

## 저탄소 녹색성장 실현을 위한 도로의 역할

### The Role of Highways in Promoting Low-Carbon Green Growth



이용재

도로는 어머니의 젖줄과 같다. 젖줄은 막 태어난 아이에게 생명 그 자체이고, 자라나는 아이에게 몸과 마음을 살찌우는 양식이며, 성장한 아이에게 보람과 아름다운 세상의 상징이 되듯 도로는 우리 국토에 생명을 불어넣고 국민의 삶을 살찌우고 국가경제의 꽃을 내는 그런 존재다. 아무리 패스트푸드에 물든 우리의 식탁문화이지만 간장·된장이 없는 밥상을 생각할 수 없듯 도로 또한 우리 생활에 없어서는 안되는 그런 귀중한 존재다.

세계는 지금 지구 기후변화<sup>1)</sup>로 상징되는 「환경」 위기와 고유가로 대표되는 「자원」 위기에 직면해 있다. 특히 지구 기후변화의 문제는 이전에는 상상도 할 수 없는 대규모의 기상재해를 유발하는 것은 물론 생태계 질서를 근본적으로 뒤흔들며 인류의 생존을 크게 위협하고 있다. 또한 2006년의 기후변화를 경제적으로 검토한 스텐 보고서(2006)의 전망과 같이 현재의 「에너지 다소비 체제」가 지속

될 경우 지구촌이 치러야 할 기후변화에 따른 경제적 손실이 매년 세계 GDP의 5~20%에 달할 것으로 예상되고 있다. 설상가상으로 이러한 환경변화와 더불어 신흥 개발도상국의 경제개발과 세계 인구의 지속적인 증가는 에너지·자원의 부족 현상을 부추기고 있으며 이에 따른 에너지 가격의 상승을 가속화시키고 있다.

우리나라도 2008년 8·15 경축사에서 이 명박 대통령이 녹색성장(Green Growth)을 미래 국가 비전으로 삼고, 이를 계기로 새로운 성장동력 확충을 통한 국가발전을 이룩하고, 국민 삶의 질 향상과 환경개선을 달성하는 한편, 기후변화 대처를 위한 국제사회 노력에 기여하는 등 「1석 3조의 효과」를 거두겠다고 천명한 바 있다. 이제 우리정부가 주창한 「녹색성장」이라는 신조어는 OECD에서 공식용어로 활용될 정도로 한국의 녹색성장 정책은 세계인의 주목을 받고 있다.

1) "기후변화"란 사람의 활동으로 인하여 온실가스의 농도가 변함으로써 상당 기간 관찰되어 온 자연적인 기후변동에 추가적으로 일어나는 기후체계의 변화를 말한다(저탄소 녹색성장 기본법 제2조 12항).

이 원고에서는 저탄소 녹색성장의 시대에서 도로의 역할과 기능에 대해서 생각해 보고, 시대의 변천에 따라 도로가 나아가야 할 바를 필자의 소견으로 정리하여 보고자 한다. 이를 위하여 녹색성장의 개념과 의의를 교통체계의 관점에서 재해석하고, 새로운 패러다임 전환에 따라 도로부문에서의 녹색성장 개념에 대한 적용 가능성과 청도(淸道)·미도(美道)·온도(溫道)로 대표되는 녹색도로에 대한 새로운 가치 정립의 밑그림을 그려 보고자 한다.

### 1. 녹색성장의 개념과 의의

「녹색성장」은 「지속가능한 발전」과 개념이 유사하기는 하나, 「지속가능한 발전」의 개념의 한계로 지적되는 목표의 추상성과 사업의 범위성을 보완한 것이라고 볼 수 있다.

「지속가능한 발전」의 개념을 역사적으로 보면, 1972년 「로마클럽」의 제1차 보고서인 「성장의 한계」에서 환경과 개발에 관한 강한 관심과 우려를 표명하면서, 「지속가능한 발전(sustainable development)」이란 용어를 처음으로 사용하였고, 그 후, 「지속가능한 사회(sustainable society)」, 「지속가능한 생활(sustainable living)」 등 유사한 단어들이 속속 등장하기 시작하였다. 일반적으로 「지속가능한 성장」은 「지속가능한 발전」과 유사한 의미로 사용하고 있다.

지속가능한 발전의 기본개념은 지구가 갖고 있는 자원과 환경은 많이 사용할수록 고갈되거나 파괴되기 마련인데, 현재 세대가 자신들의 편의를 위

해 지나치게 자원을 소모하고 환경을 파괴하게 되면 미래세대의 발전이 어려워진다는 전체에 따라 인류가 자원과 환경을 아끼고, 자연생태계를 보존하고, 지구의 인구와 식량문제 등에 대해서도 관심을 갖고 미리 대책을 마련하여두면 성장과 발전이 미래세대에도 계속 지속될 수 있다는 것이다.

따라서, 「지속가능한 발전」이라는 단어는 자원과 환경의 사용에 있어 미래세대의 필요성을 감안하라는 선언적 지침이라고 볼 수 있으며, 경제·사회·환경 세 가지 가치의 공존개념으로서 선진사회로 진화하는 과정에서의 필연적인 결과물이라 할 수 있는데 반해, 「녹색성장」은 우리나라와 같이 경제성장과 선진사회 실현이 동시에 필요한 국가에게는 원인요법에 착안한 구체적 정책 해법의 하나라고 볼 수 있다.

우리정부가 추구하는 「녹색성장」은 환경(Green)과 경제발전(Growth)이 서로 상충된다는 고정관념에서 벗어나서, 양자의 시너지를 극대화하는 성장방식으로, 「경제성장이 환경개선에 기여하고, 환경이 다시 새로운 성장동력으로 전환되어 경제와 환경이 선순환하는 새로운 국가발전 전략」으로 정의하고 있다. 녹색성장은 에너지와 환경문제뿐만 아니라 새로운 일자리 창출과 성장동력의 확충, 기업경쟁력의 향상과 국토개조 및 생활혁명을 포괄하는 종합적인 국가비전이라 할 수 있다.

녹색성장의 추진을 위해서는 <표 1>에서와 같이 우선 견실한 성장을 추구하되, 에너지와 자원의 사용량은 최소화하고, 동일한 에너지와 자원을 사용할 경우, CO<sub>2</sub> 배출 등 환경부하를 최소화하며, 그

<표 1> 녹색성장의 기본방향

3대 요소	내용
① 견실한 성장을 하되, 에너지·자원 사용량 최소화	· 에너지 저소비형 산업구조 개편(제조업 중심→지식서비스업 중심) · 에너지 소비절약/사용 효율화
② 동일한 에너지·자원을 사용하되, CO <sub>2</sub> 배출 등 환경부하 최소화	· 신재생 에너지 보급 및 청정에너지 개발 · CO <sub>2</sub> 배출 규제 · 저탄소·친환경 인프라 구축 · 소비자 녹색제품 구매 활성화
③ 신성장동력으로 개발	· 녹색기술에 대한 R&D 투자 · 신재생에너지 등 녹색산업 육성 및 수출산업화 · 세계시장 선점 지원

리고 새로운 성장동력으로 개발한다는 세 가지 기본방향이 제시되어 있다. 녹색성장은 새로운 문명, 새로운 변화와 질서를 수용하는 유기적이고도 『열린 개념』으로서 정부와 국민, 기업과 시민사회가 주체별로 공유된 비전을 바탕으로 실천해 나간다는 포괄적 의미를 갖고 있다.

## II. 도로의 성과와 당면과제

우리나라 도로의 역사는 한 마디로 기적의 역사라고 할 수 있다. 선진국에서 수 백 년이 넘는 시간 속에서 이루어져왔던 근대도로의 건설을 50여 년이라는 짧은 시간동안에 <표 2>에서 보는 바와 같이 어느 선진국에도 도로의 질이나 연장에 있어 크게 뒤지지 않은 그런 기적을 달성하였다.

지난 50년간 시대별 도로시설에서도 괄목할 만한 변화가 있었다. 1957년 당시 도로연장 27,169km, 도로 포장률 3.5%에 불과하였던 우리나라 도로가 2010년 현재 도로연장이 105,565km, 도로포장

률 79.8%로 도로연장에서 4배와 포장률에서 약 22배의 증가를 보인 사실에서 도로건설 발전의 규모를 짐작할 수 있다. 같은 기간중 자동차 대수는 28,086대에서 2010년에는 1,800만대로 약 640배에 이르고 있다. 이는 1960년 1인당 국민소득이 \$90(당시 미국은 \$3,000 대비)에서 2010년 현재 \$24,000(현재 미국은 \$48,000)에 도달하여 약 270배 증가한 국민소득과의 높은 상관성을 보여주고 있다.

수송실적에서도 1960년대까지는 철도가 전국 화물수송의 80% 이상, 여객수송의 50%이상을 분담하며 모든 수송의 대동맥 기능을 수행하였으나, 경부고속도로 건설 이후 수송 분담구조에 커다란 변화가 있었다. <표 3>에서와 같이 2010년 현재 국내여객수송의 경우 약 74%를 도로가 담당하고 있으며, 국내화물의 경우 약 80%를 도로가 담당하여 사람과 화물수송체계에서 도로위주로 교통체계가 재편되었다.

이러한 장족의 도로발전에도 불구하고 여전히 많

<표 2> 각 나라별 도로 보급율

구분	도로연장 (km)	인구 (천명)	면적 (천km <sup>2</sup> )	단위면적당 도로연장 (km/km <sup>2</sup> )	인구 당 도로연장 (km/천명)	국토계수당 도로보급율
한국	105,565	49,773	100	1.05	2.12	1.49
미국	6,506,221	317,641	9,632	0.68	20.48	3.72
일본	1,200,858	126,995	378	3.18	9.46	5.48
영국	419,634	61,899	244	1.72	6.78	3.42
프랑스	951,200	62,367	549	1.73	15.25	5.14
독일	231,200	82,057	357	0.65	2.82	1.35
스페인	667,064	45,317	505	1.32	14.72	4.41

출처 : 외국의 도로연장, 인구, 면적은 통계청 통계자료 국제통계DB (2001~2008년 기준)

주 : 국토계수당 도로보급율 = 도로연장(km) / {국토면적(km<sup>2</sup>) × 인구(천명)} 1/2

<표 3> 시대별 도로시설 규모 변화 (자료 국가교통 DB, 2011)

구분	1970년	1980년	1990년	2010년	연평균 증가율(%)
도로 총연장(km)	40,244	46,951	56,715	105,565	3.2
도로 포장률(%)	9.6	33.2	71.5	79.8	-
면적당 도로연장(km/km <sup>2</sup> )	0.4	0.5	0.6	1.05	-
자동차보유대수(천대)	127	528	3,644	17,941	8.3
인당도로연장(m/인)	1.2	1.2	1.3	2.12	2.5
자동차당도로연장(m/대)	318.1	89.0	16.7	5.8	▽5.2

〈표 4〉 국내여객·화물 수송량 및 분담율 (단위 : 여객(천인), 화물(천톤), 분담율(%))

연도			1990	1995	2000	2005	2010
여객	철도	수송량	644,814	790,381	837,267	950,995	1,060,926
		분담율	4.5	5.7	6.2	8.1	8.2
	지하철	수송량	1,101,677	1,693,003	2,235,221	2,020,360	2,273,086
		분담율	7.6	12.2	16.5	17.1	17.5
	공로	수송량	12,721,877	11,289,507	10,410,577	8,801,839	9,646,404
		분담율	87.8	81.8	77	74.6	74.1
	해운	수송량	8,260	8,702	9,702	11,099	14,312
		분담율	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	항공	수송량	11,064	21,009	22,514	17,156	20,216
		분담율	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
화물	철도	수송량	57,922	57,469	45,240	41,669	39,217
		분담율	17.2	9.7	6.7	6.1	5
	공로	수송량	215,125	408,368	496,174	526,000	619,530
		분담율	63.8	68.6	73.4	76.5	79.6
	해운	수송량	63,915	129,112	134,467	119,410	119,022
		분담율	19	21.7	19.9	17.4	15.3
	항공	수송량	183	323	434	372	262
		분담율	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

출처: 국토해양부 「국토해양통계연보」

주 : 1) 본 통계는 국토해양통계연보에 근거한 확정치임

2) 수송분담율에 공로의 의미는 버스(고속, 시내, 시외, 전세)와 택시의 합을 의미

3) 지하철 부문 여객수송량 및 분담율의 경우 운영기관별 집계에 따른 이중집계의 문제점 해소를 위해 '02년부터 집계방식을 변경

〈표 5〉 도로교통혼잡비용 (단위 : 조원, %)

구 분	1995	2000	2005	2010
교통혼잡비용	11.6	19.4	23.5	27.0
전년대비 증감율(%)	15.4	13.5	1.7	1.1

출처: 한국교통연구원 「전국교통혼잡비용추정과추이분석」

은 도로문제들이 해법과 도전을 기다리고 있다. 특히, 도로부문에서의 교통혼잡비용과 국가물류비의 증가, 교통사고비용과 온실가스의 증가로 인한 지구 온난화 현상에 따른 자연재해의 발생 등의 사회적 비용의 증가는 매우 심각한 수준이라고 볼 수 있다.

예를 들면, 2010년 현재 간선도로의 약 1/8에 해당하는 약 2,200 km 구간에서 도로용량부족으로 교통혼잡이 발생하고 있다. 2010년 기준으로

국내 교통혼잡비용<sup>2)</sup>은 27조 원으로 연 3% 이상씩 증가하고 있으며, 이로 인한 국가 물류비<sup>3)</sup>는 매년 5% 정도씩 증가하여 2008년 기준으로 128조 3천억 원으로 GDP대비 12.5%에 달해 미국(9.06%)이나 일본(8.92%) 보다 상당히 높다.

또한 교통사고로 인한 사회적 비용이 지속적으로 증가하는 것도 도로가 풀어야 할 중요한 문제중의 하나이다. 통계에 의하면 국내 연간 교통사고 비용이 GDP의 1.1%, 국가예산의 6.4%, 전체 산업재해 비용의 73.2%에 달하는 13조원에 육박하는 것으로 나타났다. 도로교통공단에 따르면 2010년 한 해 동안 국내에서 22만 6,878건의 교통사고가 발생하였고, 이로 인하여 12조 9,599억 원의 교통사고 비용이 발생했는데 이는 2009년보

2) 교통혼잡비용은 차량운행 비용과 시간가치비용의 합으로 이루어지며, 차량운행비용 중 고정비용은 교통혼잡이 발생하거나 발생하지 않거나에 상관없이 일정하게 지출되는 비용이므로 경제학적 의미의 사회적 한계비용에 포함되지 않지만 기산출·제시된 혼잡비용의 추세에 맞추기 위하여 고정비를 포함하여 산출함

3) 국가물류비는 화물의 수송·보관·하역 등 국민경제의 물류활동 과정에서 발생한 거시경제적 비용으로, 한국교통연구원에서 국가교통 DB, 운수업통계조사 등을 근거로 매년 하반기에 조사 발표하기 때문에 2년간의 시차 발생

다 1조 1,824억 원이 증가한 것이다.

도로의 온실가스 감축에도 큰 어려움이 있다. 2009년 11월에 발표된 국가의 『녹색교통 추진전략』에서는 2020년까지 교통부문 온실가스 배출량을 BAU 대비 33~37% 감축할 것을 목표로 이미 설정하고 있으며, 도로부문 외의 부문과의 협조체계를 요구하고 있다. 실제 교통수단별 온실가스 배출량은 2008년 기준으로 보면, 약 9,654만 tCO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> 환산톤)로 1990년 기준으로 매년 약 4.7%씩 증가하고 있다. 온실가스 배출량을 교통수단별로 보면 도로가 79%, 해운이 12%, 항공이 9%, 철도가 1% 순으로 나타나고 있다.

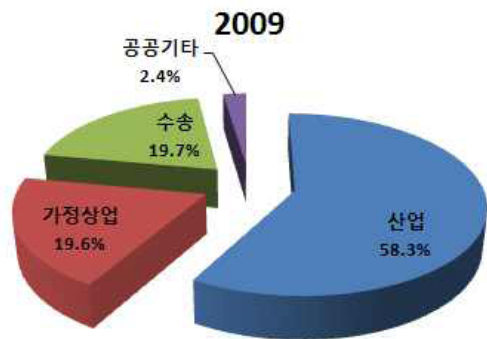
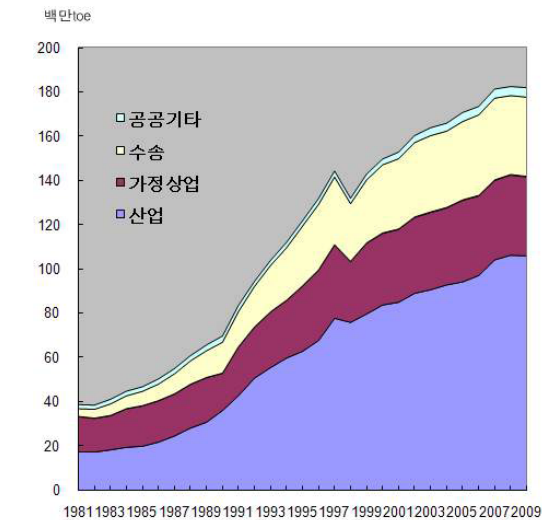
에너지 소비량에서도 2007년 연료판매량 기준으로 보면 교통부문에서 국가전체가 소비하는 약 2.7억 bbl(배럴)중 도로가 80%, 해운이 10%, 항공이 9%, 철도가 1% 순으로 되어, 도로부문이 차지하는 비율이 상대적으로 월등히 높아 국가 녹색성장 정책의 성공여부는 거의 도로부문에 의존할 것이고, 도로부문에서의 효과적인 전략의 추진은 국가의 녹색성장 정책에 심각하면서도 실질적인 파급효과를 가져다 줄 것으로 보인다.

특히, 도로부문에서의 에너지원의 소비 증가는 지구온난화<sup>4)</sup>의 현상을 가속화시키는데 기여한다. 유엔의 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)에서 발간한 『CLIMATE CHANGE 2007 보고서』에 의하면, 온실효과로 인하여 지구온난화의 지표중의 하나인 『지구표면 온도』는 지난 100년 동안(1906~2005) 0.74±0.18℃ 상승하였다고 한다. 이러한 기온 상승현상은 북반구의 경우 고위도로 갈수록 더 크게 나타나고 있으며 해양보다 육지가 더 빠른 온도 상승을 나타내고 있다.

기후변화에 따른 결과로는 지구 평균 온도 상승, 남극/북극의 빙하 감소, 해수면 높이 상승, 해수 온도 상승으로 인한 어류종의 변화, 하절기 게릴라성 폭우, 장마 대신 ‘우기’, 가뭄 등의 자연재해를 가져오게 되는 악순환을 반복하게 된다.

### III. 녹색도로의 개념정립

미국에서의 녹색도로(Greenroads)에 대한 정의는 여기에서 정의하고자 하는 녹색성장시대의 도로



출처 : 에너지관리공단, 2011년 에너지절약통계핸드북

〈그림 1〉 부문별 에너지 소비량

4) “지구온난화”란 사람의 활동에 수반하여 발생하는 온실가스가 대기 중에 축적되어 온실가스 농도를 증가시킴으로써 지구 전체적으로 지표 및 대기의 온도가 추가적으로 상승하는 현상을 말한다(저탄소 녹색성장 기본법 제2조 11항).

의 개념과는 다소 거리가 있다. 우선 미국에서의 녹색도로는 녹색(도로)건설(Green Construction)이라는 명칭에 더 가까운 것 같다. 이 개념에서는 동일하게 지속가능한 도로의 건설을 목표로 하지만 도로계획과 도로운영의 관점에서 보다는 주로 도로의 시공단계에 국한하여 재료의 품질관리, 재료의 재활용과 쓰레기 처리, 공사중 수질관리, 빗물 재활용, 연료 관리, 장비의 오염물질 배출관리, 저온아스팔트의 사용, 투수층 포장재 이용, 도로포장의 오염관리 등 탄소중립형 도로건설을 위한 시공의 개념을 담고 있어, 여기서 정의하는 녹색도로의 명칭과 개념에 있어 혼란을 가져올 가능성이 있음에 유의해야 한다.

도로건설에서의 「지속가능성(Sustainability)」이란 의미는 간단하게 건설사업이 얼마나 잘 자연의 법칙과 인간의 가치에 순응하게 할 수 있는가라고 정의해볼 수 있다. 따라서, 「지속가능한 도로」란 자연의 법칙과 인간의 가치를 제대로 실천하는 도로라고 정의해볼 수 있다. 「지속가능한 도로」가 되기 위해서는 당연히 도로에 지속가능한 도로의 기능을 담아내야 한다.

「지속가능한 도로」를 구체적으로 개념을 정리하기 이전에 우선 교통체계(Transportation System)의 정의를 생각해 보자. Homburger(1996)는 그의 저서에서 교통체계는 체계의 구성 요소인 교통수단(Means), 교통망(Links), 그리고 터미널(Terminals)로 구성되어 있다고 주장한다. 이 세 가지 요소는 교통목적 즉, 사람과 재화의 이동을 경제적으로 환경적으로 건전하게 달성하기 위하여 상호 유기적인 관계를 유지하도록 구성되어야 한다. 따라서, 교통의 목적을 달성하기 위해서는 세 가지 구성요소가 따로 떨어져서 생각할 수 없으며, 도로체계인 경우 도로와 자동차, 그리고 주차장과 휴게소 등을 염두에 두고 생각해야 한다.

우리는 지금 「지속가능한 교통체계」속에서 「지속가능한 도로」를 정의하고자 한다. 많은 경우 「지속가능한 교통수단」과 개념상의 혼란이 있다. 우선 「지속가능한 교통체계」는 자연생태계의 기본원

리를 설명하는 자연의 법칙과 사회의 형평성과 경제적 효율성으로 대변되는 인간의 가치에 제대로 순응할 수 있는 교통수단, 교통망, 터미널시설 등으로 이루어진 총체적인 의미를 함축하고 있는 교통체계라 볼 수 있다.

「지속가능한 도로」는 이러한 교통목적 달성을 위한 도로시설과 도로망의 특징을 담아야 하며, 「지속가능한 교통수단」은 이러한 교통목적 달성을 위한 자동차의 특징을 담아야 한다. 현재까지 우리가 논의하고 있는 녹색교통체계는 주로 「지속가능한 교통수단」에 국한되어 활용되는 것 같으며 「지속가능한 교통망」과 「지속가능한 터미널」에 대한 언급은 상대적으로 대단히 미흡하다는 것을 느낄 수 있다.

교통체계에서 지속가능성을 논의하기 위해서는 교통활동(즉, 사람과 재화의 이동)에 관한 큰 그림을 가지고 있어야 한다. 2000년 WBCSD(World Business Council on Sustainable Development)에서 조사한 세계적인 교통활동의 전망에 따르면, 2050년까지 세계는 다음과 같은 세 가지 경향을 알 수 있다고 한다. 이 조사에서 적용한 가정으로는 경제와 인구구조에 있어 현재의 경향이 계속된다, 현재의 기술발전 수준이 그대로 유지된다, 그리고 큰 정책의 변화없이 적용된다는 세 가지 가정을 통하여 수행되었다.

첫째, 전 세계적으로 사람과 화물의 이동이 지속적으로 증가한다. 신흥 개발도상의 국가들은 년 3% 이상의 높은 수준으로 교통수요가 증가하며, 이미 높은 수준의 이동성이 갖추어진 선진국에서도 개인 승용차에 대한 교통수요는 지속적으로 증가하여 교통혼잡 현상이 반복적으로 발생한다.

둘째, 선진국을 중심으로 자동차의 배기가스량은 점차 감소하겠지만, 전 세계적으로는 향후 몇 십년간 온실가스량과 교통소음은 지속적으로 증가한다. 에너지 효율성도 높아지지만 자동차의 수의 증가와 자동차의 이용수준과 상쇄되어 그 효과가 적어진다.

셋째, 가난한 서민, 신체 장애인, 고령자와 같은

사회적 약자에 대한 이동성이 강화되고 교통활동에 있어 사회적 형평성의 관심이 높아진다.

따라서, 이런 교통환경의 전망을 기초로하여 「지속가능한 교통체계」에서 정의할 수 있는 「지속가능한 이동성(Sustainable Mobility)」은 다음과 같은 내용을 포함할 수 있다.

- 1) 자동차의 배기가스를 사회의 보건에 영향을 주지 않도록 줄여라
- 2) 온실가스의 감소를 위하여 대체 에너지의 수준을 높여라
- 3) 교통사고로 인한 사상자의 수를 줄여라
- 4) 교통소음을 줄여라
- 5) 교통혼잡을 줄여라
- 6) 이동권분배를 통하여 사회의 형평성을 높여라
- 7) 대중교통의 접근성을 향상시켜 사회의 공정성을 유지하라

위의 내용을 좀 더 체계분석의 관점에서 살펴보면, 자동차의 배기가스의 양을 감소하기 위해서는 교통수요관리는 물론 전기차, 하이브리드 차량 등 하이퍼카(Hypercar) 개발과 관련된 교통수단의 역할이 중요하고, 도로에서는 이런 유형의 신교통수단이 적절하게 활용될 수 있도록 충전시설 등의 관련시설 설치와 관리에 대한 역할이 있을 수 있으며, 온실가스 배출량의 감소는 교통수요관리와 함께 저탄소 연료의 사용과 대체 에너지와 관련된 교통수단의 역할이 다시 중요하게 된다.

교통사고로 인한 피해를 줄이기 위해서는 운전자의 행태변화와 인프라구조의 개선, 교통사고 예방 기술의 개발 등이 연관되며, 교통소음의 저감을 위해서는 도로포장의 소음저감기술, 방음시설, 소음관련 규제와 제도, 교통수단의 소음저감기술 발전이 필요하게 된다.

교통혼잡을 줄이기 위해서는 대중교통의 활성화와 함께 교통류의 개선, 도로용량의 증대 등 교통수단과 도로시설의 개선이 동시에 고려되어야 한다. 이동권의 분배를 통한 사회적 형평성을 높이기

위해서는 통행료를 포함한 저렴한 요금체계와 구입비용이 값싼 교통수단의 개발과 온실가스의 배출에도 불구하고 최저 서비스 수준의 경제적 욕구를 충족시키기 위한 이동성 및 접근성의 제고 등이 필요하며, 대중교통 활성화를 통하여 통행 잠재성의 욕구에 대한 동등한 기회를 제공하여 통행의 공정성을 확보할 수 있다.

이러한 유형의 「지속가능한 이동성(Sustainable Mobility)」을 확보하기 위하여 도로부문에서의 역할과 기능을 그 중요도에 따라 일차적 서비스(Firsthand Service), 이차적 서비스(Secondhand Service)로 나누어 생각해 보면, 일차적 서비스를 제공해야 하는 분야로는 교통소음, 교통안전, 교통혼잡, 그리고 시설제공을 통한 기회의 공정성이며, 이차적 서비스에 해당하는 서비스로는 자동차의 배기가스와 온실가스 저감, 사회적 형평성의 실현이라고 볼 수 있다.

따라서, 이러한 서비스 제공의 중요도와 포함되어야 할 내용을 중심으로 녹색성장시대의 「지속가능한 도로」 즉 「녹색도로(Green Highway)」를 다시 정의하여 보면 청도(淸道: Cleaner Highway), 미도(美道: Safer Highway), 그리고 온도(溫道: Warmer Highway)로 개념을 정리해 볼 수 있다.

청도(淸道: Cleaner Highway)는 깨끗한 미래의 도로로써 저탄소 친환경적인 도로를 의미한다. 도로의 이용이 대기의 질과 생태계의 파괴를 최소화하는 그런 도로이다.

미도(美道: Safer Highway)는 아름다운 미래의 도로로써 기능적으로 소음이 적고 운행상의 안전함과 경관상의 아름다움을 지닌 도로이다. 교통사고의 위험으로부터 이용자를 보호하고, 자연의 피해, 자동차의 소음과 배기가스 배출, 그리고 자연의 정화력(회복력)을 저해하지 않는 그런 도로이다.

온도(溫道: Warmer Highway)는 따뜻한 미래의 도로로써 사회적 약자에게 공평한 접근성을 제공하여 일자리를 창출하고 양극화 되어가고 있는 사회를 통합하며 복지국가 건설에 이바지 하는

등 인간의 가치를 존중하는 그런 도로이다.

淸道·美道·溫道로 정의되는 「녹색도로」가 국가의 녹색성장의 기본방향과 함께 하기 위해서는 다음과 같이 구체적인 전략과 실천과제를 위한 세부 목적이 정리되어야 한다.

첫째, 도로의 계획, 도로의 설계와 건설, 도로의 운영의 전체 생애주기에서 온실가스를 줄이고 환경친화성을 증가시키는 美道の 건설과 운영을 위하여 녹색산업과 녹색기술을 개발해야 하며, 이를 통한 기술혁신과 국가 예산의 절감 등을 새로운 동력으로 삼아 신국가발전 패러다임에 동참한다.

둘째, 淸道の 계획과 운영을 통하여 저탄소 녹색환경을 조성하고 국가교통체계의 위기관리 강화를 통해 국민의 삶의 질을 제고하고 국토환경을 개선한다.

셋째, 범지구적 과제인 기후변화 문제에 동참하고 도로의 기술력과 생산력을 통하여 우리나라의 국력을 세계에 알리고 溫道の 기능강화를 통하여 「저탄소 녹색성장」을 기조로 하는 국가 경제성장에 기여한다.

#### IV. 미래의 녹색도로

녹색도로의 개념을 도로의 시공단계에만 국한하여 적용하는 미국의 녹색도로와는 달리 이 원고에서 제안하고 있는 녹색성장시대의 도로인 녹색도로(Green Highway)는 도로의 계획과 설계와 시공, 그리고 운영에 이르기까지 총생애주기 동안의 성과를 관리하게 된다. 그동안 국내에서는 녹색도로의 개념을 교통수단과 시설로 동격으로 보아왔기 때문에 새로운 패러다임 전환에 따라 국가 SOC 투자방향이 도로중심의 국가교통체계에서 철도중심의 교통체계로 급격하게 변화하고, 시설확충위주의 양적 팽창정책에서 교통수단간 연계 및 운영효율을 강화하는 정책으로 급선회하면서 도로부문에서의 큰 혼란과 불신이 감지될 수 있었다.

녹색교통체계의 근간을 제공하는 가장 중요한 기본법인 「저탄소 녹색성장 기본법」과 「지속가능 교통물류발전법」에서도 이러한 경향이 분명하게

나타나고 있다. 「저탄소 녹색성장 기본법」에서는 친환경 에너지차량의 개발과 보급 등을 통한 온실가스 관리, 친환경 교통체계의 확충, 온실가스감축 목표 설정 및 관리를 철도중심의 국가기간교통망 구축, 대중 교통수단 확대, 철도 및 대중교통수단 분담률 목표 설정 및 관리, 연안 해운 활성화, 교통수요관리 대책 수립, 혼잡통행료, 버스전용차로, ITS 포함 등 저탄소 교통체계의 구축을 의무적으로 하도록 명시하고 있다.

또한 「지속가능 교통물류발전법」에서도 지속가능 교통물류발전 기본계획의 수립, 교통과 토지이용의 연계, 지속가능 교통물류권역의 지정, 지속가능성 관리지표의 조사와 평가, 교통부문 온실가스 배출 감축조치, 자동차 통행량 총량설정, 전환교통세제지원, 자전거와 보행 등 비동력 교통수단의 활성화 등에 대한 정책들이 제시되고 있다.

이러한 녹색성장관련법과 제도를 통하여 도로교통부문에서 주로 교통수단을 중심으로 한 에너지 소비와 탄소 배출저감을 위한 전략이 대체를 이루어 왔다. 이 결과는 교통수요관리 강화, 전기차 활성화, 도시공간개편을 유도하는 대중교통 중심의 광역교통체계의 구축, 교통기술 개발을 통한 일자리 창출, 사회통합 지원을 위한 교통복지 향상 등에 직간접적으로 많은 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

그러나, 도로교통체계에는 자동차에 대한 중요성도 있지만 도로시설의 관점 또한 존재한다는 사실을 간과해서는 안된다. 정부가 주창하고 있는 녹색성장정책에서 기본방향은 일치하나 그 역할과 기능에 있어 과소평가되어 있거나 누락된 도로부문에서의 실천전략을 앞에서 정리한 淸道·美道·溫道로 정의되는 「녹색도로」에 담야 본다.

#### 1. 淸道(Cleaner Highway)의 보급확대

저탄소 녹색환경을 조성하고 국가교통체계의 위기관리 강화를 통해 국민의 삶의 질을 제고하고 환경을 개선한다는 것은 정부의 녹색성장이 목표로 하는 국가브랜드 제고방안과 국격 향상을 위한 가



장 중요한 내용 중의 하나이다. 도로교통체계에서도 청정에너지 사용 확대, 에너지 효율향상, 온실가스 감축, 청정에너지 경제로의 전환, 농업 및 산림 부문의 보호와 보존에 관심을 가져야 한다. 특히, 청정에너지 사용 확대 부문에는 신재생에너지, 이산화탄소 포집 및 격리, 저탄소연료, 스마트그리드, 하이브리드 자동차 및 전기 자동차 등에 대한 지원 및 관리시설을 수용하도록 해야 한다.

국민소득과 삶의 질의 향상으로 인한 자동차 이용의 증가는 미래에도 도로부문에 대한 국민의 의존을 더욱 가중시킬 전망이다. 온실가스 감축을 위한 자동차의 차체의 기술향상, 버스전용차로제의 도입 등 차로의 운영효율의 제고로 이산화탄소 총량제한과 배출권거래제 실시, 건물, 가전제품, 산업 활동과 함께 교통에 있어 에너지 효율향상과 이를 위한 통행료 인센티브 제도, 설계속도와 제한 속도 규제 변화 등의 실효적인 대책을 강구하여야 한다.

## 2. 美道(Safer Highway)의 지속지원

경관도로의 건설과 함께 도로안전과 도로혼잡, 도로소음을 향상시킬 수 있는 기능적으로 아름다운 도로의 기술개발은 끊임없이 추진되고 발전시켜야 한다. 도로의 안전도 향상을 위한 도로선형의 개선, 안전을 위한 도로시설의 성능향상 등 안전과 관련된 기술개발은 결코 중단해서는 안되며, 지능형 교통체계(ITS)의 도입과 함께 IT 기술과 접목한 스마트하이웨이 건설, 도로 다이어트 기술의 도입과 도시지역 교통혼잡을 완화할 수 있는 도로성능개선, 소음을 저감하는 포장기술 등이 관련된 대표적인 도로사업이라고 볼 수 있다. 도로의 설계와 건설, 도로의 운영의 전체 생애주기의 관점에서 비용, 편익, 그리고 효과 등 그 성과를 관리하고, 도로의 기능성과 환경친화성을 증가시키는 지속적인 노력이 필요하다.

이러한 美道の 건설과 운영을 위하여 도로와 연관된 녹색산업과 녹색기술을 개발해야 하며, 이를

통한 기술혁신과 인력과 예산의 절감 등으로 국가 인프라 구축사업의 새로운 성장동력으로 국가의 경제성장에 이바지하여야 한다.

## 3. 溫道(Warmer Highway)의 계획준비

최근 「교통권」을 국민 기본권으로 규정하는 내용의 법안이 입법 예고되어 있다. 교통권은 ‘국민 누구든 경제적, 신체적, 사회적, 지역적인 장애에 상관없이 자유롭고 안전하게 이동할 권리’를 말한다. 현재 ‘대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률’에서 대중교통 이동권을 규정하고, ‘교통약자의 이동편의 증진법’에서 교통약자의 이동권을 규정하고 있는 것도 같은 맥락이다. 현재는 개별법으로 분산되어 있는 교통권에 대한 규정을 ‘교통기본법’으로 통합하려는 움직임으로도 해석된다.

주요 내용으로는 사회적 약자인 저소득층(차상위계층)과 지체장애자의 교통요금감면 등 경제적 부담축소, 장애인 콜택시 고속도로 통행료 감면 및 차량구입비용 재정지원, 승하차가 쉬운 저상버스 지원방안 개선 등 사회적 약자에게 기본이동권을 안정적으로 확보하여 준다는 의미를 담고 있으며, 교통기본법을 통하여 사회적 양극화와 지역간 불균형 해소, 갈등관리 등의 시행으로 거주지역, 신체조건, 경제여건에 관계없이 보편적 교통서비스를 제공받을 수 있도록 하고 있다.

도로부문에서는 사회적 통합을 위하여 추진하는 이러한 법의 정신을 수용하여 모든 국민들에게 제공해야 하는 「최저기준의 도로교통 서비스수준」을 설정하고 이에 따른 적합한 유형의 도로를 개발하고 준비해야 한다.

## V. 맺는말

건설한 경제성장을 추구하고, 에너지와 자원의 사용량은 최소화하고, 동일한 에너지와 자원을 사용해야 하는 경우, CO<sub>2</sub> 배출 등 환경부하를 최소화하며, 새로운 성장 동력으로 개발해야 한다는 녹색

성장의 세 가지 기본방향에 충실한 도로가 되기 위해서는 「깨끗한 도로(淸道)」, 「아름다운 도로(美道)」, 그리고 「따뜻한 도로(溫道)」의 뜻을 담고 있는 녹색도로의 건설이 필수적이다.

주요 선진국들의 글로벌 금융위기의 극복과 위기 극복 이후의 지속가능한 발전을 위하여 채택한 저탄소 녹색성장은 대한민국의 경제성장 패러다임을 전환하고, 지속가능한 새로운 성장 동력으로 그 역할을 할 전망이다. 우리가 적극적으로 수용해야 하는 국가정책이지만, 정책의 추진과정에서 많은 저항과 오해 또한 발생하고 있는 것도 사실이다. 특히, 도로의 건설을 줄이고 철도건설 예산을 가시적으로 늘리고 있는 현상이 도로부문에 종사하는 사람들로 하여금 많은 혼란과 불안을 초래하고 있다.

이러한 변화에도 불구하고 도로는 여전히 모든 이동의 시작과 끝을 장식하는 기본 인프라시설이며 그 역할과 기능을 대체할 수 있는 효율적인 시설은 없다. 도로는 국토에 생명을 불어넣고, 국민의 생활을 윤택하게 하며, 국가의 경제성장을 돕는 가장 신뢰할 수 있는 인프라시설이라는 사실은 결코 과장된 말이 아니다.

필자의 나름대로 청도·미도·온도로써 개념을 정의한 녹색도로는 정부의 저탄소 녹색성장의 기본방향과 함께 하며, 전 세계가 나아가고 있는 녹색경제 인프라 구축의 철학과 함께하길 기대하고 있다. 앞으로 건설될 녹색도로는 자연의 법칙에 순응하며, 사회적 약자를 위해 존재하는 따뜻한 도로로써 새로운 역할 또한 기대된다.

## 참고문헌

1. 강정규, 김호정(2008), “한국 Korea - 압축 성장의 40년사 -”, 세계도로 정책과 기술, 한국도로공사.

2. 구본환(2009), “교통분야 녹색성장 추진 실적과 향후 계획”, 특집2, 월간교통, Vol.138, 한국교통연구원.
3. 김재정(2009), “녹색성장정책 추진 현황과 정책방향”, 특집1, 월간교통, Vol.138, 한국교통연구원.
4. 모창환(2010), “사회통합과 친서민 교통”, 특집5, 월간교통, Vol.151, 한국교통연구원.
5. 정일호(2009), “녹색성장을 위한 효율적 도로투자방향”, 국토연구원 정책토론회, 국토연구원.
6. 주종완(2010), “저탄소 녹색성장 시대에 교통의 역할”, 지속가능교통 브리프, Vol.1, No.6, 한국교통연구원.
7. Homburger, W. S., J. W. Hall, R. C. Loutzenheiser, and W. R. Reilly (1996), *Fundamentals of Traffic Engineering*. 14th ed., Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley.
8. Stern, N.(2006). “Stern Review on The Economics of Climate Change (pre-publication edition). Executive Summary”, HM Treasury, London. Archived from the original on 31 January 2010. <http://www.webcitation.org/5nCeyEYJr>. Retrieved 31 January 2010.
9. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), *Vision 2050 : The new agenda for business*, World CEO Forum in New Delhi, India, in February 2010.