

녹색도로 인증편람(안) 개발과 적용



박재우 | 한국건설기술연구원 건설정책연구소 수석연구원
 이두헌 | 한국건설기술연구원 건설정책연구소 수석연구원
 이재동 | 한국건설기술연구원 국가건설기준센터 연구위원

1. 머리말

지구온난화로 인한 문제를 해결하기 위해 온실가스 배출 및 에너지 사용량 저감을 위한 노력이 범정부 차원에서 이루어지고 있다. 건설산업 부문도 예외가 아니어서 관련 정책 및 기술개발이 활발히 이루어지고 있다. 건설산업은 그 규모로 보자면 가장 영향력이 큰 산업중 하나이지만, 동시에 가장 환경에 유해한 산업 중의 하나로 알려져 있다. 건설은 일반인뿐만 아니라 환경전문가들에게조차도 지속가능성 측면에 있어서는 상당히 부정적인 선입견을 가지고 있다. 따라서 이런 상황에서 건설의 지속가능성을 연구·발전시켜야 하는 것이 상당히 힘든 측면이 있는 반면에 타 산업들보다 더 큰 기회를 갖게 될 수도 있다.

사회기반시설 중에서 대표적인 대규모 시설의 하나인 도로시설물은 신규도로 건설뿐만 아니라 유지관리 단계에서도 에너지 소모 및 탄소배출량이 건축 시설물 다음으로 많다. 도로교통 부분에서의 탄소배출량이 국내 전체 배출량의 약 15% 이상을 차지하고 있는데, 이를 저감하기 위한 노력이 수송수단과

연료개선, 그리고 교통운영에만 관심을 가지고 있다. 보다 근원적인 도로 인프라 관련 개선을 통한 저감 노력은 극히 미온적이며, 탄소배출량 저감 및 저탄소 녹색도로를 만들기 위한 구체적인 방법론이나 추진체계가 이루어지고 있지 않으며, 도로시설물은 녹색산업과는 동떨어진 산업으로 잘못 인식되어져 왔다. 이에 반해 미국을 중심으로 한 선진국에서는 도로시설물에 대한 녹색등급의 측정을 위한 연구가 수행되었고 녹색도로 인증제가 시행·적용되고 있다.

여기서 녹색도로 인증제는 도로의 지속가능성과 환경성을 통합적으로 결합한 제도로 이러한 관점에서 도로의 건설 및 운영 측면에서 세부지표별로 계량화하고 점수화하여 도로 전체의 녹색등급을 설정하는 것이 주 목적이다. 국내 도로정책 부분에서도 '녹색도로' 구축을 지향하고는 있지만, 현재 국내 도로의 녹색도로 구축 수준을 평가하기는 어려운 실정이다. 이는 녹색도로 구축에 대한 구체적인 실천방안 제시가 부족하고, 녹색도로 도달을 위한 평가기준의 부재에 있다.

이에 본 고에서는 우선 국내 도로부문에 있어서 녹색기술 개발 및 적용확산을 통해 관련 산업 발전

에 기여할 수 있는 녹색도로 인증시스템을 개발하는 것을 목표로 설정하였다. 이를 위해 국외 사례를 통해서 한국형 녹색도로 인증 평가시스템의 프레임워크를 구축하고 실제 도로 건설단계 및 도로 관리단계를 대상으로 제도적으로 활용할 수 있는 지표를 결정하여 제시하였다.

2. 미국의 친환경 녹색도로 인증제 사례

미국은 오래전부터 환경보호청(EPA, Environmental Protection Agency)을 중심으로 상업용 및 일반 건물에서 배출하는 이산화탄소를 기후변화의 주요 요인으로 인식하고 건설 분야에 관심을 가져왔으며, 그 일환으로 미국 그린빌딩위원회(USGBC, United States Green Building Council)에서는 건축물에 대하여 친환경성을 평가하는 'Leadership in Energy & Environmental Design(LEED)' 평가인증체계를 개발하였다. 미국의 도로분야는 시장규모가 매년 100조에 달하고 있어 건축분야 다음으로 환경적인 영향이 크에도 불구하고 지속가능발전 활동이 미진하다는 평가를 받아 왔다. 이에 따라 미국의 도로시설물을 담당하는 공공기관에서는 건설 부문의 LEED 평가인증체계를 도로부문에 적용하여 녹색도로등급 평가를 포함하는 포괄적인 인증제도를 마련하였다.

뉴욕주 교통부에서는 LEED를 바탕으로 한 Green Leadership In Transportation and Environmental Sustainability(GreenLITES)를, 워싱턴주 교통부에서는 GreenRoads 인증시스템을 미국 워싱턴대학과 CH2M HILL사가 개발하였으며, 다양한 도로 건설 프로젝트에 시범적으로 적용하고 있다.

현재 오리건주 교통부에서 GreenRoads 인증제도를 도로 건설 프로젝트에 시범적으로 적용하고 있으며, 그 외에도 GreenRoads 인증제도의 타당성을 평가하기 위하여 24개의 다양한 파일럿 프로젝트들에 적용하고 있다. 또한 뉴욕주 교통부에서는 모든 도로

설계에 GreenLITES 인증제도를 적용하고 있다.

2.1 워싱턴주 GreenRoads 인증제

미국에서는 워싱턴주에서 최초로 녹색도로 인증제가 도입된 이후 워싱턴주와 오레곤주에서는 GreenRoads 제도를 운용하고 있다. GreenRoads 인증제도의 인증과정은 현재 신청, 등록, 심사 및 인증, 사후관리 등 4가지 과정을 거치도록 되어 있다.

GreenRoads 인증제의 항목들은 도로설계 및 건설단계에 있어서 지속성장과 관계되는 일련의 Best Practice들의 집합체라고 할 수 있으며, 크게 의무 사항과 자발적 사항으로 구분되어 있으며, 도로 신설·확장 및 시설개량 등 모든 도로건설사업의 설계와 시공단계에 적용된다. 전체 평가지표 구성은 필수요구사항(11개 항목), 자발적 평가분야 5분야 37개 항목, 제안형 항목 1개로 구성되어 있다.

- 필수+자발적 항목+제안형 항목 = 49개 항목
- 자발적 항목 : 108점
 - 1) 환경과 물 : 8항목(21점)
 - 2) 접근성과 형평성 : 9항목(30점)
 - 3) 건설활동 : 8항목(14점)
 - 4) 자재 및 자원 : 6항목(23점)
 - 5) 포장기술 : 6항목(20점)
- 제안형 항목 : 10점
- 자발적 항목 + 제안형 항목 = 118점

여기서 '프로젝트 필수요건(PR: Project Requirements)'은 녹색도로가 갖추어야 할 최소한을 의미하며, 녹색도로인증을 획득하기 위해서는 모든 항목이 충족되어야 한다. 평가지표로는 환경영향평가, 생애주기비용분석, 품질관리계획 등의 11가지 세부 항목으로 구성되어 있으며, 시행여부(Pass/Fail) 방식으로 평가하고 있다. 또한, '자발적 항목'은 '프로젝트 필수요건'을 모두 만족한 상황에서 추가로 적용한 녹색도로 기술력에 대하여 37개 항목으로 평가하며, 포장기술, 자재 및 자원, 건설활동 등으로 구성

되어 있다. 친환경성 및 지속가능성이 높은 순으로 에버그린(Evergreen), 골드(Gold), 실버(Silver), 인증(Certified) 등급으로 부여된다.

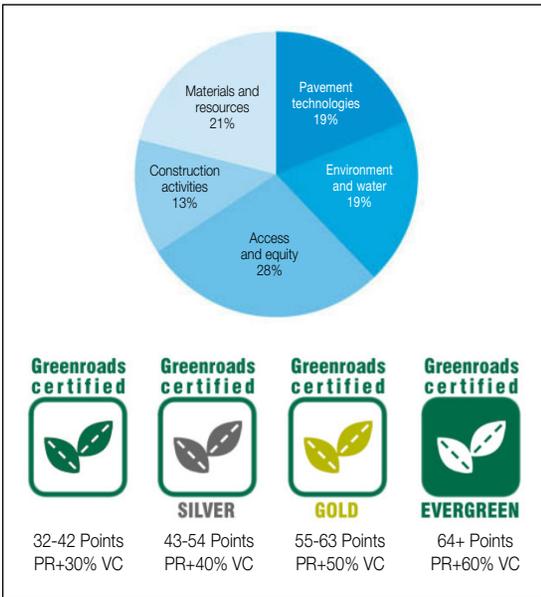


그림 1. GreenRoads 녹색도로등급 분류 및 기준

2.2 뉴욕주 GreenLITES 인증제

GreenLITES는 미국 뉴욕주에서 제정되어 시행되고 있는 인증제도로 GreenRoads 제도의 뉴욕주 교통국 버전이라 할 수 있다. 하지만 워싱턴주의 제도와 달리 설계·시공부분과 유지관리 인증부분으로 나뉜다. GreenLITES 유지관리프로그램은 2009년에 시범적으로 시행되어 설계 및 시공단계에 있어서 환경에의 영향을 최소화하고, 지속가능 발전을 도모하기 위한 지속가능 프로그램이다.

GreenLITES는 인증시스템의 녹색도로등급은 총 5개 분야, 21개의 평가항목으로 구성되어 있으며 각 평가항목당 세부적인 평가기준으로 나뉘어져 각 평가기준 시행여부에 따라 포인트가 부여된다.

세부 평가지표는 5분야 21개 평가항목(세부평가항목 178개), 총 278점으로 구성되어 있다.

- 1) 지속가능한 부지 = 5개 평가항목(55개 세부항목) 81점
- 2) 수질 = 2개 평가항목(12개 세부항목) 20점
- 3) 자재 및 자원 = 5개 평가항목(39개 세부항목) 66점
- 4) 에너지 및 대기 = 6개 평가항목(69개 세부항목) 104점
- 5) 혁신, 미등록항목 = 3개 평가항목(3개 세부항목) 7점

Level:	Non-Certified	Certified	Silver	Gold	Evergreen
Symbol:	No Symbol				
Points:	0 - 14	15 - 29	30 - 44	45 - 59	60 & up

그림 2. GreenLITES 녹색도로등급 분류 및 기준

3. 한국형 녹색도로 인증제 기본사항

3.1 인증제 개요

녹색도로 인증제는 단순히 도로의 일반적인 기능 향상을 위한 도로설계 및 건설 등의 물리적 차원의 평가가 아닌, 설계 및 시공 중인 도로건설 사업을 대상으로(도로 운영 및 유지관리 단계까지 포함) 친환경 녹색도로 건설을 위한 일련의 활동을 평가하여 등급을 부여하는 제도로, 에너지 및 온실가스 배출측면에서의 효율성 극대화 및 적극적인 온실가스 저감 목표를 포함하는 광범위한 평가시스템을 의미한다.

3.2 인증제 기본원칙

국내 건설정책 및 환경에 적합한 인증제를 완성하기 위해서 우선 앞선 국외 지표들의 특성을 분석하고 국내 전문가 자문을 통해 한국형 녹색도로인증제 평가시스템 평가요소의 개발을 위한 일반적인 규칙을 도출하였다. 도출된 규칙은 다음과 같다.



그림 3. 한국형 녹색도로 인증시스템 기본원칙

- 1) 녹색도로건설을 위한 신기술 및 신공법 등 새롭고 혁신적인 방법론의 적용을 위한 시스템이 탄력적, 개방적으로 운영되어야 한다.
- 2) 평가결과의 신뢰성 확보를 위해서 정량화된 평가방식이 되어야 한다. 어느 누가 평가하더라도 평가결과가 일관성 있게 되어 평가의 신뢰성을 확보해야 한다.
- 3) 직접적이고 이해하기 쉬워야 한다. 비전문가들도 녹색도로인증제 평가시스템을 이해할 수 있어야 하며, 이해하기 쉽게 하기 위해 과도하게 상세한 것보다는 단순화하는 것이 중요하다.
- 4) 영향과 상응하는 평가항목으로 구성되어야 한다.
- 5) 국제 기준에 상응하도록 평가시스템을 구성하고 운영되어야 한다.
- 6) 국도, 일반도로, 고속도로, 신규도로, 확장도로 등 모든 형태의 도로에 적용할 수 있게 평가시스템의 확장성을 확보해야 한다.

3.3 인증단계

녹색관련 인증제의 평가분야에서는 대부분 설계, 시공, 운영, 유지관리 등 전 과정을 포함하고 있다.

도로의 경우도 도로의 설계, 건설, 이용 등 전 과정이 환경에 영향을 미치고 있으므로 인증제도의 효과를 제고하기 위해 도로의 설계, 건설, 운영, 유지

관리 등 도로의 생애주기 전체를 대상으로 인증체계를 도입할 필요가 있다. 녹색도로로 인증을 받은 이후에도 교통량의 변화, 도로시설의 노후 등 많은 상황변화가 예상되므로, 지속적으로 인증기준을 만족하도록 하기 위해서는 건설단계에서 인증된 녹색도로의 유지관리가 필요하다. 그러므로 인증단계는 2단계로 구분하였다. 1차 인증은 설계 및 시공의 도로건설 단계에 수행하고, 2차 인증은 운영 및 유지관리의 도로관리 단계에서 수행한다. 2차 인증은 인증유효기간을 3년으로 하고, 정기적으로 인증기준 충족여부를 심사·관리하는 것으로 한다.

기존 도로에 대한 인증을 수행할 경우에는 1차 인증(도로건설 단계)의 조건을 적용하는 것을 기본으로 한다.

3.4 인증등급

3.4.1 도로건설단계 인증 구성

설계·시공단계에는 녹색도로설계/포장기술, 녹색환경, 녹색자원 및 에너지, 녹색교통 등 총 4개 분야로 구분한다. 평가항목은 고속국도 38개, 일반국도 40개로, 이에 대한 평가지표는 고속국도 49개, 일반국도 53개로 하였다. 인증점수는 평가지표에 따른 평가기준에 따라 부여되는 1~3점, 신기술 적용 및 자체 가산점(제안형 점수) 10점을 포함하여, 총 110점 만점으로 한다.

- 녹색도로설계/포장기술 : 11개 평가항목, 13개 평가지표, 해당배점 27점
- 녹색환경 : 14개 평가항목, 17개 평가지표, 해당배점 35점
- 녹색자원 및 에너지 : 7개 평가항목, 10개 평가지표, 해당배점 21점
- 녹색교통(고속국도) : 6개 평가항목, 9개 평가지표, 해당배점 17점
- 녹색교통(일반국도) : 8개 평가항목, 13개 평가지표, 해당배점 17점

표 1. 고속도로 부분 평가지표(도로건설단계)

평가분야	코드	배점	평가항목	평가지표	인증점수
녹색도로 설계/포장기술 (Green Road Design/ Pavement Technologies)	GT1	2	친환경도로설계	환경영향평가	1
				친환경 도로노선선정	1
	GT2	4	탄소저감형 도로설계	그린네트워크 도로설계기술	3
				탄소저감형 시공관리기술	1
	GT3	2	도로경관디자인	도로경관디자인기술	2
	GT4	3	저소음포장	저소음포장기술	3
	GT5	3	장수명포장	장수명포장기술	3
	GT6	3	투수성포장	투수성/배수성포장기술	3
	GT7	3	열섬완화차열성포장	차열성/보수성포장기술	3
	GT8	3	저탄소아스팔트포장	중온(상온)아스팔트기술	3
	GT9	2	저탄소 흙포장	탄소저감형 흙포장기술	2
GT10	1	포장LCCA분석	포장구간에대한LCCA분석	1	
GT11	1	생애주기환경비용분석	생애주기환경비용분석	1	
녹색환경 (Green Environment)	GE1	5	교통오염 절감 (도로 탄소포집/흡수)	도로 탄소포집/흡수기술	3
				교통오염 절감기술	2
	GE2	6	우수관리(도로유출수관리)	우수흐름관리	3
				우수수질	2
				우수유출수 비용분석	1
	GE3	2	소음완화	소음완화계획수립	2
	GE4	2	폐기물관리	폐기물관리계획수립	2
	GE5	2	오염방지관리	오염방지계획수립	2
	GE6	2	저영향개발	저영향개발 수립	2
	GE7	2	현장녹지화	현장식생	2
	GE8	2	서식지복원	서식지보원	2
	GE9	2	생태학적 연관성	동물보호	2
	GE10	2	빛공해저감	빛공해현상	2
	GE11	2	문화복지	문화복지	2
GE12	2	환경교육	환경교육	2	
GE13	2	장비온실가스 배출저감	장비온실가스 배출저감	2	
GE14	2	수자원계획수립	수자원추적	2	
녹색자원 및 에너지 (Green Resources & Energy)	RE1	5	자원순환기술	아스콘-콘크리트 재활용 기술	2
				현장재활용계획	1
	RE2	3	신재생에너지 생산	신재생에너지 생산	3
	RE3	4	에너지효율	에너지효율기술	2
				자연채광 활용기술	2
	RE4	1	토공사균형	토공사균형	1
	RE5	3	순환골재	순환골재	3
RE6	3	지역자재	지역자재	3	
RE7	2	친환경자재	환경친화적자원사용	2	
녹색교통 (Green Traffic System)	TS1	4	교통류관리	다인승차량관리	2
				연속류제어	2
	TS2	2	접근성관리	도로접근성관리(교통상충완화포함)	2
	TS3	6	지능형교통시스템	교통정보시스템	3
				자동요금징수시스템	2
				돌발상황관리시스템	1
TS4	2	그린카 기반시설	그린카 기반시설	2	
TS5	2	도로재난대응기술	도로재난대응기술	2	
TS6	1	교통안전진단	교통안전진단	1	
제안형 점수 (Custom Credits)	CC	10	신기술 및 기타	지표에 포함되지 않은 혁신적인 녹색도로기술/기법 및 정책	10
계		110			110

3.4.2 도로관리단계의 인증 구성

운영 및 유지관리단계에서는 교통운영관리, 도로시설, 부대시설물, 에너지 및 온실가스관리, 녹색활동 등 총 5개 분야로 구분한다. 평가항목은 23개의 평가항목으로 하였다. 인증점수는 평가항목 당 세부적인 평가기준에 따라 부여되는 0.5~6점, 신기술 적용 및 자체 가산점(제한형 점수) 5점을 포함하여 총 55점 만점으로 한다.

• 도로시설 : 4개 평가항목, 7개 평가기준, 해당배점 14점

• 부대시설물 : 5개 평가항목, 8개 평가기준, 해당배점 5점

• 교통운영관리(고속국도) : 4개 평가항목, 13개 평가기준, 해당배점 14점

• 교통운영관리(일반국도) : 4개 평가항목, 12개 평가기준, 해당배점 14점

• 에너지 및 온실가스관리 : 4개 평가항목, 6개 평가기준, 해당배점 14점

• 녹색활동 : 4개 평가항목, 6개 평가기준, 해당배점 3점

표 2. 고속도로 부분 평가지표(도로관리단계)

평가분야	코드	배점	평가항목	평가기준	인증점수
도로시설 (Road Facilities)	RF1	14	교량시설물	교량 점검	4
				친환경 교량 유지관리 활동	
	RF2		도로포장	도로포장 보수/보강/교체 활동	6
				친환경 포장재료 사용	
	RF3		배수시설물	배수시설물 점검	1
	RF4		터널시설물	터널 청소	3
터널 안전활동					
부대시설물 (Auxiliary Facilities)	AF1	5	건축물(도로관리 및 휴게시설 등)	친환경 건축물 관리활동	1.4
	AF2		노변 유지관리활동	안전관리활동	0.5
				환경관리활동	
	AF3		방음·방풍·가드레일 등	안전관리활동	0.9
	환경관리활동				
	AF4		안전사고예방 부대시설	안전사고 예방 부대시설 설치	0.6
AF5	신호 및 조명	시설 점검	1.6		
		친환경 개선활동			
교통운영관리 (Traffic Management)	TM1	14	교통정보시스템	현장시설물 외관 청소	5
				가변전광표지 통신상태 및 화면표출 상태점검	
				차량검지기 통신상태 및 자료수집 상태점검	
				교통정보제공시스템 신뢰성 점검	
	TM2		돌발상황관리시스템	돌발상황관리를 위한 CCTV 영상부 외관청소 및 점검	3
				돌발상황관리를 위한 CCTV 제어기부 및 통신부 점검	
				돌발상황관리시스템 신뢰성 점검	
	TM3		연속류제어시스템	연속류제어시스템을 위한 시설물 외관 청소	4
				제어기상태 및 통신상태 점검	
				알고리즘 점검	
TM4	자동요금징수시스템	신호기 표출상태 점검	2		
		자동요금징수시스템 통신 점검			
에너지 및 온실가스관리 (Energy & GHGs)	EG1	신재생에너지 생산	신재생에너지 생산 활동	6	
	EG2		에너지 공급체계		에너지공급체계 구축

에너지 및 온실가스관리 (Energy & GHGs)	EG3	14	에너지사용량 감소	도로시설물 에너지 사용량 감소 활동	3
				부대시설물 에너지 사용량 감소 활동	
				에너지사용량 감소를 위한 정책 추진	
	EG4		온실가스 배출량 감소	온실가스 배출량 감소 활동	3
녹색활동 (Green Activity)	GA1	3	교육 및 훈련	녹색교육 및 훈련 실시	0.6
	GA2		녹색홍보활동	녹색홍보활동	0.7
	GA3		안전사고 등 예방활동	안전사고 예방 홍보 활동	0.5
				도로 안전사고 예방활동	
GA4	친환경자재구매·사용	친환경 자재 구매	1.2		
		친환경 자재 사용			
제안형 점수 (Custom Credits)	CC	5	신기술 및 기타	지표에 포함되지 않은 혁신적인 녹색도로기술/ 기법 및 정책	5
계		55			55

표 3. 녹색도로 등급별 배점 및 심볼

녹색도로 등급	배점 획득률(%)	배점 기준 값		Symbol (예시)
		도로건설단계 (총 100점)	도로관리단계 (총 150점)	
인증 (Certified)	30~39.9	30~39.9점 구간	45~59.9점 구간	
실버 (Silver)	40~49.9	40~49.9점 구간	60~74.9점 구간	
골드 (Gold)	50~59.9	50~59.9점 구간	75~89.9점 구간	
에버그린 (Evergreen)	60 이상	60점 이상	90점 이상	

3.4.3 녹색도로 인증등급의 부여

도로건설단계(설계·시공 시)와 도로관리단계(운영 및 유지관리)의 평가지표 및 평가항목별 배점 총합을 기준으로 해당 도로의 녹색도로 등급을 부여한다. 도로관리단계에서의 인증은 도로건설단계에서

부여한 인증점수에 운영 및 유지관리단계의 점수를 합산한 값을 기준으로 녹색도로 등급을 부여한다. 녹색도로 등급은 4단계로 구분하였으며, 등급 단계는 친환경성 및 지속가능성 등이 높은 순으로 에버그린, 골드, 실버, 인증등급으로 구분하며, '에버그

린'은 60% 이상, '골드'는 50~59.9%, '실버'는 40~49.9%, '인증'은 30~39.9% 수준의 배점 획득률(%)을 만족하였을 경우 부여된다.

4. 맺음말

미국 워싱턴주의 GreenRoads와 뉴욕주의 GreenLITES를 비롯하여 선진국에서는 도로의 지속가능성과 환경성을 통합적으로 추진하기 위한 제도로 녹색도로 인증제를 운영하고 있으며 이를 확대해 나가고 있지만, 현재 국내에서는 도로의 녹색도로 구축 수준을 평가하기 위한 기준이 없어, 녹색도로 구축을 위한 정책을 실현화하기가 매우 어려운 상황이다. 이에 탄소중립형 도로 기술개발 연구단에서는 녹색도로기술을 적용하여 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여, 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하면서 안전하고 쾌적한 이동성을 확보할 수 있는 도로인 '녹색도로'를 현장에 효과적으로 적용하고 확대해 나갈 수 있도록 도로를 녹색도 측면에서 평가하고 관리할 수 있는 한국형 녹색도로 인증제(안)를 마련하였다. 녹색도로 건설을 위한 평가체계 개발을 통해 에너지사용, 온실가스 배출저감, 대기오염 배출저감 등에 명확한 목표설정 및 관리를 가능케 하고, 도로시설물 자체·공법·장비 선정 지원시스템 개발의 기반기술로 활용될 수 있을 것이다.

녹색도로는 '에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하면서 안전하고 쾌적한 이동성을 확보하는 도로'로 탄소중립형 도로 기술개발 연구단에서는 정의하고 있다. 이 정의와 미국의 제도, 그리고 본 고에서 정립한 인증제(안)에서 알 수 있는 바와 같이 녹색도로는 온실가스 저감뿐만이 아니라 도로의 기능성을 최대한 확보하는 도로가치의 모든 항목을 다루고 있다.

최근 정부에서는 제2차 녹색성장 5개년 계획(2014~2018)을 수립하였다. 3대 정책목표는 저탄

소 경제·사회구조 정착, 녹색기술과 정보통신기술(ICT)의 융합을 통한 창조경제 구현, 기후변화에 안전하고 쾌적한 생활기반 구축 등이다. 앞선 머리말에서도 언급하였듯이 도로교통부분에서의 탄소배출량이 국내 전체 배출량의 약 15% 이상을 차지하고 있다. 바꿔 말하면 도로교통부분에서 탄소배출량에 대한 절감여지가 여느 시설물에 비해 크다는 것을 반증하고 있다. 이러한 도로교통부분에서 탄소배출량을 효과적으로 절감하기 위해서는 정부차원에서 제도·정책적으로 강력한 추진이 필요하다. 그러나, 현재는 도로교통부분에서 탄소배출량 절감을 위한 노력은 개별 기술차원에서 접근하고 있는 실정이다. 따라서 도로교통시설물 생애주기 전반에 걸친 총체적인 관점에서 온실가스 배출량 및 에너지사용량 저감에 대한 접근이 필요하며, 본 고에서 제시한 녹색도로 인증제 도입·시행이 이에 적합한 유효한 수단의 하나라고 판단되며 본 연구결과의 적극적인 반영이 필요한 시점이다.

참고문헌

박재우, 이두헌, 구재동, 노관섭 (2014), "한국형 녹색도로인증시스템 평가요소 개발", 한국건설관리학회 논문집 제15권 제6호, pp. 16-26.

박재우, 이두헌, 구재동, 박희성 (2013), "한국형 녹색도로인증시스템 개발을 위한 프레임워크 연구", 한국도로학회 2013년 학술발표, pp. 253-256.

한국건설기술연구원 (2012), "저탄소 녹색도로 인증제도 지표 개발 및 평가 설정 연구"

한국건설기술연구원 (2010), "환경과 성장을 추구하는 지속가능 녹색도로".

한국교통연구원 (2009), "녹색성장 구현을 위한 도로부문 정책개발".

한국도로공사 (2009), "저탄소 녹색성장을 위한 도로정책 및 기술".

The Greenroads Rating System, <http://www.greenroads.org>.

GreenLITES, <http://www.dot.ny.gov/programs/greenlites>.