

KEI/2001
수탁과제 연구보고서

환경적으로 건전한 교통(EST)공해 저감방안에 관한 연구

2001. 6

한 화 진



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

최종보고서

환경적으로 건전한 교통(EST)공해 저감방안에 관한 연구

2001. 6

연구수행기관

한국환경정책·평가연구원

환 경 부

제 출 문

환경부장관 귀하

본 연구보고서를 용역과제인 『환경적으로 건전한 교통(EST)공해 저감방안에 관한 연구』의 최종보고서로 제출합니다.

연구수행기관: 한국환경정책·평가연구원

연구책임자: 한화진 연구위원

연구참여자: 송양훈 책임연구원

황일영 위촉연구원

2001. 6.

한국환경정책·평가연구원장

<제 목 차 례>

I. 연구 개요	1
1. 연구 추진배경 및 목적	1
2. 연구범위	4
II. OECD의 EST 권고안 작성 주요 배경 및 역사	9
1. OECD 국가 교통부문의 미래 전망	9
2. EST 프로젝트 추진배경 및 과정	12
3. EST 정의 및 기준	19
III. EST 권고안의 주요내용 및 모델링 국가의 주요 추진내용	25
1. EST 권고안의 주요내용	25
2. 모델링 국가의 주요 추진내용	35
2.1 각국의 추진방법 및 EST 달성을 위해 제안된 정책수단	35
2.2 모델 국가들이 제안한 정책수단의 특성 비교 요약	57
3. EST 추진의 경제적·사회적 영향	74
4. EST 권고안의 발전가능성 및 향후 전망	78
IV. EST 권고안에 대한 우리나라의 대응방안	83
1. 우리나라의 교통관련 지표 현황	83
1.1 교통수단별 등록 현황	83
1.2 수송모드별 수송량 현황	86
2. 교통관련 지표의 장래 전망	89
3. 교통부문의 오염물질 배출량 전망	94
4. 권고안 수용시 고려사항	96
V. 결론 및 향후 추진과제	103
참고문헌	109
[부록] OECD 교통실무그룹 회의 참석결과	110

<표차례>

<표 II-1> OECD와 비OECD국가의 장기 환경영향 비교	11
<표 II-2> 교통부문 의사결정 방법	14
<표 II-3> BAU와 EST 시나리오간의 차이	17
<표 II-4> EST criteria의 정량화(1)	20
<표 II-5> EST 달성을 위한 장기적 정량화된 건강과 환경기준(2)	21
<표 III-1> 오스트리아의 Instruments	37
<표 III-2> 캐나다의 Instruments	42
<표 III-3> 프랑스의 Instruments	43
<표 III-4> 독일의 Instruments	46
<표 III-5> 이탈리아의 Instruments	47
<표 III-6> 네덜란드의 Instruments	50
<표 III-7> 노르웨이의 Instruments	52
<표 III-8> 스웨덴의 Instruments	54
<표 III-9> 스위스의 Instruments	56
<표 III-10> OECD 회원국가 정책수단의 특성 요약	58
<표 III-11> 각국의 전략 특징	60
<표 III-12> 효과와 형태에 따른 정책수단의 분류	61
<표 III-13> EST 달성에 필요한 정책적 요구사항(독일사례)	76
<표 IV-1> 인구 및 자동차 등록대수 현황 (단위: 천명, 천대)	84
<표 IV-2> 철도, 선박, 항공기의 연도별 등록 현황	85
<표 IV-3> 연도별 수송모드별 여객수송량 추이(단위: 천인)	86
<표 IV-4> 수송모드별 여객수송량(인-km) 추이	88
<표 IV-5> 수송모드별 화물수송량 추이(천톤)	89
<표 IV-6> 자동차 대수 전망	89
<표 IV-7> 수송모드별 여객 수송수요 전망	90
<표 IV-8> 수송수단별 화물 수송수요 전망	91
<표 IV-9> 부문별 최종에너지수요(단위: 백만 TOE, %)	92
<표 IV-10> 수송용 에너지원별 수요 전망 (단위: 백만 TOE)	93

<표 IV-11> 수송부문의 연료별 대기오염물질 배출계수(단위: kg/천 TOE) ..	95
<표 IV-12> 수송부문 NO _x , PM, CO ₂ 의 배출추이 및 전망(단위: ktonnes) ..	95
<표 IV-13> EST 권고안 최대목표기준 적용시 EST 달성을 위한 배출목표량 (우리나라, 2030년) (단위: ktonnes)	97

<그림차례>

<그림 II-1> EST 프로젝트의 연구 대상 지역	13
<그림 II-2> 교통정책 결정시 기존 접근법과 EST 접근법과의 비교	15
<그림 II-3> BAU와 EST간의 정책상의 갭	16
<그림 II-4> 환경지속성에 대한 기준(criteria) (유럽 사례)	22
<그림 III-1> 스웨덴 instruments 전략의 형태	53
<그림 IV-1> 인구 및 자동차 등록대수 증가 추세	84
<그림 IV-2> 철도, 선박, 항공기의 등록 현황	85
<그림 IV-3> 수송모드별 여객수송량 추이(1990년~1999년)	87
<그림 IV-4> 수송모드별 여객수송량 분담율(1999년)	87
<그림 IV-5> 연도별 여객 수송분담율(%)	90
<그림 IV-6> 수송부문 에너지수요 전망	92
<그림 IV-7> 수송용 에너지원별 수요 전망	94
<그림 IV-8> CO ₂ 배출량 추이(BAU)와 EST 권고안 적용시 CO ₂ 배출량 (2030년)	97
<그림 IV-9> NO _x 배출량 추이(BAU)와 EST 권고안 적용시 NO _x 배출량 (2030년)	98
<그림 IV-10> PM 배출량 추이(BAU)와 EST 권고안 적용시 PM 배출량 (2030년)	98
<그림 V-1> EST Target 수용여부 결정 개념도	108

I. 연구 개요

1. 연구 추진배경 및 목적

교통(transport)이 현대 사회에서 차지하는 비중이 커지는 만큼 교통으로 인한 환경문제 역시 그 중요성을 더해가고 있다. 도로교통부문의 수요는 경제규모의 확대, 소비수준의 향상, 도시화율의 증가 및 도시지역의 공간적인 확산 등에 의해 더욱 증가하고 있다. 주거, 상업 및 사업지역의 폭넓은 확산과 도심지 또는 다른 중심지로부터의 주거지 거리 확대는 대중교통의 운영에 심각한 문제를 야기시켰으며 도보, 자전거 및 대중교통을 대신하는 승용차 수요를 증대시키게 되었다.

「국제에너지기구(IEA)」의 통계에 따르면 OECD국가의 교통부문 에너지 소비는 대부분 석유등 유류에 의존하여 전체 유류소비의 60%이상, 전체 화석 연료 사용의 20%를 차지한다. 더욱이 다른 부문의 유류 의존도는 감소하는 반면, 교통부문의 유류소비는 지속적으로 증가하고 있다. 특히 1980년 중반이후 낮은 유류가격과 소비자의 중·대형차 선호로 많은 OECD 국가에서 차량당 평균 연료소비가 실질적으로 증가하였다.

교통은 OECD 국가의 경제개발의 핵심요소로서 교통 기반시설의 설치·관리·사용과 이동설비는 GDP의 4~8%, 노동력의 2~4%를 차지한다. 교통서비스와 개인 교통장비의 구입은 사업 및 가정 소비지출의 많은 부분을 차지하며 조세수입의 상당부문 또한 자본투자와 시설보조로서 교통부문의 공공지출로 소비된다. 총 GDP 성장과 교통부문의 팽창은 강한 상관관계를 보이고 있으며 최근에는 교통부문 특히 도로교통의 성장률이 큰 국가에 있어서는 GDP 성장률을 초과하고 있다.

지난 20년간 OECD 국가들은 승용차 대수에 있어 매년 약 3%의 증가를 보여온 반면 승용차 도로 주행거리는 약 5%로 더 빠르게 증가하여 왔다. 특히 화물교통은 도로시설의 확대와 개선으로 부피가 큰 상품과 고부가가치 상품을 신속하고 시의적절하게 운반하여 지난 20년간 매년 약 5%의 증가를 보임으로

써 GDP와 승용차 대수보다 더 빠른 성장을 나타내었다.

교통이 일상 경제활동에 주는 편리함에도 불구하고 파생되는 많은 문제는 그 심각성을 더해가고 있으며, 도로교통으로부터 발생하는 환경 및 사회적 측면의 부정적 영향의 주요 형태는 대기오염, 소음, 혼잡 및 사고로써 이들은 많은 사회비용을 유발하여 OECD 국가의 경우 GDP의 약 2.5~5%를 차지하는 것으로 추정된다.

현재 OECD국가의 가장 큰 대기오염원은 도로차량이며 OECD 인구의 70% 이상이 살고 있는 도시의 경우 자동차관련 오염물질 수준이 국제적인 대기질 기준을 종종 초과하는 것으로 나타나고 있다. 이와 같이 교통관련 오염문제는 OECD 국가내 대다수 대도시의 공통된 문제로 OECD는 이의 해결을 위해 지난 30년간 교통과 환경에 대한 연구를 지속해 왔다.

교통활동(transport activity)의 규모가 최근들어 급속도로 증가하고 있으며 이러한 경향은 미래에도 계속될 전망이다. 교통활동은 추가적인 mobility를 제공하고 교통의 경제적 비용을 제한하는데 도움을 준다. 그러나 환경정책 입안자들에게는 중요한 도전사항이 되고 있다. 이는 주로 교통과 연계되는 환경적 외부성(예: 대기오염, 기후변화 및 소음등)이 교통과 관련된 정책결정이 이루어질 때 신중하게 고려되지 않기 때문이다.

OECD 주요국가에서 추진해온 그간의 교통정책은 교통수단의 기술향상 및 경제적유인수단, 운행차 관리, 연료개선, 교통계획 및 토지이용계획의 연계로 구분하여 개별 정책에 중점을 두어 왔다. 차량의 기술개발, 품질 좋은 연료의 사용등 비교적 직접적인 규제가 교통부문의 대기오염 저감을 위한 정책의 주를 이루었으나 점차 교통정책과 토지이용계획과의 접목등 다양한 정책이 통합되어 활용되고 있다. 이는 OECD가 교통의 외부화된 사회 및 환경비용이 매우 높다고 판단하고 이에 따라 이러한 비용을 내재화할 수 있는 종합적이고 다양한 교통정책의 필요성을 인식하였기 때문이다,

OECD의 교통정책은 CO₂ 배출저감과 연계하여 연료사용을 최소화하고 연료 효율을 최대화할 수 있는 정책수단을 종합한 방향으로 추진하는 것이며 기존의 직접 규제수단에 경제적 수단을 결합하고 보다 환경친화적인 교통계획과 토지이용계획을 강조하고 있다.

OECD에서 교통분야의 환경문제를 주로 담당하는 조직은 환경정책위원회(Environment Policy Committee) 오염방지 및 관리작업반(Working Party on Pollution Prevention and Control) 산하의 교통실무그룹(Working Group on Transport)으로 교통분야의 환경 및 사회·경제적 영향에 대한 체계적인 조사를 위한 자료 및 정보의 수집과 분석, 환경적으로 지속가능한 교통전략을 위한 대안 및 권고안의 평가와 개발, 각국의 교통분야 환경목표 설정시 사용할 수 있는 구체적인 환경기준과 절차에 대한 권고안의 개발 등을 목표로 다양한 프로젝트를 수행하고 있다.

교통실무그룹에서 추진중인 프로젝트중 환경과 교통의 통합적 접근을 가장 잘 나타내 주는 “환경적으로 지속가능한(건전한) 교통(Environmentally Sustainable Transport: EST)*” 프로젝트는 예측한 미래의 상태에 따라 지속가능한 교통체계를 구축하기 위한 미래의 목표기준을 정해 놓고 이의 달성을 위해 어떤 정책을 추진해야 할 것인가를 분석한다. 이러한 OECD의 교통정책 개념을 회원국들은 물론 비회원국들에게도 권고안으로 활용할 필요가 있다는 여론에 따라 1990년 후반 회원국을 대상으로 EST 프로젝트가 추진되면서 환경적으로 지속가능한 교통전략이 구체적으로 검토되기 시작하였다. 2000년 10월에는 EST 달성을 위한 권고안(guideline) 초안이 작성되었고 2001년 5월 16~17일 개최되었던 OECD 회원국 환경각료급회의를 통해 권고안이 승인되었다.

우리나라는 OECD 회원국가로서 교통부문이 경제, 사회, 환경에 커다란 영향을 주고 있으며 영향 정도는 점차 증가할 것으로 예상되고 있다. 1990년대 이후 매년 100만대씩 증가하고 있는 자동차는 1999년에는 11,164천대로 증가하였고 교통체증 및 혼잡과 자동차 배출가스로 인한 대기오염을 심화시켜 그간 추진되어온 배출가스 규제에도 불구하고 자동차에 의한 대기환경은 개선되지 못하고 있다. 1998년 국내 대기오염물질 총배출량중 약 51%, CO₂ 배출량의 약 20%가 교통부문에서 발생한 것으로 보고되고 있다. 이러한 교통부문의 배출비중은 교통부문의 에너지 사용량의 확대와 함께 계속 증가할 것으로 예상된다.

OECD에서는 현재의 교통체계로는 늘어나는 대기오염과 온실가스로 인한 영향을 개선하는 데 한계가 있으므로 개별국가의 교통정책은 환경적으로 지속

가능한 방향으로 변경되어야 한다고 전제하고, 이의 구체적 실천을 위하여 회원국들이 수용해야 할 EST 권고안을 작성하게 된 것이다. EST 권고안은 21세기 초반 약 30~40년간 교통부문에 있어 회원국 환경정책의 기본방향으로 활용될 것으로 예상된다. 따라서 본 연구는 권고안이 어떤 배경하에, 어떻게 작성되었는지, 어떤 내용을 포함하고 있는지, 그리고 권고안이 우리나라의 환경, 교통, 경제정책 등과 조화될 수 있는지 등을 비롯하여 앞으로 우리나라에서 취해야 할 작업조치들이 무엇인지를 사전에 조사·분석하고 향후 추진과제를 도출하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구범위

* OECD에서 추진해 온 EST 프로젝트의 동향 및 권고안의 내용 파악이 주가 됨

본 연구의 중점적인 분석·검토사항은 EST 달성을 위해 OECD 권고안을 작성하게 된 배경, 권고안의 주요 내용, OECD 회원국의 동향(모델링 국가), 그리고 권고안이 우리나라에 적용될 경우 우리나라에 미치는 영향 및 대응방안이다.

- 1) EST 권고안을 작성하게 된 주요 배경 및 작성 역사
- 2) EST 권고안의 내용 및 모델링 국가에서 추진하고 있는 내용
 - OECD 회원국의 동향파악
- 3) EST 권고안의 발전가능성 및 향후 전망
- 4) 우리나라 실정을 고려할 때 권고안을 수용할 수 있는지 여부 검토
 - o EST 권고안의 성격
 - 개별국가에의 법적, 경제적 의무 부과 가능성

- o EST 권고안과 우리나라의 환경, 교통, 경제, 조세정책등과의 조화 가능성 검토

- 권고안 채택시 우리나라 산업 및 환경에 미치는 영향 검토

5) 우리나라의 대응방안 마련

- o 권고안 수용시 우리나라에서 조치해야 할 사항 검토

- o 권고안 수용시 대기질 개선 효과 분석

II. OECD의 EST 권고안 작성 주요 배경 및 역사

21세기 대부분의 OECD 국가는 교통량이 크게 증가하여 지역, 국가, 지구차원의 환경에 지대한 영향을 미칠 것으로, 현행대로 라면 교통분야의 지속가능발전 달성이 어려울 것으로 예상된다. 본 장에서는 OECD 국가 교통부문의 미래 전망, 미래의 지속가능한 교통을 달성하기 위해 수행해온 EST 프로젝트의 주요 내용과 EST의 정의 및 기준을 제시하였다.

1. OECD 국가 교통부문의 미래 전망

「OECD 환경전망 보고서」에 따르면 2020년 세계인구는 현재의 61억명에서 약 25% 증가한 75억명에 이를 것이며 도시인구는 약 2배 증가한 40억명을 웃돌 전망이다. OECD 회원국의 인구는 전체인구의 노령화와 함께 2020년까지 11%가 증가하여 12.5억명에 이를 것으로 전망하고 있다. 2020년까지 OECD 지역내 교통부문의 총 이동거리는 약 40% 증가할 것이며 전세계적으로 항공 이동거리는 약 3배 증가할 것으로 예상된다. OECD 회원국들의 에너지 사용량과 기존 정책이 지속된다면 총 CO₂ 배출량은 약 23% 증가할 것으로 예측된다. 지구온난화의 영향은 보다 명백해지고 있으며 많은 OECD 회원국의 도시에서는 대기환경기준이 지속적으로 초과하고 있고 이로 인하여 인간건강과 생태계에 악영향을 미치고 있다. 이러한 문제들은 인간건강을 포함하여 경제, 금융, 그리고 사회적 비용을 초래한다.

법적인 제도, 기술수준과 사회 시스템이 진보되더라도 환경적으로 지속가능한 미래의 교통체계에 대한 우려는 계속되고 있다. 현행 성장추세에서 Business-As-Usual(BAU)를 추정하고 교통활동에 의해 사용되는 석유제품이 고갈되지 않는다는 가정하에서 볼때 2030년 OECD국가들의 교통활동의 특징은 아래와 같이 요약할 수 있다.

- 앞으로 더욱 연료효율적이고 대기오염을 감소시키는 차량이 사용된다고 하더라도 차량보유와 총이동거리는 1990년 수준과 비교하여 지속적으로 증가

하게 될 것이다(최고 200%). 차량 1 대당 주행거리가 1990년과 동일하더라도 가솔린과 디젤연료는 액화석유가스(LPG), 대체연료 차량과 hybrid 및 전기자동차의 어느 정도 증가와 함께 교통에너지 수요의 가장 큰 부분을 차지할 것이다.

- 도로 화물교통은 일반적으로 디젤연료의 상당한 사용증대와 더불어 자동차 사용보다 훨씬 더 증가할 것이다.
- 철로와 수로(water-borne) 화물 활동 또한 성장할 것이나 도로 화물교통보다는 성장률이 낮을 것이다.
- 도보와 자전거는 1990년보다 비슷하거나 적은 수준이 될 것이다.
- 다른 교통모드보다 항공기 교통활동은 상당히 증가할 것으로 특히 1990년과 비교하여 2030년에 항공기 교통활동은 600%까지 증가할 전망이다.
- 현 추세라면 2030년에 도로자동차와 항공기는 중요한 교통모드가 될 것이다.

이러한 전제하에, 2030년 OECD 국가의 교통활동에 의한 환경피해(영향) 정도는 다음과 같이 요약된다.

- OECD 국가의 질소산화물(NO_x), 일산화탄소(CO), 휘발성유기화합물질(VOCs), 미세먼지(PM)의 총배출은 현재 수준보다 감소할 것이다. 물론 OECD 국가들에서, 기술 진전이 없이 차량대수와 교통량이 증가된 후반기에는 교통활동에 의해 몇가지 오염물질의 배출량은 증가할 수 있다. 또한 전세계적으로는 교통활동에 의한 이들 오염물질의 배출량이 증가하게 될 것이다. 일반적으로, 도로 화물교통과 특히 항공의 기여도의 증가에 따라 교통 관련 대기오염에 자동차의 기여정도는 상대적으로 감소할 것이다.
- 세계적으로 교통분야에서의 CO₂ 배출량은 2030년에는 2배가 되고, 이에 따라 CO₂ 대기 오염농도는 크게 높아지게 된다. 또한 교통의 소음방해는 전반적으로 조금씩 감소하게 될 것이다. 그러나 항공기에 의한 수준은 현재보다 높은 수준이 될 것이다. 교통 인프라 구축(도로와 주차, 철로, 공항, 항구)을 위한 토지사용은 교통활동의 증대에 따라 증가하고, 결국 높은 수준의 수질 오염, 주거지 파괴, 생물다양성 손실, 공동사회(community) 파괴를

초래할 것이다. 교통의 외생 혹은 사회적 비용의 현 추정을 외삽한 결과에 의하면 2030년 미래사회에 대해 교통활동은 상당한 경제적·사회적부담을 안겨줄 것으로 예상된다.

아래 <표 II-1>은 전세계 각국의 교통분야 성장이 현 추세로 계속될 경우 교통으로 인한 도시, 지역 그리고 지구의 환경영향에 대한 미래의 경향을 교통 모드별로 정성적으로 나타낸 것이다. 이런 상황이라면 OECD의 교통시스템에 대한 장기적인 환경적 지속가능성은 결코 확신할 수 없으며, 또한 기술향상만으로는 교통수요의 성장에 의해 증가된 환경피해를 극복하는데 한계가 있을 것이다.

<표 II-1> OECD와 비OECD국가의 장기 환경영향 비교

영향	OECD 국가	비OECD 국가	오염원(교통모드)
도시오염: - 소음 - NO ₂ , PM _{2.5}	= ↘	↗ ↗ ↗	트럭, 항공 트럭
지역오염: - 오존, 산성화 - 수질/해양	↘ ↗	↗ ↗ ↗	자동차, 트럭 선박
지구오염: - CO ₂ , CFCs - POPs, 폐기물	↗ ↗ ↗	↗ ↗ ↗ ↗ ↗	자동차, 트럭 항공 자동차, 항공

주) CFCs: ChloroFluoro Carbons(염화불화탄소), POPs: Persistent Organic Pollutants(잔류성 유기화학오염물질)

자료: OECD, *Environmentally Sustainable Transport, future, strategies and best practices*, Synthesis Report.

2. EST 프로젝트 추진배경 및 과정

OECD 환경정책위원회의 교통실무그룹은 세계 각국의 경제성장으로 환경에의 압력이 점차 증가하는 교통분야의 지속가능성을 유지하기 위해 1994년말부터 환경적으로 건전한 교통(EST)공해 저감을 위한 프로젝트(이하 “EST 프로젝트”라 함)를 시작하였다. EST 프로젝트가 시작된 보다 구체적인 배경으로는,

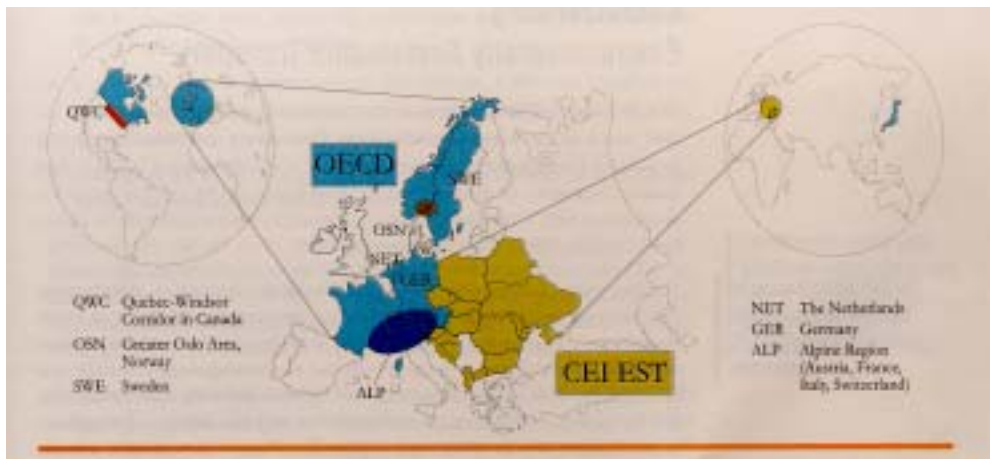
- ① 환경적으로 지속가능한 인간활동에 대한 관심의 증가,
- ② 교통활동으로 인한 환경피해에 대한 관심 및 인류 발전의 지속을 저해하는 교통활동에 대한 관심의 증가,
- ③ 또한 교통활동에 의한 경제적·사회적 장점보다 환경비용의 증가에 대한 관심의 증대,
- ④ 기존방식의 교통활동으로 인한 환경적 피해가 교통활동의 성장이 주는 이득보다 크다는 인식의 확대, 그리고
- ⑤ 기존 방식을 대체할 수 있는 대안에 대한 타당성과 이들을 장기목표 성취를 위해 활용할 수 있는가에 대한 인식 및 목표성취를 위한 정책수단(instruments)의 적용가능성에 대한 인식의 증대로 꼽을 수 있다.

EST 프로젝트가 추구하는 궁극적인 목적은 크게 2가지로 분류할 수 있는데 하나는 환경측면에서 중요하면서도 정량화할 수 있는 기준을 사용하여 EST 개념(정의)을 확실히 하는 것이며, 다른 하나는 OECD 회원국 또는 비회원국의 정부가 사용할 수 있는 EST 달성을 위한 권고안(guideline)을 개발하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 EST 프로젝트 참가국들은,

- 지속가능교통을 특징지우는 주요 criteria를 확인하고,
- BAU와 지속가능목표를 달성하기 위한 EST 시나리오를 구축 (기준년도: 1990년, EST criteria 달성 최종목표연도: 2030년)하며,
- EST 시나리오 기준달성을 가능하게 하는 총체적인 정책수단을 확인하므로써
- 각국의 기술적, 경제적 및 정치적 현실에 기초한 EST 시나리오를 평가하

게 된다.

EST 프로젝트에서는 각국이 EST를 어떻게 달성할 수 있는지를 알기 위해 6개 지역의 9개 국가가 팀을 이루어 사례연구가 이루어졌다. 9개 국가는 스웨덴, 네덜란드, 독일, 캐나다(Quebec-Winsor Corridor), 노르웨이(Greater Oslo Area), 오스트리아, 프랑스, 이탈리아, 스위스이며 이들 국가의 지역적인 특성을 고려하여 6개 연구지역으로 구분하였다. 이외에 관련 연구가 일본에 의해 수행되었으며, 14개 중동유럽경제전환국에 대해서는 Central European Initiative(CEI) 명목으로 UNEP, OECD, 오스트리아가 공동으로 수행하였다. 6개 연구지역(QWC, OSN, SWE, NET, GER, ALP)의 범위는 아래 <그림 II-1>과 같다.



<그림 II-1> EST 프로젝트의 연구 대상 지역

자료: OECD, *Environmentally Sustainable Transport, future, strategies and best practices*, Synthesis Report.

EST 프로젝트 계획의 핵심은 backcasting방법에 의해 목표 달성을 위한 정책수단을 개발하는 것이다. 일반적으로 정책을 개발함에 있어서 현재의 상황 또는 미래의 목표가 명확해야 함을 강조하고 있다. 기존의 forecasting 방법은 대체적으로 현재 상황을 토대로 미래 상태를 예측하고 그 상황을 달성하기 위해 정책수단들의 수용가능 또는 불가능을 결정하는데 사용되었다. Backcasting

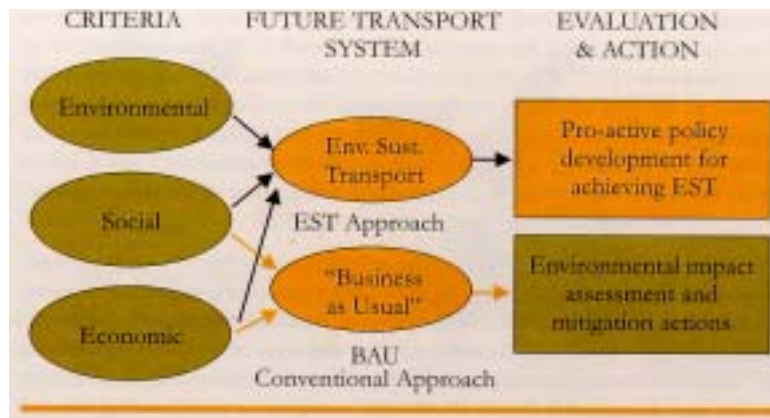
은 목표(비전)를 미리 정하고 그 목표를 성취하기 위해 여러 가지 시나리오를 설정하는 프로젝트를 수행하여 다양한 정책수단을 개발하는 것이다. Forecasting에 의한 정책개발은 원하지 않은 미래를 회피하기 위한 것이고, backcasting 결과에 근거한 정책개발은 원하는 미래를 성취하는 데 필요한 것으로 일반적으로 희망하는 미래목표를 정해놓고 이를 달성하기 위한 수단을 역추정하는 방법이다. 미래의 지속가능발전을 위한 교통분야는 특히 backcasting 방법에 의한 분석이 더욱 가치가 있다고 보고 있다. 대부분 미래 예측방법에 의해 연구한 현재의 정책과 대책들은 모든 교통활동에 의한 환경적 영향을 충분히 감소시키지 못하고 있다. 일반적으로 기술향상에 의한 환경적 편익은 많은 경우 교통활동의 증가에 의한 환경적 비용에 의해 상쇄되는 효과가 있다. 기존방법에서는 교통활동의 미래경향은 주어진(given) 것으로 보고 교통활동이 활발해지면서 이에 따른 환경적 영향을 평가하고 이를 완화시키기 위한 방법을 찾는 것으로 교통부문에서 야기되는 특정한 환경적 및 건강의 유해성을 저감하는데 도움이 된다. 그러나 장기적인 환경적 목표를 달성하기 위해서는 충분하지 않다는 것이다. 기존방법과 EST 방법과의 차이점을 요약하면 아래 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 교통부문 의사결정 방법

기존방법(forecasting)	EST 목적의 관리(backcasting)
1. 현재 교통활동에 의해 발생된 문제와 현 추세로 계속될 경우 예상되는 문제점 평가	1. 정량적으로 그리고 미래 비전 차원에서 EST의 의미를 정의(EST 시나리오)
2. 인프라 개선과 기술 개선, 그리고 문제 지역의 traffic을 다른 경로로 전환함으로써 거의 대부분의 문제점을 해결	2. 획기적인 조치가 취해지지 않을 경우 발생할 수 있는 것과 관련하여 비전을 보장하기 위해 무엇을 해야 하는지 결정
3. 교통활동의 성장이 인프라 확장과 기술개선을 상쇄시키는 문제가 발생할때 단계 1를 반복	3. 현 상태에서 EST 시나리오로 목적을 달성할 수 있는 수단들을 확인하고 적용, 그 결과에 따라 이행전략을 조정
4. 단계 2의 반복(그리고 예측을 계속하고 spiral을 제공함)	4. EST 시나리오의 정량적 특징에 대한 적합성을 유지하기 위해 필요한 사항을 이행

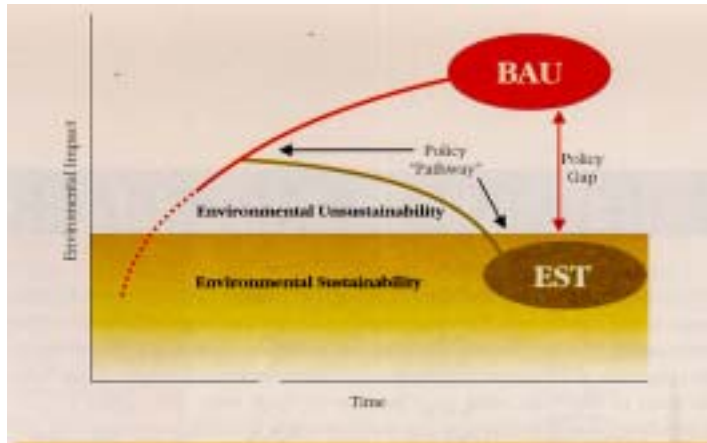
자료: 전계서

기존방법에 의한 미래 예측은 교통활동이 필연적으로 증가한다는 전제가 내포되어 있는 것으로, 교통활동의 증가가 기술과 인프라 구축의 강화 등으로 어느 정도 완화될 수 있다는 것을 다루지 못하고 있다. Forecasting은 미래에 원하는 안전(secure)한 목표를 계획·결정하고 그 목표를 지속적으로 유지하는 것이다. 아래 <그림 II-2>는 교통정책 결정시의 기존 접근방법과 EST 접근방법과를 비교한 것이다. EST에서는 환경, 경제, 사회가 동시에 고려되어 EST 달성을 위한 사전행동 정책이 (pro-active policy)개발되어진다.



<그림 II-2> 교통정책 결정시 기존 접근법과 EST 접근법과의 비교
자료: 전계서

BAU와 EST간의 정책갭은 아래 <그림 II-3>과 같이 나타낼 수 있으며 이러한 정책의 갭을 최소화하는 것이 EST 달성 성공의 중요한 열쇠가 된다.



<그림 II-3> BAU와 EST간의 정책상의 갭

자료: 전게서

EST 프로젝트는 다음과 같이 4단계로 추진되어 왔으며 2000년에 완료된 단계 4에서 EST 권고안 초안이 만들어졌다. 각 단계별 주요내용은 아래와 같다.

Phase 1: 1994년부터 수행, 1996년 완료

단계 1에서는 OECD 회원국 정부의 교통과 환경 프로그램에 대한 조사가 이루어지고 EST의 정의 및 목표성취를 위한 6가지 기준(criteria)을 선택하였다. 3가지 기준은 대기질에 직접 관련된 NO_2 , VOCs, PM에 대한 것이고, 나머지 3가지는 화석연료 사용에 따른 CO_2 배출량을 비롯하여 토지이용, 그리고 소음이다. 이들 기준은 지역 및 전지구에 관련된 기준으로 local 소음, 도시대기질, 지역의 산성화, 부영양화, 그리고 성층권 오존층파괴, 지구온난화, 토지사용등의 항목이다. 국제적으로 통일된 목표 및 권고안등의 기준은 세계보건기구(World Health Organization: WHO), 장거리이동대기오염에 대한 UNECE회의, 기후변화협약(UN Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)에서 찾아볼 수 있다. CO_2 , NO_2 , VOCs 기준은 모든 국가의 공통된 사항이며 PM, 소음, 토지이용의 기준은 각국의 실제상황에 따라 항목을 자유롭게 설정할 수 있다. 물론 기준 항목별 criteria의 수치는 각국의 상황에 따라 달라질 수 있다.

Phase 2: 1997년~1998년 수행, 1999년 완료

단계 2는 시나리오를 개발하는 단계이다. 2030년을 달성목표로 시나리오를 설정(BAU, EST1, EST2, EST3)하고 backcasting 접근방법에 의해 모든 EST 시나리오에서 지속가능기준을 만족시키는 것이다. BAU와 비교한 EST 시나리오별 특징은 다음과 같이 요약된다(<표 II-3>).

<표 II-3> BAU와 EST 시나리오간의 차이

	EST1	EST2	EST3
기술향상	BAU보다 상당히 향상	BAU와 동일	BAU보다 향상
교통활동	BAU와 동일	BAU보다 상당히 적음	BAU보다 적음

- BAU 시나리오: 교통부문에서 현저한 정책변화나 놀라운 기술개발이 일어나지 않는 것으로 현행 관점에서 보면 단지 구조적인 변화와 기술개혁만이 있다고 가정한다.
- EST1: 고도기술 시나리오로서 단순히 기술적 접근이 사용되어진다. 모든 교통활동은 BAU 조건과 동일하다고 본다. EST1 기준은 대체연료와 추진시스템을 사용한 차량기술의 대량 향상으로 만족된다고 가정한다.
- EST2: 교통활동관리 시나리오로서 BAU와 비교해 어떠한 기술변화도 고려하지 않으며 단지 교통활동에서의 광범위한 저감만이 있다고 가정한다. BAU와 비교해 성취가능한 배출저감은 주행거리의 감소(kilometers driven)와 톤 또는 승객거리(ton or passenger kilometers)의 감소에 의한 것이다.
- EST3: EST 기준 달성을 위해 기술진보와 교통활동 저감 전략을 동시에 활용한다. EST1보다는 기술진보 수준이 다소 낮고 EST2 보다는 교통활동 관련 정책변화가 더 작다고 가정한다.

※ 프로젝트 참가 회원국들은 위에 제시한 EST 달성 3가지 시나리오중에서 교통량이 현행대로 증가할 경우 적용가능한 시나리오는 EST3인 것으로 결론지었다. 회원국들은 EST1 시나리오로 EST를 달성하는데는 상당한 비용이 수반되며 EST2로

의 달성은 교통활동의 저감에 많은 강압(coercion)이 필요하여 EST1과 EST2 개별 시나리오는 적절하지 않다고 결론지었다. 이에 따라 Phase 3부터는 EST 달성을 위해 EST3 시나리오에 초점이 맞추어져 있다.

※ 1998년 OECD 회원국 환경장관회의에서 EST 달성을 위한 권고안을 개발하도록 요구됨에 따라 다음 단계부터는 이를 위한 준비작업이 병행되었다.

Phase 3: 2000년초에 완료

EST3 시나리오에 초점을 맞추어 EST 달성을 위해 어떠한 정책수단들이 정부에 의해 이용될 수 있는지 조사하고 BAU와 EST3 시나리오를 비롯한 EST3 달성을 위한 정책수단들의 이행에 따른 사회·경제적인 함축성을 예비적으로 평가·검토한 단계이다.

Phase 4: 2000년에 완료

OECD 회원국 및 기타 국가들이 EST를 향한 교통체계를 바꾸는데 사용될 수 있는 EST 권고안 초안을 개발하고 EST 기준 및 특성을 재고려하는 단계이다. 본 권고안은 2000년 10월 오스트리아 비엔나에서 개최된 OECD 국제 컨퍼런스에서 발표·채택된 바 있다.

EST 프로젝트와 관련하여 2000년 10월에 있었던 국제 컨퍼런스에 이어 2001년 3.19~20일에는 EST 수립을 위한 교통실무그룹회의가 OECD에서 개최되었다. 동회의에서는 EST의 3단계 보고서에 대한 회원국들의 의견을 수렴하고 2001~2002년간 추진할 주요사업과 예산에 대하여 논의가 이루어졌다. 연구수행중 OECD의 동향을 파악하기 위해 과제책임자가 본 회의에 참석하였으며 회의 참석결과는 [부록]에 수록되어 있다. EST의 3단계 보고서는 4월 중순까지 회원국들의 추가의견을 받아 4월말에 완료되었다. 동 실무그룹회의 결과는 교통실무회의의 상위기구인 환경정책위원회(EPOC, 2001년 3.21~23일)에 상정되었으며 2001년 5월 16~17일 개최된 OECD 환경각료급 회의에서 EST 권고안이 승인되기에 이르렀다.

3. EST 정의 및 기준

지속가능발전(Sustainable Development)이라는 용어는 1980년도에 도입되었으며 1987년의 World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission)에서 널리 쓰이기 시작한 이래 1992년 리우의 UNCED(United Nations Conference on Environment and Development) 회의에서 범세계적인 목표(mission)로 대두되었다. 범세계적인 목표는 교통을 포함한 인간활동의 모든 부문에서 지속가능성을 성취하는 것을 포함한다. Brundtland Commission의 “지속가능발전”이란 ‘차세대의 수요충족을 위한 가능성을 훼손함이 없이 현세대의 수요충족이 가능한 개발’로 정의되었다. 이러한 정의는 결국 환경적, 사회적, 그리고 경제적 측면에서 지속가능한 방법으로 인간과 물품이 이동되어야 함을 내포하는 것이다.

지속가능한 교통프로젝트의 초기 참여자들은 환경적으로 지속가능한 교통(Environmentally Sustainable Transport: EST)을 ‘공공의 건강위해 또는 생태계파괴를 초래하지 않아야 하고, 재생가능한 자원은 그 자원의 재생속도를 초과하지 않으며, 또한 재생불가능한 자원은 대체자원의 개발속도를 초과하지 않으면서도 사회의 모빌리티 요구를 충족시킬 수 있어야 하는 것’으로 정의하였다(자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T(99)6/FINAL/ANN4). 좀더 구체적으로 설명하면 EST란 총체적인 life-cycle 작동을 통해 인간의 건강과 환경질이 만족될 수 있는 타당한 목표(예를 들어 WHO가 제안한 대기오염물질 및 소음기준에 관한 것)가 가능하도록 할 것, 생태계 건전성(integrity)과 일치되어야 할 것, 예를 들어 산성화, 부영양화 및 지상 오존에 대해 WHO가 정의한 수준을 초과하지 않아야 하며, 기후변화나 성층권 오존층 파괴와 같은 지구의 역현상을 더 악화시키지 않아야 하는 것으로 정의된다. 결국 이러한 정의를 구체화하기 위해 국제적으로 정해진 목표, 권고안 및 기준이 사용되게 되었으며 EST criteria와 이에 따른 저감목표가 정해지게 되었다.

OECD에서는 EST의 개념을 충족하기 위해 다음에 제시한 최소한의 정성적인 달성기준을 정하고 있다.

- ① 교통과 관련된 질소산화물(NOx)의 배출을 대기중 NOx 농도기준과 오존농도기준이 충족될 수 있는 수준까지 감소시킬 것
- ② 휘발성유기화합물질(Volatile Organic Compounds: VOCs) 배출은 과도한 오존농도를 회피할 수 있는 수준까지 감소시키며 자동차로부터의 발암성 VOCs 배출 또한 건강 위해를 초래하지 않는 수준까지 감소시킬 것
- ③ 기후변화의 가능성 또한 1인당 교통량으로부터의 온실가스 배출이 전세계적 목표를 달성함으로써 방지되도록 할 것
- ④ 먼지의 배출 또한 건강 위해를 초래하지 않는 수준으로 통제될 것
- ⑤ 도시의 도로교통수단의 활용 및 정비등이 생태계 보호를 위한 수준으로 통제될 것
- ⑥ 교통으로부터의 소음발생 또한 건강위해나 심각한 불편을 초래하지 않는 수준으로 관리될 것

이러한 6가지 목표를 정량화하면 다음 <표 II-4>와 같으며 이를 좀더 구체적으로 구분한 것이 <표 II-5>에 수록되어있다. 제안된 정량화된 기준은 WHO 대기질 권고기준, 장거리이동대기오염에 대한 UNECE회의, 기후변화에 대한 UNFCCC의 국제적인 온실가스 배출저감기준을 참고로 해당 오염물질별로 이러한 기준을 만족시키기 위하여 모델링 국가에서 필요한 배출량 저감목표를 정한 것이다.

<표 II-4> EST criteria의 정량화(1)

환경과 건강목표		실행목표
소음: WHO 권고안 달성	⇒	소음 원천 :-50% -70%
대기질: WHO O ₃ (NO ₂ , PM)기준	⇒	대기배출량 :-50% NOx; >-99% PM :-80% NOx & VOC
산성화/부영양화 : Critical Loads 달성	⇒	SOx - / NOx - Emissions :-75%/ -80%(-50% NH ₃)
기후보호: CO ₂ 농도 안정화	⇒	GHG / CO ₂ Emissions :OECD -80%, Global - 50%

자료: OECD, *Environmentally Sustainable Transport, future, strategies and best practices*, Synthesis Report.

EST criteria는 기준년도인 1990년 수치와 비교해 상대적으로 표현된다. 모델 회원국들이 1990년을 기준년도로 정한 것은 대체적으로 EST 프로젝트 연구 대상범위의 국가들이 1990년 자료가 가능하다는 판단에 의한 것이다. 소음과 토지이용에 대해서는 프로젝트 팀들이 개별적으로 기준을 개발하도록 되어 있다. 정량적인 목표 수준(level)은 모든 국가에 일률적으로 적용되는 즉, 규정(prescriptive)된 것은 아니며 국가, 지역 또는 local 상황에 따라 조정될 수 있다. 따라서 EST 달성을 위해 필수적인 것은 환경과 건강질의 목표를 성취하기 위해 각국에 적합한 정량화된 목표 수준을 설정하는 것이다.

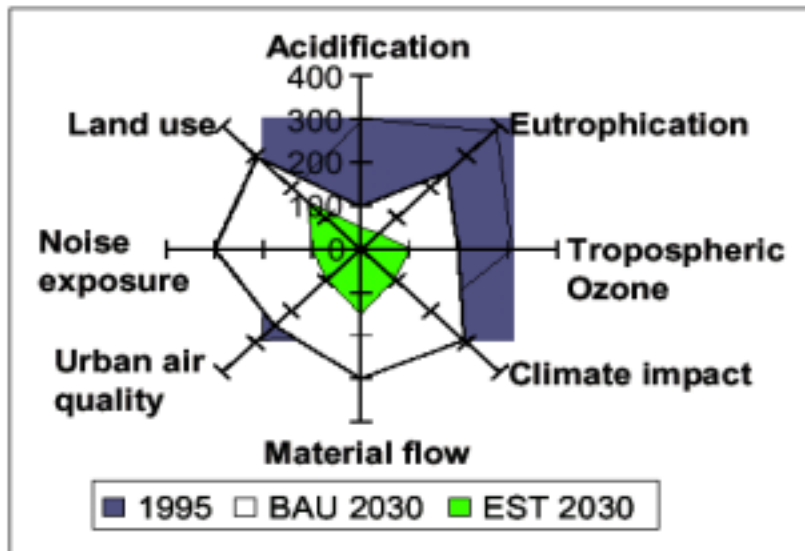
<표 II-5> EST 달성을 위한 장기적 정량화된 건강과 환경기준(2)

공통사항	자유항목 설정
CO₂ : 1990년 배출수준 또는 그 이하로 배출을 안정화시킴 - 교통부문에서의 1990년 CO ₂ 배출수준의 20%초과 금지(IPCC, 1996, 50~70%감소/OECD, 1996, OECD는 80%감소, 지구전체는 50%이상 감소)	PM(PM₁₀) : 미세먼지 배출을 줄이므로써 유해한 대기수준을 피함. - 지방과 지역조건에 따라 교통부문에서의 1990년 배출수준과 비교하여 55%에서 99% 감소(WHO, 1998)
NO₂ : WHO의 대기질 기준 만족으로 대기중 NO ₂ , 오존수준 및 질소침적(deposition)에 의한 피해를 크게 줄임. - 교통부문에서의 1990년 배출수준의 10%초과 금지(WHO, 1996, WHO health Guideline/ UNECE, 1999)	소음 : 교통에서의 소음이 실외소음을 일으키지 않아야 함. - 지방과 지역조건에 따라 다르며, 낮동안 최대 55dB(A)와 밤과 실외에서 최대 45dB(A)(WHO, 1999)
VOCs : WHO의 대기질 기준 만족으로 발암성 VOCs와 오존에 의한 피해를 크게 줄임 - 교통부문에서의 1990년 배출수준의 10%초과 금지(WHO, 1996, WHO health Guideline/ UNECE, 1999) - 극히 유해한 VOCs에 대해서는 더 강화된 수준 요구	Land-use/ Land-take 교통차량의 이동, 유지보수 및 저장을 위한 토지이용과 인프라는 대기, 물, 생태계 및 생물다양성 보호를 위한 지방, 지역의 목적이 만족되도록 개선 - 1990년 수준과 비교해 교통활동은 교통 인프라에 사용되는 토지의 더 작은 비율을 필요로 할 것임.

주) 토지이용에 대한 정량화된 기준은 더 많은 연구가 요구됨.

자료: OECD, *Environmentally Sustainable Transport, future, strategies and best practices*, Guidelines, 4-6th October 2000 in Vienna, Austria.

아래 <그림 II-4>는 criteria의 특성을 유럽의 data를 사용하여 항목별로 1995년의 data와 BAU 추정과의 관계를 비교하여 나타낸 것이다. 2030년의 BAU와 비교하여 EST 달성을 위한 건강과 환경질 criteria는 상당히 강화되어 있음을 알 수 있다.



<그림 II-4> 환경지속성에 대한 기준(criteria) (유럽 사례)

EST 달성의 최종 목표연도를 2030년으로 정한 것은 교통활동으로 인해 그 이전에 축적된 많은 부작용(cumulative adverse effect)을 가능한 줄이고 효율적인 이행을 위해 충분한 시간을 주기 위해서이다.

III. EST 권고안의 주요내용 및 모델링 국가의 주요 추진내용

EST 권고안은 지속가능발전을 향한 실현가능하고 합리적인 전략을 개발하고 교통부문에서 미래지향적인 정책입안 및 실행(practice)을 위한 기초로서 제안되고 있다. 본 장에서는 OECD에서 제안하는 EST 권고안의 주요내용과 EST 프로젝트를 수행했던 모델국가들이 EST 달성을 위해 제안한 정책수단의 도출 방법, 정책수단의 특징 및 국가별 세부내용을 제시하였다.

1. EST 권고안의 주요내용

OECD는 EST 달성을 위한 장애요인을 극복하기 위한 체계 즉, EST로 가기 위한 방법을 보여주기 위해 10가지 권고안(EST Guidelines)을 EST 프로젝트의 핵심 결과물로서 개발하였다. EST 권고안은 기술진보와 교통활동 저감전략을 동시에 활용한 EST3 시나리오 달성을 위해 모델 국가들이 추진한 프로젝트 결과에 기초하여 개발된 것이다. 본 권고안은 2000년 10월 비엔나에서 개최된 OECD 국제 컨퍼런스에서 채택되었다. EST 달성을 위한 권고안의 3가지 핵심사항은 (1)목표설정, (2)목표 성취를 위한 단계별, 종합적인 계획 개발, 그리고 (3)대중의 태도변화로서 이들 3가지에 우선 순위를 부여하는 것이다. 10개 권고사항과 항목별 권고안의 주요 내용 및 checklist는 아래와 같다.

① 교통부문의 바람직한 장기비전을 개발. 비전개발시 환경과 건강에 지속가능하고 mobility와 접근에 도움이 되도록 함.

☒ 비전은 정책 방향을 제시하여야 한다. 정책 입안시에는 긍정적인 면과 부정적인 면을 구체적으로 조사하여 긍정적인 면을 부각시켜야 한다. 또한 환경적으로 지속가능한 교통활동의 필요성을 제시하여야 한다.

☑ **비전은 장기적인 안목을 가져야 한다.** 비전은 현실을 기반으로 수립되어야 하며, 정책 이행기간은 중·장기적으로 적용되어야 한다(30년~40년).

☑ **비전은 실행을 고취시켜야 한다.** 비전은 사회, 환경, 경제적 편익을 줄 수 있는 교통정책을 제시하여야 한다, 이들 편익은 정성적, 정량적 방법으로 모두 설명되어야 한다.

☑ **비전은 긍정적이어야 한다.** 왜냐하면 부정적인 비전은 사람들의 행동을 위축시켜, 점차적으로 비전 실행을 회피하게 된다. 따라서 비전은 실행하지 않아서 보는 손실보다는 EST로부터 얻는 이득이 더 크다는 사실을 인지시켜야 한다.

☑ **비전은 희망적이며 명확하고 현실적이어야 한다.** 또한 정성적 설명과 상세한 정량적 분석을 해야한다. 현실적인 비전은 희망적이어야 하나 희망적인 비전이 모두 현실적인 것은 아니다.

☑ **비전은 다양한 사회구성원의 의견수렴을 통해 작성되어야 한다.**

☑ **비전은 폭넓은 계층을 대상으로 작성되어야 한다.** 일상생활과 가계, 기업, 산업분야의 환경활동에 대한 구체적인 서술은 비전을 실행으로 전환시킬 수 있도록 묘사되어야 한다.

② **교통관련 상황을 고려한 장기 교통활동을 평가. 건강과 환경영향, 그리고 Business As Usual(BAU)로 계속되는 경제적, 사회적 함축성 평가**

☑ **EST로 전진하는 필수적인 단계는 사회가 올바른 path에 있는지를 결정하는 것이다.** 정책 입안자에게 EST를 달성하기 위해 필요한 범위와 규모의 변화를 인식시켜야 한다.

☑ BAU 전망은 현실적이어야 한다. BAU를 결정하는 것은 여러 불확실성을 포함하고 있으므로 현재, 미래 그리고 예상되는 정책과 기술, 경제 및 사회적 변화를 고려해야 한다.

☑ BAU 전망은 다양한 시각을 반영하여야 한다. BAU를 예측함에 있어, BAU의 미래에 대한 전망뿐만 아니라 BAU의 다른 장점과 단점에 균형을 맞추기 위해 다양한 범위와 관심을 가져야 한다.

☑ BAU 전망은 EST 비전과 동일한 시간 구조를 가져야 한다. 단기기간에는 BAU의 실행으로 많은 효과를 얻을 수 있기에 이 방법을 선호하게 된다. 반면에 장기기간 예측은 연구의 구조적 불확실성으로 유용한 전망을 할 수 없다.

③ 건강과 환경질 목표를 설정. 이러한 목표는 건강과 환경 criteria, 기준 (standards), 그리고 지속가능한 요구에 근거함.

☑ 기본적으로 건강과 환경질 목표는 교통활동에 관련된 정책의 필수요소이다. 교통정책은 경제·사회적 조건을 포함하고 있어 교통분야의 세부정책을 결정할 때에는 일반적으로 상향식 방법을 택한다. 반면 건강과 환경영향은 사후 평가되므로, 이를 위한 완화전략(mitigation strategies)은 하향식 방식으로 개발된다. EST는 건강과 환경목표(청정대기, 질병율과 사망률 저감, 생태계 보호, 인위적인 기후변화 감소 등)를 달성하기 위한 것이다.

☑ EST의 건강과 환경목표는 인간의 건강과 환경의 영향을 최우선적으로 반영한다. 여기에는 인정되고 합의된 기준, 표준, 지침 그리고 다른 지속 가능한 요구가 폭넓게 포함된다. EST를 형성하는 토대는 아래와 같다.

☑ 건강과 환경질 목표는 모든 국가에 타당성을 가져야 한다. 기준과 대상은 구체적인 나라, 지역 그리고/또는 지방 특성에 따라 달라진다.

☑ EST의 특성은 유동적이다. 교통으로 인한 건강과 환경영향에 대한 연구는 계속될 것이다.

☑ EST의 목적은 교통으로 인한 건강과 환경피해에 대해 폭넓은 조사를 요구한다. 국제수준의 기준, 표준, 지침 그리고 다른 지속가능한 요구사항은 국가 수준이상이 될 것이다. 국가수준이 국제수준보다 높을 때, 즉 강화된 때에는 예외이며, 건강과 환경적 바탕을 두었다고 판단되면 조사에서 제외된다.

☑ 기준, 표준, 지침, 다른 지속가능한 요구 사항은 정량화할 것이고 정량화해야만 한다. 정량화할 수 없는 것은 광범위한 견해(산업, 무역협회, 지역정부, NGOs, 기타 취약한 그룹)가 포함되도록 개발되어야 한다.

④ 정량적인 분야별 target를 설정. 환경과 건강질의 목표설정, 목표 달성 기간 및 일정표를 작성

☑ 대기오염, 온실가스 배출, 소음, land-take 등의 EST 목표는 Guideline 3에 요약된 건강과 환경 목표를 고려하여 작성한다. 교통에 의한 환경적 건강 피해를 감소시키기 위한 목표는 상대적(현재 상태에서 점진적 향상) 평가 혹은 절대적(최종상태에 측정) 평가로 작성되어야 한다. EST 목표는 건강과 환경목적을 달성할 수 있는 상대적 목표보다는 오히려 절대적 목표에 바탕을 두어야 한다.

☑ 목표는 국가, 지역 또는 지방의 구체적인 상태에 따라 설정되어야 한다. 목표수준은 서로 다른 criteria에 대해 실제 baseline 수준에 따라 달라질 것이다.

☑ EST 목표는 기준일(baseline date)을 설정해야 한다. 기준일의 설정은 중요하며, 모든 목표에 동일한 기준일을 적용한다. 기준일의 선택은 공평하게 하고 교통에 관련된 현상과 연계하여 설명되어야 한다.

☑ EST 목표는 **deadline**을 설정해야 한다. EST 목표를 성취하기 위한 end-date는 EST에 대한 실행과정으로 보증되어야 한다. 중간목표와 일정은 진행과정과 정책이 조정될 수 있도록 수립되어야 한다.

☑ Guideline 3에 요약된 기준, 표준, 권고안, 그리고 다른 지속가능한 요구사항의 목표는 **정량화**해야 한다. 정량화하지 못하는 목표에 대해서는 정성적인 방법을 개발하여야 하며, 가능한 구체적으로 최적의 활용가능한 과학적 방법을 고려한다.

☑ EST에 대한 목표와 **deadline**은 새로운 정보로 활용될 수 있도록 발전시켜야 한다. 환경과 건강영향에 대한 과학적 방법은 발전하기 때문에 EST 목표와 **deadline**을 정해야 한다. 그러나 이들 목표와 **deadline**의 변화는 공개적이고 광범위한 사회적 관심을 내포하고 있어야 한다.

⑤ EST 목표를 성취할 수 있는 전략을 명시화. 이러한 전략들은 기술 향상과 교통활동을 변화시킬 수 있는 대책들로 결합됨.

☑ EST 전략의 초기 방향은 미래에 원하는 교통활동에 대해 개발되어진 장기비전에 의해 설정되어야 한다. 기술향상으로 EST 목표달성과 모드 전환, 효율적인 occupancy, 혹은 적하 그리고 여행과 화물 이동이 전체적으로 감소하는 것을 ‘노력의 균형(balance of effort)’ 이라고 한다. 모든 EST 전략은 두 가지 방법 즉 more-or-less equal amounts의 mix 형태로 구성될 것이다.

☑ 정량화된 ‘노력의 균형’ 분석은 다양한 승객과 화물 교통모드의 기술(단위 배출 향상, 자동차의 소형화)의 기여도와 교통활동변화(교통감소), 행동변화에 의한 기여도, 그리고 적재/occupancy 요소의 증가에 의한 기여도를 결정하기 위해 이행되어야 한다.

⑥ EST 비전에 대한 사회·경제적 함축성 평가. 사회·경제적 지속가능성과 일치되도록 함.

☑ EST가 갖는 경제와 사회적 함축성은 BAU 경우의 경제와 사회적 평가와 대비되어야 한다.

☑ EST의 경제적 가능성과 함축성 평가시 외부비용(교통과 연관된 활동과 서비스(대기오염에 의한 비용, 소음 그리고 기후변화)에 더한 가격구조가 아닌 비용)이 산출되어야 한다. 과거 교통정책의 경제적 평가는 대부분 micro, meso, macro 범위에서 측정할 수 있는 것만으로 제한하였다. 그러나 최근의 평가는 교통시장의 가격구조에 반영되지 않은 비용을 추가하였다. 이러한 추세에 따라 EST 비전의 평가를 강화, 지속시켜야 하며, 비용의 규모와 범위에 대한 평가를 추가하여 구체화해야 한다.

☑ 외생 편익의 타당성과 지속성(교통에 관련된 활동과 서비스(‘시간 절약(time-saving)’ , ‘정체제거(congestion relief)’ 등)를 결합한 가격구조가 아닌)은 EST의 경제적 타당성과 함축성 평가시 세밀하게 조사되어야 한다. 과거에는 인프라구축에 의한 편익의 기대심리로 많은 교통정책이 결정되었다. BAU와 EST의 평가는 세밀하고 공공적으로 이들 편익의 타당성을 체크하여야 한다.

☑ EST의 사회적 수용과 의미를 조사할 때 다양한 사회적 시각 (산업, 무역협회, 정부, 학자, NGOs 그리고 위험에 노출되기 쉬운 어린이, 장애인, 노인 등)이 고려되도록 신경을 써야 한다. 사회적 편익과 손실은 사회분야별로 차이가 나타난다. BAU와 EST의 사회적 성과에 대한 평가에서는 잠재적 이익자와 손실자를 식별해야 한다.

⑦ EST 달성을 위한 대책(measures)들과 정책수단(instruments) 구축. 기술정책, 인프라 투자, 가격, 교통수요 관리, 대중교통 향상, 그리고 도보

와 자전거 타기를 권장할 수 있는 win-win 전략 강조; 시너지 효과(예: 도로안전의 향상에 기여)를 장려하고 instruments들간의 상충 효과를 회피

☑ 첫째 단계는 EST 목표 성취에 필요한 기술향상과 교통활동의 변화에 기여하게 될 잠재적 정책수단(대책)을 확인하는 것이다. 이 정책수단의 부분 또는 전부는 EST 실행전략의 중요 요소가 될 것이다.

☑ 전략에 포함될 정책수단들은 EST 목표가 달성될 수 있도록 확신할 수 있는 수단들로 선택되어야 한다. 또한 장기 EST 비전에 부합되어야 하며 부정적인 사회·경제적 효과보다는 긍정적인 효과를 나타내도록 해야 한다.

☑ 선택된 정책수단들은 교통의 다양한 면을 포함할 것이다. 즉, 그것들은 EST를 성취하기 위해 필요한 기술향상과 인프라를 변화시킬 수 있는 정책수단을 포함해야 한다. 아울러 수요관리를 통한 교통활동의 변화를 가져올 수 있는 수단들도 포함해야 한다. 수요관리에서는 자동차 소유감소와 사용감소, 그리고 여행의 욕구를 감소시킬 때 인센티브를 제공한다. 이러한 정책수단은 환경 친화적인 교통모드(자전거, 도보, 대중교통)로 이동하는 것을 장려하여야 한다. 아울러 수단들은 개선된 운전연습과 교육, 토지이용, 생산과 소비 등을 설명하여야 한다.

☑ 선택된 정책수단은 금융 대책, 규제 대책, 그리고 교통관련 태도변화를 교육시키는 대책을 포함한다. 인센티브는 가격 상승과 벌금만큼을 고려해야 한다. 특정한 교통활동에 대한 저감 인센티브는 더욱 환경친화적인 대책으로 고려되어야 한다.

☑ 가능한, 선택된 instrument는 역효과를 나타내기보다는 시너지효과와 보완적인 효과가 있어야 한다. 예를 들면 분리되어 적용된 연료효율방법들은 연료사용과 오염물질 배출을 감소시킬 것이다. 그러나 교통비용은 교통활동이 증가하면 연료사용감소량 만큼 감소한다. 따라서 연료효율 대책은 교통수요를

통제하는 대책과 같이 사용되어야 한다. 일련의 EST 정책수단들은 EST 달성 이상의 부수적 편익을 줄 수 있다(예를 들면 노인과 어린이들의 안전성 및 접근 향상 등). 이러한 정책수단들의 사용은 이행전략의 개발단계에서 강조되어야 한다.

☑ 따라서, 이행전략은 개별적으로 이행되는 수단보다는 잘 연계된 통합된 정책수단을 고려해야 한다.

⑧ **이행계획의 개발.** 지방(local), 지역(regional), 국가(national) 상황을 고려한 EST를 성취할 수 있는 통합정책수단(instrument package)의 단계별 개발. 명확한 일정을 수립하고 이행책임 소재를 분명히 함. 제안된 정책, 계획, 프로그램이 교통 및 전략적 환경평가와 같은 방법을 사용한 부문에서 EST 달성에 기여하는지 또는 반대효과가 있는지를 평가

☑ 이행전략은 전체 목표 기간 동안에 일정표와 관련하여 수많은 통합정책수단(instrument package)의 전개일정을 갖추어야 한다. 전략 개발은 많은 상호작용이 요구된다.

☑ Instrument package는 더욱 효율적인 정책수단의 사용을 안전하게 수용하는데 중점을 두고 연속해서 이러한 수단들이 활용될 수 있도록 점진적으로 잘 조화를 이루어야 한다. 따라서 초기 정책수단은 많은 교육방법을 포함하고 있어야 한다. 생소하고 대중적이지 않은 수단을 적용할 경우에는 용이한 수단을 포함시켜야 한다.

☑ 이행전략은 정책수단의 전개와 그것들을 평가하는데 있어 명확한 계획표가 있어야 한다. 계획표는 일정에 따라 체계화되어야 한다. 계획표는 상황에 따라 유동적이고 조절할 수 있어야 한다. 그리고 지속가능한 교통에 대한 진행과정을 평가해야 한다.

☑ **이행에 대한 책임소재를 명확히 해야한다.** 복잡한 현대 사회는 EST 달성을 위해 정부와 기관에 대해 많은 역할의 수행을 요구한다. 행동의 책임과 협력은 이행전략에 있어 결정적인 구성요소이다.

☑ **전략적 환경평가란** “정책, 계획 혹은 프로그램, 대안, 연구보고의 준비, 사전의사결정에 대한 환경영향을 평가하는 계획적이고 광범위한 과정”으로 정의되었다. 이행전략과 이행전략의 중요한 구성요소는 이러한 형태의 평가를 받아야 한다.

☑ **이행계획의 중요한 특성은 성취된 변화를 지속할 수 있는 준비수단이다.** EST가 성취되면 정책수단이 적용되어진 범위에서 목표달성은 지속될 것이다. 제한을 두지 않으면 교통활동과 오염물질 배출은 계속 증가할 것이다.

⑨ **EST 전략에 대한 이행 모니터링 및 보고를 위한 대비책 마련:** 이행 결과를 전달할 수 있도록 일관되고 명확한 지속가능한 교통지표를 사용; 받은 정보와 과학적 근거에 따라 전략에 적응(adaptation)하기 위한 후속조치를 확인

☑ **모니터링 시스템은 전략의 이행 초기단계에서 제시되어야 한다.**

☑ **여러 형태의 모니터링이 요구된다.** 가장 중요한 모니터링은 EST를 특징 지우는 목표(target)와 연관되어 있다. 예를 들어 이것은 NO₂ 배출과 대기중 농도, 소음노출, land-take에 관련된 자료수집을 필요로 한다. 차량 보유대수와 같은 핵심 교통활동이외에 모든 종류의 교통활동이 모니터링되어야 할 것이다.

☑ **모니터링 및 평가는 instrument의 사용방법과 용도에 따라 중요한 변화가 있을 때 가치를 갖는다.** 유용한 보고서가 필요하고, 이행전략은 EST의 확실한 목표달성을 위해 적당한 변화를 허용해야한다.

⑩ EST 이행을 위한 폭넓은 지지와 협력을 구축: 관련된 부처를 포함하여 그들의 지지와 commitment를 확보함. 그리고 폭넓게 대중을 참여시킴: 대중의 인식을 증대시키고 교육프로그램을 보급함. 모든 행동계획들이 지속 가능한 발전을 위한 전지구적 차원의 책임과 일치될 수 있도록 함.

☑ 교통정책결정에 의해 이익 혹은 불이익을 받을 사람들은 교통체계를 구성하는데 있어 의견을 제시할 수 있어야 한다. 이를 위해 필수적으로 사회각계(여성, 장애인, 어린이, 노인 같은 교통정책 결정권자)의 의견의 통합과 균형이 이루어져야 한다.

☑ EST의 실행에서 교육의 역할은 중요하다. EST에서 고려할 사항은 교육 방법이다. 교통변화에 대한 많은 반발은(resistence) appealing 부족, 적당한 대안이 부족하기 때문에 발생된다.

☑ EST에 대한 교육과 정보는 미래세대의 운명에 대한 고려사항들과 통합되어야 한다. 교통은 인간활동과 무관하게 생각해서는 안되며, 현재와 다음세대에 대한 영향이 고려되어야 한다. 개인과 가족은 물론 사회와 인간애의 균형이 필요하다.

☑ EST를 이행하는데는 체계화된 행동계획과 다양한 이해당사자들(교통, 건강, 재정, 산업, 학계, NGO's를 포함하는 시민단체 등의 많은 부문)간에 긴밀한 협동체제가 필요하다.

2. 모델링 국가의 주요 추진내용

EST 프로젝트에 참여한 9개국 6개 지역팀의 EST달성을 위한 총체적인 정책수단 도출의 기본적인 골격은 거의 유사하나 방법상에서 자국의 특성에 따라 조금씩 차이를 보이고 있다. 참여한 대부분의 국가들은 정책수단을 확인하고 평가함에 있어서 EST 프로젝트가 진행되면서 개발한 -조직화된 brainstorming으로 알려진- 방법을 사용하였다. 그러나 노르웨이는 이러한 방법을 사용하지 않았고 프랑스와 이탈리아는 자국의 국가계획의 방향에 크게 의존하였다. 스웨덴은 교통부문 이해당사자들 대표간의 여론을 확인하는 보다 정교한 과정을 거쳤다.

2.1 각국의 추진방법 및 EST 달성을 위해 제안된 정책수단

프로젝트에 참여한 9개 국가의 정책수단(instruments) 도출과정과 특징 및 주요내용을 국가별로 분석하였다. 정책수단은 6가지 분류기준에 따라 형태를 구분하였다.

1) 오스트리아

평가방법은 구조화된 brainstorming 방법을 활용하고 전문가 workshop 개최를 통해 정책수단을 도출하였다. 워크샵에서 전문가들은 사회, 경제적 의미를 고려하였으며 전반적으로 정책수단들은 다음의 3가지 전략체계와 연관지어 고려되었다.

- ▶ 교통수요의 감소
- ▶ 가능한 지속가능한 모드로 교통활동을 이동
- ▶ 남아있는 모든 교통활동에 대해 최적의 활용가능한 기술을 사용

위 전략체계는 보다 세분화되어 있으며 화물이동에 대해 4가지, 인간이동에 대해 6가지 전략을 포함하고 있다. 화물이동을 위한 4가지는 위의 3가지 전략에 “경제의 지역화, 아웃소싱의 저감”이 추가되었다. 인간이동을 위한 전략은,

교통수요 감소부분을 2개로 나누고 2가지 전략을 추가하였다. 즉, 교통수요 감소 부분은 “승객-km의 감소”와 “인간의 일일 및 주(week) 주행거리의 감소”로 구분되며 추가된 2가지 전략은 “zoning and planning”과 “생활패턴/문화적배경의 변화”이다.

화물이동에 가장 효율적인 수단으로는 철도 혹은 수로(water-borne) 교통수단으로의 mode 전환과 tonne-kilometres의 감소가 고려되고 있으며, 인간이동에 가장 효과적인 정책수단으로는 모드전환과 생활패턴/문화적 배경의 변화가 고려되고 있다. 오스트리아에서 구상하는 2가지 보완요소는 ‘기술적 가능성’과 ‘인식증진 및 교육’이다. 2030년까지의 이행구조는 실행의 기술적 문제를 해결하는 것으로 충분하였다. 오스트리아는 지속적으로 생산된 제품에 대해 선호하는 문화적 변화의 중요성을 강조하였다. 유치원에서 대학까지의 교육과 권고는 문화를 변화시키는 필수적인 도구로 생각하였다. 오스트리아는 다른 국가보다 많은 수의 정책수단을 제안하였는데, 이들 수단의 절반이상이 인간의 이동에 관련된 것이다. 또한 정책수단의 3/4이 초기도입 혹은 전체 실행기간동안(2000~2030년)에 점진적으로 적용되어진다. Instrument의 형태는 교육과 환경관리장치(governance arrangements)의 변화에 대해 크게 강조하는 것을 제외하고는 다른 국가들의 수단과 유사하다.

오스트리아의 주요 전략은 CO₂ 배출거래제도와 배출허용치 설정이다. 이 경우에 있어서 화물과 인간의 이동을 위해 국제적으로 화합하고 통제되기를 바라고 있다. 오스트리아의 다른 수단들은 거래가능허용시스템(tradeable permit system)을 위한 사전작업 혹은 지원책으로 생각할 수 있다.

<표 III-1> 오스트리아의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
고속도로(motorways)에서의 중량차(HDV)에 대한 도로가격(road pricing)(1.20/2.40 ATS/vehicle-km)	F	S	F	A	N	A
고속도로에서의 passenger car에 대한 도로가격	P	M	F	F	N	B
모든 도로 네트워크에 대한 도로가격 확대	P	M	F	F	N	C
화물과 승객교통에 대한 인프라 유지비용의 통합, 화물과 승객교통에 대한 외생적 환경과 건강비용에 대한 내부화(e.g., road pricing와 단계적 연료세 증가, EU에서 최소 연료세율 증가안 제출)	F	S	F	A	N	A
HDV에 의한 CO ₂ 배출거래 허용제도	F	L	F	A	N	C
passenger car에 의한 CO ₂ 배출거래 허용제도	P	L	F	A	N	C
여러 도시에서 주차관리와 주차료 부과	P	G	F	F	L	A
10,000명 이상 모든 도시에서 주차관리와 주차료 부과	P	G	F	F	L	C
적당한 대중교통의 재정(financing) 재조정 및 확보(restructuring and ensuring)	P	S	F	G	L	G
다양한 대중교통 서비스의 financing	P	G	F	G	L	G
저공해와 무공해 자동차 구매에 대한 인센티브(e.g. hybrid와 fuel-cell-powered HDV, LDV, 자동차): Pilot action, 대규모 가능한 실행	B	L	F	C	N	B
지속적인 개발을 촉진하기 위한 공공 보조금과 도로 보조(e.g. 거주지)에 대한 재전환(reorientation) 및 재조정(restructuring)	P	L	F	D	N	C
연료소비에 근거한 자동차 취득세 조정	P	L	F	C	N	B
환경세 개혁, 에너지 비용증가와 노동비용감소, 환경보너스(eco-bonus)	B	L	F	H	N	B
자동차 평균 연료소비를 감소시키기 위한 대책 개발 촉진	B	S	F	B	N	A
대중 교통서비스와 운행에 대한 개선(법규, 안전성 등)	P	G	I	F	L	B
도로교통 관리 시스템의 도입	B	G	I	C	L	B
토지이용과 zoning: 고밀도, 혼합사용지역의 촉진	P	G	R	D	L	C
여객수송의 새로운 형태의 촉진: pilot actions, car sharing, 대규모 잠재적 실행	P	G	I	F	N	A
여객수송의 새로운 형태의 촉진: pilot action, 유연한 수요지향 체계, 잠재적 대규모 실행	P	G	I	F	N	A
승객 교통의 새로운 형태의 촉진: pilot action, car-free 여행(charter-train)을 위한 도구, 잠재적 대규모 실행	P	G	I	F	N	A
환경목표 성취에 대한 평가와 통제: Pilot action, 가능한 실행	B	G	G	H	N	A
국제 협약에 근거한 행동계획 실행(e.g., Kyoto protocol, UN-ECE Vienna declaration, WHO-Charter Transport/Environment/Health)	B	G	G	H	I	B
지속가능한 교통에 대한 pilot 프로젝트와 행동 촉진, 결과를 다양하게 적용	B	G	G	H	N	A

<표 III-1> (계속)

알프스 지역 내·외에 철도-도로에 대한 결합(intermodality)의 개선과 확장	F	G	I	F	I	B
철도 인프라 확장	B	G	I	C	N	B
화물 교통을 위한 철도 서비스 질 향상(법규 등)	F	S	I	F	N	B
도시와 주거지역에서 원활한 교통을 위한 도로 인프라 제공	B	S	I	H	L	A
도보, 자전거를 위한 인프라 개선	P	G	I	F	L	B
대중 교통을 위한 인프라 개선(역, ROLLING STOCK 등)	P	G	I	F	L	B
통합 교통 인프라 개선(터미널, 새로운 적하 기술 등)	F	G	I	F	N	B
비화석 연료 엔진의 조사와 개발촉진: pilot action, 가능한 대규모 실행	B	S	I	C	N	B
소음제거를 위한 조사 개발촉진: pilot action, 가능한 대규모 실행	B	S	I	E	N	A
소음 측정망 설치	B	S	I	E	N	B
소음이 큰 화물전용차(lorries) 야간운행금지	F	S	R	B	L	A
교통 인프라의 계획 및 건설에 있어 우선적으로 주위 경치에 적합하게 함	B	S	G	D	N	A
환경지향 교통과 토지이용 계획의 통합	B	G	G	H	N	C
대기농도와 소음기준 초과지역에서의 세부계획의 실행: Pilot action, 대규모 가능한 실행	B	S	G	H	N	B
일반적이고 특별한 목적을 위한 새로운 기술 도입 촉진(e.g. ZEV): pilot action, 그리고 대규모 가능한 실행	B	G	F	B	N	A
저소음 모터자동차에 대한 기준 설정과 저소음자동차 사용에 대한 인센티브: pilot action과 대규모 가능한 실행	B	S	F	E	I	A
대체 연료 개발 촉진(H ₂ , RME, CNG, LPG, etc.): pilot action, 대규모 가능한 실행	B	S	F	C	N	A
주택과 land use 선호도 변화를 위한 광고와 마케팅	B	G	E	D	N	C
교통관련 환경영향에 대한 대중 인식을 증진	B	G	E	H	N	B
연료 효율 향상 운전 교육	B	S	E	C	N	A
CO ₂ 효율 자동차에 대한 소비정보 제시	P	M	E	C	N	B
materials flow 방법을 가르쳐 환경영향과 지속가능한 교통의 결합, 그리고 유치원에서 대학까지 학습: pilot action, 대규모 가능한 실행	P	S	E	F	N	B
환경 성과를 향상시키기 위한 자발적 협정	B	G	E	F	N	A
기업의 교통관리: Pilot action, 촉진 프로그램 그리고 인센티브, 가능한 강제 실행	P	S	E	F	N	A
국가 여행정보 시스템 실행	P	S	E	C	N	B
교통에 의한 환경영향 데이터베이스 작성	B	S	E	H	N	B
교통계획에 대중 참여: pilot action, 대규모 가능한 실행	B	S	E	H	N	A
교통관리 센터 설립: pilot action, 대규모 가능한 실행	P	S	E	C	N	B

<표 III-1> (계속)

물류 교통의 대체: teleworking	P	M	G	F	N	B
교통정책과 프로그램에 대한 환경목표와 요건을 통합(e.g. 전략적 환경영향평가): pilot 연구, 교통정책의 실행 가능한 통합	B	G	G	D	N	A
화물교통화차를 위한 ecopoint 시스템 사용	F	S	F	C	N	A
EU지역에 대해 생태학적으로 민감한 지역을 통과하는 교통 제한 시장메카니즘의 개발	B	M	G	G	I	C
민감한 지역에서 모든 화물전용차 야간운행 금지	F	S	R	B	L	C
도로 자동차, 기차에 대한 소음 규제: 도입과 가능한 강력한 기준	B	G	R	E	I	A
타이어에 대한 소음 규제	B	G	R	E	N	B
도로 표면에 대한 소음 규제	B	G	R	E	N	C
소음의 측정방법에 대한 국제적 세분과 소음수치 제한, 타이어의 검사 절차와 소음제한 설정	B	M	R	E	I	C
사용하는 모든 자동차의 소음통제 법규 도입	B	S	R	E	N	C
산업 입지 정책과 지역: 산업지역과 상업지역에 대한 철로 연결	F	L	R	F	L	C
주차공간의 수를 감소: 도시에서 주차관리	P	G	R	D	L	C
대중교통 법규의 조사와 적용	P	G	R	C	N	A
교통인프라를 위한 새로운 계획 기준	B	G	R	H	N	C
유럽에서 철도 제도의 통합	B	S	G	F	I	B
교통사회사간의 협력 촉진: 연계된 화물 물류시스템에 대한 지원	F	M	G	C	N	B
교통경로 통제, 주거지역에서의 유지 측정	B	S	R	E	N	A
생태적 조건에 따른 교통관리를 위한 권고안(guideline) 개발	B	M	G	B	L	C
교통 법규의 조사와 적용, 토지이용 법규, 그리고 인프라 guideline	B	M	R	C	N	B
주차와 차고 법규의 조사와 적용	B	M	R	C	N	B
critical stretches(한계범위)에서 속도제한	B	S	R	B	N	A
일반도로에서 속도 감속	B	M	R	B	L	C
강제규정 도입, 등록 차량의 오염배출 지속적인 검사 계획: 도입, 강제 검사와 유지 프로그램	B	S	R	B	N	A
모든 도로 차량의 오염배출가스에 대한 검사 절차의 향상: 도입, 강제 검사와 유지프로그램	B	S	R	B	N	A
모래, 오일, 도로, 타이어, PM 오염원에 의한 먼지에 의한 영향 조사	B	S	R	H	N	B
모든 종류 자동차의 NOx, VOC, PM ₁₀ 에 대한 규제: EURO III와 IV, 강화	B	G	R	B	I	A
입자수, 크기, 조성에 근거한 Ultra-Fine Particulates에 대한 기준을 개발	B	G	R	B	I	C
비도로(off-road)차량을 위한 EU 배출가스 제한: 기준도입, 기준강화	B	M	R	B	I	A
비회원국에서 EU국으로 진입시 자동차의 최소기준 설립	B	S	R	B	N	B

<표 III-1> (계속)

연료의 황함량 강화(<10ppm)	B	M	R	B	N	B
민감한 지역(sensitive area)에서의 연료질의 향상	B	M	R	B	L	C
2008년 이후 140g CO ₂ /100km에 대한 자동차 CO ₂ 배출가스 감소를 위한 EU와 ACEA의 자발적 협정	P	M	R	B	I	A
자동차와 LDV에 대한 CO ₂ 배출 기준	P	G	R	A	N	C

주)

Passenger or freight(P or F): P = Passenger; F = Freight; B = Both. Phasing of Implementation(Pha): G = Gradually, over the period 2000~2030; S = Short term(<2005); M = Medium term(2005~2009); L = Long term(2010~2014); V = Very long term(>2014). Type of Instrument(TOI): F = Fiscal(Fee or subsidy); R = Regulatory; B = Both fiscal and regulatory; I = Investment, usually by government; E = Educational or hortatory; G = Involving a change in governance arrangements. Type of effect sought(TOE): A = Reduce the impacts of motorised transport activity on the global environment by specific measures; B = Reduce the impacts of motorised transport activity on the regional and local environment by specific measures; C = Improve the environmental performance of motorised transport activity by mode shifts; D = Reduce overall motorised transport activity by increasing occupancy or otherwise improving logistics; E = Reduce overall motorised transport activity by imposing non-motorised alternatives; F = Reduce overall motorised transport activity by favouring non-motorised alternatives; G = Reduce motor transport activity in specific locations; H = Make land use or economic arrangements more conducive to sustainable transportation; I = Reduce noise; J = Other types of effect including changing attitudes, culture, ways of living, and acceptance of strong measures; K = General actions, or specific action not included above. Responsibility for action(Resp): I = International; N = National/state/provincial; L = Local/regional Readiness(Read): A = Instrument already in use; B = Instrument now under consideration; C = Instrument not yet under consideration
--

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 1.

2) 캐나다

캐나다는 구조화된 brainstorming 방법을 보완하여 활용하였다. 캐나다 팀이 제안한 정책수단들의 특징은,

- ▶ 사전연구에 의해 결정된 CO₂ 배출감소에 상당한 잠재력을 갖고,
- ▶ EST 특성에 상당한 영향을 미치며,
- ▶ 교통활동과 기술 모두에 영향을 준다는 것이다.

캐나다는 정책수단을 선택하는데 있어 국가 지정학적, 경제학적, 그리고 사회학적으로 다양하게 반영하여 금융, 규제, 자발적 참여 그리고 교육수단들을 결합시켰다. 이로 인해 시너지 효과는 물론 단일 수단의 이행이 갖는 실패의 위험을 감소시키자는 것이다. EST 기준은 기술향상과 교통활동의 변화에 대한 명확한 mix를 통해 달성된다. 캐나다는 금융적 정책수단과 교육 정책수단을 평균이상으로 강조한 것이 특징이다. 효과측면에서 지방과 지역의 영향을 감소시키는데 더욱 중점을 두었고, 비용부담을 증가시켜 자동차 교통활동의 전체 수준을 감소시키는데 중점을 두었다. 또한 EST를 성취하기 위해서는 국가의 노력도 중요하지만 국제협력 또한 필수적이고 사회구성원의 상당한 노력과 협력이 필요하며, 더욱이 2030년에 효과를 보기 위해서는 지금 바로 시작해야 한다고 강조하고 있다. 특히, EST를 성취하기 위하여, 국민들에게 환경이슈와 지구온난화에 관련한 중요한 원인에 대하여 인식을 시킬 필요가 있다고 강조하였다.

<표 III-2> 캐나다의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
Road tolls(통행세): 도시 고속도로	B	S	F	E	L	B
Road tolls(통행세): 도시 간선도로	B	M	F	E	L	B
Road tolls(통행세): 주요 내부 고속도로	B	L	F	E	N	B
연료가격: 휘발유와 디젤에 대해 2¢/l/y	B	G	F	A	N	B
CO ₂ 거래 허용치	B	L	B	A	N	C
피고용인 여행에 대한 세금/ 인센티브: tax parking, allow pass as deduction	P	S	F	C	N	B
오염물질 저배출 자동차에 대한 면허세(licence fee) 감소	B	S	F	B	N	A
보험 다양화	P	L	F	E	N	B
최소 도시 주차 가격 설정	P	S	F	G	L	B
최소 시골 주차 가격 설정	P	M	F	G	L	C
주차 지역요건 축소	P	S	R	H	L	B
강제 배출가스 검사	B	S	R	B	N	A
도심 속도 감소	B	S	R	A	N	C
신개발 환경평가 요구	B	M	R	H	N	B
토지세 재조정("fuller cost" 과세 제공)	B	L	F	H	N	C
엄격한 토지이용 규제: 영역 확장과 밀도 최소화	B	L	R	H	L	B
여행감소 프로그램을 후원하는 고용자 장려	P	S	E	C	N	B
일방적인 학교버스 프로그램 실행	P	S	E	F	L	A
fleet 교체(turnover)에 대한 인센티브 제공	P	L	F	B	N	C
엄격한 연료효율 기준 적용	B	G	R	A	I	A
대체연료의 확대 촉진	B	M	E	B	N	A
HGVs의 연료 셀에 대한 인센티브 제공	F	S	F	B	N	C
강화된 PNGV를 위해 자동차 제작사들과 MoU 개발	P	S	E	B	I	A
도시지역내에서 완전한 PT 통합 제작	P	S	G	C	L	B
자전거 도로와 다른 공공시설 증진	P	S	I	F	L	A
급속한 교통 확장에 대한 자금제공	P	G	I	C	N	B
개인 철도 운영에 대한 세금 인센티브 제공	F	S	F	C	N	C
모든 도시 고속도로에 대한 HOV/HOT 노선	P	M	R	D	L	C
mandate in-vehicle technology to modify driver behaviour	B	M	R	B	N	B
도시거리의 교통 원할	B	G	R	G	L	A
학교에서의 환경친화적교통(EST) 교육	P	S	E	J	N	B
require 50% car/truck advertising to be for "clean" vehicles	P	M	R	B	N	C
국가적으로 인식 프로그램 실행	B	S	E	J	L	A
공동사회 "champions" 인식	B	S	E	J	L	A
정보센터 설립	B	S	I	K	N	B
EST 성취를 위한 광범위한 협력 구축	B	S	G	K	N	C

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 2.

3) 프랑스

프랑스는 통합정책수단(instrument package)을 개발함에 있어서 기후변화에 관련된 국가 계획을 참고로 하였으며 따라서 제시된 수단들의 상당수가 이미 정책수단으로 사용하고 있거나 고려되고 있는 수단들이다. 대부분의 정책수단들은 다른 국가들과 유사하나 평균이상으로 비모터 대안을 선호한 것이 현저한 차이라고 볼 수 있다.

<표 III-3> 프랑스의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
CO ₂ 거래 허용, 에너지 산업	B	M	B	A	N	B
CO ₂ 에 대한 배출거래 쿼터	B	M	B	A	I	B
운행된 tonne-kilometre에 근거한 heavy-duty 자동차 세금	F	S	F	A	N	B
heavy-duty 자동차에 대한 도로가격(road pricing)	F	L	F	F	N	C
multi-modal 교통을 촉진하기 위한 보조금	F	G	F	C	N	A
토지세 재조정("fuller cost" 과세 제공)	P	G	F	D	N	B
토지이용: 세금 parking 기회	P	G	F	D	L	A
최소 도시 주차 가격 설정	P	M	F	G	L	B
LPG, GNV에 대한 세금 감면	B	S	F	B	N	A
non-renewable/renewable 에너지 세금/보조금	B	S	F	A	N	B
디젤연료에 대한 세금 편익 제거	B	S	F	F	N	A
EU에서 상한 수준의 연료세금 일치	B	G	F	F	I	A
전기 자동차에 대한 보조금	P	S	F	B	N	B
대중 교통수단에 대한 연료세 감소	P	S	F	B	N	A
도시전용 자동차에 대한 보조금	P	S	F	B	N	B
hybrid power 기차와 heavy-duty 자동차의 fuel cell에 대한 인센티브	F	V	F	C	N	C
hybrid와 전기 자동차에 대한 인센티브	P	M	F	C	N	A
낡은 자동차 교체에 대한 보조금	P	M	F	B	N	A
배출가스 수준에 근거한 연간 면허세	P	M	F	C	N	B
도시 고속도로에 대한 통행세(road tolls)	B	M	F	F	L	B
도시 간선 도로에 대한 통행세(road tolls)	B	L	F	F	L	C
주요 도시간 고속도로에 대한 통행세(road tolls)	B	S	F	F	N	A
노동자 여행을 위한 세금/인센티브: 노동자 parking에 대한 세금	P	M	F	F	N	C
승합차에 대한 CO ₂ 배출기준	P	L	R	A	I	C
NOx와 VOCs에 대한 배출기준	B	M	R	B	I	B
heavy-duty 자동차 배출가스에 대한 도로 검사	F	S	R	B	N	A
light-duty 자동차 배출가스, CO 와 매연에 대한 도로 검사	F	S	R	B	N	A
강제 배출가스 검사	B	L	R	C	N	C
도시 자동차에 대한 우선권	P	G	R	B	N	B

<표 III-3> (계속)

도시 지역에서의 재래식 자동차의 접근 제한	P	M	R	F	L	B
주차 설비에 관련한 개발 법규에 대한 개혁	P	M	R	D	N	B
도심 속도 감소	B	S	R	C	N	B
heavy-duty 자동차의 속도와 운행시간에 대한 강력한 통제	F	S	E	C	I	A
소음: 기차에 대한 규제	B	G	R	E	N	B
소음: 도로 자동차에 대한 규제	B	G	R	E	N	B
소음: 타이어에 대한 규제	B	G	R	E	N	C
소음: 표면에 대한 규제	B	G	R	E	N	C
환경지역에 대한 엄격한 소음규제요구	B	M	R	E	N	B
도심의 car-free	P	S	R	F	L	A
시내에서 원활한 교통: 30km/h 속도 제한	B	M	R	G	L	A
주차를 위한 지역 요구조건 감소	P	M	R	G	L	A
재배치하는 기업에 대한 입지정책	F	L	R	D	N	C
기존기업과 새로운 산업에 대한 입지정책	F	L	R	D	N	C
화물과 승객을 위한 철도 인프라 확장	B	G	I	C	N	A
TGV 인프라 확장	P	G	I	C	N	A
도로-철도와 도로-수로 환승 터미널 네트워크 확장	F	G	I	C	N	A
철로: 좋은 서비스와 화물 교통에 대한 물류체계 향상	F	G	I	F	N	A
대중교통수단에 대한 우선권	P	S	R	F	L	A
대중교통수단의 급속한 확장을 위한 자금 제공	P	G	I	F	L	B
대중교통: 사용빈도 증가와 네트워크 확대	P	G	I	F	L	A
자전거 도로 개선과 다른 도로 향상	P	S	I	F	L	A
bio연료 개발에 투자	B	S	I	A	N	B
토지 사용: 세밀한 도시 개발 촉진	P	G	E	D	L	A
100,000명이상 도시거주자들의 이동에 대한 계획	P	S	G	D	L	A
유럽 수준에서 교통을 체계화	B	G	G	F	I	A
철로: 국제 법규 통일	B	G	G	F	I	A
공공분야에서 bio 연료 사용 촉진	P	S	E	A	L	B
승합차에 대한 자발적 CO ₂ 배출기준	P	M	E	A	I	A
국가전반에 대한 인식 프로그램 실행	B	G	E	H	N	A
교육과 안내정보 프로그램	B	G	E	H	N	A

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 3.

4) 독일

독일은 수정된 brainstorming 평가방법을 사용하였고 CO₂ 배출감축에 중점을 두었다. 이것은 만약 CO₂ 기준이 만족되면 대부분 다른 항목의 기준도 만족될 수 있다는 가정에 의한 것이다. 반면 소음은 추가적인 수단이 필요하다고 예외를 두었으며 항공 또한 특별한 고려대상으로 취급하였다.

주요 정책수단은 모든 운송수단(승용차, 트럭, 버스, 기차, 비행기 등)에 대한 기준설정과 인간의 이동에 따른 연료세와 화물이동에 대한 도로가격의 형태로 도로차량에 대해 금융대책을 활용하는 것이다. 독일은 CO₂ 배출기준을 2030년까지 1990년 수준의 70% 이하로 강화하는 것을 고려하고 있다. CO₂ 배출기준 강화에 따라 연료효율의 향상에 부수적으로 나타날 수도 있는 교통활동의 증가를 상쇄시키기 위해, 그리고 안전한 추가적인 교통활동 저감을 위해 또 다른 세제제도가 제안되었다. 화물교통에 대한 주요 대책은 도로가격(road pricing)이다. 그러나 값싼 연료의 사용으로 인한 부작용을 피하기 위해 연료세를 더 높이는 것은 바람직하지 않은 것으로 제외시켰다.

또한 독일이 제안한 정책수단들은 특수한 현상 혹은 mode를 평가하도록 그리고 토지이용과 대중교통에 관련된 것들을 다루도록 되어있다. EST 달성을 위한 독일의 통합정책수단의 2가지 특징은 교통모드전환(대중교통과 철도 화물)과 토지이용 및 지역적 경제협정(regional economic arrangements)의 경제적 장치를 강조한 것이다. 특히, 독일은 EST 기준을 달성하는데는 상당한 노력이 요구된다는 것, 그리고 준비하는데 상당한 시간이 소요된다고 결론지었다. 그러나 제안된 대책들은 소음, 항공이동, 그리고 화물의 이동에 대하여는 적당하지 않을 수 있다고 평가하였다. 특히 소음에 대해서는 소음 저감기술이 필요하며, 지역 화물이동에 대하여는 화물 분배의 개혁이 필요하다고 강조하였다. 또한 항공이동에 대하여는 항공기에 관련된 온실가스 배출거래가 도입될 것을 제안하였다.

독일은 기술 변화의 속도가 CO₂ 배출감축에 과연 어느정도 기여할 수 있는지에 대해 의구심을 나타내었다. 이에 따라 EST 목표성취를 위해 달성기간을 2030년이후로 연장하거나 CO₂ 감축목표를 좀더 완화시킬 필요가 있다는 것이다.

<표 III-4> 독일의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
교통수단의 CO ₂ 배출기준	B	G	R	A	I	B
연료세	B	G	F	E	N	A
heavy duty 교통수단의 도로가격(road pricing)	F	G	F	E	N	B
도심에서 원활한 교통: 30km/h 속도 제한	B	S	R	F	N	A
도심에서 원활한 교통: 주차관리	P	M	R	G	L	A
도심에서 원활한 교통: 보행자, 자전거, 대중교통수단 지역의 증가	B	M	I	F	L	A
도심에서 원활한 교통: 모터 교통금지	B	M	R	F	L	A
대중교통: PT 교통수단에 대한 우선권	P	S	R	C	L	A
대중교통: 정보체계 향상	P	M	I	C	L	A
대중교통: 빈도 증가, 네트워크 확장	P	M	I	C	L	A
대중교통: 지속가능한 이동에 대한 agency 서비스	P	S	I	C	L	A
railway: 철로 인프라 확장	B	M	I	C	N	A
railway: rail-road 통합을 증진	F	M	I	C	L	A
railway: 법규와 기술의 국제적 일치(통합)	F	M	G	C	I	B
railway: 경쟁도입	B	S	R	C	N	A
railway: 서비스와 물류 개선	B	S	I	D	L	A
지역경제: 보조금 프로그램 개혁	F	M	F	H	N	C
지역경제: 지역시장 지원	F	M	I	H	N	A
지역관광: 지원	P	S	I	H	L	A
지역관광: 자연보호 증진	P	S	I	H	L	A
토지이용: 토지이용료	B	M	F	H	N	C
토지이용: 적은 교통량을 위한 계획	B	S	R	H	L	A
토지이용: 지역 계획 조직간의 협력 증진	B	M	G	H	L	A
토지이용: 건설 계획법 개혁	P	S	R	H	N	A
토지이용: tax parking opportunity	P	M	F	H	N	C
토지이용: 주택 보조금 정책 개혁	P	M	F	H	N	A
토지이용: 도시 재개발과 주택 개량 촉진	P	S	F	H	L	A
에너지 공급: 에너지 법규 개혁	B	S	R	A	N	B
에너지 공급: 에너지 절약 기술에 대한 보조금	B	S	I	A	N	A
에너지 공급: CO ₂ 배출가스에 대한 세금 혹은 에너지 사용에 대한 세금	B	G	F	A	N	A
소음: 철도기관차 규제	B	G	R	I	I	B
소음: 도로 교통수단에 대한 규제	B	G	R	I	I	A
소음: 타이어에 대한 규제	B	G	R	I	I	B
소음: 표면에 대한 규제	B	G	R	I	I	C
항공기: NOx와 CO ₂ 에 대한 배출기준	P	G	R	A	I	C
항공기: 배출부과금(emission-related charges)	P	G	F	A	I	C
항공기: kerosene 연료세금	P	S	F	A	I	B
항공기: 항공기 교통관리 체계의 최적화	P	S	I	D	I	B
항공기: CO ₂ 배출 거래 허용	P	V	B	A	I	C

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 4.

5) 이탈리아

이탈리아가 제안한 통합정책수단은 국가교통계획(National Transport Plan)과 1997 교토의정서에 대한 이탈리아 의무사항을 만족하기 위한 국가전략(National Strategy)에서부터 대부분 유도되었다. 이탈리아는 예외적으로 이행에 대한 책임을 국제기구, 지방, 지역정부 보다는 국가정부에 부여하고 있다. 또한 금융 수단보다는 규제(regulation)수단들을 평균이상으로 강조하였고 비운송-모드를 선호하고 governance arrangements의 변화를 강조하였다.

<표 III-5> 이탈리아의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
자동차 도로에 대한 도로가격(road pricing)	P	S	F	F	N	B
높은 환경/사회적 관심에 관련된 도로에 대한 도로가격	P	M	F	B	L	C
화물과 여객수송의 외부적 환경과 건강비용의 내부화(internalising)	B	S	F	A	N	C
Heavy-duty 자동차와 승합차의 CO ₂ 배출거래 허용제도	B	S	F	A	N	C
도심의 주차관리와 주차료	P	G	F	F	L	B
오염물질 배출이 아주 적거나 없는 교통수단에 대한 인센티브(전기 mopeds, 전기와 hybrid 자동차)	P	S	F	C	N	B
대중 교통 fleet 개선에 대한 인센티브	P	S	F	F	N	A
휘발유를 LPG와 메탄 자동차로 전환시 인센티브	P	S	F	C	N	A
자동차 보유단계 대신 자동차 이용시 세금	P	M	F	C	N	B
탄소세	B	S	F	A	N	B
대체연료 개발 촉진(e.g. H ₂ , biofuels)	B	S	F	A	N	C
교통 환경영향에 대한 대중 인식 증가	B	G	E	H	N	C
car-free day 도입	P	S	E	H	L	A
자동차 CO ₂ 효율에 대한 소비자 정보	P	M	E	C	N	A
materials, method, 교육과 학습에 환경영향과 지속가능한 이동의 개념 도입	P	M	E	F	N	A
국가 여행 정보체계의 실행	B	S	E	C	N	A
화물 교통에 대한 teleworking 도입	P	M	G	B	N	C
교통정책과 프로그램의 환경목표와 요건에 대한 통합(전략적 환경평가)	B	G	G	A	N	B
화물 교통 화차(lorries)를 위한 ecopoint system	F	S	G	C	N	B
환경지향 교통과 토지이용 계획의 통합	B	G	G	H	N	C
환경 목표 성취를 위한 평가과 모니터링	B	G	G	H	N	B
알프스 지역 내·외에 철도-도로에 대한 결합(intermodality)의 개선과 확장	F	G	I	F	N	C

<표 III-5> (계속)

철로 인프라 확장	B	S	I	F	N	C
화물 교통을 위한 철도 서비스 질의 향상(법규)	F	S	I	F	N	C
보행자 도로와 자전거 도로 인프라 개선	P	G	I	F	L	C
대중 교통수단의 인프라 향상	P	S	I	F	N	C
통합 교통 인프라 향상(터미널, 새로운 적하 기술)	F	G	I	F	N	C
대중 교통 서비스 향상과 운행 개선	P	S	I	F	N	B
여객수송에 대한 새로운 형태 촉진: car-sharing(자동차 공유)	P	M	I	F	N	C
여객수송의 새로운 형태 촉진: car-free 여행을 위한 방법(전세열차)	P	G	I	F	N	C
소음 측정	B	S	I	E	N	B
도로와 철도 교통에 대한 소음 규제	B	G	R	E	N	B
타이어 소음 규제	B	G	R	E	N	B
도로 표면에 대한 소음 규제	B	G	R	E	N	B
항공기, 철도교통(지속적인 통제)과 도로 교통수단(일시적인 통제)에 대한 소음 통제	B	S	R	E	N	A
산업입지 정책과 지역: 산업과 상업지역에 대한 교통 인프라 연결	F	M	R	F	N	C
유럽에서 철도 제도의 일치	B	S	R	F	I	B
철로 시스템의 경쟁 도입	B	S	R	F	N	A
교통회사(branches) 들간의 협력 증진: 통합 화물 물류 시스템의 지원	F	M	R	C	N	C
critical stretches(한계 범위)에 따른 속도 제한	B	S	R	B	N	A
도심에서의 car-free	P	G	R	B	L	B
대기오염과 소음기준 초과 지역에서의 세부 행동계획의 실행	B	S	G	B	L	A
등록된 자동차 배출가스의 강제, 정기 검사의 도입	B	S	R	B	L	A
모두 종류의 자동차에 대한 NOx, VOCs, PM10 배출 가스 규제: EURO III와 IV	B	G	R	B	I	A
모두 종류의 자동차에 NOx, VOCs, PM10 배출가스 규제 강화	B	M	R	B	N	B
모든 방향족탄화수소 배출가스에 관련된 규제 강화	B	S	R	B	N	A
입자수, 크기, 조성물질에 대한 초미세입자(ultra-fine particulates)의 배출가스 기준 개발	B	G	R	B	N	C
비포장 모터 자동차의 EU 배출가스 제한: 강제 기준	B	S	R	B	I	A
비회원국의 EU 가입시 자동차의 최소 기준 설정	B	M	R	B	I	S
2008년까지 140G CO ₂ /100km에 대한 자동차 CO ₂ 배출저감을 위한 EU와 ACEA의 자발적 협정	P	M	R	B	I	A
모터사이클과 자동차에 대한 환경 성과를 향상시키기 위한 자발적 협정	P	D	R	B	N	C
교토의정서에 근거한 행동계획 이행	B	G	R	H	N	A
자동차의 평균 연료 소비를 감소시키기 위한 대책 개발	B	G	R	H	N	C
자동차 소형화(downsizing) 촉진	B	G	R	H	N	B
속도와 다른 교통 규제 강화(higher fines, 강력한 과속통제, 주차)	B	S	R	H	N	A

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 5.

6) 네덜란드

네덜란드는 모델링 국가중에서 brainstorming 방법을 통해 작업한 첫번째 국가로서 자국에서 개발한 방법을 활용하였다. 장기적으로는 유일한 수단, 즉 CO₂ 배출거래허용제도에 의해 CO₂ 배출이 저감된다는 것을 강조하였다. 다른 정책수단 또한 네덜란드의 통합된 수단내에서 제안되었으며 이것들은 단기, 중기적 수단으로 이행되며 배출권거래제도의 효율성과 사회, 정치, 그리고 경제적 가능성을 높이기 위해 이행되었다.

거래허용체계는 인간과 화물의 이동에 모두 적용된다. 개인은 무비용 허가할당을 받을 것이며 기업은 permit 은행에서 허가증명서를 구매할 수 있을 것이다. 개인과 기업 모두 permit 은행을 통해 허가권을 거래할 수 있는데 개인과 permit 은행에 의해 발급된 허가권은 CO₂ 감축 목표를 달성하기 위한 것이다. 효과적인 이행을 가정한다면, 거래허용체계는 설정된 CO₂ budget내에서 배출을 억제할 것이다. Permit system은 점진적이고 비교적 완만한 과정으로 이행될 것이며, 연료세와 도로가격과 같은 방법들은 “선행 행동(anticipatory behaviour)”을 고무시킬 것이다. 노르웨이와 스위스를 제외한 7개국은 그들의 통합정책수단에 몇몇 종류의 거래가능협약(tradeable entitlements arrangement)을 포함하고 있다. 특히 네덜란드는 그러한 협약을 EST 성취를 위한 가장 중요한 전략으로 고려하고 있다. 네덜란드는 아주 정교한 형태의 배출규제(emission regulation)로 tradeable permit system을 정당화하였다. 또한 “가격수단, 인프라 정책 그리고 교육/정보들은 EST 달성에 충분하지 않지만 CO₂ 배출규제 만큼은 EST 기준을 만족시키는데 필요한 정책수단”이라고 결론지었다.

네덜란드는 다른 국가들보다도 평균이상으로 화물교통과 지구환경영향에 관련된 대책들을 가지고 있다. 네덜란드의 정책들은 단기, 장기에 걸쳐 수행될 것들이며, 상당수가 국가정부에서 이행될 것들이다. 네덜란드는 그들의 정책수단을 평가하는 과정에서 아래와 같은 결론을 제시하였다.

▶ EST는 다른 분야(농업, 산업)의 변화 혹은 국제적 협력없이 성취될 수 없다.

- ▶ 토지이용과 사회활동 조직 등과 같은 교통이외의 영향은 시스템내에서의 영향보다 더 클 수 있다.
- ▶ EST에 도달하기 위한 조정과정에 따른 영향은 지속가능한 교통의 영향보다도 더욱 클 수 있다.
- ▶ EST 달성면에서 국가들간의 차이는 지형, 문화, 교통대책의 결과로 이해된다.

<표 III-6> 네덜란드의 Instruments

Instruemnt Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
도시지역에서의 내연교통수단에 대한 접근제한	B	V	R	G	L	C
car-free urban centres(자동차 없는 도심)	P	M	R	G	L	A
연료 CO ₂ 세 (탄소세)	B	M	F	E	I	C
도시 물류센터의 네트워크 설치	F	S	I	D	N	C
교육/정보(특히 CO ₂ 배출거래 허용)	B	S	E	J	N	A
도로 자동차에 대한 에너지 효율 규제	B	M	R	A	I	B
비모터 인프라 확장	P	S	I	F	L	A
철로 인프라 확장	P	S	I	C	N	A
환승 터미널 네트워크 확장(도로에서 철도와 해운)	F	S	I	C	N	A
유연한 주택과 job markets에 대한 금융 instrument	P	S	F	H	N	C
hybrid와 전기 자동차에 대한 금융 instrument	F	S	F	A	N	C
hybrid와 hydrogen 화물자동차에 대한 금융 instrument	F	S	F	A	N	C
정보기술에 대한 금융 instrument(EDI)	F	S	F	D	N	C
철도 교통에 대한 국제 조직의 개선	F	S	I	K	I	C
장거리 항공교통을 감소시키기 위한 정보기술	B	S	I	F	N	C
경비행기(rigid airship)에 대한 인프라	B	M	I	C	N	C
intelligent speed-adaptation system	P	V	I	A	N	C
교통을 위한 새로운 에너지 적용에 대한 투자	B	M	I	A	N	C
토지이용/fiscal policies for scaling down of activities	P	S	R	H	L	C
재 입지할 기업에 대한 입지정책	P	S	R	H	N	A
기존 기업에 대한 입지 정책	B	M	R	H	N	C
물류 기업에 대한 입지 정책	F	S	R	H	N	C
lower motorway speeds with on-board limiters	B	M	R	A	N	C
적재 제한후 모든 도로 저속운행(lower speeds on all road types with on-board limiters)	B	V	R	A	N	C
산업배출가스 감소대책	F	S	R	K	N	A
도로 교통수단에 대한 NOx와 VOCs 배출가스 규제	B	V	R	Bg	I	A
선박에 대한 NOx와 VOCs 배출가스 규제	F	S	G	B	I	A
주간에 주거지역에서 화물 자동차(lorry) 사용을 제한	F	M	R	I	L	C

<표 III-6> (계속)

도로가격(road pricing)	B	M	F	E	N	B
화물 컨테이너화를 촉진하기 위한 보조금	F	S	F	C	N	A
multi-modal 교통(기업)을 촉진하기 위한 보조금	F	S	F	C	N	A
모든 목적을 위한 기존/신 에너지 사용에 대한 세금/보조금	B	S	F	A	N	A
비내구재/내구재 제품에 대한 세금/보조금	F	M	F	J	N	C
CO ₂ 배출거래 허용(가정과 상업)	B	L	B	A	N	C

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 6.

7) 노르웨이

노르웨이는 EST 프로젝트에서 전체국가를 대상으로 하지 않고 오슬로 한 지역을 연구대상으로 하였는데, 이는 다른 대기오염물질보다도 CO₂ 배출감소를 주목적으로 하는 정책수단 개발에 중점을 두었기 때문이다. 이에 따라 노르웨이에서 제안한 정책수단의 개수는 연구팀중에서 가장 적다. 노르웨이는 적용할 수단들을 확인하고 평가하는데 있어서 교통활동의 2개 모델(노르웨이 전역에 대한 것과 오슬로지역에 대한 것)을 크게 활용하였다. 노르웨이는 brainstorming 방법을 사용하지 않았으며 instrument에 대한 추정시 몇가지 경우에 있어서는 모델결과를 기초로 하였고 일부는 모델외의 것을 반영하여 이루어졌다.

노르웨이는 모델작업의 목표연도를 2020년으로 설정하고 CO₂ 배출감축 목표는 60%로 설정하였다. 이는 EST 달성년도인 2030년 배출저감 목표수준 80%의 3/4에 해당된다. Modeling 연구에 의한 노르웨이 팀의 결론은 다음과 같다: 2020년까지 1990년과 비교하여 Greater Oslo에서 60%이상 CO₂ 감축이 가능한데 “이는 연료 소비를 감소시키는 기존 엔진기술의 향상, CO₂ 배출가스에 대한 국가의 의무, 토지이용 규제와 같은 지역적 정책수단, 대중 교통수단의 이용 강화, 자전거 도로 개발 그리고 telecommuting의 촉진에 의해 성취될 수 있다”. 또한 2020~2030년 기간 동안에는 “2030년까지 CO₂ 배출을 80% 감축시키기 위해 기존기술을 전기자동차로 대체할 필요가 있다. 만약 교통량의 증가가 더 커진다면 오일가격의 상승 또는 필요시 부과금 부과등을 통해 CO₂ 배출저감이 가능하다”는 결론이다. 이럴 경우 1990년과 비교해 2030년까지 약 84%의 CO₂ 저감이 가능할 수 있다.

<표 III-7> 노르웨이의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
토지이용 규제, 간단한 ABC 시스템의 실행	P	G	R	H	L	B
대중교통수단의 향상, 새로운 경로	P	M	I	C	L	B
대중교통수단의 향상, 증가된 서비스 빈도	P	M	I	C	L	B
높은 주차료	P	S	F	G	L	A
자전거 도로의 길이 연장	P	G	I	F	L	A
HOV lanes 도입	P	M	R	D	L	C
자동차와 연료에 대한 기술향상	P	G	I	A	I	A
증가된 telecommuting	P	G	B	F	L	A
교통관리를 향상시키기 위한 정보기술 사용	P	M	I	D	L	A
driver 성과를 향상시키기 위한 정보기술 사용	P	M	I	D	L	C
화물 물류(동적 물류관리)를 향상시키기 위한 정보기술 사용	F	M	I	D	L	A
연료에 대한 탄소세 증가	B	G	F	E	N	A
통행세율 증가	P	G	F	E	L	A
화물의 도로교통을 철도교통으로 전환	F	G	B	C	L	C

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 7.

8) 스웨덴

스웨덴의 EST 연구는 OECD 작업과는 별도로 시작되었다. OECD 프로젝트에 사용된 것 이상으로 스웨덴의 진행과정은 EST를 성취하기 위해 정치적, 사회적 측면을 강조하였으며 이러한 강조는 정책수단의 확인 및 평가에 전체적으로 반영되어 있다. 모든 스웨덴 작업은 기술적, 경제적 측면보다는 정치적 측면을 더욱 강조하였다. EST 달성을 위해 정책수단의 이행단계 설정이 필요함을 강조하였고 이행방법으로 수용단계(acceptance phase), 조정단계(adjustment phase), 이행단계(implementation phase)의 3단계를 제안하였다. 수용단계에서는 교통정책을 계획하는데 있어 환경을 제한조치로 받아 들이며, 조정단계는 기존의 목적이 최소한 부분적이라도 환경목표로 대체되는 단계이며, 이행단계는 환경목표가 가장 지배적인 단계이다. 이러한 단계별 전략은 아래 <그림 III-1>과 같이 요약된다.



<그림 III-1> 스웨덴 instruments 전략의 형태

스웨덴의 연구에서 EST 시나리오와 동일한 부분은 CO₂와 소음에 대한 것이다. 결과적으로 많은 수의 정책수단이 그러한 목표를 달성하기 위해 추진된다. CO₂에 대해서는 연료세 상승이 전환단계의 초기에 주요한 정책수단으로 제안되었다. 이행단계에 있어서는 배출권제도가 연료세를 대체하여 도입되었다. 이러한 설명은 위의 그림에 잘 나타나 있는데 biofuel의 도입강조가 특히 눈에 띈다. 스웨덴에서는 EST 시나리오를 성취하기 위해 추가적으로 더욱 강력한 배출요건(exhaust requirement)이라는 정책수단을 제안하고 있다. 이러한 배출요건은 환경적으로 결정된 선적료와 하역료, 소음을 감소시키기 위한 landing right의 경매(auctioning) 그리고 자동차의 환경성과에 근거한 도로가격(road-pricing) 등이다. 스웨덴의 EST 달성을 위한 정책수단의 개발 결과가 시사하는 점은 다음과 같다.

- ▶ 정치적(행정적) 수단들을 통해 사회를 전환시키는데는 국가적여론이 중요하다. EST 성취를 위해서는 오랜기간동안 만들어진 많은 정치적 결정을 필요로 할 것이다.
- ▶ 국가의 환경정책은 심각한 제한을 받게 된다. 환경에 관련되어 동등한 행동들이 유럽연합 및 전세계 국가에서도 요구되어진다.

<표 III-8> 스웨덴의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
휘발유와 디젤에 대한 세금 증가	B	S	F	A	N	A
NOx와 VOCs 보조금	B	S	F	B	N	C
low bio-fuel 첨가	B	S	R	A	N	B
대형자동차 진입을 제한하는 환경지역 설정	F	S	R	G	L	A
도로 통행(road tolls)세 도입	B	S	F	E	N	A
병커 오일에서 황(sulphur) 감소	F	S	R	B	I	A
항공기별 착륙세 부가(impose noise-differentiated aircraft landing charges)	P	S	F	I	N	A
공항주변 환경계획 증진(improve planning around airports)	P	S	R	H	L	A
인프라 계획의 체계화(provide organization of infrastructure planning)	B	S	G	C	N	A
대도시에서 모든 자동차에 대해 도로가격 설정	B	M	R	G	L	B
scrapping program의 일부로 자동차 세금 재도입	P	M	F	B	N	C
예열기(pre-heaters)의 자발적 요구로 cold-start 문제 해결	P	M	E	B	N	A
도로 자동차의 NOx와 VOCs에 대한 엄격한 배출가스 요건	B	M	R	B	I	A
유람선(Pleasure boats)에 대한 보조금 철회	P	M	F	B	N	C
planning laws 개정	B	M	R	H	L	C
CO ₂ 에 대한 배출거래 쿼터	B	L	B	A	N	C
공공분야에서 biofuel 활용에 대한 요구	B	L	R	A	N	B
디젤연료에 대한 tax benefit 제거	B	L	F	B	N	B
선박에 대한 NOx와 S 배출가스 요건 강요	B	L	R	B	N	B
유람선에 대한 VOCs 배출가스 요건 강요	P	L	R	I	L	B
환경지역에 대한 강력한 소음 요건 강요	B	L	R	I	L	B
지방(country) 통과시 road charge 징수	P	L	B	I	N	C
소음을 감소시키기 위한 landing right	B	L	R	H	L	C
자연경관 분류 개량(refine landscape categories)	B	L	R	H	L	C

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 8.

9) 스위스

스위스역시 구조화된 brainstorming 방법에 의해 정책수단을 제안하였는데 이미 스위스에서 도입하였거나 현재 도입을 검토하고 있는 정책수단만을 포함하고 있다는 것이 특징이다. 이것은 교통량과 그 영향의 변화에 따라 이들 수단들을 좀더 강력하게 활용한다면 EST 달성이 충분하다는 확신에 의한 것이다. 정책수단들은 그것들이 도입되기전에 충분히 공공 및 정치적인 논의가 필요하고 따라서 완전히 새로운 수단을 제안하는 것 보다는 이미 수용된 또는 진행되고 있는 수단들을 제안하는 것이 더 바람직하다는 입장이다.

대부분 스위스의 정책수단은 인간의 이동에 관련되어 있지만 화물이동 혹은 인간과 화물이동 모두에 관련된 수단들도 높은 우선 순위를 나타낸다. 다른 국가의 수단들과 비교할 때, 스위스는 규제수단과 모드전환(자동차에서 대중교통 및 비도로 모드, 도로화물에서 철로화물로의 전환등)에 중점을 두었으며 이로 인해 환경적 성과를 향상시킬 수 있다고 강조하였다.

<표 III-9> 스위스의 Instruments

Instrument Types	P or F	P h a	T o I	T o E	R e s p	R e a d
스위스에서 이동거리(km)에 근거한 heavy goods vehicle(HGV) 세금	F	S	F	F	N	A
이동거리에 근거한 유럽전역에서 HGV 세금	F	G	F	F	I	C
CO ₂ /에너지세	B	G	F	A	N	A
배출가스 수준에 관련된 자동차에 대한 연간 면허세	B	M	F	C	N	C
도시지역에서 road pricing	B	L	F	F	N	C
철도: 스위스 내부와 외부와의 철도-도로 통합 개선	F	M	I	F	I	A
철도: 국제법규 통합	B	S	G	F	I	A
철도: 경쟁 도입	B	S	R	F	N	A
철도: 서비스와 물류의 향상	B	S	I	F	N	A
CO ₂ 에 대한 배출가스 규제기준	B	G	R	A	I	C
에너지 공급: 새로운 에너지 생산 보조금	B	S	I	C	N	B
에너지 공급: 에너지 효율 기술개발에 대한 보조금	B	S	I	C	N	A
도시에서 원활한 교통: 30km/h 속도 제한	B	S	R	G	L	A
도시에서 원활한 교통: 주차공간 감소	P	M	R	G	L	C
도시에서 원활한 교통: 자동차에 대한 도로공간 감소, providing more for others	B	M	R	G	L	C
도시에서 원활한 교통: motor 교통 금지, 도보지역	B	S	R	G	L	A
도시에서 원활한 교통: 경로 네트워크 개선과 도보와 자전거를 위한 다른 편의시설 개선	P	M	I	F	L	A
도시에서 원활한 교통: 도시 물류 개선	F	L	I	C	L	C
대중교통: 대중 교통차량에 대한 우선권	P	S	R	F	L	A
대중교통: 정보체계 향상	P	M	I	F	L	A
대중교통: 빈도 증가, 네트워크 확장	P	M	I	F	L	A
대중교통: 지속가능한 이동에 대한 서비스 agencies	P	S	I	F	L	A
대중교통: 확장된 car-sharing network	P	M	I	F	N	A
교육: 환경-유효한 운전에 대한 운전자 훈련	P	S	E	C	N	A
regional tourism: car-free tourist resort	P	S	R	F	L	C
regional tourism: 확장된 자전거 도로 네트워크	P	S	I	F	L	A
토지이용: 적은 교통량을 위한 계획	B	G	R	D	L	A
토지이용: 주차설비에 관련된 건설 법규 개혁	B	M	R	D	L	A
토지이용: 주택과 도시개발 촉진	B	M	E	D	L	A
소음: 도로 자동차에 대한 규제	B	G	R	E	I	C
소음: 타이어에 대한 규제	B	G	R	E	I	C
소음: surface 대한 규제	B	G	R	E	I	C

자료: OECD, ENV/EPOC/PPC/T/(99)6REV3, Appendix, 표 9.

2.2 모델 국가들이 제안한 정책수단의 특성 비교 요약

EST 달성을 위해 9개 OECD 모델 국가들이 제시한 정책수단(위에 제시한 <표 III-1>~<표 III-9>)의 특성을 분석하기 위해 아래 제시한 6가지 기준을 활용하였다.

- ▶인간의 이동, 화물의 이동 혹은 2가지 모두에 관련된 것인지(people or freight, or both)
- ▶단계의 변화속도 정도, 정책수단 실행기간을 단기, 중기, 장기 또는 그 이상의 기간으로 구분(phasing)
- ▶정책수단의 형태로서 실행의 mechanism, 법적 규제, 금융 혹은 2가지의 결합, 교육 혹은 권고에 의한 투자, 정부, 제도적 장치를 변화시키기 위해 요구 사항이 있는지로 구분(type of instrument, mechanism of operation)
- ▶수단이 추구하는 효과의 형태가 무엇인지. 즉, 정책수단이 교통활동으로 인한 지구적 영향을 줄이기 위한 것인지, 지방 또는 지역적 영향을 줄이기 위한 것인지 등(type of effect)
- ▶이행의 1차적인 책임이 누구인지. 국제, 국가(주 및 지방 포함), 지방정부/기관인지(responsibility)
- ▶정책수단의 준비상태에 대한 것으로 현재 사용되고 있는 정책수단인지, 고려 중인 것인지, 아직 고려되고 있지 않은 수단들인지(readiness).

다음 <표 III-10>은 위에 설명한 6가지 기준에 따라 정책수단들을 분류하고 총 정책수단의 개수에서 국가별로 분류기준에 속한 정책수단의 개수가 차지하는 비율(%)을 나타낸 것이다. 이러한 분석은 OECD회원국의 전문가에 의해 이루어졌으며 각국의 프로젝트팀에 의해 지속적으로 확인 혹은 수정작업을 거쳤다. 각각 제안된 정책수단에는 동일한 가중치를 부여하였다¹⁾. 9개 OECD 회원 국가들이 제안한 정책수단은 총 380개로 이는 국가당 평균 44개(15~85개)의 수단을 제안한 것에 해당된다.

1) 물론 이러한 가정은 프로젝트팀에 의해 제안된 여러 정책수단들이 이미 각국에서 수행하는데 우선 순위를 두었기 때문에 타당하지는 않다.

<표 III-10> OECD 회원국가 정책수단의 특성 요약

		% of each category									
		Au	Ca	Fr	Ge	It	Ne	No	Se	Sw	평균
정책수단의 개수		85	36	60	39	55	34	15	24	32	44
Passenger or Freight	People	31	42	40	41	35	24	73	29	31	38
	Freight	13	6	18	13	11	35	20	8	13	15
	Both	56	53	42	46	55	41	7	63	56	46
Phasing	Gradually, over the period 2000-2030	38	11	33	26	33	0	47	0	22	23
	Short term(<2005)	36	53	30	36	45	56	7	38	41	38
	Medium term(2005-2009)	18	19	25	36	20	29	40	25	31	27
	Long term(2010-2014)	8	17	10	0	2	3	7	38	6	10
	Very long term(>2014)	0	0	2	3	0	12	0	0	0	2
Type of instrument	Fiscal(fee or subsidy)	22	36	35	26	20	29	20	33	16	26
	Regulatory	33	28	33	36	42	35	13	50	41	35
	Both fiscal and regulatory	0	3	3	3	0	3	13	8	0	4
	Investment, usually by government	18	8	13	31	18	26	47	0	34	22
	Educational or hortatory	13	19	10	0	9	3	7	4	6	8
	Change governance arrangements	14	6	5	5	11	3	0	4	3	6
Type of effect	Reduce impacts on global environment	6	11	13	21	9	26	7	17	6	13
	Reduce impacts on local environment	19	22	15	0	25	6	0	38	0	14
	Improve environmental performance by mode shifts	18	14	17	21	13	15	20	4	16	15
	Minimise transport activity by improving loading/logistics	7	3	12	5	0	6	33	0	9	8
	Minimise motor transport activity by cost or other penalties	11	11	8	5	9	6	13	8	9	9
	Favour non-motorised alternatives	22	6	27	8	29	6	13	0	47	17
	Reduce motor transport activity in specific locations	4	8	5	3	0	6	7	8	13	6
	Improve land use or economic arrangements	14	11	3	28	15	15	7	13	0	12
	Reduce noise	0	0	0	10	0	3	0	13	0	3
	Change Attitude, culture, lifestyle	0	8	0	0	0	6	0	0	0	2
	Other effects	0	6	0	0	0	6	0	0	0	1
Responsibility	International	13	6	13	28	9	15	7	8	19	13
	National/provincial	66	61	62	36	78	71	7	67	34	53
	Local/regional	21	33	25	36	13	15	87	25	47	33
Readiness of Instrument	In use	38	25	50	62	29	35	53	33	59	43
	Under consideration	36	47	33	21	33	6	27	33	6	27
	Not yet under consideration	26	28	17	18	38	59	20	33	34	30
	Number of times highest	1	5	0	4	1	6	8	5	2	

자료: OECD, *Project on Environmentally Sustainable Transport, Report on Phase 3: Policy Instruments for Achieving EST*, ENV/EPOC/PPC/T(99)6/REV3.

이동측면에서 볼 때 대부분 국가들은 화물이동과 인간이동 2가지(평균 46%)를 모두 강조하고 있다. 특히 네덜란드는 다른 국가와 비교해 정책수단의 많은 비율(35%)을 화물이동에 두었다. 이것은 네덜란드에서의 화물 교통비율이 상당히 높다는 것을 반영한 것이다.

이행단계 측면에서는 대부분의 국가가 조기 이행(<2005년, 38%)을 선호하고 있다. 특히 네덜란드와 캐나다가 조기 이행을 가장 선호하고 있으며 노르웨이는 상대적으로 조기 이행에 가장 적은 비중을 두고 있다. 아울러 네덜란드는 아주 장기간(>2014년)에 이행될 정책수단들도 제안하였다. 노르웨이는 다른 국가들보다도 2030년까지의 점진적인(gradual) 이행을 가장 선호(47%)하였다.

Instrument 형태면에서는 평균적으로 금융(fiscal)과 법적규제(regulatory)를 높은 비율(전체 61%)로 제안하였다. 캐나다, 노르웨이, 프랑스, 오스트리아를 제외한 나머지 국가들은 금융 수단들보다는 오히려 법적규제를 높은 비율로 제안하였다. 특히 캐나다는 다른 국가들보다 교육 및 관련 과정에 더 비중을 두었으며 노르웨이는 투자에 관련한 정책수단을 강조하였다. 오스트리아는 정부협정(governmental arrangements)의 변화를 통한 수단에 상대적으로 높은 비중을 두었다.

Instrument가 추구하는 효과의 형태면에서 보면, 지구적 그리고 지역 또는 지방 영향의 감소, 모드전환을 통한 영향감소, logistics 향상, non-motorized 대체 선호, 토지이용 또는 경제적 장치에의 강조 등 매우 다양함을 알 수 있다. 네덜란드는 지구환경영향을 감소시키는데 중점을, 스웨덴은 지역(regional)과 지방(local)의 영향을 감소시키는데 더욱 집중하였다. 캐나다 또한 지역과 지방의 영향을 강조하였다. 물론 행동변화에 평균이상으로 강조하고는 있으나 대체적으로 다른 국가들보다는 다양한 효과의 형태에 균형적으로 분배를 시키고 있다. 스위스는 모드전환을 통한 환경성과(performance) 개선을 크게 강조하였다. 독일은 지속가능한 교통에 더욱 전도력(conductive)이 있는 토지이용 혹은 경제적협정(economic arrangements)을 강조하였다. 이것은 특이한 것으로 특히 도심과 같이 특정한 지역에서의 교통활동을 줄이는데(그리고 교통소음을 줄이는데) 비교적 높은 관심을 갖고 진행한다는 것이다. 네덜란드는 교통시스템의 성능개선을 강조한 반면, 독일은 교통 행동의 변화를 강조하였다. 스

웨덴은 지역과 지방의 오염배출을 줄이는 것을 강조하면서 또한 교통시스템 성능을 강조한 것으로 나타났다.

지금까지 제시한 다양하고 복잡한 회원국의 전략은 EST목표를 성취하기 위해서는 많은 잠재적 경로가 있다는 것을 단적으로 보여주는 것이다. 각국의 전략의 특징을 완벽하지는 않지만 20~30 단어로 설명하면 아래 <표 III-11>과 같이 요약된다.

<표 III-11> 각국의 전략 특징

국가	전략 특징요약
오스트리아	규제차원의 정책수단과 governmental arrangement 변화를 강조하며 광범위한 수단의 개발
캐나다	캐나다의 지리적 요건과 경제의 다양성을 반영한 정책수단 개발
프랑스	금융 수단, non-motorized 대안, 이미 사용하고 있는 정책수단을 강조한 광범위한 수단들의 전개
독일	배출기준(승용차), 도로가격(화물차량), 그리고 환경세 개혁에서의 연료세 적용을 통한 CO ₂ 기준 만족
이탈리아	규제차원의 수단, non-motorized 대안, 국가이행에 중점을 둔 광범위한 수단들의 전개
네덜란드	CO ₂ 배출거래허용치 사용 강조
노르웨이	가격수단, 기존기술의 향상과 보완수단의 적용을 통해 CO ₂ 기준 만족에 중점
스웨덴	정치적, 공공으로 수용할 수 있는 종합정책 개발 강조
스위스	쉽게 적용될 수 있도록, 현재 사용하고 있거나 사용을 고려중인 수단에 중점

자료: 전게서

각 정책수단의 효율성에 대한 환경의 불확실성 측면에서 볼때, 가능한 많이 사용할 정책을 제안하는 것은 당연하다. 하나 혹은 2가지 수단의 강조보다도 정책수단의 광범위한 영역을 강조하는 것이 성공을 하는데 더욱 확실할 것이다. 그러나 이러한 정책수단들의 광범위한 영역의 중요성에 관련된 문제는 반드시 시간이 경과함에 따라 나타나게 된다. 회원국들은 약 380개의 정책수단(아래 <표 III-12>)을 제안하였다. 많은 정책결정자들을 놀라게 한 것은, 교통활동, 교통에 의한 영향이 지속적으로 증가하고 있다는 것이고, 이러한 사례는

교통활동에 관련있는 사람들의 상당한 항의에도 불구하고 마련되었다. 교통활동에 종사하는 사람들의 항의는 세금, 법적 규제 그리고 철도교통에 금융적으로 비생산적인 교통수단을 과잉보호한다는 것이다.

다음 <표 III-12>는 9개 국가가 제안한 정책수단을 정책수단의 효과와 형태별로 분류하여 나타낸 것이다. 정책수단의 효과는 ①특별대책에 의해 교통활동으로 인한 지구환경에의 영향 감소, ②특별대책에 의해 교통활동으로 인한 지역 및 지방환경에의 영향감소, ③모드전환에 의한 교통활동의 환경적 성과를 향상, ④occupancy 증가 혹은 물류개선에 의한 모든 차량의 교통활동 최소화, ⑤비용증가 혹은 다른 벌칙부과에 의한 모든 교통활동의 최소화, ⑥비모터 대안책 선호에 의한 모든 모터 교통활동의 최소화, ⑦특정지점에서 모터 교통활동의 감소, ⑧토지이용 또는 경제적 arrangement를 지속가능한 교통에 전도력 있게 수립, ⑨소음감소, ⑩태도, 문화, 생활방식의 변화와 강력한 대책의 수용을 포함하는 다른 효과 형태, 그리고 ⑪기타 일반행동 혹은 특수행동으로 구분되어 질 수 있다.

<표 III-12> 효과와 형태에 따른 정책수단의 분류

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
① 특별대책에 의해 교통활동으로 인한 지구환경에의 영향 감소	금융과 규제 2가지 모두	항공기: CO ₂ 배출권 거래 허용	Ge
		CO ₂ 배출권 거래 허용(가정과 상업)	Ne
		CO ₂ 에 대한 배출거래 쿼터	Se
		CO ₂ 거래 허용 , 에너지 산업	Fr
		CO ₂ 에 대한 거래 쿼터	Fr
		CO ₂ 거래 허용	Ca
	교육 혹은 장려(hortatory)	여객차량에 대한 자발적 CO ₂ 배출기준	Fr
		공공부문에서 biofuel 사용 촉진	Fr
		교육: eco 효율 운전으로 운전자 교육	Sw

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
① 특별대책에 의해 교통활동으로 인한 지구환경에의 영향 감소(계속)	금용(fee or 보조금)	화물과 여객수송에 대한 인프라 유지비용의 통합, 화물과 여객수송에 대한 외생 환경과 건강비용에 대한 내부화(road pricing 그리고 단계적 연료세 증가, EU에서 최소 연료세율에 대한 적용)	Au
		HDV CO ₂ 배출거래 허용제도	Au
		여객차량에 대한 CO ₂ 배출거래 허용제도	Au
		연료 가격: 휘발유와 경유에 대해 2¢/l/y	Ca
		에너지 공급: CO ₂ 배출에 대한 세금 혹은 에너지 사용에 대한 세금	Ge
		항공기: 배출 부과금(emission-related charges)	Ge
		항공기: kerosene 연료세금	Ge
		hybrid와 전기 자동차에 대한 금융 instrument	Ne
		hybrid와 hydrogen 화물자동차에 대한 금융 instrument	Ne
		다목적용을 위한 기존/신 에너지 사용에 대한 세금/보조금	Ne
		휘발유와 디젤에 대한 세금 증가	Se
		CO ₂ /에너지세	Sw
		운송된 tonne-kilometre에 근거한 heavy-duty 자동차 세금	Fr
		non-renewable/renewable 에너지 세금/보조금	Fr
		화물과 승객 교통에 대한 외생 환경과 건강비용의 내부화(internalising)	It
		heavy-duty 자동차와 승합차의 CO ₂ 배출거래 허용제도	It
		탄소세	It
		대체연료 개발 촉진(e.g. H ₂ , biofuels)	It
		중량차(HDV)에 대한 road pricing (1.20/2.40 ATS/vehicle-km)	Au
		배출가스 수준에 관련된 자동차에 대한 연간 면허세	Sw
	governance arrangements에서의 변화	교통정책과 프로그램에 환경목표와 요건을 통합(전략적 환경 평가)	It
	통상적인 정부투자	intelligent speed-adaption system	Ne
		교통을 위한 새로운 에너지 적용에 대한 투자	Ne
		자동차와 연료에 대한 기술향상	No
		bio연료 개발에 투자	Fr
		에너지 공급: 에너지 효율 기술개발에 대한 보조금	Sw
		에너지 공급: 에너지 절약 기술에 대한 보조금	Ge
		에너지 공급: 새로운 에너지 생산 보조금	SW

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
① 특별대책에 의해 교통활동으로 인한 지구환경에의 영향 감소(계속)	규제	도심 속도 감소	Ca
		엄격한 연료 효율 기준 적용	Ca
		교통수단의 CO ₂ 배출기준	Ge
		에너지 공급: 에너지 법규 개혁	Ge
		항공기: NO _x 와 CO ₂ 에 대한 배출기준	Ge
		도로 자동차에 대한 에너지 효율 규제	Ne
		lower motorway speeds with on-board limiters	Ne
		적재 제한후 모든 도로에서의 저속운행(lower speeds on all road types with on-board limiters)	Ne
		low bio-fuel 첨가	Se
		공공분야에서 biofuel 활용에 대한 요구	Se
		CO ₂ 에 대한 배출가스 기준	Sw
		여객차량에 대한 CO ₂ 배출기준	Fr
		자동차와 LDV에 대한 CO ₂ 배출 기준	Au
② 특별대책에 의해 교통활동으로 인한 지역 및 지방환경에의 영향 감소	교육 혹은 장려	강화된 PNGV 자동차 생산자들이 MoU 개발	Ca
		address cold-start issue with voluntary requirement for pre-heaters	Se
		대체연료의 확대 촉진	Ca
	금융(fee 혹은 보조금)	일반적이고 특별한 목적을 위한 새로운 기술 도입 촉진(e.g. ZEV): pilot action, 그리고 대규모 가능한 실행	Au
		낮은 오염물질 배출 자동차에 대한 면허세(licence fee) 감소	Ca
		fleet 교체(turnover)에 대한 인센티브 제공	Ca
		HDDVs의 연료셀에 대한 인센티브 제공	Ca
		scrapping program의 일부로 자동차세금 재도입	Se
		디젤연료에 대한 tax benefit 제거	Se
		LPG, GNV에 대한 세금 감면	Fr
		전기 자동차에 대한 보조금	Fr
		대중 교통수단에 대한 연료세 감소	Fr
		도시전용 자동차에 대한 보조금	Fr
		낮은 자동차 교체에 대한 보조금	Fr
		높은 환경/사회적 관심에 관련된 도로에 대한 road pricing	It
		자동차 평균 연료소비를 감소시키기 위한 대책 개발 촉진	Au
	governance arrangements에서의 변화	선박에 대한 NO _x 와 VOCs 배출가스 규제	Ne
		화물 교통에 대한 teleworking 도입	It
		대기오염과 소음기준 초과 지역에서의 세부행동계획의 이행	It
		생태적 조건에 따른 교통관리를 위한 권고안(guideline) 개발	Au

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
②특별대책에 의해 교통활 동으로 인한 지역 및 지방 환경에의 영 향 감소(계속)	규제	민감한 지역에서 모든 화물전용차 야간운행 금지	Au
		critical stretches(한계범위)에서 속도제한	Au
		일반도로에서 속도제한 강화	Au
		강제규정 도입, 등록 차량의 오염배출의 지속적인 검사 계획: 도입, 강제 검사와 유지 프로그램	Au
		모든 도로 차량의 오염배출가스에 대한 검사 절차의 향상: 도입, 강제 검사와 유지프로그램	Au
		모든 종류의 자동차의 NOx, VOC, PM10에 대한 규제: EURO III와 IV, 강화	Au
		입자수 크기, 조성에 근거한 초미세입자(ultra-fine particulates)에 대한 기준을 개발	Au
		비도로(off-road)차량에 대한 EU 배출가스 제한: 기준도입, 기준강화	Au
		비회원국에서 EU국으로 진입시 자동차의 최소기준 설립	Au
		연료의 황함량 강화(<10ppm)	Au
		민감한 지역(sensitive area)에서의 연료질의 향상	Au
		2008년이후 140g CO ₂ /100km에 대한 자동차 CO ₂ 배출가스 감소를 위한 EU와 ACEA의 자발적 협정	Au
		강제 배출가스 검사	Ca
		mandate in-vehicle technology to modify driver behaviour	Ca
		require 50% car/truck advertising to be for 'clean' vehicles	Ca
		도로 교통수단에 대한 NOx와 VOCs 배출가스 규제	Ne
		병커 오일에서 황함량 감소	Se
		NOx와 VOCs의 도로 자동차에 대한 엄격한 배출가스 요건	Se
		유람선에 대한 VOCs 배출가스 요건 강요	Se
		NOx와 VOCs에 대한 배출기준	Fr
		heavy-duty 자동차의 도로상 배출가스 검사	Fr
		light-duty 자동차 도로상 배출가스, CO 와 매연 검사	Fr
		도시 자동차에 대한 우선권	Fr
		critical stretches(한계범위)에 따른 속도 제한	It
		도심에서의 car-free	It
		등록된 자동차의 배출가스의 강제, 정기 검사의 도입	It
		모두 종류의 자동차에 대한 NOx, VOCs, PM10 배출가스 규제: EURO III와 IV	It
		모두 종류 자동차의 NOx, VOCs, PM10 배출가스 규제 강화	It
		모든 방향족탄화수소 배출가스에 관련된 규제 강화	It
		입자수, 크기, 조성물질에 대한 ultra-fine particulates의 배출가스 기준 개발	It

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
② 특별 대책에 의해 교통활 동으로 인한 지역 및 지방 환경에의 영 향 감소(계속)	규제	비도로(off-road) 차량의 EU 배출가스 제한: 강제 기준	It
		비회원국의 EU 가입시 자동차의 최소 기준 설정	It
		2008년까지 140g CO ₂ /100km에 대한 자동차 CO ₂ 배출감소를 위한 EU와 ACEA의 자발적 협정	It
		이륜차량과 자동차에 대한 환경성과를 향상시키기 위한 자발적 협 정	It
		소음이 큰 화물전용차(lorries) 야간운행금지	Au
③ 모드 전환에 의한 교통활 동의 환경적 성과를 향상	금융, 규제 모두	화물의 도로교통을 철도교통으로 전환	No
	교육 혹은 장려	CO ₂ 효율 자동차에 대한 소비정보 제시	Au
		국가 여행정보 시스템 실행	Au
		교통관리 센타 설립: pilot action, 대규모 가능한 시행	Au
		여행감소 프로그램을 후원한 고용자 장려	Ca
		CO ₂ -효율 자동차에 대한 소비자 정보	It
		국가 여행 정보체계의 실행	It
		연료 효율 운전 교육	Au
		heavy-duty 자동차의 속도와 운행시간에 대한 강력한 통제	Fr
	금융(fee or 보조금)	연료소비에 근거한 자동차 취득세 조정	Au
		대체연료 개발 촉진(H ₂ , RME, CNG, LPG, etc.): pilot action, 대규모 가능한 실행	Au
		화물교통화차를 위한 ecopoint 시스템 사용	Au
		종업원 여행에 대한 세금/ 인센티브: tax parking, allow pass as deduction	Ca
		개인 철도 운영에 대한 세금 인센티브 제공	Ca
		화물 컨테이너화를 촉진하기 위한 보조금	Ne
		multi-modal 교통(기업)을 촉진하기 위한 보조금	Ne
		hybrid power 기차와 heavy-duty 자동차의 fuel cell에 대한 인센티브	Fr
		hybrid와 전기 자동차에 대한 인센티브	Fr
		배출가스 수준에 근거한 연간 면허세	Fr
		오염물질 배출이 아주 적거나 없는 교통수단에 대한 인센티브 (전기 mopeds, 전기와 hybrid 자동차)	It
		휘발유를 LPG와 메탄 자동차로 전환시 인센티브	It
		자동차 보유단계 대신에 자동차 이용시 세금	It
		저공해와 무공해 자동차 구매에 대한 인센티브(e.g. hybrid와 fuel-cell-powered HDV, LDV, 자동차): Pilot action, 대규모 가능한 실행	Au
		multi-modal 교통을 촉진하기 위한 보조금	Fr

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
③모드전환 에 의한 교 통 활 동 의 환경적 성 과를 향상 (계속)	정 부 협 정 변 화 에 관여	도시지역내에서 완전한 PT 통합 제작	Ca
		railway: 법규와 기술의 국제적 일치(통합)	Ge
		인프라 계획의 체계화	Se
		화물 교통 화차를 위한 ecopoint system	It
		교통자회사간의 협력 촉진: 연계된 화물 물류시스템에 대한 지원	Au
		철도: 국제법규 통합	Sw
	통 상 적 인 정 부 투 자	도로교통 관리 시스템의 도입	Au
		비화석 연료 엔진의 조사와 개발촉진: pilot action, 가능한 대규모 실행	Au
		급속한 교통 확장에 대한 자금제공	Ca
		대중교통: 정보체계 향상	Ge
		대중교통: 빈도 증가, 네트워크 확장	Ge
		대중교통: 지속가능한 이동에 대한 agency 서비스	Ge
		railway: 철로 인프라 확장	Ge
		railway: rail-road 통합을 증진	Ge
		철로 인프라 확장	Ne
		환승 터미널 네트워크 확장(도로에서 철도와 해운)	Ne
		경비행기(rigid airship)에 대한 인프라	Ne
		대중교통수단의 향상, 새로운 경로	No
		대중교통수단의 향상, 증가된 서비스 빈도	No
		TGV 인프라 확장	Fr
		도로-철도와 도로-수로 환승 터미널 네트워크 확장	Fr
		철도: 서비스와 물류의 향상	Sw
		대중교통: 빈도 증가, 네트워크 확장	Sw
		대중교통: 지속가능한 이동에 대한 서비스 agencies	Sw
		대중교통: 확장된 car-sharing network	Sw
		철도 인프라 확장	Au
		화물과 승객을 위한 철도 인프라 확장	Fr
		철도: 스위스 내부와 외부와의 철도-도로 통합 개선	Sw
		대중교통: 정보체계 향상	Sw
	규 제	교통 법규의 조사와 적용, 토지이용 법규, 그리고 인프라 guideline	Au
		주차와 차고 법규의 조사와 적용	Au
		대중교통: PT 교통수단에 대한 우선권	Ge
		railway: 경쟁도입	Ge
		강제 배출가스 검사	Fr
		도심 속도 감소	Fr
		교통회사(branches) 들간의 협력 증진: 통합 화물 물류시스템의 지원	It
		대중교통: 대중교통 자동차에 대한 우선권	Sw
		대중교통 법규의 조사와 적용	Au
		철도: 경쟁 도입	Sw

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
④occupan- cy 증가 혹은 물류 개선에 의 한 모든차 량의 교통 활동 최소 화	교육 혹은 장려	freight consolidation	No
		토지이용: 세밀한 도시 개발 촉진	Fr
		주택과 토지이용 선호도 변화를 위한 광고와 마케팅	Au
	금융(fee or 보조금)	정보기술에 대한 금융 instrument(EDI)	Ne
		토지세 재조정("fuller cost" 과세 제공)	Fr
		토지이용: 세금 parking 기회	Fr
		지속적인 개발을 촉진하기 위한 공공 보조금과 지방보조(e.g. 거주)에 대한 재전환(reorientation) 및 재조정(restructuring)	Au
	governance arrange- ments에서 의 변화	교통 인프라 계획하고 건설함에 있어 우선적으로 주의 경치에 적합하게 함	Au
		100,000명이상 도시거주자들의 이동에 대한 계획	Fr
		교통정책과 프로그램에 환경목표와 요건을 통합(e.g. 전략적 환경영향평가): Pilot 연구, 교통정책의 실행 가능한 통합	Au
	통 상 적 인 정부투자	항공기: 항공기 교통관리 체계의 최적화	Ge
		도시 물류센터의 네트워크 설치	Ne
		교통관리를 향상시키기 위한 정보기술 사용	No
		driver 성과를 향상시키기 위한 정보기술 사용	No
		화물 물류(동적 물류관리)를 향상시키기 위한 정보기술 사용	No
		Railway: 서비스와 물류 개선	Ge
		도시에서 원활한 교통: 도시 물류 개선	Sw
	규제	도시에서 주차공간의 수를 감소시키는 주차관리	Au
		모든 도시 고속도로에 대한 HOV/HOT 노선	Ca
		encourage increased car occupancy by introducing HOV lanes	No
		재배치하는 기업에 대한 입지정책	Fr
		기존기업과 새로운 산업에 대한 입지정책	Fr
		토지이용과 zoning: 고밀도, 혼합사용지역의 촉진	Au
		주차 설비에 관련한 개발 법규에 대한 개혁	Fr

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
⑤비용증가 혹은 다른 별척부가에 의한 모든 교통활동을 최소화	금융(fee or 보조금)	road tolls(통행세): 도시 고속도로	Ca
		road tolls(통행세): 도시 간선도로	Ca
		road tolls(통행세): 주요 내부 고속도로	Ca
		보험 다양화	Ca
		연료세	Ge
		heavy duty 교통수단의 주행세	Ge
		연료대한 CO ₂ 세(탄소세)	Ne
		도로가격(road pricing)	Ne
		연료에 대한 탄소세 증가	No
		통행세율 증가	No
		도로 통행(road tolls)세 도입	Se
		지방(country) 통과시 road charge 징수	Se
		스위스에서 이동거리(km)에 근거한 heavy goods vehicle(HGV) 세금	Sw
		저소음 모터자동차에 대한 기준 설정과 저소음자동차 사용에 대한 인센티브: pilot action과 대규모 가능한 실행	Au
	통 상 적 인 정부투자	소음 측정망 설치	Au
		소음 측정	It
		소음제거를 위한 조사, 개발촉진: pilot action, 가능한 대규모 실행	Au
	규제	타이어에 대한 소음 규제	Au
		도로 표면에 대한 소음 규제	Au
		소음의 측정방법에 대한 국제적 세분과 소음수치 제한, 타이어의 검사 절차와 소음제한을 설립	Au
		사용하는 모든 자동차의 소음통제 법규 도입	Au
		교통경로 통제, 주거지역에서의 유지 측정	Au
		소음: 도로 자동차에 대한 규제	Fr
		소음: 타이어에 대한 규제	Fr
		소음: 표면에 대한 규제	Fr
		환경지역에 대한 엄격한 소음규제요구	Fr
		도로와 철도 교통에 대한 소음 규제	It
		타이어 소음 규제	It
		도로 표면에 대한 소음 규제	It
		항공기, 철도 교통(지속적인 통제)과 도로 교통수단(일시적인 통제)에 대한 소음 통제	It
		도로 자동차, 기차에 대한 소음 규제: 도입과 가능한 강력한 기준	Au
		소음: 기차에 대한 규제	Fr

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
⑥ 비 모터 대안책 선 호에 의한 모든 모터 교통활동의 최소화	금융과 규제 모두	증가된 telecommuting	No
	교육 혹은 장려	환경 성과를 향상시키기 위한 자발적 협정	Au
		기업의 교통관리: pilot action, 촉진 프로그램 그리고 인센티브, 가능한 강제 실행	Au
		일방적인 학교버스 프로그램 실행	Ca
		materials, method, 교육과 학습에 환경영향과 지속가능한 이동의 개념 도입	It
		materials flow, 방법을 가르쳐 환경영향과 지속가능한 교통의 결합, 그리고 유치원에서 대학까지 학습: pilot action, 대규모 가능한 실행	Au
	금융(fee or 보조금)	모든 도로 네트워크에 대한 도로가격 확대	Au
		여러 도시에서 주차관리와 주차료 부과	Au
		10,000명 이상 모든 도시에서 주차관리와 주차료 부과	Au
		디젤연료에 대한 세금 편익 제거	Fr
		EU에서 상한 수준의 연료세금 일치	Fr
		도시 고속도로에 대한 통행세(road tolls)	Fr
		도시 간선 도로에 대한 통행세(road tolls)	Fr
		주요 도심고속도로에 대한 통행세(road tolls)	Fr
		노동자 여행에 위한 세금/인센티브: 노동자 parking에 대한 세금	Fr
		자동차 도로에 대한 도로가격	It
		도심의 주차관리와 주차료	It
		전용차로에 대한 passenger car에 대한 도로가격	Au
		이동거리에 근거한 유럽전역에서 HGV 세금	Sw
		heavy-duty 자동차에 대한 도로가격	Fr
	governance arrangements에서의 변화	유럽에서 철도 제도의 통합	Au
		철로: 국제 법규 통일	Fr
		물적 교통의 대체: teleworking	Au
		유럽 수준에서 교통을 체계화	Fr
	통상적인 정부투자	화물 교통을 위한 철도 서비스 질 향상(법규 등)	Au
		도보, 자전거를 위한 인프라 개선	Au
		대중교통을 위한 인프라 개선(역, ROLLING STOCK 등)	Au
		통합 교통 인프라 개선(터미널, 새로운 적하 기술 등)	Au
		대중교통 서비스와 운행에 대한 개선(법규, 안전성 등)	Au
		여객수송의 새로운 형태의 촉진: pilot actions, car sharing, 대규모 잠재적 실행	Au
		여객수송의 새로운 형태의 촉진: pilot action, car-free 여행(charter-train)을 위한 도구, 잠재적 대규모 실행	Au
		자전거 도로와 다른 공공시설 증진	Ca

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
⑥ 비모터 대안책 선택 호에 의한 모든 모터 교통활동의 최소화 (계속)	통상적인 정부투자 (계속)	도심에서 원활한 교통: 보행자, 자전거 그리고 대중교통수단 지역 증가	Ge
		비모터 인프라 확장	Ne
		장거리 항공교통을 감소시키기 위한 정보기술	Ne
		자전거 도로의 길이 연장	No
		철로: 좋은 서비스와 화물 교통을 위한 향상된 물류체계	Fr
		대중교통수단의 급속한 확장을 위한 자금 제공	Fr
		대중교통: 사용빈도 증가와 네트워크 확대	Fr
		자전거 도로 개선과 다른 도로 향상	Fr
		알프스 지역 내·외에 철도-도로에 대한 결합(intermodality)의 개선과 확장	It
		철로 인프라 확장	It
		화물 교통을 위한 철도 서비스 질의 향상(법규)	It
		보행자 도로와 자전거 도로 인프라 개선	It
		대중교통수단의 인프라 향상	It
		통합 교통 인프라 향상(터미널, 새로운 적하 기술)	It
		대중교통 서비스 향상과 운행 개선	It
		승객 교통의 대한 새로운 형태 촉진: car-sharing	It
		승객 교통의 새로운 형태 촉진: car-free 여행을 위한 방법(전세열차)	It
		알프스 지역 내·외에 철도-도로에 대한 결합(intermodality)의 개선과 확장	Au
		도시에서 원활한 교통: 경로 네트워크 개선과 도보와 자전거를 위한 다른 편의시설의 개선	Sw
		regional tourism: 확장된 자전거 도로 네트워크	Sw
	규제	도심에서 원활한 교통: 30km/h 속도 제한	Ge
		도심에서 원활한 교통: 모터 교통금지	Ge
		도심의 car-free	Fr
		대중교통수단에 대한 우선권	Fr
		산업입지 정책과 지역: 산업과 상업지역에 대한 교통 인프라 연결	It
		유럽에서 철도 제도의 일치	It
		철로 시스템의 경쟁 도입	It
		도시에서 원활한 교통: motor 교통 금지, 도보지역	Sw
		산업 입지 정책과 지역: 산업지역과 상업지역에 대한 철로 연결	Au
		도시 지역에서의 재래식 자동차의 접근 제한	Fr
		도시에서 원활한 교통: 30km/h 속도 제한	Sw
		도시에서 원활한 교통: 자동차에 대한 도로공간 감소, providing more for others	Sw

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
⑦ 특정 지점에서 모터 교통 활동의 감소	금융(fee or 보조금)	다양한 대중교통 서비스의 financing	Au
		최소 도시 주차가격 설정	Ca
		최소 시골 주차가격 설정	Ca
		높은 주차료	No
		최소 도시 주차가격 설정	Fr
		도시지역에서 road pricing	Sw
		적당한 대중교통의 재정(financing) 재조정 및 확보(restructuring and ensuring)	Au
	governance arrangements에서의 변화	EU지역에 대해 생태학적으로 민감한 지역을 통과하는 교통 제한 시장메카니즘의 개발	Au
	규제	도심에서 원활한 교통: 주차관리	Ge
		도시지역에서의 내연연소 교통수단을 위한 접근제한	Ne
		car-free urban centres(자동차 없는 도심)	Ne
		대형자동차 진입을 제한하는 환경지역 설정	Se
		대도시에서 모든 자동차에 대해 도로가격 설정	Se
		주차를 위한 지역 요구조건 감소	Fr
		도시거리의 교통 원할	Ca
		토지이용: 주차설비에 관련된 건설 법규 개혁	Sw
		regional tourism: car-free tourist resort	Sw
		도시에서 원활한 교통: 주차공간 감소	Sw
		도시에서 원활한 교통: 30km/h 속도 제한	Fr
⑧ 토지 이용 또는 경제적 arrangements를 지속가능한 교통에 전도력이 있게 수립	교육 혹은 장려	환경에서 교통에 의한 영향 데이터베이스 작성	Au
		교통계획에 대중 참여: Pilot action, 대규모 가능한 시행	Au
		국가전반에 대한 인식 프로그램 실행	Fr
		교육과 안내정보 프로그램	Fr
		교통 환경영향에 대한 대중 인식 증가	It
		car-free day 도입	It
		토지이용: 주택과 도시개발 촉진	Sw
		교통관련 환경영향에 대한 대중 인식을 증진	Au
	금융(fee or 보조금)	토지세 재조정(“fuller cost” 과세 제공)	Ca
		지역경제: 보조금 프로그램 개혁	Ge
		토지이용: 토지 사용료	Ge
		토지이용: tax parking opportunity	Ge
		토지이용: 주택 보조금 정책 개혁	Ge
		토지이용: 도시 재개발과 주택 개량 촉진	Ge
		유연한 주택과 job markets에 대한 금융 instrument	Ne
		환경세 개혁, 에너지 비용증가와 노동비용감소, 환경보너스(eco-bonus)	Au

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
⑧토지이용 또는 경제적 arrangements를 지속 가능한 교통에 전도력있게 수립(계속)	governance arrangements에서의 변화	대기 농도와 소음기준 초과지역에서의 세부행동계획의 이행: pilot action, 대규모 가능한 실행	Au
		환경목표 성취에 대한 평가와 통제: pilot action, 가능한 실행	Au
		국제협약에 근거한 행동계획 실행(e.g., Kyoto protocol, UN-ECE Vienna declaration, WHO-Charter Transport/Environment/Health)	Au
		지속가능한 교통과 광범위한 실행에 대한 Pilot 프로젝트와 행동 촉진	Au
		토지이용: 지역 계획 조직간의 협력 증진	Ge
		환경지향 교통과 토지이용 계획의 통합	It
		환경 목표 성취를 위한 평가과 통제	It
		환경지향 교통과 토지이용 계획의 통합	Au
	통 상 적 인 정부투자	지역경제: 지역시장 지원	Ge
		지역 관광: 보완	Ge
		지역 관광: 자연보호 증진	Ge
		도시와 주거지역에서 원활한 교통을 위한 도로 인프라 제공	Au
	규제	모래, 오일, 도로, 타이어, PM 오염원에 의한 먼지에 의한 영향 조사	Au
		주차 지역요건 축소	Ca
		신개발 환경평가 요구	Ca
		엄격한 토지이용 규제: 영역 확장과 밀도 최소화	Ca
		토지이용: 적은 교통량을 위한 계획	Ge
		토지이용: 건설 계획법 개혁	Ge
		토지이용/fiscal policies for scaling down of activities	Ne
		재 입지할 기업에 대한 입지정책	Ne
		물류 기업에 대한 입지 정책	Ne
		토지이용 규제, 간단한 ABC 시스템의 실행	No
		공항주변 환경계획 증진(improve planning around airports)	Se
		planning laws 개정	Se
		자연경관 분류 개량(refine landscape categories)	Se
		교토의정서에 근거한 행동계획의 이행	It
		자동차의 평균 연료 소비를 감소시키기 위한 대책 개발	It
		자동차 소형화(downsizing) 촉진	It
		속도와 다른 교통규제 강화(higher fines,강력한 과속통제, 주차)	It
		교통인프라를 위한 새로운 기준 계획	Au
		토지이용: 적은 교통량을 위한 계획	Sw

<표 III-12> (계속)

효과 형태	정책수단 형태	정책수단	국가
⑨소음 감소	금융과 규제 모두	소음을 감소시키기 위한 landing right	Se
		항공기별 착륙세 부가(impose noise-differentiated aircraft landing charges)	Se
	규제	소음: 타이어에 대한 규제	Sw
		소음: 도로 교통수단에 대한 규제	Ge
		소음: 타이어에 대한 규제	Ge
		소음: 표면에 대한 규제	Ge
		주간에 주거지역에서 화물 자동차(lorry) 사용을 제한	Ne
		환경지역에 대한 강력한 소음 요건 강요	Se
		소음: 철도기관차 규제	Ge
		소음: 도로 자동차에 대한 규제	Sw
		소음: 표면에 대한 규제	Sw
⑩태도, 문화, 생활방식의 변화와 강력한 대책의 수용을 포함하는 다른 효과 형태	교육과 장려	국가적으로 인식 프로그램 실행	Ca
		공동사회 "champions" 인식	Ca
		교육/정보(특히 CO ₂ 배출거래 허용)	Ne
		학교에서 EST 교육	Ca
	금융(fee or 보조금)	비내구재/내구재 제품에 대한 세금/보조금	Ne
⑪위에 언급되지 않은 일반행동, 혹은 특수행동	governance arrangements에서의 변화	EST 성취를 위한 광범위한 협력 구축	Ca
	통상적인 정부투자	철도 교통에 대한 국제 조직의 개선	Ne
	규제	data 센타 설립	Ca
		산업부문 배출가스 감소 대책	Ne

Au: 오스트리아, Ca: 캐나다, Fr: 프랑스, Ge: 독일, It: 이탈리아, Ne: 네덜란드, No: 노르웨이, Se: 스웨덴, Sw: 스위스

자료: OECD, *Project on Environmentally Sustainable Transport, Report on Phase 3: Policy Instruments for Achieving EST*, ENV/EPOC/PPC/T(99)6/REV3.

위에 제시한 표는 EST 달성을 위한 경로가 한가지 또는 몇가지로 제한되는 것이 아니라 매우 다양하다는 것을 보여주는 것이다.

정책수단 이행의 책임소재면에서 볼때 실행에 대한 기본적인 책임은 대체로 중앙 정부(경우에 따라 주 또는 지방정부)에 주어진다. 상대적으로 독일과 스

위스는 지방정부와 단체(agency)들의 강력한 역할을 중요시하였다. 사실 1차적인 책임소재의 문제는 매우 복잡한데 여러 level의 정부가 필수적인 그리고 보완적인 역할을 수행할 수 있기 때문이다. 행동에 대한 책임과 효과형태의 상호관계 또한 명확하지는 않다. 지방정부의 책임은 비모터 대안을 선호하는 것에 더욱 관련이 있다. 그러나 특정지점에서 자동차를 배제하거나 토지이용을 개선하는 것과 같은 기타 지역적인 사항등과는 관련되어 있지 않다. 더욱 놀라운 것은 지방정부의 책임이 적하와 수송·보급체계를 개선하므로써 교통활동을 최소화하는 것과 연관되었다는 것이다.

정책수단의 준비 실태면에서 볼 때 제안된 정책수단들을 현재 사용중인 것, 고려중인 것, 그리고 고려되고 있지 않은 것으로 분류할 경우 독일은 대부분이 사용중인 정책수단들을 제시하고 있으며 캐나다는 고려중인 수단, 그리고 네덜란드는 현재 활용하지 않는 전혀 새로운 수단들을 많이 포함하고 있다.

3. EST 추진의 경제적·사회적 영향

1) 경제분석 및 외부비용 산정 사례

OECD 회원국들은 본 프로젝트를 통해 매우 초보적 수준에서 EST 달성의 경제적, 사회적 영향을 분석·평가한바 있다. 경제적효과를 분석하기 위해 비용-편익분석, 비용효율분석 그리고 multi-criteria 분석을 포함하는 1)고전적인 방법과 2)system dynamics modeling(SDM), 그리고 3)simple cybernetic modeling(SCM)을 사용하였다. 각 연구팀이 수행한 경제적 영향의 분석결과에 의하면 아직까지 피상적인(cursory) 결과이기는 하지만 BAU와 비교해 EST 목표달성시 회원국들의 경제적 영향은 작은것으로 추정되었다. GDP는 거의 변하지 않으며 고용은 약간 감소하는 것으로 나타났다.

EST 달성의 경제적 의미를 보완하기 위해 외부비용이 추정되었다. 각국이 추정한 분석결과에 의하면 1990년 수준과 비교해서 외부비용은 BAU 시나리오의 경우에는 63%가 더 높으며 EST 시나리오의 경우에는 45% 더 낮은 것으로 나타났다. 외부비용의 산출결과는 경제적 효과를 보완하는 작용을 하는데 결국 EST 성취는 전반적으로 환경과 삶의 질에 순편익을 준다는 것이다. 순편

익은 소비, 절약 및 투자와 같은 경제의 주요 분야에 이전되어 질 수 있다는 것이며 외부비용의 전체적인 감소는 사회복지 증진에 기여할 수 있다. 결국 외부비용의 분석결과는 미래에 BAU는 더 이상 수용할 수 없으며 EST가 바람직한 대안이라는 것을 시사한다.

2) 사회적 영향 분석

모델링 국가들은 EST와 BAU에 대한 사회적 영향을 사회적 구조의 변화양상, 상대적인 사회비용 및 편익, 자유보장정도면에서 분석하였다. 분석결과 BAU로 계속되는 상황에서는 사회적 불평등과 소외현상이 나타나고 노인들과 특히 어린아이들 사이에서 독립적인 mobility가 상실된다는 것이다.

3) 정책적 요구사항

EST 달성을 위해 모델링 국가가 제시한 정책수단들을 이행하기 위해서는 회원국의 특성에 따라 현행 정책수단과 비교하여 추가되는 정책적인 요구가 따를 것으로 예상된다. 아래 <표 III-13>은 독일의 예를 들어 EST 달성을 위해 제시한 정책수단들의 이행시 현재 추진되고 있는 정책 방향과의 갭을 줄이기 위해 어떠한 정책적 요구사항이 더 필요한지를 나타낸 것으로 다른 국가의 EST 정책수립시 benchmarking으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

<표 III-13> EST 달성에 필요한 정책적 요구사항(독일사례)

제안한 EST 정책수단	현행 추진정책	EST를 위한 추가 요구사항
자동차에 대한 CO ₂ 기준(승합차 58g/km 2025년까지)	현행 기준과 ACEA의 협정 없음: 단, 2008년까지 승합차에 대해 140g CO ₂ /km	자동차산업에 대한 정책변화, 자동차, 트럭, 철도기관차에 대한 기준 설정
2030년까지 5 Euro/l 연료세 증가	연료세 증가: 2030년까지 휘발유에 0.65 Euro, 디젤에 0.47 Euro 증가	계속 집중, 디젤연료 세금의 조정(alignment)
대형자동차에 대한 도로가격(1 Euro/km)	2002년 낮은 세금부과	계속 집중
도심에 원활한 교통	대부분 도심에서 원활한 교통 유지. 지나친 새로운 투자 자제. 여러개의 소규모 car free 주택지역을 계획. 도심에서 보도와 자전거 도로의 질이 상당한 차이가 있음.	도심에 30 km/h 속도 제한, 교통 원활지역의 확장, 최적의 사례로 조정
대중교통(이하 PT): PT 자동차에 대한 우선권	도시마다 다름	최적의 사례로 조정
대중교통: 정보체계향상, 저속 가능한 이동을 위한 서비스 agencies	많은 도심 중심에서 이동 인터넷에 의한 이동서비스	계속 및 확장
대중교통: 빈도증가, 네트워크 확장.	철도시스템 개혁후 지역 철도 서비스 향상	계속 및 다른 지역의 버스 서비스 확장
철로: 철도 인프라 확장	철도와 도로 인프라 확장	도로 인프라에 대한 정류장 확장
철로: 철도-도로 중개점 향상, 서비스, 물류향상	답보상태	인센티브 필요
철로: 경쟁도입	철로시스템 개혁에 의한 국가 철로 계획, EU 수준에서 토의	장벽제거(track price 철폐)
철로: 규제와 기술의 국제적 통합	EU 수준에서 토의	규제 변화, 국가에서 기술도입

<표 III-13> (계속)

제안한 EST 정책수단	현행 추진정책	EST를 위한 추가 요구사항
지역 경제	연구	연구계속, 보조금 프로그램 개혁
지역 여행	많은 지방 여행활동	계속
토지이용: 토지이용에 대한 부과,	세금부과에 대한 계획 없음	토론 강화, 부과금 도입
토지이용: 낮은 교통 수준 계획, 지역 계획 조직과 협력 개선	많은 지방/지역 활동	계속 및 확장
토지이용: 건설계획법개혁, 주택보조금 계획 개혁, 도시재건설과 재건축 촉진	여러 주에서 활동 개혁	계속 및 확장
에너지 공급	에너지 시장자유화는 재생에너지 생산에 대한 저해 조건임	에너지 절약기술과 열병합발전 지원, CO ₂ 세금
기존 도로에 대한 소음허가 제한	논의 진행중	도입제한
소음: 철도, 도로표면과 타이어에 대한 규제	기준 곧 도입 예정	계속
소음: 도로 자동차에 대한 규제	담보	보다 낮은 기준 필요
항공기: NO _x 와 CO ₂ 에 대한 배출기준	기준 없음	기존 도입
항공기: 의무폐지세에 관련된 오염물질배출, CO ₂ 배출 거래허용	논의 진행중	부과금, 세금, 허용시스템 도입
항공기: 항공교통관리체계 최적화	현실화	계속

자료: OECD, *Environmentally Sustainable Transport Phase 3: Policy Instruments for Achieving EST*, Vol. 2, *Case Study*: provided by Germany, OECD, ENV/EPOC/PPC/T(99)6/FINAL/ANN3.

4. EST 권고안의 발전가능성 및 향후 전망

OECD 회원국이 지속가능한 경제적 번영과 개발을 달성하기 위해서는 인간, 장소, 생산품 및 서비스에 대한 환경적으로 안전하고 경제적이며 사회적으로 수용가능한 접근성이 필수요소이다. 그러나 교통활동의 지속적인 증가는 기술 발전에 따른 편익을 상쇄시켜, 전반적으로 교통분야에서의 지속가능성은 아직 충분히 달성되지 못하였다. 특히 기후변화, 대기오염문제와 관련하여 우선과제는 물류 및 여객 수송의 급성장으로 인한 건강 및 환경에 대한 심각한 위협성을 줄이는 것이다. 동시에 교통시설이 유발하는 환경에 대한 부정적인 영향을 감소시키고 연료절약 및 대기질 개선을 위하여 교통체증을 줄여야 한다. 이러한 배경하에 OECD는 교통사용의 증가로 인한 환경에의 압력을 완화시키기 위해 즉, 교통분야의 지속가능성을 보장하기 위해 1994년부터 2000년까지 4단계의 EST 프로젝트를 수행하였다. EST 프로젝트의 결과물로서 EST 권고안이 만들어졌으며 본 권고안은 2000년 10월 비엔나에서 개최된 OECD 국제 컨퍼런스에서 발표·채택(endorsement)된 바 있다.

EST 권고안은 향후 약 30~40년내에 OECD 회원국들로 하여금 환경적으로 건전한 교통정책을 진전(promotion)시키도록 유도(driving force)하기 위한 행동지침이며, 회원국들이 장기 교통전망을 평가하고 건강·환경질 목표설정에 근거한 바람직한 교통의 미래에 관한 장기적 비전과 이행의 정책수단을 개발하도록 권고하는 사항이다. EST 권고안은 2001년 5월 16~17일 OECD 환경자료회의의 의제로 다루어져 동회의에서 승인되었다. 후속으로 OECD 회원국들은 다수 분야의 정책통합을 강조하는 EST 권고안을 기반으로 자발적으로 다단계 전략을 개발하고 이행할 것이다. 이행과정에 대한 평가 및 모니터링에 대해서는 좀더 많은 논의가 지속될 것으로 예상된다. EST 권고안을 OECD 비회원국이 채택하도록 확대할 수 있을지는 미지수이나 비회원국들이 환경친화적 교통정책을 수립하는 데 있어서 benchmarking 자료로 활용할 수 있다고 판단된다.

OECD의 환경전략보고서에서는 OECD의 후속사업으로 지속가능한 교통을 위한 계획을 개발하도록 권장하고 있다. 이에 따라 OECD에서는 2006년까지

지역이행전략을 개발하고 항공 및 물류 운송의 급성장으로 인하여 발생하는 환경에 대한 악영향에 대응하기 위한 정책을 개발할 계획이다. 또한 환경친화적인 항공, 해상운송을 증진시키기 위하여 배출권거래와 조세등 경제적 도구의 적용전략을 분석하고 국토, 지방 및 토지이용정책에 환경목표를 통합하기 위한 정책과 실천계획을 수립하고 이런 정책이 교통의 수요·공급에 어떠한 영향이 있는지 분석하는 작업이 수행될 예정이다.

IV. EST 권고안에 대한 우리나라의 대응방안

지금까지 살펴본 바와 같이 OECD는 EST 달성을 위해 교통분야 오염물질(CO_2 , NO_x , VOC, PM-10 등)의 배출량 저감을 위한 장기목표 및 권고안을 마련하고, 회원국들에게 이의 사용을 권장하고 있다. 2001년 EST 권고안이 승인됨으로써 앞으로 우리나라에서도 우리 실정에 맞는 EST 기준 및 정량적 target 설정, EST 달성을 위한 정책수단의 개발작업이 필요하다. 본 장에서는 우리나라 교통관련 지표의 실태 및 전망과 지표의 성장에 따른 대기오염물질 및 CO_2 배출의 장기 전망을 살펴보고 EST 권고안이 향후 우리나라의 환경친화적 교통정책을 이행하는데 있어 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 살펴보았다.

1. 우리나라의 교통관련 지표 현황

1.1 교통수단별 등록 현황

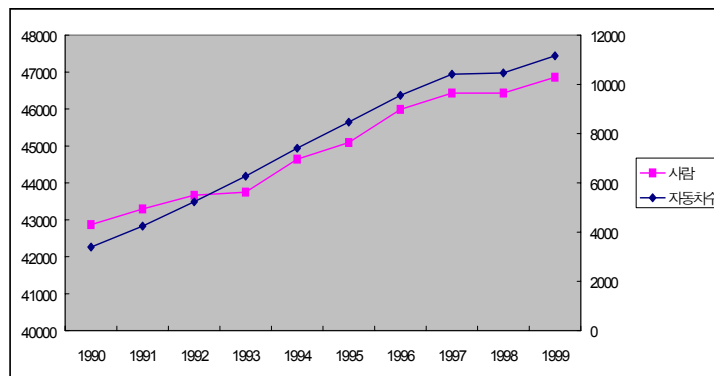
1) 자동차 등록대수

우리나라는 지속적인 인구증가와 함께 1990년에 3,395천대였던 자동차 등록대수가 1999년에 11,164천대로 10년대비 대략적으로 2.3배 정도 증가하였다. 특히 1990년에는 12.6명당 자동차 1대를 소유하였으나 1999년에는 4.2명당 1대를 소유한 것으로 나타났다. 1990년 이후 전국의 인구증가율은 연평균 1.0%정도로 비교적 낮은 반면, 자동차의 증가는 14.1%로 급격히 증가하였다.

<표 IV-1> 인구 및 자동차 등록대수 현황 (단위: 천명, 천대)

구분 년도	인구	자동차		
	계	대수	1,000명당 자동차대수	전년대비 증가율(%)
1990	42869	3395	79.2	-
1991	43296	4248	98.1	25.13
1992	43664	5231	119.8	23.14
1993	43748	6273	143.4	19.92
1994	44641	7404	165.9	18.03
1995	45093	8469	187.8	14.38
1996	45991	9553	207.7	12.80
1997	46430	10413	224.3	9.00
1998	46430	10470	225.5	0.55
1999	46858	11164	238.3	6.63

자료: 한국통계연감, 2000.



<그림 IV-1> 인구 및 자동차 등록대수 증가 추세

2) 철도, 선박, 항공기 등록 현황

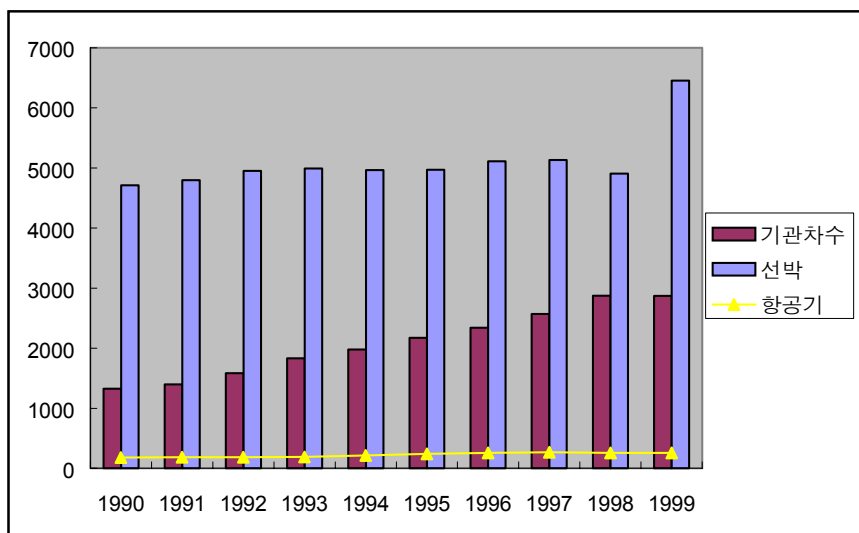
도로교통이외의 타 교통수단의 수요 또한 점진적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 2000년 우리나라의 철도, 선박, 항공기는 각각 2872량, 6455척, 257대로 1990년과 비교하여 철도는 약 2배, 선박은 1.2배, 항공기는 1.5배 가량 증가하였다.

<표 IV-2> 철도, 선박, 항공기의 연도별 등록 현황

구분 년도	기관차(량)	선박(척)	항공기(대)
1990	1325	4711	167
1991	1398	4796	179
1992	1585	4950	185
1993	1831	4991	184
1994	1981	4965	188
1995	2175	4968	215
1996	2342	5110	243
1998	2569	5134	257
1999	2876	4906	268
2000	2872	6455	257

자료: 건설부 통계

<http://www.moct.go.kr/DataCenter/StatisticData/99sta/statlist.html>.



<그림 IV-2> 철도, 선박, 항공기의 등록 현황

1.2 수송모드별 수송량 현황

국내 수송량을 여객과 화물부문으로 구분하여 변화추이를 살펴보았다.

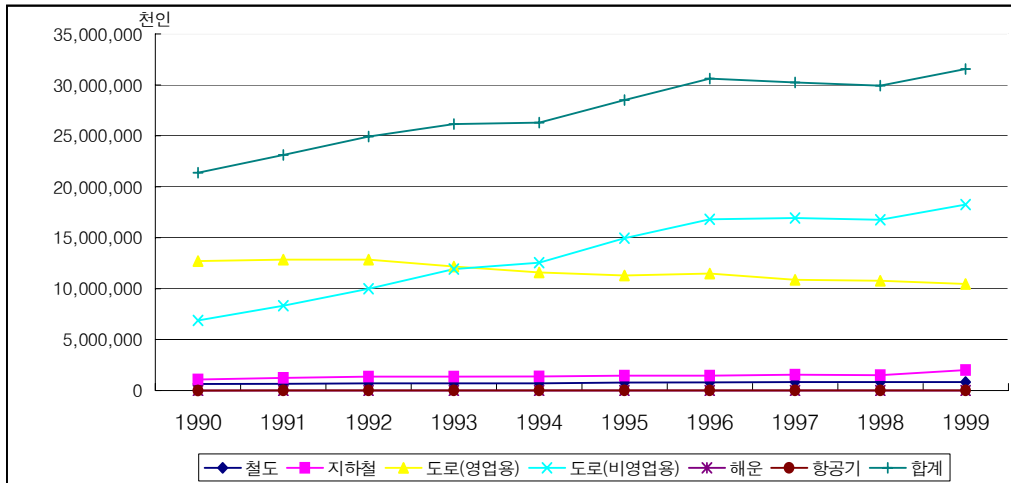
1) 여객부문

1999년 여객수송량은 아래 <표 IV-3>과 <그림 IV-3>에서 알수 있듯이 연간 총 31,575,197천인이며, 이중 도로부문의 비영업용을 제외한 수송량은 1990년대 이후 불규칙한 변화양상을 보이면서 1993년 이후에는 점차 감소하는 추세에 있다.

<표 IV-3> 연도별 수송모드별 여객수송량 추이(단위: 천인)

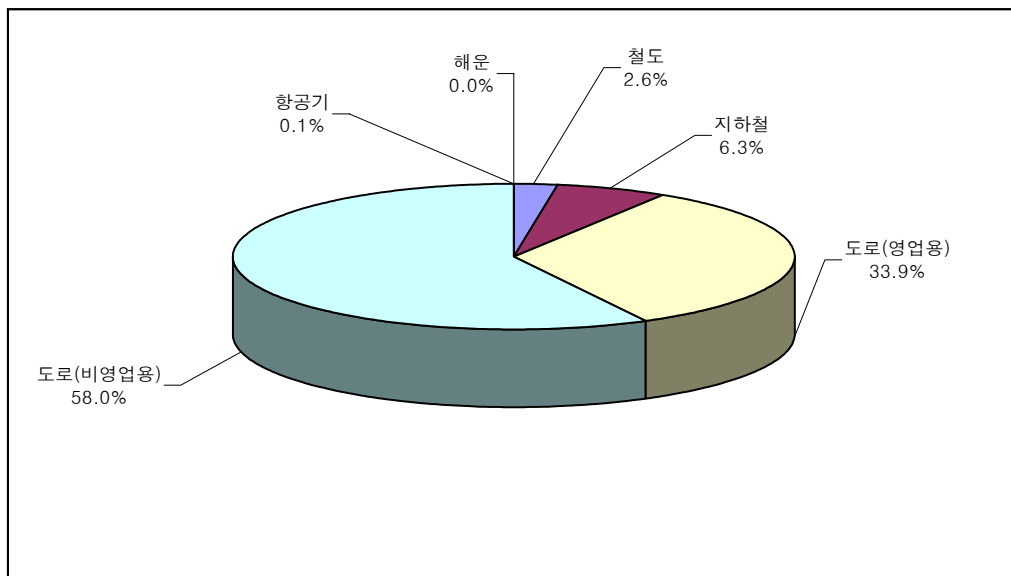
구분 연도	철도	지하철	도로		해운	항공기	합계	합계 (도로비영업용 제외)
			영업용	비영업용				
1990	644,814	1,101,677	12,721,877	6,893,339	8,260	11,064	21,381,031	14,487,692
1991	679,281	1,249,136	12,854,212	8,325,932	8,485	12,253	23,129,300	14,803,368
1992	716,364	1,359,572	12,848,750	9,993,390	8,733	14,555	24,941,364	14,947,974
1993	723,056	1,375,655	12,177,439	11,930,409	7,990	15,550	26,170,100	14,239,691
1994	729,003	1,386,770	11,603,575	12,552,257	7,869	18,406	26,297,880	13,745,623
1995	790,380	1,449,810	11,289,507	14,953,737	8,702	21,009	28,513,146	13,559,409
1996	819,542	1,470,740	11,480,422	16,805,918	9,413	23,566	30,609,602	13,803,684
1997	832,998	1,558,909	10,887,456	16,926,846	9,899	25,639	30,241,749	13,314,902
1998	829,049	1,504,240	10,783,922	16,765,881	8,277	19,504	29,910,874	13,144,993
1999	823,562	2,010,476	10,455,862	18,255,099	9,052	21,145	31,575,197	13,320,097
평균증가율 (‘90-’99)	2.76	6.91	-2.16	11.43	1.02	7.46	4.49	-0.93

자료: 「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제정책효과 분석」, 교통개발연구원·에너지경제연구원 2001. 인용



<그림 IV-3> 수송모드별 여객수송량 추이(1990년~1999년)

1999년 수송모드별 분담율은 도로가 전체의 92.0%로 가장 많은 비중을 차지하고 있고 지하철이 6.3%, 철도가 2.6%, 항공이 0.1%로 나타났다(<그림 IV-4>).



<그림 IV-4> 수송모드별 여객수송량 분담율(1999년)

이러한 여객수송량을 인-km로 살펴보면 아래 <표 IV-4>와 같이 1999년 219,184백만 인-km이며 '90~'99년 평균 도로부문의 비영업용 증가율은 11.3%, 항공부문의 증가율은 7.2%로 타 교통수단의 증가율에 비해 높게 나타났다.

<표 IV-4> 수송모드별 여객수송량(인-km) 추이

(단위: 백만 인-km)

구분 년도	철도	지하철	도로		해운	항공기	합계	합계(도로 비영업용 제외)
			영업용	비영업용				
1990	29,864	11,229	89,712	33,541	520	4,011	168,877	135,336
1991	33,470	11,891	87,697	38,642	524	4,447	176,671	138,029
1992	34,787	12,970	83,152	46,591	525	5,233	183,258	136,667
1993	33,693	13,168	77,998	56,595	468	5,511	187,433	130,838
1994	31,912	13,342	74,167	59,736	436	6,481	186,074	126,339
1995	29,292	14,048	82,324	71,439	502	7,406	205,011	133,572
1996	29,580	12,859	72,871	79,511	547	8,288	203,413	124,145
1997	30,073	11,691	68,737	77,331	571	9,052	199,635	120,127
1998	32,976	11,144	66,853	88,134*	434	6,877	195,615	118,284
1999	28,605	18,204	76,193		543	7,505	219,184	131,050
평균증가율 ('90-'99)	-0.48	5.51	-1.80	11.33	0.48	7.21	4.49	-0.93

주) : * 교통개발연구원 추정치임.

자료: 「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제 정책효과 분석」, 교통개발연구원·에너지경제연구원, 2001. 인용
건설교통통계연보, 2000.

2) 화물부문

수송모드별 화물수송량 변화를 살펴보면 아래 <표 IV-5>에 제시된 바와 같이 철도부문의 화물수송은 점차 줄어드는 반면, 해운, 항공기 등 기타 수송모드의 수송량은 증가하는 것으로 나타났다.

<표 IV-5> 수송모드별 화물수송량 추이(천톤)

구분 년도	철도	도로		해운	항공기	합계	합계(도로비영 업용 제외)
		영업용	비영업용				
1990	57,922	215,125	972,990	63,915	183	1,310,135	337,145
1991	61,215	245,126	1,080,018	76,124	200	1,462,683	382,665
1992	58,768	266,009	1,271,213	85,869	242	1,682,101	410,888
1993	60,167	289,450	1,353,841	96,196	273	1,799,927	446,086
1994	57,866	345,831	1,444,205	117,694	306	1,965,902	521,697
1995	57,469	408,368	1,504,881	129,112	323	2,100,153	595,272
1996	53,527	426,414	1,553,057	140,951	351	2,174,300	621,243
1997	53,828	499,083	1,817,727*	147,046	387	2,518,071	700,344
1998	43,345	408,136	1,486,485*	115,179	363	2,053,508	567,023
1999	42,081	401,177	1,461,139*	123,692	393	2,028,482	567,343
평균증가율 (’90-’99)	-3.49	7.17	4.62	7.61	8.86	4.98	5.95

주) : 도로(비영업)의 *은 교통개발연구원 보고서 인용.

자료: 「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제 정책효과 분석」, 교통개발연구원·에너지경제연구원, 2001. 인용
건설교통통계연보, 1999 및 건설교통부 내부자료.

2. 교통관련 지표의 장래 전망

1) 자동차 수요 전망

본 연구에서는 장래 우리나라 교통수송량(여객, 화물, 자동차 대수 전망)의 예측자료로 교통개발연구원이 수행한 연구결과를 활용하였다²⁾. 자동차 대수는 2000년 11,939,082대에서 2020년에는 24,725,493대로 증가할 것으로 추정되었다.

<표 IV-6> 자동차 대수 전망

년도	2000	2005	2010	2015	2020
자동차 대수(대)	11,939,082	14,767,716	19,062,053	22,206,531	24,725,493

자료: 건설부 통계 <http://www.moct.go.kr/DataCenter/StatisticData/99sta/statlist.html>.

「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제 정책효과 분석」, 교통개발연구원·에너지경제연구원, 2001. 인용

2) 교통개발연구원에서는 국내 총수송량 예측을 위해 “21세기 국가기간망구축(1998년~2020년), 2000”에서 제시하고 있는 총 통행량 증가율을 가지고 장래 통행량을 예측한 후 수송계획 분담율을 적용하여 각 부문별 수송량을 전망하였다.

2) 여객수송 전망

국내의 수송모드별 미래 여객수요(백만 인-km)는 2005년에 365,299백만 인-km에서 점진적으로 증가하는 추세를 보여 2020년에는 684,207백만 인-km에 이를 전망이다. 경부고속철도가 운행되는 2004년 이후 점진적인 철도의 분담율 증가로 2000년 9.96%에서 2020년에는 11.70%로 증가할 것으로 추정된다.

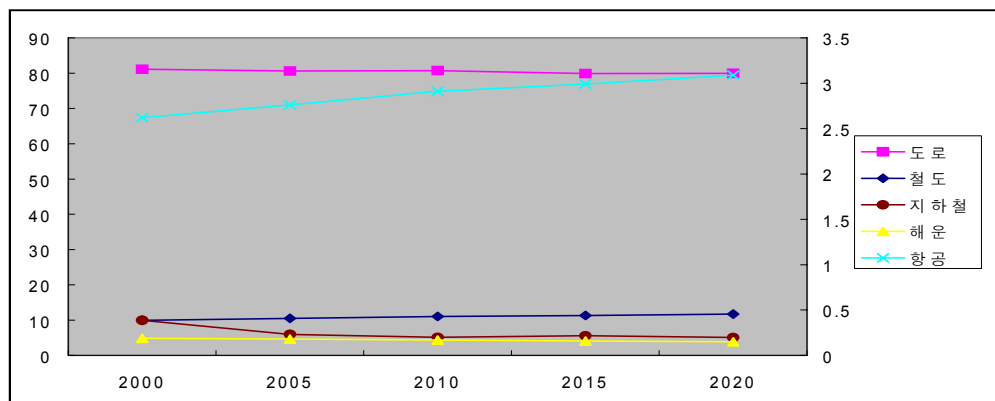
<표 IV-7> 수송모드별 여객 수송수요 전망

(단위: 백만 인-km/년, %)

구분 년도	도로	철도	지하철	해운	항공	합계
2000	244,501 (81.1)	30,042 (9.96)	18,495 (6.13)	560 (0.19)	7,885 (2.62)	301,483 (100)
2005	294,335	38,387	21,833	651	10,093	365,299
2010	358,415	49,049	22,784	756	12,920	443,924
2015	441,208	62,673	30,950	879	16,538	552,248
2020	547,074 (79.96)	80,081 (11.70)	34,860 (5.09)	1,022 (0.15)	21,170 (3.09)	684,207 (100)

자료: 「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제정책효과 분석」, 교통개발연구원·에너지경제연구원, 2001. 인용

아래 <그림 IV-5>는 장래 수송모드별 분담율의 변화를 나타낸 것이다. 철도와 항공부분의 분담율이 다소 증가할 것으로 전망된다.



<그림 IV-5> 연도별 여객 수송분담율(%)

3) 화물수송 전망

국내 수송수단별 화물수송은 2000년 89,125백만 톤-km에서 2020년에는 총 169,784백만 톤-km로 증가할 것으로 전망된다. 모드별 장래 분담율을 살펴 보면 도로혼잡으로 인한 물류효율의 저하로 도로부문의 분담이 감소되고 철도와 해운의 수송분담율은 증가할 것으로 전망된다. 철도 수송은 2000년 12.0%에서 2020년에는 21.1%로, 해운은 2000년 39.2%에서 2020년에는 43.3%로 증가할 것으로 예상되어 2020년에는 해운을 이용한 화물수송이 도로부문(35%)을 능가하여 가장 큰 부분을 차지할 것으로 전망된다.

<표 IV-8> 수송수단별 화물 수송수요 전망

(단위: 백만 톤-km/년, %)

구분 년도	도로	철도	해운	항공	합계
2000	43285 (48.5)	10700 (12.0)	34976 (39.2)	164 (0.2)	89,125 (100)
2005	46860 (45.2)	14483 (14.0)	42126 (40.60)	245 (0.2)	103,714 (100)
2010	50730 (41.7)	19601 (16.1)	50737 (41.8)	366 (0.3)	121,434 (100)
2015	54921 (38.4)	26529 (18.5)	61109 (42.7)	548 (0.4)	143,107 (100)
2020	59457 (35.0)	35906 (21.1)	73601 (43.3)	820 (0.5)	169,784 (100)

자료: 「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제 정책효과 분석」, 교통개발연구원·에너지경제연구원, 2001. 인용

4) 교통부문의 에너지소비 전망

우리나라의 최종에너지소비는 다음 <표 IV-9>에서 알수 있듯이 매년 증가하여 2030년까지의 전망기간중 연평균 2.5% 증가하여 2030년에는 '95년 대비 2.35배인 286.8백만 TOE에 이를 전망이다³⁾.

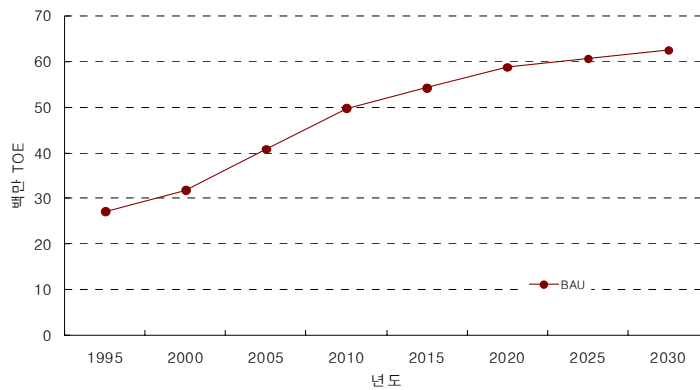
3) 에너지 수요전망은 자료: 한국환경정책·평가연구원, 에너지경제연구원, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익 분석」, 2000. 9, 환경부 연구결과를 인용한 것이다.

<표 IV-9> 부문별 최종에너지수요(단위: 백만 TOE, %)

년도 부문	1995	2000	2010	2020	2030	연평균 증가율(%)
산업부문	62.9 (51.6)	83.2 (54.6)	108.8 (50.9)	128.3 (49.8)	144.3 (50.3)	2.4
수송부문	27.1 (22.3)	31.8 (20.9)	49.8 (23.3)	58.8 (22.8)	62.6 (21.8)	2.4
가정부문	21.5 (17.6)	23.8 (15.6)	34.4 (16.1)	43.4 (16.8)	48.1 (16.8)	2.3
상업·공공기타	10.3 (8.5)	13.6 (8.9)	20.9 (9.8)	27.4 (10.6)	31.8 (11.1)	3.3
합 계	122.0 (100.0)	152.4 (100.0)	213.9 (100.0)	257.9 (100.0)	286.8 (100.0)	2.5

자료: 한국환경정책·평가연구원, 에너지경제연구원, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익 분석」, 2000. 9, 환경부.

부문별 구성을 살펴 보면, 산업부문 및 가정부문의 비중은 점차 감소하는 반면, 상업·공공기타부문의 비중은 증가할 것으로 예상된다. 그리고 수송부문의 비중은 현재수준에서 비교적 안정되거나 조금 증가될 것으로 보인다. 특히, 상업부문의 에너지수요는 앞으로 서비스산업의 고성장예 따라 전망기간 중 연평균 3.3% 증가하여 2030년에는 1995년 수요의 3.1배에 이를 전망이다. 수송부문의 에너지수요는 IMF 경제위기의 영향으로 2000년까지 그 증가율이 대폭 하락하나, 2010년까지는 승용차의 보급확대가 재개되면서 최종에너지 소비에서의 비중이 23.3% 수준으로 증가할 것으로 예상된다(아래 <그림 IV-6>).



<그림 IV-6> 수송부문 에너지수요 전망

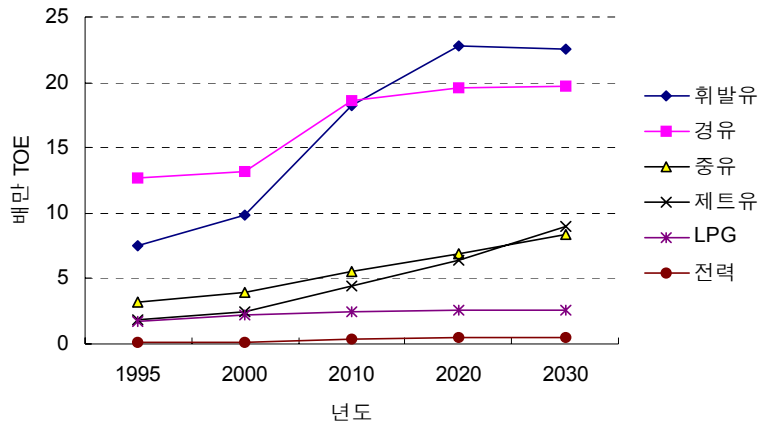
그러나, 2010년 이후에는 승용차 보급률이 포화수준에 근접해 감에 따라 에너지수요도 연평균 1.1% 증가에 그쳐 소비비중이 2030년에 21.8% 수준으로 다소 하락할 것으로 예상된다. 에너지수요를 여객부문과 화물부문으로 구분하면, 여객부문의 에너지수요가 상대적으로 크게 증가하여 양자간의 차이는 더욱 커지게 될 전망이다. 즉, '95년도에 여객용과 화물용 수송 에너지수요의 비율은 53 : 47 이었다. 이 비율은 2000년에 58 : 42로 더욱 벌어지고 2020년에는 64 : 36으로 확대되며, 그 후 승용차용 에너지 소비증가율의 둔화로 2030년에도 63 : 37 수준을 유지할 전망이다.

수송부문의 에너지원별 소비량 추정은 선행 연구결과를 그대로 활용하였다. 수송용 에너지원별 수요 전망은 아래 <표 IV-10>과 <그림 IV-7>에 제시하였다.

<표 IV-10> 수송용 에너지원별 수요 전망 (단위: 백만 TOE)

년도 연료	1995	2000	2010	2020	2030	연평균증가율(%)
휘발유	7.53	9.87	18.27	22.78	22.55	3.18
경유	12.67	13.21	18.60	19.63	19.66	1.26
중유	3.20	3.93	5.57	6.90	8.32	2.77
제트유	1.85	2.48	4.49	6.40	8.99	4.62
LPG	1.76	2.17	2.49	2.62	2.54	1.04
전력	0.14	0.18	0.39	0.47	0.50	3.74
계	27.15	31.84	49.81	58.80	62.56	16.61

자료: 한국환경정책·평가연구원, 에너지경제연구원, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익분석」, p. 91-95, 2000. 9, 환경부.



<그림 IV-7> 수송용 에너지원별 수요 전망

수송부문의 에너지원별 수요 전망에 따르면, 수송부문의 휘발유 소비는 2020년까지 증가하다가 이후 그 증가속도가 둔화 될 것으로 나타났다. 경유의 경우도 비슷한 추세이나 증가율이나 감소율이 휘발유에 비해서는 둔한 것으로 보인다. 다른 수송연료의 증가가 기대되는데 특히 항공 사용연료인 제트유의 소비증가가 두드러질 것으로 보인다.

3. 교통부문의 오염물질 배출량 전망

앞에 제시한 교통관련 전망 지표를 활용하여 우리나라의 교통부문에서의 대기오염물질(NO_x , PM) 배출량과 CO_2 배출량을 전망하였다. 대기오염물질 배출량은 에너지원별 수요에 각 오염물질별 배출계수를 적용하여 산정하였다. 현재 국내에는 수송부문의 다양한 연료별로 신뢰할 만한 배출계수가 없다는 판단하에, NO_x 와 CO_2 는 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)에서 발행한 지침서(「Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」)의 배출계수를 활용하였다. 단, TSP는 IPCC 지침서에 제시하고 있지 않아, 국립환경연구원이 보고하는 배출계수중 수송부문의 TSP 배출계수를 그대로 활용하였다. 본 연구에서 활용한 대기오염물질의 배출계수는 아래 <표 IV-11>과 같다.

<표 IV-11> 수송부문의 연료별 대기오염물질 배출계수(단위: kg/천 TOE)

연료	세부연료구분	NOx 배출계수	TSP 배출계수
석유류	휘발유	25120.8	0
	경유	33494.4	4782.6
B-B	중유	56521.8	4536.1
	제트유	12560.4	0
LPG	부탄	25120.8	0
전력		0	0

자료: NOx 배출계수는 IPCC 보고서, TSP 배출계수는 국립환경연구원 결과를 인용함.

이와 같이 산정한 수송부문의 배출추이 및 전망을 아래 <표 IV-12>에 나타내었다.

<표 IV-12> 수송부문 NOx, PM, CO₂의 배출추이 및 전망(단위: ktonnes)

연도 오염물질	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
NOx	535	862	998	1257	1516	1641	1766	1819	1872
PM	39	38	41	49	57	60	63	64	66
CO ₂	11508	22200	25900	33150	40400	44050	47700	49250	50800

주): 1990년 NOx배출량: 환경백서(1991년)참조, 1990년 PM배출량: 1990년 TSP 배출량(환경백서, 1991년)의 50% 수준 적용
CO₂ 배출량: 한국환경정책·평가연구원, 에너지경제연구원, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익 분석」, 2000. 9, 환경부(p. 24)의 온실가스 배출량 활용

위의 표에서 1990년의 NOx 배출량은 환경백서(1991년) 자료를 활용하였으며 1990년 PM배출량은 조사된 자료가 없어 환경백서의 1990년 TSP 배출량의 50% 수준을 적용하였다. 1990년 CO₂ 배출량은 연료별로 IPCC의 배출계수를 적용하여 산정한바 있는 선행연구, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익 분석」(2000, p24)의 온실가스 배출량을 그대로 이용하였으며 1995년 이후 2030년까지 전망치 또한 동 선행연구의 추정된 배출전망을 이용하였다.

4. 권고안 수용시 고려사항

1) 권고안의 특성 및 권고안 수용시 개별국가에의 법적, 경제적 의무 부과 가능성

EST 권고안은 앞서 제시한 바와 같이 21세기 OECD 회원국들로 하여금 환경적으로 건전한 교통정책을 진전(promotion)시키도록 유도(driving force)하기 위한 행동지침이다. 회원국이 권고안을 수용하더라도 법적, 제도적인 의무 부과가 OECD 차원에서 개별국가에 똑같은 수준으로 적용되는 것은 아니다. 그러나 권고안 승인에 따른 후속조치로서 OECD 회원국들은 EST 권고안을 기반으로 자발적으로 다단계 전략을 개발하고 EST 달성을 위한 정책수단들을 이행해야 하며 이행에 대한 성과는 OECD 차원에서 모니터링되고 평가될 것으로 전망된다.

우리나라가 권고안을 수용할 수 있을지의 여부는 권고안의 특성상 EST 달성의 기준설정 및 정량화된 목표수준이 자국의 특성에 맞게 설정가능한 것으로 되어 있어 과연 우리나라가 교통부문의 오염저감 차원에서 환경, 경제, 사회적으로 지속가능한 발전을 위해 어느 정도 정량적 목표를 설정할 수 있는지가 중요하다. 따라서 권고안을 따를 경우 설정된 목표달성을 위한 정책수단의 특성에 따라 이행을 위한 자국내의 법적, 경제적 부과가 따를 수 있다. 모델국가에서 수행한 1차적인 분석결과에 의하면 외부비용 분석을 고려할 때 경제적 영향은 편익으로 작용하며 사회적 영향 또한 EST 달성의 당위성을 뒷받침하고 있다. 그러나 이러한 영향분석 결과가 우리나라에 똑같이 적용될 수는 없다고 판단된다.

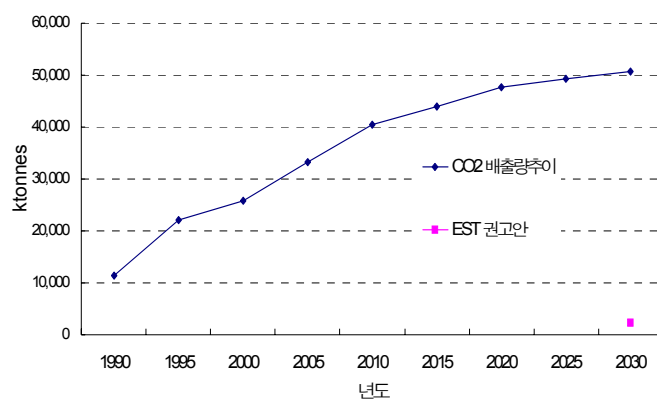
EST 프로젝트를 통해 OECD가 제시한 정량적 목표기준을 모든 회원국에 일률적으로 적용시키는 것이 아니라면 우리나라에서 권고안을 수용하는 것은 큰 문제가 없으며 어떤면에서는 권고안 내용의 실천을 통해 우리나라에서 미래의 환경친화적 교통정책 마련에 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

EST 프로젝트의 모델링 국가에서 권고하는 정량적 목표기준을 우리나라에 그대로 적용한다고 할 경우 사실상 전혀 실현 불가능한 결과로 나타났다. EST 권고안에서 제시한 오염물질별 배출량의 최대 감축목표는 1990년 배출량을 기

준으로 할때 1990년과 2030년 사이 CO₂ 80% 감축, NO_x 90% 감축, PM 평균 55% 감축을⁴⁾ 제안하고 있다(p12, Annex 3, Guidelines for Moving Toward EST, 2000). 이를 우리나라에 적용할 경우 BAU 배출량과 비교해 2030년에는 상당히 많은 배출량이 저감되어야 하는 것으로 나타났다. 아래 <표 IV-13>과 <그림 IV-8> ~<그림 IV-10>은 EST 권고안에서 제시한 최대 목표기준을 그대로 적용할 경우 2030년 우리나라의 수송부문에서 배출해야 하는 오염물질별 배출목표량을 나타낸 것이다.

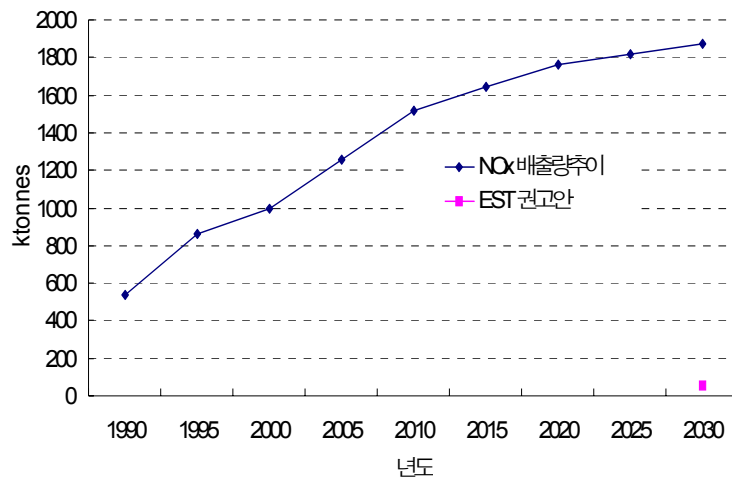
<표 IV-13> EST 권고안 최대목표기준 적용시 EST 달성을 위한 배출목표량
(우리나라, 2030년) (단위: ktonnes)

오염물질 \ 년도	1990년	2030년	EST 권고안기준 적용시 배출목표량	1990년 비교 달성율(%)
NO _x	535	1872	54	10
PM	39	66	17	45
CO ₂	11508	50800	2302	20

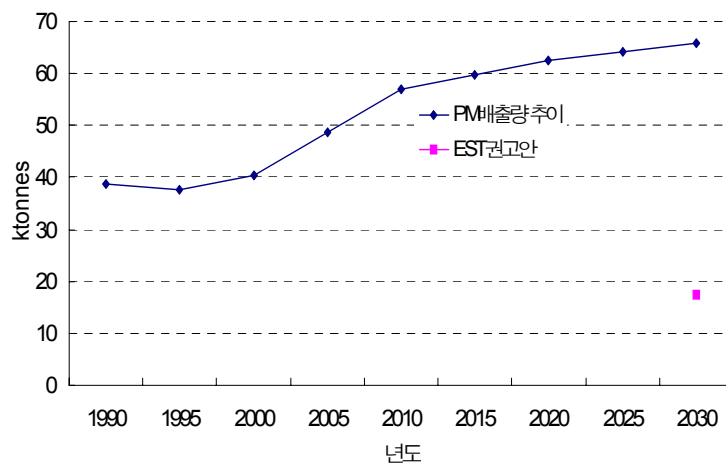


<그림 IV-8> CO₂ 배출량 추이(BAU)와 EST 권고안 적용시 CO₂
배출량(2030년)

4) EST 권고안에서는 PM의 경우 최대 99%까지 감축기준을 정해놓고 있다.



<그림 IV-9> NOx 배출량 추이(BAU)와 EST 권고안 적용시 NOx 배출량(2030년)



<그림 IV-10> PM 배출량 추이(BAU)와 EST 권고안 적용시 PM 배출량(2030년)

위의 그림에서 알수 있듯이 2030년 EST 권고안을 만족하기 위해서는 CO₂

와 NOx의 경우는 2030년 BAU 전망치에 비해 상당히 많은 배출량이 저감되어야 하며, PM의 경우도 권고안이 BAU 배출의 약 1/3 수준으로, 우리나라에서는 실현 가능성이 희박한 것으로 판단된다. 결국, OECD에서 제안하는 EST 권고안의 정량화된 목표를 그대로 우리나라의 EST 달성을 위한 기준으로 정하는 것은 상당한 무리가 수반될 것으로 판단된다. 그렇다면 우리나라의 경우 어느 정도 정량적 목표를 설정할 수 있을지, 사회·경제적 영향을 줄이면서 건강과 환경질 개선에 적합한 EST 달성수준은 어느 정도인지를 정하는 작업이 필요하다.

2) EST 권고안과 우리나라의 환경, 교통, 경제, 조세정책등과의 조화 가능성 검토

EST 권고안의 주요 요지는 환경친화적 교통정책을 추진하기 위해 건강과 환경질 기준에 맞추어 정량적 target을 정하고, 이의 달성을 위해 정책수단을 개발하고 이행 전략을 수립하는 것이다. EST 프로젝트의 모델링 국가들이 이행 또는 제시하고 있는 정책수단과 현재 우리나라에서 이행하고 있는 정책들은 사실상 공통된 점이 많다. 대체적으로 우리나라에서 추진하고 있는 정책은 에너지효율적인 교통시스템 구축(대중교통시스템 구축 등), 자동차이용수요억제(교통수요관리), 연료효율 제고 및 배출가스저감을 위한 기술개발, 배출가스 및 연료에 주어지는 직접·간접적 규제수단 등으로 분류될 수 있다. 예를 들어 정부에서 추진하고 있는 ①지하철, 도시철도 및 지역간 철도등 보다 환경친화적인 교통인프라에의 투자확대정책, ②연료가격의 현실화, ③혼잡통행료 징수, 주차정책, 버스전용차선제등 개인용 승용차 이용을 감소시키기 위한 교통수요관리(transportation demand management) 정책, ④휘발유 및 경유 사용차량에 대한 차량배출가스 규제와 연료품질 규제, ⑤운행차량 정기검사제도 실시, ⑥경차우대 및 환경친화적인 자동차개발을 위한 경제적 유인 제도(economic incentives) 등은 모두 EST 달성의 정책적 수단으로 활용되어질 수 있다.

그러나 문제는 우리나라에서 추진해 온 정책수단들은 EST 달성의 정해진 기준 또는 정량화된 목표로 중·장기적인 계획하에 이루어지는 것이 아니고 “환경친화적 교통정책”이라는 명목하에 각 정부부처에서 개별적으로 나름대

로 추진하고 있다는 점이다. 결국 EST 권고안과 우리나라의 환경, 교통, 경제, 조세정책등과의 조화 가능성 여부는 정책수단의 효율성 및 적용 가능성 등의 세밀한 검토하에 판단되어야 할 것이다.

권고안 채택시 우리나라 산업 및 환경에 미치는 영향은 정량화된 목표가 없고, 모델을 이용한 분석(경제, 사회적 영향분석 모델)이 이루어지지 않은 현상 태에서 판단할 수는 없다. 즉, 영향정도는 장기적인 정량목표 수준에 따라 달라지게 된다. 앞에 제시한 바와 같이 권고안에 있는 정량화된 목표를 우리나라에 그대로 적용한다고 할 경우 2030년에는 1990년 오염물질 배출보다 훨씬 적은 양의 배출을 달성해야 한다. 또한 만일 <표 IV-13>에 제시한대로 배출목표를 달성할 경우 2030년 NOx, PM의 대기오염도 수준은 1990년 수준보다 훨씬 개선될 것으로 예상된다. 그러나 에너지 소비가 계속 증가하고 있는 국내 현실에서는 이러한 목표달성은 불가능하다고 판단되며 경제적 부담이 상당할 것으로 추정된다.

우리나라에서는 기후변화협약의 의무부담등에 대비하여 CO₂ 배출저감 시나리오에 따른 경제성 분석을 몇몇 연구기관을 중심으로 최근 수행해 오고 있는데 아직 초보적인 수준이다. 반면 대기오염물질의 배출저감에 따른 경제·사회적 영향분석은 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다.

V. 결론 및 향후 추진과제

교통이 일상 경제활동에 주는 편리함에도 불구하고 파생되는 많은 문제는 그 심각성을 더해가고 있으며, 교통으로부터 발생하는 환경 및 사회적 측면의 부정적 영향의 주요 형태는 대기오염, 소음, 혼잡 및 사고로써 이들은 많은 사회비용을 유발하여 OECD 국가의 경우 GDP의 약 2.5~5%를 차지하는 것으로 추정된다. OECD에서는 현재 추진되고 있는 교통정책과 대책들만으로는 늘어나는 대기오염과 온실가스로 인한 영향을 개선하는데 한계가 있어 지속가능한 교통을 위해서는 개별국가의 교통정책이 환경적으로 지속가능한 방향으로 변화되어야 한다고 제안하고 있다. 즉, 미래에는 기술향상과 교통활동의 저감전략의 개별이행만으로는 교통수요의 성장에 의해 증가된 환경피해를 극복하는데 한계가 있다는 것이다.

현재 OECD국가의 가장 큰 대기오염원은 도로차량이며 OECD 인구의 70% 이상이 살고 있는 도시의 경우 자동차관련 오염물질 수준이 국제적인 대기질 기준을 종종 초과하는 것으로 나타나고 있다. 이와 같이 교통관련 오염문제는 OECD 국가내 대다수 대도시의 공통된 문제로 OECD는 이의 해결을 위해 지난 30년간 교통과 환경에 대한 연구를 계속해 왔다.

OECD 환경위원회의 교통실무그룹은 세계 각국의 경제성장으로 환경에의 압력이 점차 증가하는 교통분야의 지속가능성을 유지하기 위해 1994년말부터 2000년까지 환경적으로 건전한 교통(EST)공해 저감을 위한 4단계의 프로젝트를 수행하였다. EST 프로젝트는 미래의 건강과 환경질 개선을 위해 달성을 희망하는 비전을 '정량화된 기준'으로 설정하고 backcasting 방법에 의해 정책수단을 도출하는 것이 특징이다. OECD 교통실무작업반⁵⁾에서는 계속해서 2001~2002년 동안 EST 이행을 위한 지역 워크숍 개최와 EST 이행시의 사회·경제적 편익분석을 시도할 예정이다. 워크숍 개최예정 지역은 북미, 유럽, 아시아·태평양지역이다⁶⁾. EST 이행시 사회·경제적 영향분석에서는 특별한 대책

5) 차기 EST 실무작업반 회의는 2001년 10월경 개최 예정으로 동회의에서는 금년 환경각료급회의에서 승인된 EST 권고안의 후속조치들이 논의될 전망이다.

6) 아시아·태평양지역의 워크숍은 주최 예정국인 일본에서 아직 예산이 확보되지 않아 개최 일정은 미정으로 밝힌바 있다.

을 강구하지 않는 경우(BAU: Business As Usual)와 EST 전략을 추진하는 경우에 있어서의 편익차이를 분석하고 자동차뿐만 아니라 항공, 화물분야의 환경 및 경제영향에 대한 분석을 포함하고 있다. 특히 최근 급속히 증가하고 있는 항공 및 화물수요에 대한 분석을 통하여 보다 포괄적인 배출전망 및 영향 분석이 예상된다.

OECD는 EST 프로젝트의 최종결과물로서 향후 30~40년 OECD 국가의 EST 달성을 위한 행동지침으로 적용될 EST 권고안을 마련하였으며 본 권고안은 금년 OECD 환경각료회의에서 승인되었다. 본 프로젝트에서는 1990년을 기준년도로, 2030년을 EST 달성의 목표연도로 설정하고 있다. EST 프로젝트를 수행한 모델링 국가는 지역별로, 오염물질 항목별로 WHO, IPCC, UNFCCC 등이 제안한 기준을 참고로 2030년의 정량화된 목표를 정해놓고 이를 달성하기 위한 배출량 저감목표를 정하고 있다. 아울러 목표기준을 달성하기 위해 기술향상과 교통활동 저감전략으로 이루어진 정책수단을 개발하고 이의 이행을 위한 체계적이고 중·장기적인 계획을 제시하고 있다.

OECD가 제안하는 EST 달성을 위한 10개 권고안의 주요내용은 다음과 같다.

- ① 교통부문의 바람직한 장기비전을 개발한다. 비전개발시에는 환경과 건강에 지속가능하고 mobility와 접근에 도움이 되도록 한다.
- ② 교통관련 상황을 고려한 장기 교통활동을 평가한다. 건강과 환경영향, 그리고 Business As Usual(BAU)로 계속되는 경제적, 사회적 함축성 평가를 실시한다.
- ③ 건강과 환경질 목표를 설정한다. 이러한 목표는 건강과 환경 criteria, 기준(standards), 그리고 지속가능한 요구에 근거한다.
- ④ 정량적인 분야별 target를 설정한다. 아울러 환경과 건강질의 목표설정, 목표 달성기간 및 일정표를 작성한다.
- ⑤ EST 목표를 성취할 수 있는 전략을 명시화한다. 이러한 전략들은 기술 향상과 교통활동을 변화시킬 수 있는 대책들로 결합하여 수립한다.
- ⑥ EST 비전에 대한 사회·경제적 함축성을 평가한다.

- ⑦ EST 달성을 위한 대책(measures)들과 정책수단(instruments)을 구축한다. 기술정책, 인프라 투자, 가격, 교통수요 관리, 대중교통 향상, 그리고 도보와 자전거 타기를 권장할 수 있는 win-win 전략을 강조한다. 시너지 효과(예: 도로안전의 향상에 기여)를 장려하고 instruments들간의 상충 효과를 회피한다.
- ⑧ 이행계획을 개발한다. 지방(local), 지역(regional), 국가(national) 상황을 고려한 EST를 성취할 수 있는 통합정책수단(instrument package)을 단계별로 개발한다. 명확한 일정을 수립하고 이행책임 소재를 분명히 한다.
- ⑨ EST 전략에 대한 이행 모니터링 및 보고를 위한 대비책을 마련한다. 이행 결과를 전달할 수 있도록 일관되고 명확한 지속가능한 교통지표를 사용한다. 받은 정보와 과학적 근거에 따라 전략에 적응(adaptation)하기 위한 후속조치를 확인한다.
- ⑩ EST 이행을 위한 폭넓은 지지와 협력을 구축한다. 관련된 부처를 포함하여 그들의 지지와 commitment를 확보한다. 그리고 폭넓게 대중을 참여시키며 대중의 인식을 증대시키고 교육프로그램을 보급한다. 모든 행동계획들이 지속가능한 발전을 위한 전지구적 차원의 책임과 일치될 수 있도록 한다.

결국 모델국가들이 제시하는 OECD의 EST 달성의 교통정책은 CO₂ 배출저감과 연계하여 연료사용을 최소화하고 연료효율을 최대화할 수 있는 정책수단을 종합한 방향으로 추진하는 것이며 기존의 직접 규제수단에 경제적 수단을 결합하고 보다 환경친화적인 교통계획과 토지이용계획을 강조하고 있다.

우리나라는 OECD 회원국가로서 교통부문은 경제, 사회, 환경에 커다란 영향을 주고 있으며 영향 정도는 점차 증가할 것으로 예상되고 있다. 1990년대 이후 매년 100만대씩 증가하고 있는 자동차는 1999년에는 11,164천대로 증가하였고 교통체증 및 혼잡과 자동차 배출가스로 인한 대기오염을 심화시켜 그간 추진되어온 배출가스 규제에도 불구하고 자동차로 인한 대기환경은 개선되지 못하고 있다. 1998년 국내 대기오염물질 배출량중 약 51%, CO₂ 배출량의 약

20%를 교통부문이 차지하였다. 이러한 교통부문의 배출비중은 교통부문의 에너지 사용량의 확대와 함께 계속 증가할 것으로 예상된다. 아울러 본 연구의 장기 교통전망에 따르면 항공과 선박의 화물교통이 크게 증가할 것으로 예상되며 교통부문에서의 대기오염물질과 CO₂ 배출이 상당히 증가할 것으로 추정되었다. EST 권고안이 제시하는 정량적 기준(1990년 기준대비 달성목표)을 우리나라에 적용할 경우 2030년 대상오염물질(NO_x, PM, CO₂)의 저감 달성 가능성은 거의 희박한 것으로 나타났다(<표 IV-13> 참조).

EST 권고안은 앞서 제시한 바와 같이 21세기 OECD 회원국들로 하여금 환경적으로 건전한 교통정책을 진전(promotion)시키도록 유도(driving force)하기 위한 행동지침이다. 회원국이 권고안을 수용하더라도 법적, 제도적인 의무 부과가 OECD 차원에서 개별국가에 똑같은 수준으로 적용되는 것은 아니다. 그러나 권고안 승인에 따른 후속조치로서 OECD 회원국들은 EST 권고안을 기반으로 자발적으로 다단계 전략을 개발하고 EST 달성을 위한 정책수단들을 이행해야 하며 이행에 대한 성과는 OECD 차원에서 모니터링되고 평가될 것으로 전망된다.

우리나라가 권고안을 수용할 수 있을지의 여부는- 권고안의 특성상 EST 달성의 기준설정 및 정량화된 목표수준이 자국의 특성에 맞게 설정가능한 것으로 되어 있어- 과연 우리나라가 교통부문의 오염저감 차원에서 환경, 경제, 사회적으로 지속가능한 발전을 위해 어느 정도 정량적 목표를 설정할 수 있는가에 따라 다르다. 따라서 권고안을 따를 경우 설정된 목표달성을 위한 정책수단의 특성에 따라 이행을 위한 국내의 법적, 경제적 부과가 따를 수 있다. 모델 국가에서 수행한 1차적인 분석결과에 의하면 외부비용 분석을 고려할 때 경제적 영향은 결국 순편익으로 작용하며 사회적 영향 또한 EST 달성의 당위성을 뒷받침하고 있다. 그러나 이는 이미 성장포화로 인해 성장의 기회비용이 저렴한 선진국가의 예이며 우리나라도 똑같이 EST 목표달성 비용이 미미할 것이라는 것은 아니다. 국내의 한 초동적인 연구결과에⁷⁾ 의하면 2030년에 온실가

7) 한국환경정책·평가연구원, 에너지경제연구원, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익 분석」, 환경부, 2000. 9.

스 배출을 BAU대비 5% 저감시킨다고 가정할 경우 GDP가 0.13% 감소(약 2조원)하고, 40% 저감시나리오에서는 2.38%의 GDP 손실(40.7조원)이 있을 것으로 분석된바 있다⁸⁾. 이러한 결과는 물론 교통분야뿐만 아니라 전산업에서의 CO₂ 저감을 전제로 한 것으로 교통부문만을 고려한 EST와는 직접 비교하기는 무리가 있다. 지금까지 살펴본 OECD의 동향을 바탕으로 우리나라가 EST 달성을 위해 추진해야 할 전략을 단계별로 아래에 제시하였으며 이에 대한 개념도를 <그림 V-1>에 나타내었다.

① 오염물질별 BAU 추정

- 기준년도와 EST 달성 목표연도 설정

② 정량화된 목표(target)기준 설정: 건강과 환경질의 개선 목표 설정

- CO₂, NO_x, PM, VOCs 중에서 우리나라 교통부문에서 우선 관리해야할 오염물질 선정
- 우리나라의 EST 개념 정의

③ 정량화된 목표기준을 만족하기 위한 기준년도 대비 목표연도의 배출저감 목표량 설정

④ 목표 성취를 위한 통합정책수단 도출

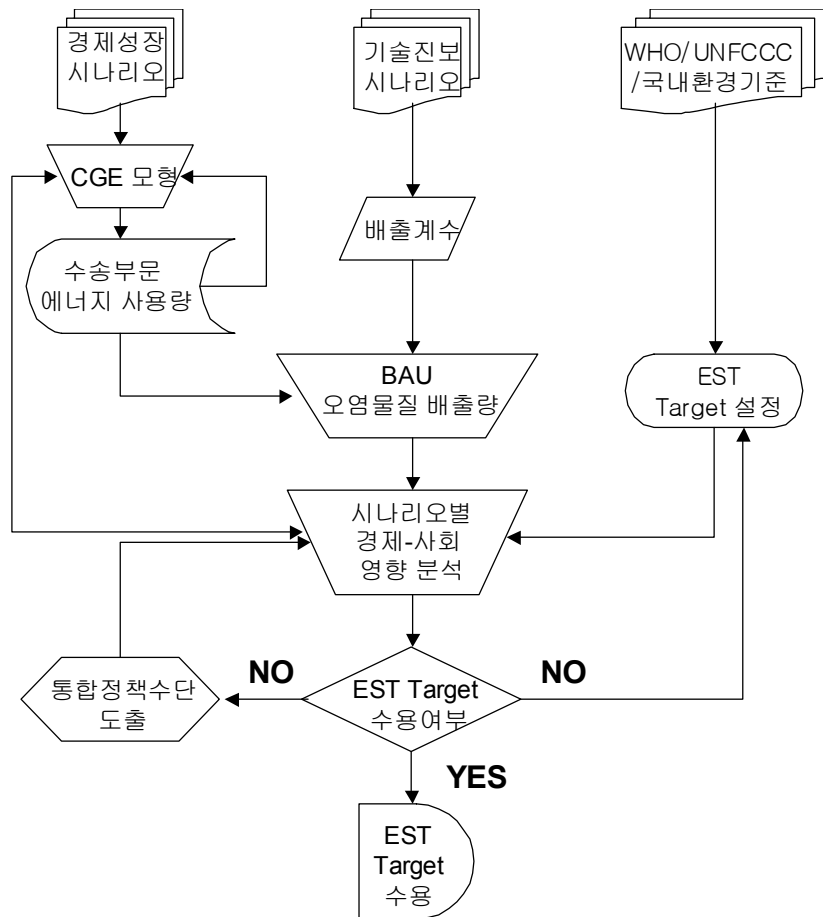
- 기존정책과의 갭 도출
- 단기(<2005년), 중·장기(2005~2014) 추진할 수단, 2030년까지 점진적으로 추진할 수단들을 분류

⑤ EST 이행으로 인한 경제·사회적 영향 분석(BAU와 비교)

- 독일의 사례연구에 이용된 System Dynamics Modeling 기법을 이용한 분석에 동태적인 요소를 고려하는 방안 검토

⑥ EST target 수용여부 결정

8) 2000년 12월에 발표된 에너지경제연구원의 연구결과(「기후변화협약의 국내 산업구조 및 국제경쟁력 파급효과」, 2000. 12)는 탄소톤당 저감비용이 약 3~4배 큰 것으로 분석되었다.



<그림 V-1> EST Target 수용여부 결정 개념도

EST 달성을 위한 교통정책은 대기, 에너지, 소음, 토지이용(국토관리등)등의 문제와 직결되어 있으므로 어느 부분에 우선순위를 두고, 어느 수준까지 목표를 정해 추진할 수 있는지는 관련 정부부처간의 협의등이 중요한 사항으로 국가적인 차원에서 추진되는 것이 바람직하다. 이에 따라 환경부를 포함한 건설교통부, 산업자원부 등 정부부처의 관계자로 “EST 구축협의회(가칭)”를 구성하여 관련 부처간에 국내·외 동향이 공유될 수 있도록 하며 위에 제시한 전략을 단계별로 추진할 수 있는 연구에 지속적인 공동의 지원이 필요하다. 아울러 2002년부터 EST 실현을 위해 지역내(예: 아시아-태평양 지역) 활동이 활발할 것으로 예상되므로 우리나라도 이에 적극적인 참여가 요구되어진다.

참고문헌

<http://www.oecd.org/env/ccst/est/>

OECD, *Environmentally Sustainable Transport Phase 3: Policy Instruments for Achieving EST, Vol. 2, Case Study: provided by Germany*, OECD, ENV/EPOC/PPC/T(99)6/FINAL/ANN3.

OECD, *Environmentally Sustainable Transport, future, strategies and best practices*, Guidelines, 4-6th October 2000 in Vienna, Austria.

OECD, *Environmentally Sustainable Transport, future, strategies and best practices*, Synthesis Report.

OECD, *OECD Environment Outlook*, 2001.

OECD, *Project on Environmentally Sustainable Transport, Phase III: Summary on Economic Implications of EST and External Costs*. ENV/EPOC/WPNEP/T(2001)4

OECD, *Project on Environmentally Sustainable Transport, Report on Phase 3: Policy Instruments for Achieving EST*, ENV/EPOC/PPC/T(99)6/REV3.

<http://www.moct.go.kr/DataCenter/StatisticData/99sta/statlist.html>.

건설교통통계연보, 건설교통부, 2000.

교통개발연구원, 「환경보전형 교통정책 추진을 위한 종합대책」, 1999. 12.

교통개발연구원, 에너지경제연구원, 「교통분야, 온실가스 감축관련: 온실가스 감축대책 등 교통환경관련규제의 거시경제정책효과 분석」, 건설교통부, 2001.

에너지경제연구원, 「기후변화협약의 국내 산업구조 및 국제경쟁력 파급효과」, 2000. 12.

한국통계연감, 2000.

한국환경정책·평가연구원, 에너지경제연구원, 「온실가스 저감 시나리오별 비용/편익 분석」, 환경부, 2000. 9.

한국환경정책·평가연구원, 「21세기 대기보전정책 수립에 관한 연구」, 환경부, 2000. 6.

[부록] OECD 교통실무그룹 회의 참석결과

1. 회의 일정 및 장소: 2001. 3.19~3.20일, 프랑스 OECD 본부

2. 회의 개요 및 주요 논의 내용

- o OECD 본부에서 2001. 3.19~3.20일까지 「환경적으로 지속가능한 교통체계 (EST: Environmentally Sustainable Transportation)」 수립을 위한 실무작업 반회의(WGT: Working Group on Transportation)가 개최되었음.
- o 동회의는 OECD 주관으로 추진하고 있는 EST 프로젝트의 4단계중 3단계과정(사례연구를 통한 정책수단의 설정)으로 EST 3단계 보고서와 2001~2002년 간 추진할 주요사업과 예산에 대하여 논의가 있었음.
- o 2001~2002년 동안 교통실무작업반이 추진할 작업과제에 대하여 논의가 있었으며 우선적으로 다음과제를 추진하기로 함.
 - EST 이행을 위한 지역 워크숍 개최
 - . 워크숍 개최예정 지역은 북미, 유럽, 아시아·태평양지역이나 아시아·태평양지역의 워크숍은 주최 예정국인 일본에서 아직 예산이 확보되지 않아 개최 일정은 미정으로 밝힘.
 - EST 이행시 사회·경제적 편익분석
 - . 특별한 대책을 강구하지 않는 경우(BAU: Business As Usual)와 EST 전략을 추진하는 경우에 있어서의 편익차이를 분석함.
 - 자동차뿐만 아니라 항공, 화물분야의 환경 및 경제영향에 대한 분석
 - . 최근 급속히 증가하고 있는 항공 및 화물수요에 대한 분석을 통하여 보다 포괄적인 배출전망 및 영향 분석
- o EST의 3단계 보고서는 4월말에 완료될 예정으로 동보고서에 대하여 일부 국가에서 의견을 개진하였으나 주요 쟁점사항은 없었으며 추가의견을 서류로 4월 15일까지 사무국에 제출하기로 함.
 - 보고서 5장에 EST 이행을 위한 각국의 개별적 장애요인을 최소화하기 위한 구체적 방안이 포함되어야 한다는 의견이 있었음.

- 2001년 5월 개최예정인 환경각료급 회의에서 EST 가이드라인이 논의되도록 하기 위하여 교통작업반회의가 상위기구인 환경정책위원회(EPOC)에 상정하기로 함.
- 기타 EST 프로젝트와 관련하여 ECMT/OECD(지속 가능한 도시교통에 대한 공동프로젝트), WBCSD(세계무역협회의 지속 가능한 운송에 대한 프로젝트), OECD(도로교통에 대한 연구활동)등 국제기관의 동향 및 활동내용에 대한 보고가 있었음.
- 차기 EST 실무작업반 회의는 2001년 10월경 개최 예정임.

3. 관찰 및 평가

- EST 달성을 위하여 각 국가에서 많은 노력을 하고 있으므로 우리나라도 각국의 동향을 지속적으로 파악하고 특히, 가이드라인의 이행을 위하여 우리나라 실정에 맞는 전략을 수립하는 것이 필요함.
 - 또한 지역별 경제수준, 문화적 배경, 사회제도의 차이에 따른 EST 이행수단을 파악하기 위하여 아시아·태평양 지역 워크샵이 개최되는 경우 전문가가 이에 적극 참여
- 2001년 5월 개최예정인 환경각료급 회의에서 EST가이드라인이 채택되는 경우 우리나라에 미칠 영향에 대하여 분석하고 대응책을 강구하는 것이 긴요함.
- EST 이행계획은 각 국가의 사정에 따라 자발적으로 수립하게 될 것으로 전망되나 이를 논의하게 될 EPOC회의(2001. 3.21~23)에서 「승인(Endorsement)」의 의미를 명확히 하고 만약 이행계획을 포함한다고 하는 경우 우리나라의 입장은 환경각료 회의 상정을 지지하지 않은 것이 바람직함.
 - 「승인(Endorsement)」의 의미가 EST 달성을 위하여 각 국가가 이행계획을 수립하는 것까지를 포함하는 의미인지 아니면 단순히 각 국가의 교통정책을 진전(Promotion)시키기 위한 것(Driving Force)인지에 따라 입장은 달라져야 함.
- * 실무작업반 공동의장(Ms. Mona WESTERGAARD 덴마크 대표)에게 확인한바 「승인(Endorsement)」의 의미는 후자의 의미라고 함.