

KDS 24 90 10 : 2016

교량기타시설설계기준 (일반설계법)

2016년 6월 30일 제정

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

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 도로교설계기준의 교량 기타시설에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
도로교 설계기준	• 도로교 표준시방서(1996)에서 설계기준을 분리하여 제정	제정 (2000.7)
도로교 설계기준	• SI단위계 적용 및 시공중 풍하중 검토, 지진격리교량설계법 추가	개정 (2005.2)
도로교 설계기준	• 인성요구조선 샤프피 흡수 에너지 관련 규정 신설 및 HSB, 볼트재원 추가 등	개정 (2008.9)
도로교 설계기준	• 철근콘크리트 기중의 연성도 내진설계법 추가	개정 (2010.9)
철도 설계기준(노반편)	• 철도노반공사의 시행기준, 조사 및 측량, 토공, 구교 및 배수시설, 지하구조물, 터널, 정거장 등 6편으로 구성	제정 (2001.12)
철도 설계기준(노반편)	• 변경된 철도관련 상위법령, 설계기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영	개정 (2004.12)
철도 설계기준(노반편)	• 열차속도를 시속 200km 이상으로 속도향상 시키는데 필요한 기준들을 중점적으로 검토	개정 (2011.5)
철도 설계기준(노반편)	• 철도건설 경쟁력 확보를 위한 제반 연구 결과 및 변경된 철도관련 상위법령, 설계기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영	개정 (2013.12)
철도 설계기준(노반편)	• 변경된 철도관련 상위법령, 설계기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영	개정 (2015.12)
KDS 24 90 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 24 90 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 년 월 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

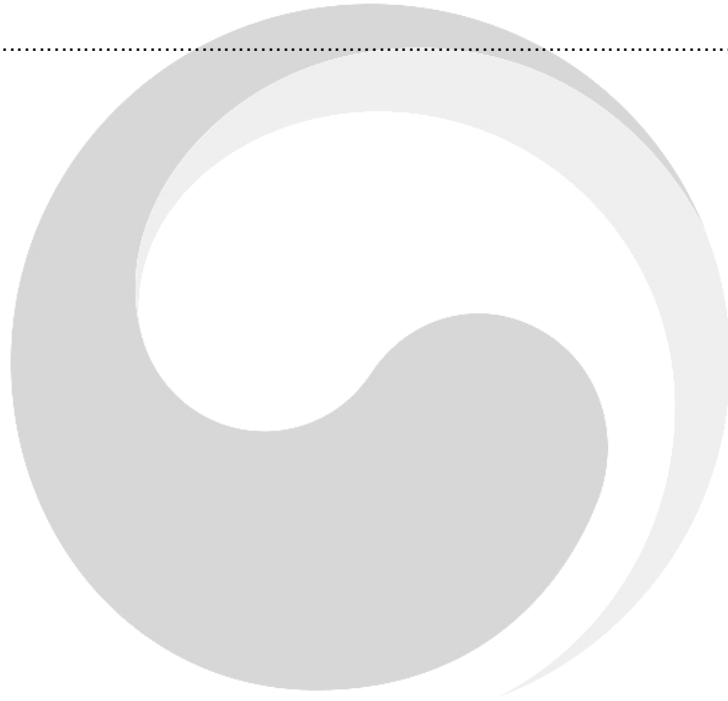
소관부서 : 국토교통부 철도건설과

관련단체 : 한국철도도시설공단(한국교량및구조공학회)

작성기관 : 한국철도도시설공단(한국교량및구조공학회)

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 받침부	1
4.2 부속설비	7



1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 철도교량의 신축이음과 받침, 지진격리받침의 설계 및 선정에 관한 요구사항을 기술하고 있다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 받침부

(1) 일반사항

- ① 받침부의 기능은 상부구조와 하부구조의 사이에서 받침의 종류에 따라 수직방향과 교축방향 및 교축직각방향의 힘들 중 일부 또는 전부를 안전하게 전달하는 것이다.
- ② 받침부는 주거더의 종류, 사각의 정도, 하부구조 및 지반 조건 등을 고려하여 설계해야 한다. 여기서 받침부란 받침, 스톱퍼, 받침자리, 거더 단부, 낙교방지공 등을 포함한다.
- ③ 교량 상부구조에 작용하는 수평력을 받침으로만 하부구조에 전달하지 못하는 불가피한 경우에는 스톱퍼 또는 크리프커플러 등의 변위 억제장치를 설치할 수 있다.
- ④ 장대레일-구조물간 상호작용력은 레일 응력, 상판에 대한 궤도 체결력 그리고 감쇠 특성치들을 고려하여 스톱퍼 또는 크리프커플러 등의 변위 억제장치를 사용하여 조정할 수 있다. 부가적인 억제장치들도 필요할 경우 적용할 수 있다.
- ⑤ 받침의 앵커 볼트를 설계할 때 받침과 상부구조 또는 하부구조의 접합면에서의 마찰력을 고려할 수 있다.
- ⑥ 받침의 내진설계는 KDS 24 17 10(2)의 규정에 따른다.
- ⑦ 받침의 유지 관리를 위해 이들에 대한 접근성을 확보해야 한다. 또한 필요한 경우 조명 시설 등과 같이 내부 관찰을 돕기 위한 시설이 박스 단면의 내부와 같은 폐합단면 내측에 설치해야 한다.

- ⑧ 받침은 열차운행에 어떠한 방해도 주는 일 없이 구조물의 수명기간 동안 언제든지 교체할 수 있어야 한다.
- ⑨ 받침교체를 고려한 교량설계시 유지관리를 고려한 교량의 설계 및 시공지침(2001, 건설교통부) 3을 참조하여 향후 받침교체를 위한 작업공간을 확보하고 인상 위치에서의 상·하부 구조물을 미리 보강하는 한편, 교체가 가능하도록 하여야 한다.

(2) 받침에 작용하는 부의 반력

- ① 받침에 작용하는 부의 반력은 식 (4.1-1)에 의해 검토한다.

$$R = 1.6(R_l + R_i + R_{d1}) + \frac{R_{d2}}{1.3} \quad (4.1-1)$$

여기서, R : 지점에 생긴 반력(부의 반력이 생긴 경우 부(-) 부호로 해야 한다.)

R_l, R_i : 각 지점에 부의 반력을 생기게 하는 부분에 열차하중을 재하한 경우의 지점반력
및 충격에 의한 지점반력

R_{d1} : 부의 반력을 생기게 하는 부분의 고정하중에 의한 지점반력

R_{d2} : 정의 반력을 생기게 하는 부분의 고정하중에 의한 지점반력

- ② 연속거더, 게르버거더는 부의 반력이 발생하지 않도록 설계한다. 다만, 식 (4.1-1)의 검토에 의해 부의 반력이 발생하는 경우에는 반드시 이에 저항할 수 있는 정착장치나 중량물을 설치해야 한다.

(3) 가동받침의 종류

- ① 가동받침의 종류 및 그의 적용은 표 4.1-1에 제시한 것과 같다. 다만 한 구조물에서 가동받침은 다른 종류의 것과 혼동되지 않도록 한다.

표 4.1-1 가동받침의 종류

받침종류	소울판과 받침판을 조합한 받침	주철 또는 주강의 미끄럼 받침, 탄성받침 및 포트받침		동합금 받침, 롤러 받침, 탄성받침 및 포트받침	
거더 l (m)	l < 8	8 ≤ l < 35	l ≥ 35	8 ≤ l < 35	l ≥ 35
단경간	반력과 무관하게 사용	R ≤ 2000kN	—	R > 2000kN	반력과 무관하게 사용
신축이 두경간 이상	—	R ≤ 2000kN	R ≤ 1000kN	R ≤ 2000kN	R > 1000kN

주 : 가. l 은 교량에서 신축을 고려한 길이

나. R 은 지점에서 최대 반력이고 복선재하인 경우 위 표 값의 1.5배로 한다.

- ② 신축을 고려하는 주거더의 길이와 받침에 생기는 반력의 크기에 따라 받침의 종류를 명확히 해야 한다. 신축을 고려하는 거더 길이는 그림 4.1-1과 같이 단순거더의 경우에는 그 단 일지간이며, 연속거더, 캔틸레버 및 여러 경간을 갖는 단순거더가 라멘교각에 실리는 경우 등에서는 신축의 관계를 합계한 길이이다.

- ③ 가동지간이 8 m 이하인 플레이트 거더나 드와프 거더에서는 소울판(sole plate) 및 받침판(base plate)에 의한 받침으로 하며, 이 경우 주거더의 휨을 고려하여 받침판의 단부는 그림 4.1-2와 같이 깎는다.
- ④ 교축직각방향의 수평력에 대하여는 모든 받침이 저항하도록 설계한다. 다만, 교축직각방향의 신축을 무시하지 못할 정도로 교량의 폭이 큰 경우에는 교축직각방향의 신축을 고려하여 받침을 배치해야 한다.

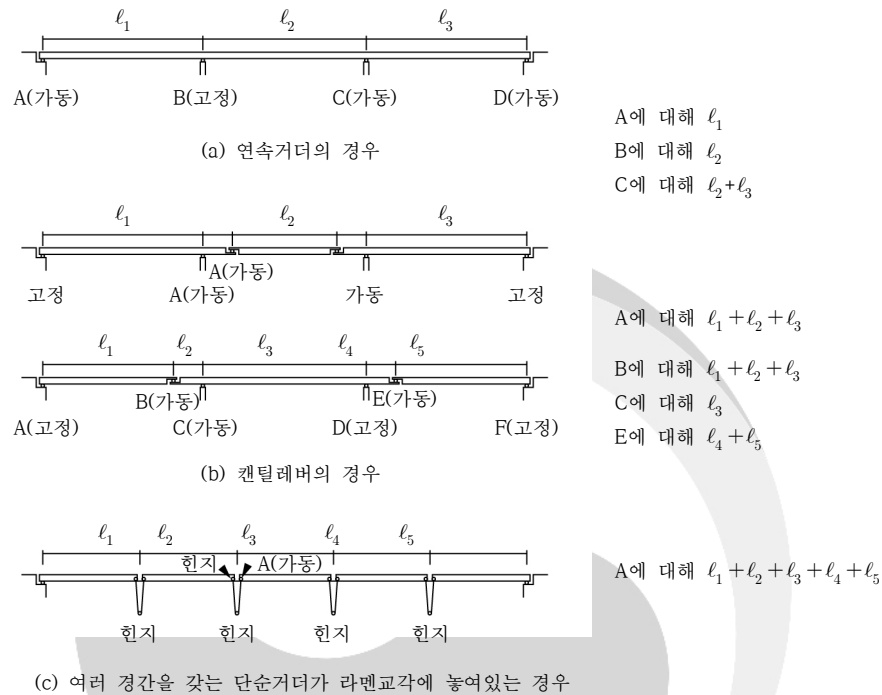
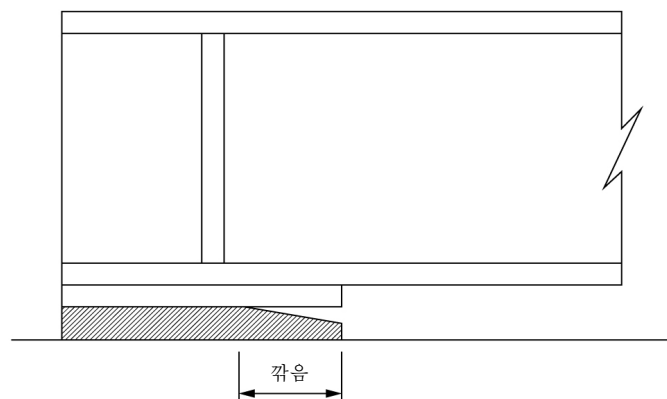
그림 4.1-1 신축을 고려한 전체지간(l)

그림 4.1-2 받침판의 단부가공

(4) 가동받침의 이동량

- ① 가동받침은 상부구조의 온도변화, 처짐, 콘크리트의 크리프 및 건조수축, 프리스트레스에

의한 부재의 탄성변형 등에 의해 생기는 이동량에 대해서 여유있는 구조로 해야 한다. 받침의 이동량 산정에 사용하는 온도변화와 선팽창계수는 KDS 24 14 20(3.2.1)의 규정에 따른다.

②콘크리트교의 건조수축과 크리프의 영향에 의한 이동량은 일반적으로 다음과 같이 정의한다.

$$\Delta l_s = \Delta T \cdot \alpha \cdot l \cdot \beta \quad (4.1-2)$$

$$\Delta l_c = \frac{P_i}{E_c A_c} \cdot \phi \cdot l \cdot \beta \quad (4.1-3)$$

여기서, Δl_s : 콘크리트의 건조수축에 의한 이동량

Δl_c : 콘크리트의 크리프에 의한 이동량

α : 선팽창계수

l : 신축거더 길이

β : 건조수축, 크리프의 저감계수 (표 4.1-2 참조)

P_i : 프리스트레싱 직후의 PS강재에 작용하는 인장력

A_c : 콘크리트의 단면적

E_c : 콘크리트의 탄성계수

ϕ : 콘크리트의 크리프계수 2.0 (표 4.1-3 참조)

ΔT : 건조수축에 해당하는 온도변화

표 4.1-2 건조수축, 크리프의 저감계수, β

콘크리트의 제형(월)	0.25	0.5	1	3	6	12	24
건조수축, 크리프의 저감계수(β)	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1

표 4.1-3 콘크리트의 크리프계수와 건조수축량

콘크리트의 크리프 계수	$\phi = 2.0$
콘크리트의 건조 수축	20℃ 하강상당

③가동받침의 이동량 산정에는 상기의 계산이동량 외에 설치할 때의 오차와 하부구조의 예상 밖의 변위 등에 대처할 수 있도록 여유량을 고려해야 한다. 이 여유량은 교량의 규모에 따라서 다른데, 일반 중소지간 교량의 경우에는 설치여유량으로서 ± 10 mm, 부가여유량으로서 ± 20 mm, 합계 ± 30 mm로 보는 것이 보통이다.

(5) 가동받침의 마찰계수

가동받침에 작용하는 수평력을 산정할 때 받침의 마찰계수는 제조자의 공인된 규격에 따르되 최솟값은 표 4.1-4의 값을 사용하도록 한다. 탄성받침의 경우에는 받침의 수평변위에 따라 수평력을 산정한다.

표 4.1-4 가동받침의 마찰계수

마찰기구	접촉하는 재료	마찰계수
활동마찰 받침판 받침	강재의 선받침	0.25
	주철의 선받침	0.20
	고력황동주물 받침판 받침	0.15
	불소수지 받침판 받침	0.05
회전마찰	롤러 및 로커 받침	0.05

(6) 받침의 구조상세

- ① 소울판 및 받침판의 두께는 22 mm 이상으로 한다. 소울판은 주거더에 확실히 정착시켜야 한다. 주요부의 두께는 주강재 받침에 있어서는 25 mm 이상, 주철재 받침에서는 35 mm 이상으로 한다.
- ② 앵커 볼트의 지름과 매입깊이는 받침의 위치를 고정하고 종·횡 방향의 하중과 고정모멘트에 의해 생기는 축력, 부반력 등에 저항할 수 있도록 수평력 및 부착력을 고려하여 산정한다.
- ③ 앵커 볼트의 최소지름은 30 mm로 한다.
- ④ 부반력이 발생하는 경우에는 정착장치를 설치하거나 부반력의 1.5배 이상을 견딜 수 있는 견고한 중량물에 고정시켜야 한다.
- ⑤ 하부구조와 받침의 고정 및 앵커 볼트의 매입은 무수축성 모르타르를 사용하는 것으로 한다.
- ⑥ 물기가 있는 곳에 받침을 설치하는 경우에는 받침의 방청을 고려하여 배수가 양호한 구조로 한다.
- ⑦ 가동받침에는 지진과 같은 예측될 수 없는 사태가 발생했을 때 보의 비정상적인 이동을 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다.
- ⑧ 받침의 유지관리 및 재해 시 보수 등을 위해 거더 밑 공간(하부구조물 상단과 상부 구조물 하단 사이의 공간)을 확보해야 한다.
- ⑨ 받침에는 필요에 따라 방진장치를 설치한다.

(9) 크리프 커플러 및 스토퍼

- ① 크리프 커플러 또는 스토퍼 등의 변위 억제장치는 일반적으로 다음의 영향으로 인해 서로 연결되는 주거더 및 하부구조에 유해한 영향이 가해지지 않도록 설계해야 한다.
가. 온도변화, 건조수축, 크리프 등에 의한 주거더의 신축
나. 수직, 수평하중에 의한 주거더의 변형 (주거더의 변형 및 단부 각 변화 등)
다. 지진
- ② 장대레일-구조물간 상호작용력을 조정하기 위해서 필요한 경우 변위 억제장치를 교량에 적용할 수 있다. 이들 변위 억제장치는 경우와 조건에 따라 다음과 같은 형식을 적용하여 사용할 수 있으며, 해석을 통하여 거동의 안정성을 규명할 수 있는 경우에는 이들의 새로운 조합도 사용할 수도 있다.

- 가. 상판 - 상판 연결 크리프 커플러(D-D C. C.) 형식
 나. 상판 - 교각 연결 크리프 커플러(D-P C. C.) 형식
 다. 고정, 가동의 구별이 있는 스톱퍼
 라. 댐퍼식 스톱퍼
 마. 반 고정 스톱퍼
- ③ 스톱퍼나 크리프커플러 등의 변위 억제장치의 설계에 사용하는 수평력은 받침부의 구조, 하부구조의 강성 등을 고려하여 모든 경우의 하중 상태에 대하여 해석 한 후 각각에 작용하는 최대 수평력을 적용해야 한다.
- ④ 상판 - 상판 연결 크리프 커플러의 설계는 다음과 같이 해야 한다.
- 가. 크리프 커플러의 계산에서는 지속하중이나 점진적인 하중에 대하여는 어떠한 저항도 하지 않지만, 일시적인 충격이나 돌발하중에 대하여는 탄성체로 작용하여 주어지는 수평하중을 전달시키는 역할을 한다고 가정해야 한다.
- 나. 콘크리트 또는 프리스트레스트 콘크리트 상판을 가지는 교량의 경우 크리프 커플러 연결부위 하중 집중점은 집중하중에 의한 표면응력, 파열응력, 앵커부 교란영역의 국부응력을 동시에 검토해야 한다.
- 다. 강으로 된 상부구조에 적용하는 경우 받침부 및 응력 집중부의 국부응력을 검토해야 한다.
- 라. 크리프 커플러가 일시적인 하중이나 돌발하중에 대하여 저항하는 경우에는 내부 물질의 일부 이동에 의한 유동체로서의 이동량과 탄성체로서의 탄성 수축이동량을 동시에 고려한 크리프 커플러의 길보기 탄성계수를 사용하여 그 변형을 고려해야 한다.
- 마. 모든 크리프 커플러의 설계에 사용하는 하중은 그 각각의 장치 위치에 따라 가장 불리한 조건의 것으로 계산해야 한다.
- ⑤ 상판 - 교각 연결 크리프 커플러의 설계는 다음과 같이 해야 한다.
- 가. 상판-교각 연결 크리프 커플러는 보통 일시적인 수평하중에 대하여이들이 설치된 하부구조에서 이들 수평하중을 나누어 받게 하게 위하여 가동받침이 적용된 교각에 적용해야 한다.
- 나. 상판 연결부의 경우는 상판의 면과 평행한 힘을 받게 되므로 이에 대한 정착 설계를 해야 한다.
- ⑥ 스톱퍼의 설계는 다음에 따라야 한다.
- 가. 수평력(H_s)에 의하여 발생하는 하부구조 매립부 및 주거터 매립부에서의 콘크리트의 지압응력(f_c)은 $0.8 f_{ck}$ 를 넘어서는 안 된다.
- 나. 스톱퍼는 수평력(H_s)에 의하여 발생하는 휨모멘트 및 전단력에 대하여 안전하도록 설계해야 한다.
- 다. 댐퍼식 스톱퍼는 정한 분산률을 만족하도록 구조치수를 정해야 한다.
- 라. 댐퍼식 스톱퍼의 고정 스톱퍼 내 판 스프링은 상시 교축방향 수평력에 대하여 안전하도록 설계해야 한다.

(10) 받침자리 및 거더 단부

- ① 받침자리 및 거더 단부는 받침 및 스토퍼에 작용하는 하중을 확실하게 하부구조에 전달할 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 받침 및 스토퍼에 작용하는 하중을 받침자리 및 거더 단부의 설계에 적용해야 한다.
- ③ 받침자리에는 수평 전단력에 대하여 지름 13 mm 이상의 철근을 최대 200 mm의 간격으로 교축방향과 교축직각방향에 배치해야 한다.
- ④ 받침의 끝에서 거더 끝단까지의 거리는 받침에 작용하는 수평력 및 연직력에 대하여 안전해야 한다.
- ⑤ 스토퍼 주변의 설계
 - 가. 스토퍼를 단부 가로보에 설치하는 경우 단부가로보는 주거더의 중심 간을 지간으로 하는 양단 고정보로 보고 설계해야 한다.
 - 나. 스토퍼 주변에는 스토퍼에 작용하는 수평력(H_s)에 저항할 수 있는 보강철근을 정착길이를 갖도록 배치해야 한다.

(11) 낙교방지공

- ① 교량의 거더를 지지하는 곳에는 지진 시 낙교가 방지될 수 있어야 한다.
- ② 미끄럼 방지기가 있는 받침으로 스토퍼를 사용하지 않는 받침방식의 경우에는 지진 시에 예상외의 변위가 생겨도 받침 상부가 하부로부터 이탈하지 않게 가동측 받침부에 이동제한장치를 설치함과 동시에 자리를 넓게 만들 필요가 있다. 이 경우 이동제한장치가 상시 받침의 이동을 구속하지 않도록 해야 한다.
- ③ 하부구조가 지진 시 상부구조의 변형을 제한할 수 있도록 탄성구조로 설계되고 동일 교축직각방향 단면에 2개 이상의 고정 받침의 설치 등으로 교축직각방향 지지가 확실하게 보장되는 경우에는 낙교방지공을 추가로 설치하지 않아도 된다.

4.2 부속설비

(1) 상판에 부설해야 하는 시설물

- ① 철도 운영과 연관해서 상판에 부설해야 하는 시설물은 다음과 같다.
 - 가. 접지 장치(전기적인 절연체에 대한 안전한 요구도)
 - 나. 전차선로 지주 또는 신호기 프레임 고정하는 장치
 - 다. 방수재
 - 라. 구조물 신축이음장치
 - 마. 배수로
 - 바. 공동관로(cable ditches, 전기장치의 인터페이스)
 - 사. 난간과 방음벽
 - 아. 탈선 방호벽
- ② 이러한 시설은 교량설계에서 매우 중요한 영향을 줄 수 있다. 교량 상판에 이들 시설이 놓

일 자리와 관련하여 위치를 결정하기 전에 반드시 주의 깊게 검토해야 한다.

- ③ 철도는 그 기하학적인 노선의 특성상 매우 연장이 긴 교량구간을 포함하므로, 모든 전기적이고 기계적이며 신호와 관련된 시설이 토공구간과 만나는 곳 또는 교량 상에서 만나는 곳들이 있으므로 주의 깊게 확인하고 고려해야 한다.

④ 접지

가. 모든 구조물(상부구조와 하부구조)은 구조물의 수명기간 동안에 부식(전기부식)에 대한 보호를 하기 위하여 그들이 설치되는 강재 요소에 대하여 접지 장치를 KDS 47 60 00에 따라 설치해야 한다.

나. 세부적인 설계와 도면은 이에 상응하는 상세를 제시하고 도면에 도시해야 한다. 특별히 보강 강재 도면 등은 접지를 가능하게 하기 위해 각각의 요소에 대한 접지용 강재를 포함하는 설치 장치들을 제시해야 한다.

⑤ 전차선로 지주와 신호기 고정장치

가. 교량상판에 설치되는 전차선로와 신호기 지주 고정블록은 특히 고속주행시 발생하는 모든 하중과 휨을 견딜 수 있게 설계해야 한다.

나. 상기와 동일한 요구사항은 신호 프레임과 그 지주에 대해서도 적용해야 한다.

다. 정확한 설치위치와 상세사항은 도면에 제시되어야 하며 상세한 사항은 KDS 47 60 00에 따라 설치해야 한다.

⑥ 방수

가. 철근의 부식을 방지하여 교량의 내구성을 향상시키기 위하여 교량 상부 바닥판에 교면 방수 등 보호공을 적용해야 한다.

나. 교면방수 등 철도교량의 보호공법은 교량형식, 궤도형식, 하중조건, 환경조건 등을 고려하여 선정해야 하며, 공법 선정시 보호성능, 시공성, 유지관리, 친환경성, 경제성 등을 평가하여 선정해야 한다.

⑦ 신축이음장치

가. 레일신축이음장치

(가) 레일신축이음장치는 레일에서 허용할 수 없는 초과응력을 발생시키는 교량의 종방향변위와 그 레일의 축력을 해결하기 위해 적용된다.

(나) 레일신축이음장치의 설치는 신축길이가 강교 60 m 이상, 콘크리트 혹은 강합성교 90 m 이상일 경우에 대하여는 철도설계지침 3.2 궤도-교량 종방향 상호작용 해석(2011년)의 축력해석에 따라 축력이 허용범위를 초과하는 개소에 설치하여야 한다. 다만, 현장여건상 또는 기타의 사유로 필요하다고 판단되는 개소에 설치할 수 있다. 이는 일반체결구를 사용할 경우이며, 지형변화가 심한 경우와 연약지반구간인 경우에는 별도로 축력해석을 수행하도록 한다.

(다) 교량상에 1개의 레일신축이음장치가 있는 불연속 궤도의 고정점간 거리는 400 m로 제한해야 한다.

(라) 신축이음매의 설치조건은 철도설계지침(궤도편) (2010) 7.4 장대레일 신축이음 장치를 따른다.

나. 교량 구조물신축이음장치

(가) 교량 구조물신축이음장치는 상세도면에 표현해야 하며 반드시 철도시방에 의하여 완제품 시험을 시행해야 한다.

(나) 교량 구조물신축이음장치는 다음을 고려하여 설치해야 한다.

- ㉔ 건조수축, 온도 변화, 시동 및 제동 하중 등에 기인하는 교량 종방향 움직임에 대한 자유 신축공간의 제공
- ㉕ 지진이 발생하는 동안 구조물들 사이에서 충돌에 의한 충격을 막기 위하여 다른 진동 모드를 고려함으로써 두개의 인접 구조물 사이에서의 공간을 제공
- ㉖ 이음의 각 연결부 면에서 도상을 유지하기 위하여
- ㉗ 특히 넓은 유간이 발생할 수 있을 경우 인적손상의 방지를 위하여
- ㉘ 교각 또는 교대 상에서의 어떠한 도상 자갈 이탈로 인한 하부로의 자갈낙하 방지
- ㉙ 횡방향 도상 경사를 준용하는 수직방향 치수의 조절 허용
- ㉚ 정규적인 절연
- ㉛ 교체와 제거 등의 유지관리
- ㉜ 크리프와 건조수축에 기인하는 큰 변형이 예상되는 경우에 장래의 수평 유간 조절에 대한 허용치 확보

(다) 신축이음장치의 신축량 산정에는 상기의 기본 신축량 외에 설치할 때의 오차와 하부구조의 예상 밖의 변위 등에 대처할 수 있도록 여유량을 고려해야 한다. 이 여유량은 교량의 규모에 따라 다음의 값으로 한다.

- ㉔ 신축장 100 m 미만: (기본 신축량×20%)+10 mm
- ㉕ 신축장 100 m 이상: 설치 여유량(10 mm)+부가 여유량(20 mm)

여기서, 신축장은 신축하는 거더의 길이로서 일반받침 및 면진받침에 대하여 각각 고정단으로부터의 거리 및 교량의 중심에서부터의 거리이다.

(라) 교량 구조물신축이음장치에는 상대변위의 크기에 따라 레일신축이음장치의 설치여부를 결정해야 한다.

- ㉔ 강재 플레이트 형식은 작은 상대변위를 허용하는 곳에 대하여(레일 신축 이음 이 없는 두개로 구성된 교량 상판사이의 상대변위는 레일과 구조물의 상호작용 때문에 최소치로 10 mm 이상) 레일 신축 이음 없이 적용해야 한다.
- ㉕ 탄성계의 얇은 판을 사용하여 400 mm까지의 큰 변위를 허용해야 하는 경우(레일 신축 이음이 있는 두개의 교량 상판사이에서의 레일-구조물간의 상호작용 때문에 최소치는 30 mm 이상)에는 레일 신축이음을 제공해야 한다.

⑧ 배수시설

가. 배수 장치는 모든 상세도면에 표현해야 한다.

나. 바닥이 폐상식인 경우에는 가능한 한 큰 배수공 및 배수관을 설치하고 배수 경사는 1/100 이상으로 해야 한다.

다. 구조상 물이 고이는 부분은 배수공을 뚫거나 배수공을 설치해야 한다.

라. 프리스트레스트 콘크리트 박스거더 교량의 경우 상판배수는 단면의 중심으로 2 %의 경사를 가지고 있어야 한다. 배수구는 단면중심에 위치하도록 설계해야 한다. 우수 등의 유입수는 박스의 안쪽에 있는 관으로 집수되어 교각 위치에서 지면으로 배수되도록 하는 것으로 한다.

⑨ 공동관로

가. 공동관로는 전기장치와의 접촉에 원활하도록 설계해야 한다.

나. 공동관로 장치는 상세도면에 표현해야 한다.

다. 도상자갈이 공동관로를 덮지 않도록 설치높이를 설정해야 하며, 특히 곡선부에서는 켄트 영향선을 고려하여 공동관로 높이를 설정하거나 자갈막이벽 등을 설치하여 공동관로에 덮힘이 발생하지 않도록 해야 한다.

⑩ 난간과 방음벽

가. 이들 장치들은 상세도면에 표현해야 한다.

나. 난간과 방음벽은 이들의 설치를 위하여 미리 제공하여야 하는 앵커나 고정장치를 그 정확한 위치와 함께 설계도면에 표현해야 한다.

다. 난간 고정장치는 설계조건에 주어진 풍하중 외에 난간의 꼭대기 부분에 800 N/m의 수평하중을 추가로 견딜 수 있도록 설계해야 한다.

라. 방음벽은 교량 부위에 작용하는 풍하중 등의 영향을 고려하여 설계해야 한다.

⑪ 탈선방호벽

가. 고속철도에서 주행 중인 열차가 교량 위에서 탈선하는 것을 방지하는 시설물을 설치해야 한다.

나. 탈선방호벽은 열차의 주행속도에 따른 탈선하중 및 직선구간, 곡선구간 시설물 높이, 폭 등의 설치조건을 고려하여 설계해야 한다.

(2) 유지관리 설비

① 교량의 점검과 유지관리를 위하여 접근로, 점검통로, 교각점검시설 등과 교량의 박스 내부 점검을 위한 조명등(조도 10 Lux 이상)을 설치해야 한다.

② 각 종 유지관리 설비는 현지여건을 감안하여 관련 기준에 따라 설치해야 한다.

(3) 방재 설비

① 교량 시·종점부 및 하부에는 무단침입 및 무단적치물 등으로 인한 화재예방을 위하여 방호 울타리 및 위험표지를 설치해야 한다.

② 교량 위에서 사고 발생 시 안전하고 신속한 대피가 가능하도록 대피로, 안전난간, 중간 대피통로 등을 설치해야 한다.

③ 각 종 방재 설비는 철도시설안전기준에 관한 규칙에 따라 설치해야 하며, 현지여건을 감안

하여 조정하여 설치해야 한다.

(4) 방음설비

- ① 방음설비의 설계에 있어서는 소음의 발생현황, 환경조건 등을 고려하여 선택해야 하며 강도, 내구성 등에 대하여도 검토하고 그 형식은 다음의 조건 중에서 채택하는 것으로 한다.
가. 상부음 또는 구조음에 대처할 목적으로 교량의 측면 및 하면에 방음벽을 설치하는 차음공나. 구조음에 대처할 목적으로 강판면에 제진재를 붙이거나 콘크리트로 강부재를 둘러싸는 제진공
다. 주거터 부재에 전해지는 진동에너지를 억제할 목적으로 발라스트 매트를 깔거나 궤도용 슬래브의 보자리에 고무를 붙인 방진 슬래브 등의 방진공
라. 궤도면, 방음벽 등에 흡음재를 부설한 흡음공이 있고 이들을 조합시켜서 사용한다.
- ② 차음공의 구조 및 재료는 소요되는 차음효과, 강도를 가지는 것 이외에 보수에 대해서도 고려한 것이어야 한다.
- ③ 풍하중은 방음벽에 수직으로 적용하며 풍하중 강도는 KDS 24 12 21(4.10)을 따른다.
- ④ 차음공에 이용하는 강재 및 볼트의 허용응력은 일반 허용응력의 1.25배로 한다. 다만, 폭풍시 풍압에 대해서는 1.5배로 한다.
- ⑤ 차음공에 이용하는 강재의 세장비는 표 4.2-1의 값을 초과하지 않도록 해야 한다.
- ⑥ 제진공에 이용하는 제진재료는 소요되는 제진효과, 강도 및 내구성을 가진 것으로 해야 한다.
- ⑦ 제진재료는 진동에 의해 떨어져 나가지 않도록 고정해야 한다.

표 4.2-1 차음공에 사용하는 강재의 세장비

부재의 종류	세장비
압축재	150
인장재	240

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	길홍배	한국도로공사	수석연구원
	기타시설	김영진	한국건설기술연구원	선임연구원
	내진설계	김태훈	삼성물산	부장
	총괄	김호경	서울대학교	교수
	하중	박원석	목포대학교	교수
	하부구조	박재현	한국건설기술연구원	연구원
	총괄	백인열	가천대학교	교수
	총괄	손윤기	엔비코컨설팅	전무
	강교	신동구	명지대학교	교수
	총괄	이지훈	서영엔지니어링	전무
	총괄	조경식	디엠엔지니어링	부사장
	콘크리트교	조재열	서울대학교	교수
	총괄	하동호	건국대학교	교수
	하중	황의승	경희대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	총괄	고현무	서울대학교
	하중	권순덕	전남대학교
	콘크리트교	김병석	한국건설기술연구원
	하중	김우중	디엠엔지니어링
	총괄	박찬민	코비코리아
	총괄	서석구	서영엔지니어링
	총괄	이상호	연세대학교
	내진설계	이재훈	영남대학교
	하중	이해성	서울대학교
	강교	최동호	한양대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	교량	김성일	한국철도기술연구원
	교량	김지상	서경대학교
	교량	홍현석	평화엔지니어링
	교량	최석환	국민대학교
	교량	배두병	국민대학교
	교량	정상섬	연세대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이상민	비엔티엔지니어링(주)
	이희엽	한국철도기술연구원
	이상희	(주)이디시엠
	박성운	대림산업
	노성열	동부엔지니어링
	박구병	한국시설안전공단
	김태진	창민우구조건설턴트

국토교통부	성명	소속	직책
	김인	국토교통부 간선도로과	과장
	고용석	국토교통부 철도건설과	과장
	최규용	국토교통부 간선도로과	사무관
	임승규	국토교통부 철도건설과	사무관

설계기준

KDS 24 90 10 : 2016

교량 기타시설설계기준(일반설계법)

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
☎ 1588-7270
<http://www.kr.or.kr>

(작성기관) 한국교량및구조공학회
08826 서울시 관악구 관악로1 서울대학교 316동 410호 한국교량및구조공학회
☎ 02-871-8395 E-mail : kibse@kibse.or.kr
<http://www.kibse.or.kr>

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