

# 녹색도로 인증제도의 환경개선효과 평가항목 개발을 위한 기초연구

## A Preliminary Study on Development of the Evaluation Criteria for Environmental Improvement Effects at the Green Roads Rating System

김 현 우\*      이 두 현\*\*      박 재 우\*\*\*      구 재 동\*\*\*\*  
Kim, Hyun-Woo   Lee, Du-Heon   Park, Jae-Woo   Koo, Jai-Dong

### Abstract

The purpose of this study is introduction of social and economic benefits of environmental improvements of Korea green road certification system. Focus of Evaluation Criteria is possibility of quantification on environmental improvements. Proposed evaluation items is noise, air pollution, water quality, ecological and green spaces, waste, and space resistance. The results of this study is expected to be used to support of Green Roads Rating System in Korea.

키 워 드 : 녹색도로, 인증제도, 환경평가, 환경가치  
Keywords : green roads, rating system, environment evaluation, environment value

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

지구온난화 문제로 인해 온실가스 저감을 위한 건설부문에서의 노력 중 건축물 다음으로 에너지 소모 및 탄소배출량이 많은 도로 부문에는 미국을 중심으로 'GreenRoads' 등과 같은 친환경성을 평가하는 체계가 개발되어 실용화하고 있다.

국내에서는 미국의 'LEED'와 같은 '친환경건축물 인증제도'가 현실에 정착한 것과 달리, 도로에 대한 친환경 인증제도의 경우에는 최근들어 관련 연구가 진행되고 있어서 제도마련이 시급한 실정이다.

또한, 제도 마련과 더불어 친환경성을 평가하는 제도나 정책 마련을 위해서는 해당 정책으로 인한 환경개선의 경제 분석이 함께 실시되어야 정책의 타당성을 높일 수 있다는 의견이 많다. 하지만 환경개선에 따른 경제적 효과는 편익 산정의 어려움 때문에 일부 화폐화로 산출할 수 있는 부분에 대해서만 평가하고 있다.

따라서 본 연구에서는 한국형 녹색도로 인증제도가 국내에 도입될 경우, 이로 인한 환경개선의 사회경제적인 편익을 구체적으로 평가하기 위한 항목을 제시하여 향후 녹색도로 인증제도의 사회경제적 효과를 도출하는 기초자료로 활용하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 국내외 도로부문 환경평가항목 현황에 대해 고찰하고, 이를 바탕으로 녹색도로 인증제도 도입으로 인한 환경개선의 효과를 평가하는 항목을 제시하였다. 이를 위해, 우선 편익이 발생하는 범주를 특성별로 구분하고, 범주별로 화폐화 또는 다른 단위로써 편익을 산출할 방안을 도출하였다. 연구의 범위는 도로건설이 직간접적으로 영향을 끼치는 환경부문에 대한 평가항목과 방법을 제시하되, 기존의 국내 법제도적 장치를 최대한 활용하여, 현실 적용성을 높이고자 하였다.

## 2. 기존연구의 고찰

국내의 도로부문 투자평가지 반영하고 있는 평가항목 중 친환경성 측면을 중점으로 비교·분석한 결과, 국내의 경우 '환경친화적인 도로건설 지침(국토해양부, '10.8)'이 나오면서 생태적·시각적 등 여러 측면에서 평가를 시행하고 있으며, 국외의 경우에는 이전부터 생태적·시각적 측면의 중요성을 고려한 평가항목을 제시하고 있어 항목 수에 대한 차이는 크지 않음을 알 수 있었다.

하지만, 각국의 도로부문의 친환경성 평가항목에 대한 원단위 산출을 비교할 경우 국내는 소음과 대기환경(온실가스 포함) 항목만을 경제적 가치로 전환하고 그 외 항목에 대한 계량적 평가는 부족하였다. 국외의 경우에는 소음, 대기환경 등 경제적 가치로 전환하기 쉬운 항목에 대해서는 국내와 유사하게 평가하고 있으나, 화폐가치로 전환하기 어려운 항목에 대해서도 평점모형(scoring model) 등을 활용하여 평가하는 점이 국내와 가장 큰

\* 한국건설기술연구원 연구전략실 연구원  
\*\* 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 수석연구원, 교신저자 (ldh24@kict.re.kr)  
\*\*\* 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 전임연구원  
\*\*\*\* 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 연구위원

차이를 보이고 있다. 각국의 친환경성 평가항목별 비교와 원단위 산출방식 비교를 나타내면 표 1과 같다.

표 1. 국가별 도로부문 친환경성 평가항목 원단위 산출방식 비교

구분	한국	영국	일본	독일
소음	회피비용	WTP	헤도닉	WTP/ 회피비용
대기환경 (NOx)	회피비용	화폐가치 미제시	EU value	Resource
온실가스 (CO2)	대기환경에 포함시켜 분석	잠재가격	고려	잠재가격
수자원 환경	화폐가치 미제시	Scoring (7점 척도)	미고려	Scoring (5점 척도)
생태적 효과	화폐가치 미제시	Scoring (7점 척도)	화폐가치 미제시	Scoring (5점 척도)
시각적 효과	미고려	Scoring (7점 척도)	화폐가치 미제시	Scoring (5점 척도)
기타	미고려	Scoring (역사유산)	미고려	미고려

※ WTP(willingness to Pay) : 지불용의

\* 출처 : 한국교통연구원, 교통부문 사회경제적 가치 평가항목의 개정을 위한 기초 연구, 2009.

### 3. 녹색도로인증제 환경개선효과 평가항목

도로부문에 대한 환경개선 평가항목은 대부분 화폐가치화가 어려운 항목들로 구성되어 있다. 따라서 녹색도로 인증제도 적용으로 인한 여러 환경개선효과 중에서 화폐가치화 또는 계량화가 가능한 항목들을 우선적으로 선정하여 평가항목으로 구성하였다. 또한 평가항목은 앞서 언급한 ‘환경친화적인 도로건설 지침’에서 제시한 10개 항목을 기본틀로 사용하여 현실 적용에 용이하도록 6개 항목으로 재구성하였다.

표 2. 환경개선 평가항목 도출

환경친화적인 도로건설 지침상의 주요 검토항목(10개)			
지형지질	동식물	수리수문	토지이용
대기질	수질	토양	폐기물
소음·진동	위락경관	-	-

↓

녹색도로 환경개선 평가 주요 검토항목(6개)			
소음	대기환경	수질	생태 및 녹지공간
폐기물	공간저항정도	-	-

#### 3.1 소음

도로건설부문에서 소음진동에 대한 평가방향은 계획노선의 건설로 인해 법적으로 제시된 환경기준을 만족시키는데 대한 것을 검토하는 것에 있다. 현재 우리나라의 소음비용 추정방법론으로는 유지비용법, 즉 방음벽의 설치비용을 사용하고 있는데 그 이유는 소음의 사회적인 가치를 추정했던 기초연구와 자료 축적이

미비하여 유지비용법 외에 소음가치를 추정하기 위한 적절한 대안이 없기 때문이다. 하지만, 현재의 방법은 실제 소음가치의 최소수준에 불과하므로 환경가치가 높게 평가되고 있는 현재의 추세를 반영하기 위해서는 적합한 방법론을 적용할 필요가 있다.

따라서 소득 수준이 높아지면서 삶의 질을 중요하게 여기고 있는 경향을 고려한다면, 헤도닉가격추정법(Hedonic Pricing Model)같이 소음불쾌감을 가격으로 측정하여 소음가치를 재산의 가치로 적용하여 산출하는 방식이 필요하다.

#### 3.2 대기환경

대기적 환경성은 사업 시행 후 운영하면서 발생하는 대기오염 물질의 발생량을 측정하여 해당 사업의 친환경정도를 측정하는 것으로 절대적 기준치 초과여부에 대한 객관적인 평가를 할 수 있다.

국내의 대기오염 비용 추정에 있어서는 먼저 주행으로 인해 발생하는 오염물질별(CO, HC, NO<sub>x</sub>, PM, CO<sub>2</sub>) 배출계수와 오염물질 단위당 발생하는 환경비용인 화폐평가원단위를 적용하고 있다. 화폐평가원단위를 추정하는 방법 역시 유지비용법을 사용하는데, 이는 환경의 질을 일정수준으로 유지시켜 줄 수 있는 차등별 오염저감기술을 선정하고 이를 장착운영하는데 소요되는 비용을 의미한다.

국내에서 적용되고 있는 유지비용법은 대기환경의 가치가 과소 평가되고 있으므로 효과 추정시 물리적 비용뿐만 아니라 다각적인 비용을 측정하는 방법이 필요하다. 따라서 유럽의 많은 국가는 영향경로 접근법을 사용하여 대기오염 확산속도나 농도계산 등을 표준화한 툴(Tool)을 이용하고 있으며, 우리나라에서도 표준화 툴을 개발한다면 향후 큰 비용없이 대기오염에 대한 가치가 반영된 효과를 추정할 수 있을 것이라 기대된다.

#### 3.3 수질

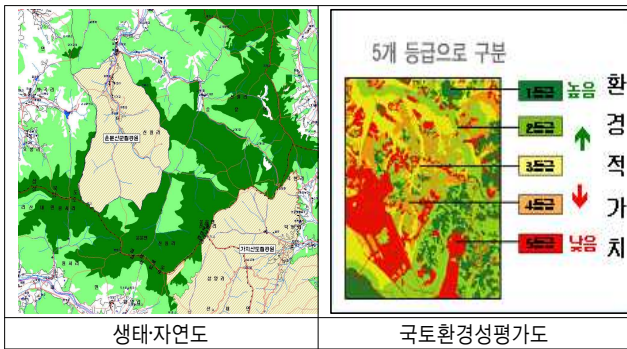
수질항목은 도로가 통과하는 지역에서 현재 사용 중이거나 사용 예정에 있는 수질관련 용도지역 또는 시설물을 파악함으로써 도로건설이 인근지역의 수환경과 수자원 이용에 미치는 영향에 대해 평가하는 것을 의미한다.

현재, 강우시 토사유출량, 교량건설시 부유토사량, 터널공사시 폐수, 기타 현장에서 발생하는 오수 등에 대한 항목에 대한 환경영향 평가를 실시하고 있으나 수질가치를 화폐화 가치로 도출하고 있지는 않고 있다. 따라서 조건부가치평가방식(CVM)을 이용한 지불의사액으로 수질오염피해의 비용평가를 간접적으로 추정하는 방법이 필요하다.

#### 3.4 생태 및 녹지공간

현재 국내에서는 생태 및 녹지공간에 대한 가치를 교통시설 평가에 반영하고 있지는 않으나, 영국과 독일에서는 이미 적용하고

있는 상태이다. 최근들어 국내에서도 ‘환경친화적인 도로건설 지침’에서 녹지자연도와 생태자연도 등에 대한 고려를 하고 있어서 이를 활용하여 가치를 추정하는 방법을 모색할 수 있다. 또한 국토에 대하여 환경적 가치를 1~5등급으로 분류한 국토환경성평가도를 통해 환경가치를 판단할 수도 있다. 이를 토대로 도로건설시 토공량 정도를 이용하여 환경파괴정도를 추정한 뒤, 다시 환경가치로 판단할 수 있다.



\* 출처 : 1) 환경부, 전국 생태자연도 고시 보도자료, 2007.  
 2) 한국교통연구원, 교통부문 사회경제적 가치 평가항목의 개정을 위한 기초 연구, 2009.  
 그림 1. 생태 및 녹지공간 추정을 위한 기존자료

### 3.5 폐기물

도로건설사업시 발생하는 폐기물에 대한 저감방안(처리방법)은 다른 평가항목과 같이 회피, 완화 등으로 구분하기 어려운 단점이 있다. 이로 인해 도로건설 공사시의 주요 폐기물인 생활 폐기물 및 분뇨, 건설 폐기물, 임목 폐기물, 폐유, 휴게소 발생 폐기물 등에 대하여 법에 따라 처리방법, 보관시설 및 처리비용, 처리기준, 사후관리 및 주의사항 등에 관해 저감방안을 수립시행평가하고 있으나 폐기물을 화폐화 가치로 도출하여 평가하지는 않고 있다.

폐기물을 화폐화 가치로 도출하기위한 국내·외 연구에서는 주로 폐기물 매립지를 회피하기 위한 지불의사금액을 추정하는 방법이 많이 사용되고 있다.

### 3.6 공간저항정도<sup>1)</sup>

공간저항 정도란, 공간적으로 경관을 저해하는 정도를 의미하는 것으로서 구조물과 관련하여 판단할 수 있다. 이는 시설이 통과하는 환경가치와 경관을 저해하는 정도를 함께 고려하여 판단할 필요가 있다.

주로 교통시설의 구조물로는 교량 및 터널을 고려할 수 있으며, 이들 비율이 높을수록 공간저항정도가 심각한 것이며, 이를 등급별로 구분하여 판단한다.

## 4. 결 론

본 연구에서는 환경개선 평가항목을 기존의 교통투자사업과 관련된 사회·경제적 가치 평가방법에서 가장 적합한 항목들로 선정하여 제시하였다. 녹색도로 인증제도 환경개선에 대한 평가항목 제시의 목적은 도로 건설자발주자이용자 등이 얻는 직접효과(예: 건설유지관리 비용, 이미지제고 등)뿐만 아니라 환경친화적인 도로건설 및 유지관리활동을 통해 얻게 되는 환경개선효과를 분석하기 위한 항목과 방법을 제시하는 데 있다.

이를 통해 총 6가지의 평가항목을 제시하였으며, 이들에 대한 현재 평가방법에 대한 진단을 하고 보완방안을 모색하였다. 제시된 항목은 ‘환경친화적인 도로건설 지침’에서 제시한 10개 항목을 기본틀로 하여 환경개선효과의 화폐가치화 또는 계량화가 가능한 항목들로 도출하여 현실 적용에 용이하도록 하였다.

향후과제로 중장기적으로 도로부문 환경개선에 대한 사회경제적 가치를 반영하기 위해서는 기존뿐만 아니라 새로운 평가항목 및 방법의 연구개발이 추가적으로 필요할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 국토해양부 국가 R&D 연구사업인 ‘녹색도로 인증체계 개발(제2011-0407호)’ 결과의 일부임.

## 참 고 문 헌

1. 국토해양부환경부, 환경친화적인 도로건설 지침, 2010.8
2. 권기현외, CVM을 활용한 서울시 대기환경가치의 추정, 정책분석평가학회보, 제20권 제2호, pp.185~208, 2010
3. 김강수, 소음의 경제적 가치 추정에 관한 연구, 국토계획, 제37권 제4호, pp.217~227, 2002.8
4. 김광임외, 환경가치평가 포럼, 정책자료집, 한국환경정책평가연구원, 2004
5. 임영태외, 이파트가격에 내재된 도로교통소음가치 추정, 대학교통학회지, 제19권 제4호, pp.19~33, 2001.8
6. 정성봉, 교통부문 사회경제적 가치 평가항목의 개정을 위한 기초 연구, 연구총서, 한국교통연구원, 2009.5
7. 조용성의, 대기오염개선이 건강에 미치는 사회적 편익 추정, 응용경제, 제6권 제1호, pp.133~150, 2004.6
8. 환경부, 전국 생태자연도 고시, 보도자료, 2007.4

1) 교통부문 사회경제적 가치 평가항목의 개정을 위한 기초 연구, 한국교통연구원, 2009