

녹색성장 연구 10-16-⑥

현준원 · 김현희



- -

A Study on Improvement of Green Growth Related  
Legislation in Transportation Field

연구자 : 현준원(부연구위원)  
Hyon, Jun-Won  
김현희(부연구위원)  
Kim, Hyun-Hee

2010. 10. 29.



## I. 배경 및 목적

- 지구온난화로 인한 피해를 막기 위하여 온실가스의 배출을 감축하기 위한 노력이 필수적이란 사실은 이미 주지의 사실로써 인간의 활동으로 인하여 인위적으로 온실가스가 배출되는 다양한 영역들 중 교통관련 부문은 전체 온실가스의 배출량의 약 20%를 차지하며, 에너지부문 다음으로 많은 온실가스를 배출하고 있는 영역임
- 또한 온실가스 배출감축을 위하여 다양한 정책을 시행중인 주요선진국의 그간의 성과를 살펴보면, 그간의 노력의 결과로 전체적으로는 온실가스 배출량이 감축되고 있으나, 유독 교통부문만은 온실가스 배출량이 오히려 증가추세에 있어 온실가스배출 감축목표를 달성함에 있어서 가장 취약한 영역으로 평가되고 있음
- 이러한 이유로 교통관련 부문에서의 온실가스배출 저감대책의 중요성이 부각되고 있는 상황임

## II. 주요내용

- 주요 선진국들의 교통부문에서의 온실가스 배출감축 정책에 대한 비교법적 분석을 주요내용으로 함

- 교통부문을 육상교통, 수상교통, 항공교통으로 세분화하고 이 중 특히 온실가스 배출비중이 가장 높은 육상교통을 다시 도로, 철도, 자전거 및 도보 등으로 나누어 각 영역마다 각 국가의 사정이 반영된 정책들을 지속적으로 개발·추진하고 있으므로 각 섹터별 정책 및 법제에 대한 조사연구를 선행함
- 주요 선진국의 교통분야 온실가스 저감정책 및 법제에 대한 비교법적 조사연구를 바탕으로 우리나라의 교통분야 관련 법제의 개선방안을 도출함

### III. 기대효과

- 주요 각국의 교통부문 온실가스 저감대책에 대한 조사연구는 추후 우리나라의 관련 정책수립에 있어서 기초자료로 활용이 가능함
- 주요 선진국에 대한 비교법적 고찰을 통하여 우리나라 현실에 맞는 교통부문 온실가스 저감대책에 대한 제언을 함으로써 정책적·입법적 대안을 제시함

▶ : , , 가 , 가 , 가

---

---

# Abstract

---

---

## **I . Background and Purpose**

- The field of transportation in the various parties of greenhouse gas emission due to human activities especially takes about 20% of total greenhouse gas emission and next to the field of energy.
- When we review the records of the major industrialized nations which runs various policies for lower emissions, the greenhouse gas emission has been reducing in general by the result of the effort so far, but the transportation area has been regarded as a most vulnerable to achieve the goal of reducing greenhouse gas emission because its emission has been on the increasing.

## **II . Main Contents**

- Major industrialized nations as well as Korea has been ruminating about various policies for lower emission in the field of transportation. They segment the transportation into overland traffic, waterway traffic, and air-traffic and subdivide the overland traffic into road, train, bicycle and foot for continuous development and pushing ahead the policies reflected each nation's situations.

- In addition, the road traffic in the transportation area absolutely charges a big portion of greenhouse gas emission, political effort is concentrated on the reduction of greenhouse gas emission by using cars.
- This study will generally review acting policies for reducing greenhouse gas emission in the transportation area in each country in first, and secondly suggests political and legislative alternatives which are realistic to Korea situation.

### **III. Expected Effect**

- The study can be used for preliminary data for policy formulation in the field of transportation.

▶▶ Key Words : Low carbon, Green growth, Greenhouse gas, Low carbon policy in transportation field

# 목 차

요 약 문 .....	3
Abstract .....	5
제 1 장 서 론 .....	11
제 2 장 주요 국가의 수송 및 교통 분야 녹색성장법제 ...	13
제 1 절 독일의 법제 개관 .....	13
1. 유럽의 온실가스 배출 정책과 이에 따른 독일의 법제 .....	13
2. 독일의 교통 분야 온실가스 감축 정책 .....	25
제 2 절 미국의 법제 개관 .....	47
1. 교통분야 온실가스 배출현황 .....	47
2. 교통분야 온실가스 감축목표 .....	51
3. 감축목표 달성을 위한 시행전략 .....	53
4. 저탄소 교통체계 구축현황 및 계획 .....	60
5. 저탄소 물류 수송체계 구축 현황 및 계획 .....	66
제 3 절 영국의 법제 개관 .....	69
1. 교통부문 온실가스 배출현황 .....	69
2. 교통분야 온실가스 감축목표 .....	75
3. 온실가스 감축목표 달성을 위한 교통분야 시행전략 .....	79
4. 온실가스 감축목표 달성을 위한 영국의 자동차 정책 .....	85
5. 온실가스 배출에 기반한 자동차 세제개편 및 지원, 부담금제도 도입현황 .....	92

6. 저탄소 교통체계 구축을 위한 방안 .....	94
7. 저탄소 물류 수송 체제 구축 현황 및 계획 .....	103
8. 기타 교통관련 온실가스 감축에 관련된 정책 .....	107
<b>제 4 절 일본의 법제 개관 .....</b>	<b>108</b>
1. 교통부문에서의 온실가스 배출현황 .....	108
2. 새로 제작하는 자동차에 대한 연비규제 .....	110
3. 친환경차 보급촉진을 위한 세제개편 및 보조금제도 .....	113
4. 저탄소물류수송체계 구축현황 및 계획 .....	121
5. 기타 교통부문 온실가스 배출감축을 위한 시행전략 .....	123
<b>제 5 절 중국의 법제 개관 .....</b>	<b>126</b>
1. 중국의 저탄소경제정책 .....	126
2. 국가 기후변화대응정책의 수립기관 .....	129
3. 저탄소 교통체계 구축을 위한 자동차정책 .....	130
4. 저탄소 자동차 상용화 촉진을 위한 대책의 내용 .....	136
5. 저탄소 교통체계 구축현황 및 계획 .....	140
<b>제 3 장 우리나라의 수송 및 교통분야 녹색성장법제 ...</b>	<b>149</b>
<b>제 1 절 온실가스 배출현황 및 감축목표 .....</b>	<b>149</b>
1. 국가 온실가스 감축목표 .....	149
2. 수송 및 교통부문의 온실가스 배출현황 및 감축목표 .....	150
<b>제 2 절 자동차 관련 환경규제 현황 .....</b>	<b>154</b>
<b>제 3 절 수송 및 교통 분야에서의 에너지 소비 저감 정책 ...</b>	<b>156</b>
1. 대체적 교통수단의 개발 .....	156
2. 기반시설의 재구성 .....	160
3. 대중교통의 활성화 .....	161



4. 기타 정책 .....	163
제 4 장 결 론 .....	167
제 1 절 외국의 정책과 법제의 시사점 .....	167
제 2 절 우리나라 관련법제의 개선방향 .....	169
1. 현 황 .....	169
2. 자동차 에너지 효율등급표기제도 .....	171
3. 연비 및 이산화탄소 배출에 기반한 자동차 세제 개편 .....	176
4. 기타 교통부문 온실가스 감축을 위한 정책 .....	177
참 고 문 헌 .....	181

## 제 1 장 서 론

지구온난화에 따른 기후변화와 이로 인한 심대한 자연재난의 잦은 발생 등은 현대를 살고 있는 세계인들에게 이에 대한 적절한 대응의 시급성과 국제적인 공동대응의 필요성을 인지시켜주기에 충분한 것이었다. 현재에 이르러서는 이러한 기후변화에 대하여 효과적으로 대응하지 못하면 인류의 생존까지도 위협받을 수 있다는 인식하에 현대사회에서 가장 중요하고 시급한 필수적인 당면과제로 이해되고 있다. 때문에 사회·문화적인 영역에서의 인식전환을 비롯하여 에너지관리, 교통, 산업, 농림업, 폐기물관리 등 경제영역에서의 전방위적이고 다각적인 노력이 요구되고 있다.

온실가스 배출감축을 위하여 노력하여야 하는 다양한 영역들 중 특히 교통관련 부문은 전체 온실가스의 배출량 중 약 20%를 차지하여 에너지관련 부문 다음으로 많은 온실가스를 배출하고 있는 영역이다. 특히 온실가스 배출감축을 위하여 다양한 노력을 쏟고 있는 주요선진국의 그간의 성과를 살펴보면, 그간의 노력의 결과로 전체적으로는 온실가스 배출량이 감축되고 있으나, 유독 교통부문만은 온실가스 배출량이 오히려 증가추세에 있어 온실가스배출 감축목표를 달성함에 있어서 가장 취약한 영역으로 평가되고 있다. 때문에 온실가스 배출량 감축을 위하여 특별히 관심이 집중되고 있는 재생가능에너지의 개발 및 활용, 온실가스배출권거래제도 등에 못지않게 교통관련 부문에서의 온실가스배출 저감대책의 중요성이 부각되어 있는 상황이다.

이러한 이유로 우리나라를 비롯한 주요 선진국들은 교통부문에서 온실가스 배출을 감축하기 위한 다양한 정책들을 고심하고 있으며, 특히 교통부문을 육상교통, 수상교통, 항공교통으로 세분화하고 이 중 특히 온실가스 배출비중이 가장 높은 육상교통을 다시 도로, 철도, 자전거 및 도보 등으로 나누어 각 영역마다 각 국가의 사정이 반영된

정책들을 지속적으로 개발·추진하고 있다. 또한 모든 교통부문 중 도로교통, 즉 자동차 이용으로 인한 온실가스 배출량이 절대적으로 큰 비중을 차지하고 있으므로, 자동차 이용으로 인한 온실가스 배출량을 줄이기 위한 각종 노력들, 즉 하이브리드 자동차, 전기 자동차 등 화석연료를 연료로 사용하지 않거나 적게 사용하는 새로운 자동차의 개발과 대중교통 활성화 및 자전거 또는 도보 이동편의 개선을 통한 자가용 자동차의 이용억제 등 다양한 정책적 아이디어들을 쏟아내고 있다.

본 연구보고서에서는 우선 주요 각국이 교통부문에서 온실가스 배출량을 감축하기 위하여 시행중인 정책들에 대하여 개괄적으로 살펴보고, 이를 바탕으로 우리나라 현실에 맞는 정책적·입법적 대안에 대하여 고민해 보도록 하겠다.

## 제 2 장 주요 국가의 수송 및 교통 분야 녹색성장법제

### 1

#### 1. 유럽의 온실가스 배출 정책과 이에 따른 독일의 법제

유럽은 다층 거버넌스(multiple governance)를 통해 하나의 정치단위로 그 모습을 명확히 그려나가고 있다. 유럽연합(EU)이 특정 영역에 있어서 범 유럽회원국들의 의사를 통합하고 대외적 의사대표기구로서 활성화되어 있다는 것 또한 더 이상 논란의 여지가 없다. 그러한 현실 인식과 동시에 온실가스규제라는 다자적이고 국제적인 테마의 성격을 고려할 때 개별 회원국의 감축계획에 앞서 유럽연합이 제시하고 있는 가이드라인을 우선적으로 살펴보는 것은 필수적이다.

##### (1) 유럽연합의 온실가스 규제연혁

세계 각국의 온실가스 감축 정책은 온실가스배출 절감을 유도함과 동시에 자국의 산업피해는 최소화 될 수 있도록 개발되고 있다. 세계 최초의 배출가스 규제는 1962년 미국의 캘리포니아 주(州)에서 시작된 것으로 알려져 있으며<sup>1)</sup>, 이러한 입법이 1970년 이래 유럽이 환경관련 법제화를 시작한 동기를 제공한 것으로 보여진다.<sup>2)</sup> 그러나 기후온난

1) 당시 로스엔젤레스(los angeles)에서 발생한 광화학 스모그(photochemical smog)의 원인이 자동차에서 주로 배출되는 탄화수소(HC)와 이산화질소(NO<sub>2</sub>)의 광화학반응에 의한 것으로 밝혀지면서, 캘리포니아 주가 가장 먼저 자동차 오염 방지법을 제정하게 되었다.

2) 1970년에 처음으로 유럽내 통일적인 배출가스규제가 시행되었고, 일산화탄소(CO)와 탄화수소(HC)가 그 규제대상이었으며, 1997년에 산화질소(NO)가 추가되었다. 그 다음으로 1988년에 디젤엔진에 대한 분진배출 제한이 추가됨과 더불어, 범유럽 차

화에 대한 대응으로 추진되는 온실가스 규제와 관련하여 정작 미국은 각 주마다의 주요 경제형태나 이익관계가 상이하어 전국적인 차원의 온실가스 대응규제는 현재까지 유럽에 비해 오히려 느리게 진행되고 있는 실정이다.

2009년에 접어들어 3월 독일 본(Bonn)에서 열림 1차 UN기후변화 협상회의를 시작으로, 이어지는 12월의 코펜하겐 기후변화 협약을 통해 참가국들은 상호간의 이해득실 계산하며 타국에 대한 압력의 수위도 높이고 있다. 근래의 주목해야 할 만한 변화로는 지난 부시 정권까지 온실가스 감축 노력에 저항하던 미국의 적극적인 참여라고 볼 수 있다. 여전히 자국 산업에의 부담으로 인해 구체적인 감축 수치를 두고 보이는 미온적 태도는 유럽의 그것과는 큰 차이를 두고 있음에도 불구하고, 1인당 이산화탄소 배출 최대국인 미국의 전향적인 태도는 지금까지 소극적 태도를 보여 온 다른 개도국들에게는 커다란 변수로 인식되고 있다.

당시 EU는 2020년 까지 1990년 온실가스 배출을 기준으로 20%의 감축을 제안하고 참여국가들의 협력을 중용했지만, 중국과 인도로부터 선진국이 야기한 책임을 현재 개도국에게 떠넘기려 한다는 비난을 맞닥뜨려야만 했다.<sup>3)</sup> 주목할만한 것은, 이웃 일본의 경우 자국 산업계의 강한 반발에도 불구하고 강도높은 비율(당시 25%)의 안을 제시하고 실행하겠다고 발표한 바 있다. EU의 온실가스 감축정책은 교토의 정서<sup>4)</sup>에 기반을 두고 있으면, 온실가스의 감축계획은 현재 2008년 부터 2012년의 지정된 기한내에 선진국 우선으로 1990년도의 배출량 기준 5.2%의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)배출감소를 목표로 하고 있다.<sup>5)</sup>

---

원의 화물차량과 버스에 대한 배출가스 규제가 시행되었다.

3) 2007년과 2008년 UN에 제출된 자료에 의하면, 연간 이산화탄소 배출량 1위는 68억톤의 중국, 그 뒤로 미국(64억톤), EU(50억톤), 러시아(17억톤), 인도(14억톤), 일본(14억톤), 한국(7억톤) 순으로 배출량이 높다.

4) 1997년도에 채택된 교토의정서(Kyoto Protokoll)는 세계기후변화협약(UNFCCC)의 연결되어 있는 독립적 실행문서라고 볼 수 있다. 2004년 11월 러시아의 비준을 통해 2005년 2월 16일부터 공식 발효되었다.

이러한 온실가스 감축의 노력들이 구체적인 입법지침(Directive)과 규정(Regulation)등을 통해 현실화 되는바, 간단하게 유럽연합의 정책접근을 현재까지의 주요 입법지침을 통해 간단히 정리하면 다음과 같다.

- 배출가스 제한 : 입법지침 98/69/EC(모터구동 차량에 있어서 공기 오염원에 대항하기 위해 취해져야 할 조처에 관한 입법지침 70/220/EEC의 개정), 상용차에 대한 배출가스 규제 Directive 1999/96/EC, 모터구동 차의 연료 소비에 관한 입법지침 80/1268/EEC
- 자동차 연료의 품질 향상 : 입법지침 2009/30/EC(기존 페트롤과 디젤연료의 품질에 관한 입법지침 98/70/EC의 개정)
- 대기오염 물질 배출 직접 규제 : 입법지침 93/116/EEC (기술적 발전에 적응), 대기질에 관한 기본 입법지침 96/62/EC, 96/61/EC, 특정 대기오염물질에 대한 국가별 배출한도에 관한 입법지침 Directive 2001/81/EC<sup>6)</sup>, 온실가스 배출권 거래에 관한 입법지침 2003/87/EC<sup>7)</sup>

---

5) 유럽의 전체적인 감축계획과 회원국간의 분배에 관해서는 다음의 보고서에서 자세히 설명되어 있다; EEA Report (No 5/2008), Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2008 -Tracking progress towards Kyoto targets-, Copenhagen, 2008.

6) 본 입법지침에서는 CO<sub>2</sub>를 제외한 오존에 영향을 주는 주요 4가지 기체인, 이산화황(SO<sub>2</sub>), 산화질소(NO<sub>x</sub>) 휘발성 유기 합성물(VOCs), 그리고 암모니아(NH<sub>3</sub>)에 대한 각 회원국들의 배출한도를 정하고 있다.

7) DIRECTIVE 2003/87/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC; 본 입법지침은 온실가스 배출권 거래를 위한 유럽의 최초의 통합지침으로서 2005년 1월 1일까지 유럽연합 회원국들에게 온실가스 배출권거래제를 도입하는 것을 규정하고, 그 후 입법지침 2004/101/EC, 입법지침 2008/101/EC, 규정 No 219/2009, 입법지침 2009/29/EC을 통해 지속적으로 개정되었다. 독일의 Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen (약칭: Treibhausgas Emissions-handelsgesetz TEHG)의 입법 근거 지침이다.

### 1) 차량배출가스 규제

교통량의 발전부문에 승객수송에 있어서는 1970년 이래 130% 이상의 증가세를 나타내고 있는데, 이는 대부분 자가용 승용차의 증가에 기인한 것이다. 승객 킬로미터(passenger kilometers)를 기준으로 버스가 약 9%, 철도가 약 6%, 항공이 약 5%의 이용율을 점하고 있는데 비하여 승용차 이용은 80% 이상에 이르고 있다. 따라서 교통분야에 배출가스를 줄이기 위한 자가용 차량의 배출가스 제한조치는 필수적이다. 모터구동 차량의 연비개선과 그를 통해 에너지효율을 개선하자는 EU의 초기 전략은 실질적인 의미에서 자동차생산자연협<sup>8)</sup> 등의 자율규제에 맡겨져 있었다고 볼 수 있다. 당시의 목표는 유럽 15개국(EU 15)이 2008년까지 자동차기술개선을 통해서 온실가스 배출한계를 140g CO<sub>2</sub>/km로 도달할 수 있도록 하고, 2012년까지는 유럽집행위원회가 목표로 한 신차기준 120g CO<sub>2</sub>/km를 달성하자는 것이었다. 그러나 2008년을 기준으로 목표치인 140g CO<sub>2</sub>/km 달성에도 성공하지 못한 것으로 보고되었다.

차량배기가스로 배출되는 온실가스를 저감 가이드라인은 이미 하나의 확고한 산업기준선으로서의 역할을 수행할 수 밖에 없는데, EU의 자동차 배기가스 기준은 자가용차(승용차 및 소형트럭 포함)에 대해서는 입법지침 70/220/EEC(현행 입법지침 98/69/EC에 포함)<sup>9)</sup>에서 부터, 그리고 중, 대형 상업용 트럭 및 버스에 대해서는 입법지침 88/77/EEC(현행 입법지침 2001/27/EEC에 흡수)<sup>10)</sup>에서 각각 규정하기 시

8) 대표적인 자동차생산자연협은 ACEA(북미, 유럽자동차공업협회), JAMA(일본자동차공업협회), KAMA(한국자동차공업협회)가 있다.

9) DIRECTIVE 98/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 1998 relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles and amending Council Directive 70/220/EEC.

10) Commission Directive 2001/27/EC of 10 April 2001 adapting to technical progress Council Directive 88/77/EEC on the approximation of the laws of the Member States

작하였으며, 각 입법지침에서 규정하는 기준은 유럽의 자동차 배기가스 규제 기준인 Euro1, Euro2, Euro3, Euro4, Euro5, Euro6 기준으로 대변되며, 지속적으로 강화되고 있는 추세이다.

표- 1 자동차 배기가스 기준단위와 그 적용 입법지침

Euro 1	- 자가용 차량 : 91/441/EEC - 자가용과 경상업용차량 : 93/59/EEC
Euro 2	- 자가용 차량 : 94/12/EC, 96/69/EC - 이륜차(오토바이등) : 2002/51/EC (row A), 2006/120/EC
Euro 3	- 모든 차량 : 98/69/EC - 이륜차(오토바이등) : 2002/51/EC (row B), 2006/120/EC
Euro 4	- 모든 차량 : 98/69/EC, 2002/80/EC
Euro 5	- 자가용 차량과 경상업용 차량 : 2007/715/EC
Euro 6	

세계 5위의 자동차 수출국인 우리나라에서도 익숙한 Euro 1, 2, 3, 4, 5, 6의 오염물질 배출제한기준에 대해 자세히 살펴보면 가솔린을 연료로 사용하는 기관과 디젤연료를 사용하는 기관을 구분해서 표를 이용해서 살펴보도록 하겠다.

① 자가용차량(passenger car)

- 디젤

---

relating to measures to be taken against the emission of gaseous and particulate pollutants from compression ignition engines for use in vehicles, and the emission of gaseous pollutants from positive ignition engines fuelled with natural gas or liquefied petroleum gas for use in vehicles.



표 - 2 디젤 승용차량의 배출가스 기준<sup>11)</sup>

(단위: g/km)

단 계	시행년도	CO <sub>2</sub>	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM
Euro 1	1992.07	2.72			0.97	0,14
Euro 2 IDI	1996.01	1.0			0.7	0,08
Euro 2 DI	1999	1.0			0.9	0,10
Euro 3	2000.01	0.64		0.50	0.56	0,05
Euro 4	2005.01	0.50		0.25	0.30	0,025
Euro 5	2009.09	0.50		0.18	0.23	0.005
Euro 6	2014.09	0.50		0.18	0.17	0.005

- 가솔린

표 - 3 가솔린 승용차량의 배출가스 기준<sup>12)</sup>

(단위: g/km)

단 계	시행년도	CO <sub>2</sub>	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM
Euro 1	1992.07	2.72			0.97	
Euro 2	1996.01	2.20			0.50	
Euro 3	2000.01	2.30	0.20	0.15		
Euro 4	2005.01	1.0	0.10	0.08		
Euro 5	2009.09	1.0	0.10	0.06		0.005
Euro 6	2014.09	1.0	0.10	0.06		0.005

11) Directive 70/220/EEC; Directive 98/69/EC; Regulation 715/2007/EG 참조.

12) Directive 70/220/EEC; Directive 98/69/EC; Regulation 715/2007/EC 참조.

## ② 경공업용 차량(light commercial vehicles)

- 디젤

표 - 4 디젤 경공업용 차량 배출가스 기준<sup>13)</sup>

중량구분	단 계	시행년도	CO <sub>2</sub>	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM
N1 =<1305 kg	Euro 1	1994.10	2.72			0.97	0.14
	Euro 2	1998.01	1.00			0.60	0.10
	Euro 3	2000.01	0.64		0.50	0.56	0.05
	Euro 4	2005.01	0.50		0.25	0.30	0.025
	Euro 5	2009.09	0.50		0.18	0.23	0.05
	Euro 6	2014.09	0.50		0.08	0.17	0.05
N2 1305-1706 kg	Euro 1	1994.10	5.17			1.40	0.19
	Euro 2	1998.01	1.20			1.10	0.15
	Euro 3	2000.01	0.80		0.65	0.72	0.07
	Euro 4	2005.01	0.63		0.33	0.39	0.04
	Euro 5	2009.09	0.63		0.235	0.295	0.005
	Euro 6	2014.09	0.63		0.105	0.195	0.005
N3 >=1760 kg	Euro 1	1994.10	6.90			1.70	0.25
	Euro 2	1998.01	1.35			1.30	0.20
	Euro 3	2000.01	0.95		0.78	0.86	0.10
	Euro 4	2005.01	0.74		0.39	0.46	0.06
	Euro 5	2009.09	0.74		0.28	0.35	0.005
	Euro 6	2014.09	0.74		0.125	0.215	0.005

(Euro 1과 Euro 2에서의 중량구분의 경우는: N1(< 1250 kg), N2(1250 - 1700 kg), N3(> 1700 kg), 단위: g/km)

13) Directive 70/220/EEC; Directive 98/69/EC; Regulation 715/2007/EC 참조.

- 가솔린

표 - 5 가솔린 경공업용차량 배출가스 기준<sup>14)</sup>

중량구분	단계	시행년도	CO <sub>2</sub>	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM
N1 =<1305 kg	Euro 1	1994.10	2.72			0.97	
	Euro 2	1998.01	2.2			0.50	
	Euro 3	2000.01	2.3	0.20	0.15		
	Euro 4	2005.01	1.0	0.1	0.08		
	Euro 5	2009.09	1.0	0.1	0.060		0.005
	Euro 6	2014.09	1.0	0.1	0.060		0.005
N2 1305 - 1706 kg	Euro 1	1994.10	5.17			1.40	
	Euro 2	1998.01	4.00			0.65	
	Euro 3	2000.01	4.17	0.25	0.15		
	Euro 4	2005.01	1.81	0.13	0.08		
	Euro 5	2009.09	1.81	0.13	0.075		
	Euro 6	2014.09	1.81	0.13	0.075		
N3 >=1760 kg	Euro 1	1994.10	6.90			1.7	
	Euro 2	1998.01	5.00			0.7	
	Euro 3	2000.01	5.22	0.29	0.21		
	Euro 4	2005.01	2.27	0.16	0.11		
	Euro 5	2009.09	2.27	0.16	0.082		0.005
	Euro 6	2014.09	2.27	0.16	0.082		0.005

(Euro 1과 Euro 2에서의 중량구분의 경우는: N1(< 1250 kg), N2(1250 - 1700 kg), N3(> 1700 kg), 단위: g/km)

14) Directive 70/220/EEC; Directive 98/69/EC; Regulation 715/2007/EC 참조.

## ③ 대형 화물 차량(large goods vehicles)

표 - 6 대형 운송차량(화물차) 배출가스 기준<sup>15)</sup>

(단위: g/kWh)

단 계	시행년도	CO <sub>2</sub>	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	PM
Euro 0	1988-1992	12.3	2.60	15.8	-	-
Euro I	1992-1995	4.9	1.23	9.0	-	-
Euro II	1995-1999	4.0	1.10	7.0	-	0.40
Euro III	1999-2005	2.1	0.66	5.0	-	0.15
Euro IV	2005-2008	1.5	0.46	3.5	-	0.1
Euro V	2008-2012	1.5	0.46	2.8	0.35	0.02
Euro VI	2013-	1.5	0.13	0.125	0.215	0.02

2) 바이오 연료 개발<sup>16)</sup>

기술개선을 통한 고효율의 동력기관의 개발과, 대체에너지를 이용하는 기관의 개발과 함께 많은 노력이 경주되고 있는 것은 친환경 연료, 즉 바이오 연료의 개발이다. 바이오 연료<sup>17)</sup>로는 유기 폐기물로부터 만들어지는 것과 그들의 찌꺼기로 만들어진 연료가 있는데, 에탄올, 바이오 디젤, 바이오 가스가 이에 해당되면, 일반적으로 1세대 바이오 연료와 2세대 바이오 연료로 나누기도 한다.

유럽연합에서 바이오 연료 개발과 관련한 추이를 간단히 살펴보면 다음과 같다.

15) Directive 70/220/EEC; Directive 98/69/EC; Regulation 715/2007/EC;  
[http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_emission\\_standards](http://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards) 참조.

16) <http://www.biofuelstp.eu/legislation.html#RenEnDir> (2010년 7월자) 참조.

17) 바이오연료(Biofuel)는 바이오매스(Biomass)로 부터 얻는 연료로 살아있는 동물의 배설물 등 대사 활동에 의한 부산물을 모두 포함한다. 바이오 연료는 화석연료와는 다른 신재생에너지이며, 종종 바이오 알코올과 바이오 디젤을 합해 지칭하는 말로도 사용된다.

- 2003년 5월 유럽연합에서 바이오연료 입법지침(Biofuels Directive)<sup>18)</sup>이 채택되었다. 이 입법지침의 주요목적은 수송연료의 사용에 있어서 유기폐기물로부터 연료를 생산하거나 다른 재생가능한 연료의 생산을 촉진하기 위함이다. 본 입법지침은 2010년까지 일반 가솔린과 디젤의 연료시장에서 약 5% 정도의 시장 점유를 할 수 있도록 상정하고 있다.
- 2007년 3월 유럽연합의 지도자들이 모여, 2010년까지 연합내의 에너지 구성에 20%까지 재생가능 에너지로 잡고, 그중 자동차부분의 연료에서 10%의 바이오연료 이용범위를 설정하였다. 이러한 결의는 위에서 말한 2003년까지 약 5%의 바이오연료 시장점유가 실질적으로 현실화되기 어려움에도 불구하고 결정된 것으로서, 높은 기준을 도입해 더 강력한 추진을 하기 위함으로 해석된다.
- 2008년 1월 유럽연합 집행위원회(Commission)는 2003년의 입법지침을 제고함과 동시에 재생가능에너지에 대한 새롭고 광범위한 입법지침을 제안했다. 이 안에서는 종전 ‘바이오연료 이용 2020년까지 10% 비율 상승’을 재확인함과 더불어, 추가적으로 저렴하지만 환경에 해가되는 바이오연료개발 투자를 막기 위한 실제적인 범주를 제시했다. 이에 따르면 바이오 연료는 기존의 화석연료에 비해 최소한 35%의 온실가스 감축효과가 있어야 한다. 바이오연료의 생산을 위해 재배되는 식물은 보호된 지역에서 길러져야 하는데, 이를 통해서 2008년 1월 이후에는, 기존 숲이나 습지 또는 고도의 다생종지역은 입법지침의 10% 목표에 포함시키지 않게 된다.
- 2008년 9월 유럽의회(European Parliament)는 2020년까지 수송연료 분야에 10%의 재생가능연료 이용의 구속적 시행에 대한 의지를

---

18) DIRECTIVE 2003/30/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.

재확인했다. 이를 통해 제안된 입법지침은 농작물연료에서는 조금 유예적인 시야를 두고, 2014년까지 중요한 중간적 제안으로서의 성격을 띄게 되었다. 더불어 본문 내용으로 특별히 2015년까지 20%, 2020년까지 40%의 목표가 비식량 바이오연료나 청정전력 또는 수소로부터 충당될 수 있도록 명시하고 있다.

### 3) 배출권거래제도와 탄소세의 도입

탄소세 제도(CO<sub>2</sub> tax 또는 carbon tax)는 간략히 정리하면, 온실가스 배출에 대해 세금을 부과하는 것이고, 배출권거래제도(cap and trade)<sup>19)</sup>는 일정량의 배출총량을 할당하고 그를 기준으로 하여 이산화탄소의 배출 절감의 경우 여분의 배출권을 판매할 수 있도록 하고, 배출허가 한도를 초과하는 부분의 경우 반대로 배출권을 구매하게 하는 시장거래제도를 환경정책에 접목시킨 것이다. 미국에서 1983년부터 1987년에 거래 가능한 배출권(tradable permit) 정책이 도입되어 휘발유 첨가제로 사용된 납(Pb) 함량 감축 및 사용 중지에 기여하였다. 이후 산성비 대응을 위해 이산화황(SO<sub>2</sub>) 배출권거래제가 전국적으로 도입되어 본 제도가 성공적인 환경정책임이 증명되었다. 기후변화 대응 정책으로서 배출권 거래제도는 1997년 채택된 교토의정서에서 시장유연성체제의 하나로 채택됨에 따라 현재 EU, 노르웨이, 영국, 일본에서 독자적 차원에서 실시하고 있으며, 미국은 일부 주정부 차원에서 시행중에 있다.<sup>20)</sup>

두개의 제도는 기업이나 소비자들에게 친환경적인 행동을 하도록 유도하는 인센티브효과와 정부에게는 적은 비용으로 효율적인 정책목표를 달성할 수 있도록 지원하는 보조적인 도구로서의 기능을 가진다.

기술한 바와 같이, 배출권거래제는 시장의 유연성 매커니즘을 이용한 대표적인 환경정책 수단으로서 간단하게 말해, 기업은 일정량의 C

19) EU에서도 1990년도 초반에 본 제도의 도입 논의가 있었으나 실패하였고, 2005년부터 시행되었다.

20) [http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions\\_trading](http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions_trading), 2010년 8월 2일자.

온실가스 배출권을 배정받고 기업운영을 통해 이 이하의 이산화탄소 배출을 했다면 여분에 해당하는 배출권을 제3자에게 판매할 수 있고, 그 반대의 경우 배출권을 구매하도록 하는 것이다.

2005년 1월 1일부터 EU차원의 배출권거래제도(EU ETS, Emission Trading System)를 도입·시행하고 있으며, 세계에서 가장 적극적으로 탄소시장 활성화에 노력하고 있으며, 배출권 거래량에서도 타 지역을 압도하고 있다. 해당 메커니즘의 시행을 통해 초반기에는 교토의정서에서 규정한 1990년 대비 온실가스 배출량 8% 감축을 목표로 하고 있다.

시행기간에 따라 2005년~2007년의 시험기간(Phase I)을 거쳐 교토의정서상 의무부담기간인 제2기(Phase II, 2008~2012)과 제3기(Phase III, 2013~2020)로 나뉘어 시행된다. 현재는 2008년~2012년까지의 제3기에 속하며, 거래되는 배출권은 EUA(EU Allowances)로 칭하고 있다.<sup>21)</sup>

표 - 7 지역별 탄소배출권 시장규모 전망치<sup>22)</sup>

(단위 : 백만달러)

	2009	2012	2020
유럽	101,577	216,315	980,723
미국	972	116,425	860,716
호주	154	19,863	50,974
일본	15,619	48,335	194,758
기타	384	55,646	28,527
전체시장	118,706	408,249	2,115,698

21) 배출권(EUA) 가격은 2005년 CO2 1톤당 7유로에서 시작하여 30유로까지 올랐으나 2006년과 2007년에 배출량 발표 후 급격하게 떨어져서 2007년에는 1유로 이하(0.2센트)로 거래되기도 하였다(EEA Report No. 5/2007, p.44). 거래시장 관점에서는 2008년 말 기준으로 약 10여개의 거래소가 운용되고 있다.

22) 주간금융브리프 18권 18호, 한국금융연구원, 2009.

다음으로, 탄소세(Carbon tax)는 지구의 온난화 방지를 위해 이산화탄소를 배출하는 석유, 석탄 등의 각종 화석에너지의 사용량에 따라 부과하는 세금을 말하는 것으로서, 공해세의 하나로 볼 수 있다. 1991년 12월 유럽 에너지 환경 각료회의에서 최초로 탄소세의 도입에 합의에 도달한 바 있으나 실제 도입에는 실패하였다. 현재 유럽에서는 최초의 도입국가 핀란드를 중심으로 덴마크, 노르웨이, 프랑스, 아일랜드, 네덜란드, 스웨덴, 영국 등이 국내적 조치로서 탄소세를 도입 시행하고 있으며, 현재 유럽연합은 유럽전체에 적용될 통일된 탄소세 도입을 위한 논의가 활발히 진행되고 있다.

탄소세 제도는 지금껏 환경보존을 위해 정부가 취해온 보조금지급이나 세제지원과는 성격이 다른, 좀 더 적극적이고 목표지향적인 온실가스 저감정책이라고 평가할 수 있고, 덴마크처럼 성공적인 온실가스 감축수치를 보인 예도 있으나<sup>23)</sup> 탄소세 도입에 대하여는 산업계의 반발이 매우 심하다는 문제가 아직 해결되지 못하고 있는 현실이다.

## 2. 독일의 교통 분야 온실가스 감축 정책

독일은 유럽의 산업 강국으로 특히 경·중공업 분야의 중추적인 선도국이라 할 수 있다. 그러나 그러한 산업구조적 특징으로 인하여 온실가스감축이라는 문제에 가장 민감할 수 밖에 없고, 유럽연합 회원국가들 중에서 책임뭉도 가장 높다. 이에 독일은 정면돌파의 길을 택하는 것으로 보인다. 독일 정부는 주요 기업과 경제단체들의 즉각적인 반발에도 불구하고 자국내에서 생산, 배출되는 전체 온실가스를 2020년까지 1990년을 기준으로 40%를 줄이겠다고 발표하고 이를 현실화 하기 위해 각 사회분야의 의견을 수렴하고, 전문가들의 지식을 활용하는 등 적극적인 모습을 보이고 있다.<sup>24)</sup> 환경문제를 해결함에

23) 덴마크는 1993-2000년의 7년간 산업의 이산화탄소 집약도(CO<sub>2</sub> intensity)를 25% 개선하는 성과를 거두었는데, 이중 최소 10%는 탄소세의 기여로 평가되고 있다.

24) 유럽환경운송연합(EFTE)에 따르면, 2006년 기준으로 유럽국가중에서는 프랑스와



있어서 늦어지는 시간만큼이 더 큰 비용부담으로 돌아 올 것이라는 인식과 독일내 환경기술산업은 정부의 적극적이고 선도적인 자세에 힘입어 이미 흑자산업으로 자리매김하고 있다는 현실, 또 이를 미래 산업으로 육성하겠다는 의지를 담고 있는 것이다. 그러나 비교적 고 른 산업분야에 있어서 의미있는 수준의 온실가스 배출 감소가 나타나 고 있는 것에 비해, 주요 감축대상 영역이었던 교통분야의 온실가스 배출은 오히려 늘어나고 있는 현실이다.

독일의 교통, 수송산업에 온실가스 감축정책은 EU의 대내정책에 강 하게 영향을 주고받을 수밖에 없다. 그것은 독일이 동·서 유럽을 연 결하는 지정학적 중심에 위치하고 있으며, 또한 잘 짜여진 육로교통 망을 보유하고 있기 때문이기도 하다. 이러한 인적, 물적 이동의 교차 지점으로서 EU의 확대, 발전으로 야기된 유럽연합 내부시장의 재화이 동의 규모화와 고속화를 국내적으로 흡수하고 해소해야 배출가스 감 축목표치를 달성할 수 있다. 그러나 EU의 확장, 범 콘티넨탈, 내부시 장 운송활성화 등 다양한 요인으로 인해 독일의 도로화물 교통량(트 래픽)은 매년 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 트래픽 기준 이산 화탄소 배출량은 2000년 이후로 점차 떨어지고 있는 추세임에도 불구 하고, 도로화물 수송에서의 온실가스 총 배출량은 2030까지 증가할 것으로 예상된다.<sup>25)</sup> 물류 수송 구조와 프로세스의 효율성재고는 전체 교통분야에서의 온실가스 배출을 완화하고 지속적인 경제성장을 유지 하는데 절박한 실정이다.

---

이탈리아의 자동차회사가 생산하는 자동차의 연료효율이 가장 높고 온실가스 배출 량이 낮은 반면, Benz, BMW 등 고성능 고급차로 인정받고 있는 독일산 자동차는 2005년보다 더 많은 CO<sub>2</sub>를 배출하고 있다. 독일 정부의 높은 감축목표가 자국 자동차 업계에 무거운 부담을 지우게 된다는 것을 의미한다.

25) Wiebke Zimmer / Uwe Fritsche, Klimaschutz und Straßenverkehr (Effizienzsteigerung und Biokraftstoffe und deren Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen), Kurzstudie für die Friedrich Ebert Stiftung, Bonn, 2008, p.4.

교통분야에 있어서 온실가스 배출 감소와 기후보호를 목적으로 전략을 세우려면 그 목적의 성격상 수단을 세우는데 있어 장기적인 안목으로 접근하는 것이 필요하다. 우선 비울적으로 높은 배출가스를 생산하는 영역에 직접적인 조치를 취함과 동시에, 개별적영역의 합리화와 상대적으로 배출가스를 덜 발생시키는 영역과의 유기적 연계와 교통역량의 분산 등이 포괄적으로 이루어져야 한다. 신기술 개발을 통한 친환경기관의 개발, 청정연료의 이용장려, 환경산업에의 지원등도 구체적인 안으로 거론되고 있다.

독일연방환경부의 미래적 온실가스 감축을 위한 구체적인 정책적 청사진을 잘 설명한 보고서가 있어 이를 중심으로 각 접근을 정리해서 살펴보고, 다음으로 개별 교통분야를 집중하여 고찰해 본다.

### (1) 독일정부의 온실가스 감축 전략 개요<sup>26)</sup>

#### 1) 교통량 감축(Verkehrvermeidung)

이는 교통과 왕래가 일어나지 않으면, 그를 통한 이산화탄소 배출이 발생하지 않는다는 간단한 전제에서 출발한다. 단순히 전제만을 살펴보면 현대 사회에서 생각할 수 없고 고려가치 없는 접근이라고 생각할 수 있으나, 이는 단순히 대전제일 뿐이고 이 원칙을 파생시켜 현실화하는 방안이 고려될 수 있다. 즉, 여기서 말하는 교통량 감축이란 기존에 존재해 왔던 교통과 수송, 운수 등의 합리화를 의미한다. 신주거 지역의 계획, 제품생산과 국가인프라구축(도로, 공항, 항만)등의 행위에서 일어나는 교통인프라 건설은 필수적이지만, 그럼에도 불구하고 친환경적이고 온실가스 저배출의 목적에 근거한 접근을 통해 두 지점간의 이동거리를 최적화, 합리화하여 전통적인 방식으로 인식되지 못

26) 이는 독일연방환경청에서 발간한 2010년 텍스트를 근거로 여러 자료를 참고, 정리한 것이다; Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub> Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland, 2010.

했던 차원에서 발생하는 온실가스의 배출을 줄일 수 있다. 본 접근법은 장기적 안목으로 지속가능한 경제성장과 친환경요구에 부합하는 도심공간, 산업공간을 조성하도록 장려하는 기준을 제시한다.

이러한 접근법에서의 주요 쟁점만을 요약하면 다음과 같이 정리 할 수 있다.

- 건축법 정비를 통해서 온실가스 배출이 감안되어 교통의 요구가 줄어든 공간, 도시계획 장려<sup>27)</sup>,
- 교통소비가 적은 기업형 공간구성,
- 기능 복합적인 공간구성,
- 개별 필요 이동(교통)거리의 감소(일명 짧은 거리 도시(Stadt der kurzen Wege)),
- 주거공간 해체 시에 교통감소: 도심화 현상으로 인한 주변지역의 주거공간 제거 시에도 근거리 철도 같은 적절한 공공교통시설 유지,
- 주거에서 휴식공간으로의 접근을 위한 친환경 공공교통: 주거공간으로 부터 떨어져 있는 공원, 산림, 해안가 등의 휴양공간으로 접근가능한 공공교통시설 확보,
- 신교통인프라 구축을 위한 국내적 청사진 제공(도로, 운하, 공항, 복합 운송 등)

여기서 한 가지 짚고 넘어가야 할 부분은, 한국과는 달리 독일의 주거공간 선호는 도심주택보다는 가능하면 외곽의 상대적으로 넓고, 자연에 근접한 주택들에 더 높게 나타나는데, 이러한 현상은 시대의 변화에도 지속적으로 발달되어 왔다. 따라서 위에 기술한 교통량 감축이라는 접근이 오히려 도심 집중화를 장려하는 듯한 느낌을 줄 수도 있고 또 이를 명확히 부정하기는 힘들지만, 한국의 경우는 이와 반대

---

27) 주거지 계획에 대한 더 자세한 내용은 Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub> Minderung im Verkehr, 2003, p.4 이하를 참조.

로 심각한 도심 집중화로 인하여 발생하는 도심정체와 이동거리대비 지체를 통한 오염물질 배출이 더 심각하다고 보여지므로 본 논거는 비판적으로 접근해야 할 필요가 있다.<sup>28)</sup>

2) 교통전위(Verkehrverlagerung)

1인이나 1화물을 기준으로 이동거리 대비 상대적으로 높은 온실가스를 방출하는 교통수단(화물차, 자가용, 항공기)에서 상대적으로 적게 배출하는 교통수단(열차, 선박, 버스, 자전거나 도보)으로의 전치시키면, 전체 교통관계 발생하는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 배출감소를 기대할 수 있게 된다.

표 - 8 인적이동에 있어서 교통수단별 이산화탄소 배출량 비교  
(2005년 기준)

	비행기	자가용	근거리 철도	시내버스	전철/트램	원거리 철도	관광버스
효 율	73%	15%	21%	21%	20%	44%	60%
CO <sub>2</sub> (g/person-km)	369	144	95	75	72	52	32

(출처 : UBA/TREMODO 4.17.2006)

표 - 9 화물운송에 있어서 이산화탄소 배출량 비교  
(2005년 기준)

	화물차	철도	내륙선박	항공
CO <sub>2</sub> (g/ton-km)	104	31	35	2,039

(출처 : UBA/TREMODO 4.17.2006)

28) 현재 우리나라의 인구 85% 이상(약 3천9백만명)이 도시지역에 거주하고 있으며, 도시화율 또한 가까운 미래에 90%까지 상승할 것으로 전망되고 있다.

이러한 교통의 합리적인 배출가스 산정과 그에 합당하는 전치를 위해서는 도로나 항공교통에 지급되는 직·간접보조금의 우선적 폐지가 선행되어야 할 것이다. 그리고 이러한 교통의 전위를 증대하는 환승역(Transit station)이 각 교통요소의 효율성을 고려한 지점에 적절히 분배되어 활용되어야 한다.

구체적으로는, 사회일반이익을 고려한 법률지원을 통해 화물수송을 위한 내륙선박, 철도수송과 해안선박의 이용과 조달의 방향이 제시되어야 한다. 이러한 정부의 조치는 도로수송 외의 수송분야의 계획을 발전시키는데 가이드라인을 제시하게 된다. 독일내 도로수송 외(내륙선박, 철도등)의 운송분야가 차지하는 비율이 여전히 전체 화물운송의 15~25%를 차지하고 있고, 지난 10년간에 걸쳐 의미있는 증가추세를 보이고 있기 때문이다. 이러한 계획에는 다시금 법적이고 행정적인 그리고 금전적인 조치로써, 단계적이고 적절한 화물트럭의 최고속도 제한, 고속도로에 자동화된 통행료 징수시설의 설치 노력, 각 운송업체들에게 온실가스 배출을 수치화하도록 의무지우는 등의 수단과, 환경세나 운행거리에 부속되는 부담금 등도 포괄적으로 포함된다. 또한 기존의 선박수송망과 내륙, 해상선박망의 핵심시설에 대한 투자프로그램 개발, 과밀지역을 우회하는 내륙선박화물수송과 선박과 도로수송을 유기적으로 연결하는 복합운송 시스템 개발에 새로운 투자계획의 촉진을 들 수 있다.

교통전위라는 접근법은 화물수송분야에 있어서 보다는 인적 수송에 있어서 비난에 직면할 수 있다. 자동차의 개인소유 선호도가 개도국에서만 높은 것이 아니라 대중교통이 잘 발달되어 있는 유럽의 대부분의 국가에서도 동일하게 나타는 현상으로서 이러한 개인의 욕구를 다른 대체교통수단 이용으로 돌리기는 쉽지 않을 것으로 판단되기 때문이다. 이런 현상이 지속되면, 오히려 대중교통 수단을 유지하는 비용이 수익대비 증가하게 되고, 결손을 보충하기 위한 이용료 상승이

야기될 수 있으며, 이는 다시 높은 이용료의 대중교통을 기피하고 자가용 수요를 불러오는 악순환으로 연결될 수도 있다.

### 3) 교통 최적화(Verkehroptimierung)

교통최적화는 이동거리기준 차량의 온실가스 배출을 줄여서 환경부담을 감소시키는 것을 말한다. 예를 들어, 대중교통 노선계획의 효율성 제고나 교통수요의 규합을 통해 공차주행을 가능한 한 회피하는 것이다. 또한 화물차 주차공간을 운송수요가 있는 장소로부터 가까운 곳에 위치시켜서, 적은 이동거리로 효율적으로 화물을 수송할 수 있도록 하는 것이 그 예가 될 수 있다.

### 4) 환경적 조치(Ökonokmische Maßnahmen)

교통최적화를 통한 구조적인 접근외에, 오염원을 배출하는 배출자에 직접적으로 운송에 따른 부담을 지울 수 있는데, ‘화물차 통행료(LKW-Maut)’이나 ‘환경세(Ökosteuer)’ 또는 기존에 존재해 왔던 해당분야의 세제지원 폐지 등을 통해서 종국적으로 불필요한 차량통행을 감소시키고 운송효율을 증가시킬 수 있다.

예를 들어, 자가용을 구매하는 자와 이를 이용하는 사람들에게도 온실가스 저배출차량을 구매하도록 유도하는 방법으로 여러조치를 취할 수 있는데, 에너지소비세의 가중, 이산화탄소 배출량에 근거한 자동차세, 배출물질성분에 근거한 에너지세 등이 고려될 수 있다.

다음 표는 에너지소비세의 증가를 통해 기대되는 연료소비감소와 그로 인한 이산화탄소 감소잠재량을 보여주고 있다.

표 - 10 에너지 소비세의 증가를 통해 예상되는 CO<sub>2</sub> 감소 예상  
(단위: 백만톤)

	2005	2020	2030
연료소비 예상치	50.8	52.4	49.7
에너지소비세 증가 후 연료소비	50.8	49.1	43.5
에너지소비세 조치를 통한 이산화탄소 감소	0	9.5	17.9

(출처 : UBA/TREMODO 4.17.2006)

또한 더욱 다양한 교통참여당사자들에 적용될 수 있는 방법을 개발하고, 교통분야 공해를 정밀측정하기 위한 교통모니터부서(Verkehr-beobachtungsstelle)가 설치될 수 있다. 이러한 평가기구는 기업, 행정, 지역단체들의 자유로운 자구 대책들을 목적에 부합하는 더욱 효과적인 방향으로 평가, 조정할 수 있는 프레임을 제공함과 동시에, 그밖에 운송서비스의 온실가스배출 수치를 의무적으로 밝히게 하는 감독기관으로서의 역할을 수행한다.

오염배출 증가 추세에 있는 항공교통분야에서는 온실가스배출 총량제한과 항공등유세의 인상 등을 통해 실질적 항공요금이 비행거리에 상응하여 설정될 수 있도록 지원한다. 이것은 유럽내 인접국가의 도시간 등의 근거리 노선의 이동고객이 늘어나고, 유럽내의 항공사들의 경쟁 증가하여 몇몇의 저가 항공사들은 소위 버스요금보다 저렴한 항공요금을 고객유인책으로 사용하는 문제점을 환경적으로 접근한 것이다.<sup>29)</sup>

29) 예를 들어, 독일에서도 유명한 저가 항공사인 Ryanair, Hapag Lloyd, Airberlin 등은 영국, 독일, 프랑스, 스페인 등의 국가는 내는 물론 유럽의 대부분의 도시들을 연결하며, 각 도시들 간 노선 요금을 약 20유로 부터하고 시작하고 있다. 이것은 독일 내에서 인접도시간에 이동에 드는 기차비용보다 저렴한 것이다. 이에 대해 최소한의 항공요금을 해당 지점간의 거리를 운항하는 기차요금을 기준으로 하자는 제안이 가능할 수 있을 것이다.

## 5) 오염감소(Emissionminderung)

독일은 자가용 차량 이용의 합리화와 평균 CO<sub>2</sub> 배출감소를 줄이기 위한 법적인 제제와 자극을 통해 2020년까지 기존 운행허가 차량의 배출가스를 현재 176g CO<sub>2</sub>/km를 130g CO<sub>2</sub>/km의 목표에 도달하고, 새로이 출고되는 차량에 대해서는 2012년부터 평균 120g CO<sub>2</sub>/km 배출가스 기준을 확정했다. 단기간에 가시적인 배출가스 저감 효과창출을 위해 고속도로에서의 시속 10km 감속의 즉시시행도 고려되고 있다. 또한 보조금 부담금제도(Bonus malus system)<sup>30)</sup>와 교육 등을 통해 기업과 가정에서 경제적이고 친환경적인 차량을 선택할 수 있도록 지원하고 있다.

이산화탄소 배출의 감소는 고효율인 교통수단의 개발을 통해서도 가능하지만, 개개인의 효율적인 운전습관을 통해서도 가능하다. 위에 기술한 세금 등을 통한 경제적 유인과 실생활에 적용가능한 적절한 정보제공을 해야 하는 바, 운전습관만으로 연료사용을 절감할 수 있는 방법이 있다면 잘 홍보되고 교육 등을 통해 확산되어야 한다. 이러한 노력이 현실화 된다면 비교적 적은 투자로 단기간에 가시적인 성과를 낼 수도 있을 것이다.

## (2) 도로교통(Strassenverkehr)

## 1) 현 황

독일에서의 각 온실가스 규제의 큰 틀은 ‘2020년 까지 1990년 기준 40% 저감’으로 요약 될 수 있다. 하지만, 최근까지 교통분야에서 배출되는 온실가스는 지속적으로 증가하고 있으며(1990년 이래로 +22% 정도), 특히 도로교통분야에서 더욱 두드러지고 있다. 이러한 경향을 뒤

30) 이 제도는 말 그대로 정부의 정책과 부합하는 행위에 보너스를 지급하고, 그 반대의 행동에 부담금을 지워서 가능한 한 소비자들이 친정책적으로 행동할 수 있도록 보조하는 제도이다.



집어 앞으로 10년내에 배출가스를 목표치로 줄이기 위해서는 장·단기적으로 모든 가능한 조치가 이루어 져야 한다는 것에 이견이 없다.

2005년 기준 공해배출이 높은 영역 중에서 에너지산업과 일반제조업영역 다음으로 교통분야는 20%의 온실가스 배출 비율을 점하고 있다. 2005년 조사결과를 바탕으로 교통분야별로 온실가스배출현황을 세분화해 보면, 이중 93%정도의 압도적인 수치가 도로교통에서 발생하는 것으로 조사되었다. 더욱이 1990년과 2004년 사이에 다른 교통영역의 대기오염가스 배출감소 경향에 반해, 도로교통영역의 온실가스 배출은 오히려 3%가 증가하였다.<sup>31)</sup> 또한, 도로교통 이용거리비율에서 자가용 차량이 차지하는 비율은 1960년에서 2008년 사이에 67%에서 90%로 증가한 것으로 나타났다.<sup>32)</sup>

## 2) 접근

### ① 승용차량 동력기관의 효율증대

차량의 운동력은 내부의 엔진이라는 동력기관에서 연료(일반적으로 휘발유와 디젤)의 연소를 통해 발생한다. 현대 고도기술시대에 걸맞게 가장 이성적으로 접근 할 수 있는 방법의 첫 번째는 기계기관의 고효율화가 우선적으로 고려되는 것은 다분히 상식적이다. 본 논의는 적은 량의 화석연료를 소비하는 기관일수록 적은 량의 CO<sub>2</sub>가스를 배출하게 된다는 당연한 전제에서 출발한다. 에너지전환장치(엔진, 발전기 등)와 동력전달장치(기어장비, 구동축 등)의 기술 개선을 통해서 효율을 높이고 동력순환에서 발생하는 에너지낭비를 줄일 수 있다는 것이

31) Wiebke Zimmer / Uwe Fritsche, Klimaschutz und Straßenverkehr (Effizienzsteigerung und Biokraftstoffe und deren Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen), Kurzstudie für die Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn, 2008, p.5의 그림1(Abbildung 1)에서 1980년부터 2030년까지 수송분야에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 변화량과 예측치를 그래프 변화로 나타내고 있다.

32) Wiebke Zimmer / Uwe Fritsche, Klimaschutz und Straßenverkehr, Kurzstudie für die Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn, 2008, p.7에서는 그림2(Abbildung 2)에서 각 자동차 동력기관 종류별(가솔린/디젤) 온실가스 배출량을 그래프로 보여주고 있다.

다. 또한 신소재 채용을 통해 공차중량의 감소와, 공기저항이 적은 차체제작과, 회전마찰감소 등으로 소실되는 에너지를 감소시킬 수 있다. 이러한 기술 개발분야에 정부 또한 적극적인 지원을 하고 있다.

표 - 11 차량중량과 마찰의 감소를 통한 CO<sub>2</sub>감소 잠재성

공차중량감소	5 - 10 %
회전마찰력감소	2 - 5 %
공기역학적 개선	1 - 5 %

(출처 : TNO 2006, CARB 2004, IEA 2005, King 2007)

## ② 자가용의 온실가스 배출 총량 제한

2005년도를 기준으로 독일 내에 도로교통에서 발생하는 CO<sub>2</sub> 오염의 67%가 자가용 이용 때문에 발생한 것으로, 독일 내에서도 자가용 자동차는 보급된 숫자는 이미 후관리가 힘든 수준이다. 이러한 현실인식 속에서 단순히 기술혁신을 통한 환경가스 저배출 기관에 의존하기에는 사안의 시급성을 저버리는 것일 수도 있다. 따라서 정치적인 결단을 통한 정부의 지원이 불가피 한데, 기존에 출고된 차량에 운행에 적용하는 배출가스 제한과 새롭게 생산되는 차량에 대한 배출가스 총량제한이 그 것이다.

유럽연합에 의해 설정된 배출가스제한은 이미 자동차 생산자들을 직접 구속, 2012년부터 전 유럽 내에서 자동차에서 배출되는 이산화탄소의 양은 평균 최대 130g/km 로 제한된다. 이에 독일의 자동차 회사들도 사활을 걸고 친환경 차량 개발에 매달리고 있다. 그럼에도 불구하고, 고급형·고출력 차량을 주로 생산·판매해왔던 독일 주요 자동차 회사들<sup>33)</sup>에게 초반에 도입된 수치는 2012년이라는 기한내에 도

33) 독일의 자동차 산업은 일반인들에게도 익숙할 만큼 독일을 대표하는 산업이며, BENZ, BMW, VOLKS WAGEN, OPEL 등의 주요 회사들이 있고 그 아래에 또한

달하기 힘들 것이라는 분석이 지배적이다. 따라서 관련 기관과 단체의 미래 감축에 대한 제안도 각각 상이하게 나타나고 있다.

표 - 12 도로교통에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 감축에 대한 각계 제안치 비교<sup>34)</sup>

년 도	유럽집행위원회 안	유럽자동차협회 안	환경단체 안
2015	4.8 %	1.8 %	7.5 %
2020	10.1 %	2.7 %	15.1 %

### ③ 2009년부터 적용된 새로운 자동차세

2009년 7월 1일 부로 기존의 자동차세가 이산화탄소 배출세의 도입으로 변경되었다. 즉, 자동차에 부과되던 세금 기준이 자동차의 배기량에서 이산화탄소배출로 바뀌게 된다는 것을 의미한다. 엄밀히 보면, 기존의 연비기준의 과세비율을 줄이고, 이산화탄소 배출량에 따른 과세를 추가한 것이다.

즉, 휘발류 차량은 기존 배기량 기준 100ccm 당 2유로, 디젤차량은 9.5유로를 과세하고, 이산화탄소세는 배출총량 120g을 기준으로 초과 1g/km 당 2유로를 부과한다. 구 차량에 대해서는 기존의 배기량기준의 과세가 유지될 것이지만, 2013년부터는 전 차량에 대해 이산화탄소배출기준으로 자동차세의 과세가 이루어지게 된다. 새로운 과세로 인해, 총 자동차세에 변화가 예상되는데, 일반적으로 2리터(2000cc) 이하의 소형차량들은 새로운 세제를 통해 이전 배기량 기준 과세 때보다 자동차세가 줄어드는 효과가 있을 것으로 예측된다.

많은 산하 브랜드를 거느리고 있다. 이들 회사들이 주력으로 판매하고 또 세계적으로 인기를 누리고 있는 자동차 모델들은 대부분 중, 대형 승용차에 집중되어 있고 고출력 엔진을 기본으로 장착하고 있어 배출가스 문제가 대두되어 가장 심한 성장통을 겪고 있는 실정이다.

34) Wiebke Zimmer / Uwe Fritsche, Klimaschutz und Straßenverkehr (Effizienzsteigerung und Biokraftstoffe und deren Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen), Kurzstudie für die Friedrich Ebert Stiftung, Bonn, 2008, p.18.의 표7(Tabelle 7) 참조.

가스연료차량에 대해서는 휘발류 차량과 동일하게 계산될 것이며, 이산화탄소의 배출량근거로는 자동차 생산자가 제공하는 자료가 이용될 것이다. 전기자동차의 경우 이산화탄소세는 부과대상에 해당하지 않으며, 기존과 같이 차량중량에 따라 과세가 된다. 전기자동차의 경우 첫 5년간은 해당세금은 면제된다.

새로운 세금제도의 적용례를 살펴보면 다음과 같다.

예 1) 휘발류 차량 자동차세

엔진출력: 2000 ccm

이산화탄소 배출: 170g

↓

배기량 연동:  $20 \times 2 \text{ (euro)} = 40 \text{ (euro)}$

탄소배출 연동:  $170\text{g} - 120\text{g} = 50\text{g} \times 2 \text{ (euro)} = 100 \text{ (euro)}$

총계: 140 (euro)

예 2) 디젤 차량 자동차세

엔진출력: 2400 ccm

이산화탄소 배출: 170g

↓

배기량 연동:  $24 \times 9,50 \text{ (euro)} = 228 \text{ (euro)}$

탄소배출 연동:  $220\text{g} - 120\text{g} = 100\text{g} \times 2 \text{ (euro)} = 200 \text{ (euro)}$

총계: 428 (euro)

예 3) 판매중인 차량들의 세금 변경례

표 - 13 판매중인 휘발유 차량의 세금 변경례

	엔진크기 (cm <sup>3</sup> )	연비 (l/100km)	현행세금 (euro)	이산화탄소세 (euro)
Toyota Prius 1.5 Hybrid	1497	4.3	101	2
Daihatsu Cuore 1.0 plus	989	4.8	67	19
Fiat Seicento 1.1 8V	1108	6.0	81	60
Opel astra 1.4 twinport	1364	6.1	94	63
BMW 116i	1596	7.5	108	111
Ford Mondeo 1.8 trend	1798	7.7	121	118
Mercedes E200 Kompr. CL	1796	8.2	121	135
VW New Beetle 2.0	1984	8.7	135	152
Ford Mondeo 2.5 V6 24 V GT	2495	10.2	168	203

(출처 : FOCUS 22.02.2007 일자기사, CO<sub>2</sub> Steuer Benziner vs Diesel)

표 - 14 판매중인 디젤 차량의 세금 변경례

	엔진크기 (cm <sup>3</sup> )	연비 (l/100km)	현행세금 (euro)	이산화탄소세 (euro)
Fiat Panda 1.3 JDT Multijet 1	1248	4.3	200	50
Cotroen C3 HDi 70 Exclusive	1398	4.4	216	61
Audi A4 1.9 TDI	1896	5.7	293	192
Opel Zafira 1.9 CDTI	1910	6.1	308	233
Suzuki Grand Vitara 1.9 DDIS	1870	7.4	293	365
Mercedes E 280 CDI Eleg.	2987	7.8	463	405
Opel Vivaro Life 2.0 CDTI	1995	7.9	308	416
Renault Espace 2.2 dCi FAP	2188	9.2	339	547
Nissan Patrol Di SE	2953	10.8	463	710

(출처 : FOCUS 22.02.2007 일자기사, CO<sub>2</sub> Steuer Benziner vs Diesel)

현재 위와 같은 기준으로 부과되는 자동차세의 기준이 되는 온실가스 배출량은 앞으로 점차로 감소할 예정이다. 2012년 1월부터 현행 120g CO<sub>2</sub>/km 는 110g CO<sub>2</sub>/km 로 감소하게 되고, 2014년 1월부터 출고되는 차량에 대해서는 95g CO<sub>2</sub>/km의 강화된 기준이 적용될 예정이다.<sup>35)</sup>

#### ⑤ 전통적 자동차 동력기관의 대체

차량 동력기관의 기술적 개량을 통한 고효율화와 동시에 의미있는 시도로 부각되고 있는 것은, 화석연료를 사용하지 않는 새로운 동력기관의 개발과 적용이다. 그 핵심에는 전기엔진과 하이브리드(화석연료와 전기에너지를 동시에 이용) 엔진이 자리잡고 있으며, 휘발유와 디젤을 기본연료로 사용해 왔던 차량 동력기관의 대체 가능성이 확인됨에 따라 특수용 차량에서 일반차량으로 점차 그 영역을 넓혀나가고 있다. 동시에 수소를 연료로 하는 엔진기관도 상용화 수준에 도달해 있으며, 수소 충전소등의 필요 인프라 비용 등을 포함해 실용잠재성을 포괄적으로 평가하는 단계에 있다. 그러나 현재까지는 전기엔진이나 수소엔진의 생산에 드는 고비용의 문제와, 차후에 발생하는 배터리 교체, 재사용의 문제, 그리고 필요한 충전소의 설치등도 명확히 해결되지 않았기 때문에 대대적이고 일시적인 동력기관의 대체현상은 일어나기 어려울 것이다.

독일연방정부는 2009년 8월 19일 전기운동기관에 관한 국가발전계획을 채택했다.<sup>36)</sup> 이는 미국, 일본, 한국과 같은 자동차 선진국들이 앞다투어 미래자동차 동력기관으로 전기엔진을 주목하고 그에 경쟁적으로 투자를 늘리는 것에 독일 정부의 대응으로 볼 수 있다. 독일 국

35) 한편 유럽연합은 2010년부터 범유럽적인 배출가스기준의 세제도임을 계획하고 있고, 2012년부터 120g CO<sub>2</sub>/km를 시작으로 2020년까지 95g CO<sub>2</sub>/km로 단계적으로 강화할 예정이다.

36) Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität 관련 홈페이지(<http://www.elektromobilitaet2008.de/>) 참조.

내적인 전기자동차연구에 대한 연구·개발의 지원을 통해 차후의 시장경쟁에 대비하고, 선도적인 입지를 유지하기 위함으로, 주로 플러그인 하이브리드 자동차와 순수 전기자동차의 시장도입 초반의 모델예측과 실제시험에 대한 지원, 배터리 저장인프라 구축과 실생활에 적용가능한 순수 전기자동차의 출현에 있어 풀어야할 많은 연구과제 수행을 위한 정부지원을 포함한다. 또한, 실험적인 전기자동차 실험도시 설치 지원을 들 수 있다. 정책적인 계획 도입을 통해, 2030년까지 5백만대의 전기자동차 운영을 예측하고 있다.

#### ⑥ 중대형 상용차의 에너지 효율 증대

도로교통에서 발생하는 오염물질 배출에 중대형 상용차의 기여도는 30%를 넘는다. 엔진의 출력이 높은 만큼, 차량 한대에서 발생하는 배출가스의 량도 많은데, 이에 대항하는 방법은 위에 기술한 내용들과 크게 다르지 않다. 고효율의 동력기관 개발과 적용, 새로운 엔진기관의 개발 등은 공통적으로 중대형 상용차의 친환경화에도 적용된다. 추가적으로, 자가용이나 소형차량들에 비해 상대적으로 큰 부품과 차체에 부가적으로 장치되어 있는 운동장비들 또한 고효율, 저탄소 배출의 컨셉을 고려해서 설계되고 적용될 수 있도록 장려할 수 있을 것이다.

### (3) 철도교통

1, 2차 세계대전 속에서 철도망 합리화를 통한 운송효율화를 제고한 독일은 현재까지 세계 어느 나라에서도 보기 드물 정도의 체계적이고 합리화된 철도교통시스템을 가지게 되었다. 독일 정부는 독일 철도(DB)의 현대화와 경쟁력 강화를 근거로 기존 전체 국유의 철도를 부분적으로 사유화하여 2008년부터 일반자본의 도입을 허용한 상태이

다.37) 2008년 기준 독일에서 1년에 1인의 철도여행 거리는 900km정도 인 것으로 알려져 있다.38)

1) 운행 열차의 종류

현재 독일에서 운영되는 열차는 그 운행속도와, 주 운행범위에 따라 몇 가지 종류로 나눌 수 있는데, ⊕ ‘ICE’39)로 명명되는 고속열차, 그 다음이 ⊖ ‘EC’ 또는 ‘IC(Intercity)’로 불리는 일반열차, 주로 지방에 근접도시간에 운영되는 ⊕ ‘RE’, ‘RB’, ‘IRE’(주로 Regional Bahn으로 불린다.)로 구분된 지역열차, 그리고 대도시에서 도심과 근교를 운행하는 ⊕ ‘S Bahn’(Stadtbahn, 도심철도)이 있다. 이러한 상이한 열차 종류는 다시 그 동력기관이 전기기관인지 디젤기관인지에 따라 다시 재구분될 수도 있다.

독일내 철도교통에서 발생하는 오염물질과 그 양은 다음의 표에서 보여주고 있다.

표 - 15 열차 종류별 대기오염 물질 방출량>40)  
(디젤기관 기준 2007년 산출, 단위 : g/km)

	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NMHC	미세먼지
ICE	2,941	30.7	0.02	1.0	0.6
EC/IC	2,941	55.7	0.02	2.5	0.6
RB/RE/IRE	2,941	43.1	0.02	1.8	0.6
S-Bahn	2,941	52.6	0.02	2.4	0.7

37) 철도의 부분 사유화에 대한 연방정부 공식 인터넷 홈페이지 [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinInfrastrukturNeueLaender/010/t3\\_bahnreform\\_und\\_bahnprivatisierung.html](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinInfrastrukturNeueLaender/010/t3_bahnreform_und_bahnprivatisierung.html) 참조.

38) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Der Verkehrsinvestitionsbericht 2008, 2008.

39) Inter City Express의 약자로 도시간 고속철도를 뜻하며, 전 세계적으로 프랑스의 TGV, 일본의 신칸센과 고속철도 사업에서 경쟁하고 있다.

40) TREMOD(CO<sub>2</sub>), DB AG 2008(NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMHC, Partikel) 참조.



## 2) 고속철의 운행 효율성 제고

고속주행에 있어서의 에너지 소비가 급격히 증가하기 때문에, 고속철도인 ICE의 운영에 있어서는 추가적으로 시속 200km를 넘는 것과 시속 200km가 되지 않는 것을 나누어서 좀 더 효율적인 운영을 꾀할 수 있다. 시속 200km이상의 고속주행의 경우 정차구간 사이의 최고속도 가능성에 의존하게 되는데, 예를 들어 정차역과 다음 정차역간의 거리가 짧을 경우 열차가 최고 속도를 내는 것이 오히려 비효율적인 것이 된다. 또한 객차의 길이와 무게도 효율증대의 중요한 고려사항임은 따로 언급할 필요가 없을 것이다.

이러한 요소를 고려해서 다음의 개선 방향을 고려할 수 있다.

- 여객거리는 두 역간의 직선거리와 여행시간을 근거로 하여 계산하되, 속도에 근거한 우회요소(Umwegfaktor)<sup>41)</sup>가 고려되어야 한다. 우회요소는 떨어진 거리를 기준으로 계산한다.
- 두 정거장 사이의 가능한 최고속도를 시속 200km이상으로 하느냐 혹은 그 이하로 하느냐를 정할 때, 여행시간과 위에서 언급한 여객거리로 계산하되, 가속과 감속상황을 고려해야 한다.
- 열차의 추진동력을 디젤기관을 사용할 것인가, 전기기관을 사용할 것인가는 운영구간의 철로가 전기기관이 운영가능하도록 시설이 되어있느냐 아니냐를 고려하는 것은 당연하며, 전체 또는 일부의 철로망이 전기기관가능시설이 되어있지 않다면 운행 시점과 종점 전체를 고려해서 디젤기관을 투입하는 것이 효율적인 선택이 된다.

## 3) 수송역량 증대

2009년 독일연방정부는 새로운 철도망 건설과 기존철도망의 건설을 위해 대규모 투자를 발표한 바 있다. 이는 인적수송과 화물수송에 있

---

41) 영문으로는 Detour factor이라 한다.

어서 기존 철도의 효율성을 높이기 위함인데, 무엇보다 철도의 수송 능력 증대를, 상대적으로 더 많은 온실가스를 배출 하는 도로화물차량의 증가를 억제할 수 있다고 보고 있다.

#### (4) 항공교통

##### 1) 항공교통과 온실가스 배출

항공기가 배출하는 대기오염물질의 총량은 다른 교통수단과 비교했을 때 비교적 적은 편이나 항공교통량의 증가에 맞물려 전반적으로 증가하는 추세에 있다. 항공기 배기가스는 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 질소산화물(NO), 황산화물(SO), 매연 등을 포함하고 있다. 전체 교통에서 발생하는 온실가스량에서 상대적으로 적은 배출비율을 차지하고 있지만 대륙권 상층과 성층권 하층의 고공에서 발생된다는 점과 인적수송에 있어 1인 수송대비 CO<sub>2</sub> 배출량은 위의 표에서 보는 바와 같이 가장 높기 때문에 강한 주의를 받고 있기도 하다. 항공 부문의 에너지 소비량은 세계 수송부문 에너지 소비량의 약 15%, 세계 총 에너지 소비량의 약 3%를 차지한다.

이미 기술한 바와 같이 항공교통에서 발생하는 대기오염은 전체 교통분야에서 비교적 적은 비율을 차지하고 있다. 그러나 항공교통분야의 성장은 매년 5%정도에 이를 만큼 꾸준한 성장세에 놓여있으며, 이러한 성장률은 유럽연합과 독일에도 동일하게 적용되고 있다.

독일에서는 1990년부터 2004년 사이 약 1200테라그램(Tg)<sup>42)</sup>에서 약 1000테라그램으로 이산화탄소배출이 감소되었고, 이는 대략 18.2%의 감소로 매년 1.4%씩 감소한 것으로 볼 수 있다. 교통분야는 전체 탄소배출에서 2004년 기준 17.6%를 차지하고, 항공부문은 1.8%를 차지하고 있다.<sup>43)</sup>

42) 1Teragramm(Tg) = 1000000000000g = 1Megatonne(Mt)

43) Ulrich Schumann, Klimawirkungen des Luftverkehrs Informationen zum Fachgespräch

항공부분의 국제적인 특성상 특정 국가를 따로 분리해서 오염배출을 평가하는 것은 어렵다. 따라서 여기서는 간단히, 항공부분의 EU ETS시스템으로의 편입과 그 영향을 살펴보도록 한다.

## 2) 항공부분의 EU-ETS로의 편입

2009년 2월 2일부터 EU 입법지침 2008/101/EC<sup>44)</sup>가 효력발효에 들어갔다. 잠정적으로 2012년까지 그 내용상의 효력을 발효하는 본 입법지침을 통해, 유럽연합 영내에서 출발하거나 도착하는 모든 항공기가 배출권거래시스템(EU-ETS)으로 편입될 예정이다.

배출권거래제도 내에서 항공교통은 2004년부터 2006년 사이의 평균치를 기준으로 2012년에는 3%와 2013년에는 5%의 온실가스 감축을 목표로 하고 있다. 이러한 3~5%의 감축치는 항공사들이 고효율 항공기로의 대체를 통해 감축하거나, 배출권 구매로서 충당해야 할 몫이다. 참여 회원국과 항공사는 유럽집행위원회 결정 748/2009<sup>45)</sup> 로서 공시되고, 이에 따라 독일은 관리권한 국가로서 326개의 항공사를 관리하게 되었다.

## (5) 내륙선박교통

우선 내륙선박이 1994년부터 2008년까지 담당하고 있는 교통역량은 거의 큰 변화 없이 5천 8백만에서 6천5백만 톤킬로미터(Ton km)정도이다. 화물수송분야에 있어서 약 12.2%의 비율로서 상대적으로 적은

---

“Luftverkehr und Klimaschutz”, Berlin, Deutscher Bundestag, 26. 03 2007, p.6.

44) DIRECTIVE 2008/101/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 amending Directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community

45) COMMISSION REGULATION (EC) No 748/2009 of 5 August 2009 on the list of aircraft operators which performed an aviation activity listed in Annex I to Directive 2003/87/EC on or after 1 January 2006 specifying the administering Member State for each aircraft operator

비율을 차지하고 있으며, 온실가스 배출은 큰 변화없이 어느정도 개선되었으며 앞으로도 큰 변화는 없을 것으로 평가되고 있다.

친환경 수송에 근거한 평가에서는 내륙선박 수송이 도로의 화물차 수송에 비해 적은 것으로 나타났으며, 특히 이산화 탄소배출과 소음 분야에서 그 장점이 두드러진다.<sup>46)</sup> 그러나 내륙선박은 공기오염외의 분야에서 직·간접의 피해를 야기하는 바, 하천오염과 강변침식 등을 들 수 있다. 이러한 환경피해에도 불구하고 연방환경부는 내륙선박을 친환경적인 교통수단으로 지지면서, 현대화되고 하천수로에 적합한 선박도입을 통해 이를 해결 할 수 있다고 보고 있다.

교통전위의 측면에서 내륙선박교통이 도로교통을 대체하기는 힘들 것으로 보인다. 느린 수송속도와 시간적인 유연성 부족, 그리고 무엇보다 수로가 도로나 철도처럼 전 내륙을 커버할 수 없기 때문이다. 2008년 기준 독일 내륙선박은 1660척에 이르며, 배들의 평균 연령은 40년 정도에 이르고 있다. 2000년 이래로 새롭게 도입된 선박은 1.5%에 지나지 않으며, 더 이상 에너지 효율차원에서 주목할 만한 선체의 개발도 이루어지지 않고 있다.<sup>47)</sup>

이러한 사실에 근거해 보건대, 내륙선박교통분야를 친환경 사업을 통해 개선할 수 있는 잠재성도 크지 않다고 보여지고 있기 때문에 독일연방환경부도 이 분야에 크게 주목하지 않고 있는 실정이다.

## (6) 추가적인 온실가스 감축 노력

### 1) 자전거와 도보이용 장려

교통분야에서 발생하는 이산화탄소의 배출 감소는 개개인의 자전거 이용 장려를 통해서도 도달할 수 있다. 합리적으로 자전거를 이용할

46) Umweltbundesamt, 2008년 자료 참조.

47) Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub> Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes, Dessau Roßlau, 2010, p.30.

수 있는 이동거리는 6km에서 10km이내로 감안하는데<sup>48)</sup>, 경우에 따라서는 실질적인 이용 장려에 부족한 거리일 수도 있다. 그러나 이 경우에도 가까운 거리의 이동에 자가용이용, 즉 시내주행과 저속주행에서 발생하는 자동차의 온실가스 비율이 높음을 고려할 때, 적은 비율의 자전거 이용도 전체적인 탄소배출 감소에 큰 도움이 될 수 있다.

표 - 16 자전거를 이용한 경우 CO<sub>2</sub> 배출 감소 잠재성<sup>49)</sup>

전위 예	이산화탄소 저감 (백만톤/년)	자전거 이용거리 (km/년, 1인당)
6 km 이내의 이동거리에 자가용이용을 30% 줄였을 경우	6.63	998
10km 이내의 이동거리에 자가용이용을 30% 줄였을 경우	11.93	1320
자전거 이용을 32% 증가시켰을 경우	3.52	824
자전거 이용을 102% 증가시켰을 경우	8.61	1071

독일의 경우, 자전거 도로가 잘 정비되어 있고, 근거리 이동에 많은 사람들이 자전거를 이용한다. 그럼에도 불구하고 개인 자가용이용도 대도시를 중심으로 증가하고 있는 바, 공공자전거 임대사업 등을 통해 자전거 이용촉진을 위해 노력하고 있다.

## 2) 자동차 공동이용

자전거와 도보이용 등을 통해 자가용의 이용을 감소시키는 노력이 중요하지만, 실질적으로 자가용의 역할을 동일하게 보상, 대체 할 수 있는 수단은 없다. 따라서 여전히 인적 이동 수단으로서 가자용 차량

48) 6km에서 10km의 거리는 자전거와 자가용의 이동시에, 자가용이동이 목적지 도달 대비 시간이득이 없거나 적은 것을 고려한 수치이다.

49) Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub>-Minderung im Verkehr, 2003, p.16 참조.

의 비중은 높은 유지 될 것이다. 자동차 공유이용(Car sharing)은 이러한 사실에 좀 더 현실적인 대안으로, 운송수단의 직접적인 대체 없이 지속적으로 시행할 수 있는 친환경적인 정책으로 볼 수 있다.

1994년 독일 연방정부의 의뢰에 의해 연구된 사항에 의하면, 이동거리에 따른 오염배출감소 잠재성이 70억 킬로에 달한다고 한다. 이를 통해 2010년까지 온실가스 배출감소가 최대 자동차교통에서 1.2%에 이르고, 이는 120만 톤에 상응하는 수치이다.<sup>50)</sup>

이러한 카 셰어링을 장려하기 위해서는, 이 운동에 참여하는 차량이 모이고 이용에 제공될 수 있도록 장소가 제공되어야 한다. 이를 위해 공영주차장, 지하주차장이나 주차타워 등에 카 셰어링을 위한 공간을 따로 마련해 두는 것도 좋은 예가 될 것이다. 또한 실질적으로 이용을 촉진시키기 위해 요금제도나 이용자정보등을 제공하는 것 또한 본 제도가 작동하는데 중요한 요소로 거론되고 있다.

## 2

### 1. 교통분야 온실가스 배출현황

미국 환경청이 1990년부터 2006년 사이의 미국내 온실가스 배출량을 통계하여 2008년에 발표한 보고서에 따르면 미국의 전체 온실가스 배출량 중 교통 분야가 차지하는 비중은 다음과 같다고 한다.<sup>51)</sup>

---

50) Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub>-Minderung im verkehr, berlin, p.17

51) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서(Transportation's Role in Reducing U.S. Greenhouse Gas Emissions, 미교통성 의회보고서) Vol. 1, 2010, p.2 이하; 원자료는 미환경청(2008), 1990년~2006년 미국 온실가스 인벤토리.

표 - 17 최종 경제부문에 따른 미국 내 온실가스 배출량

부 문	총 량 (MMT CO <sub>2</sub> e)	비 율
전력산업	2,378	34%
교통	2,098	29%
산업	1,372	19%
농업	534	7%
상업	395	6%
주거	345	5%

Figure 2.2 U.S. Greenhouse Gas Emissions by End Use Economic Sector, million metric tons CO<sub>2</sub> equivalent 2006

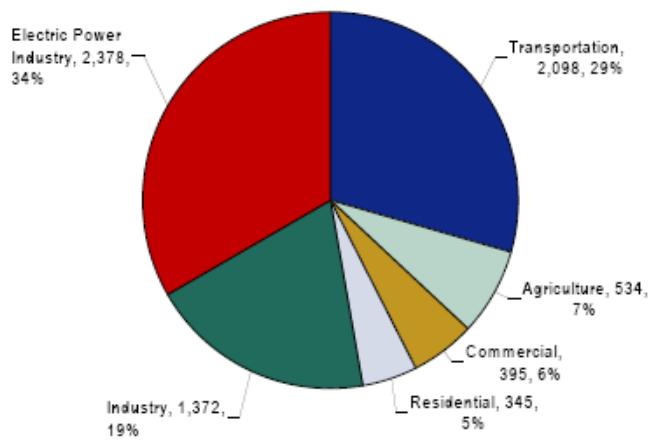
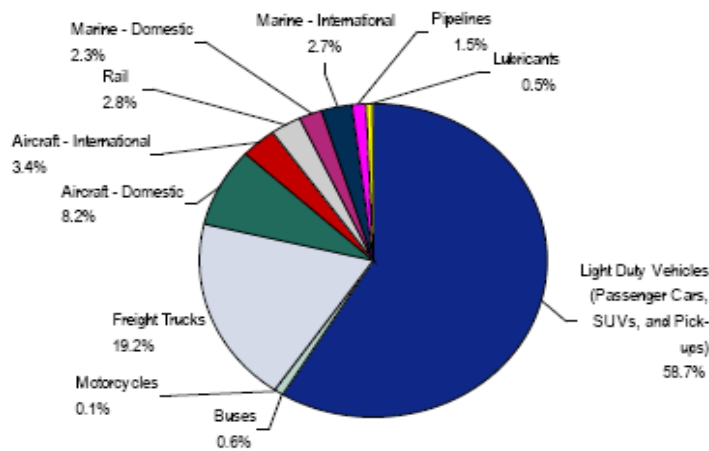


표 - 18 교통수단별 미국 내 온실가스 배출 비율<sup>52)</sup>

교통수단	비율 (%)
경량 자동차(승합차, SUV, 픽업트럭)	58.7
항공 트럭	19.2
항공-국내선	8.2
항공-국제선	3.4
기차	2.8
선박-국제	2.7
선박-국내	2.3
관로	1.5
버스	0.6
운활제	0.5
오토바이	0.1

Figure 2.3 U.S. Greenhouse Gas Emissions by Transportation Mode 2006



Source: U.S. EPA (2008). *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 to 2006*, pages 3-9, 3-30, 3-31.

52) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 1, 2010, p. 2 이하.



표 - 19 교통수단별 미국 내 온실가스 배출량의 변화<sup>53)</sup>

(단위 : MMT CO<sub>2</sub>e)

교통수단	총 량		변 화 량	
	1990년	2006년	절대량	비율 (%)
승합차	1231.9	1653.9	422.0	34.3
경량 자동차	993.1	1235.0	241.9	24.4
승용차	656.9	678.4	21.5	3.3
경량 트럭	336.2	556.6	220.4	65.5
오토바이	1.8	1.9	0.1	6.3
버스	8.5	12.5	4.0	46.7
중대형 트럭	228.6	404.6	176.0	77.0
항공기	228.1	244.3	16.2	7.1
항공(국제 병커 제외)	181.9	172.4	-9.5	-5.2
국내 상용 항공기	138.1	143.6	5.5	4.0
국내 일반 항공	9.5	13.8	4.3	45.5
국내 군용 항공	34.3	15.0	-19.3	-56.3
항공 병커	46.2	71.9	25.7	55.6
선 박	115.6	104.2	-11.4	-9.9
선박(병커 제외)	47.0	47.7	0.7	1.5
여가용 보트	14.2	17.5	3.3	23.1
선박-국내	32.8	30.2	-2.6	-7.9
선박-병커	68.6	56.5	-12.1	-17.7
기 차	38.5	57.9	19.4	50.5

53) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 1, 2010, 표2.1.

교통수단	총 량		변 화 량	
	1990년	2006년	절대량	비율 (%)
관료	36.1	32.4	-3.7	-10.3
운할계	11.9	9.9	-2.0	-16.8
총합(국제병커 포함)	1662.1	2102.6	440.5	26.5
총합(국제병커 제외)	1547.3	1974.3	427.0	27.6
미국-모든 자원 총합 (국제병커 포함)	6263.1	7182.5	919.4	14.7
미국-모든 자원 총합 (국제병커 제외)	8.3	7054.2	905.9	14.7

## 2. 교통분야 온실가스 감축목표

미국의 교통분야 온실가스 감축목표는 미국 교통성(DOT; Department of Transportation)의 기후변화 및 환경예측 센터가 캠브리지 시스템사(CTS)의 컨설팅팀의 지원을 받아 작성되었다.<sup>54)</sup> 기후변화 및 환경예측 센터는 『에너지 독립 및 보안법 2007』에 의해 기후변화청으로 정식 승인된 행정기관으로, 센터가 주도한 교통분야 온실가스 감축목표 수립 작업에는 미국 에너지성(Department of Energy)과 환경청 등도 함께 참여하였으며, 전력연구소의 교통 및 환경 프로그램 등과도 연계되어 진행되었다. 또한 미국은 전체 온실가스 배출량을 궁극적으로 2050년까지 2005년 수준의 80%로 감축하는 것을 목표로 설정하고 있으므로, 교통분야에서의 온실가스 감축목표도 전체 목표달성에 기여할 수 있도록 함을 목적으로 한다.

54) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 1, 2010, acknowledgements.

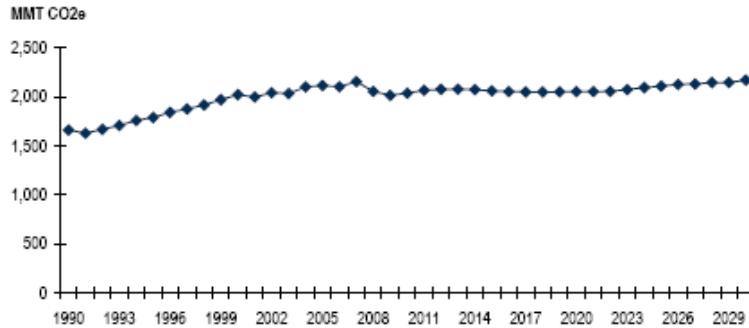
표 - 20 교통수단별 온실가스 감축 계획 2007-2030<sup>55)</sup>

(단위: MMT CO<sub>2</sub>e)

수 단	2007	2030	변화율(%)	수단별 점유율 (%)	
				2007	2030
경량 승용차	1,221.4	1,080.9	-11.5	56.7	49.8
상업용 경량 트럭	43.4	41.6	-4.3	2.0	1.9
버 스	20.2	20.6	2.0	0.9	0.9
화물 트럭	374.9	449.7	20.0	17.4	20.7
기차(승객 수송)	6.6	8.2	24.7	0.3	0.4
기차(화물 수송)	48.8	55.4	13.5	2.3	2.6
국내 운송	28.3	32.7	15.7	1.3	1.5
국제 운송	78.0	79.9	2.5	3.6	3.7
여가용 보트	19.7	21.2	7.8	0.9	1.0
항 공	194.1	246.6	27.1	9.0	11.4
군 용	50.3	55.2	9.8	2.3	2.5
유허제	5.2	5.6	7.5	0.2	0.3
관로 연료	31.8	37.4	17.6	1.5	1.7
기 타	33.0	36.3	10.0	1.5	1.7
교통부문 총합	2,155.5	2,171.3	0.7		

55) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 1, 2010, p.2 이하.

**Figure 2.15 Historic and Projected Transportation GHG Emissions**  
(mmt CO<sub>2</sub>e)  
1990 to 2030



Source: Historical emissions (1990 to 2006) from U.S. EPA (2008): *U.S. Inventory of Greenhouse Gas Emissions and Sinks 1990 to 2006*. Projected emissions (2007 to 2030) from Cambridge Systematics analysis of Energy Information Administration, 2009: *Annual Energy Outlook 2009 Updated April Release*.

### 3. 감축목표 달성을 위한 시행전략

#### (1) 관련 법령

교통부문의 온실가스 감축의 목표 설정 및 관련 추진 체계에 대한 기본적인 내용은 「에너지 독립 및 보안 법 2007(Energy Independence and Security Act of 2007)」 제1101조가 규정하고 있다.

특히 동법 제1101조 제g항은 교통 관련 에너지 사용의 감축 및 기후 변화 효과를 완화하기 위한 범부처적 연구 및 전략의 계획, 조정과 시행을 위하여 기후변화환경청(The Office of Climate Change and Environment)을 설립하도록 하고 있으며, 기후변화환경청은 교통부와 ‘미국 글로벌 변화 연구 프로그램(U.S. Global Change Research Program)’에 따라 상호 협력하여야 한다는 원칙을 천명하고 있다. 기후변화환경청은 동법의 규정에 따라 환경청의 협조 및 미국 글로벌 변화 연구 프로그램의 자문을 얻어, ① 미국의 교통 시스템이 기후변화 및 연료

효율 절약에 미치는 영향 및 중요 교통계획의 청정 대기 영향에 대한 조사, ② 대기 오염 및 교통 관련 에너지 사용을 감축하고, 기후변화 효과를 완화하기 위한 해결책 모색, ③ 웹 기반 실시간 정보 교환 시스템, 카풀 정보 시스템, 주차 정보 시스템, 화물 수송로 운영 시스템, 교통 운영 시스템 등을 포함한 지능형 교통 시스템을 비롯한 현행 교통 시스템 내에서 가능한 연료절약 방법에 대한 조사, ④ 「에너지 독립 및 보안법 2007」의 시행일 이후 1년 내에, 교통성장관이 환경청의 협조를 얻어 조사한 결과를 포함한 보고서를 의회에 제출하는 임무를 수행한다.

그 밖에 동법은 환경청과 주택도시개발부(HUD; Department of Housing and Urban Development)와의 협력을 통해, 저탄소 교통수단을 지원하고 발의해야 할 책임을 교통성에게 부여하고 있다. 이러한 책임에 따라 교통성은 고속철도 확대 등 저탄소 교통수단 활성화를 위한 방안을 마련하기로 하였으며, 2010년 4월 환경청과 공동으로 승용차와 소형 트럭에 대한 국가 온실가스 및 연료 경제 프로그램에 관한 입법지침을 제정하였다. 그 외에도 「에너지 독립 및 보안 법 2007」에 의해 중형 이상의 차량에 대한 연비 프로그램을 마련해야 할 법정 권한이 교통성에 부여되어 있으며, 도로교통이외의 항공교통 및 수상교통부문에서의 온실가스 배출에 대하여도 환경청, 산업계 등과 협력하여 신기술 도입을 촉진하는 역할을 담당하도록 되어 있다. 결국 「에너지 독립 및 보안 법 2007」의 규정에 따라 교통부문에 대한 온실가스 저감대책에 대하여는 환경청 등의 협조를 받아 교통성이 관할한다.

## (2) 새로 제작되는 자동차의 온실가스 배출 감축목표

### 1) 자동차 온실가스 배출규제

미국은 새로 제작되는 자동차에 대한 온실가스 배출 및 연비규제를 위하여 「NHSTA와 EPA의 통합 국가 프로그램(NHTSA and EPA har-

monized National Program)」를 마련하여, 연비와 온실가스 배출을 모두 규제하고 있다. 또한 에너지 효율이 높은 고효율 자동차에 대한 보조금 또는 세제 지원책을 마련하여 기존 자동차이건 새로 제작되는 자동차이건을 막론하고 모두에게 등록 절차를 거쳐 매년 보조금을 지급하고 있다. 그러나 연비규제목표를 달성하지 못하는 자동차 제작사에 대하여는 저효율 자동차에 대한 세율을 높이는 방법으로 불이익을 주고 있다.

그러나 아직 온실가스 배출에 기반하여 자동차 세제를 개편한다거나 연비가 아닌 온실가스 배출량에 따라 부담금 또는 지원금 등을 지급하는 등의 직접적인 방법으로 정책이 도입되지는 않고 있는 것으로 보인다.

## 2) 천연가스 등 저탄소 연료를 사용하는 자동차 이용촉진

미국은 천연가스와 같은 저탄소 연료 사용촉진을 위하여 연료 기준, 가격 책정 및 세제 지원 등 시장 인센티브, 기타 R&D를 위한 기금 지원 등을 추진하고 있다.<sup>56)</sup> 이 외에 연료 공급자의 측면에선 일정한 수요자가 생성되기 이전에 저탄소 연료를 도입할 경우에 충분한 수요 확보가 곤란하여 수익창출에 어려움이 있을 수 밖에 없으므로 저탄소 연료를 우선 도입하는 일에 소극적인 반면에, 자동차 제조자의 입장에서는 저탄소 연료공급이 활성화되지도 않은 상태에서 저탄소 연료를 사용하는 자동차를 제작하기 어려운 현실적 딜레마가 존재하는 상황이므로 이러한 딜레마를 해소하기 위하여 선도적으로 저탄소 연료 도입을 추진하는 경우에 인센티브를 지급하도록 하고 있다.

또한 단순한 모델개선을 통하여 사용할 수 있는 연료가 아닌 완전히 새로운 생산, 공급 및 자동차 플랫폼을 요하는 연료의 경우에는, 기존의 기술 채택을 위한 각종 기준 등이 새로운 모델의 도입에 저

56) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 1, 2010, p.3 이하.

해요소가 되지 않도록 최적의 모드 또는 제한 시장 도입이 가능하도록 하기 위한 대안마련을 연구 중에 있다. 결국 자동차의 연료공급과 생산은 서로 상호연관성을 갖는 부문으로 어느 한쪽에서 저탄소 신기술의 발전이 이루어진다고 하여도 다른 부문이 이를 따라오지 못하면 기술은 하향 평준화되는 경향이 있다. 때문에 미국은 자동차 연료와 생산 부문 간의 상호협력을 조직적 측면과 법규적 측면 모두에서 지원하여 양자가 서로 상호 발전할 수 있도록 하는 방안을 연구하고 있다.

천연가스 이외에 미국이 온실가스 감축에 효과적이라고 판단하고 있는 연료는 디젤이다. 미국 교통성의 보고서에 따르면 기존 가솔린 엔진을 모두 디젤엔진으로 대체할 경우 약 16%의 실질적 온실가스 감축효과가 예상된다고 하지만 이는 디젤이 저탄소 연료이기 때문이라기 보단 디젤엔진이 가솔린엔진에 비하여 연비효율이 상대적으로 높기 때문인 것이므로, 결국 내용적으로는 연비개선을 통한 온실가스 배출 감축을 목적으로 하는 것이라고 할 수 있다.

### (3) 하이브리드 자동차 등 신기술 개발 및 상용화 촉진을 위한 대책<sup>57)</sup>

하이브리드 자동차는 크게 현재 상용화되고 있는 일반 하이브리드 전기 자동차(HEV; Hybrid Electric Vehicles)와 비교적 최근에 개발되어 상용화를 위한 준비가 진행 중인 플러그인 하이브리드 전기 자동차(PHEV; Plug-in Hybrid Electric Vehicles)로 구분된다. 두 기술 모두 전기와 석유 등 화석연료를 동시에 자동차의 추진연료로 사용하여 획기적으로 중형중 자동차에서 배출되는 대기오염물질과 온실가스를 감소시키는 기술이지만 현재 시판중인 석유 등을 연료로 사용하는 다른 차종에 비하여 가격이 매우 비싸다는 단점을 갖고 있다. 때문에 하이

57) 미국 교통부 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.3 이하.

브리드 자동차의 상용화 및 해당 분야의 기술발전을 촉진하기 위한 대책들은 주로 하이브리드 자동차의 가격을 낮추어 소비자가 쉽게 이 자동차를 구입하도록 유도하는 방안으로 집중된다. 그러나 HEV의 경우엔 이미 상용화가 이루어진 단계이지만 PHEV의 경우엔 아직 상용화에 미치지 못한 단계에 있으므로, 두 종류의 자동차에 대한 지원책도 내용은 다를 수밖에 없다.

HEV의 경우엔 다른 일반 자동차에 비하여 한대당 온실가스 감축율이 26~54%에 이르며, 가솔린 HEV가 이미 상용화 단계에 있다. 그러나 제일 큰 문제는 역시 비싼 자동차의 가격이므로 미국의 경우엔 2010년까지 자동차 한 대당 약 \$3,000의 세금을 감면해 주는 정책을 추진하여 하이브리드 자동차가 갖고 있는 약점을 보완해주고 있다. 그 밖에 HEV의 신기술 개발 촉진 지원책으로 연비 효율 개선을 위한 연구에 재정적 지원을 하거나 인센티브를 지급하는 방안을 추진하고 있다.

PHEV의 경우엔 아직 상용화 단계에는 이르지 못하고 다양한 시험 운행이 진행 중인 단계이므로 PHEV에 대한 지원책은 주로 기술개발 연구에 대한 지원이 중심이 되고 있다. PHEV는 한 대당 온실가스 감축율은 중단기적으로는 46~70% (2030년), 장기적으로는 49~75% (2050년)에 이를 것으로 예상되고 있으며, 순수 전력모드로 운행할 경우엔 온실가스 배출 전혀 없다는 장점이 있다. 또한 PHEV는 HEV와 달리, 지역 전력그리드에 연결하여 운행이 가능하므로 기술발전 여하에 따라 HEV를 뛰어넘는 장점들이 많다. 그러나 충전배터리 기술의 발전이 없이는 PHEV 상용화도 성공을 이룰 수 없다는 문제점이 있다. 때문에 PHEV에 대한 지원책은 배터리 기술(충전량, 무게, 비용)에 대한 R&D 지원이 중심이 되고 있다. 물론 아직 상용화 단계에 있는 것은 아니므로 HEV와 같이 자동차 구입에 따른 세금감면 등을 통한 지원이 논의되고 있지는 않으나, 기술 조기도입(채택)에 대한 감세와 야간



충전에 대한 비용 감면 등이 논의되고 있다. 또한 PHEV 상용화를 위하여는 공공 충전 인프라가 잘 구축되어 있는 것이 전제가 되는 것이나, 공공 충전 인프라는 하루아침에 이루어 질 수 있는 것이 아니므로 PHEV 상용화에 대비하여 현재부터 충전소를 비롯한 충전 인프라 구축에 주력하여야 한다는 지적이 계속적으로 나오고 있다.

(4) 기타 교통수단관련 기술 개발을 통한 온실가스 감축방안

미국에서 추진중인 교통수단과 관련한 기타 기술개발을 통한 온실가스 감축방안을 간략히 살펴보면 아래의 표와 같다.

표 - 21 전략별 온실가스 감축 정책과 온실가스 감축률<sup>58)</sup>

전략	연방정책	대당 온실가스 감축율 (%)
<b>도로용 경차</b>		
기존 가솔린 자동차 개선	개선된 연비에 재정/규제적 인센티브 지급	8-30
디젤 자동차	개선된 연비/온실가스 효율에 재정/규제적 인센티브 지급	16
하이브리드 전기 자동차	개선된 연비에 재정/규제적 인센티브 지급	26-54
플러그인 하이브리드	배터리 효율, 성능 및 비용에 관한 연구 기금 마련/조기 도입/채택에 대한 세제 지원/야간 충전 할인 및 공공 충전 인프라 지원	46-75
<b>도로용 중형차</b>		
중형 트럭 재장착	재장착 구매에 대한 재정 인센티브/개선된 연비에 대한 재정/규제적 인센티브/	10-15

58) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.3 이하.

전략	연방정책	대당 온실가스 감축율 (%)
	검증된 기술 요건 적용 프로그램/ 파트너십 제시	
새로운 트럭 전동 및 저항 감소		10-30
<b>버스</b>		
차량/연료 옵션	개선된 차량을 구매하는 운수업체 에게 재정 지원	10-50 (하이브리드 버스)
<b>철도</b>		
파워시스템 개선 일반철도 투입시스템 젠사이트(Genseit)엔진 하이브리드 야드 엔진 하이브리드 라인홀 운영	재장착 구매에 대한 재정 인센티브 검증된 기술 요건 적용 프로그램/파트너십 제시 증강된 연비에 대한 장기적 가격 인센티브	5-15 35-50 35-57 10-15
철도 효율 개선 기관차 경량화/원활화 일관수송 배치 개선		4-10 27이상
<b>선박</b>		
선박 디자인 및 추 진력 개선	기술 기준 채택 및 연비 효율 개선 에 대한 시장·비시장 인센티브를 위해 국제선박기구와의 공조/효율 기술을 구매한 국내 운영자와의 협 력/개선된 기술에 대한 R&D 지원	4-15 (디자인별) 20이상 (주기적으로 속도를 변경하는 기관을 위한 디젤 전력)
<b>항공</b>		

전략	연방정책	대당 온실가스 감축율 (%)
엔진 기술 개선	개선된 기술에 대한 R&D 지원 프로그램/파트너십 제시 신기술 촉진을 위한 재정/규제적 인센티브 지급	10-15
기체 및 날개 디자인 개선		1.6-10
전향공기에 대한 엔진 및 기체 기술 개선		2015년부터 2035년까지 매년 1.4-2.3 감축
<b>자동차 에어컨 시스템</b>	<b>자동차 에어컨 배출 감축</b>	
캔 예치/금지	냉각제의 자가 장착 규제	캘리포니아주 는 66% 감축한 것으로 평가
선택적 냉각시스템	기존 냉각제의 단계별 감축/ 신 체계 기준 마련을 위한 산업 계·정부의 파트너십 지원/ 부속물 효율을 검증하는 인증절차 개선	냉각제 유형 및 기계 효율에 따라 91.3-99.9 감축 가능

#### 4. 저탄소 교통체계 구축현황 및 계획

##### (1) 대중교통 활성화 방안<sup>59)</sup>

대중교통의 활성화는 자가용의 이용을 감소시켜 교통체증 및 대기 오염 문제를 해결할 가장 중요한 정책으로 평가받고 있다. 이는 교통 및 수송분야 온실가스 감축에 있어서도 동일하기 때문에, 미국은 철

59) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.

도 및 버스 등 새로운 대중교통망 구축, 시장조사에 기반한 노선의 재조정 등을 통하여 대중교통 활성화 방안을 마련한다는 계획이다.

대중교통 이용으로 인한 온실가스 감축의 실질적 효과는 1인 자가용 탑승시 0.96파운드에서 승객/마일당 평균 0.48파운드(이산화탄소 등량) 수준으로 하락하는 것으로 알려져 있다. 미국은 승객 및 화물 운송과 관련한 교통체계 개선을 통하여 2030년까지 2005년 배출기준의 3~6%를 감축한다는 계획을 세워놓고 있다.

표 - 22 교통수단별 평균 이산화탄소 배출률<sup>60)</sup>

교통수단	자가용	버 스	철도 (heavy)	철도 (light)	통근철도	밴 pool
승객/마일당 파운드 (CO <sub>2</sub> 등량)	0.96	0.65	0.24	0.41	0.35	0.22

대중교통 수단의 운영으로 인한 온실가스 배출은 1천1백8십만톤(CO<sub>2</sub> 등량, 2007년)으로, 도심 대중교통 시스템이 3백2십억 VMT(차량주행거리, 마일)를 감축한 것으로 측정되었는데 이는 1천4백만톤의 순수 온실가스 감축에 해당한다. 대중교통 활성화가 토지 이용과 결합하는 경우 3천9백만톤의 온실가스 감축이 있었던 것으로 평가 (2007년)된다.

대중교통 활성화를 위해서는 자가용 이용자였던 새로운 승객층의 확보, 교통수단별 승객의 수, 상대적 효율, 그리고 연료의 탄소 구성 등의 요소를 고려하여야 하는데, 새로운 승객층의 증가 수치는 다양한 변수로 예측하기 어려우나, 2.4%증가, 3.52%증가, 4.63%증가의 세 가지 시나리오 도출하고,<sup>61)</sup> 이러한 시나리오를 기반으로 2006년 버스

60) 미국 교통부 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.

61) 미국 교통부 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.

대당 10.5명이었던 승객의 수가 2030년 12명으로 증가 예상하고 있으며, 이를 위한 요금 인하, 도로 및 서비스 개선, 궤도(guideway) 확장 등 세 가지 정책을 중점으로 추진하고 있다.

표 - 23 대중교통 서비스 개선에 따른 온실가스 감축량<sup>62)</sup>

연 도	요금 인하	도로 및 서비스 수준 개선	궤도 확장	총 합
2030	0.5-1.9	1.0-2.1	3.7-14.1	5.7-18.1
2050	0.5-1.8	2.0-3.7	6.5-26.1	9.0-31.6

대중교통 활성화를 위해서는 서비스와 인프라 확장을 위한 부수적 투자가 필요하다. 미 교통성이 2008년도에 제출한 의회보고서는 매년 1.57%씩 대중교통 이용률을 높이기 위해서는 2020년까지 1조1천억 달러, 2035년까지 2조4천억 달러, 2055년까지 총 4조4천억달러의 예산 투입이 필요하다고 보고 있다. 대중교통 이용률 제고에는 이처럼 막대한 예산이 필요한 반면 현재 대중교통 활성화를 위한 기금은 주로 지방 정부에 의해 조달되고 있어 연방의 투자가 시급한 상태라는 주장이 힘을 얻고 있다.

표 - 24 연간 평균 요구 자본(2006-2026) <sup>63)</sup>

(단위: 십억달러)

	유지보수, 서비스 개선			
	기존 자산의 대체/복구	연간 승객 증가율에 따른 총 액		
		2.4%	3.5%	4.6%
도심지역	13.9	40.8	53.9	69.9

62) 미국 교통부분 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.

63) 미국 교통부분 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.

	유지보수, 서비스 개선			
	기존 자산의 대체/복구	연간 승객 증가율에 따른 총 액		
		2.4%	3.5%	4.6%
외곽/소도심	0.8	1.5	1.5	1.5
총 요구액	14.7	42.4	55.4	71.4

도시간 연결 서비스(Intercity Corridor service)가 지역 대중교통과 원활히 연결될 경우, 장거리 자동차 운행을 상당부분 대체할 수 있을 것으로 예상된다. 때문에 현재 가장 성공적인 도시간 연결 서비스로 평가받는 워싱턴 D.C., 필라델피아, 뉴욕, 보스턴을 연결하는 북동부 연결 서비스 모델을 전국으로 확대하는 계획을 추진중에 있다.

#### (2) 철도이용 활성화 방안<sup>64)</sup>

미국의 국영철도 회사인 Amtrak은 정부 소유 법인으로, 1971년 연방 정부에 의해 설립되어 전국에 504개의 기차역을 두고 있다. Amtrak의 이용객과 이익은 최근 5년간 대략 20% 이상의 성장을 보이고 있으며 2007년을 기준으로 이용객 2천5백8십만명, 15억2천만 달러의 이익을 기록하고 있다. Amtrak과 연방정부는 새로운 도시간 연결 서비스 창출 및 속도, 서비스 빈도, 기존 노선 확장을 위한 투자를 확대하며, 연방 철도청이 인정한 고속철도 시스템에 대한 투자도 확대하여 철도 이용의 활성화를 유도할 계획이다.

특히 도시간 철도 서비스를 지속적으로 증가시킨다면, 1996년부터 2007년까지의 평균 여객마일 증가율인 12%정도씩 지속적인 성장이 가능할 것으로 예상되며, 이러한 증가율 추세대로라면 2030년까지 여객마일은 6십7억8천만 마일, 2050년 7십7억2천만 마일에 이르게 되어

64) 미국 교통부 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하 Intercity Bus and Rail 중 철도부분에서 발췌.

획기적인 교통대체 효과가 발생할 것으로 내다보고 있다. 여기에 Amtrak가 기존 서비스의 질을 개선하기 위한 투자를 지속하는 경우 2025년까지 20%의 여객마일 증가가 가능할 것으로 예상된다. 이러한 공격적인 시나리오에 따른 경우 철도부문에서만 2030년까지 1백2십만 톤의 감축이 가능할 것으로 예측하고 있다.<sup>65)</sup> 청정 대기 정책 센터가 공표한 보고서에 따르면 도시간 고속철도를 도입에 의한 온실가스 감축도 가능하며, Danish IC-3이라는 디젤 기관차를 주된 기술로 하는 경우 다른 고속철도에 비해 여객마일당 0.26 파운드의 이산화탄소 감축이 가능할 것으로 예상하고 있다.

그러나 도시간 연결 철도는 구축 및 운영비용이 높다는 단점이 있는데, Amtrak의 보고에 따르면 6십1억6천만 여객마일에 대한 운영비용은 총 7억6천2백만 달러로 이 중 운임으로 회수되는 비용은 48%에 지나지 않다고 한다. 이처럼 도시간 연결 서비스 확장은 온실가스 감축에 큰 효과가 있는 반면에 상당한 재정이 소요될 수밖에 없어 국가 교통정책 및 이익 조사 위원회(National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission)는 매년 50억 달러의 기금을 마련할 것을 권고하고 있다.

「The American Recovery and Reinvestment Act」는 도시간 및 고속 철도의 발전을 위해 93억 달러의 예산을 배정하여, 이 중 13억 달러를 Amtrak의 서비스 및 안전개선을 위하여 투자하고, 나머지 80억 달러를 새로운 도시간 및 고속 철도 서비스의 개발을 위해 사용하도록 하고 있다.

---

65) 미국 교통부분 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.

(3) 자전거 및 보행환경 개선방안<sup>66)</sup>

미국은 보행자 및 자전거 환경 개선으로 2030년까지 교통 온실가스 배출의 2~5%를 감축한다는 계획을 세워두고 있다. 이 감축목표는 도시환경의 진화에 따라 2050년까지 3~10%까지 높여갈 계획이다.

미국은 보행자 및 자전거 환경 개선을 통한 온실가스 배출감축 및 교통환경 개선사업을 무동력 교통 전략<sup>67)</sup>이라고 부르고 있는데, 무동력 교통이란 도보, 자전거, 그 밖에 무동력의 방법으로 자동차 이동에 견줄 만한 것으로 이에 대한 전략으로는 도보환경개선, 소음 감소, 자전거길, 자전거 보관소 등의 토지이용정책이 포함된다. 특히 도보환경 개선의 경우엔 대부분의 도보 이동이 근거리(평균 0.7마일; 약 1km)에 한정됨에 따라 토지 이용 전략과 맞물려야 상승효과가 발생할 것으로 예상됨으로 도보환경개선사업은 토지이용정책과 매우 밀접한 관계가 있다.

연방정부는 2010년부터 2025년까지 미국 전역에서 자전거 및 보행 개선 프로그램을 시행할 예정이며, 가시적 성과를 내기 위해서는 최소 20년에서 25년이 소요될 것으로 전망하고 있다.<sup>68)</sup> 보행 개선은 학교, 상업가, 대중교통 기점 등 대기오염도가 심한 지역을 중심으로 우선 시행하며 2030년까지 2.2-6.6백만톤의 온실가스 감축을 목표로 하고 있다. 또한 자전거통행환경 개선을 통하여 2030년까지 2.0-6.1백만톤의 온실가스 감축이 가능할 것으로 예상하고 있다.

도보 및 자전거 개선은 새롭게 개발되는 지구의 경우 비교적 낮은 비용으로 시행할 수 있으나, 기존 지구에 시행하는 경우 비용이 높아지는 단점이 있다. 자전거 도로의 경우 표지판 설치 및 차선 표시 등

66) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 1, 2010, p.6.

67) Nonmotorized Transport, vol.2, p.5-49.

68) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.5 이하.



에는 마일당 \$5,000 미만의 비용이 소요되지만 기존 도로에 부수하여 설계하는 경우 마일당 \$50,000 이상이 소요되며, 도보의 경우엔 표지판 설치 및 차선 표시 등에 마일당 \$1,000, 기존 도로에 부수하여 소음 설계 등을 하는 경우 마일당 \$10,000-20,000, 노변에 새로이 구축하는 경우 마일당 \$200,000-800,000의 비용이 소요된다.

연방정부는 15년간 2백억~5백5십억 달러가 소요될 것으로 예상되는 전 국가 차원의 보행 개선 시나리오 마련하고는 있으나, 이 재원의 대부분이 지자체 등 지역 및 주 기관을 포함한 공공 영역에서 기인될 수 밖에 없으므로 재정적으로 지자체를 압박하는 문제가 있는데다가 자동차 중심의 전통적 도로 설계로 인하여 아직까지 정치적, 기술적 도전이 많은 상황에 처해있다.

## 5. 저탄소 물류 수송체계 구축 현황 및 계획<sup>69)</sup>

미국은 물류 시스템 효율화 전략을 고속도로 운영, 트럭 운영, 화물 철도·항공·선박 운영, 인프라 구축 및 유지 등 4가지의 세부 추진 전략으로 나누어 시행하고 있다.

### (1) 고속도로 운영

미 교통성은 고속도로에서의 교통의 흐름을 원활히 하여 물류를 개선하기 위하여, 정체를 감소시키기 위한 기술과 실례를 포함한 교통 운영, 공공 교통수단의 이용가능 여부와 다른 이동수단, 연착 여부, 교통 상황 등을 포함한 실시간 교통 정보의 제공, 인터체인지, 교차로 등 병목구간의 소통 용량 증강, 고속도로 진입구간 및 주간 시스템에서의 제한 속도 감축 등을 실시한다는 계획이다.

---

69) 미국 교통부문 온실가스 감축 보고서 Vol 2, 2010, p.4 이하.

이러한 고속도로 교통 운영 방안이 전반적으로 확산되었을 경우 이를 통해 감축될 온실가스는 2030년까지 0.5%로 예상되며, 200군데에 이르는 최고 병목구간에서의 병목현상만 해소하여도 2030년까지 0.3% 정도의 온실가스 감축효과가 있을 것으로 전망되고 있다. 병목현상 해소는 장기적으로 더욱 효과가 클 것으로 예상되어 2050년까지 0.6% 이상의 감축효과가 있을 것으로 예측하고 있다. 그 외에 실시간 교통 정보의 제공으로 2030년 0.2%의 감축이 예상되며, 2050년까지도 감축 효과는 지속될 것으로 전망된다. 또한 속도제한을 70 또는 65 mph(mile per hour)에서 60 또는 55 mph로 줄이는 경우엔 2030년까지 1.6-2.4%(3천만-4천만톤)의 온실가스 감축이 가능할 것이란 예상도 나와 있으나, 실제로 속도제한을 낮출 것인지는 아직 정해지지 않았다.

## (2) 트럭 운영

물류개선을 위하여 중형 차량의 장기간 유휴 상태를 줄이기 위한 기술의 도입을 촉진하는 교육, 법제, 인센티브를 마련하고, 주간 고속도로상 80,000 파운드를 초과하는 차량의 진입을 허용하도록 연방법령을 개정하고 더블/트리플 트레일러를 허용하고, 도심지역으로의 후속 배송을 위한 물류 병합 시설을 확충한다는 계획이다. 이러한 조치는 통해 2030년까지 0.2%(6백만톤)의 온실가스 배출감축효과가 있을 것으로 전망된다.

## (3) 화물 철도/선박/항공 운영

철도, 선박, 항공의 각 교통수단의 신뢰도를 증가시켜 시간과 비용을 절약하고, 에너지/탄소 효율이 높은 화물 운송 수단으로의 전환을 촉진하기 위한 인프라를 개선하고, 새로운 배송 패턴을 조성하기 위한 재정적 인센티브 및 디스인센티브를 제공하고 그 밖에 정책 및 규

제 조치 시행할 계획이다. 그 외에 차량 연착 및 저속 운행과 관련된 배출 감축을 위하여 기존 철도 마찰을 줄이는 등 철도와 터미널 운영을 개선하고 터미널, 철도 서비스에서의 유휴 트럭을 줄이고 항구에서의 에너지 효율 증진을 위한 선박 운영 실시할 예정이다. 또한 공항 효율, 직항 항공 노선 등의 개선을 통해 연착과 온실가스 배출을 감축한다는 계획이다.

화물 수송 수단을 선박/철도 등으로 전환함에 따라 2030년 1천만톤 또는 0.4%의 교통 온실가스 배출 감축 효과가 예상되며, 항공 부문에 있어서는 연방항공국의 넥스트젠(NextGen) 프로그램을 통해 2035년까지 매년 2.5-6%의 온실가스를 감축을 목표로 하고 있다. 또한 항공 연착 감소시킬 경우 1천만톤의 온실가스가 감축될 수 있으며, 대안 연료를 사용하는 경우 2-3백만톤의 온실가스 감축 효과가 예상된다.

#### (4) 인프라 구축 및 유지

재활용 시멘트, 아스팔트 등의 건축 자재를 도로 및 철도 인프라 구축에 사용하고, 그 밖에 에너지 효율 건물, 차량, 대안 연료, 교통 체증을 줄이기 위한 워크 존 설정 등 온실가스 감축에 필요한 정책 실시 등 인프라 구축 및 유지 시에도 온실가스 배출감축을 위한 전략을 시행한다는 계획이다. 재활용 자재, 개선된 기술을 사용할 경우 매년 1천5백만톤, 아스팔트 믹스의 개선으로 매년 3백만톤의 온실가스 감축이 예상되고 있으나, 이러한 기술의 적용은 아직 사용화되지는 못하고 있으며 현재 연구가 진행 중인 단계에 있다.

## 3

## 1. 교통부문 온실가스 배출현황

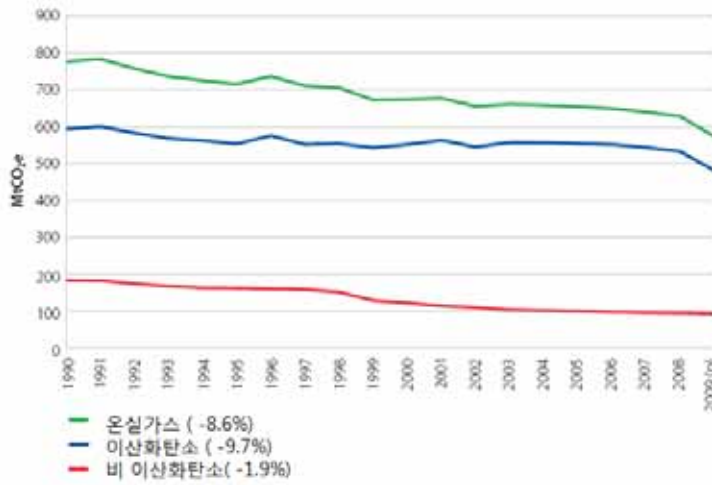
## (1) 개 괄

영국에서는 전체 온실가스 배출량 중 약 28%를 수송 및 교통이 차지하고 있다고 파악하고 있으며, 이를 줄이기 위해 정부 및 각 관계 부처차원의 다양한 전략 및 정책들이 수립 시행되고 있다. 실제 영국 정부는 총리실 이하 관련부처 및 지방정부까지 모두 참여하여 교통부문의 온실가스 감축에 대한 전략 보고서를 2003-2004년에 걸쳐 2차례 발간하였다. ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy’라고 알려진 이 보고서는 영국 교통부문 온실가스 감축 전략의 집대성으로 그 구체적인 감축목표치는 물론이고 목표 달성을 위한 각종 정책들의 근간이 되고 있다.

영국의 온실가스 배출은 완만하지만 꾸준히 감소해 왔다. 1990년부터 2008년까지의 기간 동안 영국 온실가스 배출량은 -8.6% 하락했는데, 이는 이산화탄소(-9.7%) 및 기타 비이산화탄소(-1.9%)가 감소했기 때문이다. 한 가지 주목할 점은 전체적인 온실가스 배출의 감소에도 불구하고, 위의 조사가 시작된 1990년에 온실가스 전체 배출량의 3/4를 이산화탄소가 차지하고 있는 것에 비해 2009년에는 온실가스 배출의 약 5/6이 이산화탄소로 이루어져 있다. 따라서 후술하겠지만 영국의 온실가스 정책은 탄소배출량과 밀접한 관련을 맺고 있다고 할 수 있다.<sup>70)</sup>

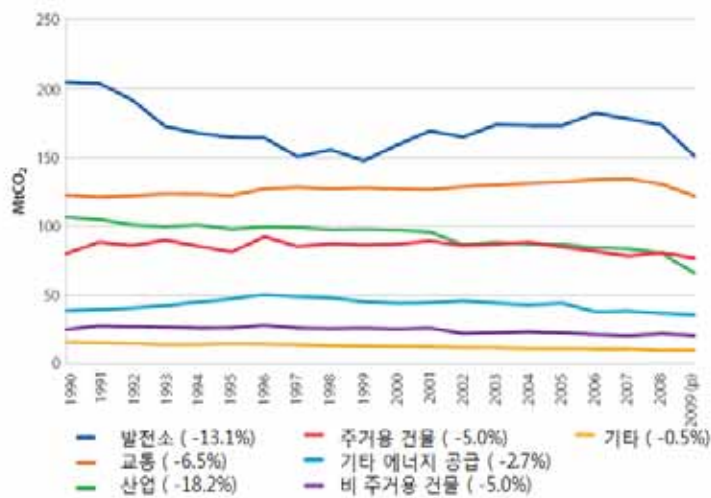
70) 일반적으로 온실가스를 구성하는 6대 요소는 이산화탄소(CO), 메탄(CH), 아산화질소(NO), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs) 및 육불화황(SF6)이다. 교통부문의 온실가스의 99%는 이산화탄소가 차지하고 있다; Department for Transport, “Factsheets: UK Transport and Climate Change data”, 2009, p.2. 참조

그림 - 1 영국의 온실가스 배출량(1990-2009)



Source: 기후 변화 에너지부 (DECC: Department of Energy & Climate Change, 2010)

그림 - 2 영국 부문별 이산화탄소 배출량(1990-2009)



Source: 국립 대기 배출 인벤토리 (National Atmospheric Emissions Inventory, 2010); 기후 변화 에너지부 (DECC: Department of Energy & Climate Change, 2010)

발전소는 비록 조사기간 동안 -13.1%의 이산화탄소 배출을 감소시켰지만, 현재까지도 온실가스 배출에 가장 큰 영향을 미치는 부문이다. 그 뒤를 이어 교통, 산업, 주거용 건물 등이 주요한 온실가스 배출의 원천이다. 두 번째로 이산화탄소 배출에 영향을 미치는 교통부문은 2007년 기준으로 전체 배출량의 약 22%를 차지하고 있다.<sup>71)</sup>

## (2) 영국 교통수단별 온실가스 배출현황

위에서 언급한 바와 같이 교통부문 온실가스는 대부분 이산화탄소가 차지한다. 2008년 기준 영국의 이산화탄소 총 배출량은 669.6 MT(million tonnes)이며, 교통부문이 배출량은 173.9 MT이다.<sup>72)</sup>

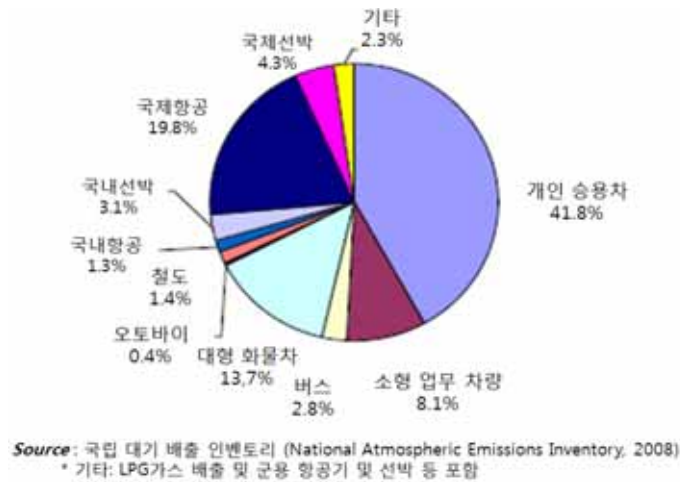
아래의 표는 영국 교통수단별 온실가스 배출비중을 나타내고 있다. 비록 비교적 온실가스와 비교적 무관한 LPG가스를 사용하는 교통수단까지 포함하고 있지만, LPG가스 이용 차량은 그 양적인 면에서 미미하다는 것을 감안할 필요는 있다. 표에 의하면 개인 승용차는 전체 배출량의 2/5(41.8%) 이상을 차지하고 있으며, 그 뒤로 국제항공(19.8%), 대형화물차(13.7%) 그리고 소형 업무용 차량(8.1%) 등이 뒤를 잇는다.

---

71) HM Government, "The UK Low Carbon Transition Plan: National strategy for climate and energy", 15 July 2009, p.136, (본보고서는 2008년의 기후변화법 제12조 제14항에 준거하여 의회에 제출되었다).

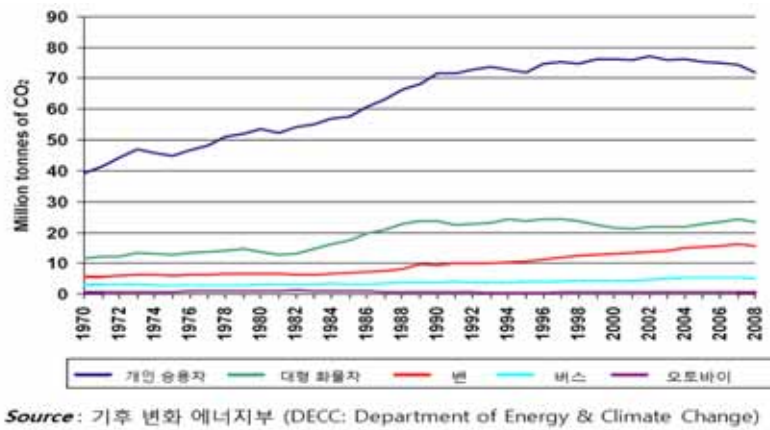
72) Department for Transport, "Factsheets: UK Transport and Climate Change data", 2009, p.3.

그림 - 3 2008년 영국 교통수단별 온실가스 배출량



한편 이 차트에서 주목할 것은 도로교통이 전체 온실가스 배출에서 차지하는 비중이 약 67% 정도로 철도, 항공, 선박에 비해 압도적으로 많다는 것이다. 영국의 전체적인 온실가스 배출량은 전체적으로 줄어든 것이 사실이나, 영국 온실가스 배출의 심각성은 도로교통 부문에서의 온실가스 배출이 줄지 않고 있다는 것이다.

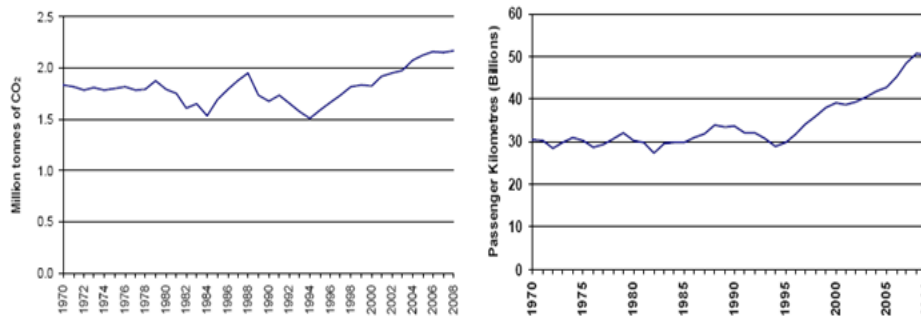
그림 - 4 도로교통 부문의 이산화탄소 배출량의 변화(1970-2008)



비교적 다행스러운 점은 도로교통에서 큰 비중을 차지하는 개인 승용차 및 대형화물차의 온실가스 배출량이 1990년 이후 현상유지를 하고 있다는 점이다.<sup>73)</sup> 그러나 소형 업무차량인 밴의 배출 증가와 미미하지만 버스의 온실가스 배출량도 상승하고 있기 때문에 다른 부문과는 달리 도로 교통은 여전히 온실가스 감축이 잘 이루어지지 않고 있다는 것을 알 수 있다.

철도부문의 경우 2008년 기준 영국 전체 온실가스 배출의 0.4%를 차지하고, 교통 부분에서는 1.8%를 차지한다. 디젤 및 전기를 주 동력원으로 사용하기 때문에 도로교통에 비해 온실가스 배출량이 적기는 하지만, 1990년에 전체 온실가스 배출량의 0.2%를 차지했던 것을 감안하면 약 2배가량 증가했다고 할 수 있다.<sup>74)</sup> 다음의 표는 승객의 증가로 인한 열차편수의 확대가 온실가스 배출증가로 이어졌음을 짐작하게 한다.

그림 - 5 철도부문의 온실가스 배출변화와 승객변화(1970-2009)



Source: 국립 대기 배출 인벤토리 / 철도 규제국 (Office for Rail Regulation)

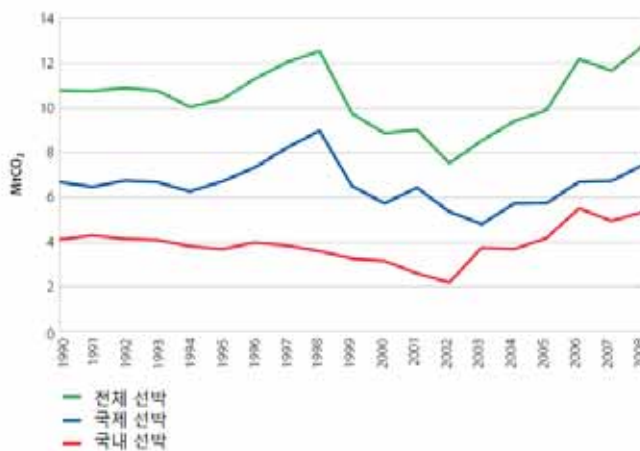
73) 1990년에는 가솔린 자동차가 개인 승용차의 96%를 차지했으나, 지속적인 개인 승용차의 증가에도 불구하고 디젤 승용차의 증가로 2008년 전후로 개인승용차의 온실가스 배출량이 하락하기 시작했다; Department for Transport, “Factsheets: UK Transport and Climate Change data”, 2009, p.7.

74) Department for Transport, “Factsheets: UK Transport and Climate Change data”, 2009, p.10.



선박에서 발생하는 온실가스 배출량은 2008년 국내외 선박 포함하여 기준 12.9MT으로 전체 배출량은 약 1.9%, 교통 부문에서는 7.4%를 차지하고 있다. 다만 이 수치는 선박의 온실가스 배출측정에 있어서 국제적으로 합의가 되지 않았다는 것을 감안하여야 한다. 영국의 국내선박의 배출량은 선박의 연료 저장탱크 기반(Bunker fuels basis)으로 해서 측정되었으나, 국제적으로 합의된 산정방법이 존재하지 않아 국제수치로서는 인정되지 않고 있다. 국제선박의 수치측정은 다양한 변수에 근거한 여러 산정방법이 있으므로, 영국은 선박부문의 배출량이 지속적으로 증가하고 있음에도 불구하고 정확한 수치를 집계하는데 다소 어려움을 겪고 있다.<sup>75)</sup> 아래의 표는 영국에 출입하는 선박의 이산화탄소 배출량의 변화를 보여준다. 기간 중 대폭 증감하는 양상을 보였지만, 1990년과 비교하여 2008년 현재 다소 배출량이 증가한 것을 알 수 있다.

그림 - 6 영국에 출입하는 선박의 이산화탄소 배출량(1990-2008)



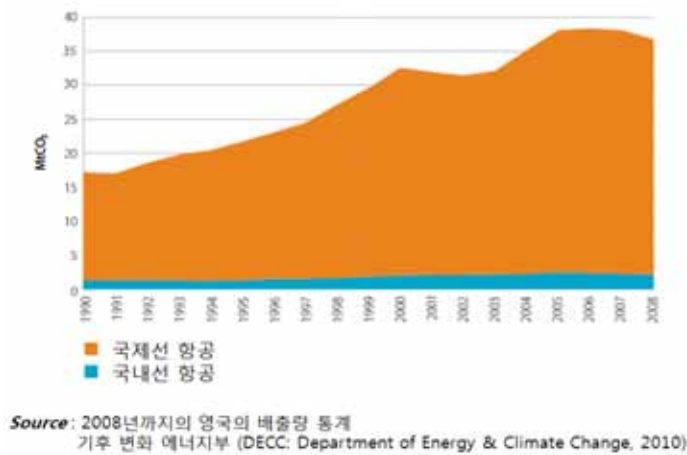
Source: 기후 변화 에너지부 (DECC: Department of Energy & Climate Change, 2010)

75) 2nd Progress Report to Parliament Committee on Climate Change, Meeting Carbon Budgets-ensuring a low-carbon recovery, 30 June 2010, p.53-54.

마지막으로 항공부문의 경우, 2008년 기준 영국 온실가스 배출량의 5.5%를 차지하고 있으며 지난 10년간 연평균 3.0%씩 증가했다. 국제항공편의 증가로 인한 이산화탄소 배출은 증가하고 있으나, 국내항공이 온실가스 배출에 미치는 영향은 미비하다.

결론적으로 영국의 온실가스 배출은 도로교통과 국제항공 부문에서 큰 부분을 차지하고 있다. 이 부문은 1990년 통계가 집계된 이래 대체적으로 증가한 것이 사실이나 2007년을 전후하여 국제항공 및 도로교통에서의 배출량 감소로 전체적으로 감소하였다. 과거에 비해 자동차의 연비 향상 및 디젤 차량의 증가가 배출억제 요인으로 작용한 것으로 보이며, 2007년 이후 세계적인 경기침체로 인한 국제항공의 승객감소 역시 한 요인이다.

그림 - 7 영국 항공부문 이산화탄소 배출량(1990-2008)



## 2. 교통분야 온실가스 감축목표

영국은 기후 온난화의 주범인 온실가스 배출량을 줄이기 위하여 2008년 11월에 기후변화법(Climate Change Act 2008)을 제정하여 2050

년까지 장기적인 법적 프레임워크 안에서 저탄소 경제를 향한 첫 발판을 내딛고 있다. 본 법 제1조는 1990년 수치대비, 2050년까지 80%를 감축한다고 명시하고 있으며, 제5조에는 2020년까지 적어도 26% (또는 2008년 기준 18%)로 감축할 것으로 정했다. 영국 정부는 설정된 목표달성을 위한 전략의 일환으로 5개년 이산화탄소 예산 설정 및 관리를 제도화하는 장기적인 법적 프레임워크를 제도화시켰다.<sup>76)</sup> 또한 각 분야의 독립 위원회를 구성하여 모든 정부 관련 부서에 온실가스 감축을 위한 탄소 예산을 할당하였으며, 할당 받은 각 부서들은 세부적인 전략서 및 계획서를 발표하여, 그 순서와 내용에 따라 추진하기로 했다.<sup>77)</sup>

본 법안과 가장 밀접한 부처인 에너지·기후변화부(Department of Energy and Climate Change)는 2009년 온실가스 감축을 위한 국가전략 보고서 ‘영국 저탄소 전환 계획: 기후와 에너지를 위한 국가전략(The UK Low Carbon Transition Plan: National strategy for climate and energy)’을 의회에 제출했다. 이 보고서에서 주목할 점은 2020년까지의 각 부문별 구체적인 감축목표를 설정하고 있다는 점이다.

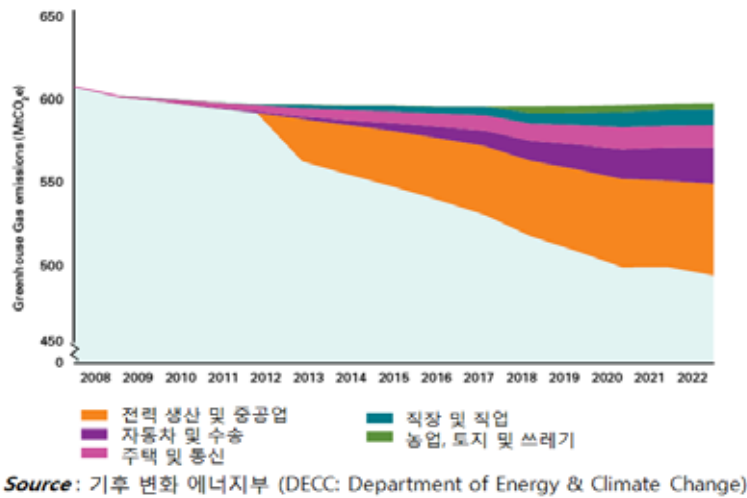
아래의 표에서 알 수 있는 가장 두드러진 특징은 온실가스를 가장 많이 배출하는 전력 및 중공업 부문(2008년 기준 2022년까지 35% 감축)에 과감한 목표치를 설정했다는 점이다. 이에 비해 교통부문 (2008년 기준 2022년까지 14% 감축)등 다른 부분은 점진적인 온실가스의 감축을 유도하고 있다.

---

76) Climate Change Act 2008, (c.27).

77) HM Government, “The UK Low Carbon Transition Plan: National strategy for climate and energy”, 15 July 2009, p.4.

그림 - 8 저탄소 전환계획에 따른 부분별 배출량 감축 추진



한편 교통수송부 역시 에너지·기후변화부의 전략보고서보다 더 상세한 교통부문에 대한 온실가스 감축량을 제시하고 있다. 교통 수송부가 2009년 7월 의회에 제출한 ‘교통부문 탄소 감축을 위한 전략 보고서(이하 저탄소 교통 보고서)’<sup>78)</sup>는 교통 각 부문별 구체적인 감축 목표치를 설정하고 있다. 이 보고서의 의의는 영국의 미래 저탄소 교통시스템에 대한 구체적인 방향을 제시 및 확립한다는 데 있다.<sup>79)</sup> 또한 유럽연합(EU)의 가입국인 영국은 역내 경제를 주도하는 국가답게 유럽연합이 규정한 목표치에 부합하도록 감축목표를 세웠다. EU는 2009년 4월에 新 자동차 탄소배출에 대한 규제안(EU Regulation on New Car CO<sub>2</sub>)을 채택하였다. 이 규제안은 유럽연합 모든 국가들의 저탄소 차량의 지원을 위한 장기적인 프레임워크를 제공하고 있다. 이 규제안은 저탄소 관련 기술력과 자본력을 갖춘 영국에게 역내 그린산업을 선점할 수 있도록 기회를 제공할 것으로 자체 평가하고 있다.<sup>80)</sup>

78) Low Carbon Transport: A Greener Future.

79) Department for Transport, “Low Carbon Transport: A greener Future”, July 2009, p.5

80) Department for Transport, “Low Carbon Transport: A greener Future”, July 2009, p.38

한편 저탄소 교통 보고서가 제시한 각 교통 부분별 온실가스 감축 배출량 목표를 정리하면 다음의 표와 같다.

표 - 25 교통 부문별 온실가스 감축 배출량 감축 목표

부 문	감축량 목표치
도로부문 (Road Transport)  승용차, 개인영업차량(밴), 버스 및 대형화물차 포함	- 2020년 도로부문: 매년 CO <sub>2</sub> 배출을 7 백만톤 씩 감소 예) 자동차와 밴: 2008년 평균 158g CO <sub>2</sub> /Km 배출(현재) 2020년 평균 95g CO <sub>2</sub> /Km 배출(추정치) - 버스: 하이브리드 버스로의 교체는 현재(2008년 기준) 30-40%정도 온실가스를 감축할 것으로 추정
철도(Rail)	- 2014년까지 에너지 효율성이 높은 기차 (전기, 하이브리드, 바이오연료)의 노선확장 추진 - 저탄소 관련 최신기술의 적용으로 연료 소비를 15%까지 낮춤
선박(Shipping)	- 2050년까지 80% 온실가스 배출량 감축 설정 (산정기준: Bunker fuel basis)
항공(Aviation)	- 2020년까지 50% 온실가스 배출감소 (산정기준: 승객 당 1Km 이동기준) - 2050년까지 매년 2%씩 연료 효율성 높임

이상과 같이 영국의 교통 분야 온실가스 감축 목표설정에서 알 수 있는 것은 2008년 기후 변화 법안이 통과 이후 관련 부서들이 장기적이며 구체적인 전략목표를 세웠다는 점이다. 이와 더불어 영국 정부는 저탄소 시대로의 전환을 영국 新산업의 개발 및 활성화를 위한 계기로 삼아 노력하고 있다.

### 3. 온실가스 감축목표 달성을 위한 교통분야 시행전략

영국에서는 1990년대부터 환경문제에 대한 인식이 범사회적으로 확산되기 시작했다. 영국 정부는 이에 발맞춰 새로운 교통정책과 토지 사용 계획을 주요 골자로 하는 ‘지속적인 성장을 위한 영국의 전략(UK Strategy for Sustainable Development)’<sup>81)</sup>과 ‘교통에 관한 정책 지침서 13(Planning Policy Guidance Note 13: Transport)’<sup>82)</sup>을 1994년에 발표했다. 교통 부분과 관련해서 살펴보면, 영국정부는 도로교통, 특히 개인 승용차에서 배출되는 온실가스의 심각성을 분명히 인식하고 있다는 점이다. 따라서 교통 분야 온실가스 감축에 대하여 다양한 논의가 계속 이루어지다가, 2000년대에 이르러 구체적이고 통합적인 교통 부분 온실가스 감축을 위한 시행전략이 마련되었다.

‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy(이하 PFV)’는 영국 교통부문 온실가스 감축 전략의 집대성이라고 할 수 있다.<sup>83)</sup> 2002년 7월 토니 블러어 총리에 의해 도입되어 2003년과 2004년 10월, 2회에 걸쳐 발표된 것으로 총리실외에 교통수송부, 상공부, 재무부, 환경·식품·농업부 및 스코틀랜드 웨일즈와 같은 지방정부 등 모든 관련부처들이 모여 수립한 영국의 전략 보고서이다. 보고서의 주요 내용은 영국의 향후 저탄소 차량으로의 교체, 세제를 통한 규제, R&D의

81) 환경의 모든 국민을 위한 필수적인 사회적 발전, 효과적인 자연보호, 신중한 천연자원의 활용 그리고 안정적인 높은 경제성장과 고용의 유지가 그 주요 골자이다 ; [http://aggregain.wrap.org.uk/sustainability/sustainability\\_in\\_construction/uk\\_sustainable.html](http://aggregain.wrap.org.uk/sustainability/sustainability_in_construction/uk_sustainable.html)

82) 국내의 전략적인 지역의 교통의 효율성을 증진시켜 주요 시설에 대한 접근성을 높여 사람과 물류들이 보다 안정적인 교통수단을 선택할 있도록 하며, 궁극적으로 (개인의) 자동차의 사용을 줄이는 것 등이 주요 골자이다 ; <http://www.communities.gov.uk/documents/planningandbuilding/pdf/155634.pdf>

83) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004.

확대 등의 친환경 정책 및 신기술의 도입으로 인한 영국 자동차 산업의 부활을 위한 국가전략을 제시하고 있다. 그 주요 전략은 10가지 테마로 구성되어 있다.

(1) 청정저탄소교통으로의 전환을 위한 이해당사자와의 연계

영국정부는 효율적인 청정 저탄소 차량 정책의 전략을 수립하기 위해 자문그룹인 ‘저탄소 차량 파트너십: Low Carbon Vehicle Partnership: LowCVP’을 설립했다. 이 자문그룹에는 저탄소 교통화를 달성하기 위해 100개 이상의 다양한 이해관계자들 - 정유, 에너지, 산업, 자동차 업계 등과 소비자 및 환경 이익단체들 그리고 지역 정부, 관련 연구소들 - 이 총망라되어 있다. 이 그룹의 목적은 저탄소 차량 및 연료의 공급과 판매 촉진을 위한 법안 발의 및 정부 정책에 대한 의견 개진, 자문, 포럼 등을 개최하여 궁극적으로 영국의 산업계를 위한 저탄소 시장의 정착을 위한 토대를 마련하는 것이다. 영국 정부는 또한 자문 위원회에 대한 효율적인 지원 정책의 일환으로 ‘저탄소 연료기술 센터(The Centre of Excellence for Low Carbon and Fuel Cell Technologies)’를 설립했다.<sup>84)</sup>

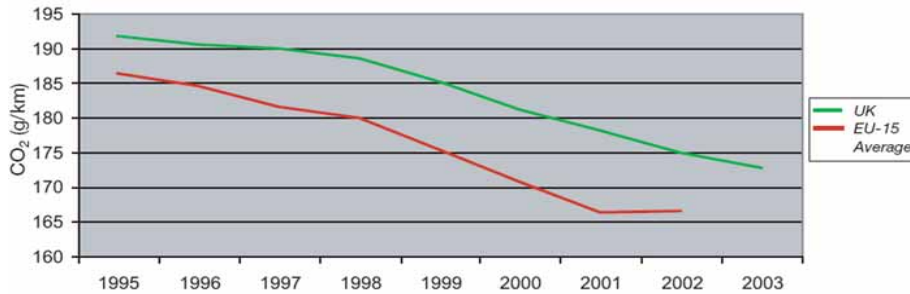
(2) 자동차 연료 소비 및 탄소 배출 감축을 위한 목표

이 전략보고서가 출간될 2004년까지도 영국인들이 구매하는 신차에서 배출하는 이산화탄소의 배출량이 유럽연합 평균보다 높았다. 소형차를 선호하는 대륙에 비해 영국에서는 전통적으로 배기량이 높은 대형차의 인기가 높았기 때문이다.<sup>85)</sup>

84) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, pp.6-7.

85) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, p.11.

그림 - 9 영국과 유럽연합의 新車 이산화탄소 배출량 비교



Source : Cabinet Office etc, 'Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report,' (October 2004), p. 10

소비자의 소비선호도 및 습관을 정부가 인위적으로 바꾸는 것은 쉽지 않다. 따라서 영국 정부는 적어도 2012년까지는 국내에서 소비되는 신차 10퍼센트는 이산화탄소 배출량이 킬로 당 100g 혹은 그 이하가 되도록 목표를 세웠다.<sup>86)</sup> 이를 달성하기 위해 세제를 정비 - 이산화탄소 배출에 따라 세금의 차등적용(Vehicle Excise Duty)과 법인 보유 자동차세(Company Car Tax) - 하고 유럽연합 및 국내외 자동차 메이커들과의 협력도 증진시켜 나가기로 했다.<sup>87)</sup>

### (3) 청정 저탄소 차량 및 R&D에 대한 지원

영국 정부는 2012까지 저탄소 배출 차량들이 시장에서 주류가 될 수 있도록 매년 1억 파운드가 넘는 국가재정을 이 부분에 할당했다. 이 정책들 중 눈에 띄는 것이 2003-2004년 2년에 걸쳐 처음 실시된

86) 참고로 유럽연합은 2020년까지 역내에서 소비되는 신차의 평균 이산화탄소 배출량을 킬로 당 95g이라는 감축기준을 세웠고, 이 수치는 2007년 대비 40% 감축효과이다. 영국도 현재 장기적으로 유럽연합의 기준에 충족시키려고 한다; HM Government, "The UK Low Carbon Transition Plan: National strategy for climate and energy", 15 July 2009, p.138.

87) Cabinet Office etc, 'Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report', October 2004, pp.9-11.



‘新차량기술 펀드(New Vehicle Technology Fund: NVTF)’로서 국내 승용차 디자이너, 부품업체 그리고 판매업자들뿐만이 아니라 버스관련 업계까지 국가차원의 재정적인 지원을 했는데 성공적으로 마무리 되었다고 평가받고 있다. 실제 NVTF의 프로젝트 일환으로 2004년 런던 시내 일부에 하이브리드 기술을 활용한 블랙 캡(택시)과 셔틀버스 일부를 시범운행을 실시했는데, 이들은 미래 도심교통 수단으로서 그 기초를 마련한 것으로 볼 수 있다.<sup>88)</sup>

#### (4) 청정 저탄소 차량 및 친환경 연료 소비를 장려

영국정부는 친환경 차량 및 연료 소비를 촉진시키고자 관련부처들과 지방정부간의 정책적 공조체계를 구축했다. 특히 친환경 연료에 대한 소비자들의 접근성을 향상시키기 위한 다양한 방법들이 제시되었다. 예를 들어 2004 5월부터 대형 슈퍼마켓 체인 중 하나인 테스코(Tesco)에 바이오디젤(Biodiesel) 주유기를 설치했고, 인터넷 쇼핑으로 바이오디젤 혼합물을 배달할 수 있도록 했다. 그리고 2005년부터 신차에 의무적으로 연비표시(New Car Labelling)를 부착하도록 하여, 소비자들이 차량 구입 시 연비정보를 숙지할 수 있도록 했다.<sup>89)</sup>

#### (5) 新연료의 생산과 분배를 위한 인프라구축

2003년 유럽연합은 가입국들에게 2005년과 2010년에 바이오연료 판매목표치를 요구했고,<sup>90)</sup> 또한 전체 판매되는 연료 중 바이오연료 혼합물이 5%이상이 될 경우 특정표시를 하도록 했다. 한편 교통 수송부

88) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, pp.13-14.

89) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, pp.18-19.

90) 유럽연합은 도로교통에 사용되는 연료 중, 2005년에는 2%, 2010년에는 5.75%를 바이오연료로 할당하도록 지시했다. Department for Transport, ‘Toward a UK Strategy for Biofuels - Public Consultation’, April 2004, p.4.

도 2004년 4월 ‘영국 바이오연료 전략서(Toward a biofuel strategy for the UK)’를 발표했다. 이 보고서는 2003년 유럽연합의 지시사항과 교도협약의 내용에 상응하는 결과를 도출할 수 있는 전략과, 아울러 바이오연료 사용자 및 제공자의 이익이 모순되지 않도록 다양한 방안을 제시하고 있다.<sup>91)</sup>

#### (6) 청정 저탄소 차량 및 연료를 위한 세제혜택

장기적으로 저탄소 교통 시스템으로의 전환을 모색하고 있는 영국 정부는 그 방법 중 하나로 저탄소 차량, 연료 및 인프라 구축에 대해 다양한 세제혜택을 부여했다. 2003년 ‘예비 예산 보고서(Pre Budget Report)’는 저탄소 대체연료의 확대 및 세제혜택이 환경에 미치는 영향 등을 보여주었다. 이에 영국 정부는 모든 대체가능 연료들에 차등적인 세제 적용 시스템을 가동시켰고, 2004년 예산에 이 정책을 모두 반영시켰다. 주요 내용은 도로교통에 사용되는 연료에 차등적인 세제 적용 - 바이오연료의 경우에는 휘발유와 디젤의 반값으로 - 과 천연가스는 2007년까지 세금동결, LPG의 경우에는 2007년까지 리터당 1페니(한화 약 20원)씩 감소시켜 나가기로 했다. 또한 법인 차량 보유세 개혁과 다양한 인센티브 지원을 통해, 사용자로 하여금 고연비의 차량을 구입토록 유도하고 있다.<sup>92)</sup>

#### (7) 유럽 및 범세계적인 연계

영국은 유럽연합을 이끄는 국가 중 하나으로써, 유럽연합 집행위원회(European Commission)로 하여금 유럽 자동차산업계가 연료 효율성을 높이도록 강력히 건의하고 있다. 또한 2005년의 G8 회의 의장국으로

91) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, pp.20-21.

92) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, pp.26-27.

서 환경문제를 중요 국제 해결 과제 중 하나로 상정한다. 아울러 2005년은 영국이 유럽연합의 의장국이 되는 해로서 두 번째 국제 친환경 자동차 회의(the second International Environmentally Friendly Vehicles meeting)를 개최했다. 이러한 노력들을 통해 영국은 이미 주어진 국가 지위를 적절히 이용하여 저탄소 환경 부문에서 국제적 역할을 확대시키고 있다.<sup>93)</sup>

#### (8) 건강과 안전성의 중요성

영국 건강안전부(Health and Safety Executive)는 사용자와 공급자 모두에게 현재의 환경문제의 심각성을 알리고 저탄소 관련 기술이 이 문제를 최소화 시킬 수 있음을 알리고 있다.<sup>94)</sup>

#### (9) 탄소거래에서의 교통부문의 참여

교통수송부는 교통 부문의 탄소 거래 제도를 위한 프로젝트를 개발 하도록 교통 사업자들과 협력을 강화하고 있다. 2005년 유럽연합에서 ‘배출권 거래제도(EU Emissions Trading Scheme: ETS)’가 출범되었는데, 영국은 자발적으로 이 제도를 먼저 도입했다. 배출권 거래제도의 요지는 각 기업에게 이산화탄소 배출 총량을 설정해 배출 총량의 초과 및 잉여분을 거래할 수 있도록 하는 것이다. 친환경적인 산업체에 한하여 재정적인 인센티브를 주는 것도 포함한다. EU-ETS내에서는 교통 분야에 대한 규정이 없으나, 영국은 EU에 강력히 교통 분야의 도입을 건의하고 있다.<sup>95)</sup>

---

93) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, pp.29-31.

94) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, p.32.

95) Cabinet Office etc, ‘Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report’, October 2004, p.33-34.

## (10) 정부기관의 차량운용

영국정부는 도로, 해상 및 항공 교통에 이르기까지 정부가 직접 이용하는 교통수단에서 배출되는 이산화탄소를 적어도 10% 이상 감축시키려고 한다. 이를 달성하기 위해 고연비의 운용과 불필요한 사용을 줄이도록 지시했다. 또한 모든 정부 부처는 최소 10%의 운용차량을 대체 에너지를 사용하도록 하며, 공무원의 개인 승용차의 출퇴근을 5% 감축시키려는 노력도 병행하고 있다.<sup>96)</sup>

## 4. 온실가스 감축목표 달성을 위한 영국의 자동차 정책

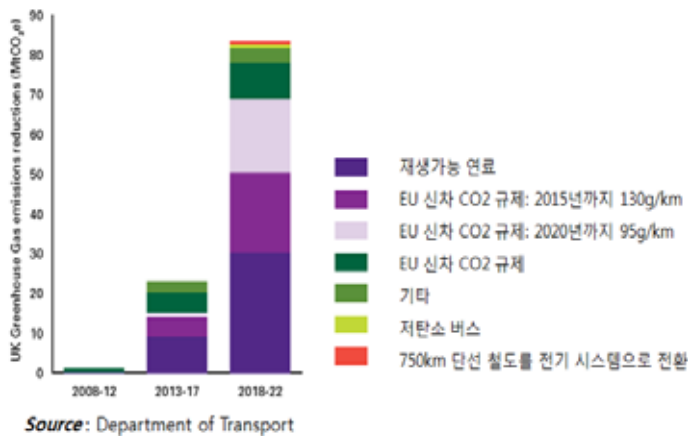
## (1) 신차의 이산화탄소 배출 감축 목표

앞서 언급하였다시피 자동차에서 배출되는 온실가스는 대부분 이산화탄소이다. 영국이 속한 유럽연합은 2008년부터 신차 이산화탄소 배출 규제를 장기적인 프레임워크 안에서 규정하고 가입국들에게 준수하도록 했다. 유럽연합 각국의 자동차 메이커들은 이에 탄소배출량이 적은 차량을 개발하기 위해 경주하고 있으며 이미 시장 경쟁이 치열해지고 있는 실정이다. 실제로 유럽연합은 신차의 온실가스 배출 감축 목표치를 2011년까지 평균 130g CO<sub>2</sub>/km으로 확정하였으며, 영국 정부는 2020년까지 95g CO<sub>2</sub>/km까지 낮추도록 법적으로 규정하였다.<sup>97)</sup> 다음의 표는 유럽연합의 이산화탄소 배출 감축목표에 준거한 영국 교통수송부의 목표치로 유럽연합의 규정에 맞추고 동시에 재생가능 바이오연료의 사용을 점차 확대해갈 것으로 예상된다.

96) Cabinet Office etc, 'Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report', October 2004, pp.35-36; 한편 각 부처의 이산화탄소 배출감축을 위한 세부적인 계획은 [www.sustainable-development.gov.uk](http://www.sustainable-development.gov.uk) 참조.

97) HM Government, "The UK Low Carbon Transition Plan: National strategy for climate and energy", 15 July 2009, p.137.

그림 - 10 영국의 新車의 이산화탄소 감축 목표



## (2) 자동차 온실가스 배출규제의 정책 및 규제

영국은 2050년까지 탄소배출 없는 교통 체제를 추진하기 위하여 자동차 이산화탄소 배출량을 기준으로 규제를 실시하고 있다. 주요 골자는 세금을 통해 고탄소 배출 자동차에 대해 강도 높은 과세를 부담시키는 방식이다. 현재 영국은 CO<sub>2</sub> 배출량에 따라 차등 적용하는 세금(Vehicle Excise Duty: VED)을 2001년 3월부터 시행하고 있으며, 2001년 이후 판매되는 신차에 CO<sub>2</sub>배출량을 기준으로 등급(Band)을 설정했고, 해당 등급에 따라 세금을 차등 부여하고 있다. 2009년에는 이를 더욱 세분화시켜, 7개였던 차량등급을 13개로 확대시켰다. 2010년에는 130g CO<sub>2</sub>/km이하로 배출하는 자동차들에 한해서는 자동차세(Annual tax)을 면제시키고, 255g CO<sub>2</sub>/km를 초과하는 차에 대해서는 950파운드를 부과시키기로 했다.<sup>98)</sup> 아래의 표는 2001년부터 시행된 이후 현재까지의 VED제도의 운용 및 등급별 부과되는 세금에 대한 설명이다.

98) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.90.

표 - 26 2001년 3월 이후 등록된 차량의 VED등급 및 자동차세

Pre 04/09 Band	CO <sub>2</sub> g/km	From		Standard rate*			First year
		New band	CO <sub>2</sub> g/km	2008-09	2009-10	2010-11	rate 2010-11
A	Up to 100	A	Up to 100	£0	£0	£0	£0
B	101-120	B	101-110	£35	£35	£20	£0
C	121-150	C	111-120	£35	£35	£30	£0
		D	121-130	£120	£120	£90	£0
		E	131-140	£120	£120	£110	£110
D	151-165	F	141-150	£120	£125	£125	£125
		G	151-165	£145	£150	£155	£155
E	166-185	H	166-175	£170	£175	£180	£250
		I	176-185	£170	£175	£200	£300
F	186-225	J	186-200	£210	£215	£235	£425
		K**	201-225	£210	£215	£245	£550
G	Over 225	L	226-255	£400	£405	£425	£750
		M	Over 255	£400	£405	£435	£950

\* 대체 연료 사용 차량의 세급할인  
2008-09: A-E 20파운드, F-G 15파운드; 2009-2010: A-I 20파운드, J-M 15파운드; 2010-2011: 모든 차량  
에 10파운드의 세급할인혜택을 부여  
\*\* 2001년 3월 1일부터 2006년 3월 23일까지 등록된 225g/km를 배출하는 모든 차량은 K등급에 속한다.  
Source: The Society of Motor Manufacturers and Traders, 'New Car CO<sub>2</sub> Report 2010', p. 9

위의 표에서 특기할 것은 금년 2010년 4월부터는 A~D등급 차량 구입자들에게는 첫째 자동차세를 면제시켜주고 있다. 이는 구입자들에게 저탄소 차량구입을 유도시키는 강력한 수단이 되고 있다.<sup>99)</sup> 한편 영국 정부의 보고에 따르면 2005년 기존의 VED제도 도입을 통해 2002년에 비해 200,000~300,000톤의 탄소를 줄일 수 있었고, 2009년 개정된 VED는 2010년 한해 650,000톤의 탄소를 줄일 수 있을 것으로 예측하고 있다.<sup>100)</sup>

### (3) 자동차 생산업체들에게 부과되는 연비규제

영국 및 프랑스와 같은 국가들은 저탄소 차량에 대한 보조금 지급 및 자동차세 감면 등의 유인책을 사용하고 있기 때문에 각 자동차 메이커들 역시 시장 점유율 확대를 위해 친환경 자동차 생산을 위해 노

99) The Society of Motor Manufacturers and Traders, 'New Car CO<sub>2</sub> Report 2010', p. 28.

100) 국토해양부 한국건설교통기술평가원, “철도교통부문의 기후변화협약 대응을 위한 기술개발 방안수립”, 2009. 9.

력 하고 있다. 그러나 다른 한편으로 영국을 포함한 역내 국가에서 생산되는 자동차 메이커들은 유럽연합에서 규정한 신차에 대한 연비 규제목표를 달성하도록 법으로 제정했다.<sup>101)</sup> 각 자동차 메이커들은 규정된 자동차 이산화탄소 배출량 감축을 달성하지 못할 경우 막대한 벌금이 부과되기 때문에 저탄소 차량 개발에 더욱 매진할 수밖에 없는 실정인 것이다.<sup>102)</sup> 영국 역시 이 법안에 구속받는데, 벌금의 상세한 내용을 정리하면 다음의 표와 같다.<sup>103)</sup>

표 - 27 유럽연합의 탄소량 배출 벌금(2012-2018)<sup>104)</sup>

(1) 초과 배출량(g/km)이 배출 목표량 대비 1g/km이내인 경우	초과 배출량 × €5 (g/km;이하 생략) × 신규 차량 대수
(2) 초과 배출량(g/km)이 배출 목표량 대비 2g/km이내인 경우	((초과 배출량-1g) × €15+1g × €5) × 신규 차량 대수
(3) 초과 배출량(g/km)이 배출 목표량 대비 3g/km이내인 경우	((초과 배출량-2g) × €25+1 × €15+1g × €5) × 신규 차량 대수
(3) 초과 배출량(g/km)이 배출 목표량 대비 3g/초과인 경우	((초과 배출량-3g) × €95+1g × €25+1g × €15+1g × €5) × 신규 차량 대수

\* 2019년 이후에는 초과배출량 × €95 × 신규 차량 대수

#### (4) 천연가스 및 저탄소 자동차 상용화 촉진을 위한 대책

영국은 일찍이 2050년까지 국내 전역을 무탄소 배출 교통 시스템을 만들기 위한 전략 수립했고, 그 일환으로 2003년에 ‘超저탄소 교통 과

101) 유럽연합 집행위원회 Regulation (EC) No.443/2009 [OJL 140, 2009]

102) The Society of Motor Manufacturers and Traders, ‘New Car CO<sub>2</sub> Report 2010’, p. 23.

103) Article 9 in Regulation (EC) No.443/2009 [OJL 140, 2009]

104) 제11조에 따르면 소규모 생산자의 경우 예외규정을 두고 있는데, 연간 1만대 미만 생산 자동차 메이커의 경우에는 별도의 감축목표를 인정해주기로 했으나, 최장 5년간 적용한다. 연간 1~30만대 생산자의 경우에는 2007년 기준 평균 배출량의 25% 감축치도 유럽연합 집행위원회에서 수용하기로 하였다.

제(Ultra low carbon transport challenge)'를 수립하여 정부차원에서 연료의 개발 투자 및 재정적 지원을 해 오고 있다.<sup>105)</sup> 한편 2009년 4월 16일 영국의 교통수송부(DfT)와 비즈니스사업 및 규제개혁부 (Department for Business enterprise & Regulatory Reform: BERR)는 보도 자료를 통해 초저탄소 교통정책을 5년에 걸쳐 시행한다고 발표했는데, 그 핵심은 (2011년 이후에 출시될 예정인) 전기차 및 플러그인 하이브리드 차량을 신규로 구입할 경우 2000-5000파운드 정도의 보조금을 제공하여 소비자들에게 그린 자동차 사용을 촉진할 것으로 보인다.<sup>106)</sup>

이 밖에 영국 정부는 친환경 자동차를 위한 인프라 구축에도 노력을 하고 있다. 국내 전 지역에 '전기차 도시' 네트워크와 인프라를 구축하고, 전기 및 초저탄소 차량의 시범 계획의 확산을 위해 20억 파운드를 투자 할 계획이라고 한다. 영국 전 도시에 걸쳐 200대 이상의 자동차 운전자들에게 최첨단 자동차 시범 및 시행하고 있는 친환경적인 그린 자동차에 대한 필요한 정보를 피드백 할 수 있는 기회가 제공 될 것이다.<sup>107)</sup> 또한 사회 인프라 망을 확충하기 위해, 에너지 기술 협회(Energy Technologies Institute: ETI)를 주관부서로 플러그인 차량의 경제 효과 및 인프라 구축을 위한 프로젝트를 진행하고 있다. 주된 내용은 친환경 전기차가 원활하게 사회에 정착될 수 있는 환경과 인프라 계획을 장기적으로 연구하는 것이다. 현재 이 프로젝트에는 중앙정부, 도시 및 산업계들이 포함되어 있으며, 차후에는 일반 시민들도 참여될 것이다. 실제로 인프라 구축을 위한 재정지원도 이루어지고 있는데, 전기차를 위한 충전소(Plugged in Places) 설치를 위해

105) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.137.

106) Department for Transport and Department for Business Enterprise & Regulatory Reform, 'Government to help motorists and industry get on the low carbon road', April 16 2009.

107) Department for Transport and Department for Business Enterprise & Regulatory Reform, 'Government to help motorists and industry get on the low carbon road', April 16 2009.



2천만 파운드를 투자하고 있으며, 2010년 이후에는 1천만 파운드를 추가적으로 지원할 계획이라고 한다.<sup>108)</sup>

다음의 사례는 영국 정부가 저탄소 친환경 자동차의 대국민 의식전환 및 활용 정보를 얻기 위한 여러 이벤트 중의 한 사례이다.

영국의 저탄소 차량 시범 운행  
(Demonstrating low-carbon vehicles in the UK)<sup>109)</sup>

2009년 6월 기술 전략 보드(Technology Strategy Board)에서는 일반 시민까지 참여하는 저탄소 차량 대회를 개최하는데, 총 340대가 넘는 전기차가 참여한다. 18개월 동안 340명의 전기 차량 운전자들이 영국 전 지역을 시범 운행해 볼 것이며, 우승상금은 2천오백만 파운드이다. 차량의 범위는 2인승(2-seater city cars)부터 7인승(7-seater multi-purpose vehicles)으로 수소연료전지(hydrogen fuel cell)장치를 가진 차량으로 정해졌다. 이러한 차량을 시행할 운전자들은 매일 차량을 운전 및 충전해야 하며 관련 리서치, 조사에 참여해야만 한다. 한 예로 Middlesex 카운티의 Hillingdon 지역에서 참가하는 포드 전기차의 사용자는 자신의 집과 근무처의 공용주차장까지 운행하면서 자신의 전기자동차의 충전 포인트를 체크하게 될 것이다.

영국정부는 이러한 혁신 프로그램이 전기 및 플러그 인 하이브리드 차량의 이해와 기술 개발에 한 단계 진전이 있을 것이라고 본다.

(5) 하이브리드 자동차 등 신기술 개발 및 상용화 촉진을 위한 대책의 내용

영국 정부는 자동차 온실가스 배출량을 감축시키기 위해 미래의 친환경 차량 및 연료 기술 개발 투자가 이루어지고 있다. 자동차 뿐 만 아니라 다른 도로 교통수단인 밴과 같은 소형 업무 차량, 버스의 경

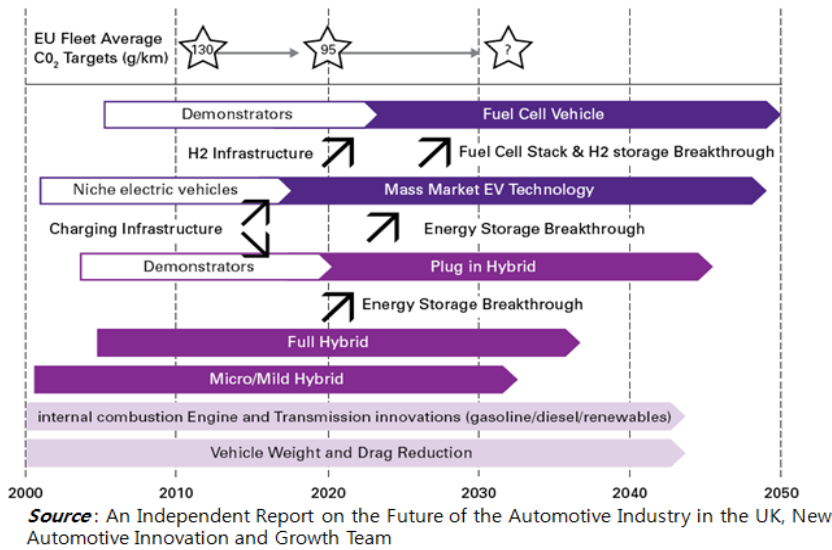
108) Department for Business, Innovation and Skills and Department of Energy & Climate Change, 'The UK Low Carbon Industrial Strategy', July 2009, p.40.

109) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.41.

우 더 높은 연비 효율이 필요할 것으로 평가하고 있어 실현 가능한 계획을 위하여 장기적인 프레임워크를 세우고 있다.<sup>110)</sup>

2009년 5월, ‘신차혁신과 성장을 위한 팀(New Automotive Innovation and Growth Team: NAIGT)’이 발족되어 2050년을 목표로 이산화탄소 과제를 해결할 수 있는 자동차 기술이 필요하다는 전제아래 일명 NAIGT 로드맵이 완성되었다. 아래의 표는 단순히 시간별, 단계별로 이루어진 기술 진행 계획서가 아닌, 2050년까지 영국 자동차 기술의 진보를 바탕으로 한 단계적인 상용화 계획을 구체적으로 제시했다. 이를테면 현 시점을 내연기관의 연소기능의 혁신의 시기이자, 기존의 석유기반 내연기관과 전기모터를 사용하는 하이브리드 기술의 양산의 첫 걸음을 디딘 시기라고 보고 있다. 궁극적으로 2050년의 무탄소 배출 동력 차량의 기술혁신과 시장에 상용화까지의 상관관계를 현실적으로 묘사했다.

그림 - 11 영국 무탄소 도로 교통을 위한 신기술 로드맵



110) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.139.

실제 영국은 저탄소 차량의 시범 운영을 세계 처음으로 실시하고 있으며, 궁극적으로 超저탄소 자동차(Ultra-Low Carbon Vehicle)개발을 통해 다른 국가들의 롤 모델이 되고자 하고 있다. 이러한 차량기술에 총 4억 파운드를 지원하고 있으며, 이중 1억 4천만 파운드를 저탄소 자동차 혁신 기술 전략단(Technology Strategy Board's Low Carbon Vehicle Innovation Platform)에 할당하여, 저탄소 자동차 기술 - 내연기관 효율, 하이브리드, 차량 경량화, 에너지 저장 및 수소전지 등 - 의 혁신과 시범운행을 위해 노력하고 있다. 이러한 노력은 다양한 관련 업체들 사이에 기술 발전의 촉진제가 되어 비단 승용차 영역뿐 아니라 산업 및 공공서비스 차량의 기술혁신으로 이어질 것으로 기대되고 있다.<sup>111)</sup>

### 5. 온실가스 배출에 기반한 자동차 세제개편 및 지원, 부담금제도 도입현황

영국 정부의 친환경 정책 중 영국 국가재원을 기반으로 한 지원제도는 교통수단에서 배출되는 온실가스량의 감축에 상당한 진보를 가져오고 있다고 평가된다. 이러한 제도들은 연비 효율이 높은 차량을 구입 시 앞서 언급했던 재정적인 지원과 마찬가지로 저탄소 교통차량을 선택하도록 유도하는데 그 의의가 있다. 한편 영국의 친환경차량에 대한 우대 세금 정책 역시 2010년과 2011년까지 한시적으로 신형 전기차를 구입하는 구매자에게는 앞에서 언급한 세금정책 우대 자격이 되어 fuel duty와 VED는 전혀 지불할 필요가 없으며, company car tax는 가장 낮은 등급에 따라 적용 받을 수 있도록 하고 있다.<sup>112)</sup>

111) The Society of Motor Manufacturers and Traders, 'New Car CO<sub>2</sub> Report 2010', pp. 25-26.

112) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, pp.90-91.

(1) 노후 중고차량에 대한 폐차 인센티브제  
(Scrappage Incentive Scheme: SIS)

경기침체로 인한 신차 수요의 침체에 따른 장려정책으로 영국 정부는 2009년 4월 18일에 폐차 인센티브제를 도입했고, 이는 신차구입으로 이어져 자동차 시장을 활성화시켰다. 이 제도에 정부의 예산 약 3억 파운드가 투자되었는데, 중고차량이나 LCV(3.5톤 이하)를 폐차시키고, 신차를 구입할 경우 2000파운드를 보조하였다. 정부와 자동차 생산업체가 함께 재정적인 부담을 지고 있다는 것이 이 제도의 특기할 사항이다. 2010년 3월 31일로 끝난 이 정책으로 이산화탄소 배출량이 많은 중형차보다는 탄소 배출량이 적은 신형 경차 구입이 늘어나 자동차 시장 및 환경에 긍정적인 영향력을 끼쳤다고 평가받고 있다.<sup>113)</sup>

(2) 연료세(Fuel Duty)

연료세는 차량의 사용 시에 징수하는 직접세로, 오염자 부담 원칙(polluter pays)을 바탕으로 한다. 이 제도를 통해 운전자들에게 저효율 연비 차량의 운행은 더 많은 비용이 든다는 인식을 심어주고 있다. 영국은 다른 유럽 국가들이 디젤을 휘발유보다 낮게 책정하는 것과는 달리 휘발유와 디젤의 구분 없이 리터당 동일세율을 적용하고 있다. 이 세율은 유럽국가들 중 가장 높다. 2009년 예산 집행 계획에서 2009년 4월 1일부터 리터당 2펜스(약 400원)를 인상했으며, 2010년에서 2013년까지의 각 4월 1일에 리터 당 1 펜스씩을 매년 추가 할 예정이라고 한다. 연료 감면세는 현재 영국 국고 수입의 큰 부분을 차지하고 있어, 영국 정부는 국고 수입의 증가와 연비 효율을 촉진을 위해 꾸준히 책정 비율을 높이려고 하고 있다. 연료 감면세를 통한

113) The Society of Motor Manufacturers and Traders, 'New Car CO2 Report 2010', March 2010, p.36.

이산화탄소 억제효과는 2013년에서 2014년까지 매년 200만 톤으로 예상된다.<sup>114)</sup>

### (3) 법인차 보유세(Company Car Tax, CCT)

2002년부터의 CCT의 정책은 이산화탄소 배출량에 의해 규정한 등급에 따라 차등 부과되고 있다. 2011년 4월부터는 대체연료에 대한 보다 구체적인 세부적인 세율도 규정될 것이다. 현재 2008년 4월부터 이산화탄소 배출량 (135g CO<sub>2</sub>/km)을 기준으로 시행되고 있는 규정은 2010년까지 km당 130g 이하의 이산화탄소 배출량 감축을 목표로 하고 있다. 만약 km당 120g 이하 이산화탄소 배출일 경우 10%의 법인세를 감면시키는 것이다. 이 규정은 2012년과 2013년에 그 기준이 훨씬 더 엄격해진다. 100g CO<sub>2</sub>/km를 10% 세금 할인의 기준으로 하였고, - 예를 들어 1g을 줄여 99g CO<sub>2</sub>/km인 경우에는 11% 세금 할인 - 5g 이산화탄소 배출을 줄일 때마다 1%씩 할인되는 세금혜택이 부여될 예정이다. 다만 세금혜택은 35%까지만 가능하다.<sup>115)</sup>

## 6. 저탄소 교통체계 구축을 위한 방안

### (1) 버스이용 활성화<sup>116)</sup>

2000년 이후 10년 동안 버스 이용률은 17% 이상 증가했고, 중앙 및 지방정부는 대중교통으로의 활성화를 위하여 해마다 25억 파운드 이상을 버스부문에 투자하고 있다. 현재 버스는 영국 전 역에 걸쳐 의무적으로 피크타임(출퇴근 시간)을 제외한 운행시간 동안 노인들과 장

114) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.90.

115) The Society of Motor Manufacturers and Traders, 'New Car CO<sub>2</sub> Report 2010', March 2010, p.29.

116) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, pp.67, 90-91.

애인들에게 무료로 일반버스(Local Bus)를 이용할 수 있도록 했다. 하지만 무엇보다도 돋보이는 정책은 버스 회사 및 운전기사들에 대한 보조금 정책이다.

영국 정부는 저 탄소 버스 체제의 구축을 위하여 버스 회사 및 종사자들에게 재정적인 지원을 하고 있는데, 명칭은 ‘버스업계 종사자들을 위한 보조금(Bus Service Operators Grant: BSOG)’이다. 이 보조금은 종전에는 단순히 연료비용을 지원하는 방식이었지만, 2008년 12월부터는 연료비용 지원에서 BSOG 등급 (연비 효율성 기준)에 의해 보조금을 제공하는 방식으로 개혁되었다. 2010년 4월부터는 2년에 걸쳐 적어도 6% 가량의 연비 효율성을 높인 운전자에 한해서는 BSOG 등급에 따라 3% 을 추가로 보조 받을 수 있도록 지정한 반면에 그렇지 못한 자들은 그 자체 등급에 따라 보조금이 동결될 예정이다.

한편 버스회사 업계는 저탄소 버스를 구입하기 위한 관리 비용도 추가적으로 지원받을 수 있다. 2009년 4월부터 저 탄소 버스들 (유로 3 버스보다 작은 사이즈- 온실가스 배출량 30% 감소)을 운행하는 운전사들은 추가적인 보조금 정책의 일환으로 1km당 6펜스를 지원 받고 있다. 하이브리드 차량에 대한 추가적 지원도 함께 있어 이들과 같은 친환경 차량들을 구매하는 동기가 충분할 것으로 영국정부는 기대하고 있다.

이 밖에 저탄소 차량을 위한 기술지원 역시 두드러지고 있다. 영국 정부는 2009/2010 과 2010/2011년 기간에 걸쳐 저탄소 버스를 위한 기술 지원에 최대 3천만 파운드까지 투자 중에 있다. 이미 많은 수의 하이브리드 버스 (종전 버스들에 비해 30~40%까지 이산화탄소 배출량 감소)들이 출시되었지만, 여전히 하이브리드 버스들은 종전의 버스들과 비교해서 관리비용이 높은 것이 단점이다. 따라서 이 단점을 보완할 재정지원을 바탕으로 하는 기술지원이 이루어지고 있다. 이를 바탕으로 영국 정부는 앞으로 2년에 걸쳐 수백 대의 신기술 기반의 저

탄소 버스가 운행될 것으로 예측하고 있으며, 버스업계 및 생산자들에게도 향상된 기술 및 재정지원을 제공할 것을 공표했다.

결론적으로 2010년에 버스업계 및 종사자들을 위한 보조금 지원(BSOG)이 한층 강화되었고, 정부차원의 재정지원 또한 높아진 것이 사실이다. 그러나 저탄소 버스가 업계 및 승객들을 위한 지역 대중교통으로 굳게 자리 잡고, 상업적으로 가시적인 결과를 가져오기 위해서는 보다 많은 고민이 필요할 것으로 보인다. 한편 런던의 하이브리드 버스 도입은 도심 저탄소배출을 위한 중요한 대중교통 부분의 중요한 사례가 되리라 생각한다.

\* 런던의 하이브리드 버스 운행 현황

현재 런던에는 다수의 제조업체에서 출시된 56개의 하이브리드 버스가 시범운행 하기 시작했다. 추가비용 및 수입은 런던시 교통국(Transport for London)에서 관리하고 있다. 2011년까지 300개의 하이브리드 차량을 더 지원할 예정이고, 시범운행 중에 발생하는 여러 요인들은 향후 정책에 반영될 예정이다. 런던시 당국은 2012년까지 모든 시내버스를 친환경 저탄소 차량으로 교체하기를 희망하고 있다.

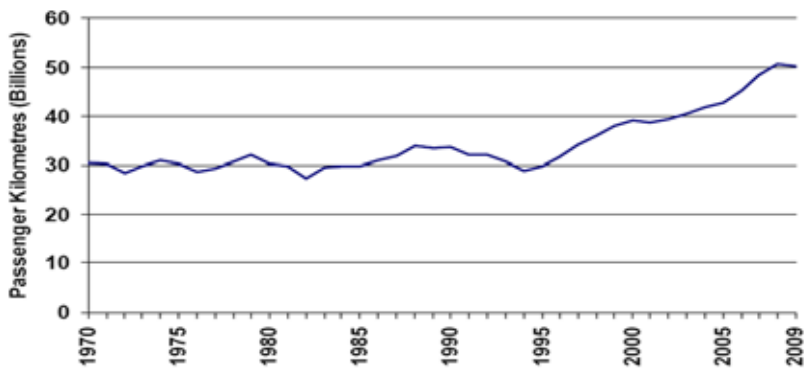
\*\* 수소 버스

런던 25번 라인에서 시범운행 된 수소버스는 성공작으로 평가된다. 이 버스는 수소연료전지에 의해 가동되는 버스로 무공해 증기만이 배출구로 나오며, 버스 내의 모든 전기시스템은 연료전지를 통해 작동한다. 런던당국은 만약 수소버스가 가격 및 기술적으로 상용화 될 수 있다면 완전한 무탄소 배출의 버스 시스템을 구축할 수 있을 것으로 예상된다.

(2) 철도이용 활성화

영국은 세계 최초로 철도체계를 구축한 국가로, 전국적으로 철도가 거미줄처럼 연결되어 있다. 그러나 오래된 만큼 노후화 된 것 역시 사실이다. 따라서 영국정부의 철도 현대화 사업은 철도가 일반 시민들에게 현대화된 대중교통 수단으로 인식되도록 하는 데에 있다. 이러한 노력의 결실로 1995년 이후 철도 이용객들이 꾸준히 증가하고 있다.

그림 - 11 영국 철도 승객 변화 (1970-2009)



Source 철도 규제 사무국 (Office for Rail Regulation)

위의 표에서 알 수 있듯이, 철도부문의 변화는 승객의 증가로 인한 영국 철도계획은 저탄소 차량의 확대와 기반시설 확충에 그 중점을 두고 있다. 영국정부는 철도 지원 자금으로 2009년부터 2014년까지 총 150억 파운드를 책정했고, 이 금액은 영국 정부의 공공 지출 투자액 중 큰 비중을 차지하고 있다. 또한 철도 부문 다른 도로 차량들과 같이 저탄소 차량으로의 전환을 위해 영국 정부는 R&D에 대한 투자 지원을 통하여, 철도 산업체들이 저탄소 차량 개발을 할 수 있도록 지원하고 있다.<sup>117)</sup>

117) Department for Transport, 'Delivering a Sustainable Railway', July 2007, p.122.



현재 진행 중인 사업은 2015년 말에 종료될 예정인, 런던의 템즈 링크(Thames link) 프로그램이다. 이 프로그램은 늘어나는 철도수요를 맞추기 위한 사업으로, 런던 중심부를 통과하는 12 차량 기차들을 시간당 24대 배치하여 14,500좌석을 추가 확보할 예정이다. 또한 런던 이외의 도시에서도 열차 길이를 늘려 증가하는 수송량에 대비하고 있으며, 2015년부터 동부 해안 및 그레이트 웨스턴 라인의 주요 도시 간 급행열차(East Coast and Great Western main lines)가 서비스되어 철도 편의성을 더욱 높일 예정이다.<sup>118)</sup>

한편 영국철도 부문에서 장차 실시할 계획 중 주목할 만한 것은 2014년부터 2019년까지 6년에 걸쳐, ‘새롭고 친환경적인 철도산업을 위한 계획(High Level Output Specification: HLOS)’ 추진이다. 주된 목적은 ‘지속가능한 철도수송(Delivering a Sustainable Railway)’을 모토로 저탄소 및 에너지 효율이 높은 新열차를 개발하기 위함이다. 이 계획의 일환으로 슈퍼급행열차와 전기-디젤 하이브리드 열차가 도입될 예정이다. 슈퍼급행열차는 2014년부터 런던-남부라인 중심으로 서비스될 예정이다. 기존열차에 비해 청결하고 친환경적이며 종래의 열차에 비해 소음이 적고, 경량화를 이루면서도 에너지 효율이 높을 것으로 기대한다. 전기-디젤 하이브리드 열차는 기존의 열차보다 이산화탄소 배출을 20-35%를 감축하고, 회생 브레이크(Regenerative braking)를 사용하여 브레이크 사용 시 발생하는 마찰을 다시 전기 에너지로 바꾸는 것이 특징이다. 현재 40% 정도의 전기 열차 네트워크가 구축되었고, 혼잡하거나 이용률이 높은 구간 역시 전기열차 사용을 위해 기반 시설을 확충하고 있다. 한 예로 웨스트 미드랜즈(Midlands)의 바른트 그린(Barnet Green)과 브롬스그로브(Bromsgrove)의 연결노선, 그레이트 웨스턴 라인(Great Western Main Line)의 히드로 공항과 메이든헤드(Maidenhead)노선은 전철화 될 것이다.<sup>119)</sup>

---

118) Department for Transport, ‘Delivering a Sustainable Railway’, July 2007, p.12

## (3) 자전거이용 활성화

자전거는 단 거리 여행 및 이동에 있어서 개인 자동차의 대체 수단이라고 인식되고 있으나, 모든 여행자들의 수요를 충족시키는데 무리가 있다. 그럼에도 자전거 이용은 온실가스 배출량 감축은 물론이고 건강 증진 및 도로 혼잡을 줄일 수 있으며 지역 공기 정화를 가져와 도시와 타운을 살기 좋은 환경으로 만드는데 도움이 된다. 영국 중앙정부에서는 2009년 말까지 자전거 계획(National Cycle Plan)을 세워 자전거 타기 운동을 대중교통의 수단으로 인식시키기 위한 노력을 했다. 이미 보건부(Department of Health)는 저탄소 교통수단을 위한 옵션인 자전거 타기를 장려하여 개인의 건강과 웰빙 증진을 위해 힘쓰고 있다.<sup>120)</sup>

지방정부도 지방 전역의 자전거 이용 활성화를 위해 18개의 자전거 타기 시범 타운과 도시(18 Cycling Demonstration Towns and Cities)를 지원하고, 어린이들에게 자전거 타는 방법과 기술에 대한 교육과 훈련을 제공하고 있다. 이러한 자전거 시범 프로그램에 영국의 중앙 및 지방정부는 3년 동안 영국내의 18개의 타운과 도시에 거의 5천만 파운드를 투자하고 있다. 이러한 투자는 지방 공공사업 기관에 의해 지원되고 있으며, 더 나아가 18개 도시의 경험에 비추어 더 많은 도시와 타운에서 구체적인 교통 계획을 통해 자전거 시범 투자가 이루어지도록 구상하고 있으며, 다른 유럽 국가들에게도 보급할 계획이다.<sup>121)</sup>

119) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.50.

120) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.70

121) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.69

자전거 시범 타운 - 엑스터市 Cycling demonstration in Exeter<sup>122)</sup>

엑스터는 2005년 자전거 시범 타운이었다. 18개월 동안 Devon County Council에서는 자전거 루트를 16km를 설치했으며, 50km의 자전거 기반 네트워크를 구축해 놓은 상태다. 잘 구축된 자전거 인프라 환경은 학생들과 직장인들에게 큰 관심을 갖도록 하는 데 충분하였다. 일례로 일부 학교의 학생들은 정기적으로 20% 이상 자전거로 등하교를 하고 있는 것으로 조사되었다. 직장인들의 출퇴근시 자전거 이용비율도 2001년 4%에 그쳤던 것에 반해 현재 9%이상 이용하고 있다. 앞으로 2008년부터 진행되고 있는 엑스터 자전거 타운 프로그램(Exeter Cycling Town programme)은 지역 지방 도시 및 커뮤니티들과 연계해서 2011년까지 확장할 계획이다.

(4) 보행편의 증진

걷기는 가장 기본적인 이동 양식으로 다른 교통수단을 이용하는데도 필수적이다. 보통 2마일 이하의 모든 단거리 여정은 거의 보행으로 이루어진다고 본다. 자동차 이동과 비교해서 보행은 자전거 타기와 함께 환경적인 수단이며 도로 혼잡을 피할 수 있으며 건강 증진에 도움을 준다.<sup>123)</sup>

정부는 현재 대중교통뿐만 아니라 보행의 활성화를 위해서도 관련 환경연구가 진행 중에 있다. 다시 말해 보행과 대중교통과의 접근성과 안전성을 강화시키는 방안으로, 이를테면 집에서부터 학교, 상점, 작업장 등의 이동 루트를 분석하여 보행패턴에 대한 분석이 이루어지고 있다. 한편 보행이 주로 낮 시간에 이루어지는 것에 비해, 밤에는 꺼리는 경향이 크게 나타나고 있어, 보행안전에 대한 조치도 강구되

122) 엑스터市の 자전거 활성화 대책 프로그램의 자세한 내용은 다음의 웹페이지를 참조: <http://www.devon.gov.uk/cycleexeter.htm>

123) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.65.

고 있다. 개선된 썸머타임(Single/Double Summer Time: SDST) 제도가 현재 검토 중이다.<sup>124)</sup> 이 제도는 매년 도로에서 일어나는 범죄건수를 줄일 것으로 본다.

#### (5) 기타 대중교통이용 활성화 전략

##### 1) 교통매체 사용편의 증진 정책 - 스마트 초이스(Smarter choices)<sup>125)</sup>

편리하고 매력적인 대중교통을 위해서는 이용 시 사용자 편의를 위한 다양하고 연계된 서비스가 필요하다. 현재 한국 대도시에서 시행되고 있는 스마트 티켓팅(smart ticketing)은 그 한 예라고 볼 수 있다. 승객들이 매번 표를 끊지 않아도 되는 편의성과 비용절감을 이룰 수 있어 대중교통 이용의 촉진제 역할을 한다. 현재 런던에서만 사용되는 오이스터 카드(Oyster card)가 대표적인 성공사례라고 할 수 있다. 따라서 영국 교통당국 및 스마트카드 기구(Integrated Transport Smart Card Organisation: ITSO)에서는 이러한 서비스를 영국 전 지역으로 확산시키고자 다양한 논의가 이루어지고 있다. 실제 스마트 티켓팅에 협조하는 버스회사에게 재정적 지원 또한 이루어지고 있으며, 열차 여행 티켓으로 ‘e-money’ 사용을 하게끔 하는 기차 사용 증가를 위한 프로그램에도 2015년까지 3억 7천만 파운드를 투자할 계획이다.

##### 2) 대중 교통매체와 자전거 및 보행의 조합

철도백서(Rail White Paper, Delivering a Sustainable Railway)에 따르면, 자전거와 열차를 함께 이용하는 통합 방식이 더욱 중요해질 것이

124) Keith Buchan, ‘A low carbon transport policy for the UK’, November 2008, p.67; 본래 썸머타임(Single/Double Summer Time)제도에 대한 자세한 내용은 다음의 문서를 참조; ROSPA(The Royal society for the Prevention of Accidents), ‘Single/Double Summer Time Policy Paper’, October 2006; [http://www.rospace.com/roadsafety/info/summertime\\_paper2006v2.pdf](http://www.rospace.com/roadsafety/info/summertime_paper2006v2.pdf)

125) Department for Transport, ‘Low Carbon Transport: A greener Future’, July 2009, p.67.

라고 발표했다. 이에 관련 부서에서는 5백만 파운드를 2년 (2007-2009)에 걸쳐 런던을 포함한 전 국내 주요 기차역에 자전거 보관 시설을 설치하는 데 투자하였으며, 철도와 자전거 통합 방식 프로그램을 진행시키기 위한 자전거 열차 특별 대책 기구(Cycle Rail Task Force)에 3백만 파운드를 제공하기로 했다.

비교적 대도시가 철도 중심으로 자전거와 보행 정책이 이루어지고 있다면, 지방 및 타운센터(Town Centre)는 대중교통 수단인 버스와 자전거 타기, 보행의 활성화 정책이 진행되고 있다. 보행의 활성화를 위해 ‘통근 보너스 계획(travel bonus scheme)’을 통하여 직장에서는 매년 초 통근계좌를 제공하여 대중교통을 이용하는데 소비할 수 있도록 보조금을 지원 하고 있다. 또한 쇼핑센터에서는 대중교통 (자전거, 보행 포함)을 이용하여 쇼핑을 할 경우에는 무료로 물건들을 배달해 주는 서비스를 제공하거나, 상품가격을 할인해 주는 방법을 고려중이다.<sup>126)</sup>

한편 영국정부는 2004년부터 2009년까지 5년 동안 ‘지속 발전적인 교통 소도시(Sustainable Travel Town)’로 달링턴(Darlington), 피터보로(Peterborough) 및 위스터(Worcester) 3곳을 선정하여 대중교통 활성화 프로그램 시범사업을 지원하였다. 이들 세 소도시의 성공 사례로 인해 2009년 5월부터는 3년에 걸쳐 2천 9백만 파운드를 투자하여 영국 내 대도시까지 확장하고 있다.<sup>127)</sup> 이 프로그램을 통해 지역 내 이산화탄소 감축 뿐 만 아니라 지역주민의 신체 활동까지 증진시키는 결과를 가져왔다고 평가된다.

---

126) Keith Buchan, ‘A low carbon transport policy for the UK’, November 2008, p.67

127) Department for Transport, ‘Low Carbon Transport: A greener Future’, July 2009, p.71.

피터보로타운의 지속발전적인 교통 소도시  
(Sustainable Travel Town: 피터보로 타운 사례) 시범사업<sup>128)</sup>

2004-2009 Peterborough City Council에서는 “Travelchoice” 프로그램을 도입했다. 본 프로그램에는 개개인의 여행 계획 정하기, 여행 정보, 학교 및 직장 여행 계획 등 다양한 교통관련 행사와 내용들이 포함되었다. 이 내용들이 커뮤니티와 연결되어 다양한 프로모션과 여행 관련 정보가 제공되고 있다.

이 지역 시민들의 5년간 여행일지의 결과를 보면, 9% 자동차 사용의 감소, 14% 보행 증가, 12%의 자전거 타기, 35% 버스 이용을 하고 있는 것으로 보고되었다.

## 7. 저탄소 물류 수송 체제 구축 현황 및 계획

영국 교통 수송부는 2007년 ‘물류 산업을 지원하기 위한 프로그램 (Freight Best Practice Programme)’을 만들어 효과적인 저탄소 물류 체제를 건설할 목적으로 재정적인 지원을 하고 있다. 또한 이 프로그램은 물류 수송 수단인 도로, 철도, 선박까지를 다 관장하고 있으며, 저탄소 물류 기반 환경을 마련하기 위한 구체적인 사항 (연료, 기술, 인프라 등)이 제공되고 있다. 이에 지방 정부인 스코틀랜드에서도 2008년부터 2011년까지 본 프로그램을 통해 철도 물류 산업 전기화 구축 기반에 약 500,000파운드를 투자하고 있다.<sup>129)</sup>

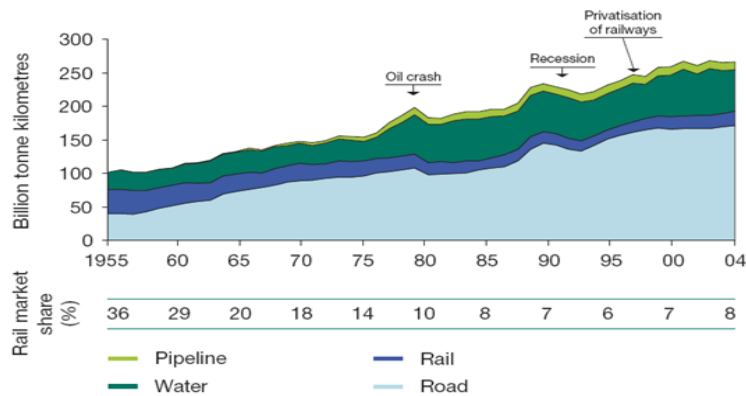
우선 부문별 물류수송을 담당하는 체제부터 살펴볼 필요가 있다. 아래의 표는 1995년부터 2004년까지 영국의 물류량의 증가와 부문별 물

128) 본 시범사업에 대한 자세한 내용은 다음의 웹페이지를 참조: <http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/demonstrationtowns/sustainabletraveldemonstrati5772>

129) Department for Transport, ‘Low Carbon Transport: A greener Future’, July 2009, p.79, p.110.

류담당 교통수단을 보여주는 그래프이다. 시간의 흐름에 따라 전체적인 물류량은 꾸준히 증가해왔는데, 도로교통이 현재 영국의 총 물류량의 60% 이상을 차지하는 것을 알 수 있다.

그림 - 12 영국 국내 물류량의 증가와 교통부문별 담당(1955-2004)



Source: Transport Statistics Great Britain 2006 edition (DS00010)

### (1) 도로물류

도로교통을 통한 물류는 대형화물차 및 밴이 주로 이용된다. 따라서 영국 정부는 장기적인 전략적으로 이들 차량을 완전한 무탄소 차량으로 전환하는데 초점을 두고 있다. 우선 정부는 2022년까지의 도로 물류 체계를 책임지고 있는 대형 화물 차량과 밴과 같은 소형 업무차량을 저탄소 차량으로 전환시키기 위한 재정적인 지원을 하고 있다. 아울러 연료 효율을 높이기 위한 기술 개발도 이루어지고 있다.<sup>130)</sup>

현재 관련연구는 도로 물류수송의 대부분을 차지하고 있는 대형 화물차에 대한 탄소 절감에 초점이 맞추어져 있다. 2013년 12월부터 모든 대형 화물차에 적용될 규제(The Euro VI Air Quality Emissions Regulation)가 시행될 예정이기 때문에, 영국 정부 또한 이 규정에 맞

130) Department for Transport, 'Low Carbon Transport: A greener Future', July 2009, p.44

추기 위한 연구가 현재 진행 중에 있다. 이번 대형 화물차 연구 결과 중 특기할 사항은 보다 길어진 세미 트레일러가 다른 화물 차량에 비해 10%의 이산화탄소 배출 감축을 가져온다고 분석되어 도입이 검토되고 있다. 소위 ‘슈퍼 로리(super lorries)’라고 불리는 이러한 대형 화물차량에 대한 연구는 이미 교통 수송부 산하 연구소에서 시작되었으며, 이 차량들에 대한 도로 네트워크의 구축 및 그에 따른 안전사고 예방과 같은 전 방위적인 사항들에 대한 내용도 포함하고 있다. 아울러 이 연구소에서는 2.05 미터까지 길어진 시범 대형화물차의 대한 구체적인 탄소 배출량 감축 효과를 측정하는 실험이 진행되고 있다. 만약 이 실험이 성공적인 결과를 가져온다면, 2010년에는 차량 길이에 대한 규제 변화에 대한 안전을 제출하기 위한 논의가 이루어 질 것으로 보인다.<sup>131)</sup>

한편 밴과 중형 화물차들의 탄소 감축을 위한 프로그램도 운영 중이다. 수송 운전자들에게 에코 드라이빙(Eco-Driving)을 장려하도록 하는 프로그램(Safe and Fuel Efficient Driving: SAFED)을 제작해 연료비와 배출량을 감축시키는 친 환경적인 운전 기술을 보급하고 있다. 현재 이 프로그램은 (2007년 기준) 12,000명의 대형 화물차 운전자들과 7,500명의 밴 운전자들에게 제공되었으며, 연비 16% 감축과 전체 도로 교통에 의한 수송 배출량의 5% 정도 감량한 것으로 보고되었다.<sup>132)</sup>

## (2) 선박물류<sup>133)</sup>

영국은 섬나라로서 95%이상의 물류가 선박을 통해 수입되고 있다. 그러나 이에 비해 영국 국내 물류 수송에서 선박이 차지하는 비율은 전체 4분의 1도 되지 않는다. 즉 항구를 통해 수입된 물량은 거의 육상교통을 통해 전국으로 분배된다는 것이다.

131) Department for Transport, ‘Low Carbon Transport: A greener Future’, July 2009, p.47

132) Department for Transport, ‘Low Carbon Transport: A greener Future’, July 2009, p.78

133) Environmental Audit Committee, House of Commons, ‘Reducing Carbon Emissions from Transport,’ 9th Report of Session 2005-2006, July 19 2006, Vol.1의 pp.63-64.



현재 해운(Sea and Water)업계는 영국 물류수송의 대부분을 차지하고 있는 도로부문에 비해 선박을 통한 물류 수송 시 이산화탄소를 80% 덜 배출할 것이라고 주장을 해 왔다. 그럼에도 불구하고 이 선박을 이용한 지원과 전략 방안에 대해서는 크게 강조되지 않았던 것 역시 사실이었다. 따라서 관련업계에서는 선박 물류 이용률을 높이기 위해 영국 항구의 개선 및 도로, 철도교통과의 연계성을 높이도록 요구하고 있다.

영국 교통 수송부 역시 2007년부터 도입된 ‘물류 산업을 지원하기 위한 프로그램(Freight Best Practice Programme)’의 일환으로 도로부문의 물류 수송을 줄이고 철도 및 선박의 활성화를 추진하고 있다. 한편 영국정부는 선박 온실가스 배출량 감축을 위한 국제적인 규제 방법을 국제 항해 조직(International Maritime Organization: IMO)과 협의하고 있는 중이다.

### (3) 철도물류

영국은 이미 1955년부터 철도 물류 수송에 관심을 가지고 ‘철도의 현대화 및 재정비(Modernisation and Re-equipment of British Railways)’를 목표로 물류 수송의 용도로 사용 가능한 역(goods stations)개편과 함께 열차를 물류 수송 차량으로 대체시켰다. 하지만 1956년 대기오염 방지법(Clean Air Act)이 발표되면서 기차의 주원료인 화석 연료 사용 금지로, 전통적인 물류 시장을 책임지고 있던 철도의 역할이 축소되기 시작했다. 1958년 M6 Preston Bypass를 시작으로 전국 고속도로망이 건설되면서 영국 물류는 자동차로 넘어가게 되었고 그 격차는 점점 더 크게 벌어져 왔다.<sup>134)</sup> 그러나 최근 환경문제와 도로교통의 혼잡 체증이 증가되면서 도로에 비해 비교적 친환경적이며 원거리 물류 수송에 적합한 철도가 다시 주목을 받고 있다.

134) Department for Transport, ‘Delivering a Sustainable Railway’, July 2007, p.82.

이에 정부는 2014년까지 2억만 파운드를 철도물류 수송체제 기반 마련에 투자할 계획이며, 철도 산업 및 다른 관련된 관계자들과의 공조를 통해 물류 수송 네트워크 전략의 개발에 힘쓰고 있다. ‘전략적인 물류수송 네트워크(Strategic Freight Network: SFN)’는 철도 산업과 공조하고 있으며, 2007년 3월에 발표된 정부의 장기간 계획인 철도물류 수송루트 이용 전략 네트워크(Network Rail’s Freight Route Utilisation Strategy)는 자세한 물류 수송 분석 및 현 시점의 수요에 알맞은 네트워크를 제공하고 있다. 더불어 열차 물류 수송 종사자들을 위한 협회(Rail Freight Operators’ Association) 역시 현대화된 엔진 사용 및 네트워크 접근에 필요한 시책들을 마련하고 있다.<sup>135)</sup>

## 8. 기타 교통관련 온실가스 감축에 관련된 정책

### (1) 재생가능연료 사용의무정책<sup>136)</sup>

재생가능연료 사용의무정책(Renewable Transport Fuel Obligation, RTFO)는 2008년 4월부터 실행된 교통 부문에 대하여 정부가 정할 퍼센티지까지 각 연료공급자가 바이오 연료를 일반 연료에 혼합하는 의무이다. 2010-2011년에는 5%로 의무 혼합율이 결정될 예정이다. 영국 정부는 본 정책을 통하여 1.6MT의 탄소배출량을 감축할 수 있으리라 전망하고 있다. 이 수치는 온실가스 배출량의 중복 계산을 방지하는 국제적 합의로 도출된 배출량 배치 방법론에 의해 계산되었다. 물론 영국 내에서 생산 및 소비되는 바이오연료의 생산 중의 탄소배출을 계산에 포함한다면 이산화탄소 배출 감축량은 1MT이 될 것으로, 이 수치는 1,000,000대의 차량을 도로에서 제거하는 것과 같은 효과를 가

135) Department for Transport, ‘Delivering a Sustainable Railway’, July 2007, p.90.

136) 보다 자세한 내용은 기후변화법 부속법안 7 참조; Climate Change Act 2008, (c.27), ‘Schedule 7- Renewable transport fuel obligations’.

진다. 2006년 예산 집행계획에 따르면 2008~09년에는 2.5%가 바이오 연료 혼합 의무 비율이었고, 2009~10년에는 3.75%였다.<sup>137)</sup>

## (2) ECA(Enhanced Capital Allowance) Scheme<sup>138)</sup>

2007년 시행된 ECA로서 영국정부는 저탄소 바이오연료 생산 방법 개발 및 혁신을 돕기 위해 청정 바이오 연료 생산 시설에 세제 및 재정 혜택주기 시작되었다. 본 정책은 첫 해에 검열을 통과한 바이오연료 공장들에게 100%의 세금면제 및 재정지원을 한다는 것이 주요 골자이다.

# 4

## 1. 교통부문에서의 온실가스 배출현황

일본 자원에너지청의 통계자료에 따르면 2008년을 기준으로 일본에서는 총 12억 1400만톤의 온실가스가 배출되며, 이 중 교통 및 수송 부문에서 배출되는 온실가스 배출량은 약 19%를 차지한다.<sup>139)</sup>

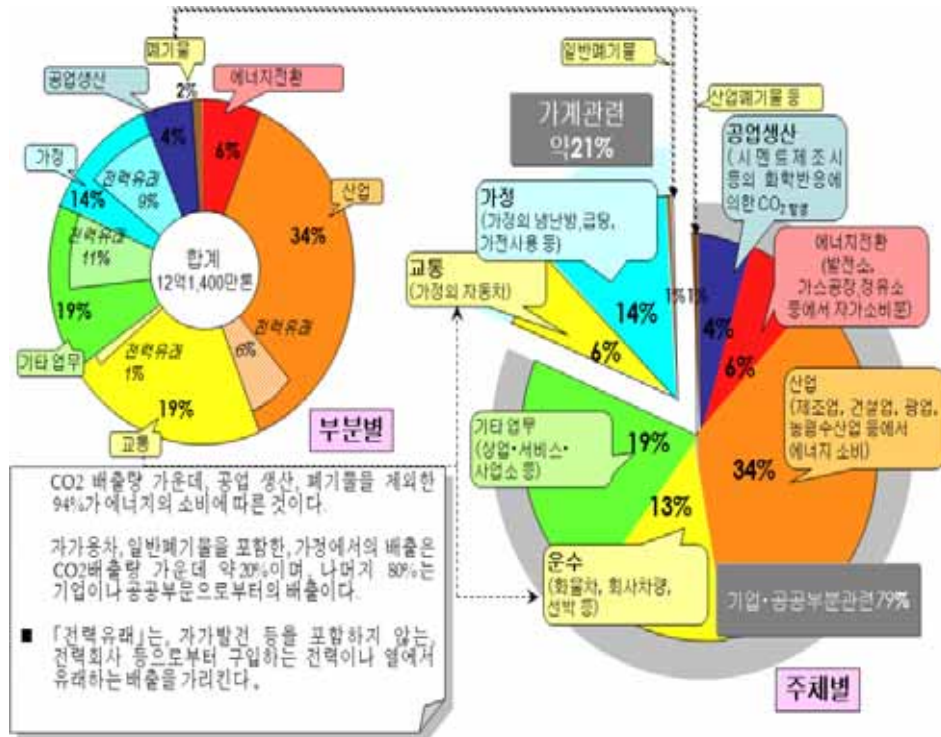
137) 국토해양부 한국건설교통기술평가원, “철도교통부문의 기후변화협약 대응을 위한 기술개발 방안수립”, 2009. 9.

138) Daikin, ‘Enhanced Capital Allowance Scheme’, March 2010; 자세한 내용은 다음의 웹페이지 참조;

[http://www.daikin.co.uk/binaries/Daikin%20ECA\\_eGUIDE%202010\\_tcm46-140275.pdf](http://www.daikin.co.uk/binaries/Daikin%20ECA_eGUIDE%202010_tcm46-140275.pdf)

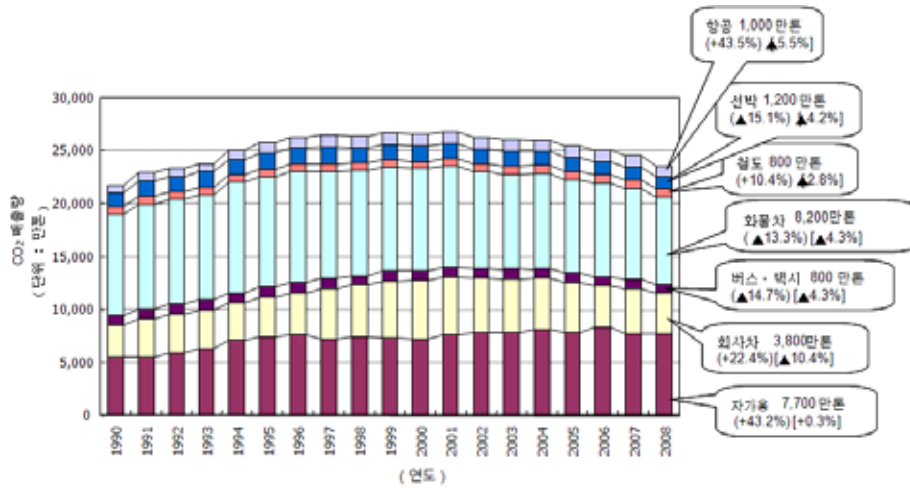
139) <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/index.html> 참조.

그림 - 13 일본의 온실가스 배출량 통계(2008)



교통부문 전체의 CO<sub>2</sub> 배출량은 1990년 이후로 지속적인 증가 경향에 있었으나 2011년을 정점으로 완만한 감소 추세에 있다. 2008년에 교통부문에서의 온실가스 배출량은 2억 3500만톤으로 전년도 대비 4.1%가 감소한 양이나, 1990년을 기준으로 하면 여전히 8.3%가 높은 양이다. 교통부문 중 버스, 항공, 선박 등 다른 영역에서는 온실가스 배출량이 지속적으로 감소세에 있으나 자가용이용과 관련한 온실가스 배출량은 여전히 증가되고 있다.

그림 - 14 교통부문별 온실가스 배출량 통계



## 2. 새로 제작하는 자동차에 대한 연비규제

### (1) 차종별 연비목표<sup>140)</sup>

자동차의 연비향상은 곧 같은 양의 연료로 더 먼거리를 이동할 수 있음을 의미하는 것이고, 자동차의 운행으로 인하여 배출되는 오염물질이나 온실가스의 양은 차종마다 차이가 있을 수는 있으나 결국 연료 소비량과 상관관계를 갖고 있는 것이기 때문에, 연비효율을 향상시키는 것은 간접적으로 온실가스 배출감축에도 기여하게 된다. 이에 착안하여 일본은 새로 제작되는 자동차에 대한 연비규제를 점차로 강화하는 방법을 교통부문 온실가스 배출감축을 위한 최우선 방안으로 고려하고 있는 듯 하다.

일본이 올해까지 달성을 목표로 세운 차종별·연료별 연비기준은 다음의 표와 같다.

140) <http://www.nedo.go.jp/nedata/17fy/13/e/0013e001.html> 참조.

표 - 28 승용자동차의 연비목표

구분 (차량중량(kg))		~702	703~827	828~1015	1016~1265	1266~1515
목표기준 (km/l)	휘발유승용	21.2	18.8	17.9	16.0	13.0
	디젤승용	18.9			16.2	13.2
	LPG가스승용	15.9	14.1	13.5	12.0	9.8

구분 (차량중량kg)		1516~1765	1766~2015	2016~2265	2266~
목표기준 (km/l)	휘발유승용	10.5	8.9	7.8	6.4
	디젤승용	11.9	10.8	9.8	8.7
	LPG가스승용	7.9	6.7	5.9	4.8

표 - 29 차량 총중량 2.5톤 이하의 화물자동차의 연비목표

구분 (차량중량(kg))			경화물				경량화물		
			~702		703~827		828~	~1015	1016~
			구조 A	구조 B	구조 A	구조 B			
목표기준 (km/l)	휘발유 화물	AT	18.9	16.2	16.5	15.5	14.9	14.9	13.8
		MT	20.2	17.0	18.0	16.7	15.5	17.8	15.7
	디젤 화물	AT	-	-	-	-	-	15.1	
		MT	-	-	-	-	-	17.7	

구분 (차량중량(kg))			중량화물				
			~1265		1266~1515	1516~1765	1766~
			구조 A	구조 B			
목표기준 (km/l)	휘발유 화물	AT	12.5	11.2	10.3		
		MT	14.5	12.3	10.7	9.3	
	디젤 화물	AT	14.5	12.6	12.3	10.8	9.9
		MT	17.4	14.6	14.1	12.5	

(2) 연비규제를 달성하지 못하는 자동차제작사에 대한 불이익제도(Top Runner)

1) Top Runner 제도

일본의 에너지 소비량은 2차레의 오일 쇼크를 계기로 산업부문이 적극적인 에너지 절약 노력에 의해 일시적으로 감소했지만 1982년 이후는 상승 기조에 있다. 최근 산업부문에서의 소비에 에너지 소비억제가 되었지만 민생부문, 운수 부문에 있어서는 거의 일관해서 상승을 계속하고 있다.

민생부문 및 운수 부문의 에너지 절약을 도모하기 위해서 1999년 4월에 에너지 절약법을 개정하여 톱 러너 제도를 도입하고 에어컨디셔너 등 9종류를 대상으로 삼아서 본격적인 제도운용을 시작했다. 그 후, 에너지를 상당량 사용하는 기기에 대해서 차례로 대상품목을 추가하고 2006년 4월 현재 21종류를 해당제도의 대상으로 하여 효율적인 개선을 도모하고 있는 중이다.<sup>141)</sup>

1998년부터 각 품목별로 기준년도의 최고효율수준을 최저효율기준으로 설정하고 이를 목표기간내에 달성토록 하는 방식으로 목표기간내에 목표효율을 달성하지 못한 제조업자에 조치는 ㉠ 1단계 : 권고 조치, ㉡ 2단계 : 업체명 공포, ㉢ 3단계 : 벌금부과(100만엔 이하) 순의 조치를 마련하고 있다.<sup>142)</sup>

이처럼 에너지 절약을 위하여 도입된 Top Runner 제도는 경제산업성에서 시행·관리하며, 본 제도는 에너지사용합리화에 관한 법률에서 규율하고 있다. Top Runner 제도의 대상기기는 승용 자동차·에어컨·형광 램프만을 주광원으로 하는 조명 기구·텔레비전 수신기·복

141) 經濟産業省, 総合資源エネルギー調査会第9回省エネルギー部会 議事次第-トップランナー制度の新展開 ~ 世界最高の省エネルギー機器の開発・普及に向けて -, 2006. 5, p.1.

142) 환경부, 무역환경 통합정보시스템 개발, 2007, p.190.

사기·전자계산기·자기 디스크 장치·화물자동차·VTR·전기냉장고·전기냉동고·스토브·가스 조리 기기·가스온수기기·석유온수기기·전기좌변기·자동판매기·변압기·전기밥솥·전자레인지·DVD 레코더·라우팅 기기·스위칭 기기 등 이다.<sup>143)</sup>

## 2) 자동차부분에서 효율개선실적

본래 Top Runner 제도는 2010년까지 1995년의 에너지 소비효율을 기준으로 가솔린 승용자동차의 경우엔 22.8%, 디젤화물자동차의 경우엔 6.5%까지 개선시키는 것을 목표로 하고 있었다. 그러나 이미 2005년에 가솔린 승용자동차는 22.8%의 목표를 달성하였고, 디젤화물자동차는 21.7% 효율을 개선한 것으로 통계되어 목표를 훨씬 상회하여 달성하였다는 결과가 나왔다.<sup>144)</sup>

## 3. 친환경차 보급촉진을 위한 세제개편 및 보조금제도

### (1) 에코카(Eco car)에 대한 보조금제도

2009년 6월 19일부터 일본은 에코카<sup>145)</sup>로 교체하는 경우 보조금을 지급하는 제도를 경제산업성의 주관으로 개시하였다. 에코카 보조금 제도란 정부가 추진하는 에코카 보급 촉진책의 하나로서 현재 소유하는 차를 환경성능이 좋은 승용차나 중량차(트럭, 버스 등)로 교체 또는 구입하는 경우에 보조금을 지급하는 제도이다.

에코카 보조금제도가 개시된 이래, 하이브리드 차 등의 에코카나 저연비차를 중심으로 신차판매 대수가 호조를 보이고 있다. 보조금의

143) 2009년 7월 현재, 23가지 종류가 지정되어 있다

144) 資源エネルギー庁, エネルギー消費を巡る現状と省エネ法の施行状況等, 2007. 7, p.21.

145) 에코카의 종류로는 ① 하이브리드 차, ② 플러그 인 하이브리드 차, ③ 전기 자동차, ④ 연료 전지차, ⑤ 클린 디젤차, ⑥ 수소 자동차 등이 있다.



지급은 경제효과가 큰 차종에서부터 시작하여 2009년도 제2차 보정예산으로 2010년에도 연장 실시하기로 결정되었다. 2010년도에 책정된 보조금 예산은 2,609억엔으로, 보조금을 받고자 하는 자는 직접 또는 자동차판매점을 경유하여 신청절차를 밟아야 한다. 보조금은 차종에 따라 차등적으로 지급되며, 대당 최소5만엔에서 최고 90만엔까지 지급된다. 금년부터는 수입차까지로 보조금지급 대상차가 확대되어 대상차종의 종류가 매우 폭넓어 졌다.

보조금의 지급은 신차등록 후 1년이상 사용하는 것이 조건이고, 보조금제도는 예산이 소진되는 대로 종료가 된다.

## (2) 2010년 클린에너지 자동차 등 도입촉진 보조금제도<sup>146)</sup>

이 보조금제도는 에코카의 도입을 촉진하는 보조금제도로서, 「전기자동차 등 도입비용 보조」, 「클린디젤 자동차도입비용 보조」, 「충전설비 도입비용 보조」의 3개를 마련하고 있다.

### 1) 전기자동차 등 도입비용 보조금제도

전기자동차·하이브리드 자동차(소형·보통 승용차 이외) 등의 구입에 대한 보조금제도이다. 일반 사단법인인 차세대자동차 진흥센터가 경제산업성으로부터 사업을 위탁받아 시행하며, 보조금의 신청자가 많을 경우는 추첨으로 보조금을 지급한다. 보조금을 지급받기 위하여는 차량등록전에 신청을 하여야 한다.

보조금 지급대상은 지방 공공단체나 기타 법인, 개인사업자, 개인 등이며, 현금과 리스로 차량을 구입한 경우에 적용된다. 할부구입에 대하여는 적용되지 않지만, 2010년 3월3일까지 전액이 지불완료될 경우에는 보조 대상이 된다. 보조금은 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 차로 신규등록 차 또는 신규신고 차에 지급되며, 국가에 의한

146) [http://www.kankyo-business.jp/topix/ecocar\\_topix\\_04.html](http://www.kankyo-business.jp/topix/ecocar_topix_04.html) 참조

다른 보조금제도와 병용은 불가능하지만 지방자치단체에 의한 보조제도와 병용은 가능하다.

보조금액수는 기준액수에 보조율(1/2)을 곱한 값과 기본차량의 본체가격 중 낮은 금액으로 정해지며, 원동기장치가 붙어있는 4륜차의 경우에 보조금의 상한액수는 7만엔으로 한정된다.

	차종	대표형식	기준액 (천엔)	상한액 (천엔)	본체가격 (천엔)
보통차	토요타 프리우스 (플러그 인 하이브리드)	DLA-ZVW35 -BHXEB	2,640	1,320	5,000
경 차	미쯔비시 i-MiEV	ZAA-HA3W	2,290	1,140	약 3,790
	후지시게 스바루 플러그 인 스테라	ABA-RN1	3,230	1,380	4,500

## 2) 클린 디젤 자동차도입비용 보조

자가용, 혹은 사업용으로서 새롭게 클린 디젤차를 구입·등록하는 경우에 보조금을 지급하는 제도이다. 지급대상은 지방공공단체나 그 외 법인, 개인 사업자, 개인 등이며, 현금과 리스로 차량을 구입한 경우에 적용된다. 할부구입은 대상에서 제외되지만, 2010년 3월 3일까지 전액 지불이 완료되는 경우는 보조 대상이 된다. 보조금의 액수는 기준액에 보조율(1/2)을 곱한 값으로 한다.

	차종	대표형식	기준액 (천엔)	상한액 (천엔)	본체가격 (천엔)
보통차	닛산에크스트레일 20GT	LDA-DNT31	420	210	2,850
	메르세데스 벤츠 E350 블루텍 세단	LDA-212024C	800	400	7,600

	차종	대표형식	기준액 (천엔)	상한액 (천엔)	본체가격 (천엔)
	메르세데스 벤츠 E350 블르텍스테이션왜건	LDA-212224C			약7,933

### 3) 충전설비 도입비용 보조

경제산업성 주도의 「2010년도 클린에너지(clean energy) 자동차등 도입 촉진 대책비용 보조금」의 일환으로, 전기자동차용의 급속충전기를 새롭게 설치할 때, 보조금의 교부를 받을 수 있다. 대상은 지방 공공단체나 리스 회사 등의 법인, 개인이며, 보조금액수는 충전기의 기준액수의 1/2에 해당하는 금액과 본체가격의 1/2에 해당하는 금액 중 낮은 금액으로 지급된다.

#### (3) 에코카 감세제도(환경대응 차보급 촉진 세제)<sup>147)</sup>

##### 1) 자동차 중량세에 대한 감세

자동차 중량세란 검사 자동차나 신고 경자동차에 부과되는 국세로 차량검사를 받을 때에 부담하는 세금으로, 자동차의 구분이나 중량에 따르고 일정한 세율이 정해져 있다. 주로 자동차를 구입할 때나 차량 검사 때에 납부하는 데, 2009년 4월 1일부터 2012년 4월 30일까지 신차에 부과되는 신규 검사를 받는 차량에 한하여 감세가 적용된다.

##### 2) 취득세 감세

취득세란 취득가격이 50만엔을 넘는 자동차의 취득에 대해서 부과되는 지방세로 자동차를 구입할 때 부과된다. 자가용차의 경우 경자

147) [http://www.kankyo-business.jp/topix/ecocar\\_topix\\_03.html#green](http://www.kankyo-business.jp/topix/ecocar_topix_03.html#green)

동차는 취득 가격의 3%, 그 이외는 5%가 부과된다. 취득세 감세는 2009년 4월 1일부터 2012년 3월 31일의 기간에 신차를 취득하는 경우에 적용된다.

3) (경)자동차세에 대한 감세

자동차세란 매년 부과되는 지방세로 자가용·영업용 등의 용도, 차의 배기량, 총적재량 등에 따라 세액이 설정되어 있고 배기량이 증가할 때마다 세액이 높아진다.

4) 감세율 및 감세조건

① 100%감세(면세) 조건

차 종	차량 총중량	연비 기준치	2009·2010년 배출가스규제 (post 신장기규제)	2005년 배출가스 기준치
전기자동차	-	-	-	-
연료전지차	-	-	-	-
플러그인 하이브리드 차	-	-	-	-
천연가스자동차	3.5t이하	-	-	저배출가스차 (75%이상 저감)
	3.5t초과	-	-	저배출가스중량차 (NOx를 10%이상 삭감)
하이브리드 자동차	3.5t이하	2010년 기준 +25%이상	-	저배출가스차 (75%이상 삭감)
	3.5t초과	2015년 기준 달성	-	저배출가스중량차 (NOx 또는 PM을 10%이상 삭감)
디젤차	3.5t이하	-	적합	-

② 감세율 75%, 50% 조건

차 종	차량 총중량	감세율		연비기준치	2009·2010년 배출가스규제 (POST 신장기규제)	2005년 배출가스 기준치
		중량세	취득세			
디젤차	3.5t초과	75%	75%	2015년 기준 달성	적합	-
		50%	50%	2015년 기준 달성	-	저배출가스중량차 (NOx 또는 PM을 10% 이상 삭감)
트럭, 버스 (디젤차)	2.5~3.5t	75%	75%	2015년 기준 달성	적합	-
트럭, 버스 (휘발유차)	2.5~3.5t	50%	75%	2015년 기준 달성	-	저배출가스차 (75%이상 삭감)
			50%	2015년 기준 달성	-	저배출가스차 (50%이상 삭감)
저연비, 저배출가스 인정자동차		75%	75%	기준 +25% 이상	-	저배출가스차 (75%이상 삭감)
		50%	50%	기준+20%, +15% 이상	-	저배출가스차 (75%이상 삭감)

(4) 중고자동차에 대한 에코카 감세제도

위의 에코카 감세제도와 동일한 제도이나 중고자동차를 구입하는 경우가 대상이 된다. 대상이 되는 에코카는 기본적으로는 신차의 에코카 감세 대상차와 같지만 적용되는 감세조건이나 기간이 약간 다르다.

## 1) 자동차 중량세

자동차중량세는 2009년 4월1일부터 2012년 4월30일까지 차량 검사를 하는 단 1회에 한하여 감세 조치를 받을 수 있다. 구체적으로는 2007년 4월 1일부터 2009년 3월 31일까지 전회의 차량 검사를 받았을 경우와 2006년 4월 1일부터 2009년 3월 31일까지 신차등록을 했을 경우에 대상이 된다. 따라서 감세 대상이 되는 중고차를 구입하고 싶을 경우에는 신차등록·전회의 차량 검사의 시기 대해서도 확인할 필요가 있다.

## 2) 취득세

중고자동차 취득의 경우에도 차량이 에코카에 해당하면 감세대상이 되지만, 감세대상이 되는 기간이 신차의 경우와 다르다.

차 종		기간
전기자동차, 연료전지차, 천연가스 자동차, 하이브리드 차		2009년 4월 1일~2012년 3월 31일
저연비자동차		2009년 4월 1일~2010년 3월 31일
디젤차	3.5t 이하	2009년 10월 1일~2010년 8월 31일
	3.5t 초과	2010년 4월 1일~2011년 8월 31일
디젤 버스, 트럭 (2.5t초과 3.5t이하)		2010년 4월 1일~2010년 8월 31일
가솔린 버스, 트럭 (2.5t초과 3.5t이하)		2010년 4월 1일~2012년 3월 31일

3) 감세율 및 감세조건

차 종	차량 총중량	감세율		연비 기준치	2009년, 2010년 배출가스규제 (Post 신장기규제)	2005년 배출가스기준치
		중량세	취득세			
전기 자동차	-	100% 감세	2.7% 경감	-	-	-
연료 전지차	-	100% 감세	2.7% 경감	-	-	-
플러그인 하이 브리드차	-	100% 감세	2.4% 경감	-	-	-
천연가스 자동차	3.5t 이하	100% 감세	2.7% 경감	-	-	저배출가스차★ ★★★ (75% 이상저감)
	3.5t 초과			-	-	저배출가스 중량차★ (NOx를 10% 이상감축감)
하이 브리드 자동차	3.5t 이하	100% 감세	승용차등 : 1.6% 경감 트럭/버스 : 2.7% 경감	2010년 기준 +25%이 상	-	저배출가스차★ ★★★ (75% 이상저감)
	3.5t 초과			2015년 기준 달성	-	저배출가스 중량차★ (NOx 또는 PM을 10% 이상 감축)
디젤차	3.5t 이하	100% 감세	0.5% 경감	-	적합	-
	3.5t 초과	75% 감세	3.5~12t : 2.0% 경감 12t초과 : 1.0% 경감	2015년 기준 달성	적합	-

차 종	차량 총중량	감세율		연비 기준치	2009년, 2010년 배출가스규제 (Post 신장기규제)	2005년 배출가스기준치
		중량세	취득세			
		50% 감세	경감조치 없음	2015년 기준 달성	-	저배출가스중량 차★ (NOx 또는 PM을 10% 이상 감축)
트럭/버스 (디젤차)	2.5~3.5t	75% 감세	1.0%경감	2015년 기준 달성	적합	-
트럭/버스 (휘발유차)	2.5~3.5t	50% 감세	30만엔 공제	2015년 기준 달성	-	저배출가스차★ ★★★ (75% 이상 감축)
			15만엔 공제	2015년 기준 달성	-	저배출가스차★ ★★ (50% 이상 감축)
저연비, 저배출가스 인정자동차		75% 감세	30만엔 공제	기준+ 25% 이상	-	저배출가스차★ ★★★ (75% 이상 감축)
		50% 감세	15만엔 공제	기준+ 20% + 15% 이상	-	저배출가스차★ ★★★ (75% 이상 감축)

#### 4. 저탄소물류수송체계 구축현황 및 계획<sup>148)</sup>

일본 국토교통성은 그린물류정책의 일환으로 ‘모달 시프트(Modal Shift)’를 중요 시책으로 결정하였다. 2002년도에 있었던 내각회의에서 결정된 지구온난화 대책추진 대강에 따르면 물류분야에서의 CO<sub>2</sub>배출 삭감목표는 2010년까지 440만톤 감축이다. 이 결정에 따라 철도화물 수송을 보다 효율적으로 하기 위해서 여러가지 방안을 시행하고 있

148) 総合物流施策推進会議, 今後推進すべき具体的な物流施策, 2005. 11, pp.9-10.



다. 모달 시프트<sup>149)</sup>의 추진으로 화물거점역의 정비 등을 추진해 오고 있는 동시에, 2002년도부터는 화주 및 물류사업자 등의 관계자가 협력하여 계획적으로 해운이나 철도로의 모달 시프트 등의 환경부하 저감책에 노력하고 있으며 보조금 교부 조성 제도도 시작되었다.

철도화물 모달 시프트 사업은 종래의 차량에서는 실현되지 않은 새로운 시간표 설정을 가능하게 함으로써, 기존 인프라 하에서 추가적인 수송력을 창출하기 위해 시속 130km로 주행가능한 신형교류직류 고속화물전철의 개발·도입을 촉진하는 동시에, 철도화물 인프라의 정비 등의 방법으로 추진될 예정이다. 또 안전하면서도 안정적인 수송을 기하기 위해 일정 연수를 경과한 기관차·화물 열차의 갱신을 촉진하는 것 이외에 모달 시프트의 준비를 위하여 필요한 대용량 규격 컨테이너의 도입, 대형하역기계(Top lifter)의 정비, 화물정보시스템의 정비 등의 사업을 진행 중에 있다.

해운화물 모달 시프트 사업은 해운그린종합대책<sup>150)</sup>이라 하여 Super Eco Ship<sup>151)</sup>의 도입 등 신기술의 개발·보급 촉진정책의 추진, 규제·재검토에 의한 해운활성화, 에너지 절약법의 하주 및 해운에의 적용, 신규선박·설비의 도입에의 지원, 그린 물류 파트너십 회의를 통한 대처의 촉진, 유통 업무종합 효율화 촉진법에 의한 모달 시프트의 촉진 등의 방법으로 추진되고 있다.

그 밖에 화물자동차에 의한 환경부하를 감소시키기 위하여 트럭의 대형화나 자가용 트럭에서 효율이 좋은 영업용 트럭으로 수송의 전환(자체 경영 전환), 자동차단체의 연비 성능향상, 에코 드라이브 관리 시스템(EMS) 12의 도입 등을 추진하고 있으며, 이에 따라 화물자동차

149) Modal Shift란 물류분야에서의 이산화탄소배출을 삭감하기 위하여 에너지 효율이 나쁘고 이산화탄소를 많이 배출하는 트럭 화물수송을 에너지 효율이 좋은 대량 수송 기관인 철도·선박에 의한 화물수송으로 변환해 가는 것을 말한다.

150) 国土交通省, 国土交通省ヒアリング 追加説明資料, 2007. 3, p.19.

151) [www.jrft.go.jp/business/vessel/data/13-1.pdf](http://www.jrft.go.jp/business/vessel/data/13-1.pdf)에 의하면 전기추진 시스템을 채용하여 환경부하 저감, 물류효율화 등을 도모할 수 있는 선박을 말한다.

의 CO<sub>2</sub>배출량은 1996년을 피크로 꾸준히 감소 경향에 있다.

또한 국제화물의 육상수송거리 단축을 위하여 중추적인 국제항만에 있어서의 국제해상 container terminal의 정비와 다목적 국제터미널의 거점적 정비 그리고 그린 물류 파트너십 회의<sup>152)</sup>를 통한 대처의 촉진 등을 추진하고 있다.

## 5. 기타 교통부문 온실가스 배출감축을 위한 시행전략<sup>153)</sup>

### (1) 환경적으로 지속가능한 교통(EST)의 보급전개 대책

교통부문으로 인하여 발생하는 환경오염 및 온실가스 배출의 문제와 교통발전이라는 두 마리의 토끼를 모두 잡기 위한 대안으로 일본의 국토교통성과 환경성은 공동으로 ‘환경적으로 지속가능한 교통(EST) 체계 구축’이라는 목표를 세우고, EST모델을 적극 개발하고 이를 각 지자체에 보급할 계획이다. 환경적으로 지속가능한 교통을 실현하기 위해서, EST의 추진을 원하는 시범지역을 선정하여 공공 교통기관의 이용 촉진, 교통흐름의 원활화 대책, 저공해차의 도입 촉진, 보급 계발 등의 분야에 대한 적극적인 지원을 할 계획이며, 관계부처 및 지자체 등과 연계하여 지역특성에 맞는 지역별 구체적 모델마련사업을 진행 중에 있다. 이미 2006년도까지 27지역을 시범지역으로 선정하여 모델사업을 실시한 바 있으며, 이 사업의 분석 및 유효성의 검증 등에 관한 연구를 계속하여 관련 데이터베이스를 구축 중에 있다. 나아가 이 데이터베이스를 바탕으로 전국적으로 적용가능한 EST 모델 개발에 관한 연구가 지속 중에 있다. 이러한 EST모델의 하나로

152) 2005년 4월부터 하주기업과 물류사업자의 협력에 의한 트럭 수송의 효율화, 철도·선박에의 모달 시프트, 거점집약화 등의 환경부하 경감에 이바지하는 대처를 촉진하는 동시에 CO<sub>2</sub>배출량산정 수법의 표준화에 대처하고 있다.

153) 地球温暖化推進対策本部, 目標達成計画の進捗状況, 2009. 7, pp.240-282 참조.

주로 언급되는 것이 바로 MM<sup>154)</sup>에 의한 에코통근지원제도라는 것이며, 에코통근지원제도는 교통억제를 통한 환경개선효과가 뛰어난 것으로 평가되어 2009년부터 지원금 지원을 통한 시범사업이 꾸준히 실시되고 있다.

## (2) 대중교통기관의 이용촉진<sup>155)</sup>

위에서 언급한 바와 같이 교통부문의 온실가스 배출원인 중 자가용 이용으로 인한 배출량은 화물차이용으로 인한 배출 다음으로 많은 양을 차지한다. 더욱이 자가용이용으로 인한 온실가스 배출은 계속적으로 증가하는 추세에 있기 때문에, 일본의 교통부문 온실가스 감축계획은 우선적으로 자가용 이용억제에 집중될 수 밖에 없다.

그러나 이를 위하여는 자가용을 대체할 다른 이동수단이 반드시 필요할 것이며, 이러한 대체 이동수단으로 주로 상정되는 것이 바로 대중교통수단이다. 결국 대중교통수단의 이용활성화를 통하여 자연히 자가용 이용을 억제할 수 있게 되고 이것이 교통부문, 특히 자가용이용으로 인한 온실가스 배출감축이라는 목표를 달성할 수 있게 해주는 것이다.

이러한 이유로 어느 나라를 막론하고 교통분야 온실가스 감축계획에 중요한 축으로 대중교통 이용활성화가 다루어진다. 이는 일본의 경우도 마찬가지인데, 일본이 대중교통 이용활성화를 위하여 시행하고 있는 세부내용을 정리해보면 다음의 표와 같으며 이러한 대중교통

---

154) Mobility Management : MM이란 한 사람 한 사람의 모빌리티(이동)가 사회적·개인적으로 바람직한 방향으로 자발적으로 변화되는 것을 촉진시키는 커뮤니케이션을 중심으로 한 교통시책이다. 즉 에코 통근은, 자가용 통근과 같은 환경부하가 높은 통근 수단에서, 대중교통 기관이나 자전거 등 보다 친환경적인 통근 수단으로 전환하는 대처방법이다. 사회실험을 실시하는 주체에 대하여, 환경성이 사업을 위탁하여 실험당 상한 2,000만엔 정도가 단체나 법인에게 지원된다.  
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10836> 참조.

155)  
[http://www.ecomo.or.jp/environment/kotsu2007/data/nyu\\_koutuu\\_to\\_kankyuu\\_2007\\_3-1\\_3.pdf](http://www.ecomo.or.jp/environment/kotsu2007/data/nyu_koutuu_to_kankyuu_2007_3-1_3.pdf) 참조.

이용활성화를 통하여 2012년까지 이 영역에서만 452만톤의 온실가스 배출을 감축하겠다는 목표를 세워놓고 있다.

<일본의 대중교통 이용활성화 정책의 내용>

구체적 시책	2008년	2009년	2010년	담당 부서
신선 정비	도쿄(東京) 메트로 부도심선, 나카노시마(中之島) 선을 포함하여 총 15.7km의 새로운 선로 개설	계속	나리타 고속철도 액세스선 개설	국토 교통성
버스 이용 촉진	논스톱 버스의 보급, 공통 IC카드의 도입 및 bus 위치정보시스템의 정비, 버스 편리성향상을 통해 버스 이용을 촉진	계속		국토 교통성
통근 관리	에코 통근사업실시	에코 통근우량사 업인증제도 도입		국토 교통성 /환경성
기존 철도 이용 촉진	IC카드의 도입 등 정보화의 추진, 환승 개선, 철도역의 barrier free화 등에 따른 서비스·편리성향상을 통해, 철도이용을 촉진	계속		국토 교통성

이러한 시책들은 일단 2012년까지 모두 마무리하는 것을 목표로 하고 있다.

## 5

### 1. 중국의 저탄소경제정책

중국의 저탄소경제, 녹색경제에 대한 구상은 ‘중화인민공화국 국민경제와 사회발전 제 1차 5개년 계획 강요(11차 5개년 계획)’ 및 과학적 발전관에서 구체화되었다. 중국은 여기서 최초로 에너지와 환경 관련 목표 수치를 구체적으로 제시하였다. 그 중 주요한 것을 살펴보면 2010년까지 단위 GDP당 에너지소비량을 2005년 대비 20%, 주요 오염물 배출 총량을 10%, 공업폐기물을 60%까지 감축하겠다는 계획을 세웠으며, 또한 GDP당 온실가스 배출을 2020년까지 2005년 대비 40~45% 감축하겠다는 목표를 발표하였다. 이를 위하여 중국은 자원과 환경에 대한 중장기적인 계획을 마련하고, 법적 근거를 확보하기 위한 작업으로 관련 법률의 제정을 추진하고 있으며 녹색성장 관련 분야별로 다양한 정책을 내놓고 있다.

관련 주요 법률로는 <에너지절약법(中华人民共和国节约能源法)>(1998년 1월 시행, 2007년 10월 개정), <청정생산촉진법(中华人民共和国清洁生产促进法)>(2003년 1월 시행), <재생가능에너지법(中华人民共和国可再生能源法)>(2006년 1월 시행) 등이 있으며, 저탄소성장과 직접적으로 관련이 있는 기타 문건으로는 2004년 11월의 <에너지절약 중장기 계획(节能中长期专项规划)>, 2007년 6월의 <중국기후변화대응 국가방안(中国应对气候变化国家方案)> 및 <재생가능에너지 중장기발전계획(可再生能源中长期发展规划)> 등이 있다.

이 중 가장 주목해야 할 것은 중국 국가발전개혁위원회에서 발표한 ‘중국기후변화대응 국가방안’이다. ① 기후변화의 현상과 기후변화에 대응하기 위한 중국의 노력, ② 기후변화가 중국에 주는 영향과 과제, ③ 중국이 기후변화에 대응하기 위한 지도사상과 원칙 및 목표, ④

기후변화에 대한 중국의 정책과 조치, ⑤ 중국의 기본입장과 국제협력에 대한 필요성의 5개 부분으로 구성되어 있는 이 방안은 기후변화를 대하는 중국의 기본입장으로부터 정책적 방향성, 나아가 국가의 모든 행동지침을 담고 있는 매우 직접적이고 구체적인 문건이다. 이 방안에서 제시된 목표 중, 2010년까지 GDP당 에너지소비량을 2005년 대비 20% 감축하겠다는 목표는 지난 2006년과 2007년에 달성하지 못하였다. 그러나 원자바오 총리는 물론 관련 인사들이 지속적으로 에너지효율제고와 이산화탄소 배출억제를 강조하고 있는 등 중국의 입장은 변화가 없고, 그런 측면에서 중국의 기후변화대응의 기본메뉴얼인 이 방안은 그 목표달성 여부와 별개로 여전히 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다.

교통부문 온실가스 감축과 관련하여서는 중국 교통부가 추진하고 있는 저탄소교통시스템 구축을 대표적인 정책으로 들 수 있다. 올해 신년 국무원 업무보고시에 교통부는 저탄소배출 기반의 산업시스템을 구축하는 것을 올해의 중점업무로 보고하였으며, 매년 열리는 전국교통운수 업무회의도 ‘저탄소배출 기반의 교통운수시스템의 조속한 수립’이라는 주제로 개최하는 등, 저탄소교통시스템 수립에 박차를 가하고 있다. 구체적인 행보를 살펴보면 2010년 3월 15일에는 교통운수부 정법사(政法司)<sup>156</sup>의 주체로 관련 토론회를 개최하였고, 4월 12일에는 까오홍평(高宏峰) 부부장(차관) 주최로 공청회를 진행하였다. 이어 4월 15일에는 리성린(李盛霖) 부장(장관)의 주최로 교통운수부 주요 간부, 도로과학연구원(公路科学研究院), 수로과학연구원(水运科学研究院) 등의 소속 연구기관의 주요 인사 및 연구원들이 참여하는 연구업무회의를 개최하였다. 여기서 교통부는 ‘1+7’의 연구과제를 확정하고 저탄소교통시스템 연구를 정식으로 시작하였다. ‘1+7’의 연구과제란 1개의 주요과제와 7개의 세부과제를 뜻하는 것으로, 저탄소교통시스템 수립

156) 사(司)는 각 부의 하부 행정단위로 대략 우리의 국(局)정도에 해당한다.

이라는 대연구과제를 중심으로, ① 중국 교통운수업의 탄소유통의 주요 과정과 순환메커니즘의 연구, ② 도로교통의 탄소배출현황과 목표 및 감시시스템의 구축에 관한 연구, ③ 수로교통의 탄소배출현황과 목표 및 감시시스템의 구축에 관한 연구, ④ 도시 승객운수영역의 탄소배출현황과 목표 및 감시시스템의 구축에 관한 연구, ⑤ 교통운수업의 에너지효율과 탄소배출통계 감시체계에 관한 연구, ⑥ 교통운수업의 저탄소발전의 중대한 정책과 관련 기술에 관한 분석, ⑦ 저탄소 교통운수 이론과 방법에 관한 연구의 7가지 세부과제를 말한다.

리성린 부장은 폐회사를 통해 다시한번 저탄소교통시스템 수립연구의 중요성과 긴박성을 강조하면서 첫째, 조속한 연구를 통해 교통운수업의 목표수치를 결정하여 12차 5개년 계획의 목표 달성에 기여하도록 하고, 둘째, 이번 연구를 통하여 교통운수업의 기후변화대응 종합행동방안을 수립하며, 셋째, 저탄소 교통운수시스템의 업계 지도의견을 수립할 것을 구체적인 과제로 제시하였다. 연구팀은 까오홍핑 부부장을 책임자로 교통운수부내 각 부서의 책임자는 물론 교통부 교통계획연구원(规划院), 도로과학연구원, 수로과학연구원, 교통과학연구원(交科院) 및 중국선급사(中国船级社) 등이 광범위하게 참여하게 된다. 연구팀은 올해 11월 말 전까지 기후변화대응 행동방안과 저탄소교통운수시스템 수립에 관한 지도의견을 제출할 계획이며, 2011년에 시범운영을 거쳐 2012년에는 저탄소교통운수시스템을 정식운영할 계획이다.<sup>157)</sup>

위와 같이 중국은 현재 저탄소교통정책에 관한 구체적인 체계를 가지고 있지는 않다. 그러나 저탄소교통운수시스템의 구축을 국가적 과제로 설정하고 있으며, 교통부가 이미 본격적인 연구에 돌입하여 근시일내에 그 구체적인 모습을 알 수 있을 것으로 보인다.

157) 교통부 업무보고 2010년 제10호(2010년 7월 1일자) ;  
[http://www.moc.gov.cn/2006/jiaotongjj/07jiaotjnw/xinxipingtai/201007/t20100728\\_710619.html](http://www.moc.gov.cn/2006/jiaotongjj/07jiaotjnw/xinxipingtai/201007/t20100728_710619.html) 참조.

## 2. 국가 기후변화대응정책의 수립기관

2007년에 구성된 ‘국가 기후변화대응 및 에너지절약과 온실가스 배출억제 태스크포스(기후변화 태스크포스)’는 중국 기후변화 대응정책에 관한 최상위 기관이라 할 수 있다. 중국에서 이렇게 관련 부서의 책임자가 참가하여 태스크포스를 구성하는 것은 흔히 볼 수 있는 일인데, 국가에서 정책적으로 집중하는 사항이자, 각 부서의 협조가 필요한 중요정책의 경우에 주로 태스크포스를 구성한다.

2007년 6월에 발표된 <국무원 국가 기후변화대응 및 에너지절약과 온실가스 배출억제 태스크포스 구성에 관한 통지(国务院关于成立国家应对气候变化及节能减排工作领导小组的通知)>에 따르면 기후변화 태스크포스의 주요 임무는 다음의 몇 가지로 정리할 수 있다. 기후변화 태스크포스는 ① 기후변화에 대한 국가의 중요전략, 방침 및 대책의 연구, 각 부서의 관련업무 조정, 국제협력 및 협상대책의 연구와 심의, 기후변화 관련 업무 중의 중대한 문제의 조정, ② 기후변화에 대한 국무원의 이산화탄소 배출억제의 방침과 정책의 조직, 각 부서의 이산화탄소 배출억제 업무의 통일, 중요 정책건의의 연구와 심의, 업무상 제문제들의 해결의 업무를 담당한다.

기후변화 태스크포스는 중국 원자바오 총리를 팀장으로 각 관련 부처의 장관 및 일부 차관급으로 구성되어 있다. 이는 중국이 기후변화에 대하여 얼마나 중점을 두고 있는가를 반영한다고 할 수 있다. 중국의 모든 기후변화 대응정책 및 온실가스 배출억제 정책은 이 기후변화 태스크포스에서 제출되며, 여기서 중요 정책이 입안되면 각 부서는 이에 따라 세부정책을 입안 및 시행하게 된다.

<국무원 국가 기후변화대응 및 에너지절약과 온실가스 배출억제 태스크포스 구성에 관한 통지>에 따르면 국가발전위원회는 기후변화 태스크포스에서 결정된 정책의 구체적 업무와 기타 통상적인 업무는 국가발전위원회에서 담당한다.



그리고 이 중 교통정책에 관한 세부적인 업무는 교통운수부 및 철도부에서 담당한다. 기후변화 태스크포스에서 입안된 정책은 각 부서의 정책으로 구체화되는데, 교통정책에 관하여는 이 두 부처가 세부적인 정책을 입안하고 시행하게 된다.

### 3. 저탄소 교통체계 구축을 위한 자동차정책

#### (1) 연비 공개정책

중국은 지난 2006년부터 중국에서 판매되는 모든 자동차의 연비를 공개하고 있다. 이는 중국의 소비자들이 고연비의 차량을 선택하도록 유도하기 위한 것으로, 중국 공업정보화부 홈페이지(158)에서 검색이 가능하다. 공업정보화부는 이 자료를 지속적으로 업데이트하고 있으며, 특히 고연비차량 지원정책(후술)과 함께 더 큰 관심을 끌고 있다.

또한 2010년부터는 개정된 <자동차연료소모량표시법(汽车燃料消耗量标识备案信息)>이 시행되어 모든 차량에 에너지소모량을 포함한 차량정보를 부착하도록 하였는데, 이러한 정책도 소비자들이 하여금 고연비차량을 구매하도록 유도하는 역할을 하고 있다.

#### (2) 연비 제한정책

중국은 지난 2005년 7월 1일부터 자동차 연비규제를 실시하고 있다. 중국 품질감독검사검역총국(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局)와 중국 국가표준화관리위원회(中国国家标准化管理委员会)는 2004년 9월 <승용차연료소모량제한(乘用车燃料消耗量限值)>을 발표하여 연비를 규제하고 있다. 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

---

158) 중국 공업정보화부 자동차연비 검색 인터넷페이지 ;  
<http://gzly.miit.gov.cn:8090/datainfo/miit/babs2.jsp> 참조.

## &lt;일반 승용차 연료소모량 제한치(1) (단위 : L/100km)&gt;

차량중량(CM), kg	제 1단계	제 2단계
$CM \leq 750$	7.2	6.2
$750 < CM \leq 865$	7.2	6.5
$865 < CM \leq 980$	7.7	7.0
$980 < CM \leq 1090$	8.3	7.5
$1090 < CM \leq 1205$	8.9	8.1
$1205 < CM \leq 1320$	9.5	8.6
$1320 < CM \leq 1430$	10.1	9.2
$1430 < CM \leq 1540$	10.7	9.7
$1540 < CM \leq 1660$	11.3	10.2
$1660 < CM \leq 1770$	11.9	10.7
$1770 < CM \leq 1880$	12.4	11.1
$1880 < CM \leq 2000$	12.8	11.5
$2000 < CM \leq 2110$	13.2	11.9
$2110 < CM \leq 2280$	13.7	12.3
$2280 < CM \leq 2510$	14.6	13.1
$2510 < CM$	15.5	13.9

만일 승용차 구조가 ① 자동변속기장치가 있을 경우, ② 좌석이 3열 혹은 3열 이상일 경우, ③ GB/T 15089-2001의 3.5.1에 규정된 조건에 부합되는 M1G유형의 차량<sup>159)</sup>일 경우의 조건 중 하나, 혹은 몇 가지에 해당하는 경우는 아래의 기준을 적용한다.

159) GB 15089-2001 <자동차 및 트레일러 분류표(机动车辆及挂车分类)> 3.5.1 M1차량과 최대중량 2000kg을 넘지않는 N1차량중에서 아래의 조건을 만족하는 차량을 G유형 차량이라고 한다. 최소 하나의 전축과 최소 하나의 후축이 동시에 구동하고, 그 포함되는 하나의 구동축을 떼어낼 수 있는 차량 ; 최소 하나의 디퍼런스락(差速锁止机, Differential Lock)이나 이와 유사한 장치를 설치한 차량 ; 등판각도(爬坡度)가 최소 30% 이상이며 다음 6개 조건중 5개 이상을 만족하는 차량( 접근각 $\geq 25^\circ$  ; 이탈각 $\geq 20^\circ$  ; 램프각(纵向通过角) $\geq 20^\circ$  ; 전축 지상고(前轴离地间隙) $\geq 180$  mm ; 후축 지상고(后轴离地间隙) $\geq 180$  mm ; 전후축간 지상고(前后轴间的离地间隙) $\geq 200$  mm).

<일반 승용차 연료소모량 제한치(2) (단위 : L/100km)>

차량중량(CM), kg	제 1단계	제 2단계
CM ≤ 750	7.6	6.6
750 < CM ≤ 865	7.6	6.9
865 < CM ≤ 980	8.2	7.4
980 < CM ≤ 1090	8.8	8.0
1090 < CM ≤ 1205	9.4	8.6
1205 < CM ≤ 1320	10.1	9.1
1320 < CM ≤ 1430	10.7	9.8
1430 < CM ≤ 1540	11.3	10.3
1540 < CM ≤ 1660	12.0	10.8
1660 < CM ≤ 1770	12.6	11.3
1770 < CM ≤ 1880	13.1	11.8
1880 < CM ≤ 2000	13.6	12.2
2000 < CM ≤ 2110	14.0	12.6
2110 < CM ≤ 2280	14.5	13.0
2280 < CM ≤ 2510	15.5	13.9
2510 < CM	16.4	14.7

이 규정은 새로 인증받는 차량의 경우 2005년 7월 1일에 1단계, 2008년 1월 1일부터 2단계를 시행하도록 하였고, 현재 생산중인 차량은 2006년 7월 1일부로 1단계 기준을 적용하며, 2009년 1월 1일부터 2단계 기준을 시행하도록 하였다. 이러한 연비기준을 충족시키지 못하는 업체는 자동차 등록을 할 수 없기 때문에 해당 차량의 생산과 판매가 금지된다.

## (3) 고연비차량 지원정책

중국 정부는 연비를 제한하여 연비가 낮은 자동차를 시장에서 퇴출하는 한편 고연비차량에 보조금을 지급하는 정책을 시행하고 있다. 중국 재정부와 국가발전개혁위원회, 공업정보화부는 2010년 5월 26일, <‘에너지절약제품 우대프로젝트’ 에너지절약 자동차(1.6리터 이하의 승용차) 확충에 관한 시행세칙(“节能产品惠民工程”节能汽车(1.6升及以下乘用车)推广实施细则)>을 발표하였다. 이 규정에 따르면 연비가 높은 1.6리터 이하의 차량을 구입하는 소비자는 보조금을 혜택을 누릴 수 있다.

## 1) 적용조건

보조금 혜택을 얻으려면 이하의 조건을 만족시켜야 한다.

- 엔진 배기량 1.6리터이하의 가솔린 및 경유 승용차(하이브리드 자동차와 휘발유-가스 겸용차량 포함)
- <차량생산기업 및 상품공고(车辆生产企业及产品公告)> 및 자동차 연료소비량표지 심사(车燃料消耗量标识备案)를 통과한 제품
- 종합연료 소비량이 아래의 조건에 부합하는 차량

차량중량 (CM)kg	2열 이하의 좌석 혹은 수동변속기 차량 L/100 km	3열 이상의 차량 혹은 비수동변속기 차량 L/100 km
CM≤750	5.2	5.6
750<CM≤865	5.5	5.9
865<CM≤980	5.8	6.2
980<CM≤1090	6.1	6.5
1090<CM≤1205	6.5	6.8
1205<CM≤1320	6.9	7.2

차량중량 (CM)kg	2열 이하의 좌석 혹은 수동변속기 차량 L/100 km	3열 이상의 차량 혹은 비수동변속기 차량 L/100 km
1320 < CM ≤ 1430	7.3	7.6
1430 < CM ≤ 1540	7.7	8.0
1540 < CM ≤ 1660	8.1	8.4
1660 < CM ≤ 1770	8.5	8.8
1770 < CM ≤ 1880	8.9	9.2
1880 < CM ≤ 2000	9.3	9.6
2000 < CM ≤ 2110	9.7	10.1
2110 < CM ≤ 2280	10.1	10.6
2280 < CM ≤ 2510	10.8	11.2
2510 < CM	11.5	11.9

2) 보조금 내역

위의 조건에 만족하는 차량의 경우, 대당 3000위안(한화 약 525000 원)의 보조금을 지급한다.

(4) 노후차량 교체에 대한 보조금 지원

중국 정부는 지난 2009년 <노후차량 교체실시방법(汽车以旧换新实施办法)>을 발표하였다. 이 <노후차량 교체실시방법>의 주요 내용은 오래된 자동차 및 고오염 자동차를 교체하면 보조금을 지급하는 것으로, 당초 2009년 6월 1일에서 2010년 5월 31일까지 1년간 시행하였으나, 이후 기간을 연장하여 정책 시행기간은 2010년 12월 31일까지, 신청과 보조금 지급은 2011년 1월 31일까지 연장한 상태이다<sup>160)</sup>.

160) <노후차량교체 프로젝트 연장에 관한 통지(关于延长实施汽车以旧换新政策的通知)>, 2010년 6월 18일자.

1) 적용범위

① 황색 표지 차량(黄标车)

‘황색 표지 차량’이란 국가표준 1에 미치지 못하는 휘발유 자동차와 국가표준 3에 부합하지 않는 디젤 차량을 말한다<sup>161)</sup>. 주로 1996년 이전에 생산된 차량으로 이미 베이징시는 2003년부터 이러한 차량의 2회<sup>162)</sup> 이내 통행을 금지시켰으며, 2009년부터는 베이징 시의 대부분의 지역에서(6회 이내) 통행을 금지시킨 바 있다.

② 노후차량

노후차량이란 사용기간이 8년 이하인 소형 자동차, 중형 택시, 사용기간이 12년 이하의 중소형 화물차, 사용기간 12년 이하의 중형 버스(렌트카 제외), 부칙인 <자동차 사용연한 기준표(汽车报废标准规定使用年限表)>의 기준과 비교하여 조기에 폐차시켜야 할 ‘황색 표지 차량’을 말한다<sup>163)</sup>.

2) 보조금 기준

① 노후차량 보조금 기준

중형 화물차(中型载货车)	13000 위안	6톤~14톤 차량
경형 화물차(轻型载货车)	9000 위안	1.8톤~6톤 차량
소형 화물차(微型载货车)	6000 위안	1.8톤 이하 차량
중형 승객용 차량(中型载客车)	11000 위안	7m~10 미터 차량

161) <노후차량교체 실시방법> 제2조.

162) 베이징시 도심의 순환도로를 말한다.

163) <노후차량교체 실시방법> 제4조.

② 황색 표지 차량 보조금 기준

중형(重型) 화물차()	18000 위안	14톤 이상 차량
중형 화물차(中型载货车)	13000 위안	6톤~14톤 차량
경형 화물차(轻型载货车)	9000 위안	1.8톤~6톤 차량
소형 화물차(微型载货车)	6000 위안	1.8톤 이하 차량
대형 승객용 차량(大型载客车)	18000 위안	10미터 이상 차량
중형 승객용 차량(中型载客车)	11000 위안	7~10m 차량
소형 승객용 차량(小型载客车) ※ 세단(轿车) 제외	7000 위안	배기량 1리터 이상, 좌석 9개 이하 차량
초소형 승객용 차량(微型载客车) ※ 세단 제외	5000 위안	배기량 1리터 이하 차량
1.35리터 이상의 세단	18000 위안	-
1리터 이하의 세단, 작업차량	6000 위안	-

노후차량교체 프로젝트는 대부분 에너지효율이 낮고 오염물 배출이 높은 노후화 차량들을 현행 환경기준에 맞는 새로운 차량으로 교체하도록 유도하는 것으로, 이전에 생산된 고오염형 자동차들을 자연스럽게 퇴출시키는 방법의 하나이다. 이미 90년대부터 점진적으로 자동차에 대한 환경기준을 강화시켜왔기 때문에, 노후차량을 퇴출시키는 것만으로도 온실가스 배출을 상당부분 억제할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

4. 저탄소 자동차 상용화 촉진을 위한 대책의 내용

(1) 신에너지차량 보조금지급 정책

2009년 6월에 발표되어 7월 1일부터 시행된 중국 「신에너지자동차 생산 시장진입관리규칙(新能源汽车生产准入管理规则)」 제3조에 따르면

중국에서 신에너지자동차란 전통적인 연료를 사용하지 않는 하이브리드 자동차, 완전전동식 자동차(BEV, 태양열에너지 자동차 포함), 연료전지 자동차(FCEV), 수소동력 자동차 및 기타 신에너지(디메틸에테르 등)을 모두 포함하는 개념으로, 본 보고서의 ‘신에너지 자동차’는 위와 같은 개념으로 사용한다.

이 규칙은 정식으로 신에너지 자동차를 지원하기 전, 시범적인 지원 정책 운영의 성격을 가지는 것으로 특히 중, 대도시의 버스, 택시, 관용차량, 환경미화차량 및 우체국 등 공공서비스부문을 주요 대상으로 하였다<sup>164</sup>).

<공공서비스부문 자동차 및 기타 관용차량 보조금 기준><sup>165</sup>

(단위 : 만 위안/대)

신에너지차량 유형	유류절약 정도	최대 전력비율			
		BSG 자동차	10%-20%	20%-30%	30%-100%
하이브리드 자동차	5%-10%	0.4	—	—	—
	10%-20%		2.8	3.2	—
	20%-30%	—	3.2	3.6	4.2
	30%-40%	—	—	4.2	4.5
	40% 이상	—	—	—	5.0
완전전동식 자동차	100%	—	—	—	6.0
연료전지 자동차	100%	—	—	—	25.0

이 규칙은 공공부문의 자동차가 중점으로, 특히 10미터 이상의 자동차에 대해서는 아래와 같이 더 높은 보조금을 지급하도록 하였다.

164) 신에너지자동차생산 시장진입관리규칙 제4조 참조.

165) 신에너지자동차생산 시장진입관리규칙 별표1 참조.



<10미터 이상의 차량(버스)에 대한 보조금 기준><sup>166)</sup>

(단위 : 만 위안/대)

신에너지차량 유형	유류절약 비율	VRLA 전지 혼합동력계통	니켈수소전지, 리튬이온전지 / 고용량충전지 사용 혼합동력계통	
			최대전력비율 20%-50%	최대전력비율 50% 이상
하이브리드 자동차	10%-20%	5	20	—
	20%-30%	7	25	30
	30%-40%	8	30	36
	40% 이상	—	35	42
완전전동식 자동차	100%	—	—	50
연료전지 자동차	100%	—	—	60

특히 휘발유나 디젤을 전혀 사용하지 않는 완전전동식 자동차나 연료전지 자동차의 경우 해당 보조금이 50만 위안(한화 약 8750만원)에서 60만 위안(한화 약 1억 5백만원)에 이를 정도로 높은 보조금을 지급하도록 하고 있다.

이 정책이 당초 예상했던 것 보다 훨씬 큰 성과를 거두자, 당국은 이 정책의 시범지역을 확대하는 한편, 재정부와 공업정보화부는 ‘양회(两会)<sup>167)</sup>에서 개인에게도 보조금을 지급하는 방안을 마련하였다. 2010년 5월 31일 발표된 「개인용 신에너지자동차 재정보고 임시방법(私人购买新能源汽车试点财政补助资金管理暂行办法)」에 따르면 상하이, 셴전(深圳), 창춘(长春), 항저우(杭州) 및 허페이(合肥) 5개시에서

166) <신에너지자동차생산 시장진입관리규칙> 별표2 참조.

167) 중국의 정치협상회의와 전국인민대표자대회를 말하는 것으로, 이 회의에서 중국의 주요 정책을 결정한다. 전국인민대표자대회가 우리의 국회에 해당하는 만큼 대략 우리의 정기국회 정도로 이해할 수 있다.

에너지효율에 따라 개인용 차량에도 킬로와트시당 3천 위안(한화 약 525000원)의 보조금을 지급하고, 플러그인 하이브리드 자동차(插电式混合动力乘用车)의 경우 대당 최고 5만 위안, 완전전동식 자동차의 경우 대당 최고 6만 위안의 구입보조금을 지급하도록 하였다. 이러한 보조금 정책을 통하여 중국 정부는 신에너지 자동차가 빠른 시일내에 보급되기를 바라고 기대하고 있다.

## (2) 신에너지 차량의 보급을 위한 중국 정부의 장기정책

중국 공업정보화부는 최근 「에너지절감 자동차 발전계획(2011-2020) (节能与新能源汽车发展规划(2011年至2020年))」을 수립하여 초안을 각 관련 위원회에 보고하였다. 이 초안은 이견이 없으면 2010년 8월 말 국무원의 비준을 거쳐 중국 에너지절감 자동차 계획의 국가정책으로 확정될 예정이다.

본 계획에 따르면 중국은 2020년까지 신에너지 자동차를 500만대 이상 보유하여 세계 제 1의 신에너지 자동차 국가가 되는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위하여 다양한 세금우대정책을 실시하여, 자동차 취득세와 소비세를 면제하는 방안을 검토중이다. 지원규모도 엄청나서 관련 산업 지원에 1000억 위안을 투입하기로 하였으며, 그 중 500억 위안은 기술 연구와 상용화에 투자하기로 하였다. 또한 관련 완성차 및 부품업체의 기업들을 국가중점 고기술영역으로 지정하여 기업 소득세 우대정책을 실시할 예정이다<sup>168)</sup>.

이러한 계획에 대하여 관련 업계의 부정적 의견도 만만치 않은 것도 사실이다. 그러나 중국 정부의 의지가 확고한 만큼 좀 더 시간이 걸리더라도 이러한 정책을 실시할 것은 분명해 보이며, 때문에 관련 업계는 신에너지 자동차 개발에 박차를 가할 것으로 보인다. 또한 나아가 이러한 정책이 중국 자동차 업계를 재편할 가능성도 조심스럽게

168) <http://finance.sina.com.cn/roll/20100813/19558479868.shtml> 참조.

점쳐지고 있다. 본 계획은 아직 확정되지 않은 상태로, 조만간 계획이 확정되면 이에 대한 분석과 예측이 반드시 필요할 것으로 보인다.

## 5. 저탄소 교통체계 구축현황 및 계획

### (1) 대중교통활성화 방안

중국의 대중교통활성화 방안은 사실 저탄소경제의 관점에서 시작한 것이 아닌, 교통체증을 완화하기 위한 측면이 강하였다. 수도 베이징시의 예를 들면, 많은 대중교통 유인정책들이 시행되고 있지만 이러한 정책들이 본격화 된 것은 올림픽을 앞둔 2006-2007년이었다. 그러나 올림픽 이후에도 이러한 정책들은 지속되고 있으며, 점차 녹색경제가 중국경제의 키워드로 부상함에 따라 정책에서도 교통체증 완화 측면은 물론 녹색경제, 즉 저탄소경제의 측면이 강화되고 있다. 중국의 주요 대중교통활성화 방안을 소개하면 다음과 같다.

#### 1) 대중교통요금 인하정책

지난 2007년 중국 베이징은 이례적인 대중교통요금 인하를 단행하여, 종전 버스 기본요금 1위안(보통버스)에서 2위안(에어컨 버스)에서 2007년 1월 1일을 기점으로 일괄 1위안으로 인하하였다. 특히 종전에 20%의 할인혜택을 주었던 교통카드는 60%로 할인율을 파격적으로 인상하였고, 더욱이 학생할인 교통카드의 경우 80%로 할인율을 높여, 버스기본요금을 최저 0.2위안(한화 약 35원)으로 인하하였다. 지하철 요금도 이와 함께 인하되었다. 종전 기본요금 3위안 및 13호선 환승시 5위안이었던 지하철 요금은 2007년 1월 1일부로 일괄 2위안으로 인하되었다. 이러한 정책은 올림픽을 앞두고 교통체증을 줄이기 위한 목적이었지만, 베이징시는 현재까지도 위와 같은 가격정책을 유지하고 있다. 이는 올림픽 이후에도 여전히 베이징의 차량증가는 우려할

만한 수준으로 교통체증이 빈번히 발생하기 때문이지만, 한편으로는 중국의 저탄소경제를 강조하면서 이러한 ‘녹색경제’로서의 대중교통 이용이 더욱 강조되고 있기 때문이다. 최근에는 우한(武漢)시 등 다른 도시에서도 ‘녹색경제’의 일환으로 대중교통 요금을 인하했거나 인하 계획을 검토하고 있다.

2) 차량 부제 운행

베이징시는 역시 올림픽을 앞두고 차량 홀짝제를 운영하였으며, 현재에도 차량 요일제를 유지하고 있다. 원래 2년의 기한을 두고 시행되었던 차량 요일제는 다시 2년을 연장하여 현재까지 확정된 요일제 운행은 2011년 4월 9일까지이다.

기 간	끝번호 1,6	끝번호 2,7	끝번호 3,8	끝번호 4,9	끝번호 5,0
2010.4.11-2010.7.10	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일
2010.7.11-2010.10.9	화요일	수요일	목요일	금요일	월요일
2010.10.10-2011.1.8	수요일	목요일	금요일	월요일	화요일
2011.1.9-2011.4.9	목요일	금요일	월요일	화요일	수요일

(출처 : 베이징시 공안국 교통관리국)

먼저 베이징 시내의 모든 중앙 국가기관, 시의 각급 당정기관, 중앙과 베이징시 소속의 모든 사업단체, 사업단위와 국유기업의 공무차량은 차량번호 끝자리에 따라 일주일에 1일 운행을 금지한다. 시간은 24시간이며, 지역 범위는 북경의 행정구역 전부이다. 위에 해당하지 않는 차량은 차량 끝자리 번호에 따라 일주일에 1일 운행을 금지하나 통행금지 시간은 오전 7시부터 오후 8시까지이며, 범위도 5환(環)내로 공무용 차량보다는 완화된 제한이라고 할 수 있다<sup>169)</sup>. 그러나 대략 4

169) 베이징시인민정부 러시아워시간의 차량제한조치에 관한 통고(北京市人民政府矣

환까지를 시내로 본다는 것을 고려하면 시내의 모든 통행을 금지하는 것은 차이가 없다. 차량 요일제는 13주 단위로 요일을 교체하여 실시한다.

이번 상하이 엑스포 개최와 관련하여 상하이시에서도 차량 부제 운행에 관한 논의가 있었으나 통과되지 못하였고, 현재 중국에서는 수도 베이징시만 차량 부제 운영을 실시하고 있다.

### 3) 지하철 건설

지하철은 버스와 함께 대중교통의 핵심이라고 할 수 있다. 그러나 베이징시의 경우는 지하철이 1, 2호선 및 13호선만 운행되어 지하철이 주도적인 역할을 하는데 한계가 있었다. 그러나 올림픽을 앞둔 2007년 10월 지하철 5호선과 8호선(부분) 및 공항선이 개통되었고, 2008년 7월에는 지하철 10호선이, 2009년 9월에는 지하철 4호선이 정식개통되었으며, 지속적으로 지하철 인프라를 건설하여 다쑹(大兴)선, 이좡(亦庄)선, 팡산(房山)선 등이 올해 개통을 앞두고 있다. 이제까지 도시 규모에 비해 매우 부족한 것으로 평가되던 지하철은 올해가 지나면 베이징시의 동서남북을 거의 연결하여 실질적인 역할을 할 수 있을 것으로 보이며, 교통량 분산에도 큰 역할을 할 것으로 보인다.

상하이의 경우 베이징보다 지하철 건설은 늦었지만 현재에는 베이징보다 나은 지하철 노선을 가지고 있다. 상하이시는 1995년 지하철 1호선을 개통한 이래 지속적으로 지하철을 건설하여, 2010년 현재 총 11개 노선, 266개 지하철역 및 410킬로미터의 지하철을 갖추고 있다. 이미 상하이 지하철은 도심 외곽과도 연결이 끝나, 교외지역과 도심 지역을 연결함으로써 대중교통의 큰 축을 담당하고 있다. 특히 올해의 경우 세계박람회 개최로 인해 지하철 이용은 폭발적으로 늘어, 평균 이용객은 630만명에 이르고 있으며 하루 최대 이용객은 673만명에

---

于实施工作日高峰时段区域限行交通管理措施的通告), 2010년 4월 1일자.

이른다. 이를 연간으로 환산하면 23억명으로, 상하이에서 지하철이 가지는 비중을 가늠할 수 있다.

도시발전에 있어서 지하철은 반드시 필요한 것이며, 중국의 여러 도시들은 경제발전과 도시의 확장과 함께 지하철 건설계획을 속속 수립하고 있다. 이미 지하철을 운영하는 도시는 베이징과 상하이 외에도 텐진(天津), 광저우(廣州), 셴젠(深圳), 난징(南京) 등이 있으며 그 외에도 충칭(重慶), 칭다오(靑島) 등의 도시도 현재 지하철 건설중에 있다. 특히 최근 저탄소경제성장이 중국의 화두가 되면서 온실가스 배출이 비교적 적고, 운송인원이 많은 지하철은 더욱 주목을 받고 있다.

## (2) 철도이용활성화 방안

중국에서 철도는 우리와 약간 다른 의미를 지닌다. 우리의 경우 서울에서 부산의 거리가 약 500 킬로미터 정도로 차량으로 이동하는데 무리가 없지만, 거대한 영토를 가진 중국은 베이징과 상하이의 거리만 해도 1200여 킬로미터에 달하고 북방인 하얼빈과 남방의 쿤밍의 경우 그 거리는 4천 킬로미터에 달한다. 즉, 중국에서 철도가 자동차를 대체하기는 어렵고, 일반적으로 항공운송의 대체제라고 보는 것이 적절하다. 물론 철도운송이 항공운송에 비해 에너지효율이 높고, 온실가스 배출이 적은 것으로 알려져 있기 때문에 여전히 그 의미는 충분하다.

중국에서 철도의 저탄소정책은 전기기관차로의 교체사업 및 에너지효율 제고사업 등 여러 가지가 있지만 가장 중요한 것은 고속철도 건설이라고 할 수 있다. 중국과 같이 영토가 넓은 국가에서 고속철도가 가지는 메리트는 상당하며, 이를 통하여 현재 항공기가 담당하고 있는 유동량을 일정부분 흡수할 수 있을 것으로 예상된다.

한편, 중국의 고속철도는 보다 복잡한 의미를 지닌다. 먼저 중국의 연안지역이 이미 일정수준의 경제성장을 이룬 반면 내륙지역은 아직

낙후한 상태를 벗어나지 못하고 있다. 고속철도는 낙후된 내륙지역의 접근성을 강화시켜 내륙지역의 경제발전을 촉진시킬 것이라는 기대를 하고 있다. 이는 이미 빈부격차 및 지역격차가 사회문제로 대두된 현재 시점에서 매우 의미있는 일이다. 또한 지난 미국발 경제위기를 극복하기 위하여 중국도 대규모 경기부양책을 실시하였는데, 중국 정부는 이러한 재정지출의 상당부분을 고속철도 건설에 집중하여 교통 인프라를 확충하는 한편 일자리 창출이라는 목적도 함께 가지고 있었다. 더불어 이미 중국은 자국의 기술로 고속철도 제작에 성공하였고 장래 수출계획도 수립하는 등, 고속철도 기술을 새로운 성장동력으로 발전시키기 위하여 노력하고 있는데, 이것도 역시 고속철도 건설의 한 측면이다.

『중장기철도망 계획(中长期铁路网规划)』에 따르면 현재 확정된 고속철도 건설계획은 중국 대륙을 가로 세로로 연결하는, 소위 '사종사횡(四縱四橫)'계획이다. 이는 구체적으로 다음과 같다.

	노 선	거 리
사 종	베이징-상하이	1318 km
	베이징-우한(武汉)-창사(长沙)-광저우(广州)-선전(深圳)	2260 km
	베이징-선양(沈阳)-하얼빈(哈尔滨)	1700 km
	항저우(杭州)-닝보(宁波)-푸저우(福州)-선전	1600 km
	베이징-방부(蚌埠)-허페이(合肥)-푸저우-타이베이(台北)	
사 횡	취저우(徐州)-정저우(郑州)-란저우(兰州)	1400 km
	상하이-항저우-난창(南昌)-창사-쿤밍(昆明)	1166 km
	칭다오(青島)-스자좡(石家庄)-타이위엔(太原)	770 km
	상하이-난징-허페이-우한-충칭-청두(成都)	2078 km

이 외에도 각 주요 도시를 잇는 노선과 주요 지역을 관통하는 노선 등이 현재 계획중이거나 공사중에 있으며, 이를 통하여 모든 성 정부 소재지와 수도 베이징을 8시간 내로 묶는다는 계획을 가지고 있다.

중국의 고속철도는 기본적으로 항공기의 대체체로서 고급화된 사양을 추구하고 있다. 때문에 고속철도의 요금이 비행기 요금보다 더 비싼 경우가 있어 문제가 되기도 하였는데, 이러한 시행착오는 고속철도 도입 초기의 불가피한 것으로 앞으로 점차 개선될 것으로 보인다.

### (3) 자전거 및 보행환경개선 방안

자전거는 중국에서 매우 오랜 전통을 가지고 있다. 70년대까지 자전거는 재봉틀, 손목시계와 함께 ‘결혼 3대 물품(三大件)’이라고 불리웠다. 그만큼 자전거는 부의 상징이자 동시에 생활필수품이었다. 개혁개방 이후 생활수준이 높아지면서 점차 자전거는 결혼 필수품의 위상을 내렸지만 여전히 중국인의 생활에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 더불어 중국이 본격적인 경제발전과 개발을 하기 전에 이미 자전거가 중국인의 생활에 녹아들었기 때문에 도로와 같은 인프라 건설 과정에서 자전거와 관련한 요소는 충분히 반영되어, 중국 대부분의 지역에서 자전거를 위한 인프라는 매우 충실한 편이다. 중국은 워낙 넓은 국가이고 지역별로 차이가 크지만 일반적인 중국의 자전거 인프라는 다음과 같이 정리할 수 있다.

#### 1) 자전거도로 현황

중국의 자전거도로는 매우 잘 갖춰져 있다. 한국에서 자전거도로는 주로 강변을 중심으로 조성되어 아직까지 이동수단보다는 레포츠의 성격이 강하다고 할 수 있지만, 중국의 자전거도로는 실제 이동에 중점이 두어 실질적으로 이동에 불편함이 없다. 중국 대부분의 6차선 이상 도로에는 자동차 도로와 가드 등으로 분리된 자전거도로가 설치



되어 있으며, 4차선 도로의 경우에도 1개 차선은 자전거도로로 운영되고 있다. 즉, 일부의 자동차전용도로나 고속도로를 제외하고 모든 도로에 자전거도로가 설치되어 있다고 봐도 무방하다. 자전거도로가 부분적으로만 설치되어 있어 실제 이동에는 어려움이 있는 한국과 비교하면 차이는 매우 크다.

그러나 오랜 자전거의 전통에도 불구하고 이러한 교통체계가 처음부터 갖춰진 것은 아니었다. 이전에도 자전거가 주요한 이동수단으로 활용되기는 하였으나, 차량이 많지 않아 교통사고의 위험이나 교통의 효율 측면에서도 자전거도로를 정비할 필요성이 높지 않았기 때문이다. 그러나 90년대 말 및 2000년대에 들어 차량이 급격히 증가함에 따라 자전거도로 정비의 필요성이 제기 되었고, 이후의 도로 정비 과정에서 자전거 통행을 위한 여러 요소가 반영되었다. 베이징의 경우도 비교적 양호한 수준이었지만, 실질적으로 현재와 같은 정비가 이루어진 것은 90년대에 이르러서이며 특히 올림픽을 계기로 도로가 정비되면서 현재와 같은 우수한 자전거도로를 갖추게 되었다.

## 2) 도로표지 및 신호 현황

중국의 대부분의 도로에 자전거 전용도로가 설치되어 있는 만큼, 도로표지 및 신호 현황도 양호한 편이다. 대부분 별개의 자전거 도로표지가 설치되어 있으며, 신호체계에도 자전거가 포함되어 있어 차량 및 도보 신호와 별개의 자전거 표시등이 설치되어 있다.

## 3) 보관대 및 주차시설 현황

자전거 보관소도 매우 잘 설치되어 있어 자전거 주차에는 전혀 어려움이 없다. 모든 관공서, 지하철역, 주요 버스정류장 및 주요 도로에는 자전거 주차소가 설치되어 자전거를 주차할 수 있다. 자전거 보관소의 관리는 지역별로 차이가 있지만 중소도시의 경우 각 시 정부

가, 직할시 등의 경우 각 구(区) 정부에서 관리하는 것으로 보인다. 보관료의 경우 지역별로 차이가 있으며, 대체로 0.2위안(한화 약 35원)에서 1위안(한화 약 175원) 정도를 징수한다.

## 제 3 장 우리나라의 수송 및 교통분야 녹색성장법제

### 1 가

#### 1. 국가 온실가스 감축목표

우리나라는 OECD국가로서 세계 9위(에너지부문 CO<sub>2</sub> 배출량 기준 (2007년 기준, IEA))의 온실가스 多배출국이나, 교토의정서 상 38개 의 무감축국에 가입되어 있지 않다. 1990년 이후 제조업 중심의 경제성장으로 온실가스 배출량이 2배가량 급격히 증가(1990년~2005년간 증가율은 OECD 국가 중 1위)하였는데, 이는 화석연료 의존도가 높은 에너지 다소비 산업구조와 사회구조에 기인하는 것으로 전 산업에서 에너지다소비업종(철강·시멘트·석유화학)의 비중이 한국(8.0%), 일본(4.6%), 미국(3.1%)으로 매우 높은 수준이기 때문이다.

최근 들어 정부는 녹색성장위원회의 건의를 수용하여 온실가스 저감 시나리오 중 가장 적극적인 대안인 시나리오, 즉 2020년까지 ① 2005년도 온실가스 발생량(BAU) 대비 4%저감, ② 2012년 정점, ③ EU에서 요구하는 개발도상국 최대 감축수준(BAU 대비 30% 감축)을 정부의 온실가스 감축목표로 설정하였다. 정부가 최종확정한 배출전망 대비 30%(적극적 대안)은 IPCC(기후변화에 관한 정부간 패널)가 개발도상국에 권고한 감축범위(BAU 대비 15~30% 감축)의 최고수준으로 국내적으로 녹색성장 정책을 강력하게 추진하고 범지구적인 기후변화 대응노력에 대한 적극적인 동참분위기를 조성하는 기여하려는 정부의 의지를 반영한 것이다.

<국가 온실가스 배출량 감축 시나리오>

시나리오	감축목표			감축정책 선택기준
	BAU 대비	2005년 기준	CO <sub>2</sub> 감축량 (백만 tCO <sub>2</sub> eq)	
1	△ 21%	+ 8%	171	비용 효율적 기술 및 정책도입
2	△ 27%	동결	223	국제적 기준의 감축비용 부담
3	△ 30%	△ 4%	244	개발도상국 최대 감축수준

출처 : 녹색성장위원회(2010)

2. 수송 및 교통부문의 온실가스 배출현황 및  
감축목표

(1) 교통 분야

교통부문의 경우 다수의 이동오염원에 의해 온실가스 배출이 이루어지고 유발수요, 수단전환 등 여타 분야에 비해 객관적이고 합리적인 배출량 산정이 어렵다. 2004년 기준 총 105.89백만 tCO<sub>2</sub>eq의 온실가스가 교통 분야에서 배출되었는데, 이 중 도로교통이 차지하는 비율은 81%(자가용 57.6%, 영업용 23.7%)로, 철도교통 1.84%, 수상교통 10.97%, 항공교통 6.25%에 비해 매우 큰 것으로 나타났다. 이는 도로교통(특히 자가용) 분야가 전체 온실가스 배출량의 절반 이상을 차지하고 있어 향후 교통 분야의 온실가스 배출량의 효과적인 감축을 위해 이 분야에 대한 실효성 있는 정책이 필요하다는 것을 제시하고 있다.<sup>170)</sup>

170) 박진영·김동준·조준행, 「교통부문 청정개발체계(CDM) 활성화 방안」, 한국교

## &lt;교통 부문별 온실가스 배출량(2004)&gt;

구 분		온실가스배출량 (백만tCO <sub>2</sub> eq)	비율(%)	비용환산 (억)	
도로 교통	자가용	승용	26.03	24.58	11,096
		승용다목적용 (RV, SUV)	10.15	9.58	4,326
		승합	6.79	6.41	2,893
		화물	18.11	17.10	7,721
	자가용 소계		61.07	57.67	26,036
	영업용	택시	5.57	5.26	2,375
		버스	6.55	6.19	2,794
		화물	12.52	11.82	5,338
	영업용 소계		24.64	23.27	10,506
	도로교통 소계		85.71	80.94	36,543
철도	지역간 철도	1.43	1.35	610	
	지하철	0.52	0.49	221	
철도 소계		1.95	1.84	831	
수상		11.61	10.97	4,951	
항공		6.62	6.25	2,821	
교통분야 합계		105.89	100.00	45,146	

교통부문의 온실가스 배출에 영향을 미치는 요인들은, 교통활동, 교통체계의 구성(수단분담), 연료효율, 그리고 연료종류로 구분될 수 있다. 따라서 교통부문의 온실가스 배출량은 위의 네 가지 요소들을 변화시키는 정부의 정책이나 기업의 전략, 그리고 개인의 행태에 의해 변화하게 된다.

---

통연구원, 연구총서 2008-03.

## (2) 수송 분야

1990년 이후 전체 에너지 소비량 중 수송부문이 차지하는 비율은 20%에 이르고 있으며, 2007년 기준으로 부문별로 살펴보면 산업부문이 57.5%, 가정·상업부문이 19.8%, 공공·기타 2.3%이다. 그리고 수송부문의 에너지원별 점유율은 2007년 기준으로 경유 44.4%, 휘발유 21.2%, LPG 13.7%, B-C유 9.2%, 제트유 8.5%이다. 자동차는 1988년 200만대에서 2008년 1,680만대로 8배 증가하였으며, 1980년대 연평균 16.0%, 90년대 8.1%, 2000-2006년 2.8% 증가하고 있어 이러한 자동차 등록대수 증가와 함께 수송부문 에너지의 소비는 꾸준히 증가할 전망이다. 따라서 수송부문은 연비 및 수송분담체계의 개선을 통한 에너지 절감효과가 매우 큰 분야이며, IEA는 에너지 절감을 위한 단기대책으로서 수송부문의 역할을 강조하고 있다.

온실가스의 대부분을 차지하는 이산화탄소 배출량은 수송부문에서 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 교통 및 수송부문에서의 녹색체계의 전환이 이루어지지 않고서 녹색성장을 언급하는 것은 어렵다고 말할 수 있다.

온실가스 배출량 중 수송 분야가 차지하는 비중은 약 17%에 해당하며,<sup>171)</sup> 1990년 이후 온실가스 배출량이 지속적으로 증가하여 왔고,

171) 우리나라의 수송부문 배출량 산정은 IPCC에서 제시하고 있는 방법을 기초로 하고 있다. 기존의 국가 배출량 통계작성을 위한 방법은 주로 Tier I 을 이용하였는데, 이는 차종별 적용기술, 운전조건, 배기량 등 다양한 인자에 따른 국내 온실가스 배출계수가 개발되지 않았기 때문이다. Tier III 방법에 의한 배출량 산정을 위한 차종별 배출계수를 개발하기 위해 국립환경과학원 교통환경연구소에서는 2001년과 2005년에 차종별 온실가스 배출특성을 시험하였다. 그러나 이러한 배출계수 산출방법은 기존에 사용되던 규제오염물질(CO, HC, NOX 등)의 배출계수 산출에 이용되는 방법을 적용한 것으로서 온실가스 배출특성을 정확히 반영하기 위해서는 보다 심도있는 차종별, 연료별 온실가스 배출특성 조사와 보다 많은 시험 자료의 확보가 필요하다. 환경부, 「국제 환경현안 대응·해결기술 : 환경부문 온실가스 배출량 inventory 작성 및 배출계수 개발」, 국립환경과학원 교통환경연구소, 2008. 12, III-196면. 수송부문의 온실가스 배출계수를 산출하기 위해서는 차량실측시험을 하여야 한다. 차량실측시험은 표본 차량의 시험만으로 모집단의 배출량을 계산하는 배

2000년 이후에는 증가추세가 둔화되어 왔다.

<수송부문 온실가스 배출현황 >

(단위 : 백만CO<sub>2</sub>톤)

년 도	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	1990~2005 증가율
총배출량	300.0	451.8	528.5	569.0	582.3	587.3	591.1	97.0%
수송부문	42.4	77.2	87.1	94.9	97.9	97.1	98.2	131.6%
비율(%)	14.1	17.1	16.5	16.7	16.8	16.5	16.6	

출처: 녹색성장위원회(2010)

수송부문의 온실가스 감축목표는 국제적 온실가스 배출전망(BAU) 설정방법에 따라 산정된 2005년 국가 온실가스 배출량 중 수송부문 배출량이 차지하는 비율(16.8%)을 적용하여 배출량을 전망하였다. 그 결과 2005년 수송부문의 배출량은 100백만tCO<sub>2</sub>eq이며, 2030년 150백만 tCO<sub>2</sub>eq로 전망되었다.

---

출계수 산출식을 산출해야하는 만큼 매우 중요하다. 그러므로 정확한 최신 차량등록통계를 이용해야 함은 필수이며, 대표성을 가질 수 있는 차종을 선정하기 위해 차종별, 연식별, 연료별로 차량등록대수 분석이 필요하다. 외국의 온실가스 배출계수의 산출방법에서는 배출가스 제어기술 적용에 따른 구분을 볼 수 있다. 국내에서도 연식별 제작차 배출가스 규제기준에 따라 적용기술들이 진보해 왔으며, 이를 구분하기 위해 연식별로 적용된 기술에 대한 자료수집이 필요하다. 이를 연식구분에 적용하여 시험차량의 선정에 반영하여야 할 것이다.

<수송부문 온실가스 배출전망>

구 분	2005	2020	2030	연평균증가율	
				2005~2020	2020~2030
총배출량 (백만tCO <sub>2</sub> eq)	594	813	888	2.1%	0.9%
수송부문 배출량 (백만tCO <sub>2</sub> eq)	100	137*)	150*)		

\*) 2005년 수송부문 비율(16.8%) 적용, 출처 : 녹색성장위원회(2010)

2

우리나라는 2005년~2009년 동안 연료와 차급에 따라 단계별로 차등 적용한 배출가스 규제를 실시하고 있다. 가솔린, LPG 차량은 캘리포니아 ULEV(Ultra Low Emission Vehicle) 수준으로 강화되며, 디젤은 유로-V 규제 만족을 목표로 추진되고 있다.<sup>172)</sup> 2008년 국내 승용차의 평균연비는 11.5km/ℓ 로 2007년 (11.0km/ℓ) 대비 3.9% 향상되었고, CO<sub>2</sub> 배출량도 191g/kmfh 2007sus(201g/km) 대비 5.3% 감소하였다. 연비 향상으로 2008년에 자동차 연료가 5천만 ℓ 절약되고, CO<sub>2</sub> 배출 10만3천 톤이 저감되었다.

또한 배출가스 인증 결과에 불합격 판정을 받은 모델은 판매가 금지되며, 수도권 대기질 개선을 위한 저공해차 의무공급제도도 시행 중에 있다.

172) 가솔린 및 LPG 승용차의 탄화수소(HC) 배출량을 이전 LEV 기준인 0.047g/km 보다 강화한 0.025g/km 이하로 규제한다. 전국경제인연합회, “자동차산업의 미래 : 그린카 현황 및 전망”, 2009. 9, p.26.



## &lt;수도권 저공해차 보급기준율&gt;

2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.3%	1.5%	2.0%	3.0%	6.0%	6.6%

2008년 12월에 확정된 ‘제4차 에너지이용합리화계획’에서 2012년까지 자동차 평균연비를 현재보다 16.5% 높이기로 하였다. 즉 배기량 1,600cc 이하 평균 연비는 현재 12.4km/ℓ에서 14.5km/ℓ로, 1,600cc 초과 자동차는 9.6km/ℓ에서 11.2km/ℓ로 상향 조정하였다. 업체들은 당해 판매된 승용차를 배기량 등급별로 평균연비가 목표연비 이상인 경우에 규제를 충족하는 것으로 인정하였다.

## &lt;한국 자동차 평균 연비 규제&gt;

	2008년~2011년	2012년 이후	비 고
1,600cc 이하	12.4km/ℓ	14.5km/ℓ	- 현재 대비 16.5% 강화
1,600cc 초과	9.6km/ℓ	11.2km/ℓ	- 경차 포함

2009년 7월 정부는 2015년 자동차 평균 연비기준을 연비 17km/ℓ, CO<sub>2</sub> 배출량 140g/km으로 미국 수준이상으로 결정하였다. 제작사 대상 별과금 제도를 2012년부터 2015년까지 단계적으로 적용하며, CO<sub>2</sub> 배출량 50g/km 이하 차량 제조사는 CO<sub>2</sub> 계산할 때에 인센티브를 부여하기로 하였다.<sup>173)</sup> 이는 2012년 30%, 2013년 60%, 2014년 80%, 2015년 100%로 연도별 점진적으로 적용하기로 하였다.

173) 참고로 2015년 평균연비기준(km/ℓ)을 살펴보면, 미국(2016년)은 16.6, 일본 16.8, EU 18.1, 중국 17.9 이다.

2009년 8월 정부는 2020년 국가 온실가스를 BAU 대비 21%, 27%, 30% 감축하는 세가지 시나리오를 제시하였다. 하이브리드카 보급, 바이오 연료 혼합비율 확대, 차세대 그린카인 전기차·연료전지차 보급 등을 주요 감축수단으로 활용하기로 하였다.

### 3

국내의 교통 및 수송분야에 있어서 에너지 소비저감 정책은 크게 2부분으로 나누어 살펴볼 수 있다. 즉, 대중·녹색교통수단 확충 및 승용차 이용억제와, 교통체계의 효율화가 그것이다. 그 주요 방안을 살펴보면 다음과 같다.<sup>174)</sup>

#### 1. 대체적 교통수단의 개발

에너지 위기와 지구온난화 대책으로 자동차 연비규제를 만족하기 위해 다양한 분야에서 연구개발이 진행되고 있지만 기존 관련기관으로는 세계 각국의 연비 및 온실가스 규제를 충족하기에는 대폭적인 원가상승 없이는 거의 불가능한 것이 현실이기 때문에 자동차 동력에 대한 패러다임의 변화가 불가피하다. 자동차의 친환경 패러다임의 변화는 고효율 무공해 동력원의 자동차를 지향하는 것이다.<sup>175)</sup>

그린카 기술의 패러다임 변화는 단거리 이동용 소형차량에는 전기차 기술이 적용되고, 현재와 같은 운행거리를 갖는 중형차량에는 하이브리드차와 플러그인 하이브리드차 기술이 적용된다. 그리고 정해진 노선의 장거리 운행거리를 가진 대형트럭 및 버스에는 연료전지자동차와 클린디젤 자동차 기술이 적용될 것이다.

174) 조준행·이상규, 『교통정책의 에너지 소비 저감효과 분석모형개발 연구』, 한국교통연구원, 2007. 12.

175) 강건용, 『그린카 관련 국내외 기술동향 및 주요이슈』, 한국기계연구원, 2010-01, p.111.

그린카의 국내보급과 세계시장에서 경쟁 우위를 지키기 위해서는 정부의 지원정책이 필수적이다. 미국, 일본, 유럽 등에서는 정부의 세부적인 지원정책이 잘 마련되어 있고 또한 자동차제작사와 공조체계가 잘 유지되어 있음을 알 수 있다.

미래시장을 위한 그린카 기술은 신 내연기관기술, 대체연료 엔진기술, 대체에어지 기술로 나누어질 수 있으며 신 내연기관기술은 엔진기술과 후처리 기술이 대폭 개선된 고효율 엔진을 말하며, 대체 에너지 기술에는 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 순수 전기자동차, 연료전지 자동차 기술 등이 해당된다.

우리나라의 경우 녹색성장위원회 발표 내용을 보면 연비/온실가스를 선택적으로 규제하는 방안으로서 2015년까지는 연비 리터당 17km 이상, 이산화탄소 배출은 140g/km 이내로 하고 2012년부터 단계적으로 상향하는 것이다. 제작용체에서 선택적으로 규제를 택하고 목표 미달 시 과징금을 부과하며, 정부에서는 대상 차량 구입소비자에게 보조금을 지원한다.

하이브리드 자동차는 전기자동차기술을 이용하여 두 가지 이상의 동력원(엔진 및 전동기)을 사용하는 자동차로서 가솔린 대비 약 50%의 저공해와 2배 이상의 고연비를 장점으로 보유하고 있다.<sup>176)</sup> 순수 전기 자동차나 연료전지 자동차 등과는 달리 기존 인프라를 사용하기 때문에 원활한 보급이 가능하다는 이점이 크게 작용한다.

정부는 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법률(2004. 10. 22)」을 제정하고 2005년 12월 이에 관한 기본계획을 수립하여 자동차 부문의 최대 투자유발부문인 환경친화적 자동차의 개발 및 보급계획을 제시하고 있다. 그리고 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급을 위한 기본계획(안)」에서 설정한 환경친화적 자동차는 하이브리드 자동

176) 조 철, 「차세대 자동차의 2020 비전과 전략」, 산업연구원, 정책자료 2007-43, p.8.

차와 연료전지자동차로 정의하고 있다. 또한 2005년 12월 발표한 “차세대 성장동력 로드맵의 미래형 자동차 부문”은 향후 자동차 산업의 발전방향을 제시하고 있는데, 여기에는 하이브리드 자동차와 연료전지 자동차뿐만 아니라 지능형자동차, 내연기관 등의 기술개발계획을 포함하고 있다.<sup>177)</sup>

이러한 차세대자동차는 새로운 개념의 에너지, 동력, 안전환경 속에서 운행되므로 기존의 에너지, 안전에 관한 법제도와 일치되지 않는 문제점이 있을 것이므로 이에 맞는 법제도 개선이 필요하다. 예컨대, 통일된 표준이 없는 것이 가장 큰 문제이므로 정부차원에서 국내 표준화작업을 추진하고, 세계적 표준이 필요한 경우 부품을 중심으로 세계 표준화 관련 협력사업을 적극 지원하여야 할 것이다.

정부의 저탄소 녹색성장의 기초 하에 그린카 개발 및 보급확대는 신성장동력 및 그린에너지 발전전략 등에서 핵심적인 역할을 하였다. 2009년 하이브리드차 사용자 및 2013년 PHEV상용화를 정부주도로 추진하고, 2018년까지 수소연료전지차 상용화를 목표로 2030년까지 약 2조5천억원 (정부 4천억원, 민간 2조1천억원)을 투자할 예정에 있다. 즉, PHEV의 조기상용화를 위한 기술개발 및 충전 인프라를 구축하고, 그린카 개발을 위한 공통 핵심기술을 집중 육성할 전략을 수립하고 있다.

연비 및 온실가스 배출량과 연계하여 차량 구매자에게 인센티브와 패널티를 부과하고, 과세기준을 종전 배기량에서 연비 및 온실가스로 전환하였다.<sup>178)</sup> 자동차 연비 개선을 위해 향후 5년간 1,500억원의 정부 R&D 예산과 기업들은 매년 5,500-7,200억원을 투입하여 민관합동

177) 2004년에서 2007년까지 하이브리드차에 대하여는 508억원, 연료전지차에 대하여는 430억원의 정부지원금이 교부되었다. 정동수, “녹색성장과 그린카 정책”, 한국과학재단 국책연구본부, 2009.

178) 프랑스의 Bonus-Malus제도는 CO<sub>2</sub> 배출량 130g/km 이하는 200-5,000 유로의 보조금을, 160g/km 초과 차량은 200-2,600 유로의 부담금을 부과한다.

기술개발을 추진하여 차량경량화, 고효율화, 그린 주행시스템 등의 스마트 그린카를 개발하기 위하여 노력하고 있다. 다만 경쟁국에 비하여 그린카 관련 프로젝트에 대한 지원이 부족하여, 향후 그린카 분야에서 경쟁력 상실의 우려가 있음은 부인할 수 없다.<sup>179)</sup>

<주요국 그린카 관련 주요 프로젝트 지원현황>

국 가	프로젝트	기 간	예 산	지원사례	
미 국	-Freedom Car	-2003~2010	-5억달러	-연방정부 세제감면	
	-Freedom Fuel	-2003~2007	-12억달러	-주정부 소득공제,	
	-Clean Fuel Bus	-2003~2015	-6.4억달러	소비세감면, 전용	
	-수소차 인프라 시범운행	-2004~2009	-3.8억달러	차선허용	
일 본	-배터리 개발	-2007~2011	-245억엔	-기존 내연기관차량	
	-연료전지 개발	-2003~2012	-680억엔	과의 가격차이 50%	
	-차세대 저공해차 개발	-2004~2012	-67억엔	보조	
	-경유계 신연료 개발	-2007~2012	-309억엔	- 자동차세· 취득	
EU	-6차 Framework Program	-2003~2006	-21억유로	- 정부보조금	
	-수소연료전지 공동개발	-2009~2014	-10억유로	- 등록·보유세 감면,	
한 국	-그린카 개발사업(지경부)	-2004~2013	-4,501억원	- R&D기술개발, 양	
	-친환경차기술개발사업 (환경부)	-2004~2013	-1,250억원		산보급 지원 등
	-그린카안전평가기술개발 (국토부)	-2009~2013	- 389억원		

179) 친환경 및 그린카 분야에 미국 27억불, 미국2,600억엔, EU 71억 유로에 비하여, 우리는 6,000억원의 투자계획으로 부족한 상황이다.

## 2. 기반시설의 재구성

도로교통 부문에서의 녹색성장은 지구온난화의 원인이 되는 이산화탄소 배출을 최소화하면서 경제성장을 지속적으로 뒷받침하기 위한 여객·물류의 이동성을 확보하는 개념이다.<sup>180)</sup> 기존에 도로교통 분야에서 추진되어 왔던 혼잡의 최소화, 도로계층의 최소구성 및 효율 최소운영 등 일반적인 노력뿐만 아니라 기존 도로의 역할에서 벗어난 새로운 패러다임의 전환을 통한 노력을 통하여 도로교통 분야의 녹색성장을 이끌 수 있다.

화석에너지 자동차를 위한 기반시설에서 전기 및 수소 자동차 등의 친환경 자동차를 위한 기반시설을 제공하는 도로로의 전환이 필요하다. 도로는 차량운행 시 발생하는 온실가스 외에도 도로포장, 각종 도로시설 등의 도로건설 단계에서도 많은 온실가스를 배출하고 있다. 그러므로 녹색성장 시대에는 보다 환경친화적인 도로를 계획하고 저탄소지향형 도로건설기법이 적용되어야 할 것이다.

철도와 도로 등은 서로 경쟁관계라기 보다는 서로 조화 및 보완관계를 구성하는 상생적인 역할 수행이 가능하도록 도로의 체계가 바뀌어야 한다. 일반적으로 도로와 가장 많이 연계가 되는 타 교통수단은 철로로서, 철도와 도로는 통행특성과 교통수단이 서로 상이하기 때문에 어느 결절점에서 환승하는 시설이 별도로 필요하다. 항만은 승객과 화물을 해로에서 육로로 연결하는 통로이고, 이 중 육로부문을 담당하고 있어 바다를 통해 유입하여 이동하는 승객이나 화물을 단절 없이 목적지까지 수송하는 역할을 하고 있다. 그러므로 환승과정에서 지체에 의한 물류비 및 에너지 손실, 환경오염 유발을 최소화할 수 있는 도로망 구축이 필요하다.

180) 이동민·유정복·연지윤, 「녹색성장 구현을 위한 도로부군 정책개발」, 한국교통연구원, 미래사회협동연구총서 09-06-29.

### 3. 대중교통의 활성화

교통수요관리방안은 통행 수요를 시·공간적으로 분산·감소시키거나 자가용 대신 다인승 차량이나 대중교통수단으로 전환시키는 기법으로서, 교통 혼잡 완화뿐만 아니라 에너지절약 차원에서도 매우 효과적인 방안이다. 각 지자체는 도심주차 상한제, 기업체 교통수요관리, 차량 부제 운영 등 다양한 수요관리 기법은 도입·운영하면서 시내버스 준공영제 시행을 통한 대중교통 이용증진을 도모하고 있으나, 제도적 한계와 홍보부족, 시민의식 부재 등으로 인해 자가용 통행을 줄이는데 큰 효과를 보지 못하고 있다. 이에 따라 좀 더 다양하고 효과적인 교통수요관리기법의 개발과 기존 정책의 문제점 검토 및 보다 적극적인 교통수요관리 정책의 시행을 통해 자가용 이용을 가급적 줄이고, 통합요금제 도입과 교통정보 제공 및 서비스 다양화·고급화로 대중교통 이용증진을 도모해야 할 것이다.<sup>181)</sup>

당장 고유가에 대비한 대중교통정책이 필요하지만, 그보다 더 본질적으로 대중교통정책을 논의할 필요가 있다. 고유가에 대비한 대중교통정책보다 차라리 유가가 하락해도 대중교통의 이용이 감소되지 않도록 하는 정책에 주목하여야 한다.<sup>182)</sup>

첫째, “고유가 극복 대중교통 계획(PO2-PO20 : Peak Oil Overcome Program by Transit 2020)이 수립되어야 한다. 국제대중교통연맹(UITP)과 협력하여 신기법을 이용한 Eco-Transit 중심의 교통시스템을 구축하고, 평가체제의 구축 및 연차별 세부 추진계획을 수립할 필요가 있다. Eco-Transit 중심의 교통시스템의 구축은 유가와 연계된 교통수단별 수요예측에 기반을 두어 CO<sub>2</sub> 배출권을 포함하는 교통수단의 Green Transport로 개인교통수단의 통행감소를 유도하는데 기여할 수 있다.

181) 대경CEO 브리핑, “고유가시대의 에너지 절약, 적극적인 교통수요관리와 대중교통 이용증진으로”, 대구경북연구원, 2006. 8. 4.

182) 이상국·이원규, “고유가시대의 대중교통 활성화 대책”, 2008. 7/8,

둘째, 대중교통망이 지속적으로 확충되어야 한다. 현재 지역 내 단절되어 있는 도시철도망 간의 수평환승이 가능하도록 통합망으로 연결되어야 하며, 신도시 및 대규모 택지개발지역에 대하여 대용량 고속 시스템인 BRT가 운영될 수 있는 대중교통망이 확충되어야 한다.

셋째, 대중교통시설의 지속적 확충이 필요하다. 도심 및 부도심을 중심으로 대중교통전용지구(Transit Mall) 및 대중교통 환승센터의 지속적인 건설과 운영이 필요하다.

넷째, 대중교통의 이용을 장려하는 시책이 시행되어야 한다. 예를 들어 1주일에 1일 대중교통이용의 날 등을 정례화하거나 공공기관을 중심으로 No parking day의 운영이다. 또한 대중교통의 이용편리성을 확보하기 위하여 교통카드를 이용하면 가능한 다양한 제도적 혜택제공 등의 장려책(교통카드에 의한 정기권·구간권 등의 발행, 교통카드 마일리지 제도 도입 등)이 필요하다.

마지막으로 대중교통 중심적인 도시개발(TOD, Transit-Oriented Development)이 이루어져야 한다. 이러한 도시개발기법은 “과거의 승용차 중심의 통행에서 탈피하여 대중교통 및 보행과 자전거 이용과 같은 친환경적인 수단을 이용하여 도시활동을 영위할 수 있는 대중교통체계를 갖추는 것”으로 향후 대중교통중심으로 변화하여야 한다.

요약하면, 고유가에 대비하기 위하여 우선 “고유가 극복 대중교통 계획”을 우선적으로 수립할 필요가 있다. 당장에 대중교통 이용을 활성화 할 수 있는 대책은 승용차의 이용 억제정책에서 찾을 수 있다. 즉, 혼잡통행료의 부과, 환경통행료(CO<sub>2</sub>감축)의 도입, 전자태그(RFID)를 활용한 차량부제 강화, 자동차 없는 날 실시, 카풀 권장 등의 개인 교통수단 관리강화정책 등이 그것이다. 그러나 자가용 이용 억제정책이 대중교통의 이용을 편리하게 만드는 것은 아니다. 본질적인 대중교통정책이라 할 수 있는 대중교통 및 대중교통시설의 지속적인 확



중, 대중교통 지향적인 도시개발(TOD), 대중교통 이용 장려책의 시행 등이 대중교통활성화를 위한 가장 기초적인 원리라고 할 것이다.

#### 4. 기타 정책

##### (1) 간선급행버스체계(BRT)

정부는 친환경 CNG버스, 경유스용차, LNG화물차 전환 등 수송용 연료의 다원화에 따른 수송용 연료체계를 종합적으로 개편하여 에너지 수급문제를 고려한 적정 수송용 연료 포트폴리오(LNG·CNG·신재생 등 신규 수송연료 포함)를 검토하고 있으며, 대중교통을 통한 승용차의 수송분담율 및 에너지분담율을 절감하기 위한 시책으로 BRT (Bus Rapid Transit, 버스급행체계)의 확대, 환승체계 개선 및 고속도로 버스전용차로제 전일확대 시행, 주요 역사 및 도시외곽에 대중교통 환승센터, 환승주차장을 설치하고 서울시 승용차 자율요일제를 다른 시도로 확대 추진하는 등 지속적인 노력을 기울이고 있다.

우리나라는 “대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률”을 제정(2005년 1월)하여 간선급행버스의 도입을 정부에서 적극 지원하고 있으며, “대중교통기본계획”(2007-2011)(건설교통부, 2006)에 의하면 2011년까지 20개 도시에 모두 50개 노선, 476.3km의 간선급행버스체계(BRT)를 도입할 계획에 있다고 한다. BRT건설에 따른 통행량 감소량은 연간 1억7천만대·km에 달할 것으로 예상되며, 이에 따른 에너지 소비 저감량은 17,808TOE, CO<sub>2</sub> 저감량은 52,377톤에 달할 것으로 예상된다.

##### (2) 환승시설 확충

환승주차장은 승용차 이용자의 대중교통 환승을 편리하게 함으로써 대중교통이용을 촉진하며, 따라서 승용차 이용을 억제하고 에너지 소비와 온실가스 배출량을 줄이는 효과가 있다.

### (3) 고속버스 탄력배차제

고속버스는 과거 주중과 주말에 동일한 운행시간표에 따라 운행하였으나 이는 요일에 따른 수요변화를 고려하지 않은 배차간격으로서 수요가 적은 주중에는 비효율이 발생한다. 이에 따라 수요에 맞추어 주중과 주말에 다른 배차간격을 유지함으로써 수요에 맞는 탄력적 배차를 하여 주중의 고속버스 운행횟수를 줄임으로써 연료소비량과 기타 경비를 절감하는 효과를 볼 수 있다.

### (4) 기존 철도망의 전철화

전철화되지 않은 기존 선은 디젤기관차가 운영되지만, 디젤기관차의 경우 200km/h 이상의 고속을 내는 것이 불가능하고 오염물질의 배출 등 환경문제를 야기하므로 전철화하는 것이 바람직하다. 우리나라는 2006년 말 현재 철도의 전철화율이 49.2% 수준이며 이를 2010년 66.4%, 2015년까지 73.1% 수준으로 끌어올릴 계획에 있다.

### (5) 자전거이용 활성화

도시 교통난의 심화 및 국제유가 상승에 따른 에너지 절약이 국가적 과제로 대두됨에 따라 에너지 절감형 교통수단의 활용이 요청되고 있다. 기존시설의 이용을 효율적으로 높일 수 있는 대안으로서 대중교통 활성화와 녹색교통 활성화의 필요성이 대두된다. 자전거 이용활성화 법률이 제정되어 있음에도 불구하고 그 이용증진은 미비하여 보다 효과적인 자전거 이용 활성화 방안이 필요한 상태이다. 자전거는 도시교통수단, 녹색교통수단으로서 통근·통학·쇼핑 등에 활용될 수 있으나 이용증진을 위한 실질적 여건정비는 미비한 실정이다. 자전거 관련 시설 등이 확대되고 있지만 도시교통정책과 연계된 자전거 이용

에 대한 검토가 필요한 것이다. 도시개발계획 단계에서부터 고려되어야 하는 자전거 이용활성화를 위한 자전거 도로 등의 관련시설 설치 방안과 법·제도적 정비에 대한 연구가 필요하다.<sup>183)</sup>

자전거 이용 활성화에 관한 법률은 1995년 1월 5일 제정·공포되었으며, “자전거 도로 및 자전거 보관대 등 관련시설의 체계적 정비”와 “자전거의 통행방법 등 자전거 이용자에 대한 법적 뒷받침”을 주요 내용으로 한다.

---

183) 대한국토·도시계획학회, 『자전거 이용 활성화 방안 마련을 위한 연구』, 건설교통부, 2006. 6. p.3.

## 제 4 장 결 론

### 1

기후변화 대응을 위한 온실가스 배출감축이라는 국제적 목표달성을 위하여 주요 각국들은 다양한 온실가스 배출감축 정책을 도입하거나 도입을 준비중에 있다. 이러한 온실가스 감축정책들은 에너지, 산업, 교통, 건축 등 각 부문별로 다양한 시책으로 추진중에 있으나, 에너지, 산업 등의 부문은 상대적으로 온실가스 배출감축 여지가 많지는 않은 것으로 파악되고 있는 반면에 교통부문의 경우에는 에너지부문 다음으로 온실가스 배출량이 많은 부문이지만 노력여하에 따라 아직은 온실가스 배출감축 여지가 많을 것으로 기대되는 부문이기 때문에, 특히 집중적으로 다양한 정책들이 논의되고 있는 부문이라고 할 수 있다.

교통부문에서 주요 각국이 추진중인 온실가스 배출감축 정책들을 일반적으로 정리해보면 다음과 같다. 우선 주요 각국들은 국가 온실가스 감축목표이외에 부문별 온실가스 감축목표를 설정함으로써 교통부문의 온실가스 감축목표를 설정하되, 상대적으로 감축여지가 많은 교통부문의 경우에는 좀 더 높은 수준의 감축목표를 설정하고 있다. 나아가 교통부문을 더욱 세분화하여 도로교통, 철도교통, 수상교통, 항공교통 및 물류수송 등의 영역마다 온실가스 감축목표를 설정하고 상세한 영역별 추진계획을 세우기도 한다.

분야를 세분화하면 각 영역별 세부시행계획을 수립하고 추진할 때에 더욱 정확한 데이터에 근거한 구체적인 정책추진이 가능하다는 점을 고려하여, 우리나라의 경우에도 부문별 그리고 세부영역별 온실가스 감축목표의 설정과 목표달성을 위한 영역별 세부시행계획의 수립을 할 필요가 있는 것으로 판단된다. 물론 이러한 세부시행계획의 수

립은 주요 각국의 예에서와 같이 주관부처인 국토해양부에서 수립함이 바람직하겠으나, 온실가스 감축목표 달성이라는 국가목표에 관한 사무는 환경부가 총괄하고 있는 것이 국제적 경향이므로 영역별 감축 목표 설정 및 세부시행계획 수립단계에서는 환경부와의 협의를 거치도록 하고 계획의 시행단계에서는 주관부처인 국토해양부가 책임을 지고 추진하도록 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

아울러 주요 각국에서는 교통부문 최대 온실가스 배출영역인 도로 교통에서의 배출감축전략으로 대부분 새로 제작되는 승용차에 대한 온실가스 배출규제를 선택하고 있다. 즉 기존에 판매되어 운행중인 자동차의 온실가스 배출을 감축하도록 규제하는 것은 단순히 매연저감장치를 부착하여 오염물질의 배출을 감축시키는 것과 유사한 방법으로 배출을 감축하는 기술이 완벽히 발전된 상태가 아니기 때문에 아직은 현실적으로 적용이 불가능하다. 그러므로 앞으로 새로 제작되어 판매되는 자동차에 한하여 기존의 연비규제와 같이 온실가스 배출 기준을 마련하고 이를 넘어서는 경우엔 자동차 제작사에게 부담금 등을 부과하는 정책을 시행하거나 시행을 준비중에 있는 것이다. 이러한 정책은 자동차 제작사에게 당장의 지나친 부담으로 작용하게 될 것이라는 우려로 인하여 반대하는 견해도 많이 있으나, 무엇보다 온실가스 저배출 기술의 개발을 강하게 유도하게 될 것이라는 점에서 상당한 의미가 있다. 기후변화 대응을 위한 국제적 노력이 앞으로도 계속될 수 밖에 없다는 점을 고려한다면, 결국 기존의 연비규제와 마찬가지로 앞으로는 온실가스 배출규제가 각국의 자동차 정책의 트렌드가 될 가능성이 높기 때문에 온실가스 배출규제가 앞으로는 또 하나의 무역장벽으로 기능할 가능성이 높다. 이러한 점에서 온실가스 저배출 기술의 개발은 자동차 제작사의 생존과 직결되는 문제가 될 수도 있다는 점을 생각한다면, 주요 각국의 신차에 대한 온실가스 배출규제와 비슷한 수준의 규제를 우리나라에도 시급히 도입할 필요가

있다고 판단된다. 나아가 하이브리드 자동차 및 전기차 기술개발에 대하여 주요 각국들이 집중적인 투자정책을 펼치고 있기 때문에, 비교적 늦게 이 분야에 관심을 갖기 시작한 우리나라에서는 더욱 집중적인 투자정책으로 통하여 기술개발을 유도할 필요가 있다.

또한 대중교통 활성화, 자전거 이용활성화, 철도교통 활성화 등 주용 각국이 각자의 사정에 맞추어 시행중인 교통부문 온실가스 감축정책 역시 우리나라에 시사하는 바가 크며, 이 중 일부는 도입을 고려해 볼만한 가치가 있는 것으로 보인다. 다만 전인구의 반수 이상이 수도권에 밀집되어 있어서 도시가 매우 복잡하고 비대하게 발달되어 있으며, 도로가 매우 혼잡하고 주차공간이 협소하여 자전거 전용도로 등이 불법 주정차 차량으로 점거되는 경우가 많은 등의 우리나라의 현실을 고려한 정책도입이 필요할 것이다.

## 2

### 1. 현 황

국내적으로 온실가스를 절감하기 위해 다양한 방안이 논의되고 있는 가운데 에너지 효율은 ‘제5의 에너지’로 불리며, 온실가스를 가장 쉽게, 가장 저렴하게, 가장 빠르게 저감할 수 있는 수단으로 평가되고 있다. 특히 교통부문과 건축부문은 우리나라가 온실가스 감축 의무국가가 될 경우에 온실가스 감축잠재량이 가장 많은 부문이다. 예컨대 산업부문은 그간 지속적으로 에너지절감 활동을 추진하여 왔기 때문에 사실상 온실가스 감축잠재량이 그리 많지 않은 편이라 평가되고 있으며 온실가스 감축을 위하여 비용도 많이 드는 반면에, 교통부문과 건축부문은 산업부문에 비하여 상대적으로 저렴한 비용으로 온실가스 감축이 가능하기 때문에 향후 이 부문의 에너지절감 및 온실가스 감축노력이 우선 집중될 것이라 예상할 수 있다. 교통부문의 주된

에너지지원은 석유에 의존하고 있기 때문에 석유의존도를 낮추기 위해서는 원천적인 수송수요를 줄이는 것이 에너지수급 안정 및 온실가스 감축의 측면에서 매우 중요하다.<sup>184)</sup>

우리나라의 자동차 보유대수는 지난 1997년 7월 1,000만대를 넘어선 이후 현재 1,700만대 시대에 돌입해 있다.<sup>185)</sup> 이 결과 자동차 1대당 인구수는 약 2.8명 수준으로 1997년 4.5명에 비해 대폭 낮아졌다. 그러나 주요 선진국 수준, 예컨대 미국의 1.2명 내지 1.9명 수준에는 많이 못 미치고 있는 상황이기 때문에 자동차 보유대수는 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 때문에 자동차 보유대수 증가량의 대부분이 고연비 및 온실가스 저배출 차량으로 보급될 수 있도록 종합적이고 과감한 대책과 더불어 교통 수요관리 정책의 강화가 필요하다.

우리나라 최종에너지소비에서 교통부문이 차지하는 에너지소비는 약 20.4% 수준이며, 2007년을 기준으로 교통부문의 최종에너지 소비는 가정·상업부문을 상회하고 있다. 교통부문에서도 특히 도로영역이 78.8%로 가장 많은 에너지를 사용하는 영역이며, 자동차 이용이 급속히 증가하면서 교통부문 에너지 사용을 주도하고 있다. 자동차 보급대수의 지속적인 증가에 따른 수송수요의 증가로 인한 교통부문 에너지소비가 증가할 수 밖에 없는 현실이다.

우리나라는 세계 14번째 자동차 보유국으로 승용차가 전체 자동차의 75.6%를 차지하고 있다. 2010년 승용자동차의 크기별 보유구조를 살펴보면, 배기량 2000cc 이상의 대형 승용차가 24.2%, 1600cc 이상

184) 이성인, 「국가 에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구 : 수송부문의 에너지효율 평가」, 에너지경제연구원, 연구보고서 09-12.

185) 국토해양부의 통계자료에 따르면 2010년 6월 현재 등록자동차 대수는 총 17,647,799대에 달한다;

[http://www.mltn.go.kr/USR/statistics/m\\_24084/mng.jsp?1=1&search\\_regdate\\_s=&search\\_regdate\\_e=&search\\_dept\\_id=&search\\_dept\\_nm=&search=&srch\\_usr\\_nm=N&srch\\_usr\\_titl=N&srch\\_usr\\_cnt=N&item\\_num=15&srch\\_code=교통&old\\_search\\_dept\\_nm=&lcmspage=1&id=285](http://www.mltn.go.kr/USR/statistics/m_24084/mng.jsp?1=1&search_regdate_s=&search_regdate_e=&search_dept_id=&search_dept_nm=&search=&srch_usr_nm=N&srch_usr_titl=N&srch_usr_cnt=N&item_num=15&srch_code=교통&old_search_dept_nm=&lcmspage=1&id=285) 참조.

2000cc 미만의 중형 승용차가 41.3%, 1000cc 이상 1600cc 미만의 소형 승용차가 26.3%, 그리고 1000cc 미만의 경형 승용차가 8.1%를 차지한다.<sup>186)</sup> 이는 2001년에 비하여 중형 승용차가 0.8% 감소하고 경형 승용차가 0.1% 증가한 수치이지만, 소형 승용차가 11.1% 감소하고 특히 대형 승용차가 12.6% 증가한 수치로써, 일반적으로 저연비·온실가스 다배출 자동차의 소비가 크게 증가하고 있다고 할 수 있다.<sup>187)</sup>

## 2. 자동차 에너지 효율등급표기제도

지식경제부에서는 에너지이용합리화법에 근거하여 고시 「자동차의 에너지소비효율 및 등급표시에 관한 규정」을 규정하고, 승용자동차와 소형이하 승합자동차의 에너지소비효율 및 등급 표시제도, 소형이하 화물자동차의 에너지 소비효율 표시제도를 도입하여 자동차의 연비개선을 유도하고 있다. 그러나 이 등급제도에서의 등급분류기준은 1990

186) 정부의 시책에도 불구하고 자동차의 양적증가, 대형차 선호 및 1인 운전 경향이 확산되고 있어 에너지 절감효과는 미미한 상황이다. 1988년 200만대에 불과했던 승용차 대수가 2008년 1,680만대로 증가하였으며, 2008년 기준으로 전체 자동차 구매 중 2,000cc 이상 구매율이 22%에 달하고 있으며, 1,500cc미만의 소형차 구매율이 2000년 42.4%에서 2008년 22.9%의 수준에 머무르고 있다. 또한 1인 운전차량의 지속적인 증가로 인하여 2006년 기준으로 수도권 도심 유입차량 중 1인 차량이 차지하는 비율이 81.6%에 이르고 있으며, 승용차의 대당 주행거리 또한 2003년 15,000(km/년)에서 2006년 1만7천(km/년)으로 증가하고 있다. 이철용, 「新고유가 대응전략 연구 : 신고유가 대응정책의 경제적 효율성 분석」, 에너지경제연구원, 연구보고서 09-11, pp.64-65.

187) 자동차 주행거리를 살펴보면, 2001년부터 2007년까지 승용차의 경우 관용, 자가용, 영업용 자동차 모두 주행거리가 감소하였다. 그러나 승합자동차의 경우, 시내버스와 시외버스의 주행거리가 증가하였으나 고속버스와 전세버스의 주행거리가 감소하였다. 화물차의 경우 2006년까지 꾸준히 증가하다가 2007년 들어서 주행거리가 감소한 것으로 나타났다. 승용차 1등급 차종은 2003년 35개에서 2007년에는 128개로 증가되어 1등급 차종 비중이 2003년 10%에서 2007년에는 24%로 확대되었다. 1등급 승용차의 판매비중은 2003년 1.6%에서 2007년에는 17.1%로 증가되었다. 국내 판매 승용차의 평균연비는 2003년 9.93km/ℓ로 15.5%(연평균 2.9%) 향상되었다. 2008년 승용차 평균연비 개선에 따른 에너지 절감량은 38.8천toe로 추산되며, 온실가스 배출 저감량은 102.8천tCO<sub>2</sub>로 추산된다.



년대 초반에 설정되어 15년 동안 큰 변화없이 시행되어 온 것이기 때문에, 다음과 같은 이유로 현행 등급체계를 재검토하고 새로운 등급 체계 및 등급기준을 설정할 필요가 있다는 주장이 제기되고 있다.<sup>188)</sup>

- ① 배기량군별 구분이 과다하고 이에 따라 소형차 보다 연비가 현저히 낮은 대형차에 1등급이 부여되는 등의 문제점이 있다.
- ② 승용자동차(일반형, 승용검화물형), 승용자동차(다목적형 및 기타형)와 승합자동차로 연비등급체계가 세분화되어 있으나, 최근 다목적형이나 승합자동차의 연비가 크게 개선되어 일반형과 구분하지 않아도 될 상황이다.
- ③ 연비가 우수한 하이브리드자동차나 디젤승용차가 양산되는 등 최근의 기술발전을 반영하지 못하고 있는 측면이 있다.
- ④ 2008년도부터 경형 승용차의 배기량이 800cc에서 1,000cc로 확대되는 바 이를 반영할 필요가 있다.

또한 지식경제부에서는 고시 제2006-93호(자동차의 에너지소비효율·등급표시에 관한 규정)를 통해 자동차의 에너지소비효율(연비) 및 그 등급을 표시하게 함으로써 차량제조자(및 수입자)의 고연비자동차 생산(및 판매) 의욕을 고취하고 차량 구입자의 고연비자동차의 구매를 유도하여 수송부문의 에너지절약을 꾀하고자 하고 있다. 이 연비제도는 1988년도에 일반형 승용차를 대상으로 최초로 실시한 바 있고, 1992년에 일반형 승용차 연비 및 등급 표시제도 실시한 이래 1993년에는 승용 검 화물형, 다목적형 자동차(가솔린, LPG)로 그 대상을 확대하였고, 1996년에는 경유사용 다목적형 자동차로 확대하였다. 이러한 수차례의 대상범위 확대를 거쳐 현재 승용자동차 및 소형 이하 승합자동차에는 연비 및 등급 표시제도를, 소형 이하 화물자동차에는 연비 표시제도를 시행하고 있다.

188) 이영재, 『자동차 에너지 소비효율 등급체계 개편 및 고연비자동차 보급시책 연구』, 산업자원부, 2007 등.

2006년 1월 1일부터는 국산 승용자동차(LPG승용차 및 경형승용차 제외)에 대하여 평균 소비효율 제도를 시행하여 기업의 연비 개선노력을 유도하고 있는데, 기준평균연비는 배기량 1,500cc 이하는 12.4km/ℓ 로, 배기량 1,500cc 초과는 9.6km/ℓ 로 설정되어 있으며, 자동차제작·판매자별 평균연비의 산정은 당해 회계연도에 판매된 승용자동차 중 세부 동일차종별 판매량을 기준으로 계산하되, 법 시행규칙 별표 3에 따라 상기 배기량군별로 구분하여 적용하도록 하고 있다. 또한 자동차제작·판매자가 각 배기량군별로 기준평균연비를 초과하여 달성한 경우와 경차를 생산한 경우는 정해진 계산방식에 따라 크레딧을 부여할 수 있으며, 발생한 크레딧은 당해연도 부족분을 보충하기 위하여 사용할 수 있다.

연비 등급제도는 크게 절대연비 등급제도(absolute comparison method)와 상대연비 등급제도(relative comparison method)로 나눌 수 있다. 전자는 모든 차량에 대하여 그의 연비 절대값 순서로 등급을 부여하는 제도를 말하고, 후자는 차량을 크기(바닥면적, 실내면적 등), 중량 또는 배기량에 따라 복수개로 그룹화하고 각 그룹 내의 차량에 대하여 그의 연비 절대값 순서로 등급을 부여하는 제도를 말한다. 전자는 벨기에(7등급), 덴마크(7등급), 영국(6등급), 포르투갈(4등급) 등에서 시행하고 있으며 이들 국가의 일부는 연비나 이산화탄소 배출량의 차이가 큰 가솔린차량과 디젤차량에 대하여 별도의 절대등급제를 적용하고 있는 경우도 있다. 후자는 우리나라, 네덜란드, 스페인, 스위스 등지에서 시행하고 있는데, 차량군의 구분에 우리나라는 배기량, 네덜란드와 스페인은 차량 크기(바닥면적), 스위스는 차량중량을 사용하고 있다.

절대연비 등급제도와 상대연비 등급제도는 각각 다음과 같은 장단점이 있는 것으로 지적되고 있다.<sup>189)</sup>

189) 이영재, 「자동차 에너지 소비효율 등급체계 개편 및 고연비자동차 보급시책 연구」, 산업자원부, 2007, p.95 이하 참조.

- 절대연비등급제는 가장 다루기 쉽고 심플한 등급제도로서 에너지소비효율의 차이 및 제도의 의미를 소비자에게 쉽게 전달할 수 있다.
- 절대연비등급제는 차량군의 설정에 따른 임의성 및 논쟁을 해소할 수 있고 상대연비등급제에 비해 보다 일관적이고 공정하므로 모든 관련 기관(정부, 기관, NGO, 자동차제조사 등)이 수요하기 쉽다. 반면에 차량을 그룹화하여 상대 비교하는 시스템은 차량군이나 에너지효율등급의 설정방법이 복잡하여 소비자가 이해하기 어려운 면이 있다.
- 상대연비등급제는 소비자의 혼란을 야기할 수 있다. 예를 들어 높은 절대연비값을 가진 소형차에 낮은 에너지소비효율 등급이 부여되고, 낮은 절대연비값을 가진 대형차에 높은 에너지소비효율 등급이 부여될 수 있다.
- 절대연비등급제는 연비가 좋고 이산화탄소 배출량이 적은 차량을 구매하도록 소비자를 유도할 수 있으며 이에 따라서 차량의 소형화를 유도할 수 있다.
- 절대연비등급은 이산화탄소 배출량과 직접 관계되므로 온실가스의 저감과 관련한 제도를 시행하는 데에 보다 유리하다.
- 절대연비등급제는 자동차제조사의 연비 개선 또는 이산화탄소 저감 노력과 직결되므로 연비가 우수한 자동차의 개발 및 판매를 유도할 수 있다.
- 대부분의 소비자는 신차 구입 이전에 차종이나 차량 크기 등을 결정하고 있는 경우가 많다. 이 경우에 절대연비등급제도에서는 동급 차종이 유사한 연비등급을 갖는 경우가 많기 때문에 유용한 비교정보를 소비자에게 제공할 수 없다. 즉 소비자가 구매하기 원하는 크기의 차량 사이에 보다 연비가 우수한 차량을 구매하도록 유도하는 데에 기여하기 어렵다.
- 상대연비등급제는 소비자의 구매 패턴을 연비가 나쁜 대형차에서 연비가 우수한 소형차로 전환하는 데에 기여하기 어렵다. 또한 소형차 위주인 자동차제조사(수입자)와 고가 호화차량을 제작 또는 판매하는 사업자와의 차별성을 두기 어렵다.

이처럼 절대연비등급제도와 상대연비등급제도가 갖는 장단점에 근거하여 우리나라가 계속 상대연비등급제도를 유지하는 것이 저탄소 녹색성장기본법의 입법취지와 국제적 기후변화 대응노력에 합리적인지에 대한 고민이 필요한 시점이 되었다. 온실가스 배출감축을 국가의 주요시책으로 설정하고 있는 저탄소 녹색성장기본법의 입법취지에 따르기 위하여는 국가 전부문에서의 온실가스 감축노력이 필수적이라 할 것이나, 위에서 언급한 바와 같이 상대적으로 감축여력이 부족한 산업부문의 현실을 고려할 때, 비교적 감축여력이 풍부한 교통부문에서의 온실가스 배출감축이 더욱 절실할 수 밖에 없다고 할 것이다. 반면에 현재 우리나라가 시행중인 상대연비등급제도는 소비자의 자동차 구입시에 동급 자동차 중 가장 연비가 좋은 자동차를 선택하도록 도울 수 있는 정보를 제공한다는 측면에서는 유의함이 있으나, 전체적인 관점에서 되도록 경량화되어 연비가 우수한 자동차를 구매하도록 유도하는, 즉 중형차량의 구매를 망설이던 소비자가 소형차량을 선택할 수 있도록 유도하기는 어렵다. 결국 소비자들이 동급차량 중 연비가 우수한 자동차를 구입하도록 유도하는 것보다 중형차량의 구입하고자 하던 소비자가 소형차량을 구입하도록 유도하는 것이 전체 교통부문에서의 연비개선 및 온실가스 배출감축에 더 크게 기여할 수 있다는 점을 고려하여야 한다. 연비개선을 통한 에너지절약이라는 목표는 이미 오래전부터 강조되어 왔던 것이기는 하지만, 여기에 기후변화 대응을 위한 온실가스 배출감축이라는 목표까지 더해진 현재에는 더욱 더 적극적인 연비개선 및 온실가스 배출감축 노력이 요구되는 시점이다. 때문에 교통부문 전체를 고려했을 때 더욱 연비개선 및 온실가스 배출감축에 대한 기여도가 높은 절대연비등급제도가 현재시점에선 더욱 바람직한 제도인 것으로 판단된다.

이러한 점에서 작년에 개정되어 시행되고 있는 자동차연비등급제도, 즉 연비등급을 5등급으로 단순화한 절대연비등급제도로의 개정은 환

영향 만한 변화로 평가할 수 있다. 또한 작년에 함께 도입된 이산화탄소 배출량 표시제도 역시 저탄소 녹색성장기본법의 입법취지에 충실하게 교통부문에서의 온실가스 배출감축에 기여할 수 있는 제도로 평가할 수 있을 것이다.

### 3. 연비 및 이산화탄소 배출에 기반한 자동차 세제 개편

우리나라의 자동차세는 배기량을 기준으로 하여 일률적인 세율이 적용되는 방식이다. 즉, 비영업용 승용자동차의 경우 배기량 800cc이하인 자동차는 cc당 80원, 1,000cc이하는 cc당 100원, 1,600cc이하는 cc당 140원, 2,000cc이하는 cc당 200원, 2,000cc초과는 cc당 220원씩 자동차세를 부과하는 방식이다. 이러한 기존의 자동차세제에는 연비나 온실가스 배출량에 대한 고려가 전혀 없는 세제이기 때문에, 현재로서 우리나라엔 고연비 또는 온실가스 저배출차량의 구매를 유도하기 위한 세제적 지원은 없는 상황이라고 할 수 있다.

이러한 상황에서 유럽연합이 2009년 7월부터 시행한 새로운 자동차세 부과기준은 우리에게 시사하는 바가 크다. 유럽연합의 새로운 자동차세 부과기준에 따르면 기존의 기본적으로 엔진배기량에 따라 부과되던 자동차세에 더하여 해당 자동차의 CO<sub>2</sub>배출량이 120g CO<sub>2</sub>/km을 넘는 경우에 초과되는 1g CO<sub>2</sub>/km당 2유로씩의 CO<sub>2</sub>배출세가 추가로 부과된다. CO<sub>2</sub>배출세 면세기준인 120g CO<sub>2</sub>/km은 2012년에 110g CO<sub>2</sub>/km으로, 2014년에 95g CO<sub>2</sub>/km으로 강화될 예정이지만, CO<sub>2</sub>현저하게 낮은 모델에 대해서는 자동차세를 아예 면제해주는 방안이 고려되고 있다. 그러나 신설된 CO<sub>2</sub>배출세는 새로 출고되는 승용자동차에 한하여 적용되는 것이며, 기존 등록된 승용자동차나 화물자동차는 CO<sub>2</sub>배출세 부과대상에 포함되지 않는다.<sup>190)</sup>

190) 현준원, 주요국가의 녹색성장법제에 관한 비교법적 연구(V) -독일-, 한국법제연

현재 우리가 시행중인 배기량을 기준으로 하여 일률적인 세율이 적용되는 방식의 자동차세제는 단순하여 납세자가 자신이 납부하여야 할 세액을 명확히 인지할 수 있도록 함에는 유리할 수 있겠으나, 기후변화 대응을 위하여 온실가스 배출감축이 필수적인 국가목표가 되고 있으며, 온실가스 감축을 위하여는 상대적으로 감축여지가 많은 교통분야, 특히 도로교통영역에서의 승용자동차 온실가스 배출감축이 주로 관심의 대상이 되고 있는 현실을 고려한다면, 온실가스 저배출차량 또는 고연비차량에 대한 세제적 지원의 필요성이 높다고 할 것이므로 유럽연합 등의 선례를 고려하여 단순하게 배기량에 따라 일률적으로 자동차세를 부과하는 방식에서 벗어나 온실가스 배출량 및 연비 등이 반영될 수 있는 세계개편을 통하여 온실가스 저배출차량 및 고연비차량에 대한 인센티브를 강화할 필요가 있겠다.

#### 4. 기타 교통부문 온실가스 감축을 위한 정책

교통부문 온실가스 감축정책으로 자동차관련 정책이외에 주요 각국이 주로 시행하고 있는 정책들이 철도이용활성화, 자전거이용활성화 및 대중교통이용활성화와 같은 것들이다. 수송능력 대비 온실가스 배출량이 적은 철도 및 대중교통, 그리고 온실가스 배출이 전혀 없는 자전거의 이용을 활성화하여 승용차의 이용을 억제하면 그만큼 온실가스 배출량을 감축할 수 있는 것은 당연한 일이기 때문에, 자동차 온실가스 배출규제 및 온실가스 저배출 차량에 대한 구매유도 못지않게 주요 각국들이 심혈을 기울이고 있는 것이다.

그러나 이러한 정책들은 각국의 도로 및 도시인구밀집상황 등에 따라 그 내용이 달라질 수 밖에 없는 것들이다. 즉 수도권으로 한정된 좁은 지역의 인구밀도가 극히 높은 우리나라가 도시간 거리가 멀고

---

구원, 2010, p.84.

도시이외 지역의 인구밀도가 매우 낮은 외국의 교통정책을 그대로 따라할 수는 없다는 말이다. 때문에 이 영역에 있어서는 주요 각국의 세부 정책에 대하여 단순한 아이디어 제공이외의 의미를 부여하긴 어렵다. 아울러 이러한 정책들은 관련한 다양한 정책들이 동시에 추진되고 이들이 각각 어느 정도 성과를 얻을 수 있어야 비로소 교통부문 온실가스 감축이라는 목표를 달성할 수 있다. 예컨대 자전거 이용활성화와 같은 정책은 자전거전용도로가 불법주차 차량으로 자주 점령되고 있는 우리나라의 현실을 고려해 볼 때, 주차단속강화와 맞물려야 비로소 성과를 얻을 수 있다는 말이다. 결국 자동차 온실가스 배출규제 및 관련 세제를 온실가스 배출량을 기준으로 개편하는 것 이외에 다른 교통부문 온실가스 감축정책은 외국의 선례를 분석하여 우리나라 현실에 맞도록 변형하거나 취사선택할 필요가 있는 것들일 수 밖에 없다.

지금까지 우리나라는 교통 및 수송체계의 체질변화를 이루기 위해 많은 노력을 기울여 왔고, 그 대표적인 정책으로는 대중교통 활성화, 철도 등과 같은 대량수송수단의 확충과 같은 공급정책과 혼잡완화를 위한 자동차 이용억제와 같은 규제정책 등이 있다. 그러나 이러한 정책들이 교통부문 온실가스 감축이라는 목표를 효율적으로 달성하기 위하여 다음과 같은 세부적인 내용의 개선이 요구된다.

첫째로, 교통 수요관리를 지속적으로 강화할 필요가 있으며, 이를 위해 우선 혼잡통행료 징수 지역을 교통 혼잡이 심한 도심지역을 대상으로 확대 추진하고 시행효과에 대한 정기적 모니터링을 통해 통행료를 탄력적으로 조정할 필요가 있다.

둘째로, 자동차 공동이용제도를 도입 및 활성화 방안을 마련할 필요가 있다. 자동차 공동이용제도는 이동성을 제고하면서 자동차와 주차면적에 대한 수요를 줄이고 자가용 운행을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

셋째로, 도심주차장 설치 규제, 주차장 이용시간규제, 카풀 및 밴풀 차량의 우선주차제 등 주차수요관리 정책을 강화해 나가야 한다.

넷째로, IT기반 원격근무와 압축근무시간제 도입을 추진할 필요가 있다. 압축근무시간제는 출퇴근 통행량을 감소시키기 위하여 통상의 1일 8시간 근무대신 10시간 또는 11시간 근무와 함께 1주일에 1일의 추가 휴일을 가지는 방안이다.

다섯째로, 지능형 교통정보시스템(ITS)의 확대 구축을 통해 교통정보 서비스 범위를 지속적으로 확대 추진하고, 대중교통 수단 확대 및 자전거의 편리성 제고 등을 통해 대중교통의 수송분담율을 제고할 필요가 있다. 이를 위해 간선급행 버스체계, 복합환승센터, 첨단도로교통 시스템을 구축하고 고효율 철도 시스템 활용도 제고해야 한다. 우선 대중교통을 확충하고 대중교통 운영시스템을 통합할 필요가 있다. 대도시의 경우, 간선교통축은 대량수송기관인 도시철도 중심의 교통체계를 구축하며, 대도시와 위성도시 간 등 지선은 경량전철의 도입 및 다양한 교통시스템으로 연계시켜야 한다. 자전거 이용을 활성화를 위해서는 무엇보다 자전거의 주행공간을 보행자나 자동차로부터 분리해 안전성과 쾌적성을 확보하고 이를 지원하는 법제도의 정비 등 하드웨어적 요소와 자전거 운전자들의 교통안전교육 등의 소프트한 정책 등이 적절히 조화를 이뤄야 자전거가 교통수단으로서 제대로 자리잡을 수 있을 것이다.<sup>191)</sup>

아울러 여섯째로, 현행 도로교통 중심의 물류수송체계를 철도교통 중심으로 변화시켜야 한다. 수송능력 대비 온실가스 배출량이 매우 적은 철도를 이용하여 물류수송체계를 개편하는 것은 많은 시간과 비용이 요구되는 일이긴 하지만, 장기적 관점에서 화물차량의 도로이용억제를 통하여 교통흐름의 개선 및 도로교통부문 온실가스 배출감축

191) 이성인, 「국가 에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구 : 수송부문의 에너지효율 평가」, 에너지경제연구원, 연구보고서 09-12.



#### 제4장 결 론

에 크게 기여할 수 있으므로 적극적인 추진이 요구되는 정책이라 할 수 있다.

## 참고문헌

- 장건용, 그린카 관련 국내외 기술동향 및 주요이슈, 한국기계연구원, 2010.
- 국립환경과학원 교통환경연구소, 국제 환경현안 대응·해결기술 : 환경부문 온실가스 배출량 inventory 작성 및 배출계수 개발, 2008.
- 대경CEO 브리핑, 고유가시대의 에너지 절약, 적극적인 교통수요관리와 대중교통 이용증진으로, 대구경북연구원, 2006.
- 대한국토·도시계획학회, 자전거 이용 활성화 방안 마련을 위한 연구, 건설교통부, 2006.
- 박진영/김동준/조준행, 교통부문 청정개발체계(CDM) 활성화 방안, 한국교통연구원, 2008.
- 이동민/유정복/연지윤, 녹색성장 구현을 위한 도로부문 정책개발, 한국교통연구원, 2009.
- 이상국/이원규, 고유가시대의 대중교통 활성화 대책, 2008.
- 이성인, 국가 에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구 : 수송부문의 에너지효율 평가, 에너지경제연구원, 2009.
- 이영재, 자동차 에너지 소비효율 등급체계 개편 및 고연비자동차 보급시책 연구, 산업자원부, 2007.
- 이철용, 新고유가 대응전략 연구 : 신고유가 대응정책의 경제적 효율성 분석, 에너지경제연구원, 2009.

참고문헌

- 전국경제인연합회, 자동차산업의 미래 : 그린카 현황 및 전망, 2009.
- 정동수, 녹색성장과 그린카 정책, 한국과학재단 국책연구본부, 2009.
- 조준행/이상규, 교통정책의 에너지 소비 저감효과 분석모형개발 연구, 한국교통연구원, 2007.
- 조철, 차세대 자동차의 2020 비전과 전략, 산업연구원, 2007.
- 한국건설교통기술평가원, 철도교통부문의 기후변화협약 대응을 위한 기술개발 방안수립, 2009.
- 한국건설교통기술평가원, 철도교통부문의 기후변화협약 대응을 위한 기술개발 방안수립, 2009.
- 현준원, 주요국가의 녹색성장법제에 관한 비교법적 연구(V) -독일-, 한국법제연구원, 2010.
- 환경부, 무역환경 통합정보시스템 개발, 2007.
- 2nd Progress Report to Parliament Committee on Climate Change, Meeting Carbon Budgets-ensuring a low-carbon recovery, 2010.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Der Verkehrs-investitionsbericht 2008, 2008.
- Cabinet Office etc, Powering Future Vehicles: The Government Strategy second annual report, 2004.
- Daikin, Enhanced Capital Allowance Scheme, 2010.
- Department for Transport, Factsheets: UK Transport and Climate Change data, 2009.

- Department for Transport, Transportation's Role in Reducing U.S. Greenhouse Gas Emissions, 2010.
- Department for Business, Innovation and Skills and Department of Energy & Climate Change, The UK Low Carbon Industrial Strategy, 2009.
- Department for Transport and Department for Business Enterprise & Regulatory Reform, Government to help motorists and industry get on the low carbon road, 2009.
- Department for Transport, Delivering a Sustainable Railway, 2007.
- Department for Transport, Low Carbon Transport: A greener Future, 2009.
- Department for Transport, Toward a UK Strategy for Biofuels - Public Consultation, 2004.
- EEA Report (No 5/2008), Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2008 -Tracking progress towards Kyoto targets-, Copenhagen, 2008.
- Environmental Audit Committee / House of Commons, Reducing Carbon Emissions from Transport, 9th Report of Session 2005-2006, 2006.
- HM Government, The UK Low Carbon Transition Plan: National strategy for climate and energy, 2009.
- Keith Buchan, A low carbon transport policy for the UK, 2008.
- The Royal society for the Prevention of Accidents, Single/Double Summer Time Policy Paper, 2006.

참고 문헌

- The Society of Motor Manufacturers and Traders, New Car CO<sub>2</sub> Report 2010, 2010.
- Ulrich Schumann, Klimawirkungen des Luftverkehrs Informationen zum Fachgespräch „Luftverkehr und Klimaschutz“, Berlin, Deutscher Bundestag, 2007.
- Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub> Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes, Dessau Roßlau, 2010.
- Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub> Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland, 2010.
- Umweltbundesamt, CO<sub>2</sub> Minderung im Verkehr, 2003.
- Wiebke Zimmer / Uwe Fritsche, Klimaschutz und Straßenverkehr (Effizienzsteigerung und Biokraftstoffe und deren Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen), Kurzstudie für die Friedrich Ebert Stiftung, Bonn, 2008.
- 經濟産業省, 総合資源エネルギー調査会第9回省エネルギー部会 議事次第-トップランナー制度の新展開 ~ 世界最高の省エネルギー機器の開発・普及に向けて -, 2006.
- 国土交通省, 国土交通省ヒアリング 追加説明資料, 2007.
- 地球温暖化推進対策本部, 目標達成計画の進捗状況, 2009.
- 総合物流施策推進会議, 今後推進すべき具体的な物流施策, 2005.