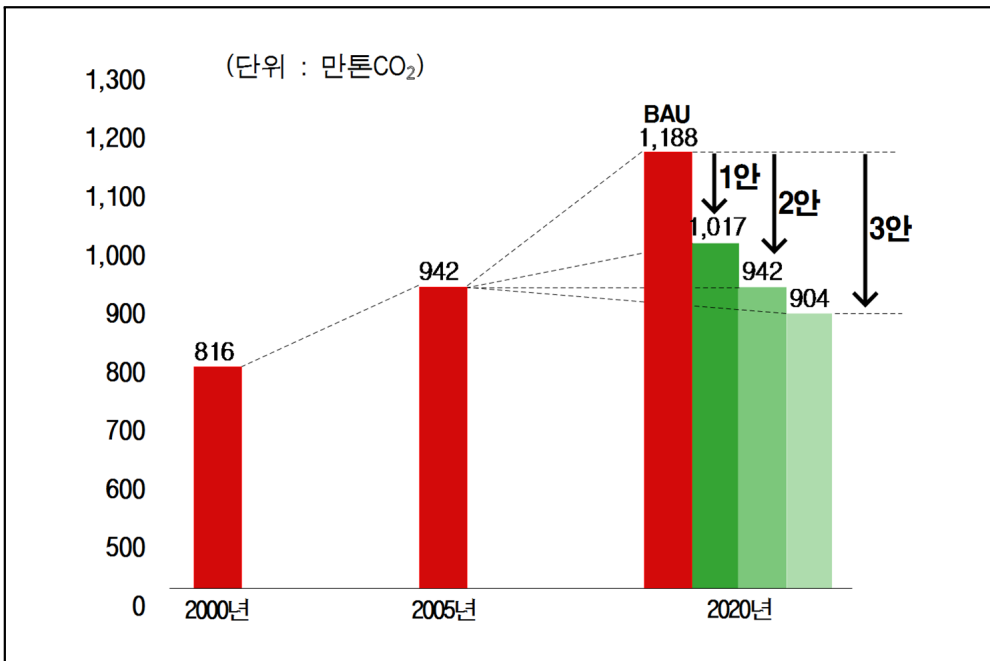
## 제2절 대전시 온실가스 감축목표

대전시의 온실가스 감축목표는 국가의 정책과 일관성을 유지하기 위하여 연동하여 설정하였다. 2005년 대비 2020년 감축량은 시나리오 1안의 경우 171만톤 $CO_2$ (2005년 대비 + 8%), 2안의 경우 246만톤 $CO_2$ (2005년 대비 동결), 3안의 경우 284만톤 $CO_2$ (2005년 대비 - 4%)로 국가에서 확정된 시나리오 3안 적용시 284만톤 $CO_2$ 를 감축해야 하는 실정이다.

시나리오 3안의 BAU 대비 감축량인 284만톤 $CO_2$ 은 전체 온실가스 배출량의 23.9%에 해당되는 양으로 수송, 산업, 가정, 상업 등 온실가스를 배출하는 각 부문에서 노력할 때 목표를 달성할 수 있을 것으로 판단된다.

<표 6-2> 대전시 2020년 시나리오별 온실가스 감축목표

시나리오	1안	2안	3안
BAU 대비 감축량(만톤 $CO_2$ )	171	246	284
감축목표(2005년 기준)	+ 8%	동결	- 4%



(그림 6-2) 대전시 2020년 온실가스 감축목표

### 제3절 교통부문 온실가스 감축목표

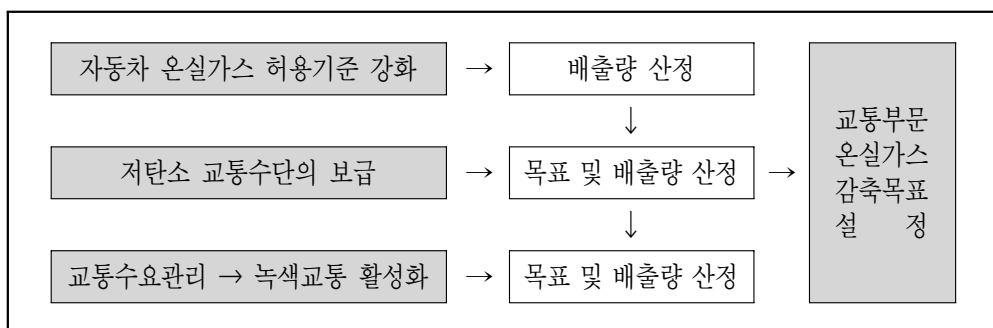
교통부문의 온실가스 감축을 위해서는 자동차의 온실가스 허용기준을 제한하거나 현재의 휘발유, 경유, 가스 차량을 전기자동차, 수소자동차 등 저탄소 교통수단으로 대체하는 방법과 자가용 승용차의 통행수요를 억제하여 대중교통, 자전거 등 녹색교통으로 전환시키는 방법이 있다. 전자의 자동차 온실가스 허용기준 강화나 저탄소 교통수단의 보급 등은 중앙정부의 제도나 지원이 필요한 사항으로 지자체 차원에서 추진하기에는 어려운 실정이며, 후자의 교통수요억제 정책이 지자체에서 적극적으로 추진할 정책일 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 교통부문의 온실가스 감축목표를 설정하기 위하여 먼저 국가의 자동차 온실가스 허용기준 강화로 인한 대전시의 온실가스 감축량과 향후 저탄소 교통수단의 보급을 통한 온실가스 감축량, 교통수요의 관리를 통해 감축 가능한 온실가스 배출량을 고려하여 목표를 설정하였다.

자동차 온실가스 허용기준 강화로 인한 정부 계획을 대전시 자가용 승용차에 적용하여 온실가스 감축량을 산정하였다.

저탄소 교통수단의 보급은 세계적인 추세와 정부계획을 참조하여 보급률을 산정하고, 온실가스 감축량을 산정하였다.

교통수요관리를 통한 녹색교통 활성화는 온실가스 허용기준 강화 및 저탄소 교통수단의 보급으로 인한 감축량과 교통부문의 특성을 고려하여 교통부문 전체의 온실가스 감축 목표치를 설정하고, 차이를 이용하여 온실가스 감축량을 산정하였다.



(그림 6-3) 교통부문의 온실가스 감축 방법 및 목표설정 방법

## 1. 자동차 온실가스 허용기준 강화<sup>23)</sup>

최근 EU와 미국은 온실가스 감축 및 자동차 산업의 경쟁력 제고를 위하여 강화된 자동차 온실가스 및 연비 기준을 발표하였다. EU는 자동차 CO<sub>2</sub> 배출허용기준을 2012년부터 130g/km, 2020년부터 95g/km로 강화하는 법안을 확정(2009.4)하였다. 미국은 대폭 강화된 연비규제책을 발표(2009.5)하는 한편 환경청(EPA)과 교통부(DOT)가 온실가스 및 연비기준, 벌칙을 각각 설정하되 병행 규제(Joint rule-making)하는 입법에 착수하였다.

이에 따라 우리나라도 규제개혁위원회에서 녹색성장기본법안 심사시, 자동차 온실가스 규제 도입 통과(2009.2)시켰으며, 연비 및 온실가스 배출기준을 미국 이상으로 개선할 것을 결정하였다. 온실가스 배출 허용기준은 140g/km로 현재보다 30% 향상된 수치이며, 시기는 2012년부터 2015년까지 단계적 적용(phase-in)하여, 2012년 30% → 2013년 60% → 2014년 80% → 2015년 100% 적용할 방침이다. 대상은 탑승인원 10인승 이하 승용차(승합자동차 포함)이며, 위반시 미국처럼 2012년부터 제작사 대상 벌과금 제도를 도입할 예정이다.

대전시 장래 자동차 보유대수는 2020년 760,401대로 전망되며, 이중 승용차 및 승합차는 641,628대로 이들 전체 차량에 대하여 온실가스 배출 허용기준 적용시 646,347톤 CO<sub>2</sub>(2,154,491×30%)이 감축될 것으로 전망된다. 이 양은 대전시 온실가스 감축분의 22.8%에 해당된다.

<표 6-3> 2020년 수송부문 부문별 온실가스 배출전망(톤 CO<sub>2</sub>)

구분	전체	승용	승합	승용·승합
2020년	3,434,905	1,886,364	268,127	2,154,491

<표 6-4> 대전시 장래 자동차 보유대수

구분	전체	승용	승합	승용·승합
2010년	581,368	456,316	34,243	490,557
2015년	664,917	521,894	39,164	561,055
2020년	760,401	596,839	44,788	641,628

23) 녹색성장위원회(2009), 자동차 연비 및 온실가스 기준 개선방안, 제4차 녹색성장위원회 자료

## 2. 저탄소 교통수단 보급

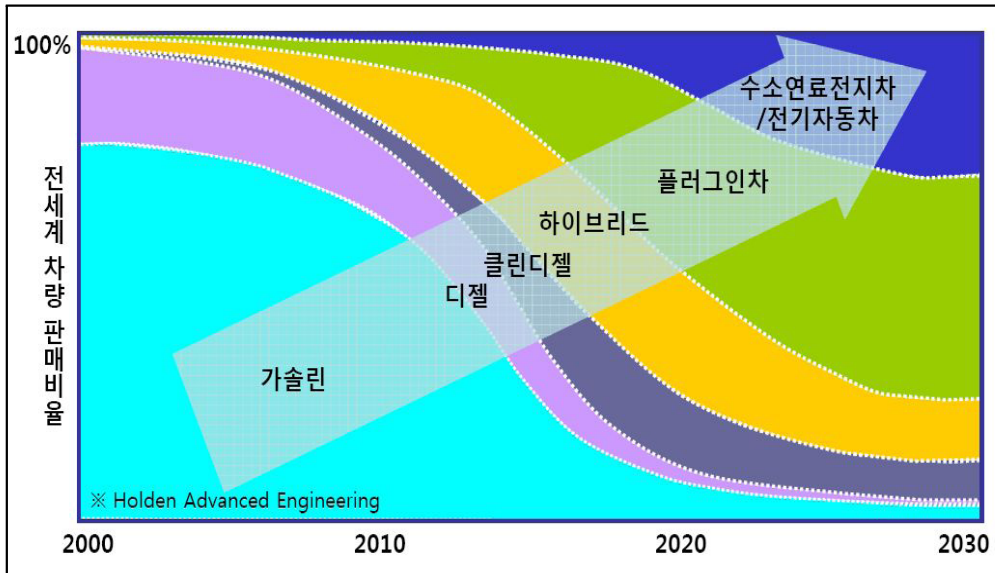
저탄소 교통수단은 유해가스와 CO<sub>2</sub>의 발생량을 감소시키는 시스템 또는 이러한 가스를 발생하지 않는 무공해 동력시스템이 장착된 차량으로 친환경 자동차로 불리며 이 범주 내에는 전기자동차, 수소연료전지차 등이 있다.

〈표 6-5〉 저탄소 교통수단 대표적인 유형별 장단점

구분	장점	단점	상용화
전기자동차	<ul style="list-style-type: none"> <li>·모터동력을 이용한 100% 무공해</li> <li>·배출가스 배출이 없음</li> <li>·기존 연료비의 1/10</li> <li>·가솔린 차량보다 소음이 적음</li> <li>·폭발의 위험이 적음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·배터리의 소형화 필요</li> <li>·배터리의 중량감소 및 충전시간 단축</li> <li>·단기간 내 완전 상용화 어려움</li> <li>·시장진출을 위한 법규, 충전시설 미비</li> <li>·가격이 비쌈</li> </ul>	2015년~ 2020년
수소연료전지차	<ul style="list-style-type: none"> <li>·배출가스 없이 물만 배출함</li> <li>·연료사용으로 별도충전이 필요 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·수소충전소 인프라 부족</li> <li>·수소 생산에 석유 필요</li> <li>·수소폭발위험성이 크며 대량적재불가</li> <li>·안전기준 및 대책마련 필요</li> <li>·수소축매를 위한 백금축매 등의 고가로 인한 상용 생산 불가</li> </ul>	2020년~ 2025년

황상규 외(2008), 친환경·에너지절감형 자동차의 이용활성화 방안, 한국교통연구원

현재 전 세계 자동차 시장은 과거 화석연료를 중심으로 동력을 발생시킨 전통적인 내연기관에서 화석연료 의존성이 적고 에너지 효율이 높은 ‘친환경 자동차’로 패러다임이 변하고 있다. 2010년 이후 친환경 자동차가 내연기관 차량을 대체하기 시작하여 2035년에 가서는 완전히 대체할 것으로 전망되고 있다. 일본은 하이브리드 자동차 관련 세계 시장의 94%를 점유하고 있으며 관련 기술특허도 선점하여 선도적인 역할을 수행하고 있다. 미국은 일본의 하이브리드차 기술 선정에 대응하기 위해 기존 하이브리드차와 다른 방식의 플러그인(Plug-in) 하이브리드차 개발을 전략적으로 추진하고 있다. 유럽은 일본의 가솔린 하이브리드차 기술선점에 대응하기 위해서 연비가 우수한 클린디젤 및 디젤 하이브리드차 개발을 추진하고 있다<sup>24)</sup>.



[그림 6-4] 세계 자동차 시장 전망

한국에너지자원기술기획평가원(2009), 그린카, 그린에너지 전략 로드맵

본 연구에서 저탄소 교통수단은 전기자동차, 수소연료전지차 등 온실가스 배출이 거의 없는 자동차를 의미하며, 2015년 상용화를 시작으로 2020년 보급이 확대될 것으로 2020년까지 대전시 장래 승용차 및 승합차의 약 4% 수준이 25,600대가 저탄소 교통수단으로 교체될 것으로 전제하였다.

25,600대의 승용차 및 승합차가 저탄소 교통수단으로 교체될 경우 온실가스 감축량은 약 6만톤  $CO_2$  (2020년 승용차·승합차 발생 온실가스 배출량(2,154,491톤  $CO_2$ ) - 온실가스 배출 허용기준 적용시 온실가스 감축량(646,347톤  $CO_2$ )  $\times$  4%)가 될 것으로 전망된다. 이 양은 대전시 온실가스 감축분의 2.1%에 해당된다.

24) 심무경, 그린카, 4대 강국 진입을 위한 전략(2008), 환경정보



### 3. 교통수요 관리

대전시 교통부문의 온실가스 배출 비중은 전체 부문중 28.9%를 차지하고 있다. 이중 자동차 온실가스 배출 허용기준 개선으로 22.8%를 감축할 수 있으며, 저탄소 교통수단의 보급으로 2.1%를 감축할 수 있을 것으로 보여 자동차의 온실가스 배출 허용기준 강화 및 저탄소 교통수단의 보급으로 총 24.9%를 감축할 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 교통부문에서 4.0%만 추가적으로 감축하면 교통부문의 온실가스 배출량 비중인 28.9%를 감축할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 온실가스 배출비중이 높은 가정부문, 상업부문의 경우(51.0% 차지) 경제활동과 밀접한 관련이 있고, 온실가스 감축 여력이 작은 반면, 교통부문의 경우 상대적으로 경제활동과 관련성이 적고, 감축 여력이 높은 편으로 교통부문에서 추가적인 감축이 필요할 것으로 판단된다.

자동차의 온실가스 배출 허용기준 강화 및 저탄소 교통수단의 보급 이외에 교통부문에서 온실가스를 감축할 수 있는 방법은 차량운행규제, 경제적 부담 부과와 같은 교통수요관리 정책을 추진함과 동시에 승용차 이용자가 대중교통, 자전거로 전환할 수 있도록 녹색교통의 활성화 정책을 추진하는 것으로 승용차 수요억제 여력을 고려할 필요가 있다.

대전시 장래 통행량 전망치를 살펴보면, 2020년 승용차가 56.5%, 대중교통(버스 및 도시철도)이 30.7%, 택시 12.8%로 승용차 통행량 비중이 지나치게 높은 실정이다. 따라서 수요관리 정책을 통하여 10.1%를 감축하여 교통부문에서 총 35%(교통부문 온실가스 배출 비중(28.9%) + 6.1%)를 감축하는 것으로 목표를 설정하였다. 수요관리를 통한 온실가스 감축량은 28.7만톤  $CO_2$ 이며, 승용차 통행량으로 환산하면 260천통행(승용차 1통행당 온실가스 배출 원단위 1.1톤  $CO_2$ 를 이용하여 산출)에 해당된다.

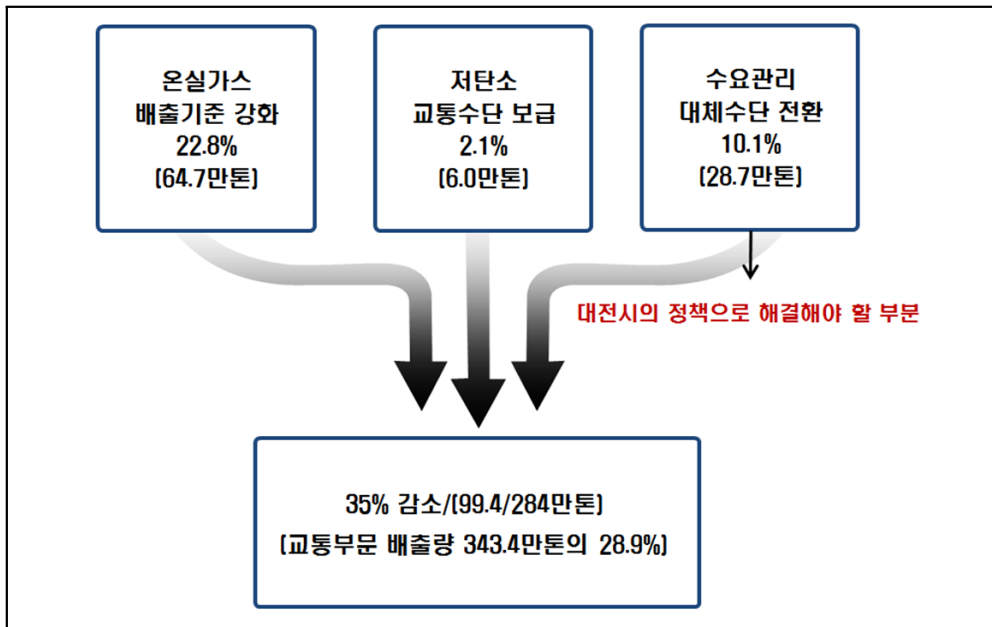
<표 6-6> 대전시 장래 수단별 통행량 전망(단위 : 천통행)

구 분	승용차		버 스		지하철/철도		택 시		합 계	
	통행량	비율	통행량	비율	통행량	비율	통행량	비율	통행량	비율
2010년	1,452	56.2%	719	27.8%	80	3.1%	334	12.9%	2,585	100.0%
2015년	1,497	56.4%	737	27.8%	80	3.0%	342	12.9%	2,656	100.0%
2020년	1,530	56.5%	751	27.7%	80	3.0%	348	12.8%	2,709	100.0%

#### 4. 교통부문 온실가스 감축목표 종합

대전시 교통부문의 온실가스 감축목표는 대전시 온실가스 감축량(284만톤  $CO_2$ )의 35%(99.4만톤  $CO_2$ )로 설정하였다. 세부적으로 보면, 99.4만톤  $CO_2$  중 자동차 온실가스 배출 허용기준 강화로 64.7만톤  $CO_2$ 인 22.8%를 감축하며, 저탄소 교통수단의 보급으로 6.0만톤  $CO_2$ 인 2.1%, 승용차의 교통수요관리 및 대체수단(녹색교통)전환으로 28.7만톤  $CO_2$ 인 10.1%를 감축하는 것으로 설정하였다. 이는 2020년 교통부문 총 온실가스 배출량인 343.4만톤  $CO_2$ 의 28.9%에 해당되는 양이다.

자동차 온실가스 배출 허용기준 강화와 저탄소 교통수단의 보급은 중앙정부의 제도 및 지원으로 해결할 수 있으며, 대전시의 집중적인 관리 및 정책이 요구되는 부분은 승용차의 교통수요관리정책일 것으로 판단된다. 교통수요관리를 통한 온실가스 감축량인 28.7만톤  $CO_2$ 는 승용차 통행량 260천통행을 대체수단인 녹색교통으로 전환시켜야 달성할 수 있는 양으로 다양한 교통수요관리 정책이 요구된다 할 수 있다. 또한 수요관리정책의 추진은 승용차 이용 억제정책과 병행하여 녹색교통 활성화 정책이 함께 추진되어야 효과를 볼 수 있을 것으로 판단된다.

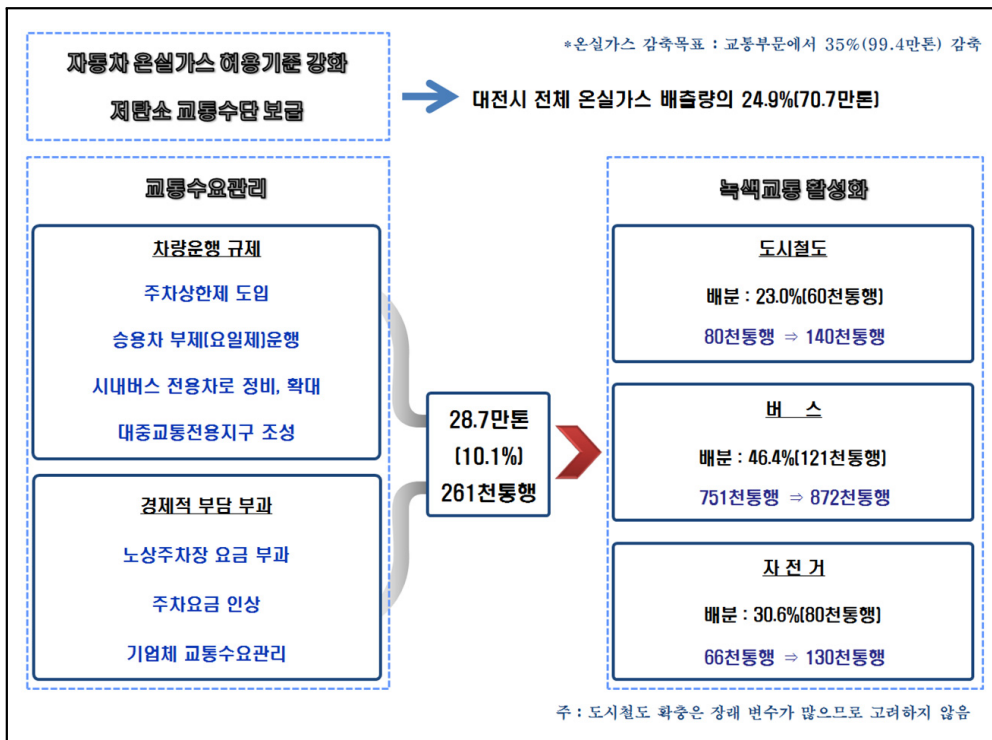


(그림 6-5) 교통부문 온실가스 감축목표

## 제4절 교통부문 온실가스 감축방향

대전시 교통부문의 온실가스 감축량 중 온실가스 배출 허용기준 강화 및 저탄소 교통수단의 보급은 대부분 중앙정부의 정책 및 지원으로 대전시에서 추진해야할 정책은 교통수요관리 및 녹색교통 활성화 정책이다. 이를 통한 온실가스 감축량은 28.7만톤 CO<sub>2</sub>이며, 이를 승용차 통행량으로 환산할 경우 260천통행에 해당된다.

따라서 주차상한제, 승용차요일제, 시내버스 전용차로 정비, 대중교통전용지구 조성과 같은 차량운행 규제, 노상주차장 구획선 정비 및 요금부과, 주차요금 인상, 기업체 교통수요관리와 같은 경제적 부담 부과 정책의 교통수요관리를 통하여 승용차 이용의 효용을 저감시키고, 승용차 이용자가 대체수단으로 전환될 수 있도록 녹색교통 활성화 정책을 추진해야 할 필요성이 있다. 본 연구에서는 교통부문의 온실가스 감축목표 달성을 위해 전체 260통행중 도시철도로 60천통행(23.0%), 버스로 121천통행(46.4%), 자전거로 80천통행(30.6%)을 전환시키는 것으로 방향을 설정하였다.



(그림 6-6) 교통부문 온실가스 감축방향

한편 사업의 성과와 추진의 난이도를 고려하여 사업의 우선순위를 설정하였다. 시간적 범위는 교토의정서 체계상 1차 목표년도인 2012년을 단기로, 2차 목표년도인 2017년을 중기로, 2018년 이후를 장기로 설정하였다. 그러나 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 몇 년 전에 사업이 완료되어야 하므로 중기목표년도인 2016년까지 달성할 수 있는 사업을 위주로 방안을 강구하였다.

단기(~2012)적으로는 교통수요관리의 공감대 형성을 위하여 시급성이 있고, 용이한 사업을 위주로 도입하고, 중기(2013~2017)적으로는 단기에서 추진한 사업을 확대시키고, 여러 제약요인으로 추진하지 못하고 있는 사업을 도입하며, 장기(2018~)적으로는 단기 및 중기사업을 양적·질적으로 확대하는 사업을 추진할 필요성이 있다.

2020년 온실가스 감축을 위하여 단기, 중기, 장기적으로 추진해야 사업의 종류 및 추진 방향을 설정하면 다음과 같다.

추진시기 정책대안	단기(~2012)	중기(2013~2017)	장기(2018~)
	수요관리 공감대 형성 시급/용이한 사업 추진 시범사업 추진	수요관리 제약요인 극복 실효성 있는 사업 추진 수요관리정책의 확대	수요관리 당연화 양적, 질적 확대
주차상한제 도입	계획수립/시범사업	사업확대	
승용차 요일제 도입	계획수립/도입(10%)	참여확대(30%)	참여확대(50%)
시내버스 전용차로 정비	중앙차로 시범도입 가로변 차로 정비	중앙차로 확대	중앙차로 확대
대중교통전용지구 조성	중앙로(1.1km) (공사완료)	추가조성 검토	
주차구획선 정비/요금부과	간선도로 사업완료	집산/이면도로 사업완료	
주차요금 인상	광역시 평균	광역시 상위수준	서울시 근접 수준
기업체교통수요관리	기업체 참여율(10%)	기업체 참여율(30%)	기업체 참여율(50%)
시내버스 활성화	정시성 향상	차량공급/배차간격 단축	차량 고급화
자전거 활성화	기본여건조성	자전거 이용 확산	교통수단의 한축으로 성장

(그림 6-7) 교통부문 온실가스 감축 세부 추진방향



## 제 7 장

---

### 교통수요관리 방안

.....  
제1절 차량운행 규제 방안

제2절 경제적 부담 부과 방안

제3절 녹색교통 활성화 방안  
.....



# 제7장 교통수요관리 방안

## 제1절 차량운행 규제 방안

### 1. 주차상한제 도입

#### 1) 개념 및 필요성

주차상한제란 대중교통의 이용이 편리하고 혼잡한 도심지역에 차량진입 억제를 위하여 주차장 설치상한을 정하여 주차장 설치를 제한하는 제도이다. 승용차 이용자들의 주차여건을 어렵게 만들어 상대적으로 승용차의 효용을 감소시켜 대중교통 이용을 유도하는 정책으로 주차장법에 근거를 두고 있다.

#### — <<관련법규>> —

**주차장법 제12조 (노외주차장의 설치 등)** ⑥특별시장·광역시장·특별자치도지사 또는 시장은 노외주차장의 설치로 인하여 교통의 혼잡을 가중시킬 우려가 있는 지역에 대하여는 노외주차장의 설치를 제한할 수 있다. 이 경우 제한지역의 지정 및 설치제한의 기준은 국토해양부령이 정하는 바에 의하여 당해 지방자치단체의 조례로 정한다. <개정 2009.1.7>

**주차장법 제19조 (부설주차장의 설치)** ⑩특별시장·광역시장·특별자치도지사 또는 시장은 부설주차장의 설치로 인하여 교통의 혼잡을 가중시킬 우려가 있는 지역에 대하여는 제1항 및 제3항의 규정에 불구하고 부설주차장의 설치를 제한할 수 있다. 이 경우 제한지역의 지정 및 설치제한의 기준은 국토해양부령이 정하는 바에 의하여 당해 지방자치단체의 조례로 정한다. <신설 2009.1.7>

**동법 시행령 제7조의2 (노외주차장 또는 부설주차장의 설치제한)** ① 법 제12조제6항 또는 법 제19조제10항에 따라 노외주차장 또는 부설주차장(주택 및 오피스텔의 부설주차장은 제외한다)의 설치를 제한할 수 있는 지역은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역으로 한다. <개정 2009.6.30>

1. 자동차교통이 혼잡한 상업지역 또는 준주거지역
2. 「도시교통정비 촉진법」 제42조에 따른 교통혼잡 특별관리구역으로서 도시철도 등 대중교통수단의 이용이 편리한 지역

② 법 제12조제6항의 규정에 의한 노외주차장의 설치제한기준은 그 지역의 자동차교통여건을 감안하여 정한다.

③ 법 제19조제10항에 따라 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 부설주차장 설치제한의 기준은 최고한도로 정하되, 최고한도는 「주차장법 시행령」(이하 “영”이라 한다) 별표 1의 설치기준 이내로 하여야 한다. 다만, 제1항 제2호에 해당하는 지역의 경우에는 설치기준의 2분의 1 이내로 하여야 한다. <개정 2009.6.30>

④ 제3항에 따른 부설주차장 설치제한의 기준은 시설물의 종류·규모별 또는 해당 지역 안의 구역별로 각각 다르게 정할 수 있다. <신설 2009.6.30>



## 2) 제약요인 및 문제점

주차상한제의 취지는 특정 시설물 주차장의 공급을 억제함으로써 승용차 이용자가 대중교통으로 전환하도록 하는 것이나, 실질적으로 이용자들은 승용차를 가지고 나와 주차장이 없는 경우 시설물 주변을 배회함으로써 주변의 교통혼잡을 가중시키고, 주변 지역에 불법주차를 양산하는 경우가 많은 것으로 나타나고 있다.

또한 주변지역의 주차장 공급제한과 불법주차 단속이 함께 체계적으로 이루어져야 하나 그렇지 못해 효과가 저감되는 경우가 많으며, 주차상한제의 적용은 기존에 운영되고 있는 시설물의 경우에는 강제적인 사항이 아니며, 신규시설에만 기준이 적용되므로 개발이 완료된 지역의 경우 효과가 낮은 편이며, 신규 시설물의 경우 기존 시설물과 경쟁하기 어려우므로 입점을 꺼릴 수 있다.

## 3) 추진방향

주차상한제의 도입을 위해서는 승용차 이용자들이 승용차를 포기하여도 대중교통 시설이 잘 되어 있어 큰 불편을 느끼지 않는 지역에 설치되어야 취지에 맞는 효과를 얻을 수 있다.

따라서 되도록 많은 지역에 대하여 양적으로 확산시키기 보다는 실효성을 거둘 수 있는 지역에 대하여 주차상한제 지구를 지정할 필요성이 있다.

또한 대상시설물의 경우에도 업무, 문화, 집회, 위락시설 등 짐을 수반하지 않는 즉, 승용차 의존성이 낮은 시설에 대하여 적용하는 것이 바람직하다.

따라서 주차상한제는 현재 교통혼잡이 심각하며, 장래에도 지속적으로 교통혼잡이 발생할 것으로 예상되는 지역에 대하여 적용함으로써 승용차 이용자들의 공감대를 얻을 수 있어야 한다. 또한 기존에 이미 개발이 완료된 신개발 지역의 경우 적용할 수 있는 대상 시설이 적으며, 기존에 입주한 시설물과 형평성 문제가 발생하여 시설물의 입주만 어렵게 만들 수 있으므로 피하는 것이 좋다. 그리고 대상시설물의 경우 대중교통 의존성이 높은 시설에 대하여 적용함으로써 실효성을 거둘 수 있도록 하고, 대상 시설물 주변의 주차장 공급, 요금, 불법주차 단속과도 체계적으로 연계될 필요성이 있다.

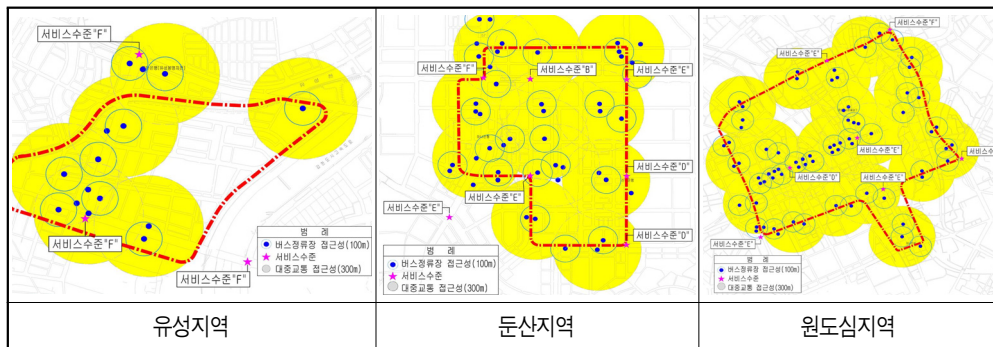
#### 4) 추진방안

주차상한제 도입의 경우 앞에서 설명한 것처럼 실효성이 낮을 수 있으므로 우선은 많은 지역에 대하여 적용하기 보다는 합리적인 지역에 대하여 시범사업으로 도입하고, 효과를 보아 가면서 확대해 나가는 것이 바람직하다.

대전광역시 교통정비중기계획에 제시된 주차상한제 대상지역은 유성지역, 둔산지역, 원도심지역이 있으나, 유성지역의 경우 아직은 대중교통접근성이 크게 떨어지고, 교통혼잡이 심각하지 않으며, 둔산지역의 경우 교통혼잡이 심각하지 않을 뿐 아니라 신개발지역이며, 개발이 거의 완료된 상태로 주차상한제의 기준을 적용받을 만한 시설이 거의 없을 것으로 판단되어 현재 시점에서는 적합하지 않을 것으로 판단된다.

원도심지역은 다음과 같은 이유로 주차상한제 대상 지구로 적합하다고 판단된다. 첫째, 중앙로 주변의 경우 대전시에서 통행속도가 가장 낮은 도로 중의 하나이다. 둘째, 대중교통은 도시철도 1호선 역사가 3개(중구청역, 중앙로역, 대전역) 통과하며, 외곽 노선을 제외한 시내버스 노선 중 44.8%가 통과하고 있다. 셋째, 이미 중앙로 주변 도로는 으능정이거리를 비롯하여 차 없는 거리로 운영되는 곳이 많고, 중앙로 또한 대중교통전용지구가 조성될 계획으로 있다. 넷째, 중앙로 주변의 모든 블록은 시가지 형성이 오래 전에 이루어진 지역으로 재개발 지역으로 예정되어 있기 때문이다.

따라서 주차상한제 도입은 원도심 지역을 먼저 시범사업으로 시행하고, 향후 여건을 고려하여 타 지역으로 확대하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.



[그림 7-1] 대전시 주차상한제 대상지역

자료 : 대전광역시(2009), 교통정비중기계획 수립연구

## 2. 승용차 요일제

### 1) 개념 및 필요성

승용차 요일제는 월, 화, 수, 목, 금요일 중 시민이 스스로 차량을 운휴하는 날을 정하여 차량을 운행하지 않고, 지자체는 차량에 전자태그 등을 부착하여 차량의 운행 여부를 관리하며, 실천을 잘 하는 시민에게는 그에 상응하는 인센티브를 부여하는 정책이다. 현재 국내에서는 서울시가 2003년부터 추진하고 있으며, 기타 대구시가 운영하고 있다.

승용차 부제(10부제, 5부제) 운행의 경우 주로 관공의 직장인 위주로 시행하고 있고, 또한 강제적인 시행으로 승용차 이용 감소 효과는 낮은 실정이므로, 승용차 요일제의 효과가 클 것으로 판단된다.

### 2) 제약요인 및 문제점

승용차 요일제를 먼저 시행한 도시의 사례로 볼 때 승용차 요일제의 문제점 및 제약요인은 크게 두 가지를 들 수 있다. 첫째, 승용차 요일제의 참여율 부족과 실효성 문제로 서울시의 경우 참여율은 36.7%로 높은 편이나, 타 시도의 경우는 매우 낮은 수준이다. 또한 요일제 참여 차량 또한 차량운행을 많이 하는 차량이 등록하기 보다는 기존의 상대적으로 차량 운행이 적은 차량이 등록하는 문제가 지적되고 있다. 둘째, 요일제 위반차량의 관리문제로 현재 운행관리에 이용하는 수동형 RFID 전자태그의 경우 인식거리가 짧고, 설치 지점이 적은 문제가 있다.

### 3) 추진방향

대전시의 경우 승용차 요일제를 시행하지 않고 있으므로, 조속한 시간 내에 도입할 필요성이 있다. 승용차 요일제에 30% 시민이 참여하고, 100% 준수한다고 가정할 경우 약 6만톤  $CO_2$ 의 온실가스를 감축할 수 있다. 대전시의 경우 승용차 요일제를 나중에 시행하는 도시로써 선행도시의 시행착오를 철저히 분석하여 안정적으로 정착될 수 있도록 철저한 계획을 수립할 필요성이 있다.

#### 4) 추진방안

승용차 요일제는 참여율에 따라 온실가스 감축 효과가 큰 정책으로 단기적으로는 10%, 중기적으로는 30%, 장기적으로 50% 이상을 목표로 설정하고 정책을 추진할 필요성이 있다. 따라서 2011년 도입을 목적으로 시행하되 장기적인 안목을 가지고 안정적으로 정착될 수 있도록 철저한 계획을 수립하여 한다.

먼저, 승용차 요일제 위반 차량의 철저한 관리를 위하여 기존에 설치된 ITS 시스템을 보완할 것인지, 타시도와 같은 수동형 RFID 방식을 이용할 것인지, 아니면 능동형 RFID 방식을 이용할 것인지 등에 대한 철저한 검토가 필요하다. 또한 위반차량의 단속 지점 또한 노변기지국(RSE) 등을 이용하여 간선도로 상에서 수행할 것인지, 아파트 출입구나 주거지 주요 이면도로 및 집산도로에서 수행할 것인지도 효과 및 비용 측면에서 심도 있게 검토할 필요성이 있다.

다음으로 승용차 요일제의 참여율 제고를 위하여 서울시 등과 같이 다양한 인센티브 제공방안을 마련할 필요성이 있다. 지속적인 다양한 혜택을 발굴하여 시민들의 자발적 참여를 유도하는 한편, 위반시에는 패널티를 부과하는 정책이 마련되어야 한다.

<표 7-1> 서울시 승용차 요일제 주요 인센티브

구 분		내 용
인센티브 제공	공공기관에서 제공하는 혜택	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자동차세 연 5% 감면</li> <li>• 남산 1·3호 터널 혼잡통행료 50% 할인</li> <li>• 공영주차장 요금 10~30% 할인</li> <li>• 교통유발부담금 감면               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주차장을 승용차요일제로 운영시 : 최대 30% 감면</li> <li>- 추가로 기업체 종사원의 90% 이상 승용차 요일제 참여시 :10%감면</li> </ul> </li> <li>• 거주지 우선주차제 신청시 우선권 부여</li> </ul>
	민간기업에서 제공하는 혜택	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주유요금 할인 : 리터당 10~60원, 서울 전역 101개소</li> <li>• 정비공임 할인 : 5~10%</li> <li>• 세차요금 무료 또는 할인 : 서울시 전역 304개소</li> <li>• 자동차보험료 할인 : 연 2.7%(자차, 자손)</li> </ul>
위반시 내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자태그 미부착 및 훼손, 운휴일 3회이상 미준수시 삼진아웃제               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차세 감면 및 남산 1·3호터널 혼잡통행료 할인 제외</li> </ul> </li> </ul>

### 3. 시내버스 전용차로 정비

#### 1) 개념 및 필요성

시내버스 전용차로란 도로상에 버스에게 통행권을 확보해주기 위해 버스의 통행만을 허용하고, 일반 차량의 통행을 금지하는 버스 우선정책 중의 하나이다. 버스에게는 통행속도를 빠르게 하여 효율을 높여주며, 반대로 승용차에게는 효율을 저감시켜 대중교통 이용을 유도하는 정책으로 도로교통법에 근거를 두고 있다.

시내버스 전용차로는 자체로 승용차 이용억제 및 대중교통 활성화 정책을 동시에 추구할 수 있는 정책으로 본래 취지를 달성할 수 있도록 지속적으로 정비하고 확대할 필요성이 있다.

#### — 《관련법규》 —

**도로교통법 : 15조 (전용차로의 설치)** ①시장 등은 원활한 교통을 확보하기 위하여 특히 필요한 때에는 지방경찰청장 또는 경찰서장과 협의하여 도로에 전용차로(차의 종류 또는 승차인원에 따라 지정된 차만 통행할 수 있는 차로를 말한다. 이하 같다)를 설치할 수 있다.  
②전용차로의 종류, 전용차로로 통행할 수 있는 차와 그 밖에 전용차로의 운영에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

**국토해양부의 전용차로 설치 및 운영지침 제3조** ①편도3차선 이상의 도로, 시간당 최대 100대 이상의 버스통행, 버스이용자 시간당 최대 3,000명 이상인 경우  
②시장이 대중교통의 활성화와 지역주민의 교통편의 증진을 위하여 특히 필요하다고 인정되는 경우

#### 2) 제약요인 및 문제점

대전시의 경우 현재 가로변버스전용차로가 운행중에 있으나, 불법주차, 측면마찰 등으로 시내버스 이용자들이 만족할 만큼의 통행속도는 확보하지 못하고 있는 실정이다. 이에 따라 중앙버스전용차로의 도입을 위하여 몇 차례 계획수립 및 시도가 있었으나, 타당성의 부족 등으로 도입되지 못하고 있다.

중앙버스전용차로를 도입하지 못하는 가장 큰 원인은 일정수준의 버스통행량이 확보되어야 타당성이 확보되고, 일반 승용차 이용자의 공감대를 형성할 수 있으나 대전시의 경우 대부분 도로의 버스통행량이 적기 때문이다.

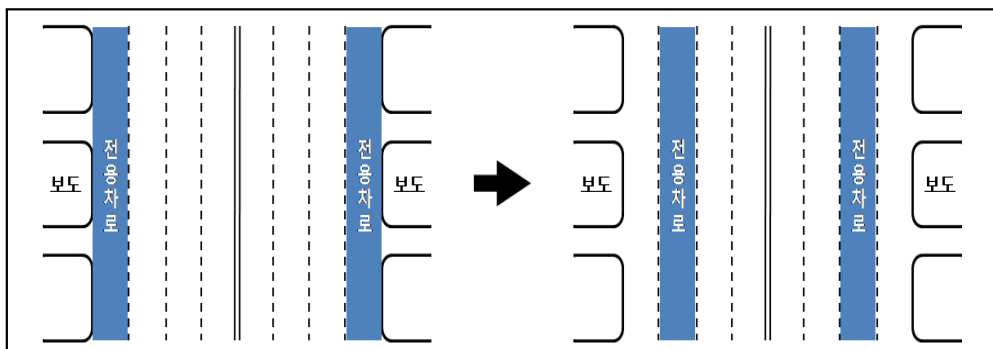
### 3) 추진방향

대전시의 경우 가로변 버스전용차로만 운행되고 있으나, 통행속도 측면에서 보면 타 광역시에 비하여 전반적으로 양호한 실정이다. 다만 문제는 주요 혼잡구간에서 통행속도가 크게 저하되는 문제점을 가지고 있다. 따라서 무조건적인 중앙버스전용차로의 확대보다는 특정구간의 문제점을 해결할 수 있는 방안을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

### 4) 추진방안

중앙버스전용차로의 경우 통행속도 측면에서 가로변버스전용차로보다 효과가 크므로 1개축을 대상으로 건설하는 것이 바람직하나, 전술한 바와 같이 타당성 확보 등의 이유로 추진이 곤란하므로, 우선은 교통혼잡이 심각하여 중앙버스전용차로의 도입 이외에는 해결하기 어려운 특정구간에 대하여 도입하고, 향후 여건이 변화되는 경우 축 전체로 확대하는 것이 바람직하다. 이와 같이 교통이 혼잡한 특정 구간에 중앙버스전용차로를 건설할 때에는 가로변차로에서 중앙으로, 중앙에서 가로변으로의 버스 교통 흐름과 정류장의 위치를 면밀하게 검토하여 추진할 필요성이 있다.

다음으로 기존 가로변버스전용차로의 경우 세가로 유출입 차량, 교차로 우회전 차량과의 상충, 불법주정차 차량과의 마찰 등으로 통행속도가 저하되는 구간이 많이 있다. 이러한 경우에는 전용차로의 위치를 갓길차로에서 상위차로(옆차로)로 옮기는 것도 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.



[그림 7-2] 가로변 버스전용차로 개선방안

## 4. 대중교통전용지구 조성

### 1) 개념 및 필요성

대중교통전용지구란 도심 상점가 도로에 일반차량의 통행을 제한하고, 대중교통수단만의 통행을 허용하여 보행자 및 대중교통 이용자의 편의를 도모하는 정책이라 할 수 있다. 시내버스전용차로와 마찬가지로 승용차의 통행을 제한하여 효율을 저감시키고, 대중교통의 효율을 증가시켜 승용차 이용자를 대중교통으로 유도하는 정책이다.

#### 《관련법규》

**도시교통정비촉진법 제15조 (교통수요관리의 시행)** ①시장은 도시교통의 원활한 소통과 대기오염의 개선 및 교통시설의 효율적인 이용을 위하여 관할지역안의 일정한 지역에서 다음 각호의 교통수요관리를 시행할 필요가 있다고 인정되는 때에는 지방도시교통정책심의위원회의 심의를 거쳐 이를 시행할 수 있다. 3. 그밖에 통행량의 분산 또는 감소를 위하여 대통령령이 정하는 사항

**동법시행령 제14조 (통행량의 분산 또는 감소를 위한 사항)** 법 제15조제1항제3호에서 “통행량의 분산 또는 감소를 위하여 대통령령이 정하는 사항”이라 함은 다음 각호의 사항을 말한다.

4. 대중교통전용지구의 지정과 운용

### 2) 제약요인 및 문제점

승용차 이용자 접근성 감소에 따른 상인들의 반대를 극복하는 것이 가장 어려운 과제이다. 따라서 승용차 접근성 감소에 따른 문제 해결을 위하여 대중교통전용지구조성과 병행하여 주차장 확보 및 이면도로 개선사업이 함께 추진되어야 한다.

### 3) 추진방향 및 추진방안

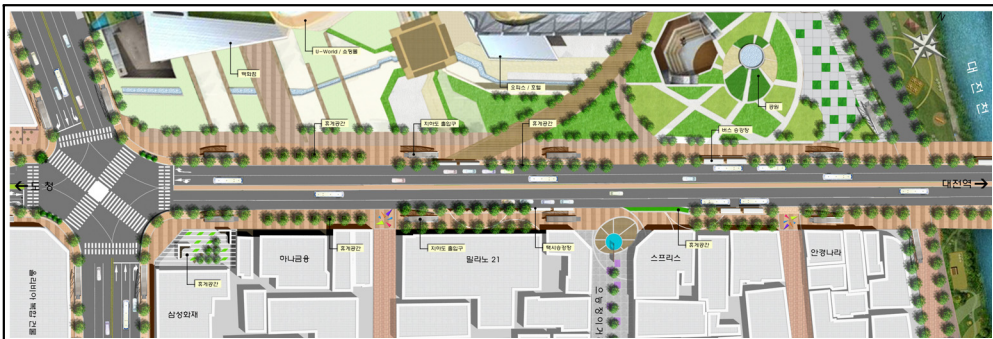
대중교통전용지구는 현재 중앙로 1.1km에 대하여 타당성 및 기본구상을 완료하고, 기본 및 실시설계 중에 있다. 사업은 2011년 공사에 착수하여 2011년 말 완료할 예정이다.

대중교통전용지구의 확대는 중앙로 구간의 공사가 완료된 후 시행효과 분석을 토대로 검토하는 것이 바람직하다.





(그림 7-3) 중앙로 대중교통전용지구 조감도



(그림 7-4) 중앙로 대중교통전용지구 평면도



## 제2절 경제적 부담 부과 방안

### 1. 주차구획선 정비 및 요금부과

#### 1) 개념 및 필요성

간선도로, 집산도로, 국지도로(이면도로) 등 도로공간에 대하여 주차가 가능한 곳은 합법적으로 주차구획선을 그어주고 주차요금을 부과함으로써 승용차 이용자에게 경제적인 부담을 부과하여 대중교통의 이용을 유도하는 정책이라 할 수 있다.

대전시의 경우 도로상의 주차구획선이 제대로 정비되어 있지 않고, 불법주차 단속 또한 강력하지 않는 등 주차활동에 큰 어려움이 없어 승용차 이용률이 높은 실정이다. 따라서 도로상의 모든 주차가능 공간은 주차구획선을 그리고 수익자 부담의 원칙에 따라 일정 수준의 요금을 부과할 필요성이 있다.

#### 2) 제약요인 및 문제점

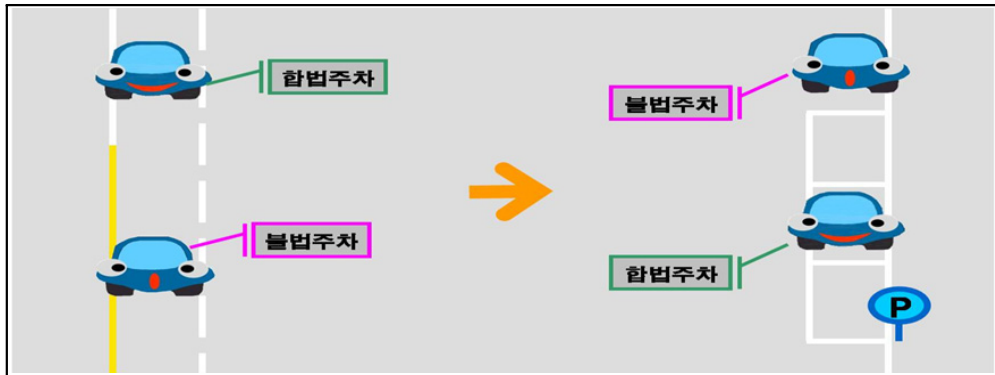
주차장의 유무 및 주차요금 부과는 승용차 이용에 가장 큰 영향을 미치게 된다. 또한 이는 상가의 경제활동과 밀접한 관련이 있다. 이에 따라 주차구획선 설치사업은 상가의 거센 저항에 부딪치는 경우가 많이 있다. 불법주차에 대한 단속 및 처벌 또한 매우 관대한 것이 우리의 현실이다.

#### 3) 추진방향

우선 불법주차에 대한 개념의 전환이 필요하다. 현재 불법주차 단속기준은 주·정차 금지장소에서 정지상태에 있는 경우 불법주차로 간주하고 있다. 주·정차 금지장소는 일반적으로 황색실선 및 표지판을 이용하여 나타내고 있다.

상황이 이렇다 보니 불법주차에 대한 경각심이 떨어져 주변에 주차장이 있음에도 불구하고, 모든 도로는 주차차량이 가득한 실정이다. 이러한 불법주차에 대한 구분방식은 주요 국가 중 우리나라만 사용하고 있는 방식으로 개선이 필요하다.

따라서 불법주차에 대한 단속기준은 선진외국의 도시와 같이 주차구획선이 설치된 장소에 주차한 차량만 합법으로 인정하고, 주차구획선 이외의 장소에 주차하는 차량은 모두 불법주차로 간주하여 단속할 수 있는 체계로 전환되어야 한다. 이를 위해서는 교통흐름 및 안전상의 여건을 고려하여 주차 가능한 공간은 주차구획선을 그려주는 작업이 선행되어야 한다.



(그림 7-5) 불법주차 단속기준의 전환 개념도

#### 4) 추진방안

자가용 승용차 이용 정도는 주차장의 유무, 주차비용과 밀접한 관련이 있다. 따라서 교통흐름 및 교통안전상의 문제가 없는 도로구간에 대해서만 주차구획선을 그려주고 나머지는 불법으로 간주하여 주차공간의 총량을 축소함으로써 승용차 수요를 억제할 필요성이 있다. 또한 노상주차장의 정비 후에는 일정수준의 요금을 반드시 부과할 필요성이 있다.

그러나 모든 도로에 대하여 주차구획선을 정비하기 위해서는 전술한 바와 같이 제약 요인이 있기 때문에 간선도로, 보조간선도로부터 시작하여 이면도로로 확대하는 것이 바람직하다. 따라서 단기(2012년)적으로는 보조간선도로 이상 도로에 대하여 사업을 완료하고, 이면도로(국지도로)는 지속적인 추진을 통하여 2015년까지는 사업을 완료할 필요성이 있다.

주차요금의 경우 시행초기에는 적은 요금을 부과하되, 시간을 두고 지속적으로 인상할 필요성이 있다.

## 2. 주차요금 인상

### 1) 개념 및 필요성

주차장의 요금을 높게 부과함으로써 승용차 이용자에게 경제적인 부담을 부과하여 대중교통의 이용을 유도하는 정책이라 할 수 있다.

### 2) 제약요인 및 문제점

주차장의 요금을 높게 부과할 경우 불법주차 단속체계가 제대로 갖추어지지 않은 상황에서 불법주차를 양산할 소지가 있다. 또한 기존 유료 주차장의 이용률 저하에 따른 주차장 사업자의 반발도 우려된다. 따라서 주차요금의 인상을 위해서는 불법주차에 대한 강력한 단속이 뒤따라야 하는 과제가 있다.

### 3) 추진방향

대전시의 주차장 요금은 타광역시에 비하여 가장 낮은 수준으로 교통수요관리를 위해서는 반드시 요금인상이 수반될 필요성이 있다. 그렇다고 주차요금 수준을 대폭적으로 인상하기는 어려우므로 목표를 가지고 단계적으로 인상을 추진해야 한다.

### 4) 추진방안

단기(2012)적으로 광역시 평균 수준까지 주차요금을 인상하고, 중기(2017)적으로는 광역시 상위수준까지, 장기적으로는 서울시 근접수준까지 요금을 인상한다는 목표를 가지고 정책을 추진한다.

<표 7-2> 광역시 주차요금 비교(원/시간)

구 분	서울시	부산시	인천시	대구시	광주시	대전시
1급지	6,000	3,000	2,500	2,500	1,400	1,300
2급지	3,000	1,900	2,000	1,500	800	900
3급지	1,800	1,100	1,500	1,000	600	500

### 3. 기업체 교통수요 관리

#### 1) 개념 및 필요성

일정 규모 이상의 기업체에 대하여 교통유발량에 따라 일정금액의 교통유발부담금을 부과하는 대신에 기업체가 직원 및 건물내 입주자들에게 비효율적인 자동차 이용을 억제하고, 대중교통 등 녹색교통의 이용을 촉진시켜 교통량을 감축하는 프로그램에 참여하는 경우 교통유발부담금을 경감하는 정책이다.

#### 2) 제약요인 및 문제점

현재 기업체가 교통량 감축프로그램에 참여하는 비율은 10% 미만으로 매우 미미한 수준이다. 이러한 원인은 교통유발부담금의 낮은 부과, 기업체의 공감대 형성 미흡, 홍보 미흡, 규모의 영세성(셔틀버스 운영 등), 대중교통이용의 불편 등을 들 수 있다.

#### 3) 추진방향

기업체의 교통유발부담금 부과액은 실제 교통유발량에 비하여 낮은 실정이다. 이는 경제상황 등을 고려하여 기업체의 경제적 부담을 감소시키기 위해 교통유발계수 및 단위부담금을 낮게 책정했기 때문으로 합리적인 조정이 필요하다. 그리고 교통유발부담금을 상향하는 대신에 많은 기업체가 교통량 감축 프로그램에 참여할 수 있도록 프로그램을 다양화하고, 경감비율을 높이는 것이 바람직하다.

#### 4) 추진방안

교통유발부담금의 합리적인 부과를 위하여 기업체 유형별 교통 유발량을 조사하고, 이를 토대로 교통유발계수 및 단위부담금을 조정한다(2010년 추진 예정). 기업체가 교통량 감축프로그램에 참여할 수 있도록 다양한 프로그램을 마련하고, 경감비율을 합리적으로 조정한다. 또한 기업체를 대상으로 홍보 및 교육도 마련되어야 한다. 단기적으로는 기업체가 교통량 감축 프로그램에 10%, 중기적으로는 30%, 장기적으로 50% 참여를 목표로 추진한다.

## 제3절 녹색교통 활성화 방안

### 1. 시내버스 활성화

#### 1) 개념 및 필요성

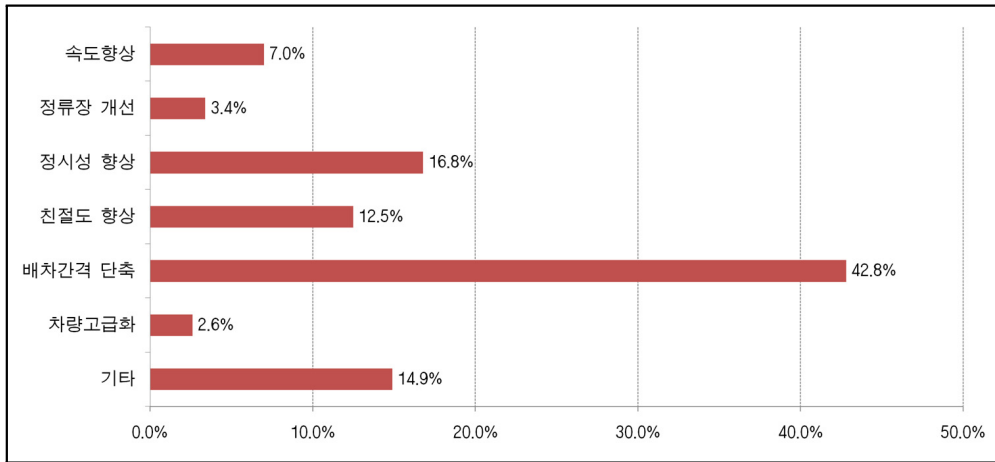
차량운행 규제 및 경제적 부담 부과를 통하여 승용차 이용이 불편해진 이용자들이 시내버스로 전환될 수 있도록 시내버스 서비스를 향상시키기 위한 각종 사업을 추진하는 정책이다. 교통수요관리만 강화하고 대중교통의 서비스는 그대로 둘 경우 대중교통으로 전환되는 비율은 낮은 반면, 승용차 이용자들의 불만만 높일 수 있다. 따라서 불편해진 승용차 이용자들이 자발적으로 대중교통으로 전환되고, 만족을 느낄 수 있도록 시내버스의 지원을 위한 각종 정책이 추진될 필요성이 있다.

#### 2) 제약요인 및 문제점

시내버스의 경우 운송원가 대비 수입금은 70~75% 수준으로 준공영제 시행이후 대전시를 비롯한 대부분의 광역시에서 운영적자를 보존해주고 있다. 또한 시내버스 요금은 2005년 이후 물가안정 정책의 일환으로 동결상태에 있어 많은 지자체들이 부담을 느끼고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 지자체는 시내버스 서비스 향상을 위하여 추가적인 재원을 투자하는데 어려움을 겪고 있다. 또한 현재와 같이 승용차 이용여건이 좋은 상황에서 투자한 만큼의 승객창출을 기대해야 하나, 확신하지 못하고 있다.

#### 3) 추진방향

대전시는 2008년 노선개편 시행이후 승객들의 만족도가 향상되었으며, 실제 노선개편의 영향으로 시내버스 및 도시철도 이용객이 동반상승하는 효과를 거두고 있다. 노선개편 이후 시내버스 이용자들의 불편사항 및 개선요구 사항을 조사한 결과 배차간격의 단축(42.8%), 정시성 향상(16.8%), 운전기사 친절도 향상(12.5%), 속도향상(7.0%) 순으로 개선이 시급한 것으로 나타났다. 따라서 단기적으로는 큰 재원이 소요되지 않으며 효과가 큰 사업부터 추진하고, 중기적으로는 보다 많은 재원이 소요된다 하더라도 이용객의 만족도를 높일 수 있는 다양한 정책을 추진할 필요성이 있다.



[그림 7-6] 시내버스 이용객 불편 및 개선요구 사항

#### 4) 추진방안

단기적(2010-2011년)으로는 정시성 향상 및 속도향상을 위하여 시내버스 전용차로의 정비 및 개선에 집중할 필요가 있다. 또한 배차간격이 긴 노선에 대해서는 정류장별 시간표를 작성하여 이용객의 편의를 도모할 필요성이 있다.

그리고 2012년부터는 배차간격의 단축을 위한 시내버스 차량의 추가공급에 대해서도 면밀한 검토가 필요하다. 배차간격의 단축을 위해서는 시내버스 차량의 추가공급이 필요한 사항으로 대전시 시내버스 공급수준은 <표 7-3>과 같이 타도시에 비해 낮은 실정이다(2008년 기준). 따라서 현재보다 약 200대 수준은 추가 공급할 필요성이 있으며, 2012년부터 4년간 50대씩 공급하면 될 것으로 판단되며, 장기적으로는 소득수준 향상, 고령화 사회에 대비하여 시내버스 차량의 고급화도 필요할 것으로 판단된다.

<표 7-3> 주요 도시 인구 및 면적당 시내버스 운행대수 비교

구 분	운행대수(대)	비교지표		천인당 운행대수(대)	km <sup>2</sup> 당 운행대수(대)
		인구(인)	면적(km <sup>2</sup> )		
대 전	880	1,487,836	539.64	0.59	1.63
서 울	7,530	10,421,782	605.41	0.72	12.44
부 산	2,217	3,615,101	765.10	0.61	2.90
인 천	2,100	2,626,375	388.89	0.80	5.40

## 2. 자전거 활성화

### 1) 개념 및 필요성

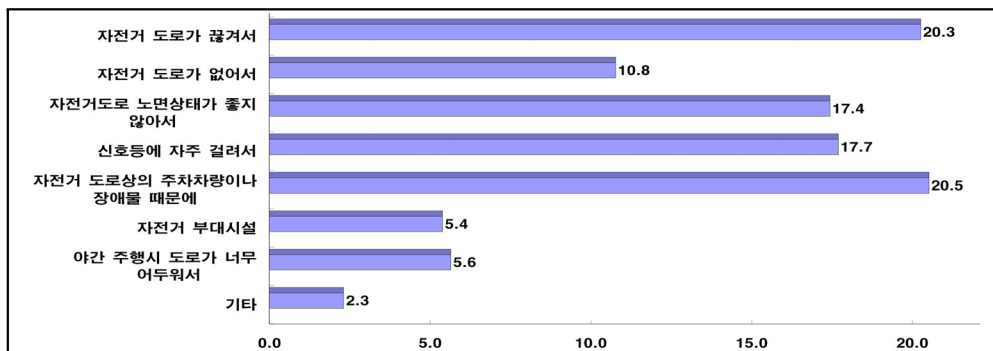
수요억제 정책으로 불편해진 승용차 이용자들이 자전거로 전환될 수 있도록 자전거 시설을 정비하고, 확충하는 정책이다. 자전거의 경우 에너지 소비 및 온실가스 배출이 전혀 없는 수단으로 매우 매력적인 교통수단이라 할 수 있다.

### 2) 제약요인 및 문제점

대전시를 비롯한 우리나라의 경우 아직 자전거가 교통수단으로 자리매김하지 못했기 때문에 자전거에 대한 시설 및 제도의 정비가 미흡한 실정이다. 도시건설 과정에서 자전거 시설에 대한 고려 없이 도시가 조성되었고, 최근 들어 자전거 도로의 정비를 추진하고 있으나 도로의 구조, 건축물의 배치, 도로상의 시설물 등으로 인해 제약이 따르고 있다. 또한 자전거 이용자에 대한 승용차 이용자의 배려, 도로공간 할애에 대한 공감대 부족 등도 제약요인으로 작용하고 있다.

### 3) 추진방향

현재 자전거 이용률은 매우 낮은 실정으로 이러한 원인은 자전거 도로의 단절, 부족, 노면상태 불량, 자전거 도로상의 장애물 등 주로 자전거 도로의 정비 불량이 주요 원인인 것으로 나타나고 있다(대전광역시, 자전거이용시설기본계획 재정비).



[그림 7-7] 자전거 도로 이용을 하지 않는 이유 설문조사 결과

또한 현재의 자전거 이용특성은 교통수단보다는 레저측면에서 많이 이용되고 있다. 따라서 레저 위주의 활용도를 출퇴근 교통수단으로 변모시키는 것이 중요할 것으로 판단된다.

현재 대전시 자전거 수송 분담률은 약 2.6% 수준으로 매우 낮은 실정으로 자전거 이용객수를 증가시켜야 한다. 그러나 무리하게 목표를 설정하고, 조급하게 정책을 추진할 경우 많은 시행착오가 있을 수 있으므로 장기간의 목표를 가지고 차분하게 정책을 추진해 나가야 할 것으로 판단된다.

#### 4) 추진방안

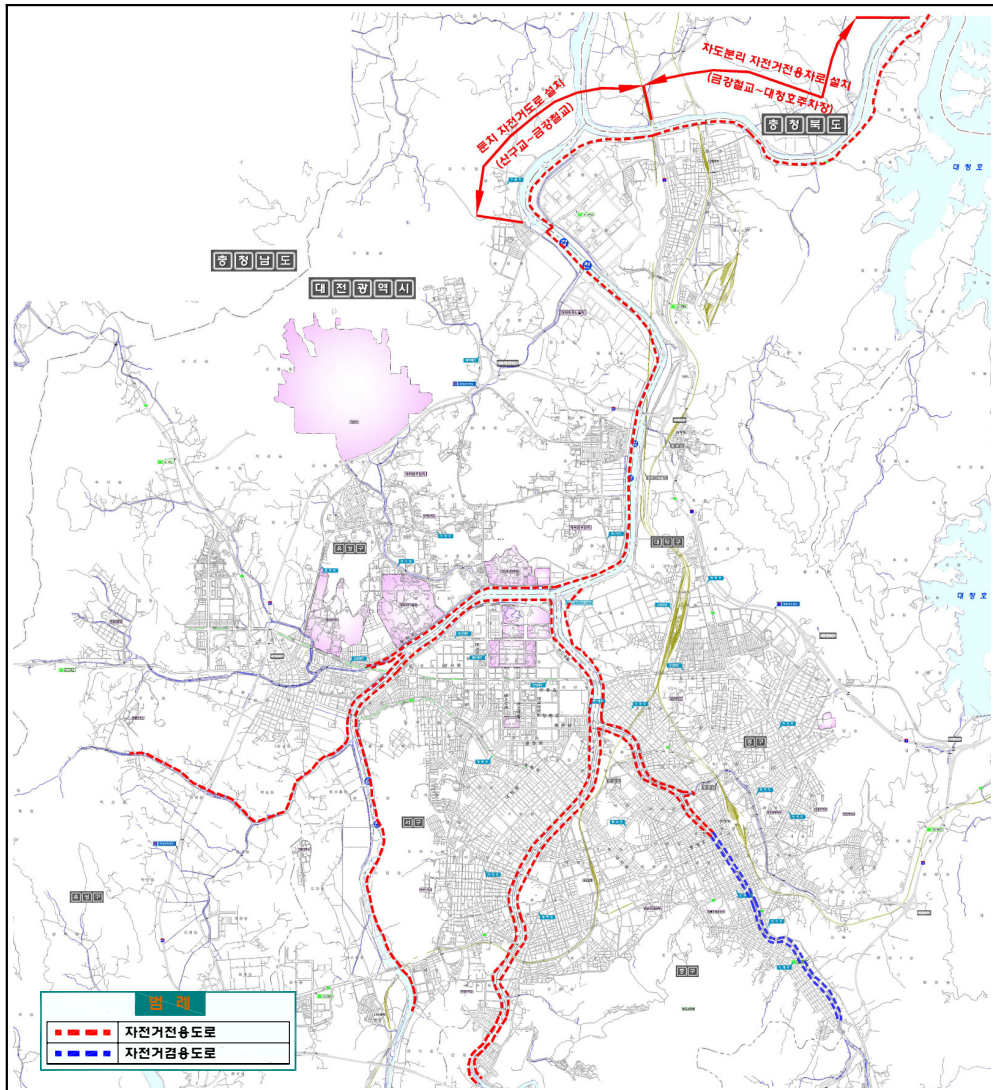
최근 도로 다이어트의 개념을 이용하여 자전거전용차로 계획이 유행하고 있으나, 이러한 개념은 자전거 분담률이 높은 세계 주요 도시에도 많지 않은 실정이며, 시내버스 전용차로 계획과의 상충, 승용차 이용자의 공감대 부족 등으로 추진에 난항이 예상되고, 축소하여 설치할 경우 안전성 측면에서도 우려가 되므로 우선은 기존에 설치되어 있는 자전거·보행자 겸용도로를 자전거 이용자의 입장에서 하나하나 체계적으로 정비해 나가는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 여기에는 단절된 자전거 도로의 연결, 자전거 도로상의 적치물, 불법주정차 차량, 전기시설·소방시설·교통시설과 같은 지장물, 블라드, 불법노점 제거, 적합한 포장, 교차로 횡단로 정비 등이 해당된다.

다음으로 도시철도, 시내버스와의 연계 강화 측면에서 주거지에서 대중교통 정류장까지의 자전거 도로 정비와 자전거 보관소 등 편의시설의 정비가 이루어져야 한다. 자전거의 평균통행거리는 약 3km 내외로 통행거리가 이를 벗어날 경우 대중교통의 보조수단으로 이용하는 것이 유리하다. 이러한 측면에서 공용자전거(Public Bike System)는 수요를 고려하여 확대할 필요성이 있다.

그리고 대전시의 경우 3대 하천을 중심으로 41km의 자전거 전용도로가 설치되었거나, 계획되어 있으므로 이를 적절히 활용하면 큰 효과를 볼 것으로 판단된다. 이를 위해서는 기존 도로상의 자전거 도로와 3대 하천 자전거 전용도로의 연계가 중요하므로 주요 지점에 대하여 접근이 용이하도록 접근체계를 마련할 필요성이 있다.



3대 하천 자전거 도로망의 경우 하천의 구조상 남북축으로 발달되어 있고, 동서축으로는 연계가 곤란한 측면이 있다. 따라서 동서축의 연계강화를 위하여 한밭대로(갑천~유등천), 계백로(갑천~유등천~대전천), 계룡로(갑천~유등천), 동서로(유등천~대전천) 등의 자전거도로망을 3대 하천 자전거 도로망과 연계하여 정비할 필요성이 있다.



(그림 7-8) 대전시 3대 하천 자전거도로망 계획  
 자료 : 대전광역시(2009), 자전거이용시설기본계획 재정비

## 제 8 장

---

### 결론 및 정책건의

제1절 결 론

제2절 정책건의



## 제8장 결론 및 정책건의

### 제1절 결론

최근 기후변화 현상이 급격히 진행되고 있으며, 이로 인한 호우, 태풍, 폭염, 지진 해일 등 기상이변이 크게 증가하여 막대한 인명과 재산피해를 발생시키고 있다. 이러한 현상은 우리나라도 만찬가지이다. 기후변화는 온실가스 배출이 주요 원인으로 선진국을 중심으로 온실가스 감축을 위한 많은 노력이 진행되고 있으며, 우리나라도 온실가스 감축에 대한 국제사회의 압력을 받고 있는 상황이다.

이에 따라 정부는 2020년 온실가스 배출량을 2005년 대비 -4%(BAU 대비 -30%) 감축한다는 목표를 확정한 상태로 대전시도 온실가스 감축을 위해 많은 노력을 해야 하는 상황이다.

이에 따라 본 연구에서는 여러 온실가스 배출부문 중 약 30%를 차지하고 있는 교통 부문에 대하여 온실가스 감축목표를 설정하고 목표 달성을 위한 교통수요관리 방안을 강구하였다. 본 연구는 총 8장으로 구성되며, 주요 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

대전시 교통부문의 온실가스 감축목표는 국가 온실가스 감축목표, 대전시 온실가스 감축 목표를 종합적으로 고려하여 대전시 온실가스 감축량(284만톤  $CO_2$ )의 35%인 99.4만톤  $CO_2$ 를 감축하는 것으로 설정하였다. 세부적으로 보면, 99.4만톤  $CO_2$  중 자동차 온실가스 배출 허용기준 강화로 64.7만톤  $CO_2$ 인 22.8%를 감축하며, 저탄소 교통수단의 보급으로 6.0만톤  $CO_2$ 인 2.1%, 승용차의 교통수요관리 및 대체수단(녹색교통)전환으로 28.7만톤  $CO_2$ 인 10.1%를 감축하는 것으로 설정하였다.

여기서 중앙정부의 제도 및 지원을 제외한 대전시의 집중적인 관리 및 정책이 요구되는 부분은 교통수요관리정책이다. 교통수요관리를 통한 온실가스 감축량인 28.7만톤  $CO_2$ 는 승용차 통행량 260천통행을 대체수단인 녹색교통으로 전환시켜야 달성할 수 있는 양으로 다양한 교통수요관리 정책이 요구된다 할 수 있다. 본 연구에서는 교통부문의 온실가스 감축목표 달성을 위해 전체 260통행중 도시철도로 60천통행(23.0%), 버스로 121천통행(46.4%), 자전거로 80천통행(30.6%)을 전환시키는 것으로 방향을 설정하였다.

이를 위해 승용차의 차량운행 규제, 경제적 부담 부과, 녹색교통 활성화로 구분하여 세부적으로 추진해야할 사업을 강구하였다.

승용차 차량운행 규제 정책으로는 주차상한제의 도입, 승용차 요일제의 도입, 시내버스 전용차로의 정비, 대중교통전용지구의 조성방안을 강구하였으며, 경제적 부담 부과 정책으로 대전시 노상 주차구획선의 정비 및 요금부과, 공영 및 민영 주차장의 요금인상, 기업체 교통수요관리 방안을 강구하였다. 또한 교통수요관리 정책으로 불편해진 승용차 이용자들이 녹색교통수단으로 전환될 수 있도록 시내버스 및 자전거 활성화 방안에 대하여 강구하였다.

## 제2절 정책건의

연구결과를 중심으로 대전시에 신규로 도입할 정책을 건의하면 다음과 같다.

### □ 주차상한제 도입

- 원도심 지역을 시범사업으로 추진하고, 효과를 고려하여 확대/2010년 계획수립

### □ 승용차 요일제 도입

- 단기 10%, 중기 30%, 장기 50% 참여를 목표로 2011년 도입을 위해 위반차량 관리시스템 구축 및 다양한 인센티브 마련

### □ 시내버스 전용차로 정비

- 상습 정체구간에 대하여 중앙버스전용차로를 도입하고, 향후 버스 통행량이 증가할 경우 축으로 확대, 가로변버스전용차로 위치 갖길 → 상위차로 이동

### □ 주차구획선 정비 및 요금 부과

- 대전시 모든 도로에 대하여 합법적인 주차구획선을 그려주고 요금 부과, 주차구획선 이외 주차차량은 불법주차로 간주하여 철저히 단속

### □ 주차요금 인상

- 타 광역시에 비하여 최하위 수준, 단기 광역시 평균 수준, 중기 광역시 상위 수준, 장기 서울시 근접 수준으로 인상

### □ 기업체 교통수요 관리

- 교통유발량에 합당한 교통유발부담금 부과 → 다양한 감축 프로그램 마련 및 경감비율 확대, 단기 10%, 중기 30%, 장기 50% 기업체 참여를 목표로 추진

### □ 시내버스 차량 공급

- 현재 인구당, 면적당 시내버스 공급은 광역시 최하위 수준 → 배차간격 과다로 이용객 불편, 2012년부터 4년간 약 200대 공급 필요



## 참고문헌

- IPCC(2007), Climate Change 2007 : The Physical Science Basis  
Munich Re(2006), Annual Review : Natural Catastrophes
- 이범규(2008), 기후변화와 대전시 교통정책 방향, 대전발전포럼 가을호  
\_\_\_\_\_ (2008), 대전시 시내버스 정책방향 설정에 관한 연구, 대전발전연구원  
\_\_\_\_\_ (2004), 대전시 주차정책 추진전략 및 정책방안 연구, 대전발전연구원
- 대전광역시(2009), 기후변화대응 종합계획, 중간보고서  
\_\_\_\_\_ (2009), 온실가스 배출량 산정조사 및 저감방안 연구  
\_\_\_\_\_ (2009), 교통정비 중기계획  
\_\_\_\_\_ (2009), 자전거이용시설 기본계획 재정비  
\_\_\_\_\_ (2008), 중앙로 대중교통전용지구 타당성 및 기본구상
- 녹색성장위원회(2009), 국가 온실가스 중기 감축목표 설정 추진계획  
\_\_\_\_\_ (2009), 자동차 연비 및 온실가스 기준 개선방안, 제4차 녹색성장위원회
- 환경부(2008), 국가 기후변화 적응 종합계획  
\_\_\_\_\_ (2008), 지방자치단체 기후변화대응 업무안내서
- 환경부·환경관리공단(2008), 해외 지방자치단체 기후변화 대응사례집
- 국무총리실(2008), 기후변화대응 종합기본계획
- 기상청(2008), 기후변화 현황 및 대책수립
- 서울특별시(2009), 기후변화와 C40 정상회의  
\_\_\_\_\_ (2002), 질서의식 변화를 위한 새로운 대응 새서울 주차백서
- 민승규(2007), 기후변화에 어떻게 대응할 것인가, 삼성경제연구소
- 이안재(2009), 탄소제로 도시의 확산, 삼성경제연구소
- 고준호(2007), 승용차 이용 감축을 위한 서울시 교통수요관리 추진방안, 서울시정  
개발연구원



최치국·이정대(2004), 부산시 교통수요관리 정책의 평가 및 효율적 추진방안, 부산  
발전연구원

김원호(2007), 중앙버스전용차로 운영평가를 위한 지표개발, 서울시정개발연구원

황상규(2008), 친환경·에너지절감형 자동차의 이용활성화 방안, 한국교통연구원

심무경(2008), 그린카, 4대 강국 진입을 위한 전략, 환경정보

한국에너지자원기술기획평가원(2009), 그린카, 그린에너지 전략 로드맵

기본연구보고서 2009-10

---

## 기후변화에 대응한 대전시 교통수요관리방안 연구

---

발행인 유 병 로  
발행일 2009년 11월  
발행처 대전발전연구원  
302-280 대전광역시 서구 월평본1길 39(월평동160-20)  
전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3528  
홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

---

인쇄 : 제일문화사 TEL 042-672-5193 FAX 042-632-0606

---

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.  
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

<http://www.djdi.re.kr>