

# 미래의 도로건설은 생태도로로 개발되어야 한다.



이태욱 | 정희원 · 단국대학교 환경조경학 박사  
(주)평화엔지니어링 전무이사 · 도로 및 공항기술사

## 1. 서론

우리나라는 급격한 경제성장에 따라 총 자동차 등록대수가 1970년에 12만 8천여대였으나, 2008년 말 기준으로 1,679만4천대를 초과한 것으로 나타났다(국가통계포털, [www.kosis.kr](http://www.kosis.kr)). 우리나라의 도로 건설과 투자는 국가의 경제성장 위주의 정책에 따라 도로의 양적 확장을 가져왔으며, 환경을 고려한 도로건설은 미흡한 실정이었다. 특히, 도로는 단순한 이동 통로가 아니며, 생물다양성 보존과 생태공간이며, 생활공간으로 휴식, 조망의 기능이 중요하게 부각되고 있다.

선진 외국의 경우, 이미 오래 전부터 생태도로에 대한 관심을 가지고 도로의 환경적인 측면, 경관적인 측면을 향상시킬 수 있는 다양한 방법이 개발되고 있다.

미국의 전국풍경가도(National Scenic Byways) 프로그램과 연방도로관리청(Federal Highway Administration)의 프로그램은 도로의 유지관리뿐만 아니라 그 지역 도로경관의 이미지를 부각시키면서 운전자에게 다양한 서비스를 제공해주고 있다.

일본은 과거부터 도로경관 정비사업을 추진해오면

서 「환경과 경관을 고려한 도로설계지침」을 자동차 전용도로의 조사, 설계, 시공, 유지관리단계로 구분하여 현장에서 적용하고 있다(일본도로녹화협회, 1999). 특히, 일본은 자연환경과 공생을 위한 생태환경의 보전, 복원, 창출을 도로 환경에 적용하기 위하여 도로 노선 선정시 주변 자연환경을 고려하여 교량, 생태통로, 대체서식지 마련 등 다양한 방법으로 생태도로(Eco-Road)를 개발하고 있으며, 생태도로의 기본개념을 구조물, 자연경관, 동물, 식물, 자연수변, 사람과 자연 등에 대한 배려로 정의하여 적용하고 있다(강현경 외 3인, 2004; 성현찬, 문다미, 2003).

우리나라는 그동안 환경보다 성장중심의 도로확충 사업을 실시하였다. 특히, 국토의 70%가 산지로 구성된 우리나라의 지형적 특성을 고려할 때, 도로건설이 직접적으로 환경훼손에 큰 영향을 끼치고 있다.

자연과 인간이 함께하는 생태도로건설을 시행하는데 있어, 국토해양부와 환경부는 「환경친화적인 도로건설 지침(2004)」을 제정하였으나, 실질적으로 건설 현장에서 적용이 잘 이루어지지 않고 있으며, 생태도로 평가항목과 지표가 마련되어 있지 않은 상태이다. 이제부터는 도로건설에 따른 환경훼손 문제는

단순한 동·식물보호라는 개념에서 벗어나 자연환경과 생물을 함께 고려하며, 환경훼손을 최대한 줄이고, 훼손지를 생태복원 할 수 있도록 녹색성장에 맞는 생태도로 건설방안으로 개발되어져야 한다.

## 2. 생태도로의 개념

국내에서 생태도로건설 사업은 환경영향평가 제도가 실시된 이후 국가간 기후방지협약과 생물 다양성 협약 체결이 계기가 되어 급속도로 발전되기 시작하였다. 환경영향평가에서 중요한 녹지축, 생태축 단절 지역의 환경에 미치는 영향이 저감되도록 생태도로 건설사업을 적극 권장하고 있으며, 지나친 지형·지질의 변경을 줄이기 위해 도로노선을 우회하는 방안 검토, 생활환경에 대한 영향의 최소화, 대규모 훼손지의 생태복원 등을 요구하며, 도로노선에 따른 지역 주민 및 환경단체와의 이해갈등을 겪으면서 환경친화적인 도로건설과 관련된 지침과 편람, 설계기준 등을 만들어 시행하기 시작하였다.

생태도로(Eco-Road)는 생태계를 배려하여 환경에 대한 영향을 감소하도록 설계된 도로를 말한다. 최근에는 도로 건설로 인한 소위「동물 이동로」가 차단되어 산림시대가 단절되거나 작은 동물이 길 옆 도랑에 떨어져 사망하는 등의 자연환경에 대한 훼손사례가 부각되기 시작했다. 이것 때문에 동물들이 지나 다니도록 도로 밑에 터널이라든가 깔린 부분에 오버브리지(over bridge)를 설치하여 동물이 다니는 통로를 만들어, 생태계와의 조화를 도모하는 도로시설을 설치하는 것을 생태도로 조성 사업이라고 말한다. 따라서, 생태도로는 생태학의 예코와 도로의 로드를 조합한 조어(환경용어정보대사전, 2006)를 지칭한다고 볼 수 있다.

국내에서 생태도로라는 이름으로 건설된 도로는 남북연결도가 유일하다. 이 외에는 아직 뚜렷하게 부각되는 도로는 없으며, 남북연결도로의 경우, 비무장지대(DMZ)를 관통하여 평지에 건설된 짧은 구간에

시공되었으며, 생태도로에 대한 일반적 모델이 되기에는 다소 미흡한 면이 있다.

일본은 자연환경과 공생을 위한 생태환경의 보전, 복원, 창출의 개념을 도로 환경에 적용하기 위하여 도로 노선 선정시 주변 자연환경을 고려하여 교량, 생태통로, 대체서식지 마련 등의 다양한 노력을 통하여 생태도로(Eco-Road)를 시행하고 있다.

생태도로의 개념은 생태계와 주변환경을 배려하고, 생태계와 도로에 의하여 단절된 부분을 연결함으로 생태계의 순환을 고려함과 동시에 도로의 기능인 신속성과 안정성, 그리고 쾌적성을 확보하는 것이다.

생태도로의 정의(이태욱, 2008)를 요약하면 다음과 같다.

도로의 기능성이 발휘되면서 생태계 및 주변환경에 대한 부하가 최소화되는 도로로서,

첫째, 도로의 신속성, 안전성, 편리·쾌적성을 유지하면서 생물과 사람을 동시에 배려하고,

둘째, 자연환경 우수지역의 보전, 복원과 생태연결성을 확보하며,

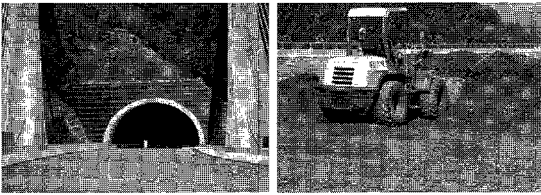
셋째, 이산화탄소저감과 자원 순환형 도로설계 및 시공을 유도하는 것을 말한다.

## 3. 각국의 생태도로 관련 연구사

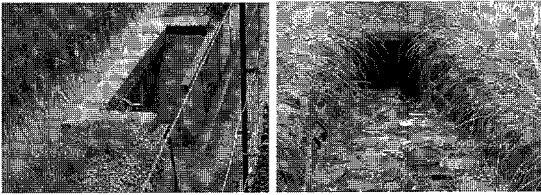
생태도로(Eco-Road)의 연구는 주로 도로건설에 따른 훼손지 복원, 생태계를 연결한 동물의 이동통로 건설 등으로 진행되어 왔으며, 생태도로란 용어 대신 환경친화적인 도로, 친환경 도로 등의 개념으로 사용되어왔다.

미국은 1940년부터 고속도로의 경관 조경으로 시작하여 1970년 환경보전법이 제정되면서 자연과 환경보호측면에서 도로를 관리하게 되었다. 일본은 1976년 도로녹화기술기준을 설정하면서 조경에 대한 기틀을 마련하였다(정태권, 1999). 그러나, 대부분 조경 또는 도로주변의 녹화 등에 관한 사항으로, 생태도로의 개념과는 다소 차이가 있다.

일본은 자연과의 공생에 대한 인식이 높아지고 주변환경을 풍부하게 하는 요구가 증대함에 따라 환경을 보다 넓은 시점에서 파악하고 환경과 조화되는 도로정비가 요구되었다. 이와 같은 요구에 의해 건설성은 1994년에 「환경정책대방」을 결정하였고, 이를 실현하기 위하여 건설 행정의 각 분야에서 『환경계획』을 작성하고 구체적인 시책을 실시하였다.



터널입구는 식물로 전면 피복      임목폐기물 현장 재활용



U형측구 파충류 탈출로      박스형 동물이동통로

그림 1. 일본의 생태도로 관련시설

캐나다의 생태도로는 야생동물과의 충돌사고를 막기 위해 연간 사고건수에 따라 설치 기준을 정하고 있다. 또한 침입방지책과 대형동물 침입방지용 바닥(유제류 가드 : ungulate guard) 설치로 야생동물의 사고율을 97~98% 감소시키고 있는 것으로 나타났다.

우리나라의 생태도로 개념은 초기에 도로의 경관 조경에서 시작하여 도로 녹화, 비탈면 생태복원, 생태통로 건설 등으로 발전하게 되었다.

생태도로는 자연과 인간이 함께하는 도로건설로서 계획실시를 함께하는 노력으로 국토해양부와 환경부에서 공동으로 「환경친화적인 도로건설 지침(2004. 12)」을 제정·고시하고, 2006년 12월 일부 개정하여 도로사업에 적용토록 제도화되었다.

우리나라의 생태도로 관련 도로건설사업의 발달과

정은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

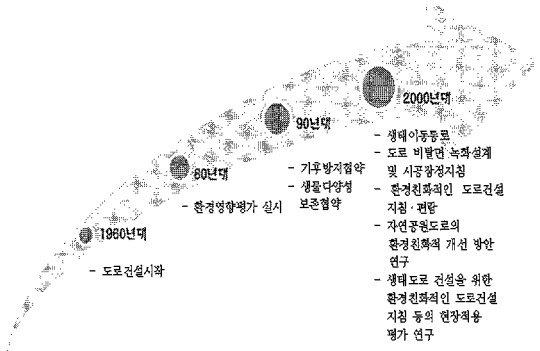


그림 2. 우리나라 생태도로 관련사업 발달과정

#### 4. 국내·외 생태도로 관련 각종 설계기준

도로건설사업에 있어서 환경친화적인 건설 방안에 대하여 설계요령이나 매뉴얼, 연구보고서 등이 기술되어 왔지만 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리 단계 까지를 포함한 생태도로 건설방법에 대한 현장적용항목과 지표에 대해서 구체적으로 연구된 바가 없다.

자연생태계와 인간이 서로 어울려져서 환경과 자연을 고려한 도로사업을 조성 단계별로 적용할 수 있는 지표를 만드는데 우선적으로 국내·외 설계기준 및 지침 등에 대한 조사내용은 다음과 같다.

표 1. 국내 생태도로 관련 설계기준

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경친화적인 도로건설 편람(국토해양부·환경부, 2004)</li> <li>• 환경친화적인 도로건설지침(국토해양부·환경부, 2004, 2006)</li> <li>• 자연공원 도로의 환경친화적 개선방안 연구(환경부, 2006)</li> <li>• 생태도로 건설을 위한 환경친화적인 도로건설지침 등의 현장적용평가방법(서울청, 2008)</li> </ul>
--

표 2. 국외 생태도로 관련 설계기준

- Manual of Aesthetic Design Practice (Canada British Columbia/Ministry of Transportation, 1991)
- The Japanese Good Roads Guide ((社)日本道路緑花保全協會, 1999)

## 5. 생태도로 평가항목 구성요소

생태도로건설사업 시 중요시되는 대분류 평가항목은 환경친화적인 도로건설지침 10개 항목(지형·지질, 동·식물, 토지이용, 대기질, 수질, 토양, 수리·수문, 폐기물, 소음·진동, 위락경관)에 도로의 기능성(안전성, 편리·쾌적성, 지역주민참여)을 고려한 3가지 항목을 합쳐서 총 13가지 항목으로 선정하고, 국내·외 기준을 비교분석(이태욱, 2008)하여 제시하였다.

설계기준에서 대부분 항목들이 도로건설 시행 전의 자연환경의 고유한 모습으로 복원시킬 수 있는 선언적, 원론적인 방향성만을 제시하고 있으며, 지침의 각 조항들은 이론적이며 원칙적인 내용으로 이루어진 관계로 현장에서 실무자가 직접 적용하기에는 다소 어려움이 있으므로 실무자 개인의 경험과 지식을 바탕으로 현장에서 주관적으로 적용되고 있다.

현재의 각종 국내 생태도로 기준으로는 도로건설공사시 설계단계와 시공단계, 유지관리단계에서 객관적으로 정량화할 수 있는 평가지표에 의한 평가가 곤란하며, 실무자들이 쉽게 적용할 수 있는 구체적인 기준이 모호한 실정이다.

따라서, 평가항목을 대분류, 중분류, 소분류로 분류하고, 세부지표를 도출하여 각 항목에 대한 내용들을 조사, 예측 및 평가, 저감방안, 기타대책 순서로 제시하여 실무자들이 쉽게 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

또한, 「생태도로 건설을 위한 환경친화적인 도로건설지침 등의 현장적용 평가방법연구(서울지방국토관리청, 2008)」에 의하면 선정기준에서 제시된

13개 항목을 각 단계별(계획·설계단계, 시공단계, 유지·관리단계)에 적합한 항목으로 규정하였다.

표 3. 생태도로의 평가영역 및 항목

평가영역	평가항목
자연환경	동·식물, 토양, 수리·수문, 지형·지질
생활환경	소음·진동, 폐기물, 대기질, 수질, 토지이용, 위락·경관
도로기능	안전성, 편리·쾌적성, 지역주민참여

### 5.1 생태도로 평가영역별 평가항목에 대한 분석

생태도로의 평가항목(이태욱, 2008)을 자연환경, 생활환경, 도로기능 등 3가지 대분류로 구분하였다.

자연환경과 생활환경의 중요도를 상호 비교분석한 결과, 생태도로관련 전문가의 설문조사를 실시하여 설문조사 176명 중 자연환경(113명), 생활환경(46명) 전체의 약 64%가 자연환경이 중요하다고 하였으며, 자연환경과 도로기능의 상호비교에서는 자연환경(98명), 도로기능(50명)으로, 전체의 약 55%가 자연환경이 도로의 기능보다 두배 이상 중요하다고 분석되었다.

반면, 생활환경(76명)과 도로기능(59명) 비교에서 생활환경이 약간 높은 것으로 나타났다.

평가영역별 평가항목에 대한 분석을 종합해보면, 자연환경평가영역이 가장 중요하며, 평가항목으로 제시된 동·식물, 지형·지질, 토양, 수리·수문 등에 대한 고려가 반드시 필요하다고 할 수 있겠다.

자연환경, 생활환경, 도로기능의 평가항목별 가중치(이태욱, 2008)를 분석해보면, 자연환경이 0.432로 가장 높게 나타났으며, 생활환경과 도로기능의 가중치는 0.281, 0.287로 분석되었으며, 우선순위는 자연환경, 도로기능, 생활환경 순으로 나타났다.

자연환경 평가항목별로 설문조사내용을 분석해보면 도로건설공사시 도로상 로드킬 발생에 따른 동·식물상이 생태도로로서 가장 중요한 요소이다. 도로건설공사로 인한 자연환경 훼손이 많은 것으로 분

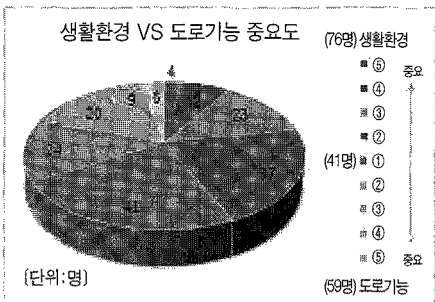
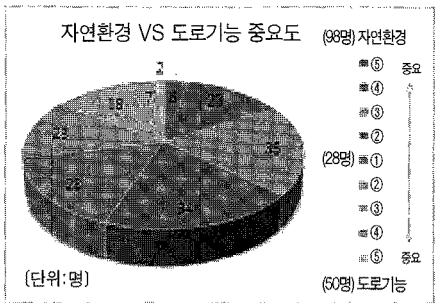
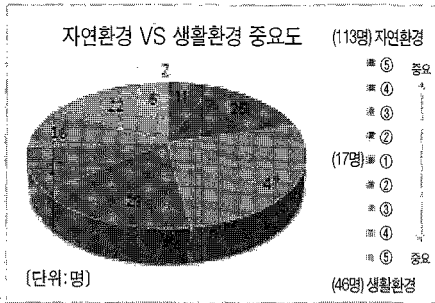


그림 3. 생태도로 설문자 평가영역별 중요도 상호비교 분포도

석되었으며, 지형·지질에 대한 비탈면 안정공법과 녹화공법이 자연천이에 가깝게 복원할 수 있는 식생공법이 중요하다고 조사되었다. 그리고 집중호우에 대한 대책과 자연형 하천에 대한 수리·수문 순서로 중요하다고 분석되었다.

생활환경 평가항목별 설문조사 내용을 분석해보면 수질오염시설인 비점오염원에 대한 시설, 도로공사시와 공용시 소음·진동에 대한 대책시설, 방음시설이 가장 높게 나타났다. 흙쌓기구간 농경지 및 구릉지 통과에 따른 토지이용에 대한 계획과 최근에 도로주변 시설물에 대한 위락, 경관시설이 중요한 것으로 분석되었다.

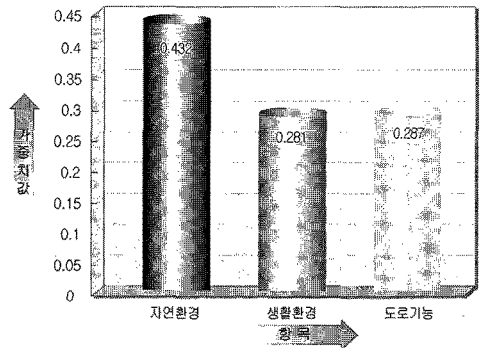


그림 4. 평가항목별 설문자 가중치 분포도

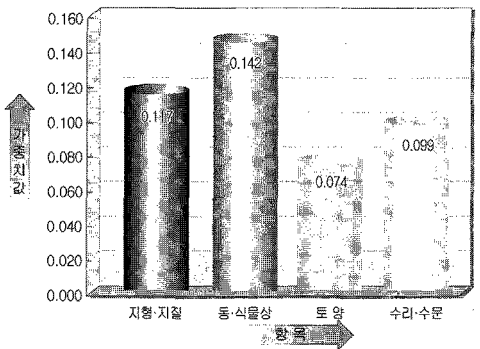


그림 5. 자연환경 항목별 설문자 가중치 분포도

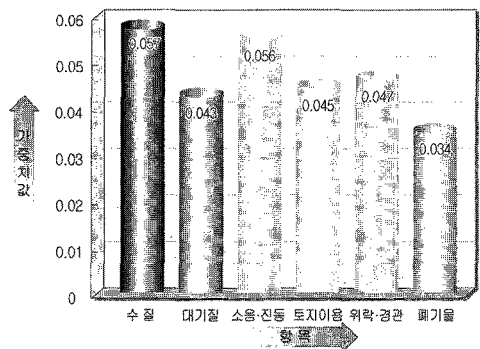
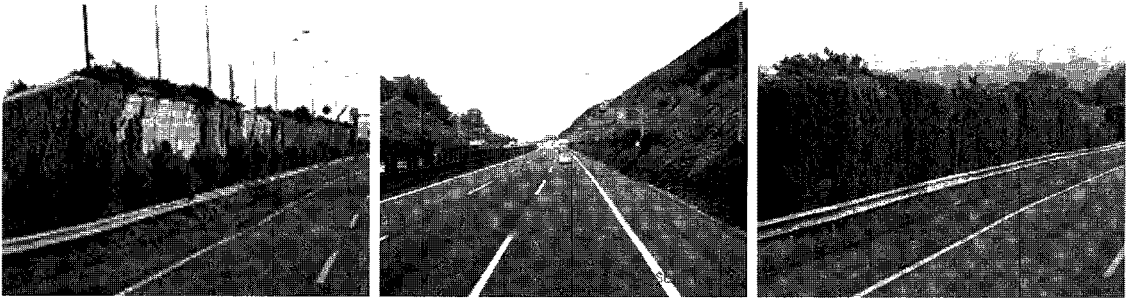


그림 6. 생활환경 항목별 설문자 가중치 분포도

도로기능 측면은 도로공사 설계 및 시공단계에서 지역주민에 대한 의견수렴과 도로안전시설물에 대한 계획(도로포장, 교통안전시설, 교차시설)이 중요한 요소로 분석되었다.

따라서, 생태도로의 평가지표로 우선적으로 고려되어야 할 사항은 자연환경과 생활환경으로 이에 대



도로변에 잘 조성된 완충수림대는 소음경감 및 오염된 공기를 줄여 대기질 개선



도로변 방음벽, 중앙분리대에 녹색으로 피복하여 운전자의 피로를 줄여주는 시설로 계획



주변과 조화되고 도로이용자에게 위압감이 없고 안정감을 주는 환경친화적인 식생옹벽 형식 및 재질 적용

그림 7. 일본의 녹색도로 건설방안 사례

한 세부고려사항을 생태도로에 적극 반영해야 한다고 판단된다.

## 5.2 생태도로건설 사례

녹색기술개발 및 현장시공이 될 수 있는 설계기법을 제시하여 현장에서 쉽게 적용되도록 개발하는 방안이 필요하여 일본에서 녹색도로의 건설방안으로 적용된 공법은 그림 7과 같다.

## 6. 결론

1. 생태도로는 도로의 기능이 최대한 발휘되면서 생태계 및 주변 환경에 대한 부하가 최소화되는

도로로서, 도로의 신속성, 안전성, 편리·쾌적성을 유지하면서 자연과 사람을 동시에 배려하고, 자연환경 우수지역의 보전, 복원과 생태연결성을 확보하며, 이산화탄소 저감 및 자원 순환형 도로의 설계와 시공을 유도하는 도로로 건설되어져야 한다.

2. 생태도로건설은 계획 및 설계단계, 시공단계, 유지·관리단계로 구분되어야 하며 평가영역은 자연환경, 생활환경, 도로기능 분야로 구분하였는데, 자연환경영역이 가장 중요한 영역으로 분석되었다. 또한, 평가항목은 지형·지질, 동·식물, 토양, 수리·수문, 수질, 소음·진동, 안전성, 편리·쾌적성 등 13가지 대분류 평가항목을 설정하였으며, 분석 결과 동·식물, 지형·지질, 토지이용, 소음·진동, 수리·수문 등 순서로 생태도로에 대한 중

요도가 지표로 분류되었다.

따라서, 녹색성장에 맞는 도로건설은 자연환경에 대한 고려가 심도있게 검토되어야 한다.

3. 본 논문의 결과는 생태도로 평가영역과 항목 및 지표에 대한 토대를 마련하며, 선정된 생태도로의 평가지표 선정과 현장적용 방법을 제시하였다. 평가지표에 대해서 현장적용 모니터링과 해외사례 등을 조사하여 국내특성에 맞는 생태도로 건설이 지속적으로 개발되어야만 기후변화에 대응할 수 있으며 국가의 정책목표인 녹색성장에 맞게 건설되어진다. 또한, 미래의 도로건설은 자연환경과 생태계를 함께 보전시킬 수 있는 친환경 도로시설물로 건설되어 지리라 생각된다.

#### 참고 문헌

- 이태욱, 단국대. 2008. 생태도로 평가지표 선정과 적용
- 국토해양부. 2000. 도로설계편람
- 국토해양부, 환경부. 2003. 환경친화적인 도로건설 가이드라인
- 국토해양부, 환경부. 2004. 환경친화적인 도로건설 편람
- 국토해양부, 환경부. 2004. 환경친화적인 도로건설지침
- 국토해양부. 2005. 도로설계기준
- 국토해양부. 2005. 도로비탈면 녹화설계 및 시공잠정지침
- 국토해양부, 환경부. 2006. 환경친화적인 도로건설지침
- 국토해양부. 2006. 건설공사 비탈면 설계기준
- 국토해양부. 2007. 수해 예방을 위한 산악지 도로설계 매뉴얼
- 국토해양부. 2008. 국도건설공사 설계실무요령
- 국토해양부. 2009. 도로비탈면 녹화설계 및 시공지침
- 서울지방국토관리청. 2006. 여주우회도로 건설공사 환경영향평가 결과보고서
- 서울지방국토관리청. 2006. 성남~장호원(1공구) 건설공사 환경영향평가보고서
- 서울지방국토관리청. 2008. 의정부시관내 국도대체우회도로(장암~자금) 건설 공사 환경영향조사 결과 보고서
- 서울지방국토관리청. 2008. 생태도로 건설을 위한 환경친화적인 도로건설지침 등의 현장적용 평가방법연구
- 서울지방국토관리청. 2007. 현리~신팔 건설공사 환경영향평가 결과보고서
- 한국도로공사. 2003. 생태통로설계기준과 주변 부대시설 조성방안에 관한 연구
- 환경부. 1994. 기후변화 방지협약
- 환경부. 1995. 생물다양성 보존 협약
- 환경부. 2001. 생태이동통로 설치기준
- 환경부. 2003. 단절된 생태복원을 위한 생태통로 설치 및 관리지침 마련-지자체 및 관련기관에 시달하여 적정 설치 및 관리 유도-. 보도자료
- 환경부. 2003. 자연생태복원을 위한 생태통로 설치 및 관리지침
- 환경부. 2004. 도시지역의 자연환경성 확보방안 연구
- 환경부. 2006. 자연공원 도로의 환경친화적 개선방안 연구
- 환경용어정보대사전. 2006. 생태학의 예코와 도로의 로드를 조합한 조어
- 환경용어정보대사전. 2006.
- 한국건설산업연구원. 1999. 건설사업의 LCC 분석기법 및 적용방안
- 한국도로공사. 2005. 도로생태환경편람.
- 강현경의 3인. 2004. 평택-음성간 고속도로의 예코로드조성을 위한 환경생태계획. 한국조경학회지. 32(3) : 32~42
- 김남춘. 1998. 경관훼손지의 생태적 복구방안에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지. 1(1) : 28~44
- 김남춘, 허영진, 김정훈. 2005. 환경친화적인 도로 비탈면 훼손지 복원을 위한 적정 식물배합에 관한 연구 - 생육보조재 취부 공법을 중심으로-. 한국환경복원녹화기술학회지. 8(4) : 81~90
- 김명수, 허학영, 조수민, 신수안, 안동만. 2005. 생태통로 조성 국내·외 사례조사를 통한 개선과제 연구. 한국환경복원녹화기술학회지. 8(2) : 41~55
- 박은규, 박태근. 2005. AHP 기법을 이용한 포장도로 유지보수 평가기준 및 평가모형정립에 관한 연구. 대한건축학회 학술발표회 논문집. : 383~386

- 성현찬, 문다미. 2003. 생태계의 보전·복원을 고려한 일  
본의 환경친화적 도로건설 기술 사례 연구. 한국환경  
복원녹화기술학회지. 6(3) : 74~84
- 신수안, 안동민. 2008. 경부고속도로 양재~판교구간  
생태통로 위치 선정 연구
- 양인태외 2인. 2006. GIS와 AHP를 이용한 산사태 취  
약지 결정 및 유발인자의 영향. 한국지형공간정보학  
회지. 14(1) : 3~12
- 정기성. 2004. 도로비탈면의 환경인자를 고려한 식생구  
조분석에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지.  
7(2) : 12~20
- 정태건. 1999. 우리나라 도로녹화의 발전과정과 비탈면  
녹화사업의 전망. 한국환경복원녹화기술학회지.  
2(1) : 88~93
- 지길용. 2003. 도로의 내부경관 평가기법에 관한 연구  
양인태. 2005. 아름다운 도로설계 매뉴얼  
통계청, 국가통계포털. www.kosis.kr  
日本道路環境研究所. 1988. 도로경관정비 매뉴얼  
(社)日本道路緑花保全協會. 1999. The Japanese  
Good Roads Guide  
榭原和彦. 1982. 도시경관 평가시스템, 계량도시계획,  
환선  
Morisaki. 1997. 高速道路의 自然環境保全 Ecoroad를  
지향하며, 土와基礎, 45(1) : 4-6  
北海道建設道路協會. 1994. 北海道에 있어서 양호한 도  
로환경 형성을 위한 기본방침  
日本道路公園. 1994. 北海道 道路環境計劃  
아바시리개발건설부. 1997. 斜里에코로드  
日本建設省. 1994. 환경정책大綱  
中島 宏. 1999. 道路緑化ハンドブック  
(財)都市緑化技術開發機構, 그랜드카버共同研究會.  
2000. 그랜드카버綠化ガイドブック  
(社團法人)道路緑化保全協會. 2005. エコロードガイド  
ソフトサイエンス社. 2001. エコロード  
日本緑化工學會研究集會. 2005. 生物生息環境の保全・  
再生における定量評價の課題と展望  
ドイツの道路·交通研究協會. 1996. 緑の道路設計  
ドイツ國土計劃研究會. 1993. 生きものの新たな生息域  
道と小川のピオトーブづくり  
建設省河川局開發課, 建設省土木研究所環境部. 2006.  
自然になじな山岳道路  
AASHTO, A Guide for Highway Environment  
Design, Washington, D.C., 1970.  
Alberta transportation, Alberta Roads,  
Environmental Design Guidelines, prepared by  
TES Research and Consulring, Edmonton,  
Alberta, 1980.  
Appleyard, D., Lynch K., and Meyer, J.R., The View  
From the Road, Cambridge, Massachusetts,  
1964.  
British Columbia, Ministry of Transpotation  
Canada. 1991. Manual of Aesthetic Design  
Practice  
Dare, C.E. and Carstens, R.L, Final Report,  
Cedar Rapids 1-380: Freeway Noise, Multiple  
Land Use, and Aesthetics Study, prepared for  
Engineering Research Institute, Iowa State  
University, Ames Iowa, 1973.  
Donald H.Gray, Andrew T. Leiser. Biotechnical  
Slope Protection and Erosion Control  
Dunball, A.P., Landscape Treatment of Trunk  
Roads and Motorways, Arboricultural  
Association Journal, February, 1972.  
English Tourist Board, Signs of the Times 84,  
London, England, 1984.  
English Tourist Board, Tourism Signposting,  
London, England, 1982.  
<http://www.ab.hkd.mlit.go.jp/douro/ecoroad/index.html>  
R.P.C Morgan and R.J Rickson. 1995. Slope  
Stabilization and Eroison Control : A  
Bioengineering Approach