

KCS 11 75 10 : 2020

낙석방지울타리

2020년 8월 18일 개정

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

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건설공사 비탈면 표준시방서를 중심으로 도로공사 표준시방서의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건설공사 비탈면 표준시방서	• 건설공사 비탈면 설계기준 제정	제정 (2006.05)
건설공사 비탈면 표준시방서	• 건설공사 비탈면 설계기준 개정	개정 (2011.12)
KCS 11 75 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.06)
KCS 11 75 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.07)
KCS 11 75 10 : 2020	• KS 강제 표준변경 및 단위 통일 등 건설기준 코 드작성지침을 준용하여 개정함	개정 (2020.08)

제 정 : 2016년 6월 30일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 기술혁신과
관련단체 : 한국시설안전공단

개 정 : 2020년 8월 18일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국시설안전공단

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
2. 자재	1
2.1 재료	1
3. 시공	3
3.1 시공조건확인	3
3.2 작업준비	4
3.3 시공기준	4



1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 비탈면에서 낙석 등에 의한 사고를 방지하기 위하여 시공하는 낙석방지울타리 설치 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낮은너트
- KS D 2330 주물용 알루미늄 합금 잉곳
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3514 와이어로프
- KS D 7018 체인 링크 철망
- KS D 7036 염화 비닐 피복 철선
- KS D 3552 철선

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 와이어로프

- (1) 와이어로프의 외접원지름은 18 mm 이상으로 절단하중은 157 kN 이상이어야 한다. 아연도금부착량은 소선에 대해 $2.25 \text{ N/m}^2 (230 \text{ gf/m}^2)$ 이상이어야 하며 기타 규격은 KS D 3514 와이어로프를 따라야 한다.
- (2) G종의 경우는 183 kN, A종의 경우는 197 kN 이상의 하중을 견뎌야 한다.
- (3) 아연 부착량은 소선에 대해 G종의 경우 $0.83 \text{ N/m}^2 (85 \text{ gf/m}^2)$ A종의 경우 $0.69 \text{ N/m}^2 (70 \text{ gf/m}^2)$ 이상이어야 한다.

2.1.2 철망

- (1) 철망은 KS D 7036과 KS D 7018에 적합하여야 한다.
- (2) 철망 심선의 지름은 3.2 mm ~ 4 mm로 아연도금 후 PVC 코팅한 선의 지름은 4 mm ~ 5 mm이며 망눈의 치수는 50 mm × 50 mm 이상의 것을 사용한다.
- (3) 아연의 부착량은 SWMV-GS2종을 기준으로 할 때 심선지름 3.2 mm는 0.297 N/m²(30 gf/m²), 심선지름 4.0 mm는 0.343 N/m²(35 gf/m²) 이상이어야 한다.
- (4) PVC 코팅망은 KS D 3552 규격에 적합한 경질염화비닐(0.3 mm)을 피복한 철망제품으로 KS D 7018의 V-G1에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.3 고정구 볼트·너트

- (1) 고정구 볼트·너트는 KS B 1002와 KS B 1012에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.1.4 결속선

- (1) 결속선은 철망의 강도 이상의 재료를 사용한다.

2.1.5 지주

- (1) 지주에 사용하는 강관, 형강 및 기타 자재는 KS D 3503의 SS275에 적합하거나 또는 동등 이상의 제품이어야 한다. 재질의 인장강도는 410 MPa ~ 550 MPa, 항복점은 275 MPa 이상이어야 하며, 연신율은 18 % 이상이어야 한다.
- (2) 강재의 아연부착량은 편면 5.88 N/m²(600 gf/m²) 이상이어야 한다.

2.1.6 보조지주

- (1) 보조지주는 단부지주와 중간지주, 또는 중간지주와 중간지주 사이의 중간지점에 설치한다.
- (2) 보조지주로 사용되는 재료로는 너비 50 mm 이상, 폭 20 mm ~ 50 mm, 두께 1.6 mm 이상인 각 파이프 또는 너비 50 mm 이상, 두께 4.5 mm 이상인 평철을 사용하며 U형 볼트를 이용하여 와이어로프와 고정한다.

2.1.7 고정구

- (1) U형 볼트와 너트로 구성된 고정구는 중간지주와 와이어로프, 보조지주와 와이어로프를 고정하는 장치로 규격은 M20 × 45, 아연도금한 것을 사용한다.
- (2) 고정구는 주물용 알루미늄 합금 지금으로 KS D 2330의 AC4C.2로서 인장하중 12.7 kN(1,300 kgf) 이상, 압축하중 46.1 kN(4,700 kgf) 이상이어야 한다.

2.1.8 스플라이스와 소켓

- (1) 스플라이스와 소켓은 와이어로프를 단부지주에 고정하는 장치로 스플라이스바의 지름은 25 mm, 길이는 1 m ~ 2 m로 아연도금된 것을 사용하며, 소켓은 주철제에 아연도

금된 것을 사용하되 와이어로프와 연결하여 인장시험 시 와이어로프가 파단하더라도 파괴가 일어나지 않는 구조와 재질로 된 것을 사용하며, 스플라이스바와 소켓의 연결은 별도의 너트를 사용하는 구조로 된 것을 사용한다.

2.1.9 재료 품질관리

- (1) 일반적인 낙석방지울타리에 사용되는 재료 이외의 것을 사용하여 낙석방지울타리를 구성하는 경우, 사용되는 재료는 낙석방지울타리의 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 각 구성 재료가 충분한 강도 및 허용 변형 값을 만족하여야 하며, 각 재료는 표준화된 규격으로 정의되어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

3.1.1 시공 전 검토사항

- (1) 이 규정에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- (2) 자재 제품자료
 - ① 제조업자의 제품자료 및 설치 지침서
 - ② 사용 원재료의 재질 및 규격이 명시된 납품서 및 품질시험 성과표
- (3) 시공 상세도면
 - ① 낙석방지울타리의 설치위치, 지주간격 등을 표시한 평면도 및 시공전개도
 - ② 비탈면과 울타리의 설치높이 등을 표시한 횡단면도
 - ③ 지주 설치상세도
- (4) 흡수가능 에너지의 확인

낙석이 낙석방지울타리를 뛰어 넘지 않도록 적정한 높이와 이격거리를 결정한 후 울타리의 허용범위 내에서 흡수가능 에너지를 결정하여 낙석에너지와 비교하여 설계하며 기초의 안정성에 대해 검토하여야 한다. 이 시방은 흡수가능 에너지 48 kJ, 61 kJ의 표준적인 낙석방지울타리의 설치에 대하여 기술하였으므로 시공 전에 현장 비탈면의 낙석 규모(낙석의 중량, 형태, 낙하높이, 비탈면의 경사, 암질, 비탈면의 상태 등)에 따른 낙석에너지를 검토하여 그 낙석에너지를 안전하게 흡수할 수 있는 구조의 낙석방지울타리를 설치하여야 하며, 필요한 흡수가능 에너지가 커서 표준형의 낙석방지울타리로서는 낙석을 방호할 수 없을 경우에는 에너지를 추가로 흡수할 수 있는 구조를 가지거나 새로운 형태의 고에너지 흡수형 낙석방지울타리 형식 또는 낙석방지 옹벽을 사용할 수 있으며, 새로운 제원이나 형태를 가진 낙석방지울타리를 설계하거나 설치하고자 할 때에는 새로운 형식의 낙석방지울타리가 어느 정도까지의 에너지를 흡수 가능한지 검증 후 사용하여야 한다.

- (5) 낙석방지울타리의 품질확보를 위하여 수급인은 설치 전에 부속 재료별로 발주기관의 사전 공급원 승인을 받은 제품을 사용, 시공하여야 하며, 필요시 그 성능을 확인하여야 한다.

3.2 작업준비

- (1) 낙석방지울타리를 시공하기 전에 깎기비탈면은 설계도서에 규정된 토공작업 및 비탈면 보호시설을 완료하여 공사 중 낙석이나 비탈면 붕괴로 인한 안전사고를 사전에 예방하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 시공일반

- (1) 낙석방지울타리가 설치되는 L형 옹벽의 배면에는 울타리 지주의 기초 콘크리트 시공을 위해 일정한 간격으로 철근을 노출시키고 L형 옹벽 뒤채움 후 고정구를 사용하여 지주에 와이어로프를 견고하게 고정하여 로프가 유동하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 와이어로프는 팽팽하게 당겨 견고하게 설치하여야 하며 시공완료 후 초기장력이 53.9 kN(5,500 kgf) /개를 유지하도록 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 반드시 낙석방지망의 설치위치와 범위를 현장실정에 적합하도록 검토하여 공사감독자와 사전협의를 거친 후 낙석방지망을 설치하여야 한다.
- (4) 지주기초의 시공을 할 때는 주변의 지반이 이완되거나 활동하지 않도록 하여야 한다.
- (5) 와이어로프는 지름 **18 mm**의 케이블을 표준으로 사용하며 울타리 지주의 직선부에 0.3 m 간격으로 설치하는 것을 원칙으로 하며, 낙석방지울타리의 성능을 강화하기 위한 목적으로 0.2m 간격으로 좁혀 설치할 수 있다.
- (6) 와이어로프는 각 지주에 구멍을 뚫어 와이어로프를 통과시키고 단부지주에서 인장을 주어 고정시키는 방법과 표준도의 와이어 고정구를 사용하는 방법, 그리고 M12 이상의 볼트 등을 사용하여 와이어로프를 지주에 고정시키는 방법 등이 있다. 이때, 볼트 등은 H형강의 중앙부에 설치할 수 없으므로 좌·우측을 번갈아 배치한다.
- (7) PVC 코팅망을 설치 시에는 와이어로프에 무리한 힘을 주어서는 안 되며 지주와 고정구, 와이어로프를 완전히 일치시킨 후 팽팽히 당겨 늘어짐이 없도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (8) 발파암 및 풍화암 등 혼합고의 높이가 6 m 이상인 경우 현장여건에 따라 낙석방지망을 설치하며, 6 m 이하의 구간이라도 낙석이 우려될 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 설치 할 수 있다.
- (9) 기초 콘크리트는 설계도서에 의해 거푸집을 설치하여 재료분리가 일어나지 않도록 시공하여야 한다.
- (10) 유지관리 및 와이어로프 장력유지를 위하여 단부지주는 100 m 이내로 하여야 한다.
- (11) 철망과 와이어로프는 경간 길이의 20 % 이상 결속해 주어야 한다.

3.3.2 지주의 제작

- (1) 지주의 직선부는 이음매가 없는 것을 사용하여야 한다.
- (2) 지주의 상단부는 설계도에 명시된 길이만큼 종방향으로 꺾이도록 제작하여 낙석이 떨어지는 것을 예방할 수 있는 구조로 한다.

3.3.3 지주의 설치

지주의 간격은 설계도에 명시된 경간의 길이를 초과하지 않는 범위 내에서 동일한 간격을 유지하도록 하고, 시점, 종점, 변곡점 및 경사 변환점에는 지주를 반드시 설치하여야 한다.

(1) 흙속에 설치하는 경우(단독기초)

- ① 기초 저부에는 지주가 침하하지 않도록 기초용 잡석을 깔고 다짐하여야 한다.
- ② 매립되는 지주 하부는 보강철물을 서로 교차되도록 용접하여 지주가 기초에 견고히 고정되도록 한다.
- ③ 기초 콘크리트는 반드시 규정된 거푸집을 설치한 후 타설하여야 하며, 지면 위로 50 mm 정도 노출되도록 하고 상단의 노출면은 물이 스며들지 않도록 중앙부에서 단부방향으로 2 % 정도 경사를 주어 매끈하게 마감한다.
- ④ 되메우기는 기초가 완전히 경화한 후 시행하며, 1층의 두께가 0.2 m를 넘지 않도록 충분히 다지면서 되메워야 한다.

(2) 옹벽 등 구조물에 설치하는 경우(연속기초)

- ① 지주의 설치는 콘크리트 타설시 매립을 원칙으로 한다.
- ② 현장여건 및 작업여건상 ①에 의한 시공이 어려운 경우에는 기초볼트를 설치하는 방법 또는 콘크리트 타설 전 지주구멍을 미리 설치한 후 본 공사 시 지주를 타입하는 방법 등으로 시공할 수 있다.

(3) 낙석방지울타리에 사용되는 중간지주는 H 150 mm × 75 mm × 5 mm × 7 mm 단위 규격 이상의 단면계수를 갖는 H형강으로 직선부가 2.5 m 이상의 연장을 가지며 상단의 곡선부가 0.5 m 이상의 연장을 가지는 것을 이용한다. 지주의 간격은 2 m ~ 3 m 간격으로 설치하며 단부지주를 매 60 m ~ 100 m마다 설치한다.

(4) 단부 지주는 H 150 mm × 150 mm × 7 mm × 10 mm 단위 규격의 H형강이나 □ 150 mm × 150 mm × 4.5 mm 단위 규격의 □형강을 주로 사용하며 필요에 따라 다른 규격을 사용할 수 있다.

(5) 중간지주는 H 150 mm × 75 mm × 5 mm × 7 mm 단위 규격 이상의 단면계수를 갖는 H형강으로 직선부가 2.5 m 이상의 연장을 가지며 상단의 곡선부가 0.5 m 이상의 연장을 가지는 것을 사용한다.

(6) 흡수가능 에너지를 61 kJ 정도로 증가시켜 낙석방지울타리의 성능을 강화할 필요가 있을 경우에는 중간지주를 H 200 mm × 100 mm × 8 mm × 12 mm 이상인 H형강을 중간지주로 사용하고, 단부 지주는 H 200 mm × 200 mm × 8 mm × 12 mm 이상의 H형강이나 □ 175 mm × 175 mm × 5.0 mm, □ 200 mm × 200 mm × 4.5 mm 단위 규격 이상의 □형강을 사용한다.

3.3.4 울타리의 설치

- (1) 설치작업 시 철망의 피복이나 부속자재의 도금면이 손상을 입지 않도록 주의하여야 한다.
- (2) 낙석방지망과 낙석방지울타리를 동시에 사용할 경우에는 반드시 망의 하단높이와 울타리의 상단높이를 동일하게 하여야 한다.
- (3) 지형 등의 이유로 연속적으로 길게 설치할 수 없을 경우나 100 m 이상 설치가 필요할 경우에는 낙석방지울타리를 나누어 설치하며 이 경우에 새로 시작되는 울타리의 단부와 0.3 m 이내의 이격을 두고 붙여서 설치하여야 한다. 이 때 단부의 틈은 낙석이 새어나오지 않도록 철망 등으로 막아야 한다.
- (4) 낙석방지울타리를 부득이하게 독립기초를 사용하게 될 경우에는 단부는 2경간 이상의 연속기초를 사용하여야 한다.
- (5) 새로운 제원이나 형태를 가진 낙석방지울타리를 설계하거나 설치할 때에는 새로운 형식의 낙석방지울타리가 어느 정도 에너지를 흡수하는지 평가하여야 한다.
- (6) 낙석형상이 날카롭거나 송곳 모양인 경우는 낙석이 와이어로프 사이로 빠져나가는 경우가 있으므로 보조지주를 설치하여 로프의 일체화와 함께 울타리의 흡수에너지를 증가시켜야 한다. 보조지주는 너비 50 mm 이상, 폭 20 mm ~ 50 mm, 두께 1.6 mm 이상인 각 파이프를 사용하며 볼트 등을 이용하여 와이어로프를 고정한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
최병일	한국시설안전공단	성주현	한국시설안전공단
정민형	한국시설안전공단	서정은	한국시설안전공단
강인규	(주)브니엘컨설팅	윤찬영	강릉원주대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
윤준웅	한국시설안전공단	김윤태	부경대학교
장현익	한국도로공사	김경석	한국도로공사
권오일	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
윤형구	대전대학교	황영철	상지대학교

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김기석	(주)희송지오텍
김기현	한국건설기술연구원	김동민	(주)한국종합기술
김나은	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김태송	한국건설기술연구원	김운형	(주)다산컨설팅
김희석	한국건설기술연구원	박성원	(주)유신
류상훈	한국건설기술연구원	박이근	(주)지오알앤디
원훈일	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍(주)
이용수	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
이용준	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
주영경	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	한희수	금오공과대학교
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
권순철	SK건설	이희상	한국도로공사
김희대	(주)세광종합기술단	전진구	서경대학교
박재성	지알경(주)	정평기	(주)화인씨이엠테크
이양규	대림대학교		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
박명주	기술혁신과	양성모	기술혁신과
유진욱	기술혁신과		

KCS 11 75 10 : 2020 낙석방지울타리

2020년 8월 18일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국시설안전공단
52856 경상남도 진주시 에나로128번길 24 윤현빌딩 (충무공동 289-3)
Tel : 1588-8788 E-mail : kisteckr@kistec.or.kr
<http://www.kistec.or.kr>

작성기관 한국시설안전공단
52856 경상남도 진주시 에나로128번길 24 윤현빌딩 (충무공동 289-3)
Tel : 1588-8788 E-mail : kisteckr@kistec.or.kr
<http://www.kistec.or.kr>

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