

KCS 24 41 15 : 2023

난간과 방호울타리 (한계상태설계법)

2023년 9월 12일 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 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 교량공사 표준시방서(한계상태설계법)를 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 24 41 15 : 2023	·건설기준 코드체계 전환에 따른 코드화 통합 정비 후 교량공사 안전강화를 위한 교량분야 건설기준 정비연구에 따라 정비하여 제정함	제정 (2023. 9.)

제 정 : 2023년 9월 12일

개 정 : 년 월 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회, 한국교량및구조공학회 작성기관 : 한국도로협회

- 국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	3
1.5 설치 조건	3
1.6 성능 조건	4
2. 자재	5
2.1 재료	5
2.2 난간	5
2.3 연성 방호울타리	5
2.4 콘크리트 강성 방호울타리	6
3. 시공	6
3.1 난간의 시공	6
3.2 차량 방호울타리 시공(노측용)	8
3.3 차량 방호울타리 시공(분리대용)	10
3.4 도장 및 방식	11
3.5 유지관리	12

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 교량의 난간, 차량 방호울타리, 난간 겸용 차량 방호울타리의 일반적인 시공에 적용한다.
- (2) 교량에 설치되는 차량 방호울타리는 위치 및 기능에 따라 노측용, 분리대용으로 나누며, 시설물의 강도에 따라서는 연성 방호울타리와 강성 방호울타리로 구분된다.

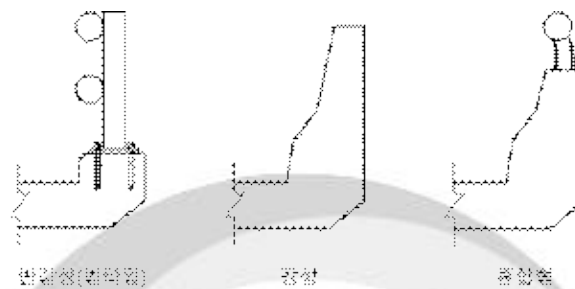


그림 1.1-1 방호울타리의 구분

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
- KS D 3507 배관용 탄소강관
- KS D 3517 기계 구조용 탄소강관
- KS D 6008 알루미늄합금 주물
- KS D 8308 용융아연도금
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 14 20 11 철근공사
- KCS 14 31 40 도장
- KCS 14 31 45 용융아연도금
- KCS 24 40 15 교량난간
- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KDS 24 90 11 교량 기타시설설계기준(한계상태설계법)
- KDS 24 14 21 콘크리트교 설계기준(한계상태설계법)
- 도로안전시설 설치 및 관리 지침(국토교통부, 2014) - 차량방호 안전시설편
- ASTM A123/A123M-15 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized)

Coatings on Iron and Steel Products

- ASTM A153/A153M-16a Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
- ASTM A307-14 Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60000 PSI Tensile Strength
- AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications(2010)

1.3 용어의 정의

- 방호울타리 : 교량에서 보행자, 자전거 및 차량이 교량 바깥으로 떨어지거나 정상적인 경로를 벗어난 차량이 길 밖, 대향차로 또는 보도 등으로 이탈하는 것을 방지하는 동시에 탑승자의 상해 및 차량의 파손을 최소한도로 줄이고 차량을 정상 진행 방향으로 복귀시키는 것을 주목적으로 설치하는 시설물. 난간, 차량 방호울타리, 난간 겸용 차량 방호울타리로 나뉨.
- 차량 방호울타리 : 주행 중 정상적인 주행 경로를 벗어난 차량이 길 밖, 대향차로 또는 보도 등으로 이탈하는 것을 방지하는 동시에 탑승자의 상해 및 차량의 파손을 최소한도로 줄이고 차량을 정상 진행 방향으로 복귀시키는 것을 주목적으로 설치하는 시설물
- 노측용 방호울타리 : 차량이 길 밖으로 이탈하는 것을 방지하기 위하여 도로의 길어깨 측에 설치하는 방호울타리
- 중앙분리대용 방호울타리 : 왕복방향으로 통행하는 차량들이 대향차로쪽으로 이탈하는 것을 방지하기 위해 도로 중앙의 분리대 내에 설치하는 시설물
- 난간 : 교량에서 보행자와 자전거가 교량 바깥으로 떨어지는 것을 방지하기 위한 보행자용 방호울타리
- 난간 겸용 차량 방호울타리 : 교량에서 차량의 방호 기능과 보행자, 자전거 등이 교량 밖으로 떨어지는 것을 방지하기 위한 난간의 기능을 모두 갖춘 교량용 방호울타리의 일종
- 연성 방호울타리 : 방호울타리를 강성에 따라 구분한 것으로, 차량의 충돌 시 구성 부재가 변형되는 방호울타리
- 강성 방호울타리 : 방호울타리를 강성에 따라 구분한 것으로, 차량의 충돌 시에 구성 부재가 거의 변형되지 않는 방호울타리
- 분리대 : 차로를 왕복방향별 또는 동일 방향별로 분리하기 위하여 설치되는 도로의 부분임
- 연석 : 보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것으로 운전자의 시선유도나 배수유도기능을 하며, 차도를 벗어난 차량이 보도로 진입하는 것을 억제해주는 효과가 있음.

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서와 관련된 사항은 KCS 24 40 15(1.3.1)을 따른다.

1.4.2 시험 및 검사계획서

(1) 수급인은 공사착수 전에 시험 및 검사계획서를 KCS 44 10 00(1.8)에 따라 작성하여야 한다.

1.4.3 제품자료

(1) 제품자료와 관련된 사항은 KCS 24 40 15(1.3.3)을 따른다.

1.5 설치 조건

(1) 보차도의 구별이 있는 경우

- ① 도심하천상의 교량 등과 같이 교면상 보도와 차도의 구별이 있는 경우에는 보차도의 경계부 연석 위에 차량방호울타리를 설치하고, 교량의 최외측 단부 연석 위에는 난간을 각각 설치하도록 한다. 단, 기존의 교량 등에 보도 등의 폭이 좁아서 보차도 경계부에 차량방호울타리를 설치하면 보행자 등의 통행을 방해할 우려가 있는 경우에는 최외측 단부 연석에 난간 겸용 차량방호울타리를 설치하는 것으로 한다.

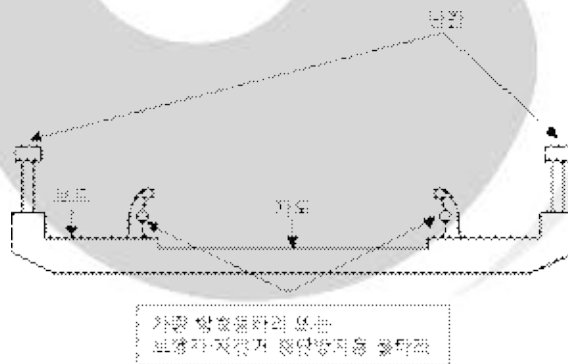


그림 1.5-1 교량 양쪽에 보도가 설치된 경우의 방호울타리 설치

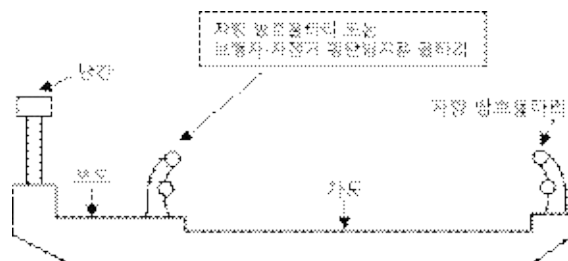


그림 1.5-2 교량 한쪽에 보도가 설치된 경우의 방호울타리 설치

(2) 보차도의 구별이 없는 경우

- ① 도시고가도로 같은 자동차 전용교 또는 보도나 차도의 구별이 없는 교량에 대해서는 교량의 최외측 단부에 차량방호울타리 또는 난간 겸용 차량방호울타리를 설치하여야 한다.

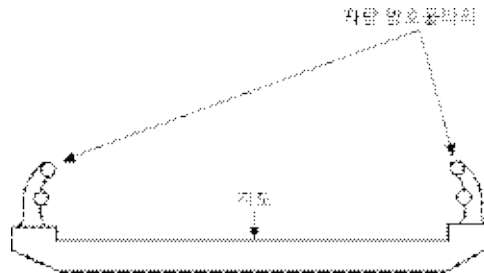


그림 1.5-3 보도가 없는 경우 교량용 방호울타리의 설치

1.6 성능 조건

1.6.1 난간

- (1) 난간은 KDS 24 90 11(4.4.3)의 성능조건을 만족하는 것이어야 한다.
- (2) 교량의 조망권 확보나 경관 등을 위해 필요한 경우, 패널의 각도를 조정하는 등 난간이나 보행자용 방호울타리의 형식에 변화를 줄 수 있다. 단, 이 경우에도 (1)항에 제시된 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.

1.6.2 차량 방호울타리

- (1) 차량 방호울타리는 KDS 24 90 11(4.4.4)의 성능조건을 우선으로 만족하여야 한다.
- (2) 차량 방호울타리는 적용도로의 설계속도별로 시설물의 강도(충격도)를 기준으로 한 등급에 대하여 주어진 시험조건에 따라 실험차량 충돌시험 시, 구조 성능, 탑승자 보호 성능, 충돌 후 차량의 안전 성능 등이 각각의 성능 기준을 만족하여야 하며 상세한 내용은 도로안전시설 설치 및 관리 지침(국토교통부) - 차량방호 안전시설편의 규정을 따른다.

1.6.3 난간 겸용 차량방호울타리

- (1) 난간 겸용 차량방호울타리는 난간 및 차량 방호울타리의 기능을 동시에 갖춘 방호울타리로서 이 기준 1.6.1(1), 이 기준 1.6.2(1)의 성능조건을 만족하여야 하며 난간 및 차량방호울타리의 설계 조건을 모두 만족하여야 한다.
- (2) 난간 겸용 차량 방호울타리는 차량 방호울타리에 추가로 보를 더하여 보행자, 자전거가 교량 바깥으로 떨어지는 것을 방지하도록 하는데, 특히 미관 등을 고려할 필요가 있을 경우에는 일반도로에 설치되는 차량 방호울타리와는 다른 형식의 방호울타리를 설치하여도 좋다.

2. 자재

2.1 재료

- (1) 방호울타리에 사용하는 재료는 충분한 강도를 가지고, 내구성이 우수하여 유지관리가 쉬운 것을 사용한다.
- (2) 콘크리트에 사용하는 재료와 관련된 사항은 KCS 14 20 10을 따른다.
- (3) 철근과 관련된 사항은 KCS 14 20 11을 따른다.
- (4) 방호울타리에 사용하는 금속 재료 중 녹이나 부식이 발생하는 재료는 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 방청·방식 처리를 한다.

2.2 난간

- (1) 난간에 사용하는 강재 파이프는 KS D 3507, KS D 3517 또는 이와 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (2) 알루미늄 난간은 KS D 6008의 제7종 AC7A 또는 이와 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (3) 난간에 사용하는 기타 재료에 대하여는 명시된 도면에 따라야 하며, 제품자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3 연성 방호울타리

2.3.1 일반사항

- (1) 연성 방호울타리는 실물차량충돌시험에 합격한 각 제품별 표준설계도와 공사시방서대로 시공하여야 한다.
- (2) 해당 제품의 도면에서 제시한 재질을 사용하는 지를 점검한다.

2.3.2 제품의 검사

- (1) 제품의 검사는 공사감독자의 지시에 따라야 하며 외관검사, 치수검사 및 부착량 시험으로 구분한다.
- (2) 외관검사는 제품 모두에 대하여 실시하되, 도금되지 않은 곳·흠·변색 등 외관상 결함 유무를 공장에서 검사한다.
- (3) 치수검사는 방호울타리 200 m 분량마다 또는 그 단수마다 1회씩 공장에서 검사하며, 그 허용오차는 설계도서와 재료 규정에 제시된 값의 범위로 한다.
- (4) 제품의 포장·운반 중에 일어나는 형상·치수의 변화는 방지하여야 하며, 시공할 때 이를 바로 잡아야 한다. 또한 도금에 손상을 입히지 않도록 주의하여야 하며, 미관상 유해한 결함이 있는 것을 가려내어 교체하여야 한다.
- (5) 아연 부착량 시험은 일반적으로 전자식 막두께를 써서 비파괴의 방식으로 시험하여야 하며, 특히 필요한 경우는 KS D 0201을 준용한다. 그러나 빔, 지주, 볼트, 너트 및 가드 케이블의 와이어로프는 KS D 0201의 염화안티몬법에 따라야 한다.

- (6) 막두께에 의한 시험부재는 방호울타리의 연장 500 m 분량마다 또는 그 단수마다 실시하며, 염화안티몬법에 의한 시험부재는 300 m 분량마다 1회를 시험하여야 하며, 보의 경우 한 단면에 대하여 표면 6개소를 측정하고 지주에 대하여는 표면 3개소를 측정하여야 한다.
- (7) 재질시험이 필요한 경우 인장·항복강도, 연신율, 굴곡시험 등을 실시할 수 있다.

2.4 콘크리트 강성 방호울타리

- (1) 사용 콘크리트는 KDS 24 14 21(4.4.2)에 따라 노출등급을 결정하고 KDS 24 14 21(4.4.1)에 따라 최소 콘크리트 기준압축강도와 배합강도를 결정하여야 한다.
- (2) 콘크리트 피복두께는 KDS 24 14 21(4.4.4)에 따라 결정되되, 품질관리방안과 현장 시공기준에 따라 피복두께를 공사감독자의 승인 후 줄일 수 있다.
- (3) 강성 방호울타리의 상단부의 요철은 3 m 직선자로 점검한다.
- (4) 점검은 강성 방호울타리의 중심을 따라 연속적으로 전체 길이에 걸쳐 실시하여야 하며, 직선자를 반 이상 겹쳐서 실시한다. 직선자로 측정해서 6 mm 이상 요철이 발생한 부분은 제거하고 재시공하여야 한다. 또한 요철이 6 mm 미만이 되도록 장비를 재정비하여야 한다.

3. 시공

3.1 난간의 시공

3.1.1 일반사항

- (1) 슬래브의 신축이음장치가 설치된 부분은 난간부에도 신축이 가능하도록 시공계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
- (2) 공사감독자에 의하여 허용되지 않는 한 경간을 위한 센터링이나 발판이 나올 때까지 난간은 자립스팬을 배치하면 안 된다.
- (3) 난간의 등급은 계약서와 동일하여야 하며, 각 경간의 솟음량을 감안하되, 상부에 있는 요철을 반영하지는 않는다. 특별히 규정되지 않았다면 교량상의 난간은 편구배 여부와 관계없이 수직이어야 한다.

3.1.2 콘크리트 난간

- (1) 콘크리트 난간과 관련된 사항은 KCS 24 40 15(3.2((1), (3)~(5)))를 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 사용 콘크리트는 KDS 24 14 21(4.4.2)에 따라 노출등급을 결정하고 KDS 24 14 21(4.4.1)에 따라 최소 콘크리트 기준압축강도와 배합강도를 결정하여야 한다.
- (3) 교량 상부공을 위한 동바리 및 거푸집을 제거한 후에 난간을 시공하여야 한다.
- (4) 콘크리트 난간은 프리캐스트나 현장 콘크리트 타설로 하며, 공사감독자에 의하여 승인될 때 슬립폼으로 시공할 수 있다.

- (5) 현장타설 콘크리트 거푸집은 거푸집 제거 시 표면 또는 다른 충격을 막기 위해서 콘크리트가 충분한 강도를 발현하기까지 제거하면 안 된다.
- (6) 표면 마감리는 KCS 14 20 10(3.7)의 규정에 따른다.

3.1.3 강재 난간

- (1) 강재 난간과 관련된 사항은 KCS 24 40 15(3.3(2)~(6))을 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 볼트와 너트는 KS B 1002에 따르며, 강도 등급 4.6 이상으로 한다.

3.1.4 알루미늄 난간

- (1) 절단과 관련된 사항은 KCS 24 40 15(3.4.1)을 따른다.
- (2) 구부리기와 관련된 사항은 KCS 24 40 15(3.4.2)를 따른다.
- (3) 리벳 및 볼트 구멍과 관련된 사항은 KCS 24 40 15(3.4.3)을 따른다.
- (4) 타 재료와의 접촉
 - ① 타 재료와의 접촉과 관련된 사항은 KCS 24 40 15(3.4.4(1)~(4))를 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.
 - ② 알루미늄 합금을 다른 금속 또는 콘크리트와 접촉하는 경우, 접촉 표면을 완전히 유전체 알루미늄 코팅화합물로 코팅하거나 합성고무를 두 표면 사이에 배치할 수 있다.

3.1.5 난간의 용접

- (1) 모든 용접부 표면은 채움 용접, 또는 연마 등으로 매끄럽게 마감하여야 한다. 알루미늄의 용접은 불활성 가스를 사용하는 플럭스 없는 가스메탈아크용접을 해야 한다. 알루미늄을 토치 또는 화염으로 절단하여서는 안 된다.

3.1.6 난간의 설치

- (1) 난간의 금속 레일은 완전히 고정되기 전에 레일 사이의 이음부가 정합되고, 전체 길이에 걸쳐 솟음과 정렬이 적절히 이루어지도록 신중하게 조정하여야 한다.
- (2) 현장 볼트접합을 위한 구멍은 레일이 구조물에 적절한 경사와 정렬을 이루도록 놓여진 상태에서 뚫어야 한다.
- (3) 알루미늄 합금으로 된 부재가 다른 금속 또는 콘크리트 표면에 접촉하게 되는 경우에는 접촉면을 알루미늄이 침투된 전기절연성 물질로 표면처리하거나 접촉면 사이에 인조고무 개스킷을 두어야 한다.

3.1.7 임시 난간

- (1) 임시난간은 계약서에 명시된 세부사항과 재료에 따라 시공되어야 한다.
- (2) 난간은 적절한 위치에 결합되어야 하고 임시 프리캐스트 장벽은 견고한 기반에 설치하여야 한다.
- (3) 임시난간은 최상의 상태로 유지되어야 하며, 난간을 필요로 하는 모든 작업이 완료

될 때까지 제거할 수 없다.

3.1.8 난간의 계측

- (1) 난간 길이의 계측은 어느 쪽이든 큰 쪽 난간 끝 또는 바깥쪽 끝부분 사이의 직선거리에서 측정되어야 한다.
- (2) 계측은 난간의 기울기에 따라 달라지며 계약서에 요구된 작은 개구부 또는 전등을 위해 만들어진 부분을 공제하고 측정하여야 한다.

3.2 차량 방호울타리 시공(노측용)

3.2.1 일반사항

- (1) 방호울타리는 각 제품별 표준 설계도와 공사시방서대로 시공하여야 하는 것은 물론이고, 본래의 방호울타리 기능을 적합하게 발휘할 수 있도록 성능시험 성적서와 첨부도면 등을 참고하여 주의를 기울여 안전하고 확실하게 시행하여야 한다.
- (2) 공용 중인 도로에서 시공할 때는 보행자 등의 안전을 적극적으로 고려하여야 한다.
- (3) 실물차량충돌시험 조건과 다른 경우 그 안전성을 증빙하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 조건이 현저히 다른 경우에는 이 기준 1.6에 따라 재검증하여야 한다.
- (4) 원형 지주를 사용하여 시공하는 경우에는 캡이 이탈되지 않도록 하여야 한다. 특히, 지주 안으로 물이 스며들지 않도록 캡과 지주의 연결부위를 완전히 밀폐하여야 한다.
- (5) 연성 방호울타리의 단부에는 실물충돌시험에 합격한 단부처리시설을 설치하여야 한다. 해당제품이 없는 경우, 도로안전시설 설치 및 관리지침을 참고한다.
- (6) 연성 방호울타리와 콘크리트 강성 방호울타리가 연결되는 전이구간은 실물충돌시험에 합격한 제품으로 전이구간처리를 하여야 한다. 해당 제품이 없을 때는 도로안전시설 설치 및 관리지침의 참고자료(전이구간)를 적용할 수 있다.
- (7) 곡선반지름이 200 m보다 작은 구간의 방호울타리는 직선구간에 비해 충돌각도가 커질 수 있으므로 충격력을 검토하여 등급을 상향하여 적용할 수 있다.

3.2.2 연성 방호울타리(노측용)

(1) 제작

- ① 보의 형태, 무게, 길이 및 단면은 설계도서에 맞아야 하며, 이에 일치하도록 구멍이 뚫어져 있어야 한다.
- ② 모든 제품은 소정의 치수에 맞아야 하며, 휘어지거나 요철이 있어서는 안 된다.
- ③ 모든 부재는 완성품에다 이음, 천공, 용접을 하여서는 안 된다.
- ④ 절단, 천공, 프레스 작업 중 재료에 굴곡, 균열 등이 발생하여서는 안 된다.
- ⑤ 구멍은 정확한 위치에 뚫어야 하며, 허용 오차는 0.5 mm 이내이어야 한다.
- ⑥ 자재를 가공할 때 용접·가열 등으로 인하여 기계적 성질이 변하여서는 안 되며, 거친 면이 없이 깨끗이 다듬질하여야 한다.

(2) 색채

- ① 방호울타리의 색채는 시선유도 효과를 감안하여 흰색 또는 회색으로 하되 아연 도금된 그대로도 사용할 수 있다. 경관을 고려할 경우에는 주변과 조화되는 색채를 사용할 수 있다.
- ② 보도용 방호울타리의 색채는 경관의 조화를 고려하여 자유로이 할 수 있으나, 운전자의 시각장애를 일으킬 수 있는 현란한 색상은 사용하지 않는다.
- (3) 지주를 콘크리트 구조물에 설치하는 경우
 - ① 콘크리트 구조물에 설치될 방호울타리를 선정하고, 성능시험 성적서와 첨부 도면 등에 따라 시공하여야 한다.
 - ② 앵커볼트는 콘크리트 타설 전에 지주 설치용 거푸집을 설계도에 표시한 위치에 설치하여야 한다.
 - ③ 콘크리트를 타설할 때는 앵커볼트가 움직이지 않도록 고정시킨다. 이때 앵커볼트의 나사부분에 콘크리트가 묻지 않도록 비닐 테이프 등으로 처리하고 양생한다.
 - ④ 구조물이 무근 콘크리트일 경우에는 접착제로 고정하는 앵커볼트 방식의 제품을 선정하고 성능시험 성적서와 첨부도면 등에 따라 시공하여야 한다.
- (4) 기타 사항
 - ① 원형 지주를 사용하여 시공하는 경우에는 지주 안으로 물이 스며들지 않도록 캡과 지주의 연결부위를 완전히 밀폐하여야 한다.
 - ② 연결쇠는 설계도에 따라 지주에 연결쇠용 볼트로 붙인다.
 - ③ 곡선반지름이 200 m 보다 작은 구간에서는 미리 곡선으로 제작된 보를 사용하여 설치하여야 한다.
 - ④ 보의 붙임은 그림 3.2-1과 같은 겹침이 되도록 엄밀히 시공하고, 볼트, 너트로 조여 붙인다. 보의 높이는 설계된 높이의 +30 mm, -20 mm 범위 내에 들어야 한다.

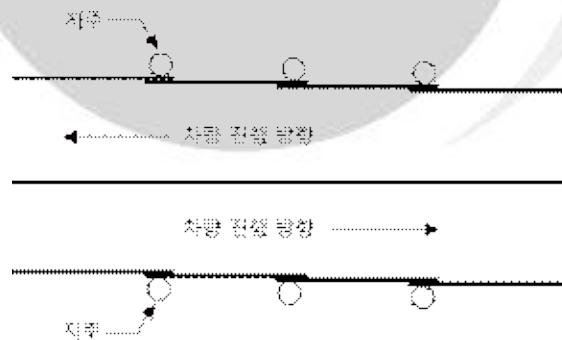


그림 3.2-1 보 붙임

- ⑤ 방호울타리 양쪽 단부에는 모델명, 설치등급, 제작회사, 설치 연월일, 도로 관리기관을 기입한 설치표지를 설치하여야 한다. 이때 설치표지는 알루미늄 패널로 제작하고 지주에 리벳으로 부착한다.
- (5) 시공 완료 후 점검항목
 - ① 설계된 위치와 설치한 위치

- ② 차량 진행 방향에 대한 보의 겹이음 상태
- ③ 보의 높이
- ④ 볼트의 조임 상태
- ⑤ 도장
- ⑥ 방호울타리 설치표지 부착 상태

3.2.3 콘크리트 강성 방호울타리(노측용)

- (1) 콘크리트 벽형 강성 방호울타리는 프리캐스트나 현장 콘크리트 타설로 하며, 공사감독자에 의하여 승인될 때 슬립폼으로 시공할 수 있다.
- (2) 강성 방호울타리의 단부처리는 도면에 나타난 형상대로 실시하여야 한다.
- (3) 수축줄눈은 설계도서 및 공사시방서에 따라 설치하며, 특별히 규정되지 않은 경우에는 6 m 이하의 간격으로 일정하게 설치하여야 한다. 수축줄눈의 형상은 절삭줄눈이나 타입줄눈 형식으로 하고 폭 6 mm, 깊이 50 mm로 한다.
- (4) 줄눈을 설치하기 위하여 콘크리트를 자르는 시기는 콘크리트가 건조수축으로 인하여 균열이 발생하기 전에 하여야 하며, 또 자를 때 콘크리트의 다른 부분이 손상을 입지 않을 정도로 경화된 후에 설치하여야 한다. 시공줄눈은 기구로 잘라서 설치하여야 한다. 팽창줄눈은 기성 팽창줄눈재를 사용하여서 시공하여야 하며, 그 폭은 20 mm로 하고 시공줄눈으로도 사용한다.
- (5) 슬립폼에 의한 시공표면 흠의 직경이 15 mm 미만일 경우는 그냥 두어도 되나, 그 이상인 경우에는 슬립폼을 재조정하여야 한다. 완성된 콘크리트 벽형 강성 방호울타리를 재조정하기 위해서 물을 추가로 뿌려서는 안 된다. 콘크리트 혼합물은 슬럼프값 25 mm 이하로 한다.

3.3 차량 방호울타리 시공(분리대용)

3.3.1 일반사항

- (1) 방호울타리용 중앙분리대의 단부처리 및 연결은 도면대로 시공하여야 한다.
- (2) 구조물에 인접된 중앙분리대는 필요에 따라 조정하여야 한다.
- (3) 모든 지주는 규정된 선형 및 경사에 일치하도록 설치하여야 한다.
- (4) 공사감독자의 지시 또는 필요시 신·구 중앙분리대를 도면에 나타난 대로 연결하여야 한다.
- (5) 조립이 끝난 후 레일, 연결대, 부속품 및 볼트 등의 절단된 부분은 승인된 방법으로 방식처리를 하여야 한다.
- (6) 교통 통행 중에 방호울타리용 중앙분리대를 설치하는 경우에는 규정에 따른 임시 교통통제시설을 설치하고, 안전관리를 시행하여야 한다.
- (7) 지주는 주간에 설치하여야 하며, 지주에 부착할 레일 부품은 당일 작업이 종료되기 전에 완전히 설치하여야 한다. 일일작업을 종료할 때 시공 현장에 재료와 장비를 방치하여서는 안 된다.

3.3.2 콘크리트 중앙분리대

- (1) 콘크리트 중앙분리대는 프리캐스트나 현장 콘크리트 타설로 한다. 콘크리트 중앙분리대에 사용할 콘크리트의 배합, 혼합, 마무리, 보호 및 양생은 KCS 14 20 10에 따른다.
- (2) 콘크리트 중앙분리대는 공사감독자에 의하여 승인될 때 슬립폼으로 시공할 수 있다. 표면흠의 직경이 15 mm 미만일 경우는 그냥 두어도 되나, 그 이상인 경우에는 슬립폼을 재조정하여야 한다. 완성된 콘크리트 중앙분리대를 재조정하기 위하여 물을 추가로 뿌려서는 안 된다. 콘크리트 중앙분리대용 콘크리트를 칠 경우 슬럼프 값을 25 mm 이하로 한다.
- (3) 콘크리트 중앙분리대의 단부처리는 도면에 나타난 형상대로 실시하여야 한다.
- (4) 줄눈
 - ① 수축줄눈은 설계도서 및 공사시방서에 따라 설치하며, 특별히 규정되지 않은 경우에는 6 m 이하의 간격으로 일정하게 설치하여야 한다. 수축줄눈의 형상은 절삭줄눈이나 타입줄눈 형식으로 하고 폭 6 mm, 깊이 50 mm로 한다.
 - ② 줄눈을 설치하기 위하여 콘크리트를 자르는 시기는 콘크리트가 건조수축으로 인하여 균열이 발생하기 전에 하여야 하며, 또 자를 때 콘크리트의 다른 부분이 손상을 입지 않을 정도로 경화된 후에 설치하여야 한다.
 - ③ 줄눈용 절삭 깊이는 포장 표면에 손상을 방지하기 위해서 포장 표면에 가까운 곳으로 갈수록 얇게 한다.
 - ④ 시공줄눈은 콘크리트 절단기로 잘라서 설치하여야 한다.
 - ⑤ 팽창줄눈은 기성 팽창줄눈재를 사용하여서 시공하여야 하며, 그 폭은 20 mm로 하고 시공줄눈으로도 사용한다.
- (5) 점검
 - ① 콘크리트 중앙분리대의 상단부의 요철은 3 m 직선자로 점검한다.
 - ② 이 점검은 중앙분리대의 중심을 따라 연속적으로 전장에 걸쳐 실시하여야 하며, 직선자를 반 이상 겹쳐서 실시한다.
 - ③ 직선자로 측정하여서 6 mm 이상 요철이 발생한 부분은 제거하여야 하고 재시공하여야 한다. 또한 요철이 6 mm 미만이 되도록 장비를 재정비하여야 한다.

3.4 도장 및 방식

- (1) 방호울타리의 색채는 시선유도 효과를 감안하여 흰색 또는 회색으로 하여야 하지만, 야연 도금된 그대로도 무난하다. 특히 주변 경관과의 조화가 필요하다면 목재의 자연색, 밤색 등도 가능하다
- (2) 난간의 색채는 설치 지역의 주변 환경을 고려하여 정한다.
- (3) 방호울타리에 사용하는 금속 재료 중 녹이나 부식이 발생하는 재료는 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 방청·방식 처리를 한다.

- (4) 계약서에 도색이 명시되어 있는 경우 도색 형식 및 코팅은 KCS 14 31 40 및 KCS 14 31 45의 규정 또는 계약서에 적합하여야 한다.
- (5) 계약서에 규정이 없는 한 앵커볼트, 너트, 난간의 모든 강재 부분을 아연도금하여야 하며, 알루미늄 부분은 도장하지 않는다.
- (6) 아연도금 표면의 작은 손상은 고농도 아연말 페인트(건조 도막 중 아연말 함유량 80 %이상)로 수리하여야 한다.
- (7) 가설 후 날카로운 돌출부를 모든 제거하여야 하며 난간이 이물질에 의하여 변색되는 것을 막기 위하여 청소하여야 한다.

3.5 유지관리

3.5.1 점검

- (1) 도로의 일상 순회 점검 시에는 방호울타리의 외관도 함께 관찰하여 이상 유무를 확인하여야 하며, 호우, 강설 등 재해의 직후에도 도로 점검과 방호울타리를 점검하여야 한다. 이 때 유의할 점은 다음과 같다.
 - ① 지주와 수평재의 부착 상태
 - ② 지주의 침하 경사, 휘어진 상태
 - ③ 부식의 정도 및 도장 상태
 - ④ 가드레일 및 가드 파이프의 수평재 변형 및 파손 상태
 - ⑤ 박스형 보의 이음부 및 패들의 파손 상태
 - ⑥ 케이블의 처짐 정도
 - ⑦ 콘크리트 벽형 강성 방호울타리의 파손 또는 밀림 상태
 - ⑧ 덧씌우기 등으로 설치 높이가 달라진 상태

3.5.2 보수

- (1) 방호울타리가 사고 및 재해로 변형 또는 파손 등이 생겨 그 기능을 충분히 발휘할 수 없게 되었을 때는 복구하여야 한다. 이때 재래 형식의 방호울타리는 될 수 있는 대로 본 지침에 맞는 것으로 교체시키도록 하는 것이 좋다.

3.5.3 기록

- (1) 방호울타리의 설치 및 관리 기록을 유지하고, 특히 방호울타리가 파손된 경우에는 파손 위치, 길이, 정도, 원인 등을 조사·기록하여 관리하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
- 집필위원			
서석구	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소	박정호	코비코리아(주)
조경식	(주)디엠엔지니어링	유동호	(주)엔비코컨설팅
김량균	(주)장현산업	이만섭	코비코리아(주)
문성호	서울과학기술대학교	이창근	한국도로공사
- 총 괄			
박영석	명지대학교	황훈희	한국도로협회
한종욱	명지대학교	배재현	한국도로협회
이희영	조선대학교		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
권영봉	영남대학교	이용무	범준이앤씨(주)
길흥배	한국도로공사	이의준	(주)홍익기술단
김동수	(주)다린이앤씨	이정환	현대건설(주)
김선일	(주)진우엔지니어링코리아	이종세	한양대학교
김영욱	명지대학교	임상훈	광제건설주식회사
김우종	(주)디엠엔지니어링	임윤목	연세대학교
김재홍	(주)수성엔지니어링	장승필	서울대학교
남정희	한국건설기술연구원	정영수	중앙대학교
문명국	주식회사 천일	정충기	서울대학교
문제춘	한국도장인증기술협회	정태주	한라대학교
박명균	(주)삼보기술단	조삼덕	한국건설기술연구원
배일용	한국화학융합시험연구원	조영제	(주)유신
신현목	성균관대학교	주성문	(주)수성엔지니어링
이광호	(주)인성		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김호경	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김기현	한국건설기술연구원	김충언	삼현피엔프
김나은	한국건설기술연구원	박찬희	포스코
김재훈	한국건설기술연구원	백인열	가천대학교

김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설팅
김희석	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
류상훈	한국건설기술연구원	오명석	(주)서영엔지니어링
안준혁	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
원훈일	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
이상규	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이여경	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
곽종원	한국건설기술연구원	이진선	원광대학교
문인기	엠플러스이엔씨(주)	정평기	(주)화인씨이엠테크
박영빈	우성디앤씨	최인준	산하종합기술
신명수	울산과학기술원		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
양희관	국토교통부 도로건설과	김로타	국토교통부 도로건설과
최영록	국토교통부 도로건설과		

KCS 24 41 15 : 2023

난간과 방호울타리(한계상태설계법)

2023년 9월 12일 제정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회

13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)

Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr

<http://www.kroad.or.kr>

한국교량및구조공학회

06130 서울특별시 강남구 테헤란로7길 22, 한국과학기술회관 1관 514호

Tel : 02-871-8395 E-mail : kibse@kibse.or.kr

<http://www.kibse.or.kr>

작성기관 한국도로협회

13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)

Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr

<http://www.kroad.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>