

KDS 47 70 40 : 2019

건축구조

2019년 4월 8일 개정

<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 기존의 철도에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
철도설계기준(건축편)	<ul style="list-style-type: none"> • 총칙, 건축계획, 건축설계, 건축구조, 건축기계설비, 터널 방재설비, 조경, 검수시설 등 총 8장 구성 • 에너지 효율 및 절약형 설계, 친환경 및 신·재생에너지 활용 등을 통하여 미래지향적이고 녹색 성장을 선도하는 저탄소 녹색건축물(Green building)을 실현 • 여객 및 교통약자의 이동편의, 연계 교통체계 구축을 통한 환승편의 증진 등 이용자 중심의 철도 역사 설계가 가능 	제정 (2011.12)
철도설계기준(건축편)	<ul style="list-style-type: none"> • 향후 국내외 철도건설기술 발전 등 기술적 환경 변화에 대응할 수 있도록 하였으며 안전기준 강화 및 그 동안 변경된 철도관련 상위법령, 규정, 기준 등의 개정된 내용을 반영 	개정 (2015.12)
KDS 47 70 40 : 2016	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함 	제정 (2016.6)
KDS 47 70 40 : 2019	<ul style="list-style-type: none"> • 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 	개정 (2019.04)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 철도건설과

관련단체 : 한국철도시설공단

개 정 : 2019년 04월 08일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국철도기술연구원

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 해석과 설계원칙	1
2. 조사 및 계획	4
3. 재료	4
4. 설계	4
4.1 설계하중	4
4.2 구조별 설계기준	7

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 철도 건축구조에 대하여 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리에 필요한 기술적 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

- (1) 본 기준은 철도건축물의 신축, 증축, 리모델링(대수선, 유지보수 등), 공작물의 구조체와 부구조체 공사, 각종 공사를 위한 가설구조물의 구조체에 적용한다.
- (2) 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제3조에 해당하는 경우에는 이 기준을 적용하지 않을 수 있다. 단, 이 경우에는 관련근거를 명시하여야 한다.
- (3) 본 기준과 관련된 세부사항은 철도설계지침(건축편)을 적용한다. 다만, 하중계수와 하중조합 및 강도감소계수는 KDS 41 10 15를 따른다.
- (4) 철도건축물의 내구성 및 구조적 안정성을 확보하기 위한 강재의 최소두께, 방청처리, 바닥판의 두께, 변경제한, 진동 및 바닥가속도의 제한 등 철도건축물 구조의 요구조건에 대하여는 철도설계지침(건축편)에서 정한다.

1.3 참고 기준

- (1) 구조설계는 건축법, 건축법 시행령, 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙과 KDS 41 10 05 등에서 정한 바에 의하여 수행한다.
- (2) 철도건축물 및 공작물은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제56조에 의하여 중요도 “특”을 적용한다. 다만, 리모델링의 경우 잔존수명을 고려하여 중요도 “1”을 적용할 수 있다.

1.4 용어의 정의

내용 없음

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 해석과 설계원칙

1.6.1 구조설계 및 구조해석

1.6.1.1 일반사항

- (1) 철도건축물 구조설계의 원칙은 다음과 같다.

1.6.1.2 안전성

- (1) 건축물 및 공작물의 구조체는 유효적절한 구조계획을 통하여 건축물 및 공작물 전체가 3. 설계하중의 각종 하중에 대하여 구조적으로 안전하도록 설계하여야 한다.

1.6.1.3 사용성

- (1) 건축물 및 공작물의 구조체는 사용에 지장이 되는 변형 및 진동이 발생하지 않도록 충분한 강성과 인성을 확보하여야 한다.

1.6.1.4 내구성

- (1) 구조부재로서 부식 및 마모훼손의 우려가 있는 것에 대해서는 모재나 마감재에 이를 방지할 수 있는 재료를 사용하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

1.6.1.5 시공성 및 경제성

- (1) 건축물 및 공작물의 구조체는 본 기준에서 정하는 성능을 충족함과 동시에 최적의 시공성과 경제성을 확보하여야 한다.

1.6.2 구조설계법**(1) 구조설계법의 종류**

구조부재의 설계는 허용응력설계법, 허용강도설계법, 강도설계법 또는 한계상태설계법에 의하거나 국토교통부장관이 이와 동등 이상의 성능을 확보할 수 있다고 인정하는 구조설계법에 의한다.

(2) 허용응력설계법

- ① 구조부재에 대한 설계하중은 이 기준 3. 설계하중에 의한 하중 및 외력을 사용하여 산정한 부재력의 조합 중에서 가장 불리한 값으로 하여야 한다.
- ② 구조부재의 설계하중에 의한 장기 및 단기의 응력은 해당 재료의 허용응력 이하가 되도록 한다.

(3) 강도설계법 또는 한계상태설계법

- ① 구조부재에 대한 설계하중은 3. 설계하중의 규정에 의한 하중 및 외력에 하중계수를 곱한 계수하중을 사용하여 산정한 부재력의 조합 중에서 가장 불리한 값으로 하여야 한다.
- ② 구조부재의 계수하중에 의한 설계용 부재력은 그 부재단면의 공칭강도에 강도감소계수를 곱한 설계용 강도를 초과하지 않도록 한다.

1.6.3 단계별 구조 계획 및 설계 업무**1.6.3.1 구조계획**

- (1) 구조계획 시 건축물 및 공작물의 용도, 사용재료 및 강도, 지반특성, 하중조건, 구조형

식, 장래의 증축여부, 용도변경이나 리모델링 가능성 등을 고려하여야 한다.

- (2) 기둥과 보의 배치는 건축평면계획과 잘 조화되도록 하며, 보 춤을 결정할 때는 기둥 간격 외에 층고와 설비계획도 함께 고려하여야 한다.
- (3) 지진하중이나 풍하중 등 수평하중에 저항하는 구조 요소는 편심이 최소화되도록 평면상 균형뿐만 아니라 입면상 균형도 고려하여야 한다.
- (4) 구조형식이나 구조재료를 혼용할 때는 강성이나 내력의 연속성에 유의하며, 사용성에 영향을 미치는 진동과 변형도 미리 검토하여야 한다.

1.6.3.2 골조해석 및 부재설계

- (1) 골조해석은 탄성해석을 원칙으로 하되, 경간이 큰 수평부재 및 수직부재 등은 필요한 경우 비선형 해석도 함께 수행하여 실제구조물의 거동에 가까운 부재력이 산출되도록 하여야 한다.
- (2) 부재설계는 2.2에 따른다.

1.6.3.3 구조설계도의 작성

- (1) 구조형식에 대한 설명, 사용재료 및 강도, 하중조건 등을 명시하여야 한다.
- (2) 구조성능(내화, 진동장해 등) 및 구조계산 결과 등을 명시하여야 한다.

1.6.3.4 구조설계도의 작성

- (1) 구조설계도는 구조설계취지에 부합하도록 작성하여야 한다.
- (2) 구조설계도는 설계의 진척도에 따라 계획설계, 기본설계, 실시설계의 3단계로 나누어 작성할 수 있다.

1.6.3.5 구조체 공사시방서의 작성

구조체공사시방서는 KCS 41 10 00을 중심으로 작성하되, 별도의 특기시방서를 통하여 구조설계도면에 나타낼 수 없는 골조공사의 특기사항을 기술함으로써 구조설계취지에 부합하도록 작성하여야 한다.

1.6.3.6 철도건축물 구조계획 시 유의 사항

구조계획 시 선로나 철도구조물 등 주변의 입지조건, 지반, 공사의 시공성 및 운전 보안, 여객 및 공중에의 영향 등을 종합적으로 검토하여야 한다.

- (1) 골조의 형상은 힘의 흐름이 명확한 구조로 하여야 한다.
- (2) 수평력에 대한 저항요소는 평면적으로 뒤틀림이 생기지 않도록 배치하여야 한다.
- (3) 골조는 사용(하중재하) 시 유해한 변형이 일어나지 않아야 하고, 보행 시 진동으로 인한 장해가 발생되지 않아야 한다.
- (4) 철도건축물은 안전성, 시공성 및 경제성이 확보되는 구조로 하여야 한다.
- (5) 철도건축물은 비정상하중으로 인하여 일부부재 또는 접합부가 파괴되더라도 구조물

전체가 붕괴되지 않도록 계획하여야 한다.

1.6.4 구조성능의 검증

구조설계에 적용한 재료 및 제작물 등의 품질확인, 성능검증의 절차 및 방법과 규격외 자재 사용 또는 특수한 공법을 적용할 경우의 사용승인을 위한 기술적 방법, 강구조접합부 인증시험 및 풍동시험 등에 필요한 사항은 KDS 41 10 10에 따른다.

1.6.5 구조안전의 확인

건축물 및 공작물이 안전한 구조를 갖기 위해서는 설계단계에서부터 시공, 건설사업관리 및 유지·관리 단계에 이르기까지 이 기준에 적합하여야 하며, 이를 위한 구조안전의 확인사항은 다음과 같다.

- (1) 구조설계도서의 구조안전 확인
- (2) 시공 상세도서의 구조안전 확인
- (3) 시공 중 구조안전 확인
- (4) 유지, 관리 중 구조안전 확인
- (5) 구조안전의 확인은 당해 업무별 책임구조기술자의 책임아래 수행하여야 한다.

1.6.6 프로그램을 이용한 구조해석

- (1) 구조해석 및 설계 프로그램
구조해석 및 설계프로그램은 범용 프로그램과 슬래브·기초판 해석용 프로그램 등 성능이 확인된 것이어야 한다.
- (2) 구조해석결과에 대한 검토
프로그램에 의하여 구조 해석한 경우 결과치에 대한 신뢰성을 확인하기 위하여 주요 사항에 대하여 검토하여야 하며, 그 세부사항에 대하여는 철도설계지침(건축편)에서 정한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 설계하중

4.1.1 설계하중의 정의

- (1) 설계하중이란 구조설계 시 적용하는 하중을 말하며, 본 기준에서 정하는 하중 이상의 값을 적용하여야 한다.

4.1.2 설계하중의 종류

- (1) 건축물 및 공작물의 구조계산에 적용되는 설계하중의 종류는 다음과 같으며 세부사항은 철도설계지침(건축편)에서 정한다. 다만, 본 기준에 규정되지 않은 장비류의 중력하중 및 동하중에 대하여는 제작업체의 시방을 토대로 별도 산정할 수 있다.

- ① 고정하중(D)
- ② 활하중(L)
- ③ 적설하중(S)
- ④ 풍하중(W)
- ⑤ 지진하중(E)
- ⑥ 지하수압·토압(H)
- ⑦ 온도하중(T)
- ⑧ 유체압 및 용기내용물 하중(F)
- ⑨ 운반설비 및 부속장치 하중(M)
- ⑩ 열차하중 및 열차통과하중
- ⑪ 기타하중

4.1.2.1 고정하중

- (1) 건축물 및 공작물 각 부분의 고정하중은 사용하는 재료의 밀도, 단위체적중량, 조합중량을 적용하여 산정하여야 한다.

4.1.2.2 활하중

- (1) 활하중은 점유, 사용에 의하여 발생할 것으로 예상되는 최대의 하중이어야 한다.
- (2) 등분포 활하중 및 집중 활하중의 2가지 중에서 해당 구조부재에 큰 응력을 발생시키는 경우를 적용하여야 한다.
- (3) 활하중의 저감은 다음 사항을 고려한다.
 - ① 저감계수
 - ② 영향면적
 - ③ 제한사항 등

4.1.2.3 적설하중

- (1) 적설하중의 작용이 예상되는 벽면이나 기타 구조물의 표면에 대해서는 적설하중의 영향을 고려하여야 한다.
- (2) 설계용 지붕적설하중은 지상적설하중의 기본값을 기준으로 하여 기본 지붕적설하중계수, 노출계수, 온도계수, 중요도계수 및 지붕의 형상계수와 기타 재해분포상태 등을

고려하여 산정한다.

- (3) 지상 적설하중의 기본값은 재현기간 100년에 대한 수직 최심적설깊이를 기준으로 한다. 다만, 구조물의 용도 등에 따라 재현기간 100년을 적용하지 않을 때는 소요 재현기간에 맞추어 환산한 지상적설하중 값을 사용할 수 있다.

4.1.2.4 풍하중

- (1) 주골조설계용 풍하중은 건축물의 주골조를 설계하는 경우에 적용한다.
- (2) 풍하중은 주골조설계용 수평풍하중, 지붕풍하중 및 외장재설계용 풍하중으로 구분하고, 각각의 설계풍압에 유효면적을 곱하여 산정하여야 한다.
- (3) 통상적인 건축물에서는 지붕의 평균높이를 기준높이로 하며, 그 기준높이에서의 속도압을 기준으로 풍하중을 산정하여야 한다.
- (4) 풍동실험을 통하여 풍하중을 평가해야 하는 경우에는 산정한 풍하중에 추가하여 바람으로 인하여 건축물 및 공작물에 발생하는 특수한 영향들을 고려한 특별풍하중을 산정하여야 한다.

4.1.2.5 지진하중

- (1) 건축물 및 공작물의 구조체와 건축, 기계 및 전기 비구조요소의 지진하중을 산정하는데 적용한다.
- (2) 기존 구조물과 구조적으로 독립된 증축구조물은 신축구조물로 취급하여 설계한다.
- (3) 강도설계 또는 한계상태설계를 수행할 경우에는 각 설계법에 적용하는 하중조합의 지진하중계수는 1.0으로 하며, 허용응력설계를 수행할 경우에는 지진하중을 포함하는 하중조합에서 지진하중계수는 0.7로 한다.
- (4) 필로티 등과 같이 전체구조물의 불안전성 또는 붕괴를 일으키거나 지진하중의 흐름을 급격히 변화시키는 주요부재의 설계시에는 지진하중을 포함한 하중조합에 지진하중(E) 대신 특별지진하중(Em)을 사용하여야 한다.
- (5) 지진구역 및 지역계수
우리나라의 지진구역 및 지역계수 값은 아래 표와 같다.

표 4.1-1 지진구역 및 지역계수

지진구역	행정구역	지역계수(S)	비고
1	지진구역2를 제외한 전지역	0.22	
2	강원도북부, 전라남도 남서부, 제주도	0.14	

4.1.2.6 토압 및 지하수압

- (1) 구조물에 작용하는 토압 및 지하수압은 구조물 기초설계기준에 의한다.
- (2) 지하외벽의 설계 시 토압, 지하수압, 지표면에 재하되는 정적하중 및 동적하중의 영향을 고려하여야 한다.

- (3) 지하수위 이하에서의 토압 산정 시 부력에 의한 흙중량의 저하와 지하수압을 동시에 고려하여야 한다.
- (4) 흙에 접하는 바닥구조체는 최하부 바닥의 전면적에 작용하는 수압에 대해 안전하여야 한다.

4.1.2.7 온도하중

- (1) 건축물 및 공작물의 구조체에 작용하는 온도하중을 산정하고, 구조물의 설계시 온도에 의한 하중효과를 고려하여야 한다.

4.1.2.8 유체압 및 용기내용물 하중

- (1) 저수조, 정화조 및 기름탱크 등 용기의 설계시 구조체에 작용하는 유체압을 고려하여야 한다.

4.1.2.9 운반설비 및 부속장치 하중

- (1) 건축물 및 공작물의 구조체에 작용하는 하중산정은 엘리베이터, 에스컬레이터 및 천장크레인(전동주행크레인) 등 운반설비, 동력연동장치, 건축물의 제반 설비 및 배관, 덕트 그 외 부수장치로 인한 하중을 고려하여야 한다.

4.1.2.10 열차하중 및 기타 하중

- (1) 열차하중 등의 기준
건축구조물 설계시 열차하중 및 기타 하중은 KDS 47 10 45를 고려하여 설계한다.
- (2) 열차하중
열차하중은철도의 건설기준에 관한규정 제16조를 기준으로 설계하여야 한다.
- (3) 충격하중
 - ① 선로 밑을 통과하는 구조물 및 공작물에 작용하는 충격하중의 크기는 열차하중에 충격계수를 곱한 값으로 한다.
 - ②구조물 상부에 복도가 있을 경우에는 복도두께를 고려하여야 한다.
- (4) 진동영향 추가 하중
선로 인접부(운행선 근접) 건축물은 진동영향 등 추가 하중을 고려하여야 한다.

4.2 구조별 설계기준

4.2.1 일반사항

각 구조별 설계기준은 다음과 같다.

- (1) 철근콘크리트, 프리스트레스트 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트 구조 : KDS 41 30 00
- (2) 조적식 구조 : KDS 41 34 00
- (3) 강구조 : KDS 41 31 00

(4) 목구조 : KDS 41 33 00

4.2.2 기초구조

(1) 기초구조 적용 기준

기초의 설계는 원칙적으로 KDS 41 20 00에 의한다.

- (2) 기초는 연직력, 수평력 및 전도 등에 안전하게 설계하여야 하며, 말뚝기초의 경우 지진하중에 의한 말뚝 및 말뚝두부의 안전성을 검토하여야 한다.
- (3) 기초의 형식은 지반조건, 상부구조의 특성, 선로근접부에서의 시공성, 경제성 및 주변의 영향을 고려하여 선정한다.
- (4) 선상역, 선하역 및 지하역의 기초배치가 궤도와 간섭되는 경우 안전성과 시공성을 확보하여야 한다.
- (5) 지반침하가 예상되는 지역에서 지지말뚝을 설계할 경우는 말뚝의 부마찰력에 대하여 검토한다.
- (6) 포화모래지반 등 액상화 발생 가능성이 높은 지반 위에 놓이는 기초는 액상화의 피해를 입지 않도록 액상화 발생 가능성을 검토하여야 한다.

4.2.3 가설공사용 설계

열차운행 등 특별히 안전 확보와 관련된 가설공사에 대하여는 가시설 설계(구조계산서 작성 포함)를 하여야 하며, 그 세부 사항은 철도설계지침(건축편)에서 정한다.

4.2.4 건축부대 환기구 구조물

(1) 환기구 계획·설계

- ① 환기구 최소높이는 바닥으로부터 2 m 이상으로 설치하여야 한다. 다만, 사람이 올라설 수 없는 구조로 설치하는 경우나 접근을 차단하는 구조로 하는 경우에는 예외로 한다.
- ② 공중에 시각적으로 노출되는 환기구는 도시미관 등을 고려하여 투시형으로 설치할 수 있으며, 필요한 경우 출입문 및 잠금장치를 설치할 수 있다.
- ③ 배기용 환기구를 부득이 보도공간에 바닥형으로 설치할 경우, 보도의 최소 유효폭을 확보하여야 하고, 유입방지턱 높이는 지형조건과 노면유량을 고려하여 0.2 m 이상 설치하여야 한다.
- ④ 환기구 덮개는 급작스러운 탈락이 발생하지 않도록 충분한 강도의 콘크리트 걸침턱에 걸치도록 하는 구조로 하며, 걸침턱의 폭은 50 mm 이상으로 한다.
- ⑤ 도시미관, 장소명소화 등을 위해 환기구에 공공디자인 개념을 적용하는 것을 검토하여야 한다.

(2) 환기구 덮개 설계하중

- ① 환기구를 보도에 설치하여 보행인의 집중, 물건 적치 등이 예상되는 경우 보행시설을 지지하는 덮개 및 지지부재의 설계에는 5 kN/m^2 의 등분포 활하중이 작용

하는 것으로 하며, 이때 허용처짐은 $\frac{L}{360}$ 이하로 한다. 다만, 산책하는 사람의 하중만 예상되는 경우(사람의 군집 또는 차량이 진입할 가능성이 전혀 없는 경우) 3 kN/m²의 등분포 활하중이 작용하는 것으로 한다.

- ② 환기구 위로 도로차량의 통행이 예상되는 경우에는 차량하중에 의한 단면검토를 하여야 한다.
- ③ 환기구 위로 보행인의 통행이 없는 경우에는 상부 덮개 및 지지부재 설계에 사용하는 등분포 활하중은 1 kN/m²을 적용하며 허용처짐은 $\frac{L}{240}$ 이하로 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
황선근	한국철도기술연구원	신지훈	한국철도기술연구원

자문위원

성명	소속	성명	소속

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이용수	한국건설기술연구원	정혁상	동양대학교
구재동	한국건설기술연구원	구자안	한국철도공사
김기현	한국건설기술연구원	김석수	(주)수성엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김재복	(주)태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	소민섭	회명정보통신(주)
류상훈	한국건설기술연구원	여인호	한국철도기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	이성혁	한국철도기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이승찬	(주)평화엔지니어링
최봉혁	한국건설기술연구원	이진욱	한국철도기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	이찬우	한국철도기술연구원
		최상철	(주)한국건설관리공사
		최찬용	한국철도기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김현기	한국철도기술연구원	최상현	한국교통대학교
이광명	성균관대학교	정광섭	포스코건설
신수봉	인하대학교	손성연	씨앤씨종합건설(주)
이용재	삼부토건(주)		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
임종일	철도건설과	홍석표	철도건설과
문재웅	철도건설과		

KDS 47 70 40 : 2019

건축구조

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

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

작성기관 한국철도기술연구원
16105 경기도 의왕시 철도박물관로 176 한국철도기술연구원
Tel : 031-460-5000
<http://www.krri.re.kr>

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