

경관미 제고를 위한 도로디자인 요소에 대한 고찰



이 상 문 | 협성대학교 도시공학과 교수

1. 머리말

그간 도로건설은 이동의 효율성을 중시하여 선형이 광폭 직선화되고, 또한 안전을 위한 각종 구조물이 다량 설치되면서 주변의 자연 및 도시경관과 부조화되는 것은 물론, 심미적 가치가 높은 경관자원을 훼손시키는 문제를 야기하였다. 최근에는 이러한 문제를 해결하면서 미래 지속가능한 도로조성을 위하여, 경관친화적 설계기법이 노선입지 및 계획단계에서부터 도입되고, 공사단계에서도 건설현장의 경관영향 저감을 위한 노력이 시도되고 있다.

대표적인 것이 지형에 동화된 도로선형, 장대사면 방지 등 주변 경관과의 조화성을 제고하는 것이고, 다른 하나는 사면형태, 교량구조 등 도로 자체의 심미성을 높이는 것이다. 여기에다 도로구조물의 형태·재질·색채에서 미감을 높이는 동시에 안내판 등 부착시설물의 시인성을 강화하는 도로경관 디자인이 시행되고 있다. 아울러 2006년부터는 시행하고 있는 자연경관영향평가에서는 노선입지 및 도로계획으로 인한 경관영향을 예측하여 도로본체와 부속구조물의 경관대책을 수립하고 있다.

친환경 도로를 첨단기술화하는 차원에서 2008년부터 통신 등 첨단 ITS 장비와 친환경 시설물을 결합하여,

실시간 모니터링과 경관시뮬레이션 시행이 가능한 '스마트하이웨이' 라는 실험적 도로구현사업도 추진되고 있다. 이는 도로를 환경성·지능성·편의성·안전성을 갖춘 첨단도로를 구현하면서 동시에 도로 자체를 아름다운 디자인 작품으로 만들려는 다학제적 접근이라 할 수 있다.

본 글에서는 주변경관과 조화되면서 도로 자체가 디자인적 완결성을 갖춘 경관친화적 도로가 되기 위해, 현단계 우리나라 도로계획 및 설계 과정에서 고려할 수 있는 디자인요소를 제시하고자 한다.

2. 경관친화도로를 위한 일반적 고려사항

1. 주변 경관과의 조화성 유지

도로는 개발과정에서 주변 경관을 불가피하게 훼손하므로 건설 이후에 기존 경관과 조화되는지를 먼저 판단해야 한다. 도로경관(road-scape)과 기존 경관과의 조화성을 판단할 때에는 형태, 색채, 규모 등의 측면에서 분석하게 된다. 도로경관의 영향은 크게 입지선정 단계와 계획 및 설계단계로 나누어 경관에 미치는 영향을 판단한다.

도로입지시에는 도로주변에 보전할만한 가치가 있는 경관자원의 훼손 여부를 먼저 검토해야 한다. 일반적으로 보전대상 경관은 도로부지 내부 및 주변지역의 경관자원에 대한 조사 결과에 따라 선정한다. 자연경관 심의에서 고려하는 보전대상 경관은 스카이라인, 산림 녹지경관, 수경관, 농촌경관, 역사문화경관, 생태경관 유형별로 구분하여 판단한다. 도로입지로 인해 경관이 훼손되었는지 여부는 주요 조망점에서 경관자원으로의 향하는 조망 확보 여부를 기준으로 한다. 유형별 경관 훼손 여부의 판단과 그에 따른 경관관리는 <표 1>과 같이 정리할 수 있다.

<표 1> 자연경관유형 및 훼손여부 판단 기준

| 경관 유형 | | 도로경관 훼손여부 판단 | 경고관리 방안 |
|----------|------------------------|--|-------------------|
| 스카이라인 | | 도로 조망점에서 7부 능선이상 조망 여부 | 도로노선 고도규제 (시곡면분석) |
| 산림 녹지 경관 | 자연 녹지 | 도로외부 조망점에서 도로너머 경관자원 조망 여부 (보존녹지, 바위, 봉우리, 폭포 등) | 조망축 확보 |
| | 도시 녹지 | 주요 조망점에서 조망되는 도시지역 내의 녹지 | 조망축 확보 |
| 수경관 | 하천 경관 | 도로에서의 연속적 경관 고려 여부 | 조망축 확보 (하천내부 조망점) |
| | 해안 및 도서 | 주변 지역에서 해안 및 도서 조망 여부 | 노선입지 제한 (시곡면분석) |
| | 호수 및 습지 | 내부 조망점에서의 외부 경관변화 고려 | 노선 입지 제한 |
| 농촌경관 | 도로경관과 농촌경관과의 조화성 여부 | 색채, 형태, 규모 등의 조화성 | |
| 역사문화경관 | 도로경관이 주변의 위압적 경관 형성 여부 | 도로높이 규제 | |
| 생태경관 | 중요 생태경관 변화 초래여부 고려 | 도로노선 규제 | |

노선입지 및 도로설계시 도로경관과 주변 경관과의 조화성을 평가하는 원칙은 주변지역의 토지이용상황과 도로와의 경관적 부조화 여부를 판단하는 것이다. 환경부의 자연경관영향평가 지침에서 제시하는 경관적 부조화는, 개발로 인한 기존 경관변화의 최소화

부정적 경관의 개선을 기준으로 하고 있다. 도로경관의 조화성은 <표 2>와 같이 도로계획에서 제시한 도로의 형태, 색채, 규모, 지반고 등의 측면으로 구분된다.

<표 2> 도로경관의 조화성 고려사항

| 구분 | 고려 사항 | | 비고 |
|----------|--------------------|---|-----------------------------|
| | 유형 | 세부사항 | |
| 형태 | 2차원적 형태 3차원적 형태 | 도로의 기하학적 형태, 구조물의 복잡성, 구조물의 방향성 (수평/수직) | 조망위치, 조명 등 |
| 색채 | 색상 명도 채도 | 도로구조물의 색채 | 거리, 기상조건, 조명위치, 관찰시간대, 계절 등 |
| 규모 및 지반고 | 절대규모 상대규모 | 지반의 평균 높이 | 거리, 위도감, 조명위치, 기상조건 등 |

2. 심미적 도로경관 형성의 일반원칙

선적인 형태를 이루는 도로에서 새로운 경관형성을 위해 일반적으로 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

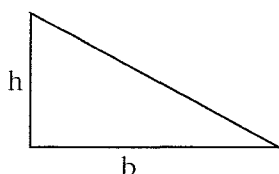
첫째, 주변의 자연지형 및 인공구조물과의 조화이다. 도로지형과 인공구조물의 스카이라인이 서로 조화를 이루어야 한다. 도로구조물의 형태, 재질, 색채도 주변 자연경관과 조화를 이루도록 한다.

둘째, 주요 경관자원으로의 조망이다. 도로구조물이 주변에 분포하는 주요 경관자원을 차폐하지 않도록 높이나 배치를 고려한다. 도로구조물의 높이나 배치의 변경이 불가능할 경우 형태의 변경을 검토한다.

셋째, 녹지축 및 거점녹지 훼손 방지에 관한 것이다. 생태적으로 연결된 녹지축이 노선으로 훼손되지 않도록 입지계획을 마련한다. 노선 주변에서 생태적 가치가 높은 거점녹지(eco-core)는 노선에서 회피하여 선형계획을 마련한다.

넷째, 해안으로부터의 위치 계획이다. 노선은 해안으로부터 일정거리를 이격하여 해안생태계를 보전하고, 시각적으로 해안경관이 훼손되지 않아야 한다.

다섯째, 절·성토의 적절성 여부이다. 도로계획시 절·성토가 발생할 경우 최대법면은 안정적인 사면을 유지하고 지형경관의 훼손을 줄이기 위하여 법면이 여러 개의 단으로 구성될 경우 법면 한 단은 3m를 넘지 않도록 하되, 총 사면고가 30m 이하가 되도록 한다. 법면의 경사는 원칙적으로 $1.5h < d$ 의 기준에 의한다. 다만, 법면이 암반(경암, 연암, 풍화암)으로 구성되어 있을 경우, 다음의 기준에 준한다.



- ① 법면이 경암인 경우: $0.5h < d$
- ② 법면이 연암인 경우: $0.7h < d$
- ③ 법면이 풍화암인 경우: $h < d$
- ④ 법면이 토사인 경우:

비탈면높이가 5미터이상일 때 $1.5h < d$
 비탈면높이가 5미터이하일 때 $1.2h < d$

법면의 재질이 풍화암이거나 토사인 경우는 자연재료(잔디나 식생)에 의한 피복이 가능하며, 이때는 법면의 경사가 $0.7h < d$ (풍화암), $h < d$ (토사)로 하여도 가능하다. 법면이 성토에 의하여 조성될 경우 자연재료(잔디나 식생)에 의한 피복이 필요하며, 이때는 법면의 경사가 $1.5h < d$ 로 하여야 한다.

3. 도로계획 단계별 경관형성을 위한 고려사항

1) 노선입지 단계의 경관형성을 위한 고려사항
 먼저 노선입지로 인해 스카이라인의 변화가 크게 일어나지 않도록 해야 한다. 산지 및 구릉지 스카이라인으로의 조망이 가능하도록 노선입지를 설정한다. 도로구조물과 주변 스카이라인과의 조화를 도모해야 한다.¹⁾

두 번째는 도로주변 중요 경관자원을 보전해야 한다. 산지와 구릉지의 능선 및 주변부(능선 기준 100m 구간)를 최대한 보존하고²⁾, 녹지자연도 8등급 이상의 산지도 보존해야 한다. 하천·해안·호수·습지·향토문화유적 주변의 노선입지는 가급적 제한하고, 문화재는 물론 주변의 자연경관도 함께 보존하도록 노선을 설정한다.³⁾

세 번째는 경관축을 훼손하지 않도록 노선을 결정해야 한다. 자연조망축(하천축, 농업경관축, 연안경관축 등), 도시 개발지역의 통경축(광장, 공원, 운동장 등 오픈스페이스)으로 노선이 입지되지 않도록 하고, 불가피하게 입지할 경우에는 도로지반고 조정, 교량형 도로 형식 등을 통해 개방감을 확보하도록 한다.

2) 도로계획 단계의 경관형성을 위한 고려사항
 노선이 결정된 후 세부 도로계획 단계에서는 앞서 언급한 스카이라인, 경관자원 보존, 경관축 이외에도 녹지경관, 수경관, 인공경관 등을 고려해야 한다.

녹지경관 형성을 위해 개발로 훼손된 선적인 녹지축이나 양호한 산림을 먼저 복원해야 한다. 도로변 가로

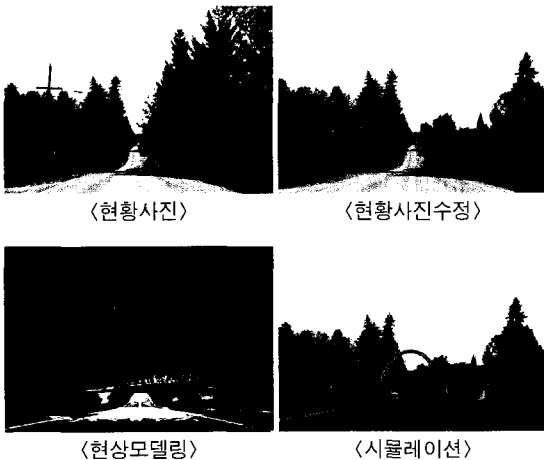
1) 도로경관이 주변 스카이라인과의 조화를 목적으로 한다면 새로운 도로구조물의 실제 높이는 해발고를 포함하여 인접한 스카이라인 높이를 기준으로 10% 내외에서 변동 가능하다.
 2) 우리나라 산지의 평균 높이가 약 480m 정도라고 하며, 따라서 지역적인 편차를 감안할 때, 해발 200m 이상 산지의 스카이라인 조망을 보존하는 것이 타당하다. 구릉지는 해발 100m 내외의 기복이 완만한 지형을 의미하며, 따라서 해발 100m 이상 200m 이하 구릉지 스카이라인 조망을 보존하는 것이 타당하다.
 3) 문화재의 경우는 문화재보호법에 의하여 문화재보호구역이나 보호구역 경계로부터 500m 지역 내의 사적설의에 의하여 일차적으로 보호하고 있다. 문화재보호구역으로부터 500m 지역내에서의 심의는 인공구조물의 높이와 형태나 용도를 제한하기 위한 것으로 문화재 주변의 자연경관 보존은 별도의 조치가 필요하다(일본의 경우 풍치지구는 문화재 주변의 양호한 산림을 보존하기 위한 목적으로 지정한다).

수 식재의 수종도 검토하고, 도로변 녹지 조성시에는 식재 수종을 바탕으로 도로시설물의 형태나 색채가 조성녹지와 조화되는지 검토한다.

하천이나 호수인접한 도로의 수경관 형성을 위해 하천이나 해안선의 시각적 연속성 확보를 목적으로 하천이나 해안선의 변곡점에서는 대형 도로구조물 설치의 지양하도록 한다. 하천 둔치와 인접한 도로일 경우에는 식재와 시설물의 형태나 색채를 고려하도록 한다. 해안으로부터 일정 거리내의 도로는 시각적 취약성(visual vulnerability)이 높으므로, 형태·높이·색채에서 두드러짐을 예방한다. 도로변 습지나 비오톱 조성시에는 주변 도로구조물과의 관계(입지·높이·형태·색채)를 검토하여 배치한다.

거대한 인공경관으로서 도로휴게소는 건축물의 밀도(높이 및 용적), 배치 및 형태, 색채, 질감, 조명 등을 계획단계부터 검토하는데, 일반적으로 별도의 휴게소 경관계획을 통해 이를 배려한다. 도로 및 인터체인지의 위치와 형태, 철도와 터널의 형태·위치 등은 사전에 복수의 안을 작성하여 각기 시물레이션을 시행한 후 적정안을 선정하도록 한다.

3) 도로경관 시물레이션



〈그림 1〉 도로경관 시물레이션

도로계획에서 빠질 수 없는 것이 경관시물레이션이다. 시물레이션은 도로계획 중간단계의 경관검토를 위한 작업으로, 정확성과 현실감이 중요하다.

경관시물레이션이 계획 후 경관을 정확하게 예측할 수 있는 자료인지 확인할 수 있도록 작성과정을 함께 명시하여야 한다. 즉, 정확성 제고를 위해 현황사진, 형상모델(geometric model), 시물레이션 등의 작성과정이 객관적인지 확인하는 것이 중요하다. 〈그림 1〉

경관시물레이션이 경관변화를 정확히 예측할 수 있는 수준을 확보하려면, 컬러이미지의 사용, 표준렌즈를 사용한 화각(50mm 내외, 인간의 표준적인 시각과 유사한 정도), 적절한 해상도의 유지(A4, 150dpi 이상 ≒ 1500 × 1000 pixel 이상) 등이 중요하게 고려되어야 한다. 무엇보다 시물레이션은 시각적 기준점이 되는 조망점(LCP, Landscape Control Point)을 다음과 같이 객관적으로 선정해야 한다.

경관시물레이션이 경관변화를 정확히 예측할 수 있는 수준을 확보하려면, 컬러이미지의 사용, 표준렌즈를 사용한 화각(50mm 내외, 인간의 표준적인 시각과 유사한 정도), 적절한 해상도의 유지(A4, 150dpi 이상 ≒ 1500 × 1000 pixel 이상) 등이 중요하게 고려되어야 한다. 무엇보다 시물레이션은 시각적 기준점이 되는 조망점(LCP, Landscape Control Point)을 다음과 같이 객관적으로 선정해야 한다.

- ① 근, 중, 원경을 포함하고, 방향을 고려하여 주요 조망점을 선정한다.
- ② 도로 직선부 좌우의 전경과 주변 중요 경관자원을 배경으로 하는 전경 등을 포함한다.
- ③ 통행량이 많은 장소를 주요 조망점으로 선정하고, 필요할 경우 가시권분석을 통하여 실제 조망 가능한 조망범위를 고려하여야 한다.

3. 경관미 향상을 위한 도로계획 및 설계시의 고려요소

1. 노선현황 조사시 경관상의 고려사항

1) 경관자원 조사권역의 설정

도로건설 예정선 중심으로 좌우 1-2km를 시각적 조망권으로 설정할 수 있으며, 지형적 특성을 고려하여 조망권역은 유동적으로 폭을 조정할 수 있다. 당해 노선에 대한 좌우 가시지역 분석을 토대로 경관조사권역을 설정하는 과학적 접근이 요구된다. 경관자원 조사권역은 노선예정부지 좌우의 산봉우리, 능선, 하천 등을 경계로 설정할 수 있다.

경관조사권역은 당해 도로건설 예정지역이 표시된 지형도 혹은 수치지도 등을 토대로 경관현황 조사도면(S:1/3,000-1/25,000)을 작성할 수 있으며, 중요한 경관자원 집중분포 지역은 축척을 S:1/3,000-5,000 정도로 정밀 작업도면을 만들어야 한다.

2) 경관자원 분포현황 조사 및 분석

노선주변 경관현황 조사 및 분석은 노선 주변 조망권을 중심으로 다음의 사항을 조사하고 도표·도면화할 수 있다.

① 경관관련 토지이용규제 및 개발계획·사업현황

경관관련 지역·지구 지정현황 등 토지이용규제, 도시기본(관리)계획, 도시경관(관리, 형성)계획 등 관련 계획내용, 자연공원·생태경관보전지역·야생동물보호구역 등 관련 보호구역, 노선 주변 경관영향을 초래하는 택지개발사업·도시개발사업·기타 개발사업 등 개발사업 현황 등을 파악한다.

② 경관자원의 조사 및 목록화

스카이라인으로서 산지 및 구릉지, 집단화된 인공구조물의 스카이라인, 자연과 인공으로 구성된 스카이라

인, 자연녹지경관으로서 산지와 구릉지의 능선 및 주변부(능선 기준 100m 이상 구간), 녹지자연도 8등급 이상의 산지 및 구릉지, 암벽·암석·고목 등의 자연형 랜드마크, 수경관으로서 하천·해안·호수·습지, 농촌경관인 농경지·농촌마을의 분포, 역사문화경관으로서 문화재·문화유적·전통가옥·전통마을 등의 분포, 생태경관인 철새도래지·야생동식물서식처 등의 분포, 기타 지역경승자원을 도면에 나타내고 특징을 기술한다.

③ 조망자원의 조사 및 목록화

주요 조망점인 도로의 결절점, 보행통행밀도가 높은 지점 등을 도면에 표기하되, 주요 조망점은 이용자수, 이용특성, 이용자속성 등을 토대로 선정하고 그 위치 좌표를 명시해야 한다. 일반적으로 주요 조망점 선정을 위한 기준은 첫째, 주진입부 전경, 주요 경관자원을 배경으로 하는 전경 등을 포함하고, 둘째, 이용객이 많은 장소를 고려하여 주요 조망점을 선정하고, 셋째, 필요할 경우 가시권분석을 통하여 실제 조망가능한 조망범위를 설정하며, 넷째, 방향(동-서-남-북) 및 거리(근경-중경-원경)를 고려하여 경관특성을 파악할 수 있도록 대표성이 있는 다수(특정 장소에서 최소 3개 이상)의 지점을 선정한다. 무엇보다 조망점은 도로건설 이후에 도로이용자의 조망을 고려하여 선정해야 한다.

주요 조망대상인 경관자원은 해당 지역의 경관특성을 대표하거나 상징적 가치, 희소성, 특이성, 고유성, 인지도 등을 우선적으로 고려하여 선정한다. 조망자원은 주요 조망점과 조망대상을 있는 조망축을 도표 및 도면에 표시하고 목록화하도록 한다.

④ 경관현황 분석도

경관관련 토지이용규제 및 개발계획, 주요 경관자원 및 조망자원의 현황 및 특성을 보여주는 경관현황 분석도(S:1/3,000-1/25,000)는 도로경관계획을 위한 중요한 작업이다. 현황분석도는 노선주변 조망권역의 경관특성을 보여줄 수 있도록 충분한 가독성과 정밀도를 확보토록 작성해야 한다.

2. 도로계획에 대한 자연경관영향평가상의 고려사항

1) 도로건설의 자연경관영향 예측상의 고려사항

경관영향 예측항목은 현재 자연경관의 훼손 정도와 기존 경관과의 조화성으로 구분하여 작업하되, 자연경관의 보전 및 훼손 정도는 노선 입지단계에서, 기존경관과의 조화는 도로설계 단계에서 이루어진다. 평가시점은 도로공사 완료 후 적절한 시점을 기준으로 하고, 공간적으로는 앞서 언급한 도로경관 조사권역(조망권역)을 대상으로 한다. 자연경관영향의 예측·평가를 위한 기준점은 경관현황 및 조사 분석에서 도출한 주요 조망점을 중심으로 검토하되, 사업시행 후 예측되는 주요 조망점을 포함해야 한다.

도로계획에 의한 부정적 경관의 개선 및 향상은 녹지(도로의 녹지축의 단절 및 복원), 수경관(습지복원, 하천 고각주변 생태녹화 등), 인공경관시설(난간·터널·방음벽·표지판 등), 휴게소의 시각적 개선 등의 측면에서 분석한다.

도로건설 이후의 경관변화를 예측하거나 도로계획과 자연경관의 조화성 등을 보여주기 위해 경관시뮬레이션을 시행하되, 이는 정확성과 현실성을 우선 고려해야 한다. 통상 자연경관심의(2006년부터 시행하는 환경부의 제도)를 위해 제출되는 컴퓨터시뮬레이션 자료는 정확성을 충분히 파악할 수 있도록 작성과정을 현황사진, 형상모델(geometric model), 시뮬레이션 등으로 구분하여 구체적으로 명시해야 한다. 시뮬레이션이 경관변화를 평가할 수 있도록 현실성과 충분한 질(표현성)을 확보하도록 지형 및 지피 등 기존경관현황, 컬러 이미지 사용, 표준렌즈를 사용한 화각, 적절한 해상도를 고려하여 작업을 진행한다. 아울러 시뮬레이션은 주요 조망점(위치좌표 명시)을 기준으로 도로건설 전·후의 경관변화를 비교 가능하도록 해야 한다.

경관의 영향을 평가하기 위해서는 객관적 지표의 변

화와 함께 경관영향평가 매트릭스 작업을 병행해야 한다. 경관지표의 변화에 관한 사항은 도로주변 경관특성을 고려하여 가시율, 차폐율, 녹시율, 시곡면 등 객관적 지표에 기초한 사업 전·후의 비교분석을 통해 이루어진다. 여기에는 경관시뮬레이션자료는 물론 지형단면도 등이 보조적으로 지원되어야 한다.

경관영향 매트릭스는 도로특성 및 유형, 지역경관특성 등을 고려하여 경관영향평가매트릭스의 구성항목 및 내용적 틀을 대조표 형식으로 만드는 작업이다. 미국의 경관영향대조표(Contrasting Matrix), 영국의 시각 및 경관영향평가표(LVIM)가 대표적인 예이다. 경관매트릭스에 기초한 자연경관의 영향 및 변화를 예측·분석하되, 사업전·후 경관변화의 파악 및 이해를 위해 경관시뮬레이션자료를 활용한다. 또한 매트릭스 작성에는 지역주민의 경관선호도 등이 고려되어야 한다.

2) 경관영향 저감대책 수립시의 고려사항

도로건설이 자연경관에 미치는 영향을 종합적으로 평가하면서, 도로계획안의 경관예측 결과가 주변지역에 미치는 영향이 심할 경우에는 도로계획안의 변경이나 별도의 저감대책을 수립해야 한다. 저감방안은 입지선정 및 계획단계에서부터 복수의 대안을 작성하여 경관자원의 훼손과 경관부조화를 최소화할 수 있는 대안을 선정하는 과정이 중요하다. 저감대책은 도로건설과 관련된 모든 부정적인 경관영향을 고려하여 단계별로 저감방안을 작성하되, 공사단계, 준공후 단계, 복원단계 등 전과정(life cycle)을 고려해야 한다. 저감방안 작성시에는 지역사회 또는 이해관련자와의 협의과정을 담아야 하고 지역의 경관특성 및 지역사회의 요구 등도 포함해야 한다.

경관영향의 저감을 위해서는 노선의 변경, 계획평면의 변경(도로시설물 배치조정 등), 수직적인 요소의 변경(구조물 높이 또는 계획지반고 변경 등), 구조물의 형태·재질의 변경, 조명의 변경, 지형의 변경, 식재에 의

한 저감(차폐, 경계식재 등) 등 다양한 방법이 동원된다. 특히 식재에 의한 차폐를 통해서 경관영향을 저감하는 경우에는 준공 직후, 5년후, 10년후 등 일정 시기 별로 저감방안의 적실성을 판단해야 한다.

3. 도로계획 및 설계시의 고려사항

도로는 크게 도로본체(몸체)와 부속시설물로 구성되며, 동시에 교량이나 휴게소를 포함하고 있다. 각기 새로운 경관을 형성하기 때문에 주변 경관과 조화성 유지에 최선의 노력을 경주해야 한다. 무엇보다 도로자체가 새로운 디자인 작품으로 승화될 수 있도록 설계의 품질 수준이 우수해야 한다. <표 3>

도로본체는 자연경관축을 단절하거나 경관자원을 훼손하기 때문에 이에 대한 배려가 사전에 충분히 이루어져야 한다. 중요 경관자원으로부터 일정거리를 이격해야 하고 불가피하게 경관을 훼손할 경우에는 경관복원을 시행하는 것이 중요하다. 주변 지형과 도로지반고 사이에 높이차가 발생함에 따라 도로가 주변지역에서의 조망권을 차단하는 악영향을 저감할 수 있는 설계적 고려가 필요하다. 예를 들어 주요 경관조망축에는 성도

형 도로보다는 교각형 도로를 배치하여 노선 좌우의 통경축을 확보하는 것이 필요하다.

휴게소는 도로이용자에게 편의성과 어메니티(amenity)를 제공함을 물론 도로자체의 이미지를 살리는 중요한 경관자원이다. 신축되는 건축물이 주변과 조화되면서도 새로운 랜드마크로 탄생하기 위해서는 건물의 층고, 규모, 형태, 재질, 색채 등에서 미학적인 접근이 시도되어야 한다. 최근에는 휴게소 건축과 조경현상설계를 통해 우수한 설계작품을 선정하는 절차를 거치기도 한다.

교량, 난간, 터널, 표지판, 옹벽, 방음벽 등 도로부속시설물의 경관미 향상은 계획시의 고려도 중요하지만 설계상의 디테일에서 통합된 이미지와 미적 품질의 우수성을 확보하는 것이 관건이다. 도로공구별로 시설물의 구조, 형태, 재질, 색채 등이 적용공법에 따라 분산된 이미지를 형성하기 쉬우므로 일관된 경관디자인 지침에 따라 통합이미지를 형성하는 것이 중요하다. 특정 구조물이 형태적인 우수성을 확보했다고 하더라도 주변과 조화되지 않거나 도로 전체의 이미지와 배치되는 결과를 초래해서는 아니된다.

<표 3> 도로계획 및 설계시의 경관고려 요소

| 고려 대상 | 계획의 고려요소 | 설계의 고려요소 | |
|-------|--|--|--|
| 도로 본체 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 주변 보전지역과의 이격거리 ○ 해안으로부터 이격거리 ○ 절·성토 규모(노선과 관련) ○ 주행 시 경관자원 조망확보 ○ 주변 지역에서의 경관자원 차폐여부 ○ 경관축 연결방안 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 주변과 도로고의 높이 차이 ○ 성토부 녹화계획 ○ 성토부 녹화계획 ○ 절토면의 경사 ○ 주변 식재계획 | |
| 도로휴게소 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 건축물의 규모 ○ 주차장의 규모 ○ 건축물의 높이(층고) ○ 휴게소 조경(녹지)의 형태 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 건축물의 형태, 재질, 색채 ○ 야간 경관조명의 질적 수준 ○ 주차장 포장의 재질과 형태 | |
| 부속시설 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 터널의 위치와 크기 ○ 구조물의 위치 ○ 난간, 방음벽의 길이 ○ 옹벽, 법면의 위치 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 터널의 형태, 입구부 처리 ○ 난간의 형태, 재질, 색채 ○ 절성토면의 생태복원공법 ○ 구조물의 형태, 재질, 색채 ○ 방음벽의 형태, 재질, 색채 | |
| 교량 | 하천 횡단 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 주변 보전지역과의 이격거리 ○ 교각 시간거리 ○ 오픈스페이스 단절 정도 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 교량형식 ○ 부속구조물 형태 ○ 교각형태 ○ 색채 |
| | 계곡 횡단 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 주변 보전지역과의 이격거리 ○ 교각 시간거리 ○ 계곡부 산림 훼손 여부 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 교량형식 ○ 부속구조물 형태 ○ 교각형태 ○ 색채 |

4. 친환경적인 도로경관 형성을 위한 디자인 요소

1. 생태적 건강미를 살린 도로디자인 요소

생태계의 활기와 건강이 살아 있는 자연미를 지닌 도로가 되기 위한 디자인 요소는 <표 4>와 같이 6개의 부문으로 나누어 살펴볼 수 있다.

첫째, 도로의 광폭, 직선화, 안전을 위한 각종 구조물 설치로 인해 단절되는 생태녹지축의 연결성 확보, 동물서식처간의 분단을 제거하기 위한 생태통로의 설치에 관한 사항이다. 둘째, 도로건설로 발생하는 생물서식처 훼손을 최대한 억제하고, 훼손된 생물서식처는 대체서식처를 조성하여 생태효율성을 높이는 것에 관한 사항이다. 셋째, 도로 비탈면(절성토면) 발생지에 경관의 조화와 생태적 안정성을 위한 사면녹화와 훼손지 생태복원에 대한 부문이다. 넷째, 안전을 위해 설치되는 각종 구조물(교량·난간·옹벽·방음벽 등)과 주변경관이 조화를 이룰 수 있도록 하고, 생태가치를 창출할 수 있도록 설치구조물의 식생녹화에 대한 사항이다. 다섯째, 경사훼손지의 토양유실 방지와 토양복원을 시행하는 것에 관한 사항이다. 여섯째, 휴게소의 건물녹화, 투수포장, 생태복원 등 생태휴게소를 조성하여 이용하는 사람들에게 생태서비스를 제공할 수 있는 부문이다. <그림 2> <그림 3>



<그림 2> 생태서비스

2. 환경기능 개선을 위한 도로디자인 요소

도로교통으로 인해 발생하는 소음, 진동, 먼지, 수질 오염 등 도로오염은 주행 자동차의 엔진음, 타이어 마찰, 배기가스 등이 야기하는 것이다. 이러한 도로오염은 주행자뿐만 아니라 주변 거주자에게 물리적, 정신적인 영향을 주게 된다.

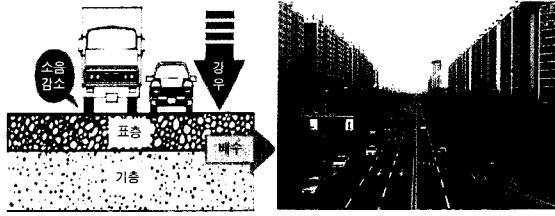
이를 방지하기 위해서는 친환경 방음벽, 소음저감 완충녹지 등과 같은 환경기능 개선대책을 수립하여야 하고, 여기에는 경관을 고려한 디자인이 가미되어야 한다. <표 5> 소음저감을 위해 <그림 4>와 같이 방음벽, 방음дук, 방음림, 흡음시설과 같은 장치를 도입하되 형태, 재질, 색채의 미감을 제고하는 노력이 요구된다. 도로변 완충녹지는 시각차폐, 소음저감, 생물서식의 공간이자 동시에선형 경관축을 형성하는 중요한 요소이다. 식재수종, 지형처리가 도로구조물과 조화되는 동시에 운전자에게 시각적 쾌적감과 도로의 방향성을 인식시켜 주어야 한다. <그림 5>



<그림 3> 생태적 도로디자인 요소의 적용 사례

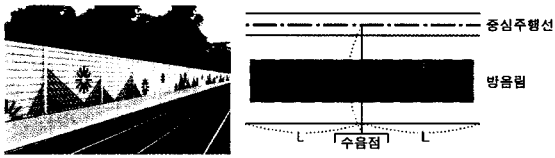
〈표 4〉 자연생태적 디자인 요소

| 디자인 항목 | 디자인 소항목 | 디자인 요소 |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------|
| 생태통로 설치 | 생태네트워크 | 동물 이동통로 확보 |
| | | 녹지축의 보전 |
| | 야생동물 이동통로의 설치 | 야생동물 이동통로의 개요 |
| | | 이동통로 설치절차 |
| | | 이동통로의 결정 |
| | | 선(녹지축)형 이동통로 |
| | | 육교(교량)형 이동통로 |
| | | 터널(박스칼버트)형 이동통로 |
| 터널(파형강관)형 이동통로 | | |
| 대체 생물서식처 조성 | 서식환경 선정 | 목표종 설정 |
| | | 생물서식환경 분석 |
| | 서식환경 조성 | 대체서식처 선정 |
| | | 교량하부를 활용한 생물서식환경 창출 |
| 사면녹화와 훼손지 생태복원 | 녹화모델 설정 | 교량하부를 활용한 생물서식환경 창출 |
| | | 대체 서식환경의 정비 |
| | 녹화용 소재 설정 | 대체 서식환경의 창출 |
| | | 비탈면 녹화의 기본모델 복원목표군락 설정 |
| | 녹화공법 선정 | 녹화용 식물의 사용 |
| | | 녹화용 보조재료의 사용 |
| | 생태복원 녹화 | 녹화용 식물의 배합 |
| | | 식물생육기반의 조성 |
| 설치구조물 식생녹화 | 설치구조물의 설계 | 식물의 생육적합도 판정 |
| | | 공법의 선정기준 |
| | | 생태복원녹화기술의 도입 |
| | 설치구조물의 녹화 | 자생종의 활용 |
| | | 천이를 고려한 식재 |
| | 경관과의 조화 | 설치구조물의 구조 |
| 설치구조물의 재료 | | |
| 토양유실 방지와 토양복원 시행 | 공사작업환경 | 설치구조물의 재료선정 |
| | | 녹화적용 범위 |
| | 토양의 유실방지 및 토양복원 | 식재 및 녹화공법 |
| | | 녹화공사 시공시기 |
| 휴게소 건물녹화, 투수성포장, 생태복원 등 생태휴게소 조성 | 건물녹화 | 경관 및 시각영향 조사 |
| | | 경관시뮬레이션 |
| | | 분진발생의 방지 |
| | 투수성포장 | 부유토사 및 탁수의 유출방지 |
| | | 폐기물처리 |
| | 생태서비스 | 실트첸스의 설치 |
| | | 침사지의 설치 |
| | | 토양복원 |
| 생태서비스 | 투수성포장 | 녹화적용 범위 |
| | | 식재 및 녹화공법 |
| | 생태서비스 | 투수성포장 범위 |
| | | 투수성포장 재료 |
| 생태서비스 | 생태서비스 | 에코콘텐츠 발굴 및 개발 |
| | | 에코콘텐츠 전시 |
| | | 에코콘텐츠 체험 |
| | | 에코콘텐츠 학습 |



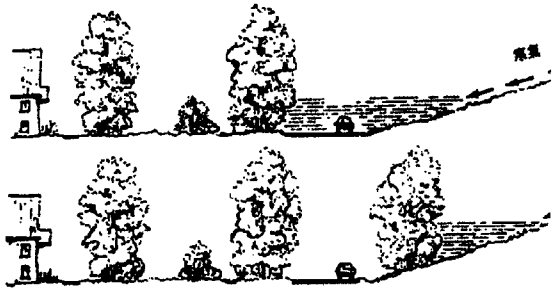
〈저소음 포장〉

〈방음벽 및 수림대〉



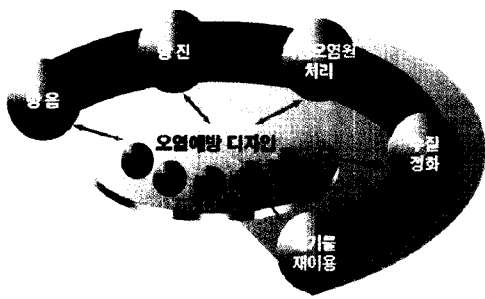
〈에코우드 방음벽〉

〈방음림 조성 길이〉



〈수림대의 소음 방지 효과〉

〈그림 4〉 소음저감을 위한 도로 시설



〈그림 5〉 환경기능 개선 디자인 개념

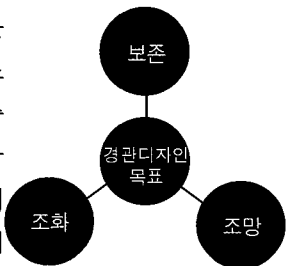
〈표 5〉 환경기능 개선을 위한 디자인 요소

| 디자인 항목 | 소항목 | 디자인 요소 |
|-----------------------------|----------|--|
| 도로소음 방지를 위한 친환경 방음벽 설치 | 방음벽 | 주변경관을 고려한 방음벽의 구조 방음벽의 재료 |
| | 방음дук | 주변경관을 고려한 방음дук 구조 방음дук 재료 |
| | 방음림 | 주변경관을 고려한 방음림 구조 방음림 재료 |
| | 흡음시설 | 고가차도 하부 통과차량 등으로 발생하는 소음 저감 |
| 소음진동 저감을 위한 완충 녹지대 및 마운딩 처리 | 도로변 완충녹지 | 완충녹지 설치를 통해 연도변 소음 피해 최소화 경관과의 조화고려 |
| | 도로변 마운딩 | 도로변 마운딩 설치를 통한 소음진동 저감 도로변 경관개선 |
| | 소음저감 시설 | 저소음포장을 통한 소음피해 최소화 |
| | | 흡음시설 설치 |

3. 경관개선을 위한 도로디자인 요소

도로경관 개선을 위한 디자인의 목표는 우수경관 보존, 양호한 조망 확보, 시설물의 경관조화로 집약된다. 〈그림 6〉 첫째는 경관 및 생태적 가치가 우수하여 원형 그대로의 보존이 필요한 경관자원을 최대한 개발로부터 보호하는 것이고, 두 번째는 일정 시점으로부터 특정한 경관자원에 대한 조망가시권을 만들자는 것이며, 세 번째는 주변 경관과 도로시설이 서로 자연스럽게 조화를 이루도록 설계를 추진하는 것이다.

도로디자인의 경관전략은 불가피하게 발생하는 경관영향을 최소화시키려는 소극적인 전략이 아닌, 도로건설을 새로운 경관창출의 기회로 활용하는 적극적인 전략이다. 이를 위해서는 미래지향적인 도로디자인 기술의 개발이 시급하다고 하겠다.



〈그림 6〉 도로경관 개선을 위한 디자인 목표

〈표 6〉 경관미 향상을 위한 도로디자인 요소

| 디자인 항목 | 소항목 | 디자인 요소 |
|-----------------------|--------------------|----------------------|
| 노선 인접부 경관자원 발굴 | 경관영향 조사 | 경관 및 시각영향 조사 |
| | | 경관요소 및 경관생태학적 분석 |
| | 경관계획 | 경관보전을 위한 대책 |
| | 경관보전 | 수려한 자연경관의 훼손 회피 |
| | | 보전가치가 높은 문화경관의 훼손 회피 |
| 경관자원의 활용 | 수경관 및 산림경관의 활용 | |
| 도로경관 시뮬레이션 | 도로본체 | 도로본체 시뮬레이션 |
| | 부속시설물 | 휴게소 시뮬레이션 |
| | | 톨게이트 시뮬레이션 |
| | | 안내시설 시뮬레이션 |
| 자연경관과의 조화성 향상 | 비탈면 녹화 | 복원목표군락 설정 |
| | | 공법의 선정 |
| | | 생태복원녹화기술의 도입 |
| | 선형검토 | 경관훼손 조사 |
| | 지형검토 | 급경사지역의 입지 제한 |
| | | 일정표고 이상지역에 대한 개발 제한 |
| 구조물 및 안내시설의 심미성 제고 | 주변환경과의 조화 | 주변환경과 조화된 구조물 |
| | | 주변환경과 조화된 안내시설 |
| 휴게소 특화디자인 | 휴게소디자인 | 건축물 특화설계 |
| | | 외부조경 특화디자인 |
| 도로문화콘텐츠의 활용 | 자연 및 역사문화경관의 보전 | 보전가치의 평가 |
| | | 보전방법의 검토 |

5. 맺음말

본 글은 경관친화형 도로계획을 위해 엔지니어나 경관계획가들이 고려해야 디자인적 요소를 제시한 것이다. 노선입지, 도로설계 등 계획단계별 고려사항을 제시하였고, 산림녹지·농촌경관·수경관 등 경관유형별 개선요소를 도출하였으며, 경관현황조사, 경관영향예측 등 자연경관평가시에 고려해야 할 사항도 요약하였다. 〈표 6〉 그리고 최근의 화두인 친환경 도로건설 노

력에 부응하여 경관디자인 측면에서 접근할 수 있는 분야를 요소별로 정리해 보았다.

경관친화적 도로계획이란 토목공학적 노력인 동시에 경관미학적 접근이고 동시에 건축과 조경의 협동작업이기도 하다. 친환경 도로경관을 위해선 경관계획가는 물론 도로공학, 생태공학, 환경공학 분야와의 협업도 필요하다. 경관친화도로란 관행적인 토목설계만으로는 달성할 수 없는, 관련된 여러 전문가들의 네트워크 작업을 전제로 한다.

이런 면에서 아름답고 건강한 도로를 만들기 위해서는 도로설계시에 별도의 경관계획과 환경계획의 작업이 요구된다고 하겠다. 경관계획에서는 경관자원조사·경관시뮬레이션·경관영향평가·도로시설물 경관디자인·도로이미지 통합디자인 등의 업무를 수행하고, 환경계획에서는 생태환경조사 및 분석·생태복원·환경기능개선·자원순환 및 에너지자립형 도로계획 등의 업무를 수행하게 된다. 최근 신도시등 각종 도시개발사업에서는 이런 친환경적 경관형성을 위해 기존 조사설계용역팀 이외에 경관계획, 환경계획 분야 전문팀의 참여가 일반화되고 있고, 여기에는 이미지계획, 문화콘텐츠 계획 등의 작업이 수반되기도 한다. 마찬가지로 어느 도로건설이 특화된 이미지를 지향한다면 토목설계 이외에 관련 전문팀의 지속적 참여를 보장해야 할 것이다.

경관이 뛰어난 도로는 주변 경관이 양호하기 때문이기도 하지만, 새롭게 탄생하는 도로 자체를 훌륭한 디자인작품으로 승화시키려는 노력의 결과이기도 하다. 이런 면에서 관행적인 도로설계를 뛰어넘는 창의적인 접근이 요구되는바, 이를 위해선 도로설계 지침을 전면 개편하는 작업이 절실하다. 도로자체의 경관개선은 물론 주변 자연·농촌·도시경관과 조화되는 디자인상의 고려요소를 설계기술과 결합할 수 있는 방법을 지침에서 제시한다면, 도로설계 실무진에게는 큰 보탬이 될 것으로 판단된다. 아울러 경관계획이나 환경계획 등의 분야에서도 그간 도외시했던 도로경관 분야의 연구개발과 기술개선이 있어야 할 것이다.

국토를 가로지르는 도로는 국가의 상징이자 문화적 자부심이다. 그래서 도로경관은 국토의 아이콘이자 건설문화의 표상이다. 도로디자인은 곧 국토문화의 정수를 이 땅에 현시하는 국가대사임을 도로계획가들은 유념해야 할 것이다.

감사의 글

본 특집기사는 2005년 환경부에서 지원한 자연경관심의제도 활성화방안 연구과제(책임자 이상문) 성과물의 일부를 수정하여 작성되었음

참고문헌

1. 김창균·김형철(2008), “경관도로 도입필요성에 대한 기초연구” 교통기술과 정책 5(1)
2. 신지훈(1995), “경관영향평가를 위한 물리적 지표설정에 관한 연구,” 서울대학교 석사학위논문
3. 이상문 외4인(2007), “자연경관보존 및 관리를 위한 제도적 접근,” 농촌계획 13(3)
4. 환경부(2001) 경관평가기법 개발에 관한 연구.
5. 환경부(2005), 자연경관심의제도 활성화를 위한 연구.
6. 환경부·(사)한국경관협의회 주최(2006), 자연경관 계획 및 관리를 위한 제도적 변화-자연경관심의제도 도입 심포지움 자료
7. 환경부(2007), 자연경관심의 우수사례

회원들의 신상변동사항(이사, 전근, 승진 등)이 있으면
 학회사무국으로 연락주시기 바랍니다.
 현재 반송되는 우편물이 너무 많습니다.

전화 : (02)3272-1992
 전송 : (02)3272-1994
 E-mail : ksre1999@hanmail.net