

KCS 11 75 10

나석방지울타리

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 11 75 10 : 2016

# 낙석방지울타리

2016년 6월 30일 제정

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



KC CODE





#### **건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치**

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 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 충복·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 (2006.5)
건설공사 비탈면 표준시방서	• 건설공사 비탈면 설계기준 개정	개정 (2011.12)
KCS 11 75 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 11 75 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제정 : 2016년 6월 30일

심의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 기술기준과

관련단체 : 한국시설안전공단

개정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국시설안전공단

---

## 목 차

---

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 관련 기준 .....	1
1.3 지급자재 .....	1
1.4 용어의 정의 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 재료 .....	1
2.1.1 와이어로프 .....	1
2.1.2 철망 .....	1
2.1.3 고정구 볼트 · 너트 .....	2
2.1.4 결속선 .....	2
2.1.5 지주 .....	2
2.1.6. 보조지주 .....	2
2.1.7 고정구 .....	2
2.1.8 스플라이스와 소켓 .....	2
2.1.9 재료 품질관리 .....	3
3. 시공 .....	3
3.1 시공조건확인 .....	3
3.1.1 시공 전 검토사항 .....	3
3.2 작업준비 .....	4
3.3 시공기준 .....	4
3.3.1 시공일반 .....	4
3.3.2 지주의 제작 .....	4
3.3.3 지주의 설치 .....	5
3.3.4 울타리의 설치 .....	5

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

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

### 1.2 관련 기준

- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1012 6각 너트 및 6각 낫은너트
- 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 지급자재

내용 없음

### 1.4 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  $230 \text{ gf/m}^2$  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  $85 \text{ gf/m}^2$ , A종의 경우  $70 \text{ gf/m}^2$  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  $30 \text{ gf/m}^2$ , 심선지름 4.0 mm는  $35 \text{ gf/m}^2$  이상이어야 한다.
- (4) PVC 코팅망은 KS D 3552 규격에 적합한 경질염화비닐(0.3 mm)을 피복한 철망제품으로 KS D 7018의 V-G1에 적합한 제품이라야 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 SS400에 적합하거나 또는 동등 이상의 제품이라야 한다. 재질의 인장강도는 400~510 MPa, 항복점은 245 MPa 이상이어야 하며, 연신율은 17 % 이상이어야 한다.
- (2) 강재의 아연부착량은 편면  $600 \text{ gf/m}^2$  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 20~50 mm, 두께 1.6 mm 이상인 각파이프 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 1,300 kgf 이상, 압축하중 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 아연도금된 것을 사용하여 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 표준화 된 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 낙석 방지울타리를 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 5500 kg /개를 유지하도록 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 반드시 낙석방지망의 설치위치와 범위를 현장설정에 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 mm의 케이블을 표준으로 사용하며 울타리 지주의 직선부에 0.3 m 간격으로 설치하는 것을 원칙으로 하며, 낙석방지울타리의 성능을 강화하기 위한 목적으로 0.2 m 간격으로 좁혀 설치할 수 있다.
- (6) 와이어로프는 각 지주에 구멍을 뚫어 와이어로프를 통과시키고 단부지주에서 인장을 주어 고정시키는 방법과 표준도의 와이어 고정구를 사용하는 방법, 그리고 M1 2 mm 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 0.2m를 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 탑입하는 방법 등으로 시공할 수 있다.

#### (3) 낙석방지울타리에 사용되는 중간지주는 $H150 \times 75 \times 5 \times 7$ 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 2~3 m 간격으로 설치하며 단부 지주를 매 60~100 m마다 설치한다.

#### (4) 단부 지주는 $H150 \times 150 \times 7/10$ mm 단위 규격의 H형강이나 $\square 150 \times 150 \times 4.5$ mm 단위 규격의 □형강을 주로 사용하며 필요에 따라 다른 규격을 사용할 수 있다.

#### (5) 중간지주는 $H150 \times 75 \times 5 \times 7$ 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) 흡수기능 에너지를 61 kJ 정도로 증가시켜 낙석방지울타리의 성능을 강화할 필요가 있을 경우에는 중간지주를 $H200 \times 100 \times 8 \times 12$ mm 이상인 H형강을 중간지주로 사용하고, 단부 지주는 $H200 \times 200 \times 8 \times 12$ mm 이상의 H형강이나 $\square 175 \times 5.0$ mm, $\square 200 \times 200 \times 4.5$ 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. 이때 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 와이어로프사이로 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
권지혜	한국시설안전공단	성주현	한국시설안전공단
김용수	한국시설안전공단	이종건	한국시설안전공단
박광순	한국시설안전공단	장범수	한국시설안전공단
박기덕	한국시설안전공단	최병일	한국시설안전공단
배성우	한국시설안전공단	허인영	한국시설안전공단

## 자문위원

성명	소속	성명	소속
김동욱	인천대학교	송병웅	다산컨설턴트
김태훈	대우건설 기술연구원	윤찬영	강릉원주대학교
문준식	경북대학교		

## 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구찬모	한국토지주택공사	배병훈	한국도로공사
김운형	다산컨설턴트	임대성	삼보ENG
김유봉	서영엔지니어링	정상섬	연세대학교
김홍문	평화엔지니어링	정충기	서울대학교
박성원	유신	최용규	경성대학교
박종호	평화지오텍		

## 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
구자흡	삼영엠텍(주)	이근하	(주)포스코엔지니어링
김현길	(주)정림이앤씨	차철준	한국시설안전공단
박구병	한국시설안전공단	최상식	(주)다음기술단

## 국토교통부

성명	소속	성명	소속
정선우	국토교통부 기술기준과	김병채	국토교통부 기술기준과
김광진	국토교통부 기술기준과	박찬현	국토교통부 원주지방국토관리청
김남철	국토교통부 기술기준과	이선영	국토교통부 기획총괄과

(분야별 가나다순)

**표준시방서**  
KCS 11 75 10 : 2016

## **낙석 방지 울타리**

---

2016년 6월 30일 제정

소관부서 국토교통부 기술기준과

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

작성기관 한국시설안전공단  
52856 경상남도 진주시 에나로128번길 24 윤현빌딩 (충무공동 289-3)  
Tel : 1588-8788 E-mail : kistec@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>