

발 간 등 록 번 호

11-1500000-001384-14

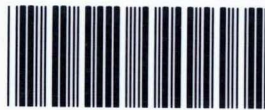
Environment-friendly & Ecological Roads

환경친화적인 도로건설 지침



2004

환경부 환경정보 자료실



043265

건설교통부 · 환 경 부

131590

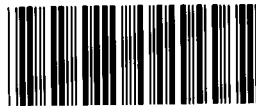


| |
|----------------------|
| 발간등록번호 |
| 11-1500000-001384-14 |

환경친화적인 도로건설 지침

2004

환경부 환경정보 자료실



043265

건설교통부 · 환경부

환경부 고시 제2004-198호, 건설교통부 고시 제2004-426호

환경정책기본법 제15조의 2, 동법시행령 제4조의 7의 규정 및 도로법 제39조, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제47조에 의한 「환경친화적인 도로건설 지침」(환경부 고시 제2004-198호, 건설교통부 고시 제2004-426호)을 다음과 같이 제정·고시 합니다.

2004년 12월 27일

환 경 부 장관 건설교통부 장관

머 리 말

물류비를 절감하고 국민의 교통편의를 제고하기 위해 그간 도로망의 확충이 꾸준히 이루어져 왔습니다.

이러한 과정에서 불가피하게 자연환경의 보전에는 많은 문제점을 보였고, 실제로 훼손을 최소화하려는 노력도 부족했던 것이 사실입니다.

21세기 환경의 시대를 맞아 「환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD)」 등 개발과 환경의 조화를 추구하는 친환경적 개발이라는 새로운 패러다임이 등장하고 있고, 국민생활수준의 향상에 따라 환경보전에 대한 국민들의 인식이 제고되고 있어 친환경적 도로건설이 이슈로 대두되고 있습니다.

이를 계기로 2001년~2003년에 걸쳐 「환경친화적인 도로설계기법 연구」를 한국도로교통협회(KRTA)와 한국환경정책·평가연구원(KEI)의 공동수행으로 「환경친화적인 도로건설 지침(안)」을 마련하여 환경부와 건설교통부가 공동으로 확정하여 지침으로 시행하게 되었습니다.

본 지침은 환경친화적인 도로건설을 위하여 도로설계자, 관련 행정기관 등이 계획·설계·시공시 활용할 수 있고 현장 적용이 가능한 도로노선 선정방안과 도로설계기법 등을 제시하여 해당 계획노선 및 지역특성에 따라 다양하게 적용될 수 있도록 하였습니다.

이제 “환경보전”은 시대적인 흐름이며 개발과 상호 대립하는 개념이 아닙니다. 본 지침이 그러한 노력의 선도적이고 모범적인 사례가 되리라 기대해 봅니다.

그간 본 지침의 제정 작업을 위하여 참여하여 주신 한국도로교통협회와 한국환경정책·평가연구원 집필진 여러분과 바쁘신 중에도 관심을 가지고 참여하여 주신 “환경친화적인 도로건설 포럼” 위원, 관계공무원 등 여러분의 노고에 깊은 감사의 마음을 표하는 바입니다.

2004. 12. 27

환경부 자연보전국장 김 상 일

김 상 일

건설교통부 도로국장 강 영 일

강 영 일

지침 제정에 따른 경과조치

이 지침은 2006년 1월부터 적용하며, 발간시점에서 이미 시행중인 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 필요하다 인정하는 경우에는 적용할 수 있습니다.

목 차

| | |
|---------------------------|-----|
| 제1장 총 칙 | 1 |
| 1.1 목 적 | 1 |
| 1.2 적용범위 | 1 |
| 1.3 지침의 구성 | 1 |
| 1.4 용어의 정의 | 2 |
| 제2장 환경친화적인 도로노선 선정 | 5 |
| 2.1 추진절차 | 5 |
| 2.2 항목별 검토 사항 | 7 |
| 제3장 항목별 도로설계기법 | 17 |
| 3.1 지형·지질 | 17 |
| 3.2 동·식물 | 22 |
| 3.3 수리·수문 | 28 |
| 3.4 토지이용 | 31 |
| 3.5 대기질 | 33 |
| 3.6 수 질 | 36 |
| 3.7 토 양 | 40 |
| 3.8 폐기물 | 43 |
| 3.9 소음·진동 | 46 |
| 3.10 위락·경관 | 52 |
| 부 록 | 59 |
| I. 항목별 환경영향평가기법 | 59 |
| II. 환경보전을 위한 입지고려지역 | 93 |
| III. 환경기준 | 97 |
| IV. 환경법 관련 서식 | 105 |
| V. 용어의 해설 | 109 |

제1장 총 칙

1.1 목 적 / 1

1.2 적용범위 / 1

1.3 지침의 구성 / 1

1.4 용어의 정의 / 2

제1장 총 칙

1.1 목 적

이 지침의 목적은 환경친화적인 도로건설을 위하여 도로설계자, 관련 행정기관 등이 계획·설계·시공시 활용할 수 있고 현장 적용이 가능한 도로노선 선정방안과 항목별 도로설계기법을 제시하는 데 있다.

1.2 적용범위

이 지침은 도로법 제11조에서 규정하고 있는 도로(고속국도, 일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시·군도, 구도)에 적용하며, 지역특성 및 환경여건 등에 따라 환경성 검토 및 협의시 의견제시가 가능하다.

이 지침의 내용이 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우는 관련법규의 규정을 우선 준수한다.

1.3 지침의 구성

이 지침은 환경친화적인 도로노선 선정과 항목별 도로설계기법으로 구분된다.

환경친화적인 도로노선 선정은 기본·실시설계 단계에서 도로노선 계획·설계시 고려하여야 할 검토사항과 추진절차에 대하여 설명하고 있다.

항목별 도로설계기법은 여러 검토요소 중에서 “환경영향평가 작성 등에 관한 규정”에서 제시한 도로사업의 총 10개 주요 평가항목에 대하여 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법을 제시하고 있다. 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법은 항목별로 환경훼손을 저감하기 위한 다양한 설계기법을 회피, 완화로 구분하여 제시하고 있으며, 제시된 설계기법들은 해당 계획노선 및 지역특성에 따라 다양하게 적용될 수 있다.

1.4 용어의 정의

- 1) “환경”이라 함은 자연환경과 생활환경을 말한다.
- 2) “자연환경”이라 함은 지하·지표(해양을 포함한다) 및 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연경관을 포함한다)를 말한다.
- 3) “생활환경”이라 함은 대기, 물, 폐기물, 소음·진동, 악취, 일조등 사람의 일상생활과 관계되는 환경을 말한다.
- 4) “환경오염”이라 함은 사업활동 기타 사람의 활동에 따라 발생하는 대기오염, 수질오염, 토양오염, 해양오염, 방사능오염, 소음·진동, 악취, 일조방해 등으로서 사람의 건강이나 환경에 피해를 주는 상태를 말한다.
- 5) “환경훼손”이라 함은 야생동·식물의 남획 및 그 서식지의 파괴, 생태계질서의 교란, 자연경관의 훼손, 표토의 유실 등으로 인하여 자연환경의 본래적 기능에 중대한 손상을 주는 상태를 말한다.
- 6) “환경보전”이라 함은 환경오염 및 환경훼손으로부터 환경을 보호하고 오염되거나 훼손된 환경을 개선함과 동시에 쾌적한 환경의 상태를 유지·조성하기 위한 행위를 말한다.
- 7) “환경용량”이라 함은 일정한 지역안에서 환경의 질을 유지하고 환경오염 또는 환경훼손에 대하여 환경이 스스로 수용·정화 및 복원할 수 있는 한계를 말한다.
- 8) “환경영향요소”라 함은 사업계획 내용중 환경에 미치는 요소를 말한다.
- 9) “생태계”라 함은 일정한 지역의 생물공동체와 이를 유지하고 있는 무기적 환경이 결합된 물질계 또는 기능계를 말한다.
- 10) “환경인자”라 함은 환경을 구성하는 기초적 요소 (예 기후, 지형, 대기질, 수질 등)를 말한다.

제2장 환경친화적인 도로노선 선정

2.1 추진절차 / 5

2.2 항목별 검토사항 / 7

여 백

제2장 환경친화적인 도로노선 선정

2.1 추진절차

환경친화적인 도로건설을 위해서는 기본·실시 설계단계에서부터 환경을 고려한 도로노선이 선정될 수 있도록 도로·구조·토질·교통 분야 등과 함께 환경분야 전문가의 참여가 요구된다.

도로실시설계의 흐름은 <그림 2-1>과 같이 설계기준 및 관련계획 검토, 현장조사, 사전환경성 검토, 관련기관 협의, 설계자문위원회, 노선설명회, 최적노선 선정, 환경영향평가서 작성, 세부설계 등으로 구성된다.

환경친화적인 도로노선선정을 위한 각 분야별 전문가 참여방안은 다음과 같다.

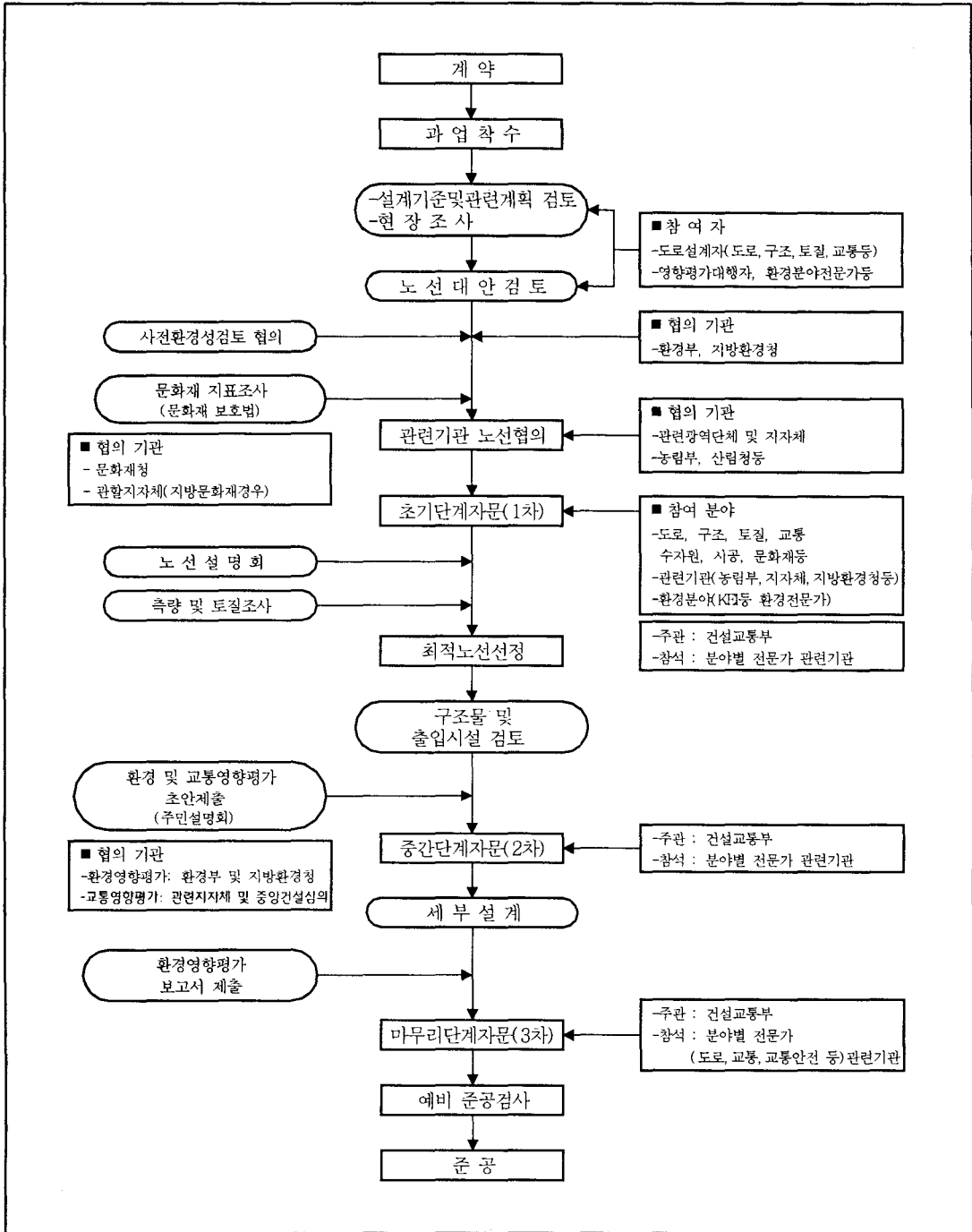
먼저, 과업착수후 초기 노선검토를 위한 관련계획 검토 및 현장조사시 도로, 구조, 토질, 교통 등의 설계참여자 이외에 환경영향평가 대행자 및 환경분야전문가 등이 공동으로 참여하여 다양한 분야의 의견수렴을 거쳐 초기 도로노선 검토시 개략적인 환경분야 검토를 시행한다.

다음으로는, 초기단계 설계자문에서 도로, 구조, 토질, 교통, 수자원, 시공, 건설안전, 문화재 등 분야 이외에도 KEI 등 환경분야 전문가와 관련 행정기관(지방자치단체, 농림부, 지방환경청 등)이 공동으로 참여하여 각 분야의 주요사항을 검토하여 노선을 선정한다.

이후 노선설명회와 환경영향평가서(초안) 등을 통해 주민 및 관계기관 의견을 수렴하여 최적노선을 선정후 상세설계와 환경영향 저감대책 등을 수립한다.

대안노선 검토시에는 환경보전 측면, 경제적 측면, 기술적 측면, 사회적 측면 등을 고려한 복수 이상의 대안노선을 비교·제시하고, 대안노선은 비교·검토가 가능하도록 1/25,000 지형도상에 국토환경지도, 생태자연도 등을 중첩하여 제시한다.

환경친화적인 도로건설 지침



<그림 2-1> 도로 실시설계 추진절차

2.2 항목별 검토 사항

본 절은 도로분야에서 중요시되는 환경영향평가 항목 중 환경친화적인 도로 노선선정을 위하여 기본·실시설계단계의 주요한 검토사항을 대표적으로 제시하고 있다. 항목별 검토내용은 노선 및 지역 특성에 따라 합리적인 검토가 필요하고 추가적으로 3장의 내용도 참고할 수 있다.

2.2.1 지형·지질

지형·지질 항목에서 노선선정시 평가의 기본방향은 물리적 측면에서의 지형·지질의 변화와 도로를 건설할 경우 발생하는 지반침하, 오염물질 유출 가능성 등의 환경적 영향도 고려한다.

지형·지질 항목에서 도로노선 선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

1) 보전가치가 있는 지형·지질유산의 보전

지형·지질 항목에서 가장 중요한 것은 보전가치가 있는 지형·지질유산의 존재여부를 파악하는 것이다. 이것은 계획단계부터 반드시 고려하여야 하며, 환경영향평가와 시행과정에서 발견되면 사업에 차질이 발생할 수 있으므로 주의한다.

보전가치가 있는 지형·지질유산 중 문화재로 지정된 것은 보호·보존되나 아직 미지정된 것은 현황조사 결과에 따라 보전가치가 높을 경우 보전을 우선으로 검토한다.

2) 지역의 특이한 지형형상(습지, 해안선, 계곡 등)에 대한 보전

지역의 특이한 지형형상은 희소성 또는 특이성을 고려하여 특별히 보전을 검토한다. 특이한 지형형상은 인공적인 변화가 발생하였을 경우 그 현상이 사라질 수도 있으며 한번 사라진 지형형상은 회복 불가능한 경우도 있으므로 노선선정시 주의하여 검토한다.

환경친화적인 도로건설 지침

3) 지반안정성

자연계에서 지진, 지반침하, 지반함몰, 비탈면붕괴 등의 가능성은 항상 존재하지만 이러한 것에 대해 예측·평가하는 것은 쉬운 작업이 아니다. 계획노선의 영향범위 안에서 광산이나 갱도 등으로 인한 붕괴위험성과 연약지반의 지반침하에 따른 안정성 문제는 검토되어야 한다.

또한, 해당지역의 지진현황, 지반균열지역, 지반침하지역, 지하공동지역 등을 분석하여 계획노선의 타당성을 검토한다.

4) 대규모의 지형변화를 가져오는 땅깍기·흙쌓기의 최소화

장대비탈면은 지형 단절, 식생 훼손, 동물의 이동 방해, 생태계의 분절, 녹화 복원시 복구 곤란, 경관악화와 더불어 장기적으로 비탈면 붕괴의 위험을 내포하고 있으므로 가능하면 지형의 훼손을 줄일 수 있도록 노선대안을 선정한다. 도로건설에 따른 땅깍기·흙쌓기로 자연지형의 훼손은 불가피하지만 대규모의 지형훼손은 가능한 한 발생되지 않도록 한다.

2.2.2 동·식물

동·식물상은 평가시 고려하여야 할 대상이 다양하여 각 지역적 특성에 따라 상당히 복잡하므로 상세한 현황조사, 영향예측 및 저감방안을 수립하여야 한다.

동·식물 항목에서 도로노선선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

1) 생태적·환경적 보전가치가 있는 지역에 대한 고려

생태적·환경적으로 보전가치가 있는 지역은 녹지자연도 8등급 이상의 지역과 녹지자연도 7등급중 과도하게 훼손되는 지역, 생태계보전지역, 생태자연도 1등급권역, 조수보호구역, 습지보호지역 등을 말한다.

또한 상기한 지역 이외에 생물다양성이 높거나 희귀 동·식물이 서식하는 등 중요한 생물서식공간(Biotope)으로 판단되는 지역에 대해서도 보전여부를 신중히 검토한다.

2) 주요 식물종(보호수 및 노거수 포함) 및 식생의 보전

계획노선지역에서 지형의 훼손은 주요 식물종(법적보호종, 희귀종, 보호수, 노거수 등)의 생육에 직접적인 영향을 미칠 수 있다. 이와 같은 식물종의 서식지내 보전이나 서식지외 보전 가능성에 대해서는 식물종의 생태적인 특성과 기후, 지형, 토양환경, 등을 고려하여 평가하고 이를 보전할 수 있도록 노선선정시 세심히 검토한다.

특히, 노거수는 보호수나 천연기념물(독립 노거수)과 함께 해당지역의 원식생이나 잠재자연식생을 추정할 수 있는 증거가 될 수 있으므로 노선선정시 노거수가 있을 경우 보전을 검토한다.

법적보호종 이외에 해당지역 생태계의 고유성, 희소성, 분포의 한계성, 입지 특이성 등의 학술적 가치와 취약성, 역사성, 향토대표성 등의 다양한 측면을 노선선정시 고려하여 검토한다.

3) 동물의 서식지 훼손이나 동물이동로의 단절 최소화

도로건설은 동물의 생활권이나 행동권의 분리를 초래하여 물, 먹이, 번식 등을 위한 이동을 곤란하게 한다. 또한 서식처가 양분됨으로써 활동영역이 좁아져 새로운 서식공간을 찾아 위험을 무릅쓰고 도로를 횡단하면서 이동하게 되어 교통사고의 위험성이 높아지는 등 문제점이 발생한다.

따라서 법종보호종이나 희귀종 등의 중요종과 이동성이 강한 동물에 대해서는 사업시행으로 인한 영향을 예측하고 노선선정 과정에서 이를 충분히 고려한다.

2.2.3 토지이용

도로건설로 인해 토지이용 측면에서 예상되는 문제는 동일한 생활권을 형성하고 있는 지역의 기존 주거지가 단절되는 문제와 신설노선과 기존도로의 활용성에 따른 환경적 영향이다.

토지이용 항목에서 도로노선 선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

환경친화적인 도로건설 지침

1) 상위계획과의 연계성 유무

토지이용의 평가항목은 법적 기준이 설정되어 있지 않기 때문에 수질이나 대기질에서와 같이 기준치 초과 여부로는 판단할 수 없다. 따라서 토지이용 항목은 상위법규 및 계획내용이 주요 판단기준이 되므로 상위계획과의 일관성 및 관련 계획과의 연계성을 검토하는 것이 필요하다.

2) 기존 주거지의 단절 여부

도로건설사업은 택지개발이나 공단개발과 같은 면적인 사업과는 달리 선적으로 연속된 사업으로서 주거지를 관통하거나 농경지를 지날 경우 이주민이 발생하고 생활권 단절이 발생된다. 따라서 노선선정시 생활권 단절 및 분리로 인한 주민들의 생활불편을 최소화 하도록 고려한다.

3) 지역특성 고려

계획노선이 통과하는 구간의 지목별 토지이용 현황을 고려하여 노선을 선정하고, 특히 지장물 및 농경지 편입의 최소화로 지역주민의 생활터전이 보전될 수 있도록 고려한다.

4) 기존도로의 활용여부

기존 도로 확장시는 교통량 및 도로 특성을 고려하여 기존 도로를 최대한 활용하여 폐도의 발생이 최소화하도록 검토한다.

2.2.4 대기질

도로에서 배출되는 자동차 배출가스는 지역대기질의 저하를 수반하며 가스상 및 입자상 오염물질 발생은 지역 주민에게 피해를 줄 수 있다. 따라서 대기질 항목에서의 평가방향은 법적으로 제시된 환경기준을 만족시키는 것을 기본으로 한다.

대기질 항목에서 도로노선 선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

1) 환경기준 고려

대상사업의 실시로 인한 영향은 교통량과 연계하여 예측·평가하고 대기질의 환경기준을 고려하여 노선계획을 수립한다.

2) 환경기준을 초과하지 않도록 노선과 마을간의 이격거리의 확보

도로가 마을과 인접하여 통과할 경우 도로건설로 교통량이 증가하므로 환경기준을 초과하지 않도록 노선과 마을과의 이격거리의 확보 등을 고려한다.

3) 대기질 저감 고려

대기질 기준을 만족시킬수 있도록 노선을 선정하여야 하나 불가피하게 기준초과시는 저감시설을 설치하여 환경기준을 만족시켜야 한다.

2.2.5 수질

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

수질항목을 평가하기 위해서는 노선 및 인근의 상수원보호구역, 취수장, 정수장 등과 지역현황으로 공장, 사업장 등 주요 오염발생원의 분포 및 발생 상황, 하수종말처리시설, 오수정화시설, 분뇨처리시설 및 기타 처리시설에 대해 현황조사가 필요하다.

수질 항목에서 도로노선 선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

1) 수질보전 관련 용도지역 혹은 시설물의 우회 고려

노선선정과 관련하여 상수원보호구역, 수질보전구역, 수변구역 등 보호 및 관리가 요구되는 지역과 취수장, 정수장, 보전가치가 있는 저수지 등 시설물에 대해서는 가능한 한 보전을 검토한다.

수자원에 대한 내용은 상수원보호구역과 아울러 “한강수계상수원수질개선및

환경친화적인 도로건설 지침

주민지원등에관한법률”, “낙동강수계물관리및주민지원등에관한법률”, “금강수계물관리지원등에관한법률”, “영산강·섬진강물관리및주민지원등에관한법률” 등에서 규정한 수변구역, “지하수법”에서 규정하는 지하수보전구역, “습지보전법”에서 규정한 습지보호구역 등을 고려하여 노선을 선정하도록 한다.

취수장 및 정수장 등에 대해서는 취수장 위치, 취수지점, 취수량 등에 대한 현황을 조사하고 도로사업으로 인한 영향을 최소화할 수 있도록 고려한다.

2) 교량공사, 제방축조 등으로 발생하는 토사유출이 하천, 습지 등의 담수생태계에 미치는 영향 최소화

도로건설시 교량, 제방 등의 공사로 인하여 발생하는 토사유출로 하천생태계에 미치는 영향이 최소화할 수 있도록 노선선정시 고려한다.

하천의 경우 탁도가 증가할 경우 토양의 미세입자가 하상을 덮게 되어, 1차 생산자로서의 역할과 기능을 담당하는 부착조류의 광합성이 저해되고, 생산량 감소가 예상되는 등 문제점이 발생한다. 어류의 경우는 토양의 미세한 입자에 의한 아가미 막힘 현상으로 개체수 감소 등의 영향이 예상되므로 이를 고려하여 도로노선 선정이 이루어져야 한다.

3) 지하수 영향조사 반영

지하수는 유동속도가 느리고 희석이 제한적이기 때문에 오염물질에 의해 오염되었을 경우, 특히 주변에 폐공이 위치할 경우에는 오염상태가 상당기간 지속될 수 있다. 일반적으로 오염원에 가까운 천층부의 국소적 유동범위에서 지하수 오염이 진행되는 경우가 많은데, 인근 주민들이 지하수를 수원으로 사용할 경우 대부분이 천층부의 주수, 자유지하수, 천층피압수 등 천층부의 지하수를 사용하게 된다.

따라서 인근 주민들이 지하수를 수원으로 사용할 경우 도로노선 선정시에는 도로의 건설로 인해 지하수에 미치는 영향을 고려하여 노선을 선정한다.

4) 계곡부의 배수구역 고려

도로노선이 산지부를 통과할 경우 계곡부와 배수구역의 배수영향을 고려하여 노선을 선정한다.

2.2.6 소음·진동

자동차의 급속한 증가추세와 인구밀도가 높은 주거특성상 도로건설로 인한 소음·진동은 지역 주민들에게 영향을 주고 있다. 따라서 소음·진동에서의 평가방향은 계획노선의 건설로 인해 법적으로 제시된 환경기준을 만족시키는 지에 대한 것을 검토한다.

소음·진동 항목에서 도로노선 선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

1) 인체, 구조물과 관련된 환경기준 고려

피해예상지역이 소음·진동에 민감한 구조물, 문화재보호구역, 조수보호구역 및 주거지역인 경우 피해가 예상되는 대상에 적합한 환경관련 규정을 고려하여 노선을 선정한다.

<표 2-1> 관련 환경기준

| 구분 | 환경기준 | 비고 |
|-----|--|--|
| 공사시 | 생활소음·진동규제 기준 | 소음·진동규제법 시행규칙 별표7의2 |
| 발파시 | 생활소음·진동규제 기준 피해판단기준으로서의 기준 (인체, 구조물 등) | 소음·진동규제법 시행규칙 별표7의2 국내·외자료 |
| 운영시 | 소음환경기준 교통소음·진동한도 (도로 및 철도) | 환경정책기본법 시행령 별표 1 소음·진동규제법 시행규칙 별표10 소음·진동규제법 시행규칙 별표10의2 |

2.2.7 위락·경관

도로가 통과할 경우 해당지역의 경관변화는 불가피 하기 때문에 위락·경관 항목에서는 도로의 통과로 발생하는 경관의 훼손, 파괴 등의 악영향을 방지하거나 최소화하는데 기본방향이 있다.

위락·경관 항목에서 도로노선 선정시 주요 검토사항은 다음과 같다.

1) 보전할 가치가 있는 자연경관의 보전

국립공원, 도립공원 등 수려한 경관을 보전하기 위해 지정된 용도지역과 지역적 차원에서 지정한 자연경관보존지역, 풍치지구, 공원, 유원지 등은 가능한 이를 보전할 수 있도록 노선선정시 고려한다.

2) 대규모 땅깍기·흙쌓기로 인한 경관적 영향 최소화

도로건설로 인한 지형의 변화는 불가피한 것이지만 마을과 인접하거나 교통량이 많은 곳과 근접하여 대규모의 땅깍기·흙쌓기가 발생할 경우에는 주변 경관과의 이질감 및 차폐감이 발생할 수 있으며, 이러한 영향은 땅깍기 구간이 길고 대절토가 발생할 경우 더욱 심해진다. 또한 고성토가 발생할 경우 인접한 주거지역에서 조망훼손 및 차폐감 등의 영향이 예상되며 교량으로 계획된 경우에도 인공시설물로 인한 경관적 영향이 예상된다.

따라서 대규모 지형변화가 최소화되도록 노선선정시 고려하고, 부득이하게 발생하는 경우에는 교량이나 터널 등 구조물로 계획하여 경관영향이 저감되도록 한다.

제3장 항목별

도로설계기법

3.1 지형·지질 / 17

3.2 동·식물 / 22

3.3 수리·수문 / 28

3.4 토지이용 / 31

3.5 대기질 / 33

3.6 수 질 / 36

3.7 토 양 / 40

3.8 폐기물 / 43

3.9 소음·진동 / 46

3.10 위락·경관 / 52

여 백

제3장 항목별 도로설계기법

이 장은 환경영향평가 여러 검토 요소중에서 “환경영향평가 작성 등에 관한 규정”에서 제시한 도로사업의 주요 평가항목인 총 10개 항목에 대하여 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법을 제시하고 있다.

3.1 지형·지질

3.1.1 일반사항

도로건설은 선형적으로 연속되는 사업으로 영향범위가 긴 구간에 걸쳐서 나타나게 되고 지형·지질은 한번 훼손되면 복구되기 어려우므로 사업계획의 초기부터 세심한 주의가 요구된다.

지형·지질 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법은 보전가치가 있는 지형·지질유산일 경우 노선을 우회하는 방안, 터널설치, 땅깎기·흙쌓기 규모 축소, 비옥토 처리, 토취장 복구 등으로 그 영향을 완화하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.

3.1.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

보전가치가 있는 지형·지질유산은 법적으로 경계나 대상이 구체적으로 정해져 있으므로 이러한 지역은 가능한 한 우회하는 방안을 검토하고, 근접할 경우 경계부의 얼마까지 접근할 수 있는가를 개별법에 따라 검토한다.

관련법이나 특정의 관리규정이 없어 법적으로 경계가 설정되지 아니한 경우에는 관련전문가의 의견을 참조하여 면밀한 조사·평가 후에 우회의 정도를 정한다.

2. 완 화

도로노선의 계획에 따라 기존 지형·지질에 영향이 불가피 할 경우 그 영향을 완화할 수 있는 방안을 검토한다.

가. 보전가치가 있는 지형·지질유산 훼손의 최소화 방안

계획노선 및 주변에 위치한 보전가치가 있는 지형·지질유산의 영향을 최소화하기 위해서는 대상시설의 위치에 따라 노선의 일부조정, 종단경사 등의 조정을 통한 터널이나 교량의 적용, 옹벽 등 구조물 설치를 검토하여 영향이 최소화되도록 한다.

도로건설사업으로 보전가치가 있는 지형·지질유산에 대한 직접적인 훼손을 피할 수 없는 경우, 대상지역에 중요한 지형, 암석·광물의 노두, 지질구조, 화석산지 및 자연현상을 기록으로 보존하거나 관리하는 방안을 강구한다.

나. 지형훼손 저감방안

1) 터널화를 고려하여야 하는 지역

다음의 경우에는 터널화를 고려하여야 하며, 불가피하게 지형 훼손의 사유가 명백한 경우에는 비탈면 발생을 줄일 수 있는 비탈면처리 공법과 구조물 설치, 편측터널 설치 등을 검토한다.

- ① 땅깍기 높이가 40m 이상, 연장 200m 이상 발생하는 지역
- ② 편측비탈면 높이가 50m 이상, 연장 200m 이상 발생하는 지역
- ③ 땅깍기 높이가 40m, 연장이 200m 이하인 경우라도 노선 및 주변지형 특성 등에 따라 필요한 지역
- ④ 녹지자연도가 8등급 이상인 지역
- ⑤ 자연경관이 아주 수려한 곳(국립공원·도립공원 등)

2) 장대비탈면 발생지역 저감방안

- ① 터널화 가능성을 검토한다.
- ② 노선의 평면선형을 적절히 조정하거나 분리하는 방안을 검토한다. 다만 도로의 평면선형은 도로의 기하구조 기준에 부합하는 범위 내에서 검토한다.
- ③ 지반안정성이 허용하는 범위내에서 도로노선을 분리하여 한쪽방향만 터널을 설치하는 방안을 검토한다.
- ④ 종단경사를 적절히 조정한다. 종단경사도 설계속도별 기하구조 기준내에서 검토한다.
- ⑤ 급경사로 되어 있는 계곡의 경우 현장여건과 조화되고 지형훼손을 줄일 수 있는 방안(구조물 설치여부 등)을 검토한다.
- ⑥ 터널 입·출구부의 대절토 발생에 의한 지형변화 최소화위해 터널연장을 증가함으로써 땅깍기 비탈면을 줄이는 방안을 검토한다.
- ⑦ 땅깍기 비탈면높이를 줄일 수 있는 비탈면 보강공법을 적절히 검토한다. 비탈면보강은 장기적인 비탈면안정이라는 측면이 고려되어야 하므로 비탈면 안정을 우선으로 하여 검토한다.
- ⑧ 장대비탈면 발생이 불가피할 경우에는 지질재해 측면에서 안정성 검토를 수행하고 적절한 대책(피암터널, 방호벽 등)을 강구한다.

3) 지형훼손의 적정성 판단기준

- ① 땅깍기 높이와 땅깍기지역의 연장을 고려한 일반적인 지형훼손의 적정성여부는 다음의 기준에 따라 판단한다. 그러나 이것은 절대적인 기준은 아니고 주변 지형 및 여건에 따라 지형훼손면적, 훼손지역의 복구가능성, 장기적인 비탈면 안정성 등을 고려하여 결정한다.
 - 땅깍기 높이가 40m 이상 발생하는 구간 중 땅깍기지역의 연장이 200m 이상 될 경우 터널화를 검토한다.

환경친화적인 도로건설 지침

- 편측비탈면 높이가 50m 이상 발생하는 구간의 연장이 200m 이상이 될 경우 터널화를 검토한다.
 - 땅깍기 높이가 40m, 연장이 200m 이하인 경우라도 노선특성, 주변 지형여건 등을 고려하여 터널화를 검토할 수 있다.
- ② 노선이 계곡부를 통과하거나 주거지역을 통과하는 흩쌓기구간의 경우 노선 선정의 적정성, 지역 주민의 조망권, 생활권 단절 등을 고려하여 주거지역 최소 주거단위, 통과노선과 마을과의 이격거리, 조망권 가시 각도 등을 고려하여 통과 방법 및 구조물 설치 연장을 검토한다.

4) 지형훼손이 불가피한 사유

불가피하게 땅깍기 및 흩쌓기 규모가 위 3)-① 이상 발생하면 그 사유를 명확히 제시한다. 특히 지형훼손이 심하게 발생하는 대절토 지역과 교차로 지역은 그 사유를 합리적으로 제시한다.

- ① 지형상 터널이 곤란한 경우 지형특성을 정확히 제시한다.
- ② 대규모 땅깍기발생 지역이 토질상 터널이 곤란한 경우나 토피가 부족한 경우 등은 토질조사 결과를 근거로 터널이 곤란한 사유를 제시한다.
- ③ 입지여건상 순성토 지역으로서 토취장 개발이 불가피한 경우에는 땅깍기비탈면을 완화하거나 땅깍기높이를 높게 유도할 수 있다.④ 시설물(출입시설, 영업소, 휴게소 등)이 설치되어 안전거리 확보 때문에 터널의 설치가 곤란한 경우에는 그 시설물의 필요성에 대한 타당성과 위치 조정 방안을 검토하여 제시한다.

다. 비탈면 안정대책

비탈면 안정대책공법은 땅깍기·흩쌓기 비탈면의 붕괴에 의한 사태, 강우에 따른 토사유출을 방지하기 위한 목적의 안정화 대책이다. 비탈면 안정공법은 비탈면 보호공과 비탈면 안정대책공법으로 분류되며 경제성, 시공성과

경관적측면을 고려하여 적절한 공법을 선정한다.

라. 연약지반의 처리

연약지반인 경우 토질조사를 시행하여 대책을 수립하고 흠쌓기에 따른 침하의 영향을 고려하여 설계토록 한다. 연약지반 처리공법선정은 적용지반의 토성, 설계상의 기대효과 뿐만아니라 유발될 수 있는 환경문제 등을 고려하여 적절한 공법을 선정한다.

마. 비옥토의 처리

도로계획 노선이 비옥토가 분포하는 구간을 관통하게 될 경우 비옥토를 도로공사의 조경식재에 가능하면 활용할 수 있도록 한다.

바. 자연친화적 토취장 계획 및 복구

토취장은 다양한 조사를 통하여 토질, 채취가능토량, 방재대책, 법적규제, 흠운반로, 현지조건, 특히 보전가치가 있는 지형·지질유산 존재여부, 생태적 중요성, 환경영향 등을 파악하여 토취장을 선정한다.

또한 주변의 토지이용현황, 주민의 의견을 수렴하여 토취장 복구계획을 수립한다.

사. 사구, 사빈 존재지역 훼손 최소화 방안

해안(사구, 사빈, 갯벌, 암반해안 지역 등)중 보전가치가 높은 지역은 보전하고, 불가피하게 일부 통과하는 구간은 바다와 육지간의 상호 기능에 영향을 줄일 수 있도록 교량이나 저성토로 하여 차후 복원이 용이하도록 검토한다.

3.2 동·식물

3.2.1 일반사항

도로는 선형을 기본으로 하는 사업이므로 한 지점의 변화량이 별로 크지 않다고 하더라도 결과적으로 동물의 생활·행동권을 축소하는 경우가 있다. 특히 이동 범위가 비교적 넓은 중형이상의 포유동물에 있어서는 낮은 흠뿍기가 연속된 구조를 횡단하기 위해서는 도로 내로 침입하지 않고서는 이동이 어렵다. 따라서 노선계획의 초기단계부터 사전조사를 시행하며, 시공시 계획의 변경과 운영시 재해 등 조건변화를 고려하여야 한다.

동·식물 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법은 자연생태계 보전 지역을 회피하는 방안과 녹지축 보존, 생태통로, 동물 침입방지시설, 도로변 조명시설, 반사기 설치 등으로 영향을 완화하는 방안, 훼손수목의 재활용, 식생제거지 복원, 도로변 대체서식지 조성 등의 방안이 있으며 도로설계시 고려하여야 한다.

3.2.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

생태적·환경적으로 보전가치가 있는 녹지자연도 8등급 이상 지역, 녹지자연도 7등급중 과도하게 훼손되는 지역, 생태계보전지역, 생태자연도 1등급권역, 조수보호구역, 습지보호지역 등은 가능한 범위내에서 우회하는 방안을 검토한다.

2. 완 화

가. 녹지축 보존

1) 대절토 및 고성토 발생 최소화

산림구간 고성토부는 종단선형 조정후 구조물 설치, 녹화블록 채택 등으

로 산림훼손을 최소화한다.

2) 터널화

자연생태계 보전대상지역의 우회가 어려운 경우 터널화를 검토한다.

3) 교량화

- ① 급경사지역의 교량설계는 야생동물의 이동로 단절을 피할 수 있도록 한다.
- ② 습지대 통과구간은 습지대 내(內)에 교각을 세우는 것은 가급적 피한다.
- ③ 하천변 통과시는 하천관리청과 협의하여 적합한 교량형식을 선정한다.

나. 생태통로

생태통로의 설치는 이용동물의 종류와 이동경로를 파악하여 적절한 형식을 선정하고 생태통로의 조기안정화에 필요한 여러 보조시설을 설치한다.

1) 터널형

① 암거형 통로

- 암거형 통로는 도로통과 지역중 흠쌓기에 의하여 농수로, 늪지, 개울 등이 단절되는 경우 설치하는 이동통로로서, 소형동물의 이동이 많은 지역의 골짜기를 따라 설치하며, 동물전용과 수로겸용 암거로 구분한다.
- 동물전용 암거의 설치규격은 흠쌓기 높이, 주변지형, 주요 이동동물에 따라 변화될 수 있으나 최소규격은 2.5×2.5m로 한다.
- 수로겸용 암거는 수로가 형성되도록 물길을 형성해주고 선반을 설치하여 야생동물이 이용할 수 있도록 한다.

환경친화적인 도로건설 지침

② 파이프형 이동통로

- 파이프형 이동통로는 작은 소택지를 따라 이동통로를 연결하며 동물 전용과 수로겸용 파이프형 이동통로를 설치할 수 있다.

③ 하천통과 교량설계

- 비교적 폭이 넓은 하천에 조성되는 다리밑의 공간을 복합적으로 활용하여 물, 초지 등의 공간이 공존할 수 있도록 고려한다.

④ 야생동물을 위한 은폐수림

- 생태통로 입구주변은 야생동물과 파충류의 이동시 은폐를 위하여 인근 자생수목과 유사한 수목을 식재하여 수림을 조성한다.

⑤ 농로, 임도 등 야생동물 공용통로

- 농로 및 임도는 사람의 왕래가 적기 때문에 야생동물의 이동통로를 겸용하여 설치할 수 있다.

⑥ 차폐벽을 이용한 생태통로

- 동물이 자유롭게 오르내릴 수 있도록 옹벽부에 경사로를 설치하여 이동로를 확보한다.
- 야생동물이 옹벽을 타고 내려올 수 있도록 적정 간격의 이동로를 설치한다.

2) 육교형

- ① 도로건설로 인하여 생태계 단절이 예상되는 곳에 육교형 통로를 설치하여 단편화된 생태계를 연결하여 생태계의 연속성을 유지한다.

- ② 육교형 통로 설치위치는 관련전문가의 자문을 받아 기존에 야생동물이 이용하던 자연통로에 설치하는 것이 바람직하다. 그러나 대절토 발생에 따른 구조물의 과다 등으로 경제성·시공성 측면에서 문제 발생시에는 유도휀스, 유도식재 등의 설치로 설치위치를 변경할 수 있다.

- ③ 육교형 통로 설치시 중앙부의 폭은 30m를 최소로 하며 입·출구부는

넓게하여 야생동물의 이동을 자연스럽게 유도한다. 다만 지형적인 여건에 따라 최소폭을 30m 이하로 할 수 있다.

- ④ 육교형 통로가 설치되는 지역에 땅깍기에 의한 비탈면이 발생하는 경우 환경친화적인 비탈면녹화, 안정화방안과 동시에 유도웁스, 유도식재 등 다양한 형식의 보조시설을 설치한다.
- ⑤ 생태적으로 보전가치가 우수하고 넓은 면적이 단절되거나 대형동물 출현이 많은 곳 등에 주로 설치한다.

3) 보조시설

생태통로는 현지 여건에 따라 적합한 형태의 다양한 보조시설(토양 및 초본류 식재, 선반 설치, 서식처와 피난처 제공, 경사로 설치, 유도웁스, 나무 그루터기벽, 동물출현표지판 등)을 설치하여 생태통로 안정화를 조기에 유도한다.

다. 동물 침입방지시설

1) 침입방지 울타리

- ① 대형동물을 대상으로 한 울타리 설치
 - 사슴, 고라니와 같은 동물은 도약력이 뛰어나므로 높이 2.5m이상의 울타리를 설치한다.
- ② 중형동물을 대상으로 한 울타리 설치
 - 멧돼지, 너구리, 산토끼, 사슴, 고라니 등과 같은 중형 포유류의 도로 침입을 방지하기 위해서 높이 1.5m 정도의 울타리를 설치한다.
- ③ 소형동물을 대상으로 한 울타리 설치
 - 개구리류 등의 경우 망크기를 30mm이하로 하고 윗부분에 직경 30mm 이상의 주변과 어울리는 재질로 된 가로대를 만들어 기어오르지 못하도록 한다.

환경친화적인 도로건설 지침

2) 도로 침입방지벽

개구리류는 산란장소로 이동하는 습성이 있으며 도로건설로 이동로가 단절되어 도로 횡단에 의한 충돌사고가 예상되는 구간에 설치한다.

3) 야생동물 탈출구

① 배수로

- 측구등은 가능한 한 소동물이 낙하하지 않거나 낙하하더라도 탈출할 수 있는 구조를 선택한다.
- 측구 탈출경사로 기울기는 30~45°정도로 하고, 경사로에서 미끄러지지 않게 울퉁불퉁하게 하여 탈출하기 쉽게 한다.

② 집수정 탈출구

- 두더지, 도마뱀 등 동물의 보호를 목적으로 집수정에도 뚜껑을 씌우거나 낙하하였을 때 자력으로 탈출할 수 있게 오름구조나 거치목등을 설치한다.

라. 도로변 조명시설

1) 광원

빛이 도로 외부로 새어나오지 않는 등(燈)이나, 곤충류의 유인이 적은 조명장치의 채택, 차광벽 등을 설치한다.

2) 가로등 시설

① 조명갓 부착

- 조명에 갓을 붙여서 빛의 확산을 억제한다.
- 주변환경을 감안하여 적절한 조명갓을 설치한다.

② 가로등 광원부의 위치 조정

- 특정 곤충의 서식지, 간석지, 습지를 통과하는 구간의 조명은 가로등 광원부를 가능한 한 녹지부에 위치하게 한다.

마. 반사기

빛에 민감한 동물분포현황, 지역특성을 고려하여 설치를 검토한다.

바. 훼손수목의 재활용

도로건설시 땅깍기·흙쌓기로 발생하는 지장수목중 조경수로서 가치가 있거나 보전가치가 있는 수목은 이식하여 주변 환경과의 조화를 창출한다.

사. 식생제거지 복원

식생제거지는 비탈면의 토사유출, 비탈면붕괴, 암석의 붕괴, 표면침식 등으로 안정성을 잃을 수 있으므로 지역의 지형 및 지질의 특성, 비탈면의 식생상태, 토지이용상황, 기상특성 등을 조사하여 적절한 방법으로 복원토록 한다.

아. 도로변 대체서식지 조성

도로건설에 따라 발생하는 교차로, 터널 입출구 등의 여유공간은 수목식재 위주로 이루어진 녹지공간 창출보다는 다양한 환경을 조성하여 대체서식지로도 활용할 수 있다.

3.3 수리·수문

3.3.1 일반사항

도로건설사업은 하천을 횡단하거나 하천 또는 호소에 인접하여 건설되는 경우가 많으며 자연하천의 유로를 차단하거나 하천면적을 감소시키는 등 환경적 영향이 발생한다. 또한 노선이 하천에 인접한 경우에는 자연재해의 피해를 입거나 재해유발위험에 노출될 수 있으므로 수리·수문상의 부정적 영향을 사전에 파악하는 것이 중요하며 사업계획 초기부터 사전조사가 필수적이다.

수리·수문에서의 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법으로는 수질관련 보호지역 우회통과방안과 수로차단에 대한 대책을 수립하여 그 영향을 최소화하는 방안을 고려할 수 있다.

3.3.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

상수원 수질에 영향이 우려되는 상수원보호구역, 수변구역 등의 지역은 우회하는 방안을 검토하고, 불가피하게 통과할 경우에는 수질 및 유로의 변경 등 환경에 대한 영향이 최소화 되도록 도로변 완충녹지 설치, 교량설치 등 적정 저감대책을 강구하여 노선을 선정한다.

2. 완 화

도로건설로 인하여 수리·수문에 악영향을 피할 수 없는 경우 그 영향을 완화할 수 있는 방안을 검토하도록 하며 그 대책은 다음과 같다.

- 수로차단에 대한 대책
 - 교량설치
 - 수로 box 및 pipe 설치
- 하천이설시 자연하천공법 적용

- 침수방지 및 유출저감을 위한 노면배수 대책
 - 측구, 우수받이
 - 지하배수, 침투 및 보수(保水)
 - 교량노면배수(육교형 배수관 설치)

가. 수로차단에 대한 대책

도로노선이 불가피하게 하천 또는 농수로 등을 통과할 때는 해당 하천 또는 수로의 본래 기능이 훼손되지 않도록 충분한 규모의 배수시설을 설치한다. 또한 교량 등의 계획시는 주변과 조화되는 교량형식을 선정하고 재해영향 및 친환경성을 고려한다

나. 하천이설시 자연형 하천공법 적용

도로건설과 관련하여 하천 유로변경 및 개수시 콘크리트 호안, U형 개거 등 기존의 하천정비 공법은 콘크리트재료로 하천 및 제방을 보강하므로 하천 생태계의 문제점이 발생될 수 있다.

따라서 자연형 하천 이설공법을 적용하여 하천 수변 식생의 회복을 기반으로 어류, 조류, 수생곤충, 양서류, 파충류 등의 서식환경을 조성하고, 하천환경의 효율적 이용 및 관리를 통해 인간과 자연이 유기적으로 공생할 수 있는 장을 제공한다.

이설하천 조성시에는 가능한 한 자연형 하천으로 조성하고, 지역여건 등을 고려하여 자연형 하천이 불가능한 경우에는 별도 협의한다.

다. 침수방지 위한 노면배수 대책

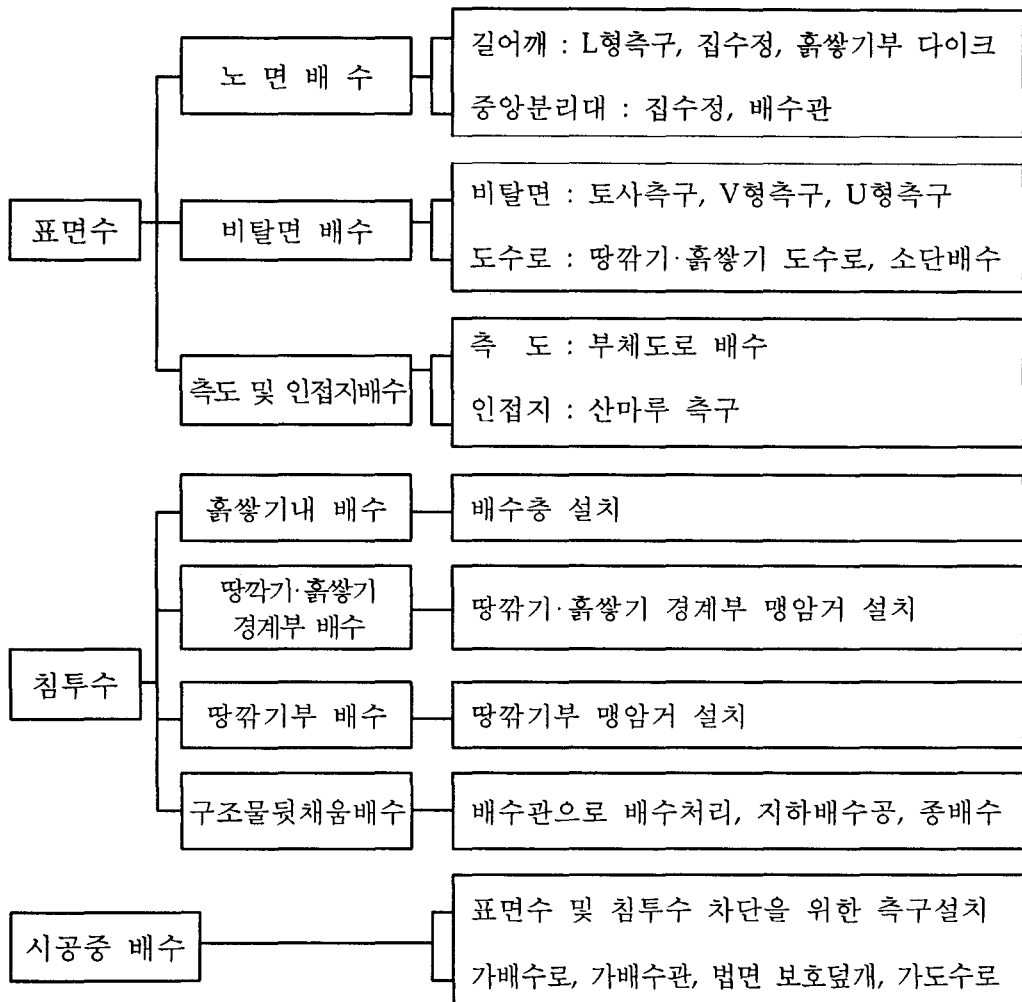
도로건설시 땅깍기·흙쌓기로 조성된 노면에서의 배수가 원활히 이루어지지 않을 경우 주변 농경지의 침수피해, 주행성과 쾌적성 저하 및 포장구조체의 파괴 우려가 있으므로 강우시 노면의 원활한 배수를 위하여 표면수, 침투

환경친화적인 도로건설 지침

수 배수 대책을 수립하고 배수시설을 설치토록 한다.

또한 도시지역, 개발예정지역 등에서는 우수 유출 저감을 위한 침투시설물을 적극 활용토록 한다.

시공중 및 공용중 도로시설물에 영향이 없도록 배수를 원활하게 하기 위한 관련 배수시설물의 누락이 없도록 구간별 기능을 고려하여 적정 위치에 설치한다.



3.4 토지이용

3.4.1 일반사항

도로건설은 도로의 안정성 및 기능성을 유지해야 하는 선형(線形)사업으로 해당지역의 토지이용에 지역간 단절과 같은 제약을 주게되므로 사업계획 초기단계의 사전조사가 필수적이다. 또한 사전에 노선의 타당성을 충분히 조사하였더라도 시공 및 운영시 현장의 여건변화로 인하여 토지이용계획의 변화가 발생할 수 있다. 토지이용에 대한 계획은 도로변 지역주민의 생활환경보전과 함께 제반 환경보전을 위한 토지규제내용 주변 개발계획 등이 포함되어야 한다.

토지이용에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법으로는 기존 지형변화를 최소화하고 효율적인 토지이용계획을 수립하여 영향을 최소화하는 방안, 도로 건설 후 폐도 및 기존도로를 활용하는 방안 등 해당사업의 제반여건을 고려하여 여러 대안을 고려할 수 있다.

3.4.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

토지 이용상 보전가치가 있는 지역을 근접 통과 및 통과할 경우, 토지 이용과 도로의 효용성을 비교·검토하여 노선을 선정하고 가능한 한 보전을 검토한다

2. 완 화

계획노선 통과에 따른 토지이용 변화가 불가피할 경우 그 영향을 완화할 수 있는 방안을 검토한다.

환경친화적인 도로건설 지침

가. 기존지형의 변화 최소화

계획노선의 건설에 따른 기존지형의 변화, 이동로, 농로 및 수로 등의 단절 구간을 최소화하기 위하여 적절한 대책을 수립·시행한다.

나. 효율적인 토지이용계획 수립

도로건설과정에서 토지 및 농경지 편입최소화, 불용용지의 최소화 및 활용, 땅깍기·흙쌓기 양의 균형을 고려하여 토지이용계획을 수립한다.

다. 장래계획과의 부합

노선 선정시 주변 도시계획 및 인근의 도로건설계획을 고려하고 확장설계시 기존도로를 최대한 활용할 수 있는 방안을 수립한다.

라. 주민 이동로 확보

‘일반국도’가 시가화 지역을 통과하여 지역주민이 일상생활을 영위할 목적으로 보행도로로도 동시에 이용될 경우 발주기관은 지방자치단체장과 협의하여 국도에 보행공간을 확보해야 하며, 설계시 상기와 같은 사례가 예상될 경우 설계자는 발주기관과 상의하여 통로암거 등 보행공간을 설계시 반영하여야 한다.

마. 폐도 활용방안 수립

도로건설과정에서 폐도가 발생할 때는 하급도로전용, 폐도부지 활용(간이주차장, 산책로, 도로소공원, 관광안내시설, 농수산물 집하·직매장, 농촌공동건조장, 버스정거장, 비상주차대, 우회도로 등), 폐도 철거 등 다양한 대안에 대한 합리적인 활용 및 처리방안을 수립·시행한다.

3.5 대기질

3.5.1 일반사항

공사시 장비 가동 및 토공사로 인하여 발생하는 비산먼지에 의한 대기질 영향은 지역주민의 건강을 해칠 수 있으므로 적극적인 저감대책을 수립·시행한다.

또한 운영시는 대기질 특성상 사업시행자가 통행차량의 배출가스로 인한 대기질 영향에 대한 직접적인 저감방안을 제시할 수 없으므로 필요시 지역의 대기질 현황, 인구밀도, 영향정도(증가 농도) 등을 고려하여 가스상 및 입자상 물질에 대한 저감방안 수립을 고려한다.

3.5.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

노선선정시 학교, 유치원, 병원, 노인정 등 취약시설과 마을에 대한 현황을 조사하여 이격거리를 확보하고, 저감대책 수립으로는 환경기준 달성이 불가능할 경우에는 가능한 범위내에서 우회하는 방안을 검토한다.

2. 완 화

가. 방진망 설치

공사 현장에서 발생하는 비산먼지가 주변지역의 환경을 저해하는 경우 현장여건에 따라 방진망을 설치한다.

나. 살 수

공사차량 이동에 따라 발생하는 비산먼지가 주변지역의 환경을 저해하지 않도록 고정식 또는 이동식 살수방법을 채택한다.

환경친화적인 도로건설 지침

다. 세륜·세차시설 설치

- ① 기존 포장도로와 연결되는 토량운반로 및 공사차량 주출입구에 1개 이상의 세륜·세차시설을 설치한다.
- ② 주출입구 변경시 추가(이동) 설치하고 단거리 이동 및 소량의 토공사 구역에서는 간이시설(부직포 및 살수)로 대체할 수 있다.

라. 차량덮개 설치 및 속도제한

- ① 공사차량의 적재물이 외부에서 보이지 않고 흘림을 방지할 수 있도록 차량덮개를 설치한다.
- ② 먼지의 흘날림을 방지하기 위해 통행차량의 속도를 제한한다.

마. 가설도로 포장

가설도로 포장이 필요한 경우 토공사 시작전에 포장하여 비산먼지를 저감시킨다.

바. 터널 환기시설

- ① 환기방식 선정은 터널길이, 소요환기량 등 기본적인 조건을 바탕으로 교통조건, 지형·지질조건, 환기의 질, 환경조건, 화재시 환기기계의 운용, 유지관리, 단계건설, 경제성, 기타조건 등을 종합적으로 검토하여 가장 효과적이고 경제적인 방식으로 결정한다.
- ② 터널내를 흐르는 차도내 풍속은 일방향 터널일 경우 최대 10m/sec 이하를 표준으로 하고, 양방향 터널인 경우는 8m/sec 이하를 표준으로 한다.
- ③ 환기량 산출에 관련되는 기준배출량은 다음을 표준으로 한다.
 - 차종별 일산화탄소와 질소산화물의 배출량 허용기준은 '대기환경보전법 시행규칙'에서 정한 허용 기준값을 적용한다.

제3장 항목별 도로설계기법

- 차량의 중량별 매연의 기준배출량은 PIARC(Permanent International Association of Road Congress)에서 제시한 적용등급 중 시설물 관리주체에서 정한 등급을 적용한다.
- ④ 환기대상 오염물질은 매연, 일산화탄소, 질소산화물로 하며 개별오염물질을 허용기준농도로 희석시키는데 소요되는 환기량 중 가장 많이 소요되는 환기량을 설계 소요환기량으로 선정한다. 단, 교통풍을 환기력으로 이용하는 환기방식의 경우에는 최대 승압력이 요구되는 주행속도에서의 환기량을 적용한다.

3.6 수 질

3.6.1 일반사항

도로건설은 땅깍기·흙쌓기공사가 많고 하천과 인접되었을 경우에는 강우시 하천으로 토사가 유출되고, 교량 등 구조물 하부 공사시에는 혼탁수등에 의해 하천등을 오염시키기도 한다. 따라서 공사로 인한 오염물질의 유입, 폐수발생에 의한 영향 등에 대하여 평가하여야 한다.

수질측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법은 수환경상 보전가치가 있는 지역을 우회하는 방안과 토사유출 저감방안, 교량공사·골재채취시 수질 오염 저감방안, 터널공사시 폐수처리방안 등이 있으며 설계시 이를 고려하여야 한다.

3.6.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

노선선정시 수환경상 보전가치가 있는 지역은 가능한 한 보전할 수 있도록 고려하고, 부득이하게 계획노선이 수환경상 보전가치가 있는 지역을 관통 또는 근접할 경우 설정된 환경목표를 달성하기 위해 적극적인 저감대책을 수립하도록 한다.

상수원보호구역과 인접한 상류지역, 수변구역, 수질이 양호한 하천(2ppm 이하) 등에 불가피하게 도로건설 공사가 진행될 경우 현장사무소와 오수처리시설은 가능한 한 상수원보호구역과 인접한 상류지역, 수변구역, 하천 인접지역 등에는 설치하지 않도록 계획한다.

2. 완 화

가. 땅깍기·흙쌓기 공사로 인한 토사유출 저감방안

땅깍기·흙쌓기 공사시 강우로 인한 토사유출 방지를 위하여 배수로 설치,

땅깎기·흙쌓기면 덮개 설치 및 조기 녹화, 침사지 설치 등의 토사유출 저감 방안을 수립한다.

나. 침사지 설치

침사지는 형상, 지수, 구조, 평균유속, 체류시간, 수심, 표면부하율, 용량산정 및 설치위치 등을 고려하여 계획한다.

다. 골재채취에 따른 수질오염 저감방안

골재채취에 따른 하천의 수질오염 저감을 위하여 가물막이, 물길돌리기, 오탁방지막 등의 저감시설 계획을 수립한다.

라. 교량 공사시 수질오염 저감방안

교량 공사시 공사시기조정, 공사현장 및 하류하천 토사유출방지 등을 실시하고, 보전가치가 있는 지역에 설치되는 교량의 경우 초기우수의 배수 및 처리계획을 수립한다.

마. 터널 공사시 폐수처리

터널공사시 배출되는 지하수 또는 유출수가 하천이나 호소에 직접 유입되지 않도록 처리시설을 설치하여 중화·처리시킨 후 방류토록 배수계획을 수립한다.

바. 터널공사로 인한 지하수 이용 피해방지

터널굴착으로 인하여 지하수맥 단절이나 지하수위 저하 등으로 인접마을의 지하수 이용에 피해가 생길 경우에는 대체 심정개발 등의 대책을 수립한다.

환경친화적인 도로건설 지침

사. 콘크리트 혼합시 폐수처리

Batch Plant에서 발생하는 폐수는 높은 SS농도와 pH성분을 함유하고 있으므로 적절한 폐수처리시설 설치·운영 후 방류하는 방안이나 처리전 또는 처리후 재이용 하는 방안 등을 고려하여 폐수처리 계획을 수립한다.

아. 골재생산시설의 폐수처리

골재생산시설에서 발생하는 폐수는 일반적으로 높은 SS농도를 함유하고 있으므로 처리시설 설치 후 처리수를 방류하는 방안이나 처리전 또는 처리후 재이용하는 방안등을 고려하여 폐수처리 계획을 수립한다.

자. 공사인원의 오수처리

현장사무소 및 건설현장 근무인원에 의하여 배출되는 오수는 오수처리 시설과 간이화장실을 설치·처리토록 한다. 방류수 수질은 하천수질환경 기준, 호소수질환경기준 등을 고려하여 “오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제9조”의 오수처리시설 등의 방류수 수질기준에 준하여 계획한다.

차. 휴게소의 용수공급 및 오수처리

1) 용수공급

휴게소에서의 용수사용량을 원단위를 이용하여 산정하고 용수공급계획을 수립한다.

2) 오수처리

휴게소에서 발생되는 오수의 적정처리는 하수처리구역을 고려하여 계획을 수립하고, 가능한한 공공처리시설로 유입·처리한다. 오수를 공공처리시설로 유입시키는 것이 불가능할 경우 자체오수처리시설을 설치한다.

카. 지하관정 폐공조치

사업구간내 폐쇄된 관정 또는 지질조사시 발생된 관정이 있는지를 조사하여 “지하수법 제15조 및 동법시행령 제24조 3항”에 준하여 폐공조치 계획을 수립한다.

타. 지하시설물 훼손으로 인한 지하수 오염방지 대책

사업구간내 기름탱크, 재래식화장실, 정화조 등의 설치현황을 조사하여 공사전에 오염물질을 제거한 후 공사를 시행하도록 한다.

파. 토취장, 사토장에서 토사유출 저감방안

토취장, 토사장 등에서 강우시 토사유출 방지를 위하여 가배수로, 침사지, 산마루측구 설치 등의 토사유출 저감방안 계획을 수립한다.

하. 비점오염원 유출저감을 위한 대책

보전가치가 있는 지역 통과시 강우에 따른 노면으로부터 발생하는 비점오염원 관리를 위해 도로 특성 및 주변 환경에 적합한 비점오염원 저감시설을 검토한다.

3.7 토 양

3.7.1 일반사항

토양은 자연환경의 중요한 요소로 다양한 생물과 인간활동에 있어 기본요소이기도 하다. 따라서 도로건설을 할 때에는 토양보호에 각별히 유의할 필요가 있으며 주요 영향은 다음과 같다.

1) 비옥토의 손실

도로건설에 따른 직접적인 영향은 비옥한 토양이 갖는 생산력을 잃게 되는 것이다.

2) 침식작용

자연조건이 도로건설로 변화를 가져오면 침식작용이 발생된다. 또한 도로건설로 인한 영향으로 식물과 같이 안정화에 기여하는 요소의 손실과 유수에 의한 불안정화가 복합적으로 작용하여 침식작용을 일으킨다.

3) 토양오염

토양오염은 자동차에서 발생하는 크롬, 아연 등이 장기간에 걸쳐 흙 속에 축적되어 발생된다. 연도에서의 토양오염은 초목의 성장과 흙의 유기체 번식을 약화시켜 토양침식의 가능성을 증가시킨다.

3.7.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

도로계획시 도로연도에 대한 영향이 있을 경우 다음의 대책을 검토한다.

- ① 공사범위를 최소화한다.
- ② 급경사 비탈면을 발생시키는 선형은 피한다.
- ③ 땅깎기·흙쌓기의 최소화 위해 최대한 절·성토 양의 균형을 맞춘다.
- ④ 이미 오염된 토지를 피하여 계획한다.

2. 완 화

가. 물리적(구조적) 요인에 의한 영향 완화

1) 재식생

- ① 재식생은 비탈면의 침식을 줄이고, 안정시키는데 가장 효과적인 수단이다. 재식생을 효과적으로 하기 위해서는 침식이 진행되기전에 가능한 한 빠르게 시공한다.
- ② 식생은 다음과 같은 기술적인 기능을 갖추도록 한다.
 - 표토의 붕괴 방지효과 (줄기)
 - 침식과 강우로부터 침식 지표면 보호효과 (잎)
 - 기초지지에 의한 경사면 보호효과 (나무나 키작은 나무 줄기나 뿌리)
 - 전단 저항을 증가시키는 토질단면의 보강효과 (뿌리)
 - 뿌리에 의한 흡수기능과 증발산에 따른 공기 중으로의 배수효과
 - 흙 속 뿌리에 의하여 침투압에 따른 표면수의 비율을 줄이는 효과
- ③ 표토를 가적치 하였다가 재이용한다. 이를 위해서 표토 부분만을 하층토로 나눠 굴착한다. 표토는 비탈면 표면에 묘목이 잘 자라도록 붙인다.
- ④ 묘목생육에 적합한 비탈면 표면 형상이 되도록 한다.
- ⑤ 토질에 따라 간단한 보수, 구조물의 기능을 확보하기 위해 적절한 종류의 식생을 선택한다.
- ⑥ 1년 중 가장 좋은 시기를 선정한다.

2) 배수구 개량

흙의 침식을 방지하는데는 물의 양이나 배수경로 및 유도를 조절하는 것이 중요하므로 다음과 같은 방법으로 개량한다.

- ① 측구와 도로 횡단 배수구를 설치하여 물의 과도한 집중을 막는다.
- ② 배수에너지 감소를 위해 배수구 안에 나무나 식생, 돌 같은 자연 재료의 배치를 검토한다.

환경친화적인 도로건설 지침

- ③ 침전조를 설치하여 실트나 오염물질을 침전시켜 유수가 직접 하류 배수구로 흘러 나가는 것을 방지한다.

나. 인위적 요인에 의한 영향 완화

① 공사중 발생폐유의 처리

계획노선 내에서의 오일교체를 지양하고, 폐유는 수집한 후 위탁처리하고, 작업자에게 사전교육을 실시하고 공사장비의 유류누출을 수시정비한다.

② 공사중 인·축분 등의 처리

공사중의 인·축분은 위탁처리 및 분뇨처리장 처리를 기본으로 하고 부가적으로 경작지 퇴비로 활용할 수 있도록 한다.

③ 간이 정비소 및 주유소 폐유처리

간이 정비소 및 주유소에서 발생하는 폐오일류는 위탁처리 하도록 계획하고 별도의 장부를 기록하여 관리하도록 한다.

다. 토양 보전 대책

- ① 건설활동 수행시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법 제14조와 제16조의 토양오염 우려기준 및 대책기준에 의거 토양오염방지를 위한 조치를 강구한다.

- ② 토공작업시 비옥토는 일정장소에 수집, 보관하여 녹화공사시 식재토양으로 재활용한다.

- ③ 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고 토사의 운반은 가능한 한 우기를 피하여야 한다.

- ④ 토양보전이 필요한 지역은 토양보전 대책지역으로 지정 후 표지판을 설치하여 보전할 수 있도록 한다.

3.8 폐기물

3.8.1 일반사항

현대의 경제사회활동 특징인 대량생산, 대량소비로 인한 폐기물량의 증대와 폐기물종류의 다양화로 폐기물 처리용량이 한계에 다다르고 있다. 이들 폐기물은 일반가정의 일상생활에 수반하여 발생하는 가정쓰레기, 분뇨 등과 같은 생활폐기물과 산업시설의 생산활동에 수반하여 발생하는 사업장폐기물로 구분된다.

이들 폐기물이 자원채취에서 폐기에 이르는 각 단계에서 환경으로의 부하를 억제하여야 한다. 이를 위해서 경제사회 시스템에서 물질순환을 촉진하여 환경으로의 부하를 경감하도록 유한자원의 활용과 각종 폐기물의 자원재활용을 도모하여야 한다.

도로건설공사시 발생하는 폐기물은 기본적으로 폐기물 관리법, 폐기물 관리법 시행령, 폐기물 관리법 시행규칙 등 관계법령의 규정대로 처리되어야 한다.

3.8.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

도로건설사업시 발생하는 폐기물에 대한 저감방안(처리방법)은 다른 평가항목과 같이 회피, 완화 등으로 구분이 어렵고, “건설폐재 배출사업자의 재활용 지침”을 바탕으로 현장 재활용과 위탁처리로 구분하여 적절하게 처리한다.

따라서 도로건설 공사시의 주요 폐기물인 생활 폐기물 및 분뇨, 건설 폐기물, 임목 폐기물, 폐유, 휴게소 발생 폐기물 등에 대하여 법규정과 방침에 따라 처리방법, 보관시설 및 처리비용, 처리기준, 사후관리 및 주의사항 등에 관하여 저감방안을 수립·시행한다.

환경친화적인 도로건설 지침

1. 생활폐기물 및 분뇨

도로공사중 투입인부에 의해 발생하는 생활폐기물 및 분뇨는 성상별 분리수거함 및 이동식화장실을 현장에 설치하여 전량수거후 처리업체 등을 통해 관련 규정에 따라 처리한다.

2. 건설폐기물

각종 지장물의 해체 등에 의해 발생하는 건설폐기물은 해체시 최대한 성상별로 분리·보관하고 자체 재활용하거나 전문처리업체를 통해 위탁처리 한다. 또한 건설폐재 처리시는 「건설폐재 배출사업자의 재활용지침」 등 관련규정을 준수하여 자원의 재활용에 기여하고 폐기물발생으로 인한 영향을 최소화한다.

3. 임목폐기물

공사중 산림통과구간 등의 임목훼손으로 발생하는 임목폐기물 발생량을 최소화하기 위한 방안을 훼손수목의 이식계획 등에 최대한 반영한다. 부득이하게 발생하는 임목폐기물은 성상별(줄기, 뿌리 등)로 분리하여 보관 및 건조한 후 목재, 나무제품 가공원료, 연료, 멀칭재료 등으로 최대한 재활용하고, 재활용이 곤란한 뿌리 등은 위탁처리 한다.

4. 폐유

공사중 투입장비의 오일교환시 주로 발생하는 폐유류는 발생량은 소량이나 지정폐기물에 해당되므로 저장소 및 보관표지를 설치하고 주기적으로 위탁처리하여 유출로 인해 토양오염피해가 발생하지 않도록 한다.

5. 휴게소 발생 폐기물

휴게소 운영시 발생하는 폐기물은 주로 사업장 일반폐기물에 속하며, 감량화 및 분리수거를 철저히하여 지자체의 처리시설 등을 이용하여 처리하는 것이 바람직하다.

또한 음식물쓰레기 등 재활용 및 자체처리가 가능한 폐기물에 대해서는 적극적인 재활용 및 자체처리계획을 수립한다.

휴게소의 오수처리시설 등에서 일부 발생하는 슬러지는 해당지자체와 협의하여 매립장을 확보하고 기타 소각처리업체에 위탁하거나 재활용하는 방안을 모색한다.

3.9 소음·진동

3.9.1 일반사항

도로건설 공사는 소음·진동 발생이 불가피하고, 운영시에도 자동차주행으로 인한 소음영향이 지속적으로 발생하므로 도로건설시 생활환경 보전 측면에서 평가하고 대책을 강구하여야 한다.

소음·진동 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법은 토공·발파·항타 공사시 저감방안과 방음벽 설치와 노면개량 등 운영시 저감방안으로 구분할 수 있으며 다양한 방안을 설계시 고려하여야 한다.

3.9.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

대상 계획도로에 대한 지역현황조사 및 예측결과 환경보전의 관점에서 매우 중요하다고 판단되는 보호구역, 대단위 주거밀집지역 및 대규모 축사 등에 대한 지역적 고립과 분단·편입·재산상 피해가 현저할 경우에는 사업시행자가 가능한 범위내에서 대상 피해시설을 우회하는 방안을 종합적으로 검토한다.

2. 완 화

완화대책 수립기법은 환경상의 악영향을 최소화시키는 것이 목적이다. 공사시 및 운영시 예측결과가 규제기준이나 환경기준을 초과하는 지역에 대하여는 저감대책을 강구하여 가능한 한 환경목표기준 이내의 쾌적한 상태를 유지할 수 있어야 한다.

따라서 저감시설물 설치에 대한 주민의견수렴과 사업의 특성 및 지형적 특성을 고려하여 다양한 측면에서 검토하여 친환경적인 저감대책을 수립할 필요가 있다.

가. 공사시 저감대책

공사시 투입장비에 의한 소음·진동의 영향은 일시적이고 한정적이나 충격성분이 강하여 주변지역에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 피해예상지역에 저감대책을 수립하고 공사를 실시하여야 하며, 다음 사항을 고려한다.

- ① 공사장 소음·진동 저감대책의 기본사항을 설정하여 준수한다.
- ② 예측결과 규제기준을 초과하는 지역은 저감대책을 수립한다.
- ③ 예측치의 오차범위를 고려한 저감대책 산정근거를 제시한다.
- ④ 저감효과를 평가하여 환경목표 달성여부를 판단한다.

1) 토공사시 소음·진동 저감방안

① 가설방음판넬의 설치

토공 공사시 생활소음진동 규제기준을 초과하는 정온시설에 가설방음판넬을 설치하여 건설소음의 영향을 저감토록 한다.

② 작업방법에 의한 소음저감

토공 공사시 작업방법에 따라 소음·진동의 영향정도는 달라질 수 있으므로 다음과 같이 피해를 최소화하는 작업방법에 의한 저감방안을 수립하여 시행토록 한다.

- 굴삭·적재 작업시 가능한 한 저소음형 건설기계를 사용하며, 공사시 둔덕이나 흙무더기 등을 굴삭할 경우에는 정온시설등의 피해영향지역 반대편에서부터 실시하여 공사로 인한 영향을 최소화한다.
- 불도우져 작업시 무리한 부하가 걸리지 않도록 주의하고, 후진시에는 고속주행을 피하고 정속주행한다.
- 다짐작업시 가능한 한 저소음 건설기계를 사용하며, 진동 및 충격력에 의한 다짐작업을 할 경우에는 기계의 종류, 작업시간대 설정 등에

환경친화적인 도로건설 지침

유의한다.

- 운반 작업시 운반로 주변에 미치는 소음·진동을 최소화하기 위하여 운반로의 선정시에는 미리 도로 및 인근 상황(통학, 병원, 학교, 정온시설등)에 대하여 충분히 조사한다.

③ 기타 소음저감

소음·진동 민감시설은 공사시 부지경계와 인접한 정온시설 중 학교, 가축사육시설, 병원, 기타 소음·진동에 민감한 장비가 설치되어 있는 시설 등을 말한다. 이들은 일반 주거지역과는 달리 소음·진동에 있어 보다 엄격한 기준을 적용하는 것이 바람직하다. 따라서 이들 민감시설에 대하여는 공사시 기 제시된 저감방안 외에 다음과 같은 저감방안을 수립하여 이들 민감시설에 미치는 소음·진동영향을 최소화되도록 한다.

- 장비투입 제한을 통한 저감효과 및 속도제한을 고려한다.
- 음향시설 설치에 의한 마스킹(Masking) 효과를 검토한다.

④ 공사시 투입장비에 의한 진동저감

- 진동원과의 최대한 이격거리를 확보한다.
- 공사계획을 통한 투입장비 규모 및 장비투입대수를 적정화하는 방안을 검토한다.

2) 발파공사시 소음·진동 저감방안

발파소음·진동을 경감시키기 위해서는 충분한 발파효과를 얻으면서 발파소음·진동을 경감시킬 수 있는 발파공법을 선정하여야 하며, 발파공사시 저감대책을 수립할 경우 다음 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 진동속도 추정식을 이용하여 피해예상지역별로 환경목표에 만족하는 발파공법 및 장약량을 선정한다.

- ② 저감대책은 현실적이고 발파현장 여건에 적합하도록 수립한다.
- ③ 시공전 필히 시험발파를 실시하고 그 예측결과에 따라 저감대책을 보완하도록 시험발파 계획을 수립한다.

3) 향타공사시 소음·진동 저감방안

건설공사시 향타로 인한 소음·진동을 저감하기 위하여 유압식 향타기 사용, 프리보링후 유압식 향타기 사용, 가설방음벽 설치, 매입공법 등을 적용한다.

나. 운영시 저감대책

다양한 측면에서 검토된 저감방안중 실시가능하고 친환경적이며 효과가 큰 저감방안을 선정하고, 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 예측결과 환경목표를 초과하는 지역은 저감대책을 수립한다.
- ② 예측치의 오차범위를 고려한 저감대책 산정근거를 제시한다.
- ③ 주민의견 수렴내용을 제시한다.
- ④ 기존의 방음벽으로 환경기준을 유지할 수 없는 지역의 경우 적극적인 대책을 수립하여 제시한다.

1) 차폐시설 설치에 의한 저감

① 방음벽 설치

- 방음벽의 계획목표연도

소음평가의 목표연도는 도로계획 목표연도에 부합되도록 계획하며, 도로공용시 교통량 증가추세 및 주변 현황조사를 통하여 추가 소음 평가 및 방음벽의 설치를 검토한다.

환경친화적인 도로건설 지침

- 방음벽의 설치장소
 - 도로의 신설이나 확장시 소음예측을 실시한 후 그 결과에 따라 필요한 장소에 설치한다.
 - 학교, 병원 등 정숙을 요하는 공공시설 부근은 우선 설치한다.
 - 주거지역 등의 예측소음도가 환경정책기본법 등의 소음환경기준치 및 설정기준 등을 상회하는 지역에 설치한다.
 - 환경영향평가등의 영향예측시 설치 제외된 구간이라도 현장 여건상 필요하다고 판단되는 곳은 설치여부를 재검토하고 그 결과에 따라 조치한다.
- 방음시설의 설치위치는 음원에 가까운 쪽, 즉 도로단에 설치를 원칙으로 한다.
- 방음벽의 높이
 - 방음벽의 설치위치를 결정하고 소음도를 환경목표 수준(소음규제기준치)까지 감쇠시키기 위하여 필요한 높이를 결정한다. 방음벽 높이 산정은 필요 감쇠치와 음원의 주파수를 설정하고 경로차에 의한 식을 이용하여 방음벽의 높이를 결정한다.
- 방음벽 길이는 방음벽 측단으로 입사하는 음의 영향을 고려하여 환경목표를 달성할 수 있는 길이를 갖도록 한다.
- 방음벽 형식 선정

방음벽 형식은 경제성, 차음성, 시공성 및 지역주민의 의견 등을 종합적으로 고려하여 주변과 조화되고 도로이용자에게 위압감이 없고 안정감을 주는 환경친화적인 형식 및 재질을 선정한다.

| 구 분 | 조 건 |
|----------------------------------|---|
| 반사형 방음벽 | 도로·철도 등 소음원(이하 “소음원”이라 한다)의 한쪽에 방음벽을 설치할 경우 반대측 수음자에게 반사음의 영향이 우려되지 않는 경우 |
| 흡음형 방음벽 (반사음 저감효과가 동등이상인 방음벽) | 소음원의 양쪽 모두에 보호대상 지역이 있거나 한쪽에만 방음벽을 설치할 경우 반대측 수음자에게 반사음의 영향이 우려되는 경우 |
| 투명방음벽 또는 그외 조합형 | 조망, 일조, 채광 등이 요구될 경우 |

② 방음터널

방음터널의 적용은 불가피하게 도심지를 통과하는 도로를 건설하게 될 경우 도로변에 고층의 건물 등이 밀집하여 있어 방음벽의 설치로 환경목표치를 달성하기 어려운 특수한 경우에 신중히 검토하여 적용한다.

③ 방음둑 및 방음림

계획도로 공사시 사토가 발생되며 도로변에 충분한 여유부지의 확보가 가능한 지역을 대상으로 적용성을 검토한다.

2) 노면의 개량 등에 의한 저감

도로 포장면을 거칠기 개량, 요철의 차이를 없애는 등 포장기술의 개량에 의해서도 도로교통소음을 저감할 수 있다.

3.10 위락·경관

3.10.1 일반사항

도로건설은 그 사업적 특성에 따라 산지지역 또는 농경지지역을 통과하는 사례가 대부분이어서 기존의 자연 경관에 반한 이질적 경관을 양산한다. 특히 임상이 양호하거나 경관적으로 우수한 자연지역에서는 도로통과에 따른 대규모 땅깎기 비탈면의 발생이나 농경지 구간의 대규모 흙쌓기 비탈면의 발생, 그리고 장대교량의 설치 등이 바람직하지 않은 이질적 경관이 된다.

자연경관이 양호한 지역일수록 그 영향은 더욱 커지게 되며, 지역주민이나 조망가능한 인근지역의 사람들은 이질적으로 형성된 경관을 불가피하게 조망하게 된다.

최근 경제성장에 따라 국민생활의 질이 향상됨에 따라 양질의 경관을 추구하려는 욕구가 증대되고 있으며, 자연경관 보전차원 및 조화로운 경관형성 측면에서 경관평가에 대한 필요성은 더욱 커지고 있다.

3.10.2 환경훼손 저감방안에 대한 설계기법

1. 회 피

도로노선선정시 지역의 특성있는 경관이 훼손되거나 귀중한 경관자원이 손실되거나 하는 일이 없도록 충분히 주의하여 노선을 선정한다.

또한 노선이 마을과 인접하여 고성토로 인한 조망의 훼손, 차폐감 등이 발생하지 않도록 교량으로 계획하거나 흙쌓기고를 낮추고 충분한 이격거리를 확보한다.

특히 자연적 요소가 높은 지역에 도로를 신설할 경우 도로정비 후의 경관 변화에 유의할 필요가 있으며, 자연적 요소가 높은 다음 지역은 우회를 검토한다.

- ① 원시적 자연환경을 유지하고 있는 지역
- ② 고산대, 급경사지, 파괴되기 쉬운 지형·지질의 지역 등 녹화 복원이 어려운 지역
- ③ 뛰어난 경관을 유지하고 있는 지역

2. 완 화

가. 도로 노선계획

도로노선이 자연경관의 질적수준이 매우 우수한 지역에 영향을 주는 경우는 노선의 일부조정, 종단경사 조정을 통한 터널 및 교량의 적용등을 통하여 그 영향을 최소화 하여야 한다

나. 도로의 선형설계

도로의 선형계획시 기본적으로 도로의 성격에 따라 계획과 설계의 원칙을 지켜야 하며 다음과 같은 5가지 원칙을 고려한다.

- ① 도로의 성격에 맞는 설계
- ② 도로 이용자와 지역주민을 고려한 설계
- ③ 도로공간 전체의 균형을 고려한 설계
- ④ 통일과 변화를 고려한 설계
- ⑤ 시간의 흐름에 따라 경관을 가꾸는 설계

다. 도로구조의 설계

도로의 경관정비에서는 횡단구성과 선형 등 도로축을 검토함과 동시에 땅 짚기·흙쌓기 형태 및 비탈면의 식재 등 주변 및 연도지역의 정비와도 조화 될 수 있도록 하여야 한다.

환경친화적인 도로건설 지침

라. 대형 구조물 설치

도로건설시 대형 교각, BOX 설치 등에 따른 거부감을 해소하고 압박감을 완화하도록 다음과 같은 방안을 시행한다.

- ① 경관성을 고려한 구조물설치
- ② 시설물에 대한 환경디자인 도입

마. 토취장 개발시 보전대책

공사시 필요한 토량공급을 위하여 별도의 토취장을 개발할 경우 토석 절취에 따른 지형 및 경관변화가 크므로 다음 사항들을 종합적으로 고려한다

- ① 주변지역 환경을 고려한 위치선정
- ② 주변지역 지형을 고려한 토취방식 결정
- ③ 복구계획 수립

바. 경관을 고려한 방음벽 설치

1) 방음벽 설치시 고려사항

방음벽은 도로구조에 불가결한 요소로서 기본적으로는 환경시설대와 축제(築堤)로 대응하고 가능한 한 방음벽의 규모를 작게 하는 것이 바람직하다. 방음벽 설치가 불가피한 경우 다음 사항을 설계에 반영하여 방음벽 설치에 따른 경관변화를 최소화한다.

- ① 내부경관에서는 폐쇄성, 압박감이 없도록 고려한다.
- ② 외부경관에서는 주변경관과 조화를 이루도록 한다.
- ③ 짧은 구간에 여러 가지 형식을 이용하지 않는다.
- ④ 지역특성에 맞는 소재를 고려한다.
- ⑤ 강한 인상을 주지 않도록 말단부를 연구한다.
- ⑥ 방음벽의 기초나 천단은 부드러운 라인으로 한다.
- ⑦ 그림에 의한 대응은 피한다.

2) 방음벽 식재방안

토공부의 방음벽에 대하여는 수목 등에 의한 수경식재를 하고 경관조화를 도모 한다. 수경 식재시에는 상록수를 기초로 하고, 꽃이나 단풍 등의 특징적인 수종을 혼식하는 것이 바람직하다.

또한 방음벽의 외측에서도 외부경관을 개선하는 식재가 필요하며, 다음 사항을 고려하여 경관을 연출한다.

- ① 내부경관 식재시에는 녹색의 양과 리듬감이 있도록 녹화를 한다.
- ② 콘크리트(금속) 판넬을 차폐함으로써 색채 및 질감의 개선, 인공적인 형태를 개선한다.
- ③ 방음벽 자체의 디자인을 보이게 하는 방안도 필요하다.
- ④ 외부경관에서는 녹색의 양과 계절감 있는 녹화를 한다.

여 백

부 록

I. 항목 별

환경영향평가기법 / 59

II. 환경보전을 위한

입지고려지역 / 93

III. 환경기준 / 97

IV. 환경법 관련 서식 / 105

V. 용어의 해설 / 109

여 백

I. 항목별 환경영향평가기법

본 절의 내용은 “환경영향평가 작성 등에 관한 규정”에서 제시한 도로사업의 총 10개 주요 평가항목에 대하여 환경영향평가기법 내용을 소개한 참고용 자료이며, 환경영향평가지에는 환경부의 관련규정을 준수한다.

1.1 지형·지질

1. 평가대상

지형·지질 항목에서는 토지의 기반을 이루는 흙과 암반을 평가대상으로 한다.

2. 현황조사

현황조사대상은 계획노선의 시행에 따라 지형·지질유산이 영향을 받는 범위로 한다. 현황조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하고 보전가치가 있는 지형·지질유산에 대한 조사는 관련전문가에 의해 실시한다.

가. 문헌조사에 의한 현황 파악

문헌조사에 의한 현황파악은 환경부의 전국자연환경조사, 해안사구조사, 내륙습지조사보고서 등 기존에 발간된 최신의 자료를 이용하여 실시한다.

보전가치가 있는 지형·지질유산 중 문화재로 지정된 것은 이에 따르고, 미지정된 것은 특별한 보전방안이 없으므로 도로노선선정시 미지정된 보전가치가 있는 지형·지질유산에 대한 상세한 현황조사를 선행한다.

나. 계획노선 현지조사

문헌조사 이후에는 계획노선의 해당 지역에 대한 현지조사를 실시한다.

환경친화적인 도로건설 지침

1) 조사방법

보전가치가 있는 지형·지질유산의 조사는 이 분야 전문가가 정밀조사를 시행하도록 하고, 현지조사시 문헌조사와 탐문조사를 병행한다. 또한 전문적인 조사가 필요한 분야는 관련 전문가 혹은 전문기관의 조사방법이나 공인된 조사규정에 따른다.

2) 조사범위

조사범위는 계획노선과 사업시행으로 인해 영향을 받을 것으로 예상되는 지역의 현재 자연환경 상태를 파악할 수 있는 위치를 조사한다. 또한 계획노선으로 인해 부수적으로 발생하는 지형변화 지역도 함께 조사한다.

3) 계획노선 및 지역특성 파악

계획노선 사업현황과 계획노선이 위치한 지역의 지형·지질적 특성을 조사한다.

4) 조사결과의 제시

계획노선에 대한 현지조사 내용은 다음 사항을 제시하여야 한다. 이것은 노선특성에 따라 그 내용을 달리할 수 있다.

① 계획노선의 종·평면도

- 계획노선대 중 지형변화가 발생하는 지역에 대해서는 관련도면에 표시하여 제시한다.
- 평면도는 축척 1:5,000~10,000을 사용한다.
- 평면도는 주변 지역의 지형형상을 파악할 수 있도록 충분히 넓은 범위로 나타내야 한다.
- 도면은 전 구간이 축소되지 않은 원본으로 제시하여야 한다. 다만 계획도로의 연장이 길 경우 일정 구간단위(10km 정도)로 분리하여 제

시하여도 된다.

② 일정규모 이상 땅깍기·흙쌓기지역의 횡단면도

- 땅깍기의 경우, 중심선이나 어느 한쪽이라도 땅깍기 비탈면높이가 30m 이상 되는 구간을 대상으로 한다.
- 흙쌓기 지역의 경우, 중심선을 기준이나 어느 한쪽이라도 흙쌓기 비탈면높이가 15m이상 되는 구간을 대상으로한다.
- 측점, 지반고, 계획고, 땅깍기·흙쌓기높이, 편비탈면높이 등을 인식 가능하게 표시한다.
- 땅깍기나 흙쌓기 구간이 연속적으로 길게 발생할 경우에는 최대 땅깍기 및 최대 흙쌓기가 발생하는 구간만 제시한다.
- 도로구간 중 최대횡단면이 발생하는 구간을 평면도에 표시하고, 평면도에 횡단면도를 중첩하여 제시한다.

③ 계획노선 및 주변의 지형도 표시사항

- 계획노선 및 주변의 지형은 국토지리정보원이 발행한 축척 1:5,000~1:25,000의 축소되지 않은 최신 원색도면의 지형도를 사용하여 제시한다. 계획노선이 매우 광범위할 경우에는 축척 1:50,000 이상의 지형도에 계획노선 전체를 표기하고, 필요한 구간은 축척 1:25,000의 도면에 표시하여 제시한다.
- 지형도와 현지조사를 통하여 계획노선대의 전반적인 지형, 지세, 수계의 특징을 제시한다.
- 지형도에는 측량법에 의한 좌표를 표시한다.

④ 계획노선 주변의 지질

계획노선 주변의 지질은 한국지질자원연구원이 발행한 축척 1:50,000의 지질도를 참조하여 제시하고, 해당 지질도가 없을 경우에는 축척 1:25,000과 1:250,000 순서로 참조하며 인용한 지질도명을 표현한다. 도면 발간이 안된 지역은 현지조사와 관련 문헌 및 참고자료를 이용하여

환경친화적인 도로건설 지침

간이 지질도를 작성한다.

⑤ 보전가치가 있는 지형·지질유산

보전가치가 있는 지형·지질유산은 그 대상의 중요성, 위치, 보전범위, 연구자, 관련문헌 등을 제시한다.

⑥ 특이한 자연현상

계획노선 및 주변에 알려져 있는 특이한 자연현상이 존재할때는 이를 제시한다.

⑦ 계획노선대의 토양

계획노선 및 주변의 토양 특성(토양단면도 포함)을 파악할 수 있는 자료를 제시한다.

⑧ 계획노선의 토질

계획노선에 필요한 지질공학적인 토질조사 자료를 제시한다.

⑨ 계획노선의 지반현황

지반의 안정성 검토가 필요한 경우 조사자료를 제시한다.

⑩ 지표수 및 지하수 현황

계획노선 및 주변에 지표수나 지하수를 용수 등으로 사용할 경우에 지점을 선정하여 성분을 분석하고 결과를 제시한다. 이 경우 자연환경을 반영하는 화학적 분석항목(무기이온의 농도, pH, 온도 등)을 제시한다.

⑪ 광구 및 광산 현황

계획노선 및 주변의 광구나 운영중인 광산, 폐광분포를 조사하여 제시한다.

⑫ 지하매설물 현황

지하매설물의 종류, 규격, 내용물, 관리주체, 이설·교체계획 여부 등을 조사하여 제시한다.

⑬ 해저시설물 현황

해저시설물이 있을 경우 해저시설물의 종류, 규격, 내용물, 관리주체 등

을 조사하여 제시한다.

⑭ 기타 현황조사 결과

계획노선과 관련하여 지형·지질에 관련된 중요한 기타 내용이 있을 경우 조사하여 제시한다.

3. 예측 및 평가

가. 평가서 작성시 주의할 사항

1) 현황조사시 확인사항

- ① 보전가치가 있는 지형·지질유산의 존재 유무
- ② 특이한 자연현상의 존재 유무
- ③ 문화재로 지정된 암석·광물의 존재 여부
- ④ 터널 상층부의 보존가치지역(습지, 천연샘 등) 존재 여부
- ⑤ 지질재해를 대비한 사면의 안정성 평가
- ⑥ 계획노선 주변의 지질도 및 지질개요
- ⑦ 광산 및 광물자원 현황

나. 사업내용의 평가

1) 타항목과 연계평가

- ① 터널지역의 경우 터널지역 주변의 습지, 천연샘 등의 분포를 확인하고 터널공사로 인한 지하수영향 등을 평가한다.
- ② 터널계획시는 지하수의 유출을 최소화 할 수 있도록 고려한다.

2) 지형·지질의 물리적 및 화학적 변화로 인한 영향의 종합평가

- ① 보전가치가 있는 지형·지질유산의 훼손여부와 보전 대책의 적정성을 평가한다.
- ② 계획노선으로 인해 발생하는 계획노선 주변의 지형변화, 침수 여부, 지

환경친화적인 도로건설 지침

반침하 가능성 등을 평가한다.

- ③ 장대비탈면(비탈면고 30m 이상 발생비탈면)은 비탈면을 직접 시추한 자료를 근거로 하여 지질재해 등을 고려한 비탈면안정성을 평가한다.
- ④ 구체적인 지형훼손의 정도를 평가하고, 땅깍기높이나 땅깍기 비탈면높이가 과다하게 발생하는 구간을 최소화하는 다수의 방안(노선조정, 터널화, 편측 터널화 등)을 검토하고 불가피한 경우는 그 사유를 명확히 평가한다.
- ⑤ 장대비탈면은 지형단절 및 훼손으로 인해 동물이동의 단절, 서식지의 분할, 경관 훼손, 녹화복원의 어려움 등을 유발하고, 장기적으로도 비탈면 불안정을 초래하여 비탈면붕괴를 일으킬 가능성이 높다. 따라서 이러한 장대비탈면의 발생 지점을 줄일 수 있도록 노선이 선정되었는지를 평가한다.
- ⑥ 계획노선 인해 부수적으로 발생하는 지형변화 지역(공사용 진입도로, 자재적치장 등)에 대한 계획의 적정성을 평가한다.
- ⑦ 토공량 예측에 따른 토량 확보 및 사토처리 계획을 평가한다. 이에 따른 토사유출 방지방안, 비산먼지 저감방안, 토취나 사토후 활용계획이나 복구계획 등의 적정성을 평가한다.
- ⑧ 토취장 설치위치의 적정성을 검토하고 현장여건에 맞는 절취계획과 비탈면안정대책이 수립되었는지 평가한다.

3) 지반안정성 평가

지역 특성에 따른 계획노선의 지반안정성에 대해서는 다음 사항을 평가한다.

- ① 터널 예정지역에 대한 지반안정성 평가
- ② 연약지반에 의한 지반침하 평가
- ③ 광산 존재시 갱도나 지층의 지반붕괴, 침하 정도에 따른 영향 평가

- ④ 지층의 경사, 단층, 습곡, 함몰대 등 지질구조를 고려한 지반안정성 평가
- ⑤ 비탈면 안정성 검토

1.2 동·식물

1. 평가대상

동·식물상의 평가는 도로건설에 따른 동·식물의 종조성(種組成) 및 분포, 생물종의 서식지 등을 대상으로 한다.

2. 현황조사

현황조사는 관련전문가에 의해 문헌조사 및 현지조사가 이루어지고 그 결과 보전가치가 있는 동·식물 존재가 파악된 경우 정밀조사를 실시한다.

가. 문헌조사에 의한 현황파악

문헌조사는 기존 문헌으로부터 비교적 보호·보전등급이 높은 것을 선정함을 목표로 하기 때문에 전국적인 기준과 학술상의 중요성이라는 관점에서 통일된 기준에 따라 선정한다.

나. 계획노선 현지조사

문헌조사후 대상지역의 자연환경을 확인하기 위해 현지조사를 실시한다.

1) 조사방법

식물의 경우 현지답사를 실시하고 동물의 경우 탐문조사 및 현지조사를 실시하며, 불가피한 경우를 제외하고는 계절별 조사를 원칙으로 한다.

환경친화적인 도로건설 지침

2) 조사범위

조사범위는 계획노선 사업시행으로 인하여 동·식물이 영향을 받는 범위로 한다. 단, 현존식생도, 녹지자연도, 이동성이 강한 포유류 및 조류는 도로변에서 좌·우 각각 1km 정도로 한다.

3) 계획노선 및 지역특성 파악

계획노선 통과지역의 특성과악은 현실적인 환경영향평가를 위해 필요한 자료를 얻는 것을 목적으로 한다.

4) 조사결과의 제시

- ① 자연환경관련 보호구역 지정 현황 및 기타 주요서식지 현황
계획노선 내에 분포하는 자연환경관련 보호구역, 주요 습지현황 등의 범위를 지형도에 표시한다.
- ② 생물종은 일정한 양식에 따라 목록화하여 비교·분석
동·식물상에 대한 조사결과는 분류군별로 종(種)을 목록화하여 비교·분석 한다.
- ③ 해당지역에서 중요한 종(種)에 대한 종확인 지점과 행동권역 제시
동물상의 각 분류군에 대해서는 관련 전문가의 판단에 따라 해당지역에서 상대적으로 중요한 종을 선정한다.
- ④ 현존식생도 및 녹지자연도 제시
현존식생도와 녹지자연도는 지형도에 중첩하여 표시하되 선이나 범례를 잘 알아 볼 수 있도록 한다.
- ⑤ 습지 등 서식지의 생물다양성과 기능적인 역할 제시
서식지가 유사한 경우 여러 곳을 선정하여 생물다양성을 비교·분석하고 인접 생태계와 연계성을 고려하여 기능적인 역할을 제시한다.

3. 예측 및 평가

가. 예측방법 및 평가

도로건설이 동·식물에 미치는 영향은 유사한 사례 등을 참고하여 정성적인 방법으로 시행하고 필요에 따라 전문가의 의견을 참고한다. 식물의 변화량에 대해서는 땅깎기, 흙쌓기, 사토, 매립 등에 관하여 그 위치 및 면적을 파악한다.

1) 동물에 미치는 영향예측

- ① 공사시와 운영시의 소음, 진동, 불빛, 작업인부들의 포획 등으로 인하여 공사지역 인근 동물에 미칠 수 있는 영향을 고려한다.
- ② 동물 서식지 훼손이나 동물이동로의 단절을 파악한다.
- ③ 출현하는 동물의 생태적 특성을 파악한다.

2) 식물에 미치는 영향예측

- ① 공사로 인한 주요 환경요인의 변화를 예측한다.
- ② 주요 식물종의 서식지내 보전 가능성을 평가한다.
- ③ 보전가치가 있는 식생에 대한 영향을 예측한다.

1.3 수리·수문

1. 평가대상

수리·수문 항목에서는 수역 이용현황 변화, 수문현황 변화를 평가대상으로 한다.

2. 현황조사

현황조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하고 하천범람 및 상습침

환경친화적인 도로건설 지침

수지역에 대한 조사는 전문가에 의해 실시한다.

가. 문헌조사에 의한 현황파악

문헌조사에 의한 현황파악은 기존에 발간된 자료를 이용하여 실시한다.

나. 현지조사

문헌조사 이후에는 계획노선에 대한 현지조사를 수행한다.

1) 조사방법

현지조사는 문헌조사 결과를 기준으로 탐문조사를 병행하며 문헌에 없는 사항의 유무를 함께 조사한다. 전문적인 조사가 필요한 분야는 관련전문가 혹은 전문기관의 조사방법이나 공인된 조사 규정에 따른다.

2) 조사범위

조사범위는 계획노선의 시행 또는 운영으로 인한 영향이 예상되는 수역, 피해가 우려되는 지역 및 수역으로 한다. 현재의 수리·수문 상태를 파악할 수 있는 위치를 조사한다.

3) 조사결과

현지조사 결과와 사업계획에는 다음 사항이 제시되도록 한다.

① 수질보호구역 지정현황

계획노선내에 분포하는 상수원보호구역, 수변구역, 지하수보존구역, 습지보호지역 등을 지형도에 표시한다.

② 사업지역의 평면 및 종단면도

계획노선내 수리·수문 변화가 발생하는 지역에 대해서는 관련도면을 제시한다.

③ 수역 현황

계획노선 주변의 수역 현황에 대한 유역도 및 각종 자료를 제시한다.

④ 수문관측

계획노선 유역의 유량관측소 자료를 이용한다.

⑤ 계획홍수량 및 홍수위

하천정비기본계획 등을 준용하여 계획빈도별 계획홍수량과 계획홍수위를 제시한다.

⑥ 기타 현황조사

계획노선과 관련하여 기타 중요한 수리·수문에 관련된 사항을 조사하여 제시한다.

3. 예측 및 평가

제시된 자료에 대해서 적절한 평가를 실시한다. 이 경우 현황만 제시하고 영향의 예측 및 저감방안이 검토되지 않는 경우도 있으므로 주의한다.

가. 예측방법

도로건설에 따른 수리·수문영향에 대해서는 사업의 규모 및 유량 등의 수역 특성을 고려한 예측 모델을 이용하여 수치해석, 수리모형시험, 유사사례 등에 의한 방법중에서 적절한 방법을 선택하여 예측한다.

수리·수문 측면의 영향은 하천횡단 교량건설에 따른 홍수위의 상승, 기존 수로 및 하천차단 영향을 중점적으로 예측·평가한다.

1) 영향예측조사시 확인사항

- ① 수문 관측자료(강우량, IDF 곡선, 수위유량곡선 등)
- ② 하천정비 기본계획
- ③ 저수지 특성

환경친화적인 도로건설 지침

- ④ 하천이용 규제 여부 확인(상수원 보호구역, 수변구역 등)
- ⑤ 배수유역도(현재 및 장래의 배수유역 변경사항)
- ⑥ 용수공급원 및 용수관로
- ⑦ 평면 및 종단면도
- ⑧ 하천횡단 교량 설치계획
- ⑨ 교량 설치에 따른 수위상승 검토
- ⑩ 기존수로 및 소하천 횡단에 따른 영향
- ⑪ 터널 공사시 지하수 유출 및 지하수위 변화에 대한 예측

2) 가급적 피해야 할 지역

- ① 상수원보호구역
- ② 특별대책권역내 수변구역
- ③ 상습침수지역

3) 수리·수문 훼손의 적정성 여부

만일 수리·수문 훼손이 불가피한 경우 환경적, 수리·수문학적 영향을 분석하고 이에 대한 저감대책을 수립하여 해당 기관과 협의한다.

나. 사업내용의 평가

수리·수문의 변화로 인하여 발생하는 영향은 단편적으로 평가하기보다는 계획노선의 생태계 보전, 수질오염, 하천범람, 횡단구조물의 안전성을 고려한 수해방지 대책을 수립하여 평가한다. 사업으로 인해 발생하는 수리·수문 변화에 대하여 적절한 평가를 한다. 이 중 침수지역, 수질보존지역, 교대 및 교각 설치로 인한 수위상승에 대한 영향, 기존수로 및 소하천 횡단에 따른 영향을 중점적으로 평가한다.

1) 타 항목과의 연계평가 필요

수리·수문에 대한 평가시 계획노선 주변의 지형·지질, 동·식물상, 수질 등을 연계하여 평가한다.

2) 수리·수문 변화로 인한 종합평가

사업시행으로 인한 영향을 평가할 때에는 다음 사항을 고려한다.

- ① 계획노선이 하천의 범람 영향지역에 있는 경우에는 홍수량과 홍수위를 조사하고 제방고 및 계획지반고와 연계하여 평가한다.
- ② 하천내에 구조물이 설치될 경우 수위상승에 대한 영향을 평가한다.
- ③ 계획노선이 기존 수로 및 하천을 횡단하는 경우에는 기존 유수에 미치는 영향을 파악하여 대책을 평가한다.
- ④ 계획노선이 하천이나 호소와 접하도록 계획되어 수표면적이나 하천단면적을 감소시키는 경우에도 그 영향을 평가한다.
- ⑤ 계획노선으로 인해 주변 저지대의 침수피해 발생에 대한 예측을 평가한다.
- ⑥ 계획노선이 기존의 용수관로를 횡단하는 경우에는 용수 단절에 대한 영향을 파악하여 대책을 평가한다.

1.4 토지이용

1. 평가대상

토지이용 평가항목에서는 지목별 토지이용 및 지장물과 관련된 주변의 토지이용현황, 상위 및 관련계획과의 상충·보완관계 등을 평가대상으로 한다.

2. 현황조사

현황조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하고 보전가치가 있는 토지 및 지장물인 경우 관련 전문가에 의한 조사를 실시한다. 조사내용은 토지

환경친화적인 도로건설 지침

이용현황, 토지이용규제, 지역개발, 정비사업에 대한 조사로 구분할 수 있다.

가. 문헌조사에 의한 현황 파악

문헌조사에 의한 현황파악은 기존에 발간된 자료를 이용한다.

나. 계획노선 현지조사

문헌조사 이후에는 계획노선 지역에 대한 현지조사를 수행한다.

1) 조사방법

현지조사시 문헌조사 결과를 기준으로 탐문조사를 병행하며, 문헌에 없는 사항의 유무를 함께 조사한다. 전문적인 조사가 필요한 분야는 관련전문가 혹은 전문기관의 조사방법이나 공인된 조사 규정에 따른다.

2) 조사범위

조사범위는 계획노선 시행 또는 운영으로 인해 영향이 미친다고 판단되는 지역으로 한다. 사업으로 인해 단절될 수 있는 주변도로 및 수로도 함께 조사하며, 해당 노선에 대하여 각종 개발·정비계획, 지장물 등을 조사한다.

3) 조사결과

현지조사 결과와 사업계획에 대한 내용에는 다음 사항이 제시되도록 하며, 그 내용은 사업특성에 따라 달리할 수 있다.

- 사업계획 내용
- 토지이용현황 및 지역특성
- 법적 토지이용 규제 실태
- 각종 개발정비사업 일람표 및 분포도

- 주변도로망
- 기타 조사현황
- ① 토지이용현황 및 지역특성
토지이용현황과 지역특성을 기술하도록 하며, 지목별·용도별 토지이용 현황도와 전용면적을 제시한다.
- ② 법적 토지이용 규제실태
가능한 토지이용 규제실태 및 항목별 점유면적 일람표를 제시한다.
- ③ 주변도로망 현황
장래계획을 고려하기 위해 계획노선과 관련된 주변지역의 노선현황을 조사하여 제시한다.
- ④ 기타 현황조사
계획노선과 관련하여 기타 중요한 토지이용에 연관된 사항을 조사하여 제시한다.

3. 예측 및 평가

가. 평가방법

도로건설에 따른 토지이용영향에 대해서는 유사한 지역 상황에 의한 추정이나 예측모델을 이용한 해석 등 적절한 방법을 선택하여 예측한다. 또한 각종 개발·정비계획, 도로망 계획에 따른 토지이용변화와 연계성에 대하여도 토지이용 측면의 영향을 예측·평가한다.

1) 영향예측조사시 확인사항

- ① 토지이용현황
 - 각종 환경보전관련 지역·지구, 토지이용계획 현황(용도지역, 지구, 지목), 문화재, 생태자연도 등급 등
- ② 대안별 편입용지 및 지장물 분포현황

환경친화적인 도로건설 지침

- ③ 단절된 도로 및 수로의 연계방안
- ④ 불용용지, 폐도 및 기존도로 현황
- ⑤ 정온시설 및 장래 개발·정비계획
- ⑥ 해당지역을 통과하는 기존 자동차전용도로 및 새로운 도로계획
- ⑦ 토지피복 현황, 임상도, 인공위성 영상이나 항공사진(필요시) 등

2) 기존 토지 변형의 적정성 여부

만일 토지의 변형이 불가피한 지역은 환경적 영향을 분석하고 저감방안을 관련기관과 협의한다.

나. 사업내용의 평가

토지이용 변화로 인하여 발생하는 영향은 단편적으로 평가하기보다는 계획 노선 주변의 자연생태계 보전, 대기질, 수질오염 등을 고려한 토지이용계획을 수립하여 평가하고 사업으로 인해 발생하는 토지이용 변화에 대하여도 적절한 평가를 한다.

1) 타항목과의 연계평가 필요

평가는 계획노선 주변의 지형·지질, 수리·수문, 문화재 등과 복합적으로 연계하여 평가한다.

2) 토지이용변화로 인한 영향의 종합평가

사업시행으로 인한 영향을 평가할 때는 다음의 사항을 고려한다.

- ① 각종 개발·정비계획 등 상위계획 및 법규와의 관련성을 검토하고 이에 따라 평가한다.
- ② 노선주변의 지역단절에 따른 영향을 평가한다.
- ③ 토지이용변형에 따른 저감대책도 평가한다.

1.5 대기질

1. 평가대상

평가대상은 공사시는 장비가동 및 토공사로 인하여 발생하는 비산먼지, 배출가스를, 운영시는 통행차량의 배출가스를 평가대상으로 한다.

평가범위는 비산먼지 및 가동장비·운행차량 배출가스의 확산으로 인한 영향이 예상되는 범위(도로단에서 200m 이내)를 영향권역으로 하며, 터널 설치의 경우는 터널의 길이에 따라 영향권역(터널연장 1km 이하 터널의 갭문에서 300m 이내, 터널연장 1km 이상 터널의 갭문에서 500m 이내, 터널연장 3km 이상 : 터널의 갭문에서 2km 이내)을 설정하는 것이 바람직하다.

2. 현황조사

가. 사업특성 파악

사업특성 파악은 평가목표 설정, 현황조사 및 예측 기법 선정, 예측에 필요한 자료 수집을 목적으로 하여 다음 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 공사시 대기질에 영향이 예상되는 공종, 규모와 위치를 파악한다.
- ② 운영시 대기질 영향을 평가하기 위하여 도로의 개요, 도로의 구조, 계획교통량 등 설계 제원을 파악한다.

나. 지역특성 조사

지역특성 조사는 계획노선구간 주변지역에서 수집 가능한 최신의 문헌자료에 근거하고 현지조사 자료를 보충하여 다음 사항을 조사·분석한다.

- ① 대기질 현황측정 및 영향예측을 위하여 기상 및 대기질 현황농도, 지역대기환경규제, 지형 등에 대한 자료 수집·분석을 수행한다.
- ② 학교, 유치원, 노인정 등 취약시설에 대한 현황을 조사하고 이격거리 등을 분석한다.

환경친화적인 도로건설 지침

다. 현장조사

현장조사는 실제 지형의 확인, 대기질 현황조사, 피해예상지역 설정 및 저감시설 설치 가능여부 등 종합적인 상황파악이 이루어지도록 하며, 다음 사항에 대하여 조사한다.

- ① 도상작업 결과와 실제 현장과의 일치여부를 확인한다.
- ② 피해예상지역을 중심으로 대기질 현황측정을 실시한다.
- ③ 사업 및 지역특성에 따라 공사시 및 운영시 현장조사 결과를 종합하여 피해예상지역을 설정한다.
- ④ 피해예상지역의 대기질 저감시설 설치 가능여부를 파악한다.

3. 예측 및 평가

가. 공사시 영향예측 및 평가

1) 오염물질 발생 공중 및 오염물질 발생량 산정

- ① 작업에 투입되는 장비의 연료사용으로 발생하는 오염물질량을 산정한다.
- ② 작업장내 장비의 작업으로 발생하는 비산먼지량을 산정한다.
- ③ 기타 공중으로 발생하는 오염물질량을 산정한다.

2) 기상조건의 설정

- ① 기상 입력인자는 계획노선 인접 측후소에서 측정된 자료를 이용한다.
- ② 자료는 1시간 평균자료에 대하여 1년간의 자료를 수집하여 대기질 모델의 입력자료로 활용하며, 모델별 결과는 항목별 환경기준 설정시간에 준하여 평가한다.

3) 공사시 비산먼지로 인한 영향예측

공사시 비산먼지로 인한 영향예측은 대기오염물질 배출량 및 기상자료를

바탕으로 대기오염 물질 배출에 따라 주변지역에 미치는 영향을 예측한다.

예측모델은 지역여건에 적합한 모델 (미국 EPA의 Gaussian Model 등)을 활용한다.

나. 운영시 영향예측 및 평가

1) 오염물질 배출량 산정

오염물질 배출량 산정은 계획교통량과 침두시 교통량으로 구분하여 실시하고, 배출계수는 가장 최근의 자료를 이용한다.

2) 기상조건의 설정

침두시 교통량에 따른 평균기상조건을 적용한다.

3) 대기질 예측

CALINE 모델 또는 그에 상응하는 모델을 적용하여 예측한다.

4) 터널에 의한 대기질 영향예측

대기질 영향예측을 위하여 현장에 적합한 모델(일본의 분류-등가배출강도 모델이나 거리에 따라 보완한 ISC Volume 모델 등)을 활용하여 예측한다.

1.6 수 질

1. 평가대상

평가대상은, 공사시는 교량공사 및 강우시 토사유출, 터널공사시 폐수발생, 작업인부에 의한 오수발생 등이며, 운영시는 휴게소의 오수발생 등을 평가대상으로 한다.

2. 현황조사

가. 수자원 현황 및 지역현황

수자원 및 지역현황은 계획노선 인근에서 사용중이거나 사용예정에 있는 수질관련 시설물 또는 구역을 파악하여야 한다. 계획노선이 인근지역의 수환경과 수자원이용에 미치는 영향을 예측하고 평가하기 위한 기초자료로 활용하기 위하여 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 수자원 및 지역현황 파악 범위는 계획노선의 실시로 직접적인 영향을 받거나 환경변화가 예상되는 범위로 한다.
- ② 수자원 지역현황은 상수수변구역, 지하수보전구역, 습지보호지역 등을 조사대상으로 한다.
- ③ 수자원 이용현황조사는 취수장, 정수장, 지하수관정분포 등에 대해 조사하고 이용량과 용도를 제시한다.
- ④ 오염원 및 그 처리시설에 대한 현황을 조사한다.
- ⑤ 수자원현황 및 지역현황에 대한 구역과 위치가 포함된 도면을 제시한다.

나. 하천수질

하천수질 조사는 계획노선 인근 하천에 대한 기본자료로서, 그 결과는 공사전 수질환경 평가자료로 활용된다. 또한 사후환경영향조사시 계획노선이 수질환경에 미치는 영향의 정도를 파악할 수 있는 기준이므로 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 수질조사지점 선정은 우·오수방류지점 및 합류지점, 콘크리트 혼합시설(Batch Plant), 토취장 등을 고려하고, 보전가치가 있는 지역의 경우 교량설치 상·하 지점, 터널 입출구 주변 하천도 고려한다.
- ② 수질조사항목 선정은 계획노선의 특성과 지역을 고려한다.
- ③ 갈수기, 평수기 등을 고려하여 수량과 수질을 측정한다.

다. 지하수 수질

도로건설이 지하수 수질에 미치는 영향은 중요하므로 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 수질조사지점 선정은 계획노선지역 중 천층부 지하수의 흐름방향을 기준으로 표고가 낮은 지역을 포함한다.
- ② 계획노선지역이 지하수보전구역이거나 인근에 지하수를 상수원으로 사용하는 관정이 있을 경우에는 보다 세밀한 조사가 필요하다.
- ③ 수질조사항목 선정은 계획노선의 특성과 지역을 고려한다.

3. 예측 및 평가

가. 강우시 토사유출에 의한 영향예측

1) 우수유출량 산정

우수유출량 예측은 계획노선의 지형과 주변특성을 고려하여 배수구역과 배수지점을 정하고 합리식 등 공인된 공식을 사용하여 산정한다.

2) 토사유출량 산정

토사유출량 예측은 공인된 공식을 사용한다.

3) 부유토사(SS)변화 예측

우수유출수의 부유토사(SS)농도는 한계입경(0.075mm) 이하입자, 즉 200번체를 통과한 토사유출량과 배수구역내 우수유출량을 적용하여 산출하고, 하천의 부유토사 농도변화는 하천수와 우수유출수의 단순혼합식 등에 의하여 산출한다.

나. 교량공사시 부유토사에 의한 영향예측

교량공사시 발생하는 부유토사에 의한 영향 예측은 다음 사항을 고려하여

환경친화적인 도로건설 지침

작성한다.

- ① 가도작업과 터파기작업시 영향을 예측한다. 또한 기초시공공법을 고려하여 적절한 예측방법을 선정한다.
- ② 부유토사 오락확산에 대한 예측은 하천유량과 유속을 고려하여 예측방법을 선정한다.

다. 터널공사시 발생폐수에 의한 영향예측

터널공사시 발생할 수 있는 폐수에 대한 영향 예측은 다음 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 터널공사시 발생하는 폐수량과 지하수 유출량 등을 예측한다.
- ② 콘크리트 혼합시설(Batch Plant) 등에 의한 콘크리트 폐수발생량과 오염부하량을 예측하고 Batch Plant의 위치를 도면에 명시한다.

라. 현장에서 발생하는 오수에 의한 영향예측

1) 오수발생량 및 오염부하량

공사시 현장에서 발생하는 오수발생량 및 오염부하량 산정은 다음 사항을 고려한다.

- ① 현장근무인력은 상주인원과 비상주인원으로 분류한다.
- ② 현장 오수발생시설은 현장사무소, 식당, 합숙소, 작업소 등으로 한다.
- ③ 범용적인 원단위 또는 실례를 바탕으로 오수발생량과 오염부하량을 산정한다.

2) 수용하천에 미치는 영향예측

공사시 현장발생 오수가 수용하천에 미치는 영향 예측은 다음 사항을 고려한다.

- ① 미처리시 및 오수 처리수가 하천에 미치는 영향에 대해 예측한다.

- ② 단순혼합공식과 유하거리에 따른 오염물질예측공식을 이용하여 방류지점의 영향과 유하거리별 영향을 예측한다.
- ③ 예측범위는 방류지점으로부터 유하거리 1km 정도로 한다.

마. 공사시 기타 영향예측

공사시 다음의 사항에 대해서도 유의한다.

- ① 공사지역, 특히 터널공사는 지역의 지하수 관정 현황에 대하여 조사한다.
- ② 교량공사시 농수로 단절여부에 대하여 검토한다.

바. 휴게소 운영으로 인한 영향예측

휴게소 운영으로 인한 영향 예측은 다음 사항에 대하여 예측한다.

- ① 장래 교통량과 휴게소 이용객 수를 예측한다.
- ② 휴게소 용수 사용량을 예측한다.
- ③ 예측된 용수량으로부터 오수량을 산정한다.
- ④ 배출오수의 농도를 산정하고 오염부하량을 예측한다.
- ⑤ 미처리 오수의 방류시 주변하천에 미치는 영향에 대하여 예측한다.
- ⑥ 용수공급계획을 수립하여 제시하고 지하수를 용수로 사용할 경우는 주변지역 지하수사용에 미치는 영향을 제시한다.

사. 운영시 기타 영향예측

운영시 다음의 사항에 대해서도 유의한다.

- ① 수환경상 보전가치가 있는 지역을 관통 또는 근접할 경우 유류 및 유독물 운반차량의 추락·전복 등 사고발생시 대처방안에 대해 검토한다.
- ② 계획구간내에 요금소가 있을 경우에는 발생오수에 대해 검토한다.

1.7 토 양

1. 평가대상

토양 항목에서는 “토양환경보전법 제2조”에 의거 토양중에서 분해되지 않고 오랫동안 잔류하는 물질로서 농작물의 생육을 저해하고 사람의 건강에 악영향을 미치는 물질중 도로건설로 인하여 영향을 받은 경우에 한하여 평가한다.

- ① 카드뮴 및 그 화합물
- ② 구리 및 그 화합물
- ③ 비소 및 그 화합물
- ④ 수은 및 그 화합물
- ⑤ 납 및 그 화합물
- ⑥ 6가 크롬 화합물
- ⑦ 아 연
- ⑧ 니 켈
- ⑨ 불 소
- ⑩ 유기인 화합물
- ⑪ 폴리클로리네이티드 비페닐
- ⑫ 시안화합물
- ⑬ 페놀류
- ⑭ 유류(동·식물성 제외)
- ⑮ 기타 위 물질과 유사한 물질로서 토양오염의 방지를 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되어 환경부장관이 정하는 물질

2. 토양오염 유발시설 조사

토양오염 물질을 생산·운반·저장·취급·가공 또는 처리함으로써 토양을 오염시킬 우려가 있는 다음과 같은 시설이 도로건설로 인하여 영향을 받을 경우 그 영향을 조사한다.

부록 1. 항목별 환경영향평가기법

| 종 류 | 대 상 범 위 | 검사항목 |
|------------------------------|---|---|
| 1) 석유류 의 제조 및 저장 시설 | ○소방법시행령 별표 3의 제4류 위험물 중 제 1·제2·제3·제4 석유류에 해 당하는 인화성 액체를 제조·저장 및 취급을 목적으로 설치한 저장시설로 서 총용량이 2만리터 이상인 시설 | ○유류(동·식물성 제외) |
| 2) 유독물 의 제조 및 저장 시설 | ○유해화학물질관리법 제 10조의 규정 에 의한 유독물 제조업·판매업·취 급업의 등록을 한 업체가 설치한 저 장시설중 제 2조의 규정에 의한 토양 오염 물질을 저장하는 시설 | ○카드뮴·구리·비소·수은 ·납·6가크롬·아연·니켈 ·불소·유기인화합물·폴 리클로리네이티드 비페닐· 시안·페놀 및 유류(동·식 물성제외) 중 해당항목 |
| 3)기타 시 설 | 위 유발시설과 유사한 시설로서 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되어 환경부 장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의 하여 고시하는 시설 | ○대상시설별로 관계중앙행 정기관과 협의하여 고시한 검사항목 |

1.8 폐기물

1. 평가대상

도로건설 및 운영시 발생하는 폐기물과 영향범위를 평가대상으로 하여 발생
량 예측, 재활용을 비롯한 처리대책을 수립하여 평가한다.

2. 현황조사

① 조사항목

- 폐기물, 분뇨 등의 발생, 처리 및 처분현황
- 공사시 철거되는 지장물 및 별채되는 임목폐기물 현황
- 철거 후 잔류되는 지하구조물 및 잔류 폐기물 조사

환경친화적인 도로건설 지침

- 공사시 공종별로 발생하는 건설폐기물
- ② 조사범위
 - 계획노선 통과지역
- ③ 조사방법
 - 기존 문헌자료 및 현지조사

3. 예측 및 평가

가. 공사시 영향예측 및 평가

1) 현장근로자에 의한 생활폐기물 및 분뇨

현장근로자에 의한 폐기물발생량 산정은 사업 시행으로 인해 건설 현장에 투입되는 근로자수를 계산한 후, 일평균 작업시간 및 국내(또는 사업지구 인근도시, 유사공사 현장) 생활폐기물 발생 기본단위를 곱하여 발생량을 산정한다.

$$\begin{aligned} \text{- 생활폐기물 발생량(kg/일)} &= \\ &\text{생활폐기물 발생 기본단위(kg/인·일)} \times \text{평균 근로} \\ &\text{시간/24시간} \times \text{투입 근로자수(인)} \end{aligned}$$

2) 건설폐기물

지장물철거시 발생하는 건설폐기물은 건설폐기물 발생기본단위에 건축물 면적을 곱하여 산정한다.

$$\begin{aligned} \text{- 건설폐기물 발생량(ton or m}^3\text{)} &= \\ &\text{건설폐기물 발생기본단위(ton or m}^3\text{/m}^2\text{)} \times \text{건축물면적(m}^2\text{)} \end{aligned}$$

단, 가옥, 비닐하우스등 혼합폐기물은 정확한 수량산출적용 근거가 없어 수량산출시 적용하기 어려우므로 폐기물의 상태를 고려하여 계산한다. (산출근거 표준품셈 환경관리비)

신설공사 및 해체공사시 공종별로 발생하는 폐기물을 산정한다. 이 경우 실시설계도서의 일부인 시방서의 물량산출서에 제시된 자재물량을 바탕으로 손실율을 고려하여 산정한다.

3) 임목폐기물

공사시 발생하는 임목폐기물 발생량은 식생 조사결과를 바탕으로 수목 지상부 및 뿌리분 발생량 계산식 등을 적용하여 산정한다. (산출근거 조정설계요람)

- 지상부 중량 계산 공식

$$W_a(kg) = k \times [3.14 \times (\frac{B}{2})^2 \times h \times w_1 \times (1 + p)]$$

여기에서 k : 수간 형상계수 (0.5)

B : 흉고직경(m) (근원직경 × 0.8)

h : 수고

p : 지엽의 과다에 의한 보합률(임목 : 0.3, 고립목 :1.0)

w₁ . 수간의 단위체적당 중량(kg/m³)

- 뿌리분의 체적 산정 방법

$$V = \pi D^2 \times (\frac{D}{2} + \frac{R_{H2}}{3}) = 0.3927 D^3$$

여기에서, D : 뿌리분의 직경(DBH, m)

R_{H2} : 뿌리분의 형상에 따른 밑면 높이(m)

- 뿌리분의 중량(W_b) = 뿌리분의 체적(V) × 토양단위중량(UW₁)

UW₁ : 뿌리부분의 단위중량(1,300kg/m³)

- 임목폐기물 중량=지상부분의 중량(W_a)+뿌리분의 중량(W_b)

환경친화적인 도로건설 지침

- 분배비를 이용한 방법

<부표 1> 수종별 각 부분 분배비

| 구 분 | 임 령 (년) | 평균수고 (m) | 순생산량 (ton/ha) | 분 배 비(%) | | | |
|-----------------|------------|-------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | 줄 기 | 가 지 | 뿌 리 | 잎 |
| 자작나무 | 10 | 4.5 | 6.44 | 54 | 11 | 16 | 19 |
| 너도밤나무 | >100 | 14.3 | 11.56 | 25 | 30 | 13 | 32 |
| 일본잎갈나무 | 3 | 8.4 | 21.00 | 38 | 22 | 15 | 25 |
| | 39 | 19.4 | 14.60 | 40 | 22 | 13 | 25 |
| | 21 | - | 19.28 | 41 | 19 | 15 | 25 |
| 소나무 | 15 | - | 14.86 | 46 | 17 | 9 | 28 |
| | 33 | 15.7 | 17.00 | 51 | 12 | 17 | 20 |
| 젓나무 | 약60 | 14.6 | 14.46 | 48 | 11 | 18 | 23 |
| 삼나무 | 27 | - | 11.49 | 27 | 10 | 16 | 47 |
| | 45 | 18.6 | 18.31 | 46 | 9 | 15 | 30 |
| | 45 | 20.2 | 16.12 | 34 | 21 | 12 | 33 |
| 상록활엽수 | 14 | 5.5 | 22.66 | 44 | 28 | 11 | 17 |
| 아까시나무 | 4 | 6.5 | 33.48 | 60 | 14 | 11 | 15 |
| 일반적분배율 (평균치) | - | - | - | 40~50 (45) | 10~20 (15) | 10~20 (15) | 20~30 (25) |

4) 폐유

공사시 발생되는 폐유는 투입장비 대수, 오일교체시기 및 용량, 작업시간 등을 고려하여 발생량을 산정한 후, 잡품비에 의한 방법으로 구한 양과 비교하여 합리적인 것을 적용한다.

- 폐유발생량(ℓ/일) =

$$\text{오일탱크용량(l)} \times \text{투입장비대수} \times \text{작업시간(h/일)} / \text{오일교체시기(h)}$$

- 잡품비에 의한 계산방법

표준품셈에서 제시한 잡품비에 의한 방법

나. 운영시 영향예측 및 평가

- ① 운영시 발생하는 폐기물로는 휴게소 운영시 발생하는 생활폐기물 등이 있다. 폐기물 발생량은 공사시와 마찬가지로 계획노선을 공간적 범위로 하고, 운영시 향후 10년 정도까지를 시간적 범위로 설정하여 예측하며, 기본단위는 유사사례 또는 문헌의 기본단위를 사용한다.
- ② 휴게소 운영시 발생하는 폐기물의 성상별 발생량은 이용객수를 예측한 후 이용객수에 기본단위를 곱하여 계산한다.

1.9 소음·진동

1. 평가대상

도로건설시 소음·진동 평가의 시간적 범위는 공사시와 운영시로 구분된다. 평가대상은 건설공사시의 건설장비소음 및 발파시 소음·진동 영향 등과 운영시 자동차 주행에 따른 소음·진동 영향이 우려되는 도로변 정온시설을 대상으로 한다.

2. 현황조사

현황조사는 대상 계획도로 통과지역의 입수가능한 최신문헌자료에 기초하여 소음·진동 평가에 관련이 있는 사업, 지역특성과악 및 현장조사를 실시하여 대상사업의 특성과 위치를 명확하게 하고 최선의 평가기법을 선정하기 위해 필요한 자료를 확보한다.

가. 사업특성 파악

사업특성 파악은 대상사업이나 대상지역의 특성, 위치를 명확하게 하고 당해 사업에 대한 소음·진동 평가방법을 결정하기 위한 기본자료를 파악하는 것으로 다음 사항을 고려한다.

환경친화적인 도로건설 지침

- ① 계획노선에 대한 소음·진동 영향 측면에서 공사시 및 운영시 평가에 필요한 설계속도, 계획교통량, 도로구조, 공종 등의 설계제원과 공사물량을 파악한다.
- ② 당해 도로건설을 시행함에 따라 공사시 및 운영시 소음·진동의 유발이 예상되는 상황을 예측한다.

나. 지역특성 현황조사

지역 특성 등의 현황조사는 대상 계획도로 통과지역에 대해 입수가 가능한 최신문헌자료에 기초하며, 사업특성에서 파악된 소음·진동으로 인하여 피해가 예상되는 지역을 도면으로 파악한다.

- ① 상세한 도면을 사용하여 정온시설 현황을 파악한다.
- ② 세부적인 지역특성을 조사한다.

다. 현장조사

현장조사시에는 실제 지형의 확인, 소음·진동 현황조사, 피해예상지역 설정 및 저감시설 설치 가능여부 등 종합적인 상황파악이 이루어져야 하며, 다음 사항을 고려하여 조사한다.

- ① 도상작업 결과와 실제 현장과의 일치 여부를 확인한다.
- ② 현황파악을 위해 피해예상지역을 중심으로 소음·진동을 측정한다.
- ③ 사업·지역특성과 현장조사 결과를 종합하여 공사시 및 운영시의 피해예상지역을 설정한다.
- ④ 피해예상지역의 소음·진동 저감시설 설치의 가능여부를 파악한다.

3. 예측 및 평가

가. 공사시 영향예측 및 평가

공사시 정온시설을 대상으로 일반공사와 발파공사로 나누어 영향예측 및

평가를 실시한다. 예측 방법으로는 과거의 사례를 이용하는 방법과 실험식 등을 이용하는 방법이 있으며, 사업특성과 지역특성을 고려하여 적절한 예측식을 선정한다.

1) 일반공사시 영향예측 및 평가

일반공사시 영향예측 및 평가는 다음의 사항을 고려하여 평가한다.

- ① 피해예상지역별 및 공종별로 예측·평가한다.
- ② 주작업장은 물론 부대작업장을 포함하여 전공종에 대하여 예측·평가한다.
- ③ 적합한 예측식을 선정하고 예측인자의 적용 타당성 여부를 제시한다.
- ④ 피해예상지역별로 대상지역을 명기하고 고소음·진동 유발공종인 경우는 작업시간을 고려하여 평가한다.

2) 발파공사시 영향예측 및 평가

발파공사시 소음·진동은 충격성분이 강하므로 발파로 인해 영향을 미칠 수 있는 지역을 대상으로 영향을 예측하고 평가하며, 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 적합한 예측식을 선정하고 예측인자의 적용 타당성 여부를 제시한다.
- ② 환경목표 소음·진동도의 만족여부에 따라 발파공법을 선정한다.

나. 운영시 영향 예측 및 평가

운영시 예측 및 평가기법은 지역특성과 현장조사 결과를 토대로 운영시 예측 소음·진동도를 평가한 후, 피해예상지역에 미치는 영향의 정도를 파악하여 적절한 저감대책을 수립할 수 있도록 자료를 제시한다.

1) 소음

도로교통소음을 예측하는 방법으로는 회귀모델에 의한 방법, 해석모델에

환경친화적인 도로건설 지침

의한 방법, 실험모델에 의한 방법, 축소모형실험에 의한 방법이 있다.

현재 간선도로 및 일반도로의 경우에는 국립환경연구원식(간선도로) 또는 일본음향학회식을, 고속도로의 경우에는 한국도로공사식(HW-NOISE) 또는 국립환경연구원식(고속도로)이 많이 사용되고 있다.

도로교통소음의 예측에 있어서는 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- ① 도로의 특성을 고려하여 적합한 예측식을 선정하고 정확한 예측인자를 적용한다.
- ② 공사완료 후부터 운영시 목표연도까지 소음도의 증가추이를 예측한다.
- ③ 피해예상지역별로 상세 지형도 및 단면도를 작성한다.
- ④ 도로가 중첩되어 건설되거나 교통섬 구간과 같이 누적평가가 요구되는 곳은 누적평가를 실시한다.

2) 진동

도로진동의 예측은 일본 건설성 토목연구소 제안식(TR-VIB, Traffic Road Vibration Model, 1985)이 일반적으로 많이 사용되고 있으며 도로의 특성을 고려하여 예측식을 선정한다.

1.10 위락·경관

1. 평가대상

경관평가는 도로건설이 위락·경관에 영향을 미치는 범위를 대상으로 한다. 또한 개발사업의 규모, 지형적 경관특성, 지역경관의 특성을 고려하여 조사대상지역을 결정하되 지역전체의 경관적 잠재성을 고려한다.

2. 현황조사

사업특성·지역특성 파악은 대상사업이나 대상지역의 특성, 위치를 명확하

게 하고 적절한 평가기법을 선정하기 위한 필요한 자료의 수집을 목적으로 한다. 따라서 당해 사업에 대한 경관평가 방법을 결정하기 위한 기본자료를 총괄하여 조사·기술하여야 한다.

가. 사업특성 파악

사업의 특성을 파악하기 위해서는 우선적으로 당해 도로건설을 시행함에 따라 경관훼손이 예상되는 구간(땅짜기 비탈면의 발생예상구간, 장대교량의 설치, 대규모 흙쌓기 비탈면의 발생예상구간, 터널 입출구부 등)을 파악하고, 다음 사항을 고려하여 검토한다.

- ① 계획노선이 경관측면에서 최적의 노선인지에 대하여 검토한다.
- ② 당해 사업을 시행함에 따라 발생하는 경관영향이 있는 구간을 파악한다.
- ③ 개별법 또는 지방조례에서 제정되어 있는 경관관련 용도지역·지구 및 계획노선이 입지하는 지역의 특색있는 경관이 있는지에 대하여 파악한다.
- ④ 계획노선으로 인해 영향을 받는 가시영역내에 존재하는 관광지, 역사 유적지, 마을, 학교 등 사람이 많이 정주하는 곳에 대한 현황조사를 실시한다.

나. 가시영역의 분석

사업특성에서 파악된 경관훼손 노선구간의 조망이 가능한 지역을 지형도를 중심으로 현장조사에 기반하여 파악하여야 하며, 가시영역 및 비가시영역의 분석에는 다음 사항을 고려한다.

- ① 상세한 지형도를 중심으로 경관훼손구간의 가시 및 비가시 영역을 도면에 표시하되 영역범위의 기준은 최대 가시거리로 한다.
- ② 가시영역을 표시할 때에는 실선으로 그 영역을 표시한다.

환경친화적인 도로건설 지침

다. 조망점 설정

현황조사 과정에서 분석된 훼손구간의 가시영역내에 주요한 조망점이 존재하는지의 여부를 파악하되 현장답사를 통하여 확인하고 공사전·후 경관변화의 분석기준점으로 적용한다. 특히 조망점의 선정 사유 및 조망점의 이용특성을 기술하여야 하며, 주요 조망점의 설정시 다음 사항을 고려한다.

- ① 가시영역의 분석이 현장의 여건과 부합하는지 여부를 판단한다.
- ② 가시영역 내에 조망점의 형성여부를 검토한다.
- ③ 조망점의 이용특성을 분석한다.

3. 영향예측 및 평가

도로건설 전·후의 경관변화에 대한 예측을 시행함에 있어서 경관이라는 것은 환경의 시각적 측면임을 감안할 때 현황조사 과정에서 선정한 조망점에서 보여지는 현황경관을 시각적으로 보여주는 것이 선행되어야 한다.

이를 토대로 사업계획의 내용이 반영된 경관예측자료를 예측·평가하며, 다음 사항을 고려하여 검토한다.

- ① 경관질저하 예상지역별(경관훼손구간별, 조망점별)로 예측·평가한다.
- ② 발생비탈면의 규모 및 위치는 시각적으로 정확하게 표현한다.

Ⅱ. 환경보전을 위한 입지고려지역

노선선정 단계에서 환경성을 고려하기 위한 평가항목 및 기준설정은 입지가능 지역에 대해 최적의 노선을 선정하기 위한 것이며, 환경보전 측면에서 도로노선 계획시 세심한 고려가 필요한 지역은 다음과 같다.

1) 상수원 수질보전 특별대책지역

- 관련법률 : 환경정책기본법 제22조
- 지정목적 : 환경오염·환경훼손 또는 자연상태계의 변화가 현저하거나 현저하게 될 우려가 있는 지역과 환경기준을 자주 초과하는 지역을 환경보전을 위한 특별대책지역으로 지정
- 지정내용 : 팔당·대청호 상수원 수질보전특별대책지역지정(환경부 고시)
 - 팔당호 상수원 수질보전 특별대책지역
 - 대청호 상수원 수질보전 특별대책지역
- 규제사항(팔당·대청호 상수원 수질보전 특별종합대책 환경부 고시)
 - 오염원의 특별관리

2) 수변구역

- 관련법률 : 한강수계상수원 수질 개선 및 주민지원등에 관한 법률 제4조
- 지정목적 한강수계 수질 보전
- 지정원칙
 - 환경부장관은 한강수계의 수질보전을 위하여 팔당호, 남한강(팔당댐부터 충주조정지댐까지의 구간에 한한다), 북한강(팔당댐부터 의암댐까지의 구간에 한한다) 및 경안천(하천법에 의하여 지정된 구간에 한한다)의 양안중 다음 각호에 해당되는 지역으로서 필요하다고 인정하는 지역을 수변구역으로 지정·고시하여야 한다.

환경친화적인 도로건설 지침

- 환경정책기본법 제22조의 규정에 의한 특별대책지역의 경우에는 당해 하천·호소의 경계로부터 1킬로미터이내의지역
- 제1호외의 지역의 경우에는 당해 하천·호소의 경계로부터 500미터이내의 지역
- ※ 수변구역 제외지역
 - 환경부장관은 제1항의 규정에 의한 수변구역을 지정·고시하고자 하는 때에는 다음 각호의 1에 해당하는 지역을 수변구역에서 제외하여야 한다.
 - 수도법 제5조제1항의 규정에 의한 개발제한구역
 - 도시계획법 제21조제1항의 규정에 의한 개발제한구역
 - 군사기밀보호법 제5조제2항의 규정에 의한 군사시설보호구역
 - 하수도법 제2조제4호의 규정에 의한 하수처리구역으로서 하수종말처리시설을 설치·운영중인 지역
 - 하수도법 제6조의 규정에 의하여 공공하수도의 설치인가를 받은 하수처리예정구역
 - 국토이용관리법 제6조제1호 및 제2호의 규정에 의한 도시지역 및 준도시지역중 기존 취락지구(이 법 시행당시 자연부락이 형성되어 있는 지역의 경우 제4항의 규정에 의한 현지실태조사 결과에 따라 제외한다)
- 지정내용 (환경부 고시)
- 규제사항 : 수변구역내 행위제한(법 제5조 관련)

3) 자연생태계 보전지역

- 관련법률 : 자연환경보전법 제18조
- 지정목적 멸종위기야생동·식물 또는 보호야생동·식물의 서식지·도래지로서 중요하거나 생물다양성이 풍부하여 특별히 보전할 가치가 큰 지역의 보전
- 지정원칙 : 생태·자연도에 의하여 I 등급 권역으로 분류된 지역 또는 생태계

부록 II. 환경보전을 위한 입지고려지역

를 특별히 보전할 필요가 있는 다음 각호 지역으로 정함.

- 자연생태가 원시성을 유지하고 있거나 생물다양성이 풍부하여 학술적 연구가치가 큰 지역
 - 지형 또는 지질이 특이하여 학술적 연구 또는 자연경관의 유지를 위하여 보전이 필요한 지역
 - 멸종위기야생동·식물 또는 보호야생동·식물의 서식지·도래지 등으로서 보전의 가치가 있다고 인정되는 지역
 - 각종의 다양한 생태계를 대표할 수 있는 지역 또는 생태계의 표본지역
- 규제사항
 - 생태계 보전지역내 행위제한 <자연환경보전법 제20조>
 - 자연환경보전에 유해한 행위 <자연환경보전법시행령 제22조>

4) 상수원 보호구역

- 관련법률 : 수도법 제5조
- 지정목적 · 상수원의 확보와 수질보전상 필요하다고 인정되는 지역을 상수원 보호를 위한 구역으로 지정
- 규제내용
 - 행위금지 <수도법 제5조>
 - 상수원보호구역안에서의 금지행위 <수도법시행령 제8조>
 - 상수원보호구역내에서의 행위허가기준 <수도법시행령 제9조>
 - 상수원보호구역안에서의 신고행위 <수도법시행령 제9조의2>

5) 수도권정비계획법 관련 규제

- 개요
 - 수도권정비계획법이란 수도권(서울특별시, 인천광역시, 경기도일부지역)에 과도하게 집중된 인구 및 산업의 적정배치를 유도하여 수도권의 질서있는 정

환경친화적인 도로건설 지침

비와 균형있는 발전을 기함을 목적으로 하는 법으로서

- 수도권안에서의 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의한 국토이용계획과 다른 법령에 의한 개발계획 등에 우선하며 그 기본이 됨.
- 중앙행정기관의 장이나 도지사, 시장·군수 등은 수도권정비계획에 부합되지 않는 토지이용계획 또는 개발계획 등을 수립시행하거나 인·허가 협의를 해서는 아니됨.

<부표 2> 권역의 구분 및 지정내용

| 권역 | 개념 |
|------------|---|
| 과밀억제 권역 | 인구 및 산업이 과도하게 집중되었거나 집중우려가 있어, 그 이전 또는 정비가 필요한 지역 ※ 서울반경 40km이내지역 중 인구밀도 또는 인구 증가율이 수도권 평균보다 높은 지역 |
| 성장관리 권역 | 과밀억제권역으로부터 이전하는 인구 및 산업을 계획적으로 유치하고 산업의 입지된 도시의 개발을 적정하게 관리할 필요가 있는 지역 |
| 자연보전 권역 | 한강수계의 수질 및 녹지 등 자연환경의 보전이 필요한 지역 ※ 한강수계와 무관한 지역은 제외 |

Ⅲ. 환경기준

1) 대 기

| 항 목 | 기 준 | 측 정 방 법 |
|-----------------------------|---|--|
| 아황산가스 (SO ₂) | · 연간평균치 0.02ppm이하 · 24시간평균치 0.05ppm이하 · 1시간평균치 0.15ppm이하 | 자외선형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method) |
| 일산화탄소 (CO) | · 8시간평균치 9ppm이하 · 1시간평균치 25ppm이하 | 비분산적외선분석법 (Non-Dispersive Infrared Method) |
| 이산화질소 (NO ₂) | · 연간평균치 0.05ppm이하 · 24시간평균치 0.08ppm이하 · 1시간평균치 0.15ppm이하 | 화학발광법 (Chemiluminescent Method) |
| 미세먼지 (PM-10) | · 연간평균치 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 · 24시간평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 | 베타선흡수법 (β -Ray Absorption Method) |
| 오존 (O ₃) | · 8시간평균치 0.06ppm이하 · 1시간평균치 0.1ppm이하 | 자외선광도법 (U.V. Photometric Method) |
| 납 (Pb) | · 연간평균치 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 | 원자흡광광도법 (Atomic Absorption Spectrophotometry) |

비 고 1. 1시간 평균치는 999천분위수(千分位數)의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니된다.

2. 미세먼지는 입자의 크기가 10 μm 이하인 먼지를 말한다.

환경친화적인 도로건설 지침

2) 소 음

(단위 ·Leq dB(A))

| 지역구분 | 적용대상지역 | 기 준 | |
|-------|-----------|--------------------|--------------------|
| | | 낮 (06:00-22:00) | 밤 (22:00-06:00) |
| 일반지역 | "가"지역 | 50 | 40 |
| | "나"지역 | 55 | 45 |
| | "다"지역 | 65 | 55 |
| | "라"지역 | 70 | 5 |
| 도로변지역 | "가"및"나"지역 | 65 | 55 |
| | "다"지역 | 70 | 60 |
| | "라"지역 | 75 | 70 |

비고 : 1. 지역구분별 적용대상지역의 구분은 다음과 같다.

가. "가"지역

- (1) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역중 보전관리지역과 자연환경보전지역 및 농림지역
- (2) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역중 녹지지역
- (3) 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 주거지역중 전용주거지역
- (4) 의료법 제3조의 규정에 의한 종합병원의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
- (5) 초·중등교육법 제2조 및 고등교육법 제2조의 규정에 의한 학교의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
- (6) 도서관및독서진흥법 제2조의 규정에 의한 공공도서관의

부지경계로부터 50미터 이내의 지역

나. "나"지역

- (1) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역중 생산관리지역
- (2) 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 주거지역중 일반주거지역 및 준주거지역

다. "다"지역

- (1) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역중 상업지역과 동조동향의 규정에 의한 관리지역중 계획관리지역
- (2) 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 공업지역중 준공업지역

라. "라"지역

국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 공업지역중 일반공업지역 및 전용공업지역

2. 도로라 함은 1종렬의 자동차(2륜자동차를 제외한다)가 안전하고 원활하게 주행하기 위하여 필요한 일정폭의 차선을 가진 2차선이상의 도로를 말한다.
3. 이 소음환경기준은 항공기소음·철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 아니한다.

환경친화적인 도로건설 지침

3) 수 질

가. 하 천

| 등급 | 이용목적별 적용 대상 | 기 준 | | | | |
|-----|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | 수소이온 농 도 (pH) | 생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/ℓ) | 부유물질량 (SS) (mg/ℓ) | 용존산소량 (DO) (mg/ℓ) | 총대장균군 (총대장균 군 수/ 100ml) |
| I | 상수원수1급 자연환경보전 | 6.5-8.5 | 1이하 | 25이하 | 7.5이상 | 50이하 |
| II | 상수원수2급 수산용수1급 수영용수 | 6.5-8.5 | 3이하 | 25이하 | 5이상 | 1,000이하 |
| III | 상수원수3급 수산용수2급 공업용수1급 | 6.5-8.5 | 6이하 | 25이하 | 5이상 | 5,000이하 |
| IV | 공업용수2급 농업용수 | 6.0-8.5 | 8이하 | 100이하 | 2이상 | - |
| V | 공업용수3급 생활환경보전 | 6.0-8.5 | 10이하 | 쓰레기 등이 떠있지 않을 것 | 2이상 | - |

| 구 분 | 등급 | 기 준 |
|---------------------|-----|---|
| 사람 의 건강 보호 | 전수역 | 카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하, 비소(As) : 0.05mg/ℓ 이하, 시안(CN) : 검출되어서는 안됨, 수은(Hg) : 검출되어서는 안됨, 유기인 : 검출되어서는 안됨, 연(Pb) : 0.1mg/ℓ 이하, 6가크롬(Cr ⁶⁺) : 0.05mg/ℓ 이하, 포리크로리네이트드 비페닐(PCB) : 검출되어서는 안됨, 음이온계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하 |

- 비고 :
1. 수산용수1급 빈부수성수역의 수산생물용
 2. 수산용수2급 : 중부수성수역의 수산생물용
 3. 자연환경보전 자연경관 등의 환경보전
 4. 상수원수 1급 여과 등에 의한 간이정수처리 후 사용
 5. 상수원수 2급 침전여과 등에 의한 일반적 정수처리 후 사용
 6. 상수원수 3급 전처리 등을 거친 고도의 정수처리 후 사용
 7. 공업용수 1급 침전 등에 의한 통상의 정수처리 후 사용
 8. 공업용수 2급 약품처리 등 고도의 정수처리 후 사용
 9. 공업용수 3급 특수한 정수처리 후 사용
 10. 생활환경보전 국민의 일상생활에 불쾌감을 주지 아니할 정도

나. 호 소

| 등급 | 이용목적별 적용대상 | 기 준 | | | | | | |
|----|----------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| | | 수소 이온 농도 (pH) | 화학적 산소요구량 (COD) (mg/ℓ) | 부 유 물질량 (SS) (mg/ℓ) | 용 존 산소량 (DO) (mg/ℓ) | 총대장균군 (총대장균 군 수/ 100ml) | 총인 (T-P) (mg/ℓ) | 총질소 (T-N) (mg/ℓ) |
| I | 상수원수1급 자연환경보전 | 6.5 -8.5 | 1이하 | 1이하 | 7.5이상 | 50이하 | 0.010 이하 | 0.200 이하 |
| Ⅱ | 상수원수2급 수산용수1급 수영용수 | 6.5 -8.5 | 3이하 | 5이하 | 5이상 | 1,000 이하 | 0.030 이하 | 0.400 이하 |
| Ⅲ | 상수원수3급 수산용수2급 공업용수1급 | 6.5 -8.5 | 6이하 | 15이하 | 5이상 | 5,000 이하 | 0.050 이하 | 0.600 이하 |
| Ⅳ | 공업용수2급 농업용수 | 6.0 -8.5 | 8이하 | 15이하 | 2이상 | - | 0.100 이하 | 1.0 이하 |
| V | 공업용수3급 생활환경보전 | 6.0 -8.5 | 10이하 | 쓰레기등이 떠있지않을것 | 2이상 | - | 0.150 이하 | 1.5이 하 |

| 구 분 | 등급 | 기 준 |
|-----------------|---------|--|
| 사람의 건강 보호 | 전수 역 | 카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하, 비소(As) : 0.05mg/ℓ 이하, 시안(CN) : 검출되어서는 안됨, 수은(Hg) : 검출되어서는 안됨, 유기인 : 검출되어서는 안됨, 포리크로리네이트드비페닐(PCB) : 검출되어서는 안됨, 연(Pb) : 0.1mg/ℓ 이하, 6가크롬(Cr ⁶⁺) : 0.05mg/ℓ 이하, 음이온계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하 |

비고: 1. 총인, 총질소의 경우 총인에 대한 총질소의 농도비율이 7미만일 경우에는 총인의 기준은 적용하지 아니하며, 그 비율이 16이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 아니한다.

2. 수산용수 1급 빈부수성수역의 수산생물용
3. 수산용수 2급 : 중부수성수역의 수산생물용
4. 자연환경보전 자연경관 등의 환경보전
5. 상수원수 1급 : 여과 등에 의한 간이정수처리 후 사용
6. 상수원수 2급 침전여과 등에 의한 일반적 정수처리 후 사용
7. 상수원수 3급 전처리 등을 거친 고도의 정수처리 후 사용
8. 공업용수 1급 침전 등에 의한 통상의 정수처리 후 사용
9. 공업용수 2급 : 약품처리 등 고도의 정수처리 후 사용
10. 공업용수 3급 특수한 정수처리 후 사용
11. 생활환경보전 국민의 일상생활에 불쾌감을 주지 아니할 정도

환경친화적인 도로건설 지침

다. 지하수

지하수환경기준항목 및 수질기준은 먹는물관리법 제5조 및 수도법 제 18조의 규정에 의하여 환경부령이 정하는 수질기준을 적용한다. 다만, 환경부장관이 고시하는 지역 및 항목은 적용하지 아니한다.

라. 해역

① 생활환경

| 등급 | 기 준 | | | | | | |
|-----|-------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------|------------------|
| | 수 소 이 온 농 도 | 화 학 적 산 소 요 구 량 (COD) (mg/L) | 용 존 산 소 량 (DO) (mg/L) | 총 대 장 균 균 수 / 100 mL | 용 매 추 출 유 분 (mg/L) | 총 인 T-P (mg/L) | 총 질 소 T-N (mg/L) |
| I | 7.8~8.3 | 1 이하 | 7.5이상 | 1000이하 | 1.01이하 | 0.03이하 | 0.03이하 |
| II | 6.5~8.5 | 2 이하 | 5이상 | 1000이하 | 0.01이하 | 0.6이하 | 0.05이하 |
| III | 6.5~8.5 | 4이하 | 2이상 | | | 1.0이하 | 0.09이하 |

② 사람의 건강보호

| 등급 | 항목 | 기준(mg/L) |
|-------|---------------|-------------------|
| 전 | 6가크롬(Cr 6) | 0.05 |
| | 비 소(As) | 0.05 |
| | 카드뮴(Cd) | 0.01 |
| | 납 (Pb) | 0.05 |
| | 아 연(Zn) | 0.1 |
| | 구 리(Cu) | 0.02 |
| | 시 안(CN) | 0.01 |
| | 수 온(Hg) | 0.0005 |
| | 수 | 폴리클로리네이티드비페닐(PCB) |
| 다이아지논 | | 0.02 |
| 파라티온 | | 0.06 |
| 말라티온 | | 0.25 |
| 역 | 1.1.1-트리클로로에탄 | 0.1 |
| | 테트라클로로에틸렌 | 0.01 |
| | 트리클로로에틸렌 | 0.03 |
| | 디클로로메탄 | 0.02 |
| | 벤 젠 | 0.01 |
| | 페 놀 | 0.005 |
| | 음이온계면활성제(ABS) | 0.5 |

- 비 고 1. 등급 I은 참돔·방어 및 미역 등 수산생물의 서식·양식 및 해수욕에 적합한 수질을 말한다.
2. 등급 II는 해양에서의 관광 및 여가선용과 송어 및 김 등 등급 I의 해역에서 서식·양식에 적합한 수산생물외의 수산생물의 서식·양식에 적합한 수질을 말한다.
3. 등급 III은 공업용 냉각수, 선박의 정박 등 기타 용도로 이용되는 수질을 말한다.

환경친화적인 도로건설 지침

4) 토 양

토양오염 우려기준 및 대책기준 (단위 · mg/kg)

| 오 염 물 질 | 토양오염우려기준 | | 토양오염 대책기준 | |
|---------------------------------------|----------|--------|-----------|--------|
| | “가” 지역 | “나” 지역 | “가” 지역 | “나” 지역 |
| 카 드 몼 | 1.5 | 12 | 4 | 30 |
| 구 리 | 50 | 200 | 125 | 500 |
| 비 소 | 6 | 20 | 15 | 50 |
| 수 은 | 4 | 16 | 10 | 40 |
| 납 | 100 | 400 | 300 | 1,000 |
| 6 가 크 롬 | 4 | 12 | 10 | 30 |
| 아 연 | 300 | 800 | 700 | 2,000 |
| 니 켈 | 40 | 160 | 100 | 400 |
| 불 소 | 400 | 800 | 800 | 2,000 |
| 유기인화합물 | 10 | 30 | - | - |
| P C B | - | 12 | - | 30 |
| 시 안 | 2 | 120 | 5 | 300 |
| 페 늘 | 4 | 20 | 10 | 50 |
| 유류성분(동·식물제외) 벤젠·톨루엔·에틸벤젠·크실렌(BTEX) | - | 80 | - | 200 |
| 석유계 총탄화수소(TPH) | - | 2,000 | - | 5,000 |
| 트리클로로에틸렌(TCE) | 8 | 40 | 20 | 100 |
| 테트라클로로에틸렌(PCE) | 4 | 24 | 10 | 60 |

- 비고
1. “가”지역 지적법 제5조제1항의 규정에 의한 논·밭·과수원·목장용지·임야·학교용지·하천·수도용지·공원·체육용지(수목·잔디식생지에 한함)·유원지·종교용지 및 사적지인 지역
 2. “나”지역 지적법 제5조제1항의 규정에 의한 공장용지·도로·철도용지 및 잡종지인 지역
 3. 다음 각 항목의 1에 해당하는 경우에는 지목 구분에 관계없이 나지역의 토양우려(대책)기준을 적용
 - 가. 토양오염유발시설이 설치된 경우
 - 나. “가”지역에서 폴리클로리네이티드비페닐 또는 유류에 의한 토양오염사고가 발생한 경우
 - 다. 가지역을 제외한 지역에서 토양오염사고가 발생한 경우

자료 : 토양환경보전법 제4조 2항

IV. 환경법 관련 서식

주민의견제출서(환경·교통·재해등에관한영향평가법시행규칙)

=====

[별지 제2호서식]

| 주민의견제출서 | | | | |
|---|---|-----------|-----------|--|
| ①사업명 | | | | |
| ②사업장위치 | | | | |
| ③사업자 | | | | |
| ④의견제출자 | 성명 | | 주민등록번호 | |
| | 주소 | (전화번호 :) | | |
| ⑤평가서초안에관한의견 | | | | |
| ⑥공청회 개최에관한의견 | 개최필요여부 : 필요하다. 불필요하다 이유 : (개최가 필요하다고 생각하는 경우에만 기재) | | | |
| 환경·교통·재해등에관한영향평가법시행령 제7조제1항의 규정에 의하여 평가서초안의 내용 및 공청회개최의 필요성 여부에 관한 의견을 제출합니다. | | | | |
| 년 월 일 | | | | |
| 제출자 | | | (서명 또는 인) | |
| 시장·군수·구청장 귀하 | | | | |

210mm×297mm(신문용지 54g/㎡(재활용품))

협약내용의관리대장(환경·교통·재해등에관한영향평가법시행규칙)

=====

[별지 제8호서식]

| 협약내용의 관리대장 | | | | |
|---------------|--------|---------------|------|-----------------|
| 1. 사업개요 | | | | |
| 사업명 | | 사업자 | | |
| 사업승인기관 | | 사업승인일 | | |
| 영향평가 협의기관 | | 영향평가 협의일자 | | |
| 사업착공 (예정)일 | | 사업준공 (예정)일 | | |
| 협약내용 관리책임자 | 직책 | | 성명 | |
| 사업규모 | | | | |
| 사업내용 | | | | |
| 2. 협약내용 이행계획 | | | | |
| 구분 | 협약내용 | 이행계획 | | |
| | | 이행방법 | 이행주체 | 이행시기 |
| | | | | |
| 3. 협약내용 이행현황 | | | | |
| 년월일 | 공정률(%) | 협약내용 | 이행내역 | 미이행사항 및 사후대책 |
| | | | | |

210mm×297mm(보존용지(2종) 70g/m²)

환경친화적인 도로건설 지침

영향평가대상사업착공,준공,공사중지통보서(환경·교통·재해등에관한영향평가법시행규칙)

[별지 제10호서식]

| | | | |
|--|---------------------------|---|-------|
| ()영향평가대상사업 | | <input type="checkbox"/> 착 공 <input type="checkbox"/> 준 공 <input type="checkbox"/> 공사중지 |] 통보서 |
| ①사 업 명 | | ②사 업 자 | |
| ③사업장 위 치 | | ④평가협의일 | |
| ⑤시 공 회 사 | | ⑥현장책임자 | |
| ⑦착 공 일 자 | | ⑧준공 일자 | |
| 공 사 중 지 | ⑨중지 일자 | ⑩공사재개일 | |
| | ⑪사 유 | | |
| | ⑫공사중지 에 따른 영 향 저감대책 | | |
| 환경·교통·재해등에관한영향평가법 제27조 및 동법시행규칙 제17조의 규정에 의하여 ()영향평가대상사업의 착공(준공·공사중지)을 통 보합니다. | | | |
| 년 월 일 | | | |
| 사업자 | | (서명 또는 인) | |
| 귀하 | | | |

210mm×297mm(신문용지 54g/㎡(재활용품))

V. 용어의 해설

- 1) 부정합 지층이 퇴적되었다가 오랫동안 퇴적이 중단되거나 퇴적면이 융화되어 침식을 받았을 때의 상·하지층 사이의 관계
- 2) 단 층 지각 변동으로 생긴 지각의 틈을 따라 지층이 아래위로 어그러져 층을 이룬 현상, 또는 그러한 현상으로 나타난 서로 어그러진 지층
- 3) 절 리 암반이 내력이나 외력에 의하여 갈라진 규칙적인 결
- 4) 편 리 · 슬레이트, 편암과 변성암이 재결정화 되면서 나타나는 선구조
- 5) 생태계 생물의 군집(식물군집과 동물군집) 및 그것을 둘러싼 자연계의 물리적 화학적 환경요소의 총합적인 물질계
- 6) 식생(Vegetation) 어느 일정한 공간에 모여 사는 식물의 전체를 말하며 식물공동체라고도 표현한다. 식생은 어떤 크기나 단위를 한정하거나 또는 식물이 살아있는 상태를 말하는 것이 아니라 일정한 공간에 나있는 식물의 집단을 가리킨다.
- 7) 식물상(Flora) 식물의 목록(어느 지역의 소산식물)
- 8) 군 집 어느 서식처에서 유기적으로 집합체를 이루어 생활하는 모든 생물 개체군
- 9) 군 락 : 동일한 환경에 적응해서 생활하는 식물 집단
- 10) 피 도 : 식물군락에 있어 각 종류의 식물이 차지하는 비율
- 11) 현존식생도 현존식생의 분석을 지도상에 표시한 것으로 현존식생은 장래의 자연군락과 잔존한 자연군락의 구체적인 분포를 지도상에 나타낸 것.
- 12) 녹지자연도 : 현존식생의 생태, 식생의 종류, 생육상태, 토지이용현황 등 인간의 간섭정도에 따라 <0>에서 <10>까지의 등급으로 나타낸 것으로 현존자연성이 어느 정도 남아 있는가를 표현함과 동

환경친화적인 도로건설 지침

시에 도시의 개발 등에 따라 자연파괴가 어느 정도 진행되고 있는가의 지표

- 13) 식생보전등급 국토의 식생자원을 효율적으로 관리하기 위하여 입지의 자연조건, 식생천이도, 인위적인 간섭정도, 식생경관을 고려하여 자연성·회귀성가치에 따라 I~V까지 등급화한 보전수준
- 14) 생태자연도 자연환경보전법의 규정에 의거 제2차 전국자연환경조사('97~'03)를 활용하여 “생태자연도 작성지침”에 의거 전국토를 생태적가치에 따라 1~3등급 및 별도관리지역으로 구분하여 1/25,000지형도에 표시한 것으로, 녹지자연도에 야생 동·식물서식, 지형경관 등 고려하여 작성
- 15) 식피(Coverage) 지면을 덮고 있는 식물의 정도(%)
- 16) 종다양성지수 : 주어진 지역에서 종의 다양한 정도를 나타낸 지수
- 17) 귀화식물 인간의 매개에 의하여 자생지로부터 타지역으로 이동하여 그곳에서 자력으로 생활하는 식물(토끼풀, 코스모스, 아카시아 등)
- 18) 균등도 지수 : 종의 상대적인 풍부성과 우점도의 정도를 나타낸 지수
- 19) 아황산가스(SO₂) 황산화물의 하나로 이산화황이라고도 하며 우리나라의 환경기준물질로 무색의 자극성이 강한 기체이며 액화하기 쉽다. 중유나 석탄 등을 연료로 하는 매연 속에 들어 있으며 자극성의 냄새가 나는 무색의 기체로 일반생물에 대해 유독하여 대기오염의 지표로 이용된다.
- 20) 이산화질소(NO₂) 아질산가스라고도 하며 특이한 자극취를 가진 적갈색의 기체로 일산화질소에 산소가 섞이면 생성되는 적갈색의 자극성 기체로 물과 반응하여 HNO₂와 HNO₃를 만들며, 자동차의 가속과 고온연소시 다량 생성된다. 유독하고 산

화작용이 강해 대기오염물질의 하나로 되어 있다.

- 21) 일산화탄소(CO) 무색·무취의 매우 유해한 기체로 체내에 들어오면 신경계통을 침범하거나 빈혈증을 일으킨다.
- 22) 미세먼지(PM-10) 입자의 크기가 10 μ m 이하인 먼지
- 23) 오존(O₃) 산소의 동소체로 상온에서는 특유의 악취를 내는 기체로 산화력이 강해 약 0.25ppm 이상에서 호흡기를 파괴하고 5~10ppm으로 죽음에 이르게 한다. 대기중의 이산화질소에 자외선이 닿으면 원자상의 산소(O)를 발생해 대기중의 산소(O₂)와 결합하여 오존이 된다.
- 24) 확산 일정공간내에 기체나 액체의 농도분포가 같지 않을 때 기체나 액체의 분자가 행하고 있는 열운동 때문에 농도차가 높은 농도로부터 낮은 농도로 시간에 따라 이동하여 전체적으로 균일화되는 현상을 말한다.
- 25) 대기안정도 대지에 가까운 기층에 있어서 대기의 기온이 상층은 낮고 하층이 높을 때는 기류는 상승하여 대기는 불안정한 상태를 나타내며, 대지의 냉각 등에 의해 상층이 높고 하층이 낮을 때는 역전층을 일으켜서 기류는 정지상태로 되며 대기는 안정적이다. 이 대기의 안정도를 말하며, 연기나 배기가스 등 공기오염물의 확산상태에 영향을 주며, 불안정할 때는 상방으로 확산되어 대기는 정화되지만, 안정된 때에는 하방으로 정체되므로 지표면은 오염된다.
- 26) 용존산소(DO) 수중에 용해되어 있는 분자상의 산소(용존산소)를 말하며 통상적으로 공기속의 산소에 의해 공급되는 수중에 용해되는 양의 온도, 기압 등에 따라 달라진다.
- 27) 생물학적산소요구량(BOD) 오수중에 포함되어 있는 유기물이 미생물에 의해 호기성 분해될 때 필요로 하는 산소량(통상

환경친화적인 도로건설 지침

20℃에서 5일간)을 ppm 또는 mg/l로 표시한 것으로 수중의 용존산소에 의해서 분해되는 유기물의 양을 간접적으로 나타내는 척도가 되고, 하천이나 하수, 공장폐수 등의 오탁농도를 나타내는 데 쓰인다.

- 28) 화학적 산소요구량(COD) 오수중의 유기물이 화학적으로 산화될 때 소비되는 산소량(100℃에서 30분간)을 ppm 또는 mg/l로 표시한 것이다.
- 29) 부유물질(SS) 물속에 떠 있는 2mm이하의 유기물이나 무기물을 포함한 고형물의 총칭으로서 현탁물질이라 하여 통상 ppm으로 나타낸다. 물을 흐르게 하는 원인이 되고 해수나 담수와 비슷하여 용해되지 않는 비용해성 물질을 말한다.
- 30) 부영양화 호소 등의 수역에 있어서 질소나 인 등의 영양염류 증가로 인해 조류가 과다 번식함으로써 수중의 용존산소가 고갈되고 유기퇴적물의 양이 증가하는 등의 수질악화를 초래하는 현상이다.
- 31) 슬러지 정수 및 폐수처리과정에서 수중의 부유물이 액체로부터 분리되어 형성되는 물질
- 32) 강우강도 단위시간당 강우량을 강우강도라 부르며, 1시간당 강우량(mm/h)으로 표시하는 것이 일반적이다.
- 33) 경 도 물에 함유되어 있는 칼슘과 마그네슘의 양을 탄산칼슘의 ppm으로 환산하여 표시한 수치로서, 전경도, 일시경도, 영구경도 등의 구분이 있다.
- 34) KMnO₄ 소비량 주로 유기물에 의해서 소비되는 과망간산칼륨의 양을 말하며, 이 값으로부터 산소소비량(COD)을 구하고, 물속의 유기물량을 간접적으로 측정할 수 있다.
- 35) 배수구역 공공하수도에 의해 하수를 배제할 수 있는 지역을 말한다. 즉

종말처리장이 처리할 수 있는 구역을 말하며, 지역면적을 주로 해서 말하면 배수면적과 같다.

- 36) 색 도 물의 색 정도를 나타낸 것으로 색도표준액 1ml를 물로서 1ℓ로 할 경우에 띄는 색을 1도로 한다. 수도법에 의하면 수도수의 색도는 5도 이하로 하고 있다.
- 37) 수면적 부하 침전지 등에서 처리수의 단위면적당 흐르는 단위시간당 수량을 표시하며, 단위는 일반적으로 $m^3/m^2 \cdot hr$ 또는 $m^3/m^2 \cdot day$ 를 쓴다. 침전작용을 적절하게 하기 위하여 보통은 계획오수량에 대하여 $25 \sim 50 m^3/m^2 \cdot day$, 최종침전지에서 $20 \sim 50 m^3/m^2 \cdot day$ 정도를 취하여 침전지의 수면적을 구한다.
- 38) 유입시간 지상에서 떨어진 빗물이 지표면을 흘러 빗물받이에 유입되기까지의 시간을 말한다. 경사면의 유무라든지 가옥의 밀집도, 지질, 도로의 포장 등 영향을 받으며, 보통은 5~10분 정도가 소요되지만 일반적으로 강우의 강도가 강할수록 유입시간은 단축된다.
- 39) 유출계수 : 강우량의 일부는 증발하거나 지하로 침투하고 나머지가 관로내로 흘러 들어간다. 이 경우의 관내로 흘러 들어가는 단위시간의 최대빗물량과 전강우량과의 비를 말하며, 빗물유하계수라고도 한다.
- 40) 우수유출량 하수관에 유입하는 강우량을 말하며, 강우의 강약, 배수면적, 지표의 상태 등에 따라 변하고, 그 일부는 지중에 침투하거나 증발하여 강우전체가 하수관으로 유입되지는 않는다.
- 41) 탁 도 불순물에 의해 물의 탁한 정도를 나타내는 것으로 정제카오링 1mg을 물 1ℓ 중에 포함시킬 경우의 흐림을 1도(또는 1ppm)로

환경친화적인 도로건설 지침

한다. 수도수의 탁도는 2도 이하로 규정하고 있다.

- 42) dB(decibel) 소음 및 진동의 크기를 나타내는 단위
- 43) dB(A) : 소음도의 단위로 사람의 청감특성에 가깝도록 보정한 것
- 44) 등가소음도(Leq) 변동이 심한 소음의 평가방법으로 소음의 에너지를 시간적으로 평균하여 나타내는 단위이다.
- 45) dB(V) : 수직진동을 나타내는 단위이다.
- 46) 토 양 암석의 풍화 산물과 이에 분해·부패된 유기물이 섞여지고 기 후·생물등의 작용을 받아 변화되며, 그 변화는 환경조건과 평형을 이루기 위해 항상 계속되고 알맞은 양의 공기와 물이 들어 있을 때에는 기계적으로 식물을 지지하고 양분의 일부를 공급하여 식물을 길러주는 곳이다.
- 47) 토양학 토양을 동적 자연체로 보아 토양의 기원·생성·조성·성질·변화발달·응용 등에 관하여 연구하는 학문이라고 할 수 있으며, 기초 토양학(pedology)과 응용토양학(edaphology)으로 나눌 수 있다.
- 48) 폐기물 쓰레기·연소재·오니·폐유·폐알카리·동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말한다.
- 49) 생활폐기물 : 사업장 폐기물외의 폐기물을 말한다.
- 50) 사업장폐기물 대기환경보전법·수질환경보전법 또는 소음·진동규제법의 규정에 의하여 배출시설을 설치·운영하는 사업장 기타 대통령령이 정하는 사업장에서 발생하는 폐기물을 말한다.
- 51) 지정폐기물 사업장폐기물중 폐유·폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 감염성폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물을 말한다.
- 52) 감염성폐기물 지정폐기물중 인체조직 등 적출물, 탈지면, 실험동물의 사

부록 V. 용어의 해설

체 등 의료기관이나 시험·검시기관 등에서 배출되는 인체에 위해를 줄 수 있는 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물을 말한다.

- 53) 처리 폐기물이 소각·중화·파쇄·고형화 등에 의한 중간처리(제 6호의 규정에 의한 재활용을 포함한다. 이하 같다.)와 매립·해역배출 등에 의한 최종처리를 말한다.
- 54) 재활용 폐기물을 재사용·재생이용하거나 재사용·재생이용할 수 있는 상태로 만드는 활동 또는 폐기물로부터 환경부령이 정하는 기준에 따라 에너지이용합리화법 제2조제1호의 규정에 의한 에너지를 회수하는 활동을 말한다.
- 55) 폐기물처리시설 폐기물의 중간처리시설과 최종처리시설로서 대통령령이 정하는 시설을 말한다.
- 56) 대기오염물질 대기오염의 원인이 되는 가스·입자상물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- 57) 기후·생태계변화 유발물질 기후온난화 등으로 생태계의 변화를 가져올 수 있는 기체상물질로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.
- 58) 가스 물질의 연소·합성·분해시에 발생하거나 물리적 성질에 의하여 발생하는 기체상물질을 말한다.
- 59) 입자상물질 물질의 파쇄·선별·퇴적·이적 기타 기계적 처리 또는 연소·합성·분해시에 발생하는 고체상 또는 액체상의 미세한 물질을 말한다.
- 60) 먼지 대기중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상물질을 말한다.
- 61) 매연 연소시에 발생하는 유리탄소를 주로 하는 미세한 입자상물질을 말한다.
- 62) 폐수 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사

환경친화적인 도로건설 지침

용할 수 없는 물을 말한다.

- 63) 수질오염물질 수질오염의 요인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- 64) 호 소 만수위(댐의 경우에는 계획홍수위를 말한다)구역안의 물과 토지를 말한다.
- 65) 야생조수 산이나 들 또는 물위에서 사는 새와 짐작이 동물(수입된 것을 포함한다)중 환경부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 지정·고시하는 것을 말한다.
- 66) 습 지 담수·기수 또는 염수가 영구적 또는 일시적으로 그 표면을 덮고 있는 지역으로서 내륙습지 및 연안습지를 말한다.
- 67) 하 천 공공의 이해에 밀접한 관계가 있는 유수의 계통(이하 "수계"라 한다)으로서 그 수계의 하천구역과 하천부속물을 포함하는 것을 말한다.
- 68) 지하수 지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물을 말한다.
- 69) 지하수영향조사 지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사를 말한다.

참 여 연 구 진

◆ 집 필 위 원

□ 도로분야

| | | | |
|-------|-----------|-------|------------|
| 조 건 창 | 한국도로교통협회 | 황 인 태 | 한국종합기술개발공사 |
| 손 원 표 | 삼안건설기술공사 | 박 석 주 | 동성엔지니어링 |
| 김 덕 곤 | 천 일 기 술 단 | 전 영 수 | 대한건설엔지니어링 |
| 김 경 일 | 한국도로공사 | 김 종 혼 | 한국도로공사 |

□ 환경분야

| | | | |
|-------|--------------|-------|--------------|
| 최 진 석 | 한국환경정책·평가연구원 | 최 준 규 | 한국환경정책·평가연구원 |
| 이 수 재 | 한국환경정책·평가연구원 | 정 흥 락 | 한국환경정책·평가연구원 |
| 최 상 기 | 한국환경정책·평가연구원 | 이 관 규 | 한국환경정책·평가연구원 |
| 강 영 현 | 한국환경정책·평가연구원 | 이 희 선 | 한국환경정책·평가연구원 |

◆ 환경친화적인 도로건설 포럼 위원

| | | | |
|-------|-------------|-------|--------------|
| 이 무 춘 | 연 세 대 학 교 | 김 선 희 | 국 토 연 구 원 |
| 김 석 구 | 한국건설기술연구원 | 최 준 규 | 한국환경정책·평가연구원 |
| 허 광 한 | 맥 기 술 | 강 희 만 | 한국도로공사 |
| 최 재 성 | 서울시립대학교 | 손 원 표 | 삼안건설기술공사 |
| 황 인 태 | 한국종합기술개발공사 | 김 대 하 | 동일기술공사 |
| 김 종 혼 | 한국도로공사 | 김 경 일 | 한국도로공사 |
| 노 관 섭 | 한국건설기술연구원 | 문 정 식 | 서울지방국토관리청 |
| 박 용 신 | 환 경 정 의 | 안 병 옥 | 시민환경연구소 |
| 안 연 순 | 환경부 환경평가과 | 양 근 호 | 환경부 환경평가과 |
| 정 내 삼 | 건설교통부 도로건설과 | 노 성 열 | 건설교통부 도로건설과 |

이 지침에 대하여 궁금한 사항이 있으시면 건설교통부 도로건설과 (02-2110-8224 / www.moct.go.kr), 환경부 환경평가과 (02-2110-6713 / www.me.go.kr)로 문의하시기 바랍니다.