

EXCS 44 80 10 : 2018

생태통로 및 가드펜스

2018년 6월 19일

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 80 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10)
EXCS 44 80 10 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 : 년 월 일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

목 차

1. 일반	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	1
2.1 생태통로	1
2.2 가드펜스	2
3. 시공	2
3.1 생태통로	2
3.2 가드펜스	5

생태통로 및 가드펜스

1. 일반

1.1 적용 범위

1.1.1 생태통로

(1) 생태통로 설치의 적용 범위는 KCS 44 80 10 (1.1.1)에 따른다.

1.1.2 가드펜스

(1) 가드펜스의 적용 범위는 KCS 44 80 10 (1.2.1)에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 생태통로

내용 없음

1.2.2 가드펜스

(1) 가드펜스 참고기준은 KCS 44 80 10 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 생태통로

(1) 생태통로 설치의 자재는 KCS 44 80 10 (2.1)에 따른다.

2.2 가드펜스

- (1) 가드펜스의 자재는 KCS 44 80 10 (2.2)에 따른다.

3. 시공

3.1 생태통로

3.1.1 지형복원

- (1) 지형변경에 의해 훼손되거나 단순화된 지형을 쌓거나 유사한 형태로 조성하여 원래의 지형 상태로 최대한 복구하도록 한다.
- (2) 절개지일 경우 동물의 이동이 원활히 이루어질 수 있도록 기존 지형의 흐름에 맞춰 흙쌓기한다.
- (3) 동물 이동통로를 확보하기 위하여 육교를 설치할 경우, 경량 성토재 등을 이용하여 흙쌓기층의 하중을 최소화 한다.
- (4) 기존지형, 마운딩(mounding), 벽, 식재 등을 통해 차량소음 및 불빛의 부정적 영향을 최소화 한다.

3.1.2 식생복원

- (1) 식생기반이 될 토양층은 수분함유능력이 뛰어나야 하며, 인공토양소재를 자연토양과 혼합하여 토양의 보습능력을 최대한 높여야 한다.
- (2) 토양의 양분이 부족하여 공급이 필요한 경우 주변의 논, 밭의 표토와 부식토를 적절한 비율로 혼합하여 표토를 구성한다.
- (3) 야생동물을 유인할 수 있도록 주변 식생유형과 유사한 수종을 식재하되 먹이식물, 밀원식물 등 고려하여 식재하도록 한다.
- (4) 식재는 야생동물 이동 시 은폐와 먹이원으로 활용할 수 있도록 다층 구조로 형성시킨다.
- (5) 야생동물 이동로와 도로가 접하는 부분은 소음과 불빛을 최소화할 수 있도록 침엽수와 관목을 밀식하고, 동물의 도로침입방지와 이동통로의 유도기능을 할 수 있도록 유도식재를 실시한다.
- (6) 식재 후 주기적인 유지관리를 통해 귀화식물의 침입과 생육을 억제하여 주변 생태계와 자연스럽게 연결되도록 한다.

3.1.3 생물서식기반 복원

- (1) 습지환경은 최대한 복원하고, 바위 · 자연석 · 고사목 · 통나무 놓기 등을 통해 다양한 공간을 최대한 확보해준다.
- (2) 도로로 인하여 동물의 이동이 단절된 장소는 동물의 횡단이동을 위하여 상자형 암거, 흙관 암거 등을 설치한다.

- (3) 생태통로 주변에 식생을 심을 때에는 주변에 자생하는 고유수종을 활용한다.
- (4) 표층토는 낙엽과 낙지를 제거하고 잠재종자가 있는 시드뱅크(seed bank)부분만을 이용한다.
- (5) 부식되지 않은 낙엽과 낙지를 제거한 후 표층의 5 ~ 10 cm 부위의 표토를 인력으로 채취하여 활용한다.
- (6) 표층토를 채취한 후 양질표토를 EXCS 44 80 15 (3.8)에 따라 보전·활용하여야 한다.
- (7) 흙쌓기 구간의 도로 하부에 횡단이동로를 설치할 경우 중대형 포유류(노루, 멧돼지 등)를 위하여 이동로의 높이는 최소 2 m 이상, 왕복 4차로 이상의 도로에서는 가급적 3 m 이상으로 한다. 폭은 높이의 2배 정도를 확보한다.
- (8) 암거의 노면은 포장하지 않은 흙으로 하되, 사람과 차량이 동시에 통행하여야 하는 곳에 대해서만 최소한도로 포장한다.
- (9) 암거 옆도랑에는 작은 동물의 이동이나 탈출이 가능하도록 경사, 소단 등을 설치한다.
- (10) 흙관을 설치하는 경우 중형 포유류(너구리 등)의 이용을 고려하여 최저 직경이 1 m 이상이 되도록 한다.
- (11) 소동물(양서류, 파충류)의 이동을 위해 흙관 암거의 양끝을 45° 이하의 경사로 설치한다.
- (12) 동물전용 육교형 생태통로 설치할 때는 육교측면이나 입구 주변을 차폐시킨다.
- (13) 동물전용 육교형 생태통로의 노면은 흙으로 하되, 경량토를 사용하여 최소 토심이 2 m 이상 되도록 한다.
- (14) 동물전용 육교형 생태통로의 흙쌓기 부분은 중심부분이 낮은 자연스러운 계곡 형상으로 조성하여 차량의 소음과 불빛을 최소화한다.
- (15) 사람 및 차량 겸용 육교형 생태통로일 경우 옆 도랑 또는 식재용지(관목, 초본류)를 측면에 조성하여 동물의 이동기능이 병존할 수 있도록 한다.
- (16) 동물의 침입과 동물과 차량간의 충돌이 잦은 지역에 침입방지용 울타리를 설치할 경우 목표종을 고려하여 울타리 높이는 1.2 ~ 1.5 m를 기본으로 한다. 지형에 따라 동물이 뛰어넘기 용이한 구간은 가급적 1.5 m 높이로 하고 종의 특성에 따라 더 높게 할 수 있다.
- (17) 동물의 침입과 충돌이 잦은 지역에는 주변에 서식하는 동물을 보호하기 위한 안전한 생태환경을 조성하기 위하여 다음과 같이 보조시설을 설치한다.
 - ① 나무 그루터기 벽(tree stump wall)
 - 가. 동물을 통로로 유도하거나 울타리 대용으로 사용할 수 있도록 설치한다.
 - 나. 나무 그루터기나 줄기 일부를 일렬로 쌓고, 참나무류 등 교목을 식재한다.
 - ② 침입방지 유도울타리
 - 가. 동물이 울타리에 매달리는 것을 방지하기 위해 하부(약 200 mm 높이)에 별도 울타리를 설치한다.
 - 나. 동물이 울타리를 넘지 못하게 상부 약 300 mm는 통로 쪽으로 굽힌다.
 - 다. 동물침입 방지용 울타리 설치 시 배수로로 동물의 침입이 우려되는 경우 별도의 조치를 취하여야 한다.
 - ③ 동물 출현 표지판(animal signboard)
 - 가. 동물들이 많이 출현하는 지역임을 알려 사람들의 경각심을 유도하도록 한다.
 - 나. 그 지역의 대표적인 동물 모습이 담겨있는 표지판을 설치하여 동물들이 많이 출현하는

지역임을 알려 속도를 줄이거나 주의하도록 한다.

다. 동물 모습과 제한속도를 함께 표시하여 효과를 배가시킨다.

④ 야생동물 경고 거울과 반사경(wildlife warning mirrors and reflectors)

가. 침입방지 유도울타리가 설치되지 않은 지역에 설치하여, 동물이 도로의 횡단을 주저하게 하여 도로상의 사고를 미연에 방지하도록 한다.

나. 자동차의 불빛이 거울에 반사되어 동물이 놀람으로써 이동을 주저하도록 한다.

⑤ 조류의 횡단유도를 위한 시설

가. 조류의 이동이 잦은 지역의 경우 도로를 횡단하여 비행하는 조류가 차량에 충돌하지 않을 정도의 고도를 유지하도록 키가 큰 교목을 식재해 준다.

나. 가능한 한 식재밀도를 높이되, 주행에 지장을 주지 않아야 한다.

⑥ 측구 경사로

가. 야생동물들이 도로변 측구를 자유롭게 드나들 수 있도록 설치한다.

나. 도로변의 측구를 일정한 간격으로 구획한 후 야생동물들이 측구를 벗어날 수 있도록 경사로를 설치한다.

다. 주로 양서류, 파충류 혹은 소형 포유류들의 이동을 돕도록 설치한다.

(18) 양호한 야생동물 서식처 주변이나 계곡부에 설치되는 도로의 횡단배수로의 경우 이를 생태통로(eco-corridor)로 적극 활용하되, 생태통로 크기와 종류는 도로 여건을 감안하여 상자형 암거(box-culvert) 또는 흙관암거(pipe-culvert)등으로 선택한다.

① 지하박스를 이용한 야생동물 이동통로 조성

가. 인접된 경사면은 주변의 수림과 지하박스의 거리를 짧게 하여 동물이 불안하지 않게 이용할 수 있도록 유도식재를 한다.

나. 사슴, 멧돼지 등은 철제 시설물을 싫어하기 때문에 박스 등은 판재로 바닥을 덮어준다.

다. 노면은 주변에 분포하는 동일한 종류의 흙으로 처리한다.

라. 너구리와 족제비 등은 지하박스에 병설한 측구를 잘 이용하므로 측구의 설치가 요구된다.

마. 측구를 이용하거나 측구에 떨어진 소동물의 탈출이 용이하도록 경사로를 설치한다.

바. 측구 내에 흐르는 물의 양이 많을 경우 동물의 발이 물에 젖지 않도록 측구 속에 소단이나 디딤돌을 설치한다.

사. 입구 주변은 야생동물의 이동과 파충류의 이동 시 은폐를 위하여 인근 자생수목과 동일한 수목을 식재하여 수림을 조성한다.

아. 통로입구에 비껴선 위치에 은폐할 수 있는 작은 숲을 만들어 주변 이동하고자 하는 야생동물이 은폐수림 속에서 망을 본 후 이동에 적당한 기회를 포착하여 이동할 수 있게 해준다.

자. 유도를 위해 날개벽은 곡선으로 하는 것이 좋으나 직선 날개벽일 경우 유도식재를 해준다.

차. 쥐 등의 소동물은 벽쪽에 붙어 이동하는 습성이 있으므로 측구에 빠지지 않도록 덮개를 만들어 주거나 측구에 탈출할 수 있는 작은 경사로를 만들어 준다.

카. 도로 외의 부분에서는 야생동물이 횡단하는 것을 막기 위해 펜스의 유도식재 등에 의해 횡단용 시설의 입구로 야생동물을 유도한다. 횡단용 시설과 주변에 띠 모양으로 도로와 평행하게 노면에 유도식재를 한다.

타. 횡단용 시설의 입구 부근에서는 불빛과 시각적 영향을 완화하기 위해서 밀식하며, 식재 높이는 1.5 m 이상으로 한다.

파. 강우 시 지하박스 내 물이 흐를 수 있도록 수로를 조성해 줄 때에는 수로 옆 측벽에 자연스런 경사를 주어 이동동물이 물에 빠지더라도 쉽게 빠져 나올 수 있도록 해 주어야 한다.

② 지하수로를 이용한 야생동물 이동통로 조성

가. 지하배수관에 단을 설치하여 동물이 발이 젖지 않고通行할 수 있도록 고려한다.

나. 지하배수관 출입구의 집수 웅덩이에 동물이 편리하게 이용할 수 있도록 계단 또는 경사로 등을 설치한다.

다. 집수정은 집수정으로서의 기능뿐만 아니라 생태연못의 기능도 수행할 수 있도록 수생식물을 식재하여 소생물권이 형성되도록 하여야 하며, 45 % 이하의 경사로를 만들어 양서류, 파충류, 소동물 등이 오르기 쉽도록 한다.

③ 양서류, 파충류 등의 횡단유도를 위한 시설 조성

가. 지하박스 설치장소가 양서류, 파충류 등의 이동가능성이 있을 경우에는 U자형 구조물을 이용하여 박스 내 이동로와 외부공간을 연결하여 이동이 용이하도록 해 주어야 한다.

(19) 생태교량은 능선부와 높은 지역에 서식하는 야생동물의 이동통로로 활용되도록 적절한 지점에 설치하여야 한다.

(20) 생태교량의 크기는 동물전용의 경우 폭이 최소 7 m 이상 확보되어야 하며, 길이 방향으로 주변부가 높고 가운데 부분이 낮은 자연스런 라운딩이 되도록 조성하며, 라운딩 부에는 침엽수, 옹골 활엽수, 계곡부에는 비가 올 경우 물이 흘러서 습지식물이 자랄 수 있도록 조성하여야 한다. 또한, 습지 주변은 야생동물을 자연스럽게 유도할 수 있는 관목과 초본류를 식재하여야 한다.

(21) 생태교량은 야생동물을 자연스럽게 유도하기 위하여 깔때기 모양의 형태를 갖추고, 깔때기 부분에 동물의 이동을 촉진하는 관목과 초본류를 식재한다.

(22) 생태교량의 상부 여러 곳에 파충류, 양서류, 곤충류 등의 서식처가 될 수 있는 작은 규모의 돌무덤을 설치한다.

(23) 생태통로의 식재는 목표종의 서식환경과 유사한 식생환경이 형성되도록 한다.

(24) 입체교차로와 같은 대규모 녹지공간의 경우, 습지나 배수불량지의 특성을 활용할 수 있는 지역에 한하여 습지환경(연못 등)을 적극적으로 조성하고, 습지 주변에는 바위·자연석·고사목·통나무 놓기 등을 통해 다양한 공간을 최대한 확보해 준다.

3.2 가드펜스

(1) 가드펜스는 KCS 44 80 10 (3.2)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		강혜진 윤완석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	환경 및 부대공사	이태옥	평화엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	도로	최장원	(사)한국도로기술사회
	도로	최동식	(주)삼안
	도로	이태옥	(주)평화엔지니어링
	도로	윤경구	강원대학교
	도로	서영찬	한양대학교
	도로	김기현	(주)삼우아이엠씨
	도로	이석근	경희대학교
	도로	김영민	동일기술공사
	도로	노성열	동부엔지니어링
	도로	박규호	동일기술공사
	도로	조윤희	중앙대학교
	도로	손우화	강산기술단

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태옥	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서
EXCS 44 80 10 : 2018

생태통로 및 가드펜스

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사
☎ 1588-2504(대표)
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
<http://www.kcsc.re.kr>