고속도로공사 전문시방서

- 제12장 기타 공사 -

(대비표)

<목차비교>

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
제13장 기타공사 13-1 돌쌓기 13-2 돌망태 13-3 콘크리트 블록포장 13-4 낙석방지 울타리 13-5 가드휀스 13-6 방음시설 13-7 표토덮기 13-8 우회도로공 13-9 가설사무실	제12장 기타공사 12-1 돌망태 12-2 콘크리트 블록포장 12-3 낙석방지 울타리 12-4 가드휀스 12-5 방음시설 12-6 표토모으기 및 이용 12-7 우회도로공 12-8 훼손지 생태복원 12-9 자생 및 발생수목 활용 12-10 생태통로 설치	○ “돌쌓기”는 제4장 비탈면 안정공사의 4-12절로 이첩 ○ 13-9 가설사무실은 총칙 편의 제7장 가설공사로 이첩 ○ 신설 ○ 실설 ○ 신설

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도공사 전문 시방서	적 요
13-1 돌 쌓 기 1. 일반사항 1.1 적용범위 본 시방은 비탈면의 안정과 보호, 수로 비탈면의 세굴방지 등을 위해 설치하는 돌쌓기 및 돌붙임 공사에 적용한다. 1.2 참조규격 해당없음 1.3 제출물 1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다. 2. 재 료 2.1 석 재 2.1.1 돌쌓기 작업에 사용하는 모든 석재는 충분한 내구성과 강도를 지닌 것으로 균열이나 상처, 얇은 석편, 풍화로 인해 변색 또는 변질된 광물을 함유하지 않은 양질의 것이어야 한다. 2.1.2 견칫돌의 모양과 치수는 설계도서에 지정된 뒷길이(공장)를 지녀야 한다. 면의 형상은 구형으로 평면 또는 완만한 철면(凸면)을 이루어야 하며 뒷면은 앞면의 1/16 이상의 단면적을 갖고 뒷길이 1/10 이상의 접촉부를 지닌 것이어야 한다. 2.1.3 깬돌은 견칫돌과 같은 뒷길이를 갖는 것으로 뒷면에 대한 제한은 없다. 2.1.4 호박돌 및 야면석의 형상과 깊이는 설계도서에 지정된 것으로 편평하거나 쌓기용 재료로 적합한 형상의 석재를 사용하여야 한다. 2.1.5 각종 돌쌓기용 돌의 표준 개수는 표 13-1과 같다. 단, 설계도서에 별도로 명시되어 있는 경우에는 설계도서에 따른다. 2.2 뒷채움돌 2.2.1 뒷채움돌은 내구성이 풍부하고 강도가 큰 천연의 조약돌이나 부순돌로서 최대직경이 15cm이하의 크고 작은돌이 적당한 분포로 혼합된 것이어야 한다. 표 13-1 돌쌓기용 돌의 1㎡당 표준 개수 뒷길이 / 종류 | 25cm | 30cm | 35cm | 45cm | 55cm | 65cm | 75cm 견 칫 돌 | 32 | 23 | 16 | 11 | 8 | 6 | 4 깬 돌 | 33 | 24 | 17 | 12 | 9 | 6 | 4 호박돌 및 야면석 | - | 28 | 23 | 16 | 11 | - | -	○ “돌쌓기”는 제4장 비탈면 안정공사의 4-12절로 이첩

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
2.3 모 르 터 2.3.1 쌓기용 모르터는 용적배합비가 1:3인 것을 사용하며 소정의 반죽질기(Consistency)를 얻을 수 있도록 균일하게 비빈 것이어야 한다. 2.3.2 모르터용 잔골재의 최대치수는 표면의 접합부에 사용하는 경우에는 2mm, 석재공간을 메우는데 사용하는 경우에는 5mm로 한다. 2.3.3 모르터는 물을 가한 후 45분 이내에 사용하여야 한다. 3. 시 공 3.1 시공일반 3.1.1 돌쌓기를 할 경우에는 쌓기할 전면 및 뒷채움 면에 규준틀을 설치하고 감독원의 확인을 받아야 한다. 3.1.2 모든 석재는 작업 전에 물로 깨끗이 씻어야 하며, 다량의 돌을 현장에 준비하여 마음대로 골라 쓸 수 있게 하여야 한다. 3.1.3 규준틀에 줄을 수평으로 띄우고 미리 시공한 기초 위에 동일한 높이를 유지하면서 쌓아야 한다. 3.1.4 밑돌은 큰돌을 사용하며 규준틀에 맞도록 하고 돌을 다듬어서 인접한 돌과 밀착시켜야 한다. 3.1.5 뒷채움용 콘크리트의 배합은 설계도서에 따른다. 3.1.6 기온이 빙점 이하로 내려갈 때와 수중에서는 돌쌓기 작업을 해서는 안된다. 3.1.7 견칫돌 및 깬돌 쌓기는 골쌓기를 하여야 한다. 메쌓기의 경우 접촉부의 틈은 10mm 이내로 하며 해머(Hammer) 등을 사용하여 접촉시키고, 조약돌로 받침을 하여 뒷채움을 하며, 그 틈사이에는 채움용 자갈로 메워야 한다. 3.1.8 야면석 쌓기, 호박돌 쌓기 및 잡석 쌓기는 모두 마구리 쌓기를 하여야 한다. 3.2 메 쌓 기 3.2.1 메쌓기는 쌓는 돌의 접촉면 마찰을 크게 하여 외력에 대해 충분히 견디도록 접촉 전면(합단)과 끝고임돌 및 배고임돌 등을 주의하여 쌓아야 한다. 먼저 배고임돌을 고여 큰돌을 고정시키고 그 공간을 잔돌로 메우며, 넓고 큰 돌은 골라 끝고임돌로 하고 다시 그 공간을 잔돌로 메워야 한다. 3.2.2 메쌓기의 전면 줄눈은 어긋나도록 쌓아야 한다. 3.3 찰 쌓 기 3.3.1 찰쌓기로 쌓을 경우에는 쌓은 돌을 배고임돌로 고여 고정시키고 각 수평층의 돌쌓기를 맞출 때마다 뒷채움을 하고 콘크리트로 빈틈없이 채워 주어야 한다. 3.3.2 뒷채움돌은 콘크리트를 채우기 전에 물을 뿌려 적셔야 한다. 3.3.3 콘크리트를 채운 다음 6시간 이상 경과한 후 그 위에 콘크리트를 채울 때에는 윗면에 모르터를 얇게 깔고 콘크리트를 채워야 한다.		

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3.3.4 윗면 마무리의 콘크리트는 뒷채움 콘크리트와 동시에 시공하여야 하며 나무흙손 등으로 평활하게 다듬어 마무리하여야 한다. 3.3.5 콘크리트가 굳기 전에 너무 높이 쌓으면 무너질 가능성이 있으므로 감독원의 지시가 없는 한 하루에 1.2m 이상 쌓아서는 안된다. 3.3.6 찰쌓기면에 설치하는 배수공은 별도의 지시가 없는 한 2㎡에 1개의 비율로 설치한다. 3.3.7 찰쌓기 전면의 줄눈은 용적배합 1:1의 모르터로 마무리하여야 하며 찰쌓기 돌의 전면에는 모르터가 묻지 않도록 하여야 한다. 3.3.8 찰쌓기 시공이 끝나면 즉시 가마니 등으로 덮고 10시간 이상 습윤 양생하여야 한다. **3.4 돌붙임** 3.4.1 돌붙이기를 할 경우에는 설계도서에 따라 비탈면을 다듬고 소정의 두께로 자갈 또는 조약돌을 깔고 고르기를 한다. 3.4.2 접촉부는 표면에 심한 요철이 없도록 빈틈없이 붙인 다음 이동하지 않도록 접촉부의 뒷면 끝에서 뒷길이 끝까지 충분히 조약돌 및 채움용 자갈로 메워야 한다.		

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

13-2 돌 망 태

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 비탈면을 안정시키고, 세굴방지를 목적으로 시공하는 돌망태 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS D 7011 아연도금
KS D 7017 용접 철망
KS D 7019 6각 철망
KS D 7036 염화비닐 피복철선
KS F 4601 돌망태

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 돌망태의 철선

2.1.1 돌망태에 사용하는 철선은 표 13-2와 같다.

표 13-2 돌망태의 철선

주 재 료	호 칭 기 호	종 류
아연도철선	GIG	원형, 타원형, 사각형
합성수지 피복 철선	SCG	

2.2 형상 및 치수

2.2.1 돌망태는 몸통, 뚜껑, 링 및 돌구멍 죄임 철선으로 구성한다. 그 형상은 KS F 4601에 따르고 그 부품은 표 13-3에 따르며, 6각 철망을 사용할 경우 KS D 7019에 따른다.

12-1 돌 망 태

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 비탈면을 안정시키고, 세굴방지를 목적으로 시공하는 돌망태 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS D 7011 아연도금
KS D 7017 용접 철망
KS D 7019 6각 철망
KS D 7036 염화비닐 피복철선
KS F 4601 돌망태

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 돌망태의 철선

2.1.1 돌망태에 사용하는 철선은 표 12-1-1과 같다.

표 12-1-1 돌망태의 철선

주 재 료	호 칭 기 호	종 류
아연도철선	GIG	원형, 타원형, 사각형
합성수지 피복 철선	SCG	

2.2 형상 및 치수

2.2.1 돌망태는 몸통, 뚜껑, 링 및 돌구멍 죄임 철선으로 구성한다. 그 형상은 KS F 4601에 따르고 그 부품은 표 12-1-2에 따르며, 6각 철망을 사용할 경우 KS D 7019에 따른다.

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

표 13-3 돌망태의 부품

부 분 품	종 류
몸 통	1개
뚜 껑	2개
링	몸통길이 1m당 1개
돌구멍 죄임 철선	돌구멍의 수와 동수 (단, 망눈이 10 이하인 경우는 그 2배)

2.2.2 뚜껑 틀과 뚜껑 망의 이음은 뚜껑 망의 철선이 뚜껑 틀에 2회 이상 감겨야 하며, 흔들림이 없어야 한다.

2.2.3 돌망태 치수의 허용값은 표 13-4와 같다.

표 13-4 돌망태 치수의 허용값

구 분	허 용 값(%)	비 고
몸 통 크 기	+3, -1	
길 이	+3	
망 눈 크 기	+3, -1	

2.2.4 돌망태용 염화비닐 피복철선의 선지름 및 심선지름은 표 13-5와 같다.

표 13-5 돌망태용 염화비닐 피복철선의 선지름 및 심선지름

호 칭	피복선지름 (mm)	심선지름 (mm)	선지름허용차 (mm)	심선지름허용차 (mm)
32-26	3.2	2.6	±0.08	±0.06
40-32	4.0	3.2	±0.08	±0.08
50-40	5.0	4.0	±0.1	±0.08

2.2.5 아연도 철선의 품질기준은 표 13-6과 같다.

표 13-6 아연도 철선의 품질기준

선 지 름 (mm)	인장강도 (N/mm^2)
3.2	290540
3.5	290540
4.0	290540
4.5	290540

표 12-1-2 돌망태의 부품

부 분 품	종 류
몸 통	1개
뚜 껑	2개
링	몸통길이 1m당 1개
돌구멍 죄임 철선	돌구멍의 수와 동수 (단, 망눈이 10 이하인 경우는 그 2배)

2.2.2 뚜껑 틀과 뚜껑 망의 이음은 뚜껑 망의 철선이 뚜껑 틀에 2회 이상 감겨야 하며, 흔들림이 없어야 한다.

2.2.3 돌망태 치수의 허용값은 표 12-1-3과 같다.

표 12-1-3 돌망태 치수의 허용값

구 분	허 용 값(%)	비 고
몸 통 크 기	+3, -1	
길 이	+3	
망 눈 크 기	+3, -1	

2.2.4 돌망태용 염화비닐 피복철선의 선지름 및 심선지름은 표 12-1-4와 같다.

표 12-1-4 돌망태용 염화비닐 피복철선의 선지름 및 심선지름

호 칭	피복선지름 (mm)	심선지름 (mm)	선지름허용차 (mm)	심선지름허용차 (mm)
32-26	3.2	2.6	±0.08	±0.06
40-32	4.0	3.2	±0.08	±0.08
50-40	5.0	4.0	±0.1	±0.08

2.2.5 아연도 철선의 품질기준은 표 12-1-5와 같다.

표 12-1-5 아연도 철선의 품질기준

선 지 름 (mm)	인장강도 (N/mm^2)
3.2	290540
3.5	290540
4.0	290540
4.5	290540

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

2.2.6 아연도 철선 돌망태의 아연부착량 기준은 표 13-7과 같다.

표 13-7 아연도 철선 돌망태의 아연부착량 기준

구분 / 선지름(mm)	아연부착량 (g/m^2)	균일성 시험 (담금횟수)		품질기준
		1분	30초	
3.2	90 이상	1	1	-10%이내
3.5	90 이상	1	1	
4.0	120 이상	2	-	
4.5	120 이상	2	-	
5.0	150 이상	2	1	
6.0	200 이상	3	-	

2.2.7 염화비닐 피복철선 돌망태의 품질기준은 표 13-8과 같다.

표 13-8 염화비닐 피복철선 돌망태의 품질기준

호 칭	염화비닐 피복철선 인장강도 (N/mm^2)
3223 3226 4032 5040	260540

2.3 채움용 돌

2.3.1 돌망태에 사용하는 돌은 견고하고 내구적이어야 하며, 돌의 규격은 지름 10cm 이상, 30cm 이내의 범위에서 적절한 입도를 혼합한 것이어야 한다.

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 설계도서에서 지시한 구배 및 선형에 맞추어 지반을 고른 다음 빈 돌망태를 설치하고 철선으로 각각의 돌망태를 연결하여야 한다.

3.1.2 돌망태는 적당한 방법으로 철선을 잡아 늘려 형상을 유지시켜 고정하여야 한다.

3.1.3 돌망태가 완전히 채워질 때까지 돌채우기와 철선 연결을 번갈아 실시하고, 돌망태는 빈틈을 적게 하여 공극이 최소가 되도록 기계나 인력으로 돌을 채워 넣어 설계도서의 규격이 유지되도록 하여야 한다.

3.1.4 모든 철망과 철선의 연결은 이중 감기를 하여야 한다.

2.2.6 아연도 철선 돌망태의 아연부착량 기준은 표 12-1-6과 같다.

표 12-1-6 아연도 철선 돌망태의 아연부착량 기준

구분 / 선지름(mm)	아연부착량 (g/m^2)	균일성 시험 (담금횟수)		품질기준
		1분	30초	
3.2	90 이상	1	1	-10%이내
3.5	90 이상	1	1	
4.0	120 이상	2	-	
4.5	120 이상	2	-	
5.0	150 이상	2	1	
6.0	200 이상	3	-	

2.2.7 염화비닐 피복철선 돌망태의 품질기준은 표 12-1-7과 같다.

표 12-1-7 염화비닐 피복철선 돌망태의 품질기준

호 칭	염화비닐 피복철선 인장강도 (N/mm^2)
3223 3226 4032 5040	290540

2.3 채움용 돌

2.3.1 돌망태에 사용하는 돌은 견고하고 내구적이어야 하며, 돌의 규격은 지름 10cm 이상, 30cm 이내의 범위에서 적절한 입도를 혼합한 것이어야 하고 편평석이 혼입되지 않아야 한다

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 설계도서에서 지시한 경사 및 선형에 맞추어 지반을 고른 다음 빈 돌망태를 설치하고 철선으로 각각의 돌망태를 연결하여야 한다.

3.1.2 돌망태는 적당한 방법으로 철선을 잡아 늘려 형상을 유지시켜 고정하여야 한다.

3.1.3 돌망태가 완전히 채워질 때까지 돌채우기와 철선 연결을 번갈아 실시하고, 돌망태는 빈틈을 적게 하여 공극이 최소가 되도록 기계나 인력으로 돌의 파손이 발생하지 않도록 돌을 채워 넣어 설계도서의 규격이 유지되도록 하여야 한다.

3.1.4 모든 철망과 철선의 연결은 이중 감기를 하여야 한다.

○ 고속도로 공사용 건설재료 품질시험(4차개정)기준에 따라 변경 내용 적용

○ 돌채움시 편평석은 파손우려가 있으므로 시공시 배제

○ 용어수정 : 구배 → 경사

○ 문구삽입

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
13-3 콘크리트 블록포장	12-2 콘크리트 블록포장	
1. 일반사항	1. 일반사항	
1.1 적용범위	1.1 적용범위	
본 시방은 콘크리트 블록포장 공사에 적용한다.	본 시방은 콘크리트 블록포장 공사에 적용한다.	
1.2 참조규격	1.2 참조규격	
KS F 2405 콘크리트 압축강도 시험 방법	KS F 2405 콘크리트 압축강도 시험 방법	
KS F 2407 콘크리트 휨강도 시험 방법(단순보의 중앙점 하중법)	KS F 2407 콘크리트 휨강도 시험 방법(단순보의 중앙점 하중법)	
KS F 4001 보도용 콘크리트판	KS F 4001 보도용 콘크리트판	
1.3 제출물	1.3 제출물	
1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.	1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.	
2. 재 료	2. 재 료	
2.1 시 멘 트	2.1 시 멘 트	
본 시방서 14-1절에 따른다.	본 시방서 14-1절에 따른다.	
2.2 골 재	2.2 골 재	
본 시방서 14-3절에 따른다.	본 시방서 14-3절에 따른다.	
2.3 혼화재료	2.3 혼화재료	
본 시방서는 14-6절에 따른다.	본 시방서 14-6절에 따른다.	○ “는” 삭제
2.4 유색용 안료	2.4 유색용 안료	
유색용 블록을 만들기 위한 재료는 콘크리트 품질에 지장이 없는 안료를 사용하여야 한다.	유색용 블록을 만들기 위한 재료는 콘크리트 품질에 지장이 없는 안료를 사용하여야 한다.	
3. 시 공	3. 시 공	
3.1 블록의 제조	3.1 블록의 제조	
3.1.1 콘크리트의 물· 시멘트 비는 25% 이하이어야 한다.	3.1.1 콘크리트의 물· 시멘트 비는 25% 이하이어야 한다.	
3.1.2 콘크리트 재료의 계량은 중량으로 하며, 물 또는 액상의 혼화제는 용적 또는 기타 확실한 방법으로 계량하여야 한다.	3.1.2 콘크리트 재료의 계량은 중량으로 하며, 물 또는 액상의 혼화제는 용적 또는 기타 확실한 방법으로 계량하여야 한다.	
3.1.3 입도와 함수비를 탐지할 수 있는 정밀 혼합기에 의해 혼합된 재료는 자동계량시스템에 의해 몰드에 투입하고 진동과 유압에 의거 성형된 제품을 동시에 탈형시켜 변형이 오지 않게 하여야 한다.	3.1.3 입도와 함수비를 탐지할 수 있는 정밀 혼합기에 의해 혼합된 재료는 자동계량시스템에 의해 몰드에 투입하고 진동과 유압에 의거 성형된 제품을 동시에 탈형시켜 변형이 오지 않게 하여야 한다.	
3.1.4 블록은 소요강도를 얻을 수 있도록 양생하여야 하며 진동유압에 의한 발열상태의 온도를 유지하면서 24시간 양생을 거친 후 소요강도를 얻을 수 있도록 자연양생을 하여야 한다.	3.1.4 블록은 소요강도를 얻을 수 있도록 양생하여야 하며 진동유압에 의한 발열상태의 온도를 유지하면서 24시간 양생을 거친 후 소요강도를 얻을 수 있도록 자연양생을 하여야 한다.	
3.1.5 형 상	3.1.5 형 상	
(1) 블록은 그 질이 치밀하여 논-슬립(Non-slip)을 유지하며, 해로운 흠이 없어야 하고, 아랫면은 평형하고 균질하여야 한다.	(1) 블록은 그 질이 치밀하여 논-슬립(Non-slip)을 유지하며, 해로운 흠이 없어야 하고, 아랫면은 평형하고 균질하여야 한다.	
(2) 블록표면의 가장자리는 미려한 모접기를 할 수 있다.	(2) 블록표면의 가장자리는 미려한 모접기를 할 수 있다.	
(3) 유색불록은 전체가 일정하여야 하며 변색, 얼룩이 없어야 한다.	(3) 유색블록은 전체가 일정하여야 하며 변색, 얼룩 등 미관불량이 없어야 한다.	○ 오타수정, 문구삽입

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3.1.6 허용치수 (1) 블록의 허용치수는 표 13-9와 같다. 표 13-9 블록의 허용 치수 구 분 / 폭 / 양 빗면 중심거리 / 두 께 단 위(mm) / ±2 / ±2 / ±2	3.1.6 허용오차 (1) 블록의 허용오차는 표 12-2-1과 같다. 표 12-2-1 블록의 허용 오차 구 분 / 폭 / 양 빗면 중심거리 / 두 께 단 위(mm) / ±2 / ±2 / ±3	○ 용어수정 : 허용치수 → 허용오차 ○ 두께 허용오차 수정 : ±2 → ±3 - 근거 : KS F 4419
3.1.7 품질기준 (1) 블록의 강도는 휨강도 50kgf/㎠ 이상이어야 한다 (2) 콘크리트 휨강도(단순보의 중앙점 하중법) 시험 방법에 따른다.	3.1.7 품질기준 (1) 블록의 강도는 휨강도 0.5kN/㎠ (50kgf/㎠) 이상이어야 한다 (2) 콘크리트 휨강도(단순보의 중앙점 하중법) 시험 방법에 따른다.	○ 단위수정(SI단위계)
3.1.8 블록의 검사 (1) 휨강도 검사는 1,980개(180㎡)를 한 샘플로 하고 무작위로 3개를 채취하여 채취시료가 전부 규격에 맞으면 대표하는 샘플 전부를 합격으로 한다. (2) 상기(1)에 적합하지 않을 경우 그 샘플에서 무작위로 3개의 시료를 추가로 채취하여 채취시료가 전부 규격에 맞으면 전항의 시험에 불구하고 샘플 전부를 합격으로 한다.	3.1.8 블록의 검사 (1) 휨강도 검사는 1,980개(180㎡)를 한 샘플로 하고 무작위로 3개를 채취하여 채취시료가 전부 규격에 맞으면 샘플 전부를 합격으로 한다. (2) 상기(1)에 적합하지 않을 경우 그 샘플에서 무작위로 5개의 시료를 추가로 채취하여 채취시료가 전부 규격에 맞으면 전항의 시험에 불구하고 샘플 전부를 합격으로 한다.	○ 어귀에 맞게 문구(“대표하는”) 삭제 ○ 3개 불합격시 다른 3개가 합격한다고 전체를 인정하기 어려우므로 추가검사시 시료 개수 증가 필요
3.1.9 시공상태 검사 블록 표층의 평탄성, 구배, 블록의 고저차 및 계획고의 허용오차는 표 13-10과 같다. 표 13-10 블록 포장의 시공허용 오차 항 목 / 단 위 / 허 용 오 차 평 탄 성 / mm / 10 구 배 / % / ±0.4 고 저 차 / mm / ±2 계 획 고 / mm / ±20	3.1.9 시공상태 검사 블록 표층의 평탄성, 경사, 블록의 고저차 및 계획고의 허용오차는 표 12-2-2와 같다. 표 12-2-2 블록 포장의 시공허용 오차 항 목 / 단 위 / 허 용 오 차 평 탄 성 / mm / 10 경 사 / % / ±0.4 고 저 차 / mm / ±2 계 획 고 / mm / ±20	○ 용어수정 : 구배 → 경사
3.1.10 표 시 블록에는 제조 공장명 및 제조년월일을 명기해야 하며 개개의 표시가 곤란할 경우에는 별도의 방법을 강구하여 표시하여야 한다.	3.1.10 표 시 블록에는 제조 공장명 및 제조년월일을 명기해야 하며 개개의 표시가 곤란할 경우에는 별도의 방법을 강구하여 표시하여야 한다.	
3.2 블록의 시공 3.2.1 안정층(Sand cushion) (1) 블록설치 전 시공완료된 기층위에 모래(입도 08mm)를 깔아 안정층을 형성하여야 한다. (2) 모래의 깔기 두께는 4cm(I.L.B는 5cm)로 하고 다짐 후 두께는 3cm(I.L.B는 4cm)로 한다. (3) 다짐은 평면진동기를 이용하며, 최초 110200kg 이하로 다짐하여야 한다. (4) 모래는 횡단구배와 시공기준선을 기준으로 깔고 수평고르기를 하여야 한다.	**3.2 블록의 시공** 3.2.1 안정층(Sand cushion) (1) 블록설치 전 시공완료된 기층위에 모래(입도 08mm)를 깔아 안정층을 형성하여야 한다. (2) 모래의 깔기 두께는 4cm(I.L.B는 5cm)로 하고 다짐 후 두께는 3cm(I.L.B는 4cm)로 한다. (3) 다짐은 평면진동기를 이용하며, 최초 110200kg 이하로 다짐하여야 한다. (4) 모래는 횡단경사와 시공기준선을 기준으로 깔고 수평고르기를 하여야 한다. (5) 다짐시 적당한 살수로 다짐효과가 최대로 발휘되도록 하여야 한다	○ 용어수정 : 횡단구배 → 횡단경사

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3.2.2 블록깔기 (1) 블록의 수평 및 평형을 확보하기 위하여 안정층 윗면으로 부터 10cm위에 기준이 되는 실줄을 설치하여야 하며, 블록은 설치된 실줄에 따라 깔아야 한다. (2) 블록의 간격은 23mm 이내로 유지하고 넓이와 각도를 수시로 확인하여야 한다. (3) 블록은 보행 또는 차량의 진행방향으로 마감부 부터 연속적으로 설치하여야 한다. (4) 블록의 경계부는 표준블록보다 약간 낮게 설치하여야 하며, 경계부와 모서리의 마감부분은 콘크리트 절단기로 그 형상에 맞게 절단하여 시공하여야 한다. 3.2.3 표면다짐 (1) 블록깔기 완료 후 표면에 약간의 모래(입도 03mm)를 살포하여 충전시켜가며 진동다짐을 하고 청소하여야 한다. (2) 블록의 표면은 진동다짐으로 34회 실시하여야 한다.	3.2.2 블록깔기 (1) 블록의 수평 및 평형을 확보하기 위하여 안정층 윗면으로 부터 10cm위에 기준이 되는 실줄을 설치하여야 하며, 블록은 설치된 실줄에 따라 깔아야 한다. (2) 블록의 간격은 23mm 이내로 유지하고 넓이와 각도를 수시로 확인하여 설계도서의 평탄성과 경사 및 계획고를 유지하여야 한다 한다. (3) 블록은 보행 또는 차량의 진행방향으로 마감부 부터 연속적으로 설치하여야 한다. (4) 블록의 경계부는 표준블록보다 약간 낮게 설치하여야 하며, 경계부와 모서리의 마감부분은 콘크리트 절단기로 그 형상에 맞게 절단하여 시공하여야 한다. 3.2.3 표면다짐 (1) 블록깔기 완료 후 표면에 약간의 모래(입도 03mm)를 살포하여 충진시켜가며 진동다짐을 하고 청소하여야 한다. (2) 블록의 표면은 진동다짐으로 34회 실시하여야 한다.	○ 시공중에 수시확인으로 정밀시공 유도 ○ 오타수정 : 충전 → 충진
13-4 낙석방지 울타리 **1. 일반사항** **1.1 적용범위** 본 시방은 암구간의 비탈면으로부터 떨어져 내리는 낙석 등을 저지시켜 사고를 예방하기 위해 설치되는 낙석방지 울타리 공사에 적용한다. **1.2 참조규격** KS B 1002 6각 볼트 KS D 2330 주물용 알루미늄합금 지금 KS D 3503 일반 구조용 압연 강재 KS D 3514 와이어로우프 KS D 7018 체인 링크 철망 **1.3 제출물** 1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다. **2. 재 료** **2.1 지 주** 2.1.1 낙석방지 울타리 지주는 H형강으로 KS D 3503의 SS 400에 적합하여야 한다. 2.1.2 아연부착량은 편면 600g/m^2 이상이어야 한다. **2.2 와이어 로프** 2.2.1 와이어 로프의 구조는 직경 18mm로서 강연선 수가 3개, 1개 강연선의 소선수는 7가닥으로 보통 Z형 꼬임(₩18×3×7)이어야 한다. 2.2.2 아연부착량은 소선에 대해 300g/m^2이어야 한다.	**12-3 낙석방지 울타리** **1. 일반사항** **1.1 적용범위** 본 시방은 암구간의 비탈면으로부터 떨어져 내리는 낙석 등을 저지시켜 사고를 예방하기 위해 설치되는 낙석방지 울타리 공사에 적용한다. **1.2 참조규격** KS B 1002 6각 볼트 KS D 3503 일반 구조용 압연 강재 KS D 3514 와이어로우프 KS D 7018 체인 링크 철망 KS D 7036 염화비닐 피복철선 **1.3 제출물** 1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다. **2. 재 료** **2.1 지 주** 2.1.1 낙석방지 울타리 지주는 H형강으로 KS D 3503의 SS 400에 적합하여야 한다. 인장강도는 400510N/mm^2, 항복점은 245N/mm^2 이상이어야 하며, 연신율은 17%이상이어야 한다. 2.1.2 아연도금은 편면 600g/m^2 이상이어야 한다. **2.2 와이어 로프** 2.2.1 와이어 로프는 KS D 3514(와이어로프)에 적합한 제품으로서 외접원 직경은 20mm이상으로 G종과 A종을 사용한다. 2.2.2 G종의 경우 183kN, A종의 경우 197kN이상의 하중을 견디어야 한다. 2.2.3 와이어로프의 강연선의 수가 6개이며, 1개의 강연선의 소선수는 24가닥으로 보통 Z꼬임이어야 한다. 2.2.4 소선의 지름은 0.88mm이며 아연부착량은 G종의 경우 85g/㎡이상, A종의 경우 70g/㎡이상이어야 한다.	○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8) ○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8) ○ 용어 수정 : 아연부착량 → 아연도금 ○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8)

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
2.3 철 망 철망은 KS D 7018 V종에 적합한 소선에 경질 염화비닐을 코팅한 것으로 외경 4.0±0.2mm이상이어야 한다.	2.3 철 망 2.3.1 철망은 KS D 7036(염화비닐 피복철선)과 KS D7018(체인링크철망)에 적합하여야 한다. 2.3.2 철망 심선의 지름은 3.24.0mm로 아연도금 후 P.V.C 코팅한 선의 지름은 4.05.0mm이며 망눈의 치수는 50x50mm 이상의 것을 사용한다. 2.3.3 아연도금은 SWMV-GS2종을 기준으로 할 때 심선직경 3.2mm는 30g/m^2, 심선직경 4.0mm는 35g/m^2 이상이어야 한다. 2.3.4 피복선의 색은 녹색계통을 사용한다.	○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8)
2.4 고정구 볼트·너트 고정구 볼트·너트는 KS B 1002에 적합한 제품을 사용하여야 한다.	2.4 결속선 철망과 같은 규격의 제품을 사용한다.	○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8)
2.5 고정구 고정구는 주물용 알루미늄 합금 지금으로 KS D 2330의 AC4C.2로서 인장하중 1,300kg 이상, 압축하중 4,700kg 이상이어야 한다.	2.5 와이어로프 단부 고정장치 2.5.1 KS D 3503(일반구조용 압연강재)에 적합한 SS400이상의 제품을 사용한다. 2.5.2 아연 도금은 600g/㎡ 이상이어야 한다.	○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8)
3. 시 공 3.1 시공일반 3.1.1 낙석방지 울타리가 설치되는 L형 옹벽(L-2 또는 L-3형 측구)의 배면에는 울타리 지주의 기초 콘크리트 시공을 위하여 일정한 간격으로 철근을 노출시켜 놓아야 한다. 3.1.2 L형 옹벽 뒷채움 실시 이후 고정구를 사용하여 지주에 와이어 로프를 견고하게 고정하여 로프가 유동하지 않도록 하여야 한다. 3.1.3 PVC 코팅 철망을 설치시에는 와이어 로프에 무리한 힘을 주어서는 안되며, 지주와 고정구 및 와이어 로프를 완전히 일치 시킨 후 팽팽히 당겨 결속선으로 결속 후 늘어짐이 없도록 견고하게 설치하여야 한다. 3.1.4 낙석방지 울타리는 충격하중 2.5tonf/m에 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 3.1.5 시공자는 반드시 낙석방지 울타리의 설치위치 및 연장을 감독원과 사전 협의를 거친 후 현장에 적합하게 설치하여야 한다. 3.1.6 불 필요한 위치에 시공자 임의로 설치한 낙석방지 울타리 시설은 시공자 부담으로 철거하여야 한다.	3. 시 공 3.1 시공일반 3.1.1 낙석방지울타리 지주는 연직방향으로 설치하여야 한다. 3.1.2 와이어로프는 시공완료후 초기장력이 500kg/개를 유지하도록 설치하여야 한다. 3.1.3 결속선은 풀리지 않도록 지주경간 길이의 20%이상 망눈에 맞추어 망눈마다 와이어로프와 일체가 되게 감아 주어야 한다. 3.1.4 결속선은 철망과 철망이 겹치는 부위와 철망과 와이어로프를 결속하는 경우에 사용하는 것으로 철망과 같은 규격의 제품을 사용하여 풀리지 않도록 지주경간 길이의 20%이상 망눈에 맞추어 망눈마다 와이어로프와 일체가 되게 견고히 설치하여야 한다. 3.1.5 망과 망이 겹치는 부위는 50cm이상 겹이음이 되도록 설치하여야 하며, 겹이음 부위 중앙부 상단에서 하단까지 망눈마다 감는 형식으로 결속하여야 한다. 3.1.6 절토부의 연장이 긴경우에는 60100m 간격으로 나누어 설치하고, 낙석방지울타리 배면이나 절토부의 유지관리를 위한 출입문을 설치하여야하며, 절토부의 연장이 긴 경우에는 절토고와 토질여건 등을 고려하여 다른 형식의 낙석울타리를 설치할 수 있다. 3.1.7 낙석방지울타리의 모든 나사부에는 방청을 위한 그리스를 칠하여 유지관리시 해체가 용이하게 하여야 한다. 3.1.8 시공자는 반드시 낙석방지 울타리의 설치위치 및 연장을 감독자와 사전 협의를 거친 후 현장에 적합하게 설치하여야 한다. 3.1.9 불 필요한 위치에 시공자 임의로 설치한 낙석방지 울타리 시설은 시공자 부담으로 철거하여야 한다.	○ 설계기준 개정에 따른 내용수정(낙석방지시설 설치기준, 설계기13201-151, '01.3.8)

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
13-5 가드휀스	12-4 가드휀스	
1. 일반사항	1. 일반사항	
1.1 적용범위	1.1 적용범위	
본 시방은 고속도로에 연도주민이나 동물의 진출입을 규제코자 설치하는 가드휀스 공사에 적용한다.	본 시방은 고속도로에 연도주민이나 동물의 진출입을 방지코자 설치하는 가드휀스 공사에 적용한다.	○ 문구수정
1.2 참조규격	1.2 참조규격	
KS D 3552 철선 KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관 KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대 KS B 1002 육각볼트 KS B 1012 육각너트	KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관 KS D 7018 체인링크 철망 KS B 1002 육각볼트 KS B 1012 육각너트	○ 가드휀스 설치기준 개선 검토에 따름 (설계기 13201-730, 01'.12.20)
1.3 제출물	1.3 제출물	
1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.	1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.	
2. 재 료	2. 재 료	
2.1 네 트	2.1 네 트	
2.1.1 네트는 KS D 3552에 적합한 #10 철선을 사용하며, 철선은 설계도서에 명시한 규격으로 하여야 한다.	2.1.1 네트는 KS D 7018에 적합한 체인링크 철망을 사용한다.	○ 가드휀스 설치기준 개선 검토에 따름 (설계기 13201-730, 01'.12.20)
2.1.2 네트의 철선은 녹색 염화비닐 코팅 또는 은색 아연용융도금 등을 사용하여야 하며, 코팅이나 도금방법은 설계도서에 따른다.	2.1.2 철망의 철선은 지름3.2mm이상의 제품으로 아연도금 이상의 방청대책이 완비된 제품을 사용하여야 한다.	
2.1.3 네트의 폭에 대한 허용오차는 네트 양단간의 길이를 측정한 값을 기준으로 ±2.5cm 이내이어야 한다.		
2.2 지 주	2.2 지 주	
2.2.1 지주는 그 형태, 무게, 길이 및 단면이 설계도서와 일치하여야 하며 재질은 KS D 3566 중 SPS400 이상을 사용하여야 한다.	2.2.1 지주는 KS D 3566 중 SPS400 이상의 용융아연도금된 제품을 사용하여야 한다.	○ 가드휀스 설치기준 개선 검토에 따름 (설계기 13201-730, 01'.12.20)
2.2.1 지주에 대한 아연도금이나 도장 등은 설계도서에 따른다.	2.2.2 구체적인 규격은 설계도서에 따른다	
2.3 기타 자재	2.3 기 타	
2.3.1 기타 자재는 후레임, L-볼트, S-후크 후레임 스트라이크 등이 있다.	2.3.1 볼트는 KS B 1002, 너트는 KS B 1012에 적합한 제품으로서 녹방지를 위해 스테인레스 재질을 사용하여야 한다.	○ 가드휀스 설치기준 개선 검토에 따름 (설계기 13201-730, 01'.12.20)
2.3.2 후레임은 KS D 3512에 규정된 재질의 강판을 사용하여야 하며, 성형 절단시 재질의 변화가 없어야 한다.	2.3.2 기타자재는 설계도서에 따른다.	
2.3.3 L-볼트, S-후크 등의 형태는 설계도서에 따라야 하며, 볼트는 KS B 1002, 너트는 KS B 1012에 적합하고, 녹방지를 위해 스테인레스 재질을 사용하여야 한다.		

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3. 시 공 3.1 시공일반 3.1.1 네트는 동일 제조회사의 제품을 사용하여 형태 및 색상이 동일하도록 하여야 한다. 3.1.2 후레임 스트라이크는 후레임의 돌출부분을 눌러서 조립하였을 때 후레임이 지주에 밀착 되도록 고정하여야 한다. 3.1.3 기초 콘크리트는 치기시 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다. 3.1.4 가드휀스는 설치 목적에 적합하도록 현장 지형조건을 상세히 조사하여 시공하여야 한다. 3.1.5 기초의 상단면은 지면으로부터 10cm정도 돌출하도록 시공하여야 한다.	3. 시 공 3.1 시공일반 3.1.1 지주와 철망은 및 기타 부속품은 서로 일체가 되도록 견고히 고정하여야 한다. 3.1.2 기초 콘크리트는 타설시 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다. 3.1.3 가드휀스는 설치 목적에 적합하도록 현장 지형조건을 상세히 조사하여 시공하여야 한다. 3.1.4 기초 콘크리트의 상단면은 지면으로부터 3cm정도 돌출하도록 시공하여야 한다.	○ 가드휀스 설치기준 개선 검토에 따름 (설계기 13201-730, 01'.12.20) ○ 문구 삽입 및 수정
13-6 방음시설 1. 일반사항 1.1 적용범위 본 시방은 교통소음을 저감할 목적으로 설치하는 방음벽 공사에 적용한다. 1.2 참조규격 KS D 3502 열간 압연형강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3503 일반구조용 압연강재 KS F 2274 건축용 합성수지재의 촉진 노출 시험 방법 KS F 2808 실험실에서의 음향투과 측정 방법 KS F 2805 잔향 실내 흡음율 측정 방법 ASTM D 4060-95 Abrasion resistance of organic coatings by the abraser	12-5 방음시설 1. 일반사항 1.1 적용범위 본 시방은 교통소음을 저감할 목적으로 설치하는 방음벽 공사에 적용한다. 1.2 참조규격 KS D 3502 열간 압연형강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차 KS D 3503 일반구조용 압연강재 KS F 2274 건축용 합성수지재의 촉진 노출 시험 방법 KS F 2808 실험실에서의 음향투과 측정 방법 KS F 2805 잔향 실내 흡음율 측정 방법 KS F 4770-1 방음판-금속재 KS F 4770-2 방음판-금속재칼라 KS F 4770-3 방음판-비금속재칼라 KS F 4770-4 방음판-목재 ASTM D 4060-95 Abrasion resistance of organic coatings by the abraser	○ KS규격 제정에 따른 참조규격 사항 추가 ○ KS규격 제정에 따른 참조규격 사항 추가
1.3 제출물 1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다. 2. 재 료 2.1 반사형 방음벽 2.1.1 방음판은 조립식으로 설치할 수 있고, 조립시 접속부에서 소음누출을 최소로 할 수 있는 구조이어야 한다. 2.1.2 지주는 일반구조용 압연강재로서 KS D 3503의 SS400 강판 및 형강에 적합한 것이라야 한다. 2.1.3 방음판에 대한 투과손실 측정은 KS F 2808에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치에 10dB를 더한 값 이상으로 하거나, 500Hz의 음에 대한 25dB 이상, 1,000Hz의 음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.	1.3 제출물 1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다. 2. 재 료 2.1 반사형 방음벽 2.1.1 방음판은 조립식으로 설치할 수 있고, 조립시 접속부에서 소음누출을 최소로 할 수 있는 구조이어야 한다. 2.1.2 지주는 일반구조용 압연강재로서 KS D 3503의 SS400 강판 및 형강에 적합한 것이라야 한다. 2.1.3 방음판에 대한 투과손실 측정은 KS F 2808에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치에 10dB를 더한 값 이상으로 하거나, 500Hz의 음에 대한 25dB 이상, 1,000Hz의 음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
2.1.4 방음판의 구조는 판의 중심부에서 300kgf/m^{2}의 풍압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	2.1.4 방음판의 구조는 지역별 풍속을 고려하여 조정하며, 방음판의 구조는 지역별 풍속을 고려하여 조정하며, 교량부 최대 2.452kN/㎡, 토공부 최대 1.471kN/m^2 의 풍압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	○ 도공 설계구 10202-30086(02.3.7)“방음벽 설계 하중 검토”에 의거 교량부를 구분, 지역별 최대 풍하중만 적용함.
2.1.5 칼라 반사형 방음벽의 방음판은 색소를 혼합하거나 표면도장을 한 것으로 표 13-11의 조건을 만족하여야 한다.	2.1.5 칼라 반사형 방음벽의 방음판은 색소를 혼합하거나 표면도장을 한 것으로 표 12-5-1의 조건을 만족하여야 한다.	
2.2 흡음형 방음벽		
2.2.1 방음판의 구조는 내부에 흡음재를 내장시키고 그 후면에는 옥타브 밴드(Octave band)의 중심 주파수 250Hz에서 1,000Hz의 소음에 가장 효과적일 수 있는 공기층을 두어야 하며, 방음판의 중심부에서는 300kgf/m^{2}의 풍압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다	2.2.1 방음판의 구조는 내부에 흡음재를 내장시키고 그 후면에는 옥타브 밴드(Octave band)의 중심 주파수 250Hz에서 1,000Hz의 소음에 가장 효과적일 수 있는 공기층을 두어야 하며, 중심부에서 지역별 풍속을 고려하여 조정하며, 교량부 최대 2.452kN/㎡, 토공부 최대 1.471kN/m^2 의 풍압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	○ 도공 설계구 10202-30086(02.3.7)“방음벽 설계 하중 검토”에 의거 교량부를 구분, 지역별 최대 풍하중만 적용함.
2.2.2 방음판의 재질은 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 전면판 : 알루미늄 합금판으로서 KS D 6701의 A5005P에 적합한 것이어야 한다. (2) 후면 및 측면판 : 아연도 강판으로서 KS D 3506의 Z27에 적합한 것이어야 한다.	2.2.2 방음판의 재질은 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 전면판 : 알루미늄 합금판으로서 KS D 6701의 A5005P에 적합한 것이어야 한다. (2) 후면 및 측면판 : 아연도 강판으로서 KS D 3506의 Z27에 적합한 것이어야 한다.	○ 도공 설계구 10202-30086(02.3.7)“방음벽 설계 하중 검토”에 의거 교량부를 구분, 지역별 최대 풍하중만 적용함.
2.2.3 지주는 일반구조용 압연강재로써 KS D 3503의 SS400 형강 및 강판에 적합한 것이라야 한다.	2.2.3 지주는 일반구조용 압연강재로써 KS D 3503의 SS400 형강 및 강판에 적합한 것이라야 한다.	
2.2.4 방음판의 내부에 사용되는 흡음재는 발암물질등 인체에 유해한 물질을 함유하지 아니한 것으로 내구성이 있어야 하며, 햇빛 반사가 적고 부식되거나 동결융해등으로 인하여 변형되지 않는 재료를 사용하여야 한다. 단, 유리면 및 암면등 환경에 영향을 미칠 우려가 있는 흡음재를 사용시에는 보호피막을 씌워 대기중으로 누출이 되는 것을 방지해야 한다. 또 흡음용 구멍은 빗물 및 자외선의 침투를 방지할 수 있는 구조로 천공되어야 한다.	2.2.4 방음판의 내부에 사용되는 흡음재는 발암물질등 인체에 유해한 물질을 함유하지 아니한 것으로 내구성이 있어야 하며, 햇빛 반사가 적고 부식되거나 동결융해등으로 인하여 변형되지 않는 재료를 사용하여야 한다. 단, 유리면 및 암면등 환경에 영향을 미칠 우려가 있는 흡음재를 사용시에는 보호피막을 씌워 대기중으로 누출이 되는 것을 방지해야 한다. 또 흡음용 구멍은 빗물 및 자외선의 침투를 방지할 수 있는 구조로 천공되어야 한다.	
2.2.5 방음판에 대한 투과손실 측정은 KS F 2808에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치에 10dB를 더한 값 이상으로 하거나, 500Hz의 음에 대하여 25dB 이상, 1000Hz음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.	2.2.5 방음판에 대한 투과손실 측정은 KS F 2808에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치에 10dB를 더한 값 이상으로 하거나, 500Hz의 음에 대하여 25dB 이상, 1000Hz음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.	

표 13-11 반사형 칼라 방음벽 품질기준

시 험 종 목	시 험 방 법	판 정 결 과
촉진 내후성 시험 (QUV TEST)	촉진내후성 시험기에서 1,000시간 노출 후 색의 변화를 측정	⊿E=2 이하
내충격 시험	1kg의 추를 30cm 높이에서 자유낙하	균열이 없을것
광 택 시 험	광택계(반사각 60°)로 측정	10% 이하

표 12-5-1 반사형 칼라 방음벽 품질기준

시 험 종 목	시 험 방 법	판 정 결 과
촉진 내후성 시험 (QUV TEST)	촉진내후성 시험기에서 1,000시간 노출 후 색의 변화를 측정	⊿E(색차)=2 이하
내충격 시험	1kg의 추를 30cm 높이에서 자유낙하	균열이 없을것
광 택 시 험	광택계(반사각 60°)로 측정	10% 이하

현 고속도로공사 전문 시방서

2.2.6 방음판에 대한 흡음율 측정은 KS F 2805에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 흡음율은 시공직전 완제품 상태에서 250Hz, 500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz의 음에 대한 흡음율의 평균이 70% 이상인 것을 표준으로 한다.

2.2.7 칼라 방음판의 내판재질은 알루미늄 혹은 아연도금 강판에 분체정전도장을 한 것으로 품질기준은 표 13-12에 따른다.

표 13-12 흡음형 칼라 방음벽 품질기준

시 험 항 목	시 험 방 법	판 정 결 과
		분체정전도장
촉진내후성시험 (QUV TEST)	촉진내후성 시험기에서 1,000시간 노출 후 색의 변화를 측정	불소수지 ΔE=2 이하 기 타 ΔE=5 이하
염수 분무 시험 (SST)	Cross cut후 5% NaCl 용액(35℃)으로 500시간 분무	녹발생이 cut 부위에서 5mm 이내 일것
도막두께 시험	도막두께 측정기	60㎛ 이상
내충격 시험	1kg의 추를 30cm 높이에서 자유낙하	균열이 없을 것
부 착 시 험	Cross cut(1mm 간격)후 셀로판 테이프로 시험	100개중 1개이하 박리
내산성 시험	황산 5% 용액(20℃)에 120시간 침적	외관변화 없을 것
내알카리성시험	가성소다 5% 용액(20℃)에 120시간 침적	외관변화 없을 것
광 택 시 험	광택계 (반사각 60°)로 측정	10% 이하

2.3 투명방음벽

2.3.1 방음판의 중심부에서 300kgf/m^{2}의 풍압하중을 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

2.3.2 방음판은 충분한 내구성이 있어야 하며, 가시광선 투과율 시험방법 KS L 2514에 의한 가시광선 투과율은 85% 이상을 표준으로 한다.

2.3.3 투명판에 대한 투과손실 측정은 KS F 2808에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자의 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치 10dB를 더한 값 이상으로 하거나, 500Hz의 음에 대하여 25dB 이상, 1000Hz음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.

2.3.4 투명 방음판은 햇볕에 노출되어 설치되므로 시간이 경과한 후 황변현상이 발생되지 않도록 양면에 PMMA(Polymethyl methacrylate) 방지처리를 하여야 하며 품질기준은 표 13-13 에 따른다. 공인시험기관에서 품질시험에 합격되었더라도 10년 이내에는 황변현상에 의해 불투명하게 되지 않도록 품질을 보증하여야 한다.

개정 고속도로공사 전문 시방서

2.2.6 방음판에 대한 흡음율 측정은 KS F 2805에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 흡음율은 시공직전 완제품 상태에서 250Hz, 500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz의 음에 대한 흡음율의 평균이 70% 이상인 것을 표준으로 한다.

2.2.7 칼라 방음판의 내판재질은 알루미늄 혹은 아연도금 강판에 분체정전도장을 한 것으로 품질기준은 표 12-5-2에 따른다.

표 12-5-2 흡음형 칼라 방음벽 품질기준

시 험 항 목	시 험 방 법	판 정 결 과
		분체정전도장
촉진내후성시험 (QUV TEST)	촉진내후성 시험기에서 1,000시간 노출후 색의 변화를 측정	△E = 2 이하
염수 분무 시험 (SST)	Cross cut후 5% NaCl 용액(35℃)으로 500시간 분무	녹발생이 cut 부위에서 5mm 이내 일것
도막두께 시험	도막두께 측정기	60㎛ 이상
내충격 시험	1kg의 추를 30cm 높이에서 자유낙하	균열이 없을 것
부 착 시 험	Cross cut(1mm 간격)후 셀로판 테이프로 시험	100개중 1개이하 박리
내산성 시험	황산 5% 용액(20℃)에 120시간 침적	외관변화 없을 것
내알카리성시험	가성소다 5% 용액(20℃)에 120시간 침적	외관변화 없을 것
광 택 시 험	광택계 (반사각 60°)로 측정	10% 이하

2.3 투명방음벽

2.3.1 방음판의 구조는 지역별 풍속을 고려하여 조정하며, 교량부 최대 2.452kN/㎡, 토공부 최대 1.471kN/m^2 의 풍압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

2.3.2 방음판은 충분한 내구성이 있어야 하며, 가시광선 투과율 시험방법 KS L 2514에 의한 가시광선 투과율은 85% 이상을 표준으로 한다.

2.3.3 투명판에 대한 투과손실 측정은 KS F 2808에 따라 공인시험기관에서 측정하여야 하며, 방음벽의 투과손실은 수음자의 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치 10dB를 더한 값 이상으로 하거나, 500Hz의 음에 대하여 25dB 이상, 1000Hz음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.

2.3.4 투명 방음판은 햇볕에 노출되어 설치되므로 시간이 경과한 후 황변현상이 발생되지 않도록 양면에 PMMA(Polymethyl methacrylate) 방지처리를 하여야 하며 품질기준은 표 12-5-3 에 따른다. 공인시험기관에서 품질시험에 합격되었더라도 10년 이내에는 황변현상에 의해 불투명하게 되지 않도록 품질이 보증되어야 한다.

적 요

○ 도공 설계구 10202-30086(02.3.7)“방음벽 설계 하중 검토”에 의거 교량부를 구분, 지역별 최대 풍하중만 적용함.

○ 문구 수정

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
표 13-13 황변도 시험방법 및 기준 시 험 내 용 | 시 험 방 법 | 시 험 시 간 | 시 험 결 과 촉진 내후성 시험 | KS F 2274 | 300시간 | 변화없음	표 12-5-3 황변도 시험방법 및 기준 시 험 내 용 | 시 험 방 법 | 시 험 시 간 | 시 험 결 과 촉진 내후성 시험 | KS F 2274 | 300시간 | 변화없음	
2.3.5 투명 방음판은 청소 등에 의하여 긁힘(Scratch)이 발생되지 않도록 적절한 표면강도를 가지고 있어야 하며, 공인시험기관에서 측정한 값은 표 13-14에 따른다.	2.3.5 투명 방음판은 청소 등에 의하여 긁힘(Scratch)이 발생되지 않도록 적절한 표면강도를 가지고 있어야 하며, 공인시험기관에서 측정한 값은 표 12-5-4에 따른다.	
표 13-14 표면강도 기준 시 험 내 용 | 시 험 방 법 | 시 험 결 과 | 비 고 내마모 감량성 | ASTM D4060-95 | 3mg 이하 | Wheel : CS-17 회전수 : 100회 무 게 : 250g 긁힘(Scratch) 발 생 도 | - | 발생안함 | 압 력 : 1kgf/cm^2 10회 왕복 연 필 경 도 | KS D 3502 | 6H 이상 |	표 12-5-4 표면강도 기준 시 험 내 용 | 시 험 방 법 | 시 험 결 과 | 비 고 내마모 감량성 | ASTM D4060-95 | 3mg 이하 | Wheel : CS-17 회전수 : 100회 무 게 : 250g 긁힘(Scratch) 발 생 도 | - | 발생안함 | 압 력 : 1kgf/cm^2 10회 왕복 연 필 경 도 | KS D 3502 | 6H 이상 |	
2.3.6 투명방음판은 양호한 투시를 위하여 굴절율이 1.5 이하이어야 한다. 2.3.7 투명방음판의 열변형 온도는 100℃ 이상이어야 한다.	2.3.6 투명방음판은 양호한 투시를 위하여 굴절율이 1.5 이하이어야 한다. 2.3.7 투명방음판의 열변형 온도는 100℃ 이상이어야 한다.	
	2.4 지주 및 앙카 볼트 너트 2.4.1 지주의 아연도금은 설계도서에 따른 소정의 두께를 유지하여야 하며 지주 전체가 골고루 도금이 되도록 하여야 한다. 2.4.2 지주 제작시 용접 및 천공에 따른 사항은 본시방서 강교제작 기준에 따라 제작하여야 한다. 2.4.3 앙카 볼트 너트는 녹발생이 없어야 하며 KS규정에 적합한 강재를 사용하여야 한다.	○ 지주 및 앙카 볼트너트의 기준 추가
3. 시 공 **3.1 일반사항** 3.1.1 방음벽 구간의 배수구멍 뚫기는 음의 유출이 최소화 할 수 있도록 하여야 한다. 3.1.2 방음벽 기초옹벽 상단면과 판 사이에는 소음의 유출이 없도록 정교하게 시공하여야 하며, 불량재질의 사용이나 틈이 있는 경우에는 시공자의 부담으로 고무판, 접착제, 실런트 등을 사용하여 소음의 유출을 최소화 할 수 있도록 하여야 한다. 3.1.3 방음벽 후면의 비탈면은 빗물에 침식이 없도록 법면다짐을 하여야 한다. 3.1.4 방음벽의 설치연장이 500m 이상되는 구간은 유지관리 및 교통사고시 비상통로의 이용이 가능하도록 방음벽의 출입문을 설치하여야 한다. 출입문의 설치간격을 최소 250m 마다 1개소, 출입문의 형식은 포장면으로 부터 20cm 높이에 1.0×2.0m 이상으로 하며, 위치선정은 현장여건을 고려하여 감독원과 협의한 후 설치하여야 한다. 3.1.5 방음벽의 기초는 침하가 발생하지 않도록 다짐을 하여야 하며, 되메우기시에도 풍압에 견딜 수 있도록 주변다짐을 하여야 한다.	**3. 시 공** **3.1 일반사항** 3.1.1 방음벽 구간의 배수구멍 뚫기는 음의 유출이 최소화 할 수 있도록 하여야 한다. 3.1.2 방음벽 기초옹벽 상단면과 판 사이에는 소음의 유출이 없도록 정교하게 시공하여야 하며, 재질이 불량한 자재의 사용이나 틈이 있는 경우에는 시공자의 부담으로 고무판, 접착제, 실런트 등을 사용하여 소음의 유출을 최소화 할 수 있도록 하여야 한다. 3.1.3 방음벽 후면의 비탈면은 빗물에 침식이 없도록 법면다짐을 하여야 한다. 3.1.4 방음벽의 설치연장이 500m 이상되는 구간은 유지관리 및 교통사고시 비상통로로 이용이 가능하도록 출입문을 설치하여야 한다. 출입문의 설치간격은 최소 250m 마다 1개소, 출입문의 형식은 포장면으로 부터 20cm 높이에 1.0×2.0m 이상으로 하고, 위치선정은 현장여건을 고려하여 감독자와 협의하여 선정하여야 한다. 3.1.5 방음벽의 기초는 침하가 발생하지 않도록 다짐을 하여야 하며, 되메우기시에도 풍압에 견딜 수 있도록 주변다짐을 하여야 한다.	○ 어귀에 맞게 오자 수정 ○ 어구 수정

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3.1.6 방음벽의 설치위치 및 높이는 수음점의 위치와 교통소음 발생량에 따라 결정되므로 현장여건을 고려하여 설치하여야 한다. 설계위치와 높이를 변경할 경우에는 시공계획서를 공사착공전에 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.	3.1.6 방음벽의 설치위치 및 높이는 수음점의 위치와 교통소음 발생량에 따라 결정되므로 현장여건을 고려하여 설치하여야 한다. 설계위치와 높이를 변경할 경우에는 시공계획서를 공사착공전에 우리공사에 제출하여 승인을 받아야 한다.	○ 어구 수정
3.1.7 방음판은 바닥이 평평한 곳에 받침목을 설치한 후 적재하여야 하며, 한곳에 많이 적재하여 방음판에 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.	3.1.7 방음판은 바닥이 평평한 곳에 받침목을 설치한 후 적재하여야 하며, 한곳에 많이 적재하여 방음판에 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.	
3.1.8 방음벽이 완료되면 방음판의 틈새와 볼트조임 등을 점검하여 이상유무를 확인하여야 한다.	3.1.8 방음벽이 완료되면 방음판의 틈새와 볼트조임 등을 점검하여 이상유무를 확인하여야 한다.	
3.1.9 방음벽의 상단부 구부림은 차량의 통과높이를 고려하여 설치하여야 한다.	3.1.9 방음벽의 상단부 구부림은 차량의 통과높이를 고려하여 설치하여야 한다.	
3.1.10 칼라 방음판 전면의 색상은 차량의 이동속도와 운전자의 시각피로를 최소화 할 수 있는 칼라와 디자인을 고려하여야 하며, 방음판 후면의 색상은 주위환경과 조화를 이루고 도시미관 개선 및 산뜻한 분위기를 표현할 수 있도록 칼라합성 사진을 제출하여 감독원과 협의한 후 선정하고 그에 따라 칼라배열을 결정하여야 한다. 방음벽은 결정된 칼라배열에 따라 시공하며, 시공 후 감독원에게 확인을 받아야 한다.	3.1.10 칼라 방음판 전면의 색상은 차량의 이동속도와 운전자의 시각피로를 최소화 할 수 있는 칼라와 디자인을 고려하여야 하며, 방음판 후면의 색상은 주위환경과 조화를 이루고 도시미관 개선 및 산뜻한 분위기를 표현할 수 있는 칼라합성 사진을 제출하여 감독자와 협의하여 선정하고 그에 따라 칼라배열을 결정하여야 한다. 방음벽은 결정된 칼라배열에 따라 시공하여야 한다.	○ 어구 수정 (감독자의 의무보자 시공자의 책임시공 강조)
3.1.11 방음판의 길이는 현장여건, 칼라그래픽 특성 및 건설원가의 절감 등을 고려하여 길이를 적절하게 조정할 수 있다.	3.1.11 방음판의 길이는 현장여건, 칼라그래픽 특성 및 건설원가의 절감 등을 고려하여 길이를 적절하게 조정할 수 있다.	
3.2 투명 방음벽 설치기준	**3.2 투명 방음벽 설치기준**	
3.2.1 구조물 마감선의 수평을 확인하고 기초 구조물에 완전히 밀착되도록 받침판을 설치하여야 한다.	3.2.1 구조물 마감선의 수평을 확인하고 기초 구조물에 완전히 밀착되도록 받침판을 설치하여야 한다.	
3.2.2 지주고정 받침판(Gauging Jig)에 적합한 드릴작업을 하여야 한다.	3.2.2 지주고정 받침판(Gauging Jig)에 적합한 드릴작업을 하여야 한다.	
3.2.3 용접부의 슬래그(Slag)는 완전히 제거하여야 하며 비드(Bead)는 모양이 깨끗하여야 한다.	3.2.3 용접부의 슬래그(Slag)는 완전히 제거하여야 하며 비드(Bead)는 모양이 깨끗하여야 한다.	
3.2.4 지주는 수직, 수평을 맞춘 후 너트를 조여야 한다.	3.2.4 지주는 수직, 수평을 맞춘 후 너트를 조여야 한다.	
3.2.5 고무판은 접착제를 사용하여 완전 접착시켜야 하며 지주위에서 부터 지주 아래로 후레임이 조립된 투명판을 삽입하고 고정하여야 한다.	3.2.5 고무판은 접착제를 사용하여 완전 접착시켜야 하며 지주위에서 부터 지주 아래로 후레임이 조립된 투명판을 삽입하고 고정하여야 한다.	
3.2.6 방음판 설치 후에는 상단부가 수직과 수평을 유지해야 하며, 방음판 설치후 기밀을 유지하는 구조이어야 한다.	3.2.6 방음판 설치 후에는 상단부가 수직과 수평을 유지해야 하며, 방음판 설치후 기밀을 유지하는 구조이어야 한다.	
3.2.7 마감부분은 일직선이 되도록 맞추며, 접합부 등 틈새가 발생한 경우에는 소음차단을 위해 밀폐처리하여야 한다.	3.2.7 마감부분은 일직선이 되도록 맞추며, 접합부 등 틈새가 발생한 경우에는 소음차단을 위해 밀폐처리하여야 한다.	
3.2.8 투명 방음판을 감싼 보호피막지는 투명판 설치완료 후 제거하여야 한다.	3.2.8 투명 방음판을 감싼 보호피막지는 투명판 설치완료 후 제거하여야 한다.	
3.3 방음벽 시공시 주의사항	**3.3 방음벽 시공시 주의사항**	
3.3.1 방음벽 기초의 구체콘크리트 상단부와 방음판을 밀착시킨다.	3.3.1 방음벽 기초의 구체콘크리트 상단부와 방음판을 밀착시킨다.	

현 고속도로공사 전문 시방서

3.3.2 앵커볼트 시공시 방음벽의 앵커볼트와 지주의 기초판 홈이 일치되도록 하여야 한다.
3.3.3 앵커볼트의 녹발생을 억제하기 위하여 아연용융도금 또는 녹발생이 억제되는 제품을 사용하여야 한다.
3.3.4 방음벽의 높이가 8m(방음판 7m) 이상인 경우에는 기초판 하부콘크리트에 보강철근(D13 : 철근중심과 철근중심간의 거리 100mm)을 삽입하여 허용 지압응력을 상향시켜야 한다.
3.3.5 방음벽의 높이가 5.5m(방음판 4.5m) 이상인 경우에는 지주의 좌굴방지를 위해 2-3m 간격으로 보강판(강판두께 6mm)을 부착하여야 한다.
3.3.6 시공자는 시공중 방음판의 파손, 도장부위의 손상 등이 없어야 한다.
3.3.7 방음벽의 기초는 기초상부와 방음판, 지주와 방음판 및 방음판과 방음판 사이에 틈새가 없도록 밀폐용 자재를 삽입하여야 한다.
3.3.8 방음시설의 적정한 유지관리를 통하여 설치 초기의 음향특성, 안전성, 가시광선 투과율(투명방음벽에 한함) 및 미관 등이 설계 목표년도까지 항상 유지되도록 하여야 한다.

3.4 방음시설의 성능평가 및 사후관리

3.4.1 시공자는 표 13-15의 방음시설 성능평가서를 우리공사에 제출하여야 한다.
3.4.2 방음시설 시공후의 성능평가는 보호대상시설의 소음환경기준 적합여부로 한다.
3.4.3 방음시설 설치목표를 환경기준에 두지 않는 경우에는 삽입손실측정으로 방음시설의 성능평가를 할 수 있다.

표 13-15 방음시설 성능평가서

평 가 항 목	검 토 항 목	세 부 검 토 항 목
일 반 사 항		1 방음시설설계자(감리자)의 인적사항 - 음향 및 구조 - 예술분야 2. 부지도면(수음점과 소음원과의 위치관계) 3. 방음시설 설치지점의 지반상태 4. 도로상황 및 교통량(대/hr)
음 향 설 계	음향설계서	5. 방음시설의 높이, 설치길이 6. 방음시설설치에 따른 차음효과(고층일 경우 층별 계산) 사용된 소음도 예측식 및 계산과정
	성 능 평 가	7. 동일수음점·동일조건에서의 설치 전·후 소음도dB(A)
방 음 판	투 과 손 실	8. 시험성적서 및 검토자료.
	흡 음 률	
	기 타	9. 재질, 충격강도, 빛의 반사도 등
구 조	구조설계서	10. 풍하중, 기초공법, 통로설치 여부 등
시 공	시 공 도 면	11. 시공계획서(시공상세도)
미 관	설치시 투시도	12. 색채 및 형태
	예술적 고려	13. 방음벽 전·후면에 대한 색채 및 형태
안 전 성	안전설계서	14. 방호시설 설치여부 등

개정 고속도로공사 전문 시방서

3.3.2 앵커볼트 시공시 방음벽의 앵커볼트와 지주의 기초판 홈이 일치되도록 하여야 한다.
3.3.3 앵커볼트의 녹발생을 억제하기 위하여 아연용융도금 또는 녹발생이 억제되는 제품을 사용하여야 한다.
3.3.4 방음벽의 높이가 8m(방음판 7m) 이상인 경우에는 기초판 하부콘크리트에 보강철근(D13 : 철근중심과 철근중심간의 거리 100mm)을 삽입하여 허용 지압응력을 상향시켜야 한다.
3.3.5 방음벽의 높이가 5.5m(방음판 4.5m) 이상인 경우에는 지주의 좌굴방지를 위해 2-3m 간격으로 보강판(강판두께 6mm)을 부착하여야 한다.
3.3.6 시공자는 시공중 방음판의 파손, 도장부위의 손상 등이 없어야 한다.
3.3.7 방음벽의 기초는 기초상부와 방음판, 지주와 방음판 및 방음판과 방음판 사이에 틈새가 없도록 밀폐용 자재를 삽입하여야 한다.
3.3.8 방음시설의 적정한 유지관리를 통하여 설치 초기의 음향특성, 안전성, 가시광선 투과율(투명방음벽에 한함) 및 미관 등이 설계 목표년도까지 항상 유지되도록 하여야 한다.

3.4 방음시설의 성능평가 및 사후관리

3.4.1 시공자는 표 12-5-5의 방음시설 성능평가서를 우리공사에 제출하여야 한다.
3.4.2 방음시설 시공후의 성능평가는 보호대상시설의 소음환경기준 적합여부로 한다.
3.4.3 방음시설 설치목표를 환경기준에 두지 않는 경우에는 삽입손실측정으로 방음시설의 성능평가를 할 수 있다.

표 12-5-5 방음시설 성능평가서

평 가 항 목	검 토 항 목	세 부 검 토 항 목
일 반 사 항		1 방음시설설계자(감리자)의 인적사항 - 음향 및 구조 - 예술분야 2. 부지도면(수음점과 소음원과의 위치관계) 3. 방음시설 설치지점의 지반상태 4. 도로상황 및 교통량(대/hr)
음향설계서		5. 방음시설의 높이, 설치길이 6. 방음시설설치에 따른 차음효과(고층일 경우 층별 계산) 사용된 소음도 예측식 계산과정
성 능 평 가		7. 동일수음점·동일조건에서의 설치 전·후 소음도dB(A) **-설치전 : 낮 dB(A), 밤 dB(A)** **-환경기준 : 낮 dB(A), 밤 dB(A)** **-설계기준 : 낮 dB(A), 밤 dB(A)** **-설치후 : 낮 dB(A), 밤 dB(A)**
방 음 판	투 과 손 실	8. 시험성적서 및 검토자료.
	흡 음 률	
	기 타	9. 재질, 충격강도, 빛의 가시도, 가시광선투과율등
구 조	구조설계서	10. 풍하중, 기초공법, 통로설치 여부 등
시 공	시 공 도 면	**11. 시공계획서**
미 관	**주위경관고려**	**12. 수림대조성, 덩굴식물 식재, 화분설치여부 등**
	시각적효과고려	13. 방음벽 전·후면에 대한 색채 및 형태
안 전 성	안전설계서	14. 방호시설 설치여부 등

적 요

○ 환경부 고시 제2002-184(2002.12.03) 방음벽의 성능 및 설치기준에 의거

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
13-7 표토덮기	12-6 표토 모으기 및 이용	○ 용어수정 : 표토이용 → 표토모으기 및 이용
1. 일반사항	1. 일반사항	
1.1 적용범위	1.1 적용범위	
본 시방은 표토의 운반 및 부설공사에 적용한다.	1.1.1 본 시방은 I.C, JCT, TN분리녹지대 및 휴게소 등 집중적 조경공사 수목식재지에 알맞는 토양인 표토의 채취, 운반, 포설, 보관 등의 식물생육기반 조성에 적용한다.	○ 내용 정리
	1.1.2 표토의 정의 표토는 토양층의 최상층에 위치하는 것을 말하며, 식물·동물·미생물등의 유기물이 분해되어 그 작용에 의해 식물이 건강하게 생육하는데 이상적인 토양을 말한다.	
1.2 참조규격	1.2 참조규격	
해당없음	해당없음	
1.3 제출물	1.3 제출물	
1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.	1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.	
2. 재료	2.재료	
2.1 표토덮기용 흙	2.1 표토용 흙	○ 용어 단순화
2.1.1 표토덮기에 사용하는 흙은 식물이 성정하는데 적절한 것이여야 하며, 공극이 있고 부서지기 쉬운 토양으로 암석, 쓰레기, 나무뿌리, 잡초나 덤불등 식물성잘을 저해하는 물질을 포함하여서는 안된다.	2.1.1 식물생장에 적합한 표토의 구분은 유기물, 무기물, 유해한 물질의 존재여부 등으로 결정한다.	
2.1.2 표토덮기용 흙의 pH는 최소 3, 최대 8이 되도록 하여야 하며, 표토덮기용 흙의 입도는 표 13-16에 따른다.	2.1.2 본 시방서에 적용되는 표토는 식물이 성장하는데 적절한 것이어야 하며, 공극이 있고 부서지기 쉬운 토양으로 초목, 그루터기, 덤불, 나무뿌리, 암석 등 식물생육에 유해한 영향을 미치는 물질이 함유되어 있지 않아야 한다.	○ 내용 정리
	2.1.3 표토덮기용 흙의 토양산도(pH)는 약산성알카리성이 되도록 하여야 하며, 표토덮기용 흙의 입도는 표 12-6-1에 따른다.	○ 수치단위 배제

표 13-16 표토덮기용 흙의 입도

체	체 통 과 량 (%)
25m/m	100
5m/m	97 100
2.5m/m	80 100

표 12-6-1 표토덮기용 흙의 입도

체	체 통 과 량 (%)
25m/m	100
5m/m	97 100
2.5m/m	80 100

3. 시 공	3. 시 공	
3.1 시공일반	3.1 시공일반	
3.1.1 표토 덮기면의 경사가 1:3보다 급한 경우에는 공사 전에 설계도서에 표시된 깊이까지 비탈면을 긁어 일으켜야 한다.	3.1.1 표토채집은 분포현황을 사전에 조사하여 위치도, 현황사진, 채집예정일, 예상물량 등을 기록한 보고서를 감독자에게 제출하여야 한다.	
3.1.2 비탈면의 정리가 끝나면 감독원의 확인을 받은 후 소정의 두께로 표토를 부설하여야 한다.	3.1.2 농경지 및 산지의 표토층은 식물의 생육토심을 표토층으로 설정한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3.1.3 지반 또는 표토가 얼었거나 심하게 젖어 있을 때에는 표토덮기용 흙을 부설하여서는 안된다. 3.1.4 운반 및 부설작업이 진행되는 동안에 노면을 손상하거나 더럽히지 않도록 주의하여야 한다. 3.1.5 부설 작업이 끝나면 큰덩어리, 큰돌, 나무뿌리, 그루터기 및 기타 불순물을 긁어내어 제거하여야 한다.	**3.2 표토의 채취** 3.2.1 공사시 우선적으로 식물생육에 유효한 표토층을 반드시 채취하여 식재 대상지인 IC, JCT, TN분리녹지대, SA등의 녹지대 구간에 적치하고 유실되지 않도록 보관관리한다. 3.2.2 가적치 기간 중에는 표토의 양분유실 등을 피하기 위하여 비닐 등을 덮어주어야 하며 가적치 두께는 1.5m를 기준하여 3m를 초과하지 않는다. 3.2.3 지하수위가 높은 평탄지에서는 가능한 한 채취를 피한다. 3.2.4 토사유출에 따른 재해방재상 문제가 없는 구역에서 작업하여야 한다. 3.2.5 표토의 채취 방법은 채취가 용이하고 안전하며 효율적인 공법을 선정하여 작업한다. **3.3 표토의 이용** 3.3.1 표토는 주변경관 및 생태계의 조기회복을 위하여 녹지대조성 및 조경식재 대상지 등에 반드시 활용하도록 한다. 3.3.2 표토덮기면의 경사가 1:3보다 급한 경우에는 공사 전에 설계도서에 표시된 깊이까지 비탈면을 긁어 일으켜야 한다. 3.3.3 하층토와 복원표토와의 조화를 위해 최소한 깊이 20cm이상의 지반을 경운한 후 그 위에 표토를 포설한다. 3.3.4 식재기반조성시 식재수목의 종류에 따라 적정한 두께로 펴준다. 3.3.5 지반 또는 표토가 얼었거나 심하게 젖어 있을 때에는 표토를 포설하여서는 안된다. 3.3.6 포설 작업이 끝나면 큰덩어리, 큰돌, 나무뿌리, 그루터기 및 기타 불순물을 긁어 내어 제거하여야 한다. 3.3.7 표토의 다짐은 식물생육에 지장이 없는 정도로 한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
13-8 우회도로공	12-7 우회도로공	
1. 일반사항	1. 일반사항	
1.1 적용범위	1.1 적용범위	
본 시방은 기존 고속도로의 종단 및 평면선형개량, 구조물의 확장, 신설, 개량보수 등으로 기존교통을 우회시키기 위해 시공하는 우회도로와 교량, 암거 및 횡단구조물 시공을 위한 가교 공사에 적용한다.	본 시방은 기존 고속도로의 종단 및 평면선형개량, 구조물의 확장, 신설, 개량보수 등으로 기존교통을 우회시키기 위해 시공하는 우회도로와 교량, 암거 및 횡단구조물 시공을 위한 축도 및 가도, 가교 공사에 적용한다.	○ 문구 수정
1.2 참조규격	1.2 참조규격	
해당없음	해당없음	
1.3 제출물	1.3 제출물	
1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.	1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.	
1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.	1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.	
(1) 가설 구조물의 구조계산서	(1) 가설 구조물의 구조계산서	
2. 재 료	2. 재 료	
우회도로 공사용 재료는 본 공사용 재료와 동일한 재료를 사용하여야 한다.	우회도로 공사용 재료는 본 공사용 재료와 동일한 재료를 사용하여야 한다.	
3. 시 공	3. 시 공	
3.1 우회도로	3.1 우회도로	
3.1.1 시공자는 우회도로 시공계획서를 감독원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.	3.1.1 시공자는 우회도로 시공계획서를 감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.	
3.1.2 우회도로의 선형 기준은 설계속도에서 20%을 감한 속도를 기준으로 한다.	3.1.2 우회도로의 선형 기준은 설계속도에서 20km/hr를 감한 속도를 기준으로 한다.	○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 (2000.3)
3.1.3 가도의 폭원 및 포장 두께에 대해서는 설계도서에 따른다.	3.1.3 가도의 폭원 및 포장 두께에 대해서는 설계도서에 따른다.	
3.1.4 시선유도용 반사체는 야간의 안전운행을 고려하여 충분히 설치하여야 한다.	3.1.4 시선유도용 반사체는 야간의 안전운행을 고려하여 충분히 설치하여야 한다.	
3.1.5 우회도로 구간은 배수시설을 설치하여 차량통행에 지장이 없도록 하여야 한다.	3.1.5 우회도로 구간은 배수시설을 설치하여 차량통행에 지장이 없도록 하여야 한다.	
3.2 가 교	3.2 가 교	
3.2.1 시공자는 가교 시공계획서를 감독원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.	3.2.1 시공자는 가교 시공계획서를 감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.	
3.2.2 가교의 설계하중은 DB-24를 기준으로 시공하여야 한다.	3.2.2 가교의 설계하중은 DB-24, 대형공사용 기계의 상재하중, 공사용기계의 수평하중 및 기타유수, 파도, 바람에 의한 수평력을 기준으로 시공하여야 한다.	○ 문구 수정
3.2.3 가교의 폭원은 교통소통과 안전운행에 지장이 없도록 시공하여야 한다.	3.2.3 가교의 폭원은 기능을 충분히 고려하여 교통소통과 안전운행에 지장이 없도록 시공하여야 한다.	○ 문구 수정
3.2.4 가교는 공용기간 중 파손이 없는 포장단면을 갖춰야 하며, 충격완화용 성토재료를 50cm두께로 시공하여야 한다. 이때에는 재료가 유실되지 않도록 부직포를 설치할 수도 있다.	3.2.4 가교는 공용기간 중 파손이 없는 포장단면을 갖춰야 하며, 충격완화용 성토재료를 50cm두께로 시공하여야 한다. 이때에는 재료가 유실되지 않도록 부직포를 설치할 수도 있다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
3.2.5 가교의 좌·우측에는 난간을 설치하여야 하며 난간의 높이는 노면으로부터 1m 이상으로 하고, 차량방책 기능을 발휘 할 수 있는 2단 이상의 강재 레일을 설치하여야 한다.	3.2.5 가교의 좌·우측에는 난간을 설치하여야 하며 난간의 높이는 노면으로부터 1m 이상으로 하고, 차량방책 기능을 발휘 할 수 있는 2단 이상의 강재 레일을 설치하여야 한다.	
3.2.6 난간의 재질은 차량이탈을 예방할 수 있는 재질을 사용하여야 하며, 구조용 강재를 용접 하여 강결하고 좌·우측을 와이어 로프 등으로 결속하여야 한다.	3.2.6 난간의 재질은 차량이탈을 예방할 수 있는 재질을 사용하여야 하며, 구조용 강재를 용접 하여 강결하고 좌·우측을 와이어 로프등으로 결속하여야 한다.	
3.2.7 가교의 좌·우측 난간에는 야간 반사체를 4m 간격으로 포장면으로부터 0.9m 높이에 설치하여 차량시선을 유도하여야 한다.	3.2.7 가교의 좌·우측 난간에는 야간 반사체를 4m 간격으로 포장면으로부터 0.9m 높이에 설치하여 차량시선을 유도하여야 한다.	
3.2.8 가교의 하부기초는 소요 지지력이 확보되도록 시공하여 차량통행시 침하가 없도록 하여야 한다.	3.2.8 가교의 하부기초는 소요 지지력이 확보되도록 시공하여 차량통행시 침하가 없도록 하여야 한다.	
3.2.9 가교설치시 포장노면의 계획고는 최대 홍수위를 감안하여 1m 이상 여유고를 확보하여야 한다.	3.2.9 가교설치시 포장노면의 계획고는 평수위(M. W. L)를 감안하여 1m 이상 여유고를 확보하여야 하며 하천상의 가교설치시 유수의 흐름에 방해가 되지않도록 가교의 설치에 대한 관할 하천관리기관의 의견을 들어야 한다.	○ 도로공사 설계적용기준 (건교부, 2001. 12) ○ 하천상 가교는 홍수시 큰 나뭇가지등이 걸려 유수의 흐름을 방해하는 경우가 있으므로 관리기관의 의견 필요
3.2.10 횡단도로상의 가교는 차량통행에 지장이 없도록 통과높이를 확보하고 차선수 및 폭원이 유지되도록 시공하여야 한다.	3.2.10 횡단도로상의 가교는 차량통행에 지장이 없도록 통과높이를 확보하고 차로수 및 폭원이 유지되도록 시공하여야 한다.	○ 용어수정 : 차선수 → 차로수
3.2.11 가교의 교대부분에는 기존도로 및 접속도로의 토공부에 손상이 없도록 토류벽 등 보호시설을 설치하여야 한다.	3.2.11 가교의 교대부분에는 기존도로 및 접속도로의 토공부에 손상이 없도록 토류벽 등 보호시설을 설치하여야 한다.	
3.2.12 가교 접속부 포장은 기존도로와 단차가 없도록 시공하여야 한다.	3.2.12 가교 접속부 포장은 기존도로와 단차가 없도록 시공하여야 한다.	
3.2.12 가교 접속부 포장은 기존도로와 단차가 없도록 시공하여야 한다.	**3.3 축도 및 가도** 3.3.1 축도 및 가도 설치 계획을 작성하여 관계기관(하천, 항만 등)의 인·허가 또는 소유주의 확인을 받은 후 감독자에게 제출하여야 한다. 3.3.2 하천수 또는 해수에 접하는 축도 및 가도의 외측부 에 유속 또는 파랑에 대하여 안전하도록 피복공을 하여야 한다. 3.3.3 축도 및 가도는 특별한 사유가 없는 한 공사완료 이전에 원상 복구하여야 하며 추후 민원 발생 및 관계법령에 저촉되지 않도록 조치하여야 한다. 3.3.4 축도 및 가도로 인하여 지하수와 담수, 해수 및 지반에 오염시키지 않아야 한다. 3.3.5 대형작업선 운항로에는 유도표시를 설치하여 해상에서의 안전사고를 방지하여야 한다. 3.3.6 가도의 흙쌓기 경사는 1:1.5이상이 되도록 하여야 하며 유수나 강우에 유실되지 않도록 보호하여야 한다.	○ 항목추가

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
13-9 가설 사무실 1. 일반사항 1.1 적용범위 본 시방은 건설사업소 감독사무실, 현장사무실, 현장시험실 등 가설건물의 설치 및 유지관리공사에 적용한다. 1.2 참조규격 해당없음 1.3 제출물 1.3.1 본 시방서 1-2-4절 1.3에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다. 2. 재 료 가설사무실 재료는 공사전에 감독원의 확인을 받은 후에 사용한다. 3. 시 공 3.1 건설사업소 3.1.1 시공자는 건설사업소 위치 선정시 우리공사와 협의하여 교통소통이 양호하고, 공사관리에 지장이 없는 부지를 선정하여야 한다. 3.1.2 건설사업소 가설건물 (상황실 및 기타 제반사항)은 설계도서에 규정한 대로 시공하여야 하며, 해당노선의 고속도로 건설공사가 완료될 때까지 잘 유지시켜야 한다. 3.2 감독사무실 3.2.1 감독사무실의 건물은 내구적이어야 하며, 시공자가 사용하는 사무실과 분리되어야 한다. 3.2.2 시공자는 감독사무실에 상황판, 회의용 탁자, 캐비넷, 책상, 컴퓨터, 프린터, 팩시밀리, 난로, 에어컨, 텔레비전, 냉장고 등 감독원의 업무수행에 필요한 비품을 비치하여야 한다. 3.3 현장 사무실 현장사무실은 현장관리에 필요한 기능이 확보될 수 있는 시설이어야 한다. 3.4 현장 시험실 3.4.1 시공자는 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다. 3.4.2 시공자는 시험실의 면적은 설계도서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다. 3.4.3 시공자는 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다. 3.5 기타 임시사무실 시공자는 장대교량의 관리사무실, 터널의 상황실, 플랜트의 관리사무실, 계측관리실, 홍보관(정보화 비품 포함) 등이 필요시 필요한 시설물을 확보하여야 한다.		○ 총칙편의 제7장 가설공사로 이첩함.

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	12-8 훼손지 생태복원 **1.일반사항** **1.1 적용범위** 1.1.1 이 시방서는 고속도로건설로 인한 훼손지의 식생복구와 녹지의 단절에 의한 식물 및 동물 서식지를 회복시키기 위한 생물서식기반 복원공사에 적용한다. 1.1.2 주요내용 (1) 훼손지 식생복구 (2) 생물서식기반 복원 **1.2 관련시방** 1.2.1 부대시설 고속도로공사 전문 시방서 제5편 제3장 수목이식공사 1.2.2 부대시설 고속도로공사 전문 시방서 제5편 제4장 잔디 및 초화류 식재공사 1.2.3 부대시설 고속도로공사 전문 시방서 제5편 제6장 비탈면 녹화공사 1.2.4 부대시설 고속도로공사 전문 시방서 제5편 제11장 유지관리공사 **1.3 참조규격** 1.3.1 한국상업규격(K.S) 1.3.2 농림부, 비료공정 규격 **1.4 제출물** 1.4.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다. **1.5 환경요구 사항** 계약상대자는 당해지구의 환경여건을 감안하여 공사 시행시 다음의 사항을 준수하여야 한다. 1.5.1 훼손지 복구를 위해 주변 식생을 채취, 이용하는 경우에는 원식생구조가 파괴되지 않는 한도 내로 제한한다. 1.5.2 공사 후 잉여자재나 폐기물은 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다. **2. 재 료** **2.1 공통재료** 재료는 자연재료를 사용하되 안전, 기능 등 특별한 경우 치수목적 등으로 인공재료(콘크리트, 블록등)를 사용할 수 있으나 생태복원을 전제로 제작된 재료이어야 하고 감독자의 승인을 얻어 사용해야 한다.	○ 신 설 - 토목공사로 발생되는 훼손지의 생태계복원을 위한 생물 서식기반 조성을 위하여 본항을 추가신설코저함

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	2.2 식생재료 2.2.1 식물종의 품질 (1) 대상지의 환경조건에 잘 적응하는 동일 지역 내에 자생하는 식물로서 번식이 용이하며 유묘의 대량생산이 가능한 식물이어야 한다. (2) 종자는 현지에서 채취한 종자로 하고, 포기는 재배품을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 포기는 불가피한 경우에 한하여 감독자의 승인을 받아 야생 채취품을 사용한다. (3) 포기 재배품은 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하고 설계서에 지정된 이상의 분얼수를 지닌 것으로서, 분얼의 발육상태가 균일하고 병충해가 없어야 한다. (4) 포기 재배품은 포트 재배한 것을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 포트 재배품은 포트 제거 후, 뿌리와 흙이 밀착되어 포트의 형태를 유지할 수 있어야 한다. 2.2.2 떼장 (1) 떼장용 식물은 훼손지에서 야생하는 초본류를 중심으로 선정하며, 일부 관목류도 포함한다. (2) 현지에서 채종한 식물의 종자를 파종하여 떼장을 만들되, 한가지 식물만을 이용한 단용 떼장과 여러 식물을 혼파한 혼용 떼장으로 구분해서 사용한다. 2.2.3 이식용 식생 (1) 이식대상 수목은 식생구조에 따라 층위별로 선정된 것으로 한다. (2) 이식대상 초본 및 관목류는 식생조사를 토대로 생육이 왕성한 선구종과 식생천이 계열상 중기에 달한 식물종을 중심으로 선정한다. **2.3 토양관련재료** 2.3.1 식재용토는 설계서에 지정된 장소에서 채취, 수집하거나 개량하여 반입한 것을 사용하여야 한다. 2.3.2 생육기반재는 이물질이 섞이지 않은 것이어야 하며, 중금속 등 오염물질을 함유하지 않은 것이어야 한다. **2.4 기타 부속재료** 2.4.1 다음에 기술하지 않은 기타 부속재에 관한 사항은 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 “제3장 수목이식공사”의 해당 규정을 준용한다. 2.4.2 피복재료는 황마, 코코넛열매섬유, 등으로 자연친화적인 피복재를 사용하되 가장자리의 풀림이 없고 차광율 35%, 중량 520g/㎡인 것을 기준으로 한다. 2.4.3 기타 피복 및 보강용 재료는 경관적으로나 동식물 생태적으로 훼손지와 가장 유사한 재료를 선정하여야 한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	3. 시 공 3.1 훼손지 식생복구 3.1.1 기반안정화 (1) 원 지표면으로부터 깊이 15cm이상 훼손된 지역은 먼저 깊이 30cm 까지는 잡석채우기, 깊이 15cm 까지는 왕모래 잔자갈 채우기로 기반 안정화 공사를 실시한다. (2) 경사도 30% 이상의 침식지에는 연결형 지주형식의 통나무(직경10mm: 방부무처리) 묻기공사를 실시한다. (3) 동일 배수유역인 경우에는 위에서 아랫방향으로 공사를 진행한다. (4) 경사지에는 배수로를 정비하여 토양과습을 막음으로써 토층의 지지력을 높인다. (5) 인공재료(토목용부직포, 다공질 플라스틱메트 등)를 기반층의 보강재로 사용하여 답압에 대한 뿌리부의 장력을 향상시켜주어야 함. 3.1.2 생육기반조성 및 보호 (1) 지형안정, 미기후 조절기능을 하는 기존암석, 돌등은 그 자리에 놓은 채 기반안정, 표토깔기를 실시한다. (2) 표토를 깔 때, 소반상 또는 방석모양으로 분포하는 잔존 식생은 그 자리에 보존하면서 표토를 채워 지면높이를 맞춘다. 그러나 불가피한 경우는 잔존식생을 떼어 한쪽에 가식하였다가 야생포기심기에 사용한다. (3) 식재될 기반 토양에는 2mm이하의 미세 토성물질이 주변사면으로 유출되지 않도록 식재지에 대한 멀칭작업을 하거나, 토목용 부직포섬유 (geotextile)등을 이용하여 식재지에 차단용 둔덕을 조성한다. (4) 파종지의 습도유지를 위하여 유기물을 이용한 멀칭(mulching)을 한다. (5) 통행자에 의한 피해가 예상되는 곳은 통행을 다른곳으로 유도할 수 있도록, 필요한 곳은 지반을 높여 접근하기 불편하도록 유도한다. (6) 자연적인 경관을 해치지 않아야 할 곳은 주변에 내답압성의 지피류를 심어 통행자의 접근을 차단시킨다. 3.1.3 야생풀포기 심기 (1) 겨울철의 동해를 막기 위하여 45월 사이에 현지에 자생하는 야생풀포기로 식재한다. (2) 야생풀포기심기는 기울기 20% 이상이거나, 훼손이 심한 지역에 우선적으로 실시한다. (3) 야생풀포기를 채취할 때는 뿌리를 충실하게 확보하고 충분한 흙을 붙여 굴취하며, 굴취후 24시간 내에 식재현장에 반입하여 식재하여야 한다. (4) 야생풀포기를 떼어낼 때는 30cm 이상 거리를 두어야하고, 연속적으로 떼어내지 않아야 한다. (5) 야생풀포기는 주변지대에서 10x20cm 정도의 야생풀포기를 떼어내어 줄심기를 하며, 줄 간격은 15cm 정도로 한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	3.1.4 종자파종 (1) 현지에서 채종한 식물의 종자를 채종량의 범위안에서 1015종으로 혼파한다 (2) 발아율을 높이기 위해 파종은 45월 사이에 실시함을 원칙으로 한다. (3) 파종 후에는 종자가 유실되지 않도록 주의하며, 충분히 관수하여야 한다 (4) 파종 이후 일정기간 동안에 건조하지 않도록 한다. 3.1.5 식생매트깔기 (1) 표토가 포설된 대상지에 볏짚식생매트를 깔고 그 위에 표토를 1cm 정도의 두께로 살포한다. 그리고 볏짚식생매트 위에 거친 황마그물로 피복한 후, 2m 간격으로 핀을 꽂아 고정한다. (2) 파종 후 기후에 조심하고 감독자의 지시에 따라 발아를 촉진시킬 수 있도록 양생관리한다. (3) 주변토양에서 충분한 토양수분을 흡수할 수 있도록 토양 내부로의 수분의 자유로운 흐름을 막지 않도록 주의하고 사후 수분유지관리에 유의한다. 3.1.6 야생초본류 식생멧장심기 (1) 멧장용 초본식물은 훼손지 주위에서 야생하는 초본류를 중심으로 선정하며 일부 관목류도 포함한다. (2) 현지에서 채종한 식물의 종자를 파종하여 멧장을 만들되 한가지 식물만 이용한 단용 멧장과 여러식물을 혼파한 혼용 멧장으로 구분하여 사용한다. (3) 멧장의 조기성숙을 위하여 잔디류를 혼파하여 멧장을 생산한다. (4) 멧장의 규격은 30cm × 30cm로 한다. (5) 멧장은 잡초가 없고 건강하며 품질이 균일하여야 하고, 멧장이 건실하여 운반과정에서 발생하는 유실이 5%이어야 한다. (6) 현장에 도착된 멧장은 1일 이내에 식재하는 것을 원칙으로 한다. (7) 시공 후 멧장이 활착할 때까지 1일 1회 충분히 관수하여야 한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	12-9 자생 및 발생수목 활용 **1. 일반사항** **1.1 적용범위** 1.1.1 이 시방서는 고속도로 건설 구간의 자생 및 발생수목의 활용에 적용한다. 1.1.2 주요내용 (1) 기존식생 보호 (2) 자생수목 이식 (3) 굴취 (4) 운반 (5) 가식 (6) 식재 (7) 지주 및 보호대 (8) 이식 후 관리 및 보후 **1.2 관련시방** 1.2.1 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 제2장 수목식재공사 1.2.2 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 제11장 유지관리공사 **1.3 참조규격** 1.3.1 한국산업규격(K.S) 1.3.2 농림부, 비료공정 규격 **1.4 제출물** 계약상대자는 다음 자료를 제출하여야 하다. 제출 시기는 특별히 명시하지 않는 경우 해당공사 착공 전으로 한다. 1.4.1 시공계획서 계약상대자는 공사착공 전에 수목의 뿌리돌림, 굴취, 운반, 식재, 유지관리를 위한 시공계획서를 제출하여야 한다. 1.4.2 품질보증서 및 제품자료 계약상대자는 비료, 농약, 생장조절제 등의 화학적, 물리적 성질에 대한 품질보증서 또는 제품자료의 사본을 제출하여야 한다. **1.5 운반, 보관, 취급** 이식수목을 굴취, 운반 및 취급할 때에는 안전에 주의한다. 특히 야생수목을 굴취하거나 운반과정에서 지하매설물, 도로시설물의 훼손, 감전사고에도 대비하여야 한다. 수목의 이식은 적기에 완료되도록 철저한 계획 하에 필요한 인원과 장비 및 자재의 동원 등 효율적 관리를 하여야 한다.	○ 신 설 - 고속도로 신설 및 확장으로 인하여 발생되는 수목의 활용에 대한 시방이 엇어 추가삽입코저함 - 신설구간에서 발생되는 활용가치가 있는 수목은 자생수목으로 확장구간에서 발생되는 수목을 발생수목으로 적용함

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	2. 재 료 2.1 뿌리분 보호재 2.1.1 보호목 분 보호를 위한 비계목은 직경 12cm, 길이 25cm의 원목을 2등분하여 사용한다. 2.1.2 분 보호마대 분 보호마대는 자연소재로 만든 천연섬유시트를 사용한다. 2.1.3 결속재료 (1) 결속끈은 직경 6mm이상의 천연섬유 끈으로 사용한다. (2) 새끼는 직경 9mm의 2등품 이상을 사용하다 (3) 철선은 소사 8번선(4mm)을 3중으로 꼬아 사용한다. 2.2 수목생장 조절제 2.2.1 수목활력제 뿌리분의 활력을 위한 활력제는 별도의 발주시방에 따른다. 2.2.2 수목생장조절제 발근촉진제, 증산억제제는 별도의 발주시방에 따른다. 2.3 부패부 수간처리제 살충제, 살균제, 방부제, 방수제, 동공충진제, 인공수피 등의 부패부 수간 처리제는 제조업자의 지침에 따르며, 수목생장에 지장이 없어야 한다. 2.4 지주 2.4.1 버팀대 뿌리돌림 및 굴취 시 사용하는 버팀대는 직경 10cm 이상의 원형 강관 등 지지기능을 충분히 할 수 있는 강도의 재료를 사용한다. 2.4.2 지주대 지주대는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 “제2장 수목식재공사”의 2.2항에 따른다. 2.4.3 당김줄 당김줄은 부식하지 않는 재료로서 풍압과 이에 따른 수목의 흔들림에 지탱할 수 있는 장력을 가진 것 이어야 한다. 3. 시 공 3.1 기존식생 보호 3.1.1. 보호조치 보존시켜야할 식생은 공사감독자의 지시에 따라 표시하여 공사 중 손상을 입지 않도록 별도의 대책을 세운다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

3.1.2 보호수

보호수는 산림청“천연보호림 및 보호수의 보호관리요강”에 따라 보호·관리하여야 한다.

3.1.3 이식수목 대책

이식가능수목은 공사감독자와 협의하여 현지에서 백색페인트나 테이프를 이용하여 표식하여 별도 관리한다.

3.2 자생수목 이식

고속도로 건설구간의 활용 가능한 자생수목을 환경영향평가 이행에 따른 자연자원보존 및 공사원가 절감을 위하여 이식 또는 채취, 관리 후 조경공사에 활용한다.

3.2.1 자생수목 선정기준

(1) 해당지역의 자생수목으로서 조경적 가치가 있는 수종을 선정하며, 수형과 규격이 적절한 것을 선정하여야 한다.

(2) 규격은 관목일 경우 수고 1.0m이상, 교목일 경우 수고 3.5m이상, 흉고(근경) 1015cm 이상 되는 성목을 기준으로 하되, 공사지역 주변여건과 부합되는 규격조건을 갖추었을 경우에는 감독자와 협의하여 기준을 가감할 수 있다.

3.2.2 조사등급

(1) 고유수형이 유지된 정자수, 관상가치가 있는 특별수형목, 독립대형목이어야 한다.

(2) 병충해 감염이 없는 강건한 수목이어야 한다.

(3) 충분한 생육공간과 양호한 토양조건에서 정상적으로 생육중인 수세가 양호한 수목이어야 한다.

(4) 분뜨기에 양호한 토질과 여건을 지닌 수목이어야 한다.

(5) 운반거리가 짧고 작업에 유리한 여건을 지닌 장소에 있어야 한다.

표 12-9-1 이식대상 수목 조사등급

구 분	양 호 (A)	보 통 (B)	불 량 (C)
수 형	고유수형이 유지된 정자수, 관상가치가 있는 특별수형목, 독립대형목, 보호수	고유수형이 비교적 양호하게 유지된 수목	수관리로 수형교정이 필요한 수목
병충해 감염여부	병충해 감염이 없는 수목		사후관리 및 약제 살포가 요구되는 수목
수 세	충분한 공간과 양호한 토양조건에서 정상적으로 생육중인 수목		불리한 조건으로 생육중인 수목
굴 취	분뜨기에 양호한 토질과 여건을 지닌 수목		분뜨기에 불리한 여건을 지닌 수목
운 반	작업로를 별도 개설한 필요가 없고 여건이 좋은 장소		운반에 불리한 여건을 가진 장소로 별도 작업로 필요 지역

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

3.2.3 이식공사 시공기준

이식공사에 따른 하자기간, 수목선정원칙, 유지관리 내용, 뿌리분의 규격 등의 시공기준은 표 12-9-2와 같다.

표 12-9-2 이식공사 시공기준

구 분		내 용
이식공사	하자기간	* 유지관리비 지급 시는 토목공사 준공시 다만, 타 공사의 활용시는 분양시점까지로 한다
	수목선정원칙	* 교목: 양호(A), 보통(B) * 관목: 양호(A), 보통(B) * 이식이 곤란한 대형목
유지관리		* 이식공사 완료 후 시행지시 * 수목하예, 병충해 방제, 시비, 관수
설계적용기준	뿌리분크기	* 근원직경의 35배

3.3 굴취

3.3.1 뿌리분 정리

굵은 뿌리는 뿌리분보다 약간 길게 자르되 직경 2cm이상은 톱으로 절단하고 2cm이하는 가위로 정리하며 세근이 밀생한 곳은 이를 분에 붙여 정리한다.

3.3.2 악제처리

(1) 뿌리정리 후 절단된 뿌리단면에 부패방지와 세근유도를 위해 즉시 상처유합제와 발근촉진제를 처리하다.

(2) 굴취 중이나 운반 도중 건조방지를 위해 굴취 전 증산억제제를 처리한다.

3.3.3 분뜨기

(1) 근원직경이 12cm이상인 이식목은 새끼나 보호끈을 감은 위에 고무밴드를 다시 한번 단단히 감아 준 다음, 비계목을 대고 50cm 간격으로 철선을 감아 조여서 분의 이완을 방지하여야 한다.

(2) 근원직경이 12cm이상인 이식목은 근원부위부터 높이 1.2m 까지의 줄기에 보호마대나 가마니로 2번 감은 다음, 근원부위에 8cm 띄워가면서 말목을 대고 철선 등으로 고정하여 이동이나 운반을 할 때 보호하여야 한다.

3.4 운반

이식목의 운반은 아래 사항을 제외한 일반적인 사항에 대해서는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 “제2장 수목식재공사”의 3.3항을 준용한다.

3.4.1 준비

(1) 산지 등에서 작업을 할 때에는 운반을 위한 임시작업로 및 차량진입로를 설계서에 명시한대로 개설하여야 한다.

(2) 뿌리목 지름이 40cm이상인 대형수목을 이식할 때는 H빔이나 가설 운반틀을 제작·설치한다.

(3) H빔은 #자형으로 받쳐주되 분경보다 0.5m 여유있게 하여 크레인이 상하차 할 때 이용될 로프가 걸릴 수 있게 한다.

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

3.4.2 상・하차

운반여건 및 수목의 중량에 따라 인력이나 크레인 등으로 적절히 상하차하며, 적재할 때 반드시 받침목을 고여 수목의 손상을 방지하여야 한다.

3.4.3 운반

(1) 크레인 장비는 수목 중량의 3배 이상의 것을 사용한다.

(2) 대형수목의 이중적재를 금한다.

3.5 가식

이식목에 대한 가식에 대해 아래 사항을 제외한 일반적인 사항에 대해서는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 “제2장 수목식재공사”의 3.4항을 준용한다.

3.5.1 가식장 확보

가식장은 작업장 여건 및 추후 관리를 고려하여 선정하며, 공사구간내 유휴부지 확보가 곤란한 경우 인근 경작지 등을 임차하여 사용하되, 가급적 지목이 임야나 잡종지, 대지등으로 되어 있는 토지를 임차하는 것이 좋다.

3.5.2 가식장 기준

(1) 공사구간의 용지이용 가능시 최우선으로 활용한다.

(2) 가식장 운영기간은 본 공사 재활용시까지 한다.

(3) 가식장 단위면적기준은 다음의 소나무 사례를 참조하되 소나무외 여타의 수종은 감독자와 협의하여 그 규모를 표 12-9-3의 기준에서 가감하여 사용한다.

표 12-9-3 가식장 단위면적 기준 (소나무의 예)

근경	기준 근경	소요면적(㎡)	비고
R 6 8cm	R 8cm	1.5	작업로 및 배수로 면적은 20%로 별도 계산
R 10 12cm	R 12cm	2.5	
R 14 18cm	R 16cm	6.0	
R 20 22cm	R 22cm	10.0	
R 24 30cm	R 28cm	16.0	

3.5.3 가식된 수목은 식재 전까지 충분히 관리하여 고사하지 않도록 하여야 한다

3.6 식재

이식목에 대한 식재에 대해 아래 사항을 제외한 일반적인 사항에 대해서는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 “제2장 수목식재공사”의 3.5항을 준용한다.

3.6.1 배수기반 조성 및 객토

대형목 이식시 지하수위가 높거나 배수불량지일 경우에는 식혈 바닥에 자갈을 채우고 그 위에 토립 유실방지용 부직포를 깔아 배수기반을 조성한 후 양토로 객토하여 정식한다

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	3.6.2 시비 및 약제처리 (1) 수목시비는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편“제2장 수목식재공사”의 3.5.3항에 준한다. (2) 수목의 상태에 따라 감독자의 승인을 얻어 수간주사로 영양제를 투여한다. (3) 이식, 운반시 생긴 뿌리나 수간부의 상처에 방부처리를 해준다. (4) 이식이 곤란한 수종과 근원직경이 15cm이상인 수목은 활착을 돕기 위해 발근촉진제와 증산억제제를 투여한다 (5) 이식 직후 동절기를 맞을 경우, 동해방지를 위한 월동조치를 취한다. **3.7 지주 및 보호대** 3.7.1 지주대 지주대는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 “제2장 수목식재공사”의 3.5.6항을 준용한다. **3.8 이식 후 관리 및 보호** 3.8.1 관수 이식 후 관수는 다음사항 이외에는 부대시설 고속도로공사 전문시방서 제5편 “제2장 수목식재공사”의 3.5.5항을 준용한다. (1) 강우로 인하여 토양수분이 충분할 경우를 제외하고 이식 완료 후 수목이 활착할 때까지 주기적으로 관수를 하여야 한다. (2) 활착된 이후라도 가뭄이 들거나 건조하여 감독자가 필요하다고 판단될 경우에는 감독자의 지시에 따라 지체 없이 관수하여야 한다. 3.8.2 수간보호 수분증발과 병충해 및 일소 등을 예방하기 위해 줄기에는 새끼를 감아주고 그 위에 진흙을 발라주거나 보호마대를 둘러 단단히 결속하도록 한다. 3.8.3 차광망 설치 차광망 설치가 설계도에 명시되어 있거나 필요할 경우, 햇볕을 가리도록 위치시키고 바람에 날리지 않게 단단히 고정한다. 3.8.4 울타리 설치 공사중 통행에 의한 피해가 예상될 경우, 수목보호용 휀스를 2중으로 설치하여 수목을 보호한다.	

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	12-10 생태통로 설치 **1. 일반사항** **1.1 적용범위** 이 시방서는 고속도로 건설로 인한 동물 서식지 회복 및 이동통로 설치에 적용한다 **1.2 참조규격** 없음 **1.3 제출물** 1.3.1 본 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다. **2. 재 료** **2.1 공통재료** 재료는 자연 재료를 사용하되 안전, 기능 등 특별한 경우 치수목적등으로 인공재료(콘크리트, 블록 등)을 사용할 수 있으나 생태 복원을 전제로 제작된 재료이어야 하고 감독자의 승인을 얻어 사용하여야 한다. **3. 시 공** **3.1 지형복원** 3.1.1 지형변경에 의해 훼손되거나 단순화된 지형을 성토하거나 유사한 형태로 조성하여 원래의 지형 상태를 최대한 복구하도록 한다. 3.1.2 절개지일 경우 생물이동을 원활히 할 수 있도록 기존 지형의 흐름에 맞춰 성토한다. 3.1.3 동물 이동통로를 확보하기 위하여 육교를 설치할 경우, 경량성토재를 이용하여 성토층의 하중을 최소화 한다. 3.1.4 기존지형, 라운딩, 벽, 식재 등을 통해 차량소음 및 불빛의 부정적 영향을 최소화한다. **3.2 식생복원** 3.2.1 식생기반이 될 토양층은 수분함유능력이 뛰어나 인공토양소재를 자연토양과 혼합하여 토양의 보습능력을 최대한 높여야 한다. 3.2.2 부족한 양료의 공급을 위해 주변의 논, 밭의 표토와 부식토를 적절한 비율로 혼합하여 표토를 구성한다. 3.2.3 야생동물을 유인할 수 있도록 주변 식생유형과 유사한 수종을 식재하되 먹이식물, 밀원식물종 등을 고려하여 식재하도록 한다. 3.2.4 식재는 야생동물 이동시 은폐와 먹이원으로 활용할 수 있도록 다층 구조로 형성시킨다.	○ 신 설 - 고속도로 건설로 인한 동물의 이동통로 절단으로 서식지는 물론 이동을 위한 공간설치기준 설정

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	3.2.5 야생동물 이동로와 도로가 접하는 부분은 소음과 불빛을 최소화할 수 있도록 침엽수와 관목을 밀식하고 동물의 도로침입방지와 이동통로의 유도기능을 할 수 있도록 유도식재를 실시한다. 3.2.6 주변생태계와 자연스럽게 연결될 기간 동안 주기적인 유지관리를 통해 식재 후 귀화식물의 침입과 생육을 억제한다. **3.3 생물서식기반 복원** 3.3.1 습지환경은 최대한 복원하고 바위, 자연석, 고사목, 통나무 놓기 등을 통해 다공질 공간을 최대한 확보해준다 3.3.2 도로로 단절된 계곡부중 동물의 이동이 단절된 장소는 동물의 횡단이동을 위하여 상자형 암거, 흄관 암거 등을 설치한다. 3.3.3 성토구간의 도로 하부에 횡단이동로를 설치할 경우, 중대형 포유류(노루, 멧돼지 등)를 위해 이동로의 높이는 최소 4m, 폭은 높이의 2배 정도를 확보한다. 3.3.4 암거의 노면은 포장하지 않은 흙으로 하되, 사람과 차량이 동시에 통행해야 하는 곳에 대해서만 최소한도로 포장한다. 3.3.5 작은 동물의 이동이나 탈출이 가능하도록 암거 옆도랑에는 경사, 소단 등을 설치한다. 3.3.6 흄관을 설치하는 경우, 크기는 중형포유류(너구리 등)의 이용을 고려하여 최저 직경이 1m 이상이 되도록 한다. 3.3.7 소동물(양서류, 파충류)의 이동을 위해 흄관 암거의 양끝은 45°이하의 경사로 설치된다. 3.3.8 동물전용 횡단육교를 설치할 때는 육교측면이나 입구주변을 차폐시킨다. 3.3.9 동물전용 횡단육교의 노면은 흙으로 하되, 최소토심이 2m이상 되도록 경량토를 성토한다. 3.3.10 동물전용 횡단육교의 성토되는 부분은 중심부분이 낮은 자연스러운 계곡 형상으로 조성하여 차량의 소음과 불빛을 최소화한다. 3.3.11 사람 및 차량겸용 육교일 경우 옆 도랑 또는 식재용지(관목, 초본류)를 측면에 조성하여 동물의 이동기능이 병존할 수 있도록 한다. 3.3.12 동물의 침입과 충돌이 잦은 지역을 중심으로 침입방지용 울타리시설을 설치할 경우 울타리 높이는 대형포유류는 2.5m, 중형포유류는 1.5m정도로 하고 간격은 5cm이하로 하되, 접지면이 흙일 경우, 콘크리트화하여 동물의 쇄굴을 방지한다. 3.3.13 소형포유류용 울타리의 철망은 1.5m이하의 높이로 작은메시(mesh: 하단부 50cm까지 5mm mesh)를 채용하되, 접지부는 지표면에 매립한다. 울타리 상부로 기어오르지 못하게 직경 50mm이하의 염화비닐파이프 등으로 되돌림 장치를 그물망에 부착한다.	○ 신 설

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	3.3.14 동물의 침입과 충돌이 잦은 지역에는 주변에 서식하는 동물을 보호하기 위한 안전한 생태환경을 조성하기 위하여 다음과 같이 보조시설을 설치한다. (1) 나무그루터기벽(tree stump wall) ① 동물을 통로로 유도하거나 울타리 대용으로 사용할 수 있도록 설치한다. ② 나무그루터기나 주기 일부를 일렬로 쌓고, 참나무류 등 교목을 식재한다. (2) 침입방지 울타리 설치 ① 동물이 울타리에 매달리는 것을 방지하기 위해 하부(약20cm높이)에 별도 울타리를 설치한다. ② 울타리를 넘지 못하게 상부 약 30cm는 통로쪽으로 굽힌다. ③ 유도울타리 담장크기 가. 양 서 류 : 높이 0~0.3m, mesh 4×4㎜ 나. 소형포유류 : 높이 0~0.1m, mesh 25×50㎜ 다. 대형포유류 : 높이 1.0~1.5m, mesh 100×150㎜ 라. 유도울타리의 높이는 대형포유류는 2.5m, 중형포유류는 1.5m 정도로 하고 하부 간격은 5cm로 하되, 접지면이 흙일 경우 콘크리트화하여 쇄굴을 방지한다. 마. 소형포유류용 울타리의 철망은 1.5㎜이하의 높이로 작은 mesh(하단부 50cm까지 5㎜ mesh)를 채용하되 접지부는 지표면에 매립한다. ④ 동물침입 방지용 울타리 설치 시 배수로로 동물의 침입이 우려되는 경우 별도의 조치를 취하여야 한다. (3) 동물 출현표지판(animal signboard) ① 동물들이 많이 출현하는 지역임을 알려 사람들의 경각심을 유도하도록 한다. ② 그 지역의 대표적인 동물 모습이 담겨있는 표지판을 설치하여 동물들이 많이 출현하는 지역임을 알려 속도를 줄이거나 주의하도록 한다. ③ 동물 모습과 제한속도를 함께 표시하여 효과를 배가시킨다. (4) 야생동물 경고 거울과 반사경(wildlife warning mirrors and reflectors) ① 동물이 도로의 횡단을 주저하게 하여 도로상의 사고를 미연에 방지하도록 한다 ② 자동차의 불빛이 거울에 반사되어 동물이 놀람으로써 이동을 주저하도록 한다. (5) 조류의 횡단유도를 위한 시설 ① 조류의 이동이 잦은 지역의 경우 도로를 횡단하여 비행하는 조류가 차량에 충돌하지 않을 정도의 고도를 유지하도록 키가 큰 교목을 식재해 준다. ② 가능한한 식재밀도를 높이하되 주행에 지장을 주지 않아야 한다. (6) 측구 경사면 ① 야생동물들이 도로변 측구를 자유롭게 드나들 수 있도록 한다. ② 도로변의 측구를 일정한 간격으로 절단한 후, 야생동물들이 측구를 벗어날 수 있도록 경사면을 설치한다. ③ 주로 양서류, 파충류 혹은 소형포유류들의 이동을 돕도록 설치한다. 3.3.15 양호한 야생동물 서식처 주변이나 계곡부에 설치되는 도로의 횡단배수로의 경우, 이를 생태통로(eco-corridor)로 적극 활용하되, 생태통로 크기와 종류는 도로여건을 감안하여 상자형 암거(box-culvetr) 또는 흄관암거(pipe-culvert)등으로 선택한다.	○ 신 설

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요

표 12-10-1 생태통로의 특성 및 설치방법

종 류	고 려 사 항	비 고
박스(box) (통로, 수로)	◦ 도로가 수로나 작은 도로와 입체교차하는 곳 ◦ 횡단거리가 짧고 서식지가 인접한 곳 ◦ 바닥을 모두 식생으로 처리할 필요는 없음 ◦ 주변부에 유도식재 혹은 울타리 설치	◦ 곰, 멧돼지 등 중·대형동물용 ◦ 크기 통로박스 2.5×2.5~9×4.5m 수로박스 1×1~5×3.5m
암거(culvert) (통로, 수로)	◦ 도로가 농수로나 개울을 통과하는 경우 설치되는 상자형 통로(수위의 고저차가 적은 경우) ◦ 내부벽면 양측에 외부로부터 입·출구와 연결되는 턱구조물을 설치	◦ 농업지역에 설치 ◦ 너구리, 오소리, 족제비 등 중·소형 동물용 ◦ 크기 통로암거 2.5×2.5~6×4.5m 수로암거 1.5×1.5~3×3m
파이프(pipe)	◦ 횡단지역과 서식지간 지표면에 차이가 적거나 도랑이 있던 곳에 설치 ◦ 너구리, 족제비 등을 위한 통로의 경우 내부를 주름지게 만듬 ◦ 배수 겸용인 경우 도랑에 빠지지 않도록 도랑에 경사로 추가(두더지, 도룡뇽 등)	◦ 너구리, 오소리, 토끼 등 중소형 포유류 ◦ 누룩뱀 등 파충류 ◦ 무당개구리 등 양서류 ◦ 크기 : 100~1,200㎜
공통사항	◦ 입·출구 주변은 외부로부터 영향(빛, 소음, 천적 등) 차단 ◦ 이용동물이 불암감을 느끼지 않도록 입·출구 식생은 주변식생과 조화되며, 입·출구가 노출되지 않도록 유의 ◦ 동물들의 이용유도 및 도로횡단에 의한 위험방지를 위해 입·출구 좌우측으로부터 서식지 외부 경계를 따라 방책을 설치 ◦ 필요시 통로 내부에 배수로 설치	

(1) 지하박스를 이용한 야생동물 이동통로 조성

① 인접된 경사면은 주변의 수림과 지하박스의 거리를 짧게하여 동물이 불안하지 않게 이용할 수 있도록 유도식재를 한다

② 사슴, 멧돼지 등이 이용하기 위해서는 넓이와 높이가 4m 이상 필요하다.

③ 사슴, 멧돼지 등은 그레이팅(grating)을 싫어하기 때문에 박스 등은 판재로 바닥을 덮어준다

④ 노면은 흙으로 처리한다.

⑤ 너구리와 족제비 등은 지하박스에 병설한 측구를 잘 이용하므로 측구의 설치가 요구된다.

⑥ 측구를 이용하거나 측구에 떨어진 소동물의 탈출이 용이하도록 경사로를 설치한다.

⑦ 측구내에 흐르는 물의 양이 많지 않을 경우 동물의 발이 물에 젖지 않도록 측구 속에 소단이나 디딤돌을 설치한다

⑧ 입구 주변은 야생동물의 이동과 파충류의 이동시 은폐를 위하여 인근 자생수목과 동일한 수목을 식재하여 수림을 조성한다

○ 신 설

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	⑨ 사습은 천정높이가 낮으면 지하도 이용을 싫어하므로 4m 이상의 높이확보가 필요하다. ⑩ 통로입구에 비껴선 위치에 은폐할 수 있는 작은 숲을 만들어 주면 이동하고자 하는 야생동물이 은폐 수림속에서 망을 본 후 이동에 적당한 기회를 포착하여 이동할 수 있게 해 준다. ⑪ 유도를 위해 날개벽은 곡선으로 하는 것이 좋으나 직선 날개벽일 경우 유도식재를 해준다. ⑫ 쥐 등의 소동물은 벽쪽에 붙어 걷는 습성이 있으므로 측구에 빠지지 않도록 덮개를 만들어 주거나 측구에 탈출할 수 있는 작은 경사로를 만들어 준다. ⑬ 도로 외의 부분에서는 야생동물이 횡단하는 것을 막기 위해 휀스의 유도식재 등에 의해 횡단용 시설의 입구로 야생동물을 유도한다. 횡단용 시설과 주변에 띠상의 경관요소가 직접 접하고 있지 않는 경우에는도로에 평행하게 노변에 유도식재를 한다. ⑭ 횡단용 시설의 입구 부근에서는 불빛과 시각적 영향을 완화하기 위해서 밀식한다. 이는 사람이 접근하지 않게 하기 위한 기능도 포함된다. 식재높이는 1.5m이상으로 한다. ⑮ 침입방재식재 : 야생동물이 도로로 침입하지 못하도록 대책을 세워야 한다. 휀스를 설치하거나 생울타리를 조성하거나 목재편책을 설치하면 동물의 도로침입을 막을 수 있다. 이때 침입방지 시설은 통로 양측으로 100m 정도 설치해 주는 것이 좋다 ⑯ 강우시 지하박스내 물이 흐를 수 있도록 수로를 조성해 줄 때에는 수로옆 측벽에 자연스런 경사를 주어 이동 동물이 물에 빠지더라도 쉽게 빠져나올 수 있도록 해 주어야 한다. (2) 지하수로를 이용한 야생동물 이동통로 조성 ① 지하배수관에 단을 설치하여 동물이 발이 젖지 않고 통행할 수 있도록 고려한다. ② 지하배수관의 직경은 관의 길이에 의하지만 너구리 등의 중형 포유류의 이용을 고려할 때에는 직경 1m이상이 필요하다. 표 12-10-2횡단구의 연장과 내경과의 관계 <table><tr><td rowspan="2">횡단구의 형식</td><td colspan="2">횡단구의 연장과 최소한의 구경과의 관계</td></tr><tr><td>횡단구의 연장(m)</td><td>최소한의 구경(㎝)</td></tr><tr><td>배 수 관</td><td>20이하 21~30 31~50 50 이상</td><td>내경 100 내경 120 내경 140 내경 150</td></tr><tr><td>지 하 박 스</td><td>20이하 20이상</td><td>폭 100 높이 75 폭 300 높이 175</td></tr><tr><td>곡선형강관</td><td>30이하 30~50 50 이상</td><td>가로폭 120 높이 89 가로폭 180 높이 125 가로폭 200 높이 126</td></tr></table>	○ 신 설

현 고속도로공사 전문 시방서	개정 고속도로공사 전문 시방서	적 요
	③ 지하배수관 출입구의 집수 웅덩이에 동물이 편리하게 이용할 수 있도록 계단 또는 경사로(slope)등을 설치한다. ④ 집수정은 집수정으로서의 기능뿐만 아니라 생태연못의 기능도 수행할 수 있도록 수생식물을 식재하여 소생물권이 형성되도록 해야하며 45%이하의 경사로를 만들어 소동물이 오르기 쉽도록 한다. (3) 양서류, 파충류 등의 횡단유도를 위한 시설 ① 지하박스(box-culvert) 설치장소가 양서류, 파충류 등의 이동가능성이 있을 경우에는 U자형 구조물을 이용하여 박스내 이동로와 외부공간을 연결하여 이동이 용이하도록 해주어야 한다. 3.3.15 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 다공질 공간을 최대한 확보해 준다. 3.3.16 횡단육교(eco-bridge)는 능선부와 높은 지역에 서식하는 야생동물의 이동통로로 활용되도록 설치하여야 한다. 3.3.17 횡단육교의 크기는 동물전용의 경우 폭이 최소 50m이상 확보되어야하며, 길이 방향으로 주변부가 높고 가운데 부분이 낮은 자연스런 라운딩이 되도록 조성하며 라운딩 부에는 침엽수, 옆은 활엽수, 계곡부에는 비가 올 경우 물이 흘러서 습지식물이 자랄 수 있도록 조성해야 한다. 또한 습지 주변은 야생동물을 자연스럽게 유도할 수 있는 관목/초본류를 식재해야 한다. 3.3.18 횡단육교는 야생동물을 자연스럽게 유도하기 위하여 깔때기 모양의 형태를 갖추고, 깔때기 부분에 동물의 이동을 촉진하는 관목과 초본류를 식재한다 3.3.19 주변 비탈면녹화공법을 시행할 경우 자연스런 경사를 유지한 상태에서 시공하여야 한다. 3.3.20 횡단육교의 상부 여러 곳에 곤충류 등의 서식처가 될 수 있는 작은 규모의 돌무덤을 설치 한다 3.3.21 목표종의 서식환경과 유사한 식생환경이 형성되도록 식재하다. 3.3.22 사람 및 차량겸용 횡단육교일 경우 옆 도랑 또는 식재용지(관목, 초본류)를 측면에 조성하여 동물의 이동기능이 병존할 수 있도록 한다.	○ 신 설