

KDS 14 20 10 : 2021

콘크리트구조 해석과 설계원칙

2021년 02월 18일 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 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 콘크리트 설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
콘크리트구조설계기준	· 콘크리트(토목, 건축)에서 다르게 적용하는 설계 규정, 기술용어 및 기호 등을 통일	제정 (1999.5)
콘크리트구조설계기준	· 콘크리트 허용균열폭, 피복두께, 인장철근 정착길이 관련 내용수정 · 벽체의 부재 적용범위 구체화	개정 (2003.4)
콘크리트구조설계기준	· 국제표준규격에 따라 단위 수정 · 경제성과 안정성을 고려하여 하중계수, 하중조합 및 강도감소계수 등을 개정	개정 (2007.10)
콘크리트구조기준	· 콘크리트의 사용성 및 내구성 관련 연구결과 반영 · 성능기반설계의 기본적인 고려사항을 수록하여 성능기반설계의 도입	개정 (2012.10)
KDS 14 20 10 : 2016	· 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 14 20 10 : 2016	· 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 14 20 10 : 2020	· 콘크리트 건설기준에 대한 최신 기술 반영 · 콘크리트 건설기준의 적합성 검토 및 정비	개정 (2021.2)

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

개 정 : 2021년 02월 18일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 한국콘크리트학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	2
1.5 기호의 정의	2
2. 조사 및 계획	3
3. 재료	3
4. 설계	3
4.1 하중과 외력	3
4.2 강도	4
4.3 구조해석 일반	5

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 콘크리트구조의 해석 및 설계에 관한 원칙과 최소한의 요구조건을 규정한다.

1.2 적용 범위

- (1) 철근콘크리트 구조물의 부재는 원칙적으로 4.2.2에서 규정한 하중계수와 4.3.3에서 규정한 강도감소계수를 사용하여 이 구조기준의 규정에 따른 충분한 강도를 갖도록 설계하여야 한다.
- (2) 이 기준의 규정은 예상되는 모든 하중조합에 구조물이 저항할 수 있게 설계되어야 한다는 원칙에 근거를 두고 있다.
- (3) 구조물의 수평력 저항 시스템에 의하여 풍하중과 지진하중에 대하여 적절하게 저항할 수 있도록 설계하여야 한다.

1.3 참고 기준

- KDS 14 20 01 콘크리트구조 설계(강도설계법) 일반사항
- KDS 14 20 20 콘크리트구조 휨 및 압축 설계기준
- KDS 14 20 22 콘크리트구조 전단 및 비틀림 설계기준
- KDS 14 20 24 콘크리트구조 스트럿-타이모델 기준
- KDS 14 20 26 콘크리트구조 피로 설계기준
- KDS 14 20 30 콘크리트구조 사용성 설계기준
- KDS 14 20 40 콘크리트구조 내구성 설계기준
- KDS 14 20 50 콘크리트구조 철근상세 설계기준
- KDS 14 20 52 콘크리트구조 정착 및 이음 설계기준
- KDS 14 20 54 콘크리트용 앵커 설계기준
- KDS 14 20 60 프리스트레스트 콘크리트구조 설계기준
- KDS 14 20 62 프리캐스트 콘크리트구조 설계기준
- KDS 14 20 64 구조용 무근콘크리트 설계기준
- KDS 14 20 66 합성콘크리트 설계기준
- KDS 14 20 70 콘크리트 슬래브와 기초판 설계기준
- KDS 14 20 72 콘크리트 벽체 설계기준
- KDS 14 20 74 기타 콘크리트구조 설계기준
- KDS 14 20 80 콘크리트 내진설계기준
- KDS 14 20 90 기존 콘크리트구조물의 안전성 평가기준

1.4 용어의 정의

(1) KDS 14 20 01(1.4)에 따른다.

1.5 기호의 정의

- A_g : 전체 단면적, mm^2
- b : 부재의 복부폭 b_w 와 내민 플랜지의 유효길이를 합한 길이, mm
- b_w : 플랜지가 있는 부재의 복부폭, mm
- D : 고정하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- d : 단면의 유효깊이, mm
- d' : 압축연단에서 압축철근의 도심까지 거리, mm
- E : 지진하중 또는 그에 의해서 생기는 단면력
- E_c : 콘크리트의 활선탄성계수, MPa
- E_{ci} : 콘크리트의 초기접선탄성계수, MPa
- E_{ps} : 긴장재의 탄성계수, MPa
- E_s : 철근의 탄성계수, MPa
- E_{ss} : 형강의 탄성계수, MPa
- F : 유체의 밀도를 알 수 있고, 저장 유체의 높이를 조절할 수 있는 유체의 중량 및 압력에 의한 하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- f_{ci} : 프리스트레스를 도입할 때의 콘크리트 압축강도, MPa
- f_{ck} : 콘크리트의 설계기준압축강도, MPa
- f_{cm} : 콘크리트의 평균 압축강도, MPa
- f_{pe} : 긴장재의 유효프리스트레스 응력, MPa
- f_{sp} : 콘크리트의 쪼갬인장강도, MPa
- f_y : 철근의 설계기준항복강도, MPa
- H_h : 흙, 지하수 또는 기타 재료의 횡압력에 의한 수평방향 하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- H_v : 흙, 지하수 또는 기타 재료의 자중에 의한 연직방향 하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- h : 부재의 전체 두께, mm
- I : 충격 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- l_n : 부재의 순경간
- L : 활하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- L_r : 지붕활하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- m_c : 콘크리트의 단위용적질량, kg/m^3
- P_b : 균형상태에서 공칭축강도
- P_n : 주어진 편심에서 공칭축강도

- R : 강우하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- S : 적설하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- T : 온도, 크리프, 건조수축 및 부등침하의 영향 등에 의해서 생기는 단면력
- t_f : 플랜지의 두께
- U : 계수하중 또는 이에 의해서 생기는 단면에서 저항하여야 할 소요강도
- V_c : 콘크리트에 의한 부재 단면의 공칭전단강도
- w_u : 계수분포하중
- W : 풍하중 또는 이에 의해서 생기는 단면력
- λ : 경량콘크리트 계수
- α_H : 토피 두께의 연직방향 하중 H_v 에 대한 보정계수
- β_1 : 콘크리트 강도에 따른 중립축 위치에 관련된 계수. KDS 14 20 20(4.1.1(7)③) 참조
- ϵ_t : 공칭축강도에서 최외단 인장철근의 순인장변형률 : 유효프리스트레스 힘, 크리프, 건조수축 및 온도에 의한 변형률은 제외함
- ϵ_y : 철근의 설계기준 항복변형률
- ϕ : 강도감소계수
- ρ : 인장철근비
- ρ' : 압축철근비
- ρ_b : 균형철근비

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

(1) KDS 14 20 01(3)을 따른다.

4. 설계

4.1 하중과 외력

4.1.1 적용하중

(1) 구조물의 설계에 있어서 시공 중 또는 완성 후 구조물에 작용하는 활하중, 고정하중, 풍하중, 지진하중, 적설하중, 토압과 유체압 외에 프리스트레스 힘, 작업하중, 진동, 충격, 건조수축, 크리프와 온도변화 및 탄성수축, 받침부의 부등침하 등 각종 하중 및 외적 작용의 영향을 고려하여야 한다.

4.1.2 하중의 계산

(1) 구조물을 설계할 때 적용되는 하중과 외력은 해당 시설물편의 규정에 따른다.

4.2 강도

4.2.1 일반사항

- (1) 구조물 및 구조 부재는 모든 단면에서 소요강도 이상의 설계강도를 갖도록 설계하여야 한다.
- (2) 구조 부재는 사용하중에 대해서 충분한 기능을 확보할 수 있도록 이 기준의 다른 모든 규정에도 적합하여야 한다.

4.2.2 소요강도

- (1) 철근콘크리트 구조물을 설계할 때는 아래에 제시된 하중계수와 하중조합을 모두 고려하여 해당 구조물에 작용하는 최대 소요강도에 대하여 만족하도록 설계하여야 한다.

$$U = 1.4(D + F) \quad (4.2-1)$$

$$U = 1.2(D + F + T) + 1.6(L + \alpha_H H_v + H_h) + 0.5(L_r \text{ 또는 } S \text{ 또는 } R) \quad (4.2-2)$$

$$U = 1.2D + 1.6(L_r \text{ 또는 } S \text{ 또는 } R) + (1.0L \text{ 또는 } 0.65W) \quad (4.2-3)$$

$$U = 1.2D + 1.3W + 1.0L + 0.5(L_r \text{ 또는 } S \text{ 또는 } R) \quad (4.2-4)$$

$$U = 1.2(D + H_v) + 1.0E + 1.0L + 0.2S + (1.0H_h \text{ 또는 } 0.5H_h) \quad (4.2-5)$$

$$U = 1.2(D + F + T) + 1.6(L + \alpha_H H_v) + 0.8H_h + 0.5(L_r \text{ 또는 } S \text{ 또는 } R) \quad (4.2-6)$$

$$U = 0.9(D + H_v) + 1.3W + (1.6H_h \text{ 또는 } 0.8H_h) \quad (4.2-7)$$

$$U = 0.9(D + H_v) + 1.0E + (1.0H_h \text{ 또는 } 0.5H_h) \quad (4.2-8)$$

다만, α_H 는 연직방향 하중 H_v 에 대한 보정계수로서, $h \leq 2\text{ m}$ 에 대해서 $\alpha_H = 1.0$ 이며, $h > 2\text{ m}$ 에 대해서 $\alpha_H = 1.05 - 0.025h \geq 0.875$ 이다.

- (2) 차고, 공공집회 장소 및 L 이 5.0 kN/m^2 이상인 모든 장소 이외에는 식 (4.2-3), (4.2-4) 및 (4.2-5)에서 L 에 대한 하중계수를 0.5로 감소시킬 수 있다.
- (3) 구조물에 충격의 영향이 있는 경우 활하중(L)을 충격효과(I)가 포함된 ($L + I$)로 대체하여 상기 식들을 적용하여야 한다.
- (4) 부등침하, 크리프, 건조수축, 팽창콘크리트의 팽창량 및 온도변화는 사용구조물의 실제 상황을 고려하여 계산하여야 한다.
- (5) 포스트텐션 정착부 설계에 있어서 최대 프리스트레싱 강재의 긴장력에 대하여 하중계수 1.2를 적용하여야 한다.

4.2.3 설계강도

- (1) 구조물의 부재, 부재 간의 연결부 및 각 부재 단면의 휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림 모멘트에 대한 설계강도는 이 기준의 규정과 가정에 따라 정해지는 공칭강도에 다음

(2)의 강도감소계수 ϕ 를 곱한 값으로 하여야 한다.

(2) 강도감소계수는 다음 규정에 따라야 한다.

- | | |
|---|------|
| ① KDS 14 20 20(4.1.2(4))에 정의된 인장지배단면 | 0.85 |
| ② KDS 14 20 20(4.1.2(3))에 정의된 압축지배단면 | |
| 가. 나선철근 규정에 따라 나선철근으로 보강된 철근콘크리트 부재 | 0.70 |
| 나. 그 외의 철근콘크리트 부재 | 0.65 |
| 다. 공칭강도에서 최외단 인장철근의 순인장변형률 ε_t 가 압축지배와 인장지배단면 사이일 경우에는, ε_t 가 압축지배변형률 한계에서 인장지배변형률 한계로 증가함에 따라 ϕ 값을 압축지배단면에 대한 값에서 0.85까지 증가시킨다. | |
| ③ 전단력과 비틀림모멘트 | 0.75 |
| ④ 콘크리트의 지압력(포스트텐션 정착부나 스트럿-타이 모델은 제외) | 0.65 |
| ⑤ 포스트텐션 정착구역 | 0.85 |
| ⑥ 스트럿-타이 모델에서 | |
| 가. 스트럿, 절점부 및 지압부 | 0.75 |
| 나. 타이 | 0.85 |
| ⑦ 긴장재 문힘길이가 정착길이보다 작은 프리텐션 부재의 휨 단면 | |
| 가. 부재의 단부부터 전달길이 단부까지 | 0.75 |
| 나. 전달길이 단부부터 정착길이 단부 사이의 ϕ 값은 0.75에서 0.85까지 선형적으로 증가시킨다. 다만, 긴장재가 부재 단부까지 부착되지 않은 경우에는 부착력 저하 길이의 끝부터 긴장재가 매입된다고 가정하여야 한다. | |
| ⑧ 무근콘크리트의 휨모멘트, 압축력, 전단력, 지압력 | 0.55 |

4.2.4 철근의 설계강도

(1) 긴장재를 제외한 철근의 설계기준항복강도 f_y 는 600 MPa을 초과하지 않아야 한다.

4.3 구조해석 일반

4.3.1 해석방법

- (1) 골조 또는 연속구조물의 모든 부재는 4.3.2에 따라 수정되는 경우 이외에는 계수하중으로 탄성이론에 의해 결정된 최대 단면력에 대하여 설계하여야 한다. 또한 4.3.4에서 4.3.7까지 단순화된 가정을 사용하여 설계할 수 있다.
- (2) 프리스트레스트 콘크리트 구조물을 제외하고 일반적인 구조형태, 경간 및 충고를 갖는 건물 등은 다음 (3)과 (4)의 근사해법을 사용하여 해석할 수 있다.
- (3) 연속보 또는 1방향 슬래브는 다음 조건을 모두 만족하는 경우 다음 (4)의 근사해법을 적용할 수 있다.
 - ① 2경간 이상인 경우
 - ② 인접 2경간의 차이가 짧은 경간의 20% 이하인 경우
 - ③ 등분포하중이 작용하는 경우

- ④ 활하중이 고정하중의 3배를 초과하지 않는 경우
 ⑤ 부재의 단면 크기가 일정한 경우
 (4) 상기 (3)의 규정을 만족하는 연속보 또는 1방향 슬래브의 휨모멘트와 전단력은 다음에 따라 계산할 수 있다.

① 정모멘트

가. 최외측 경간

불연속 단부가 구속되지 않은 경우 $w_u l_n^2 / 11$ 불연속 단부가 받침부와 일체로 된 경우 $w_u l_n^2 / 14$ 나. 내부 경간 $w_u l_n^2 / 16$

② 부모멘트

가. 첫 번째 내부 받침부 외측면 부모멘트

2개의 경간일 때 $w_u l_n^2 / 9$ 3개 이상의 경간일 때 $w_u l_n^2 / 10$ 나. 가 이외의 내부 받침부의 부모멘트 $w_u l_n^2 / 11$ 다. 모든 받침부면의 부모멘트로서 경간 3 m 이하인 슬래브와 경간의 각 단부에서 보 강성에 대한 기둥 강성의 합의 비가 8 이상인 보 $w_u l_n^2 / 12$

라. 받침부와 일체로 된 부재의 최외단 받침부 내면에서 부모멘트

받침부가 테두리보인 경우 $w_u l_n^2 / 24$ 받침부가 기둥인 경우 $w_u l_n^2 / 16$

③ 전단력

가. 첫 번째 내부 받침부 외측면에서 전단력 $1.15 w_u l_n / 2$ 나. 가 이외의 받침부면에서 전단력 $w_u l_n / 2$

4.3.2 연속 휨부재의 모멘트 재분배

- (1) 근사해법에 의해 휨모멘트를 계산한 경우를 제외하고, 어떠한 가정의 하중을 적용하여 탄성이론에 의하여 산정한 연속 휨부재 받침부의 부모멘트는 20% 이내에서 $1,000 \varepsilon_t \%$ 만큼 증가 또는 감소시킬 수 있다.
 (2) 경간 내의 단면에 대한 휨모멘트의 계산은 수정된 부모멘트를 사용하여야 하며, 휨모멘트 재분배 이후에도 정적 평형은 유지되어야 한다.
 (3) 휨모멘트의 재분배는 휨모멘트를 감소시킬 단면에서 최외단 인장철근의 순인장변형률 ε_t 가 0.0075 이상인 경우에만 가능하다.

4.3.3 탄성계수

- (1) 콘크리트의 활선탄성계수는 콘크리트의 단위질량 m_c 의 값이 $1,450 \sim 2,500 \text{ kg/m}^3$ 인 콘크리트의 경우 식 (4.3-1)에 따라 계산할 수 있다.

$$E_c = 0.077m_c^{1.5} \sqrt[3]{f_{cm}} \text{ (MPa)} \quad (4.3-1)$$

다만, 보통중량골재를 사용한 콘크리트($m_c = 2,300 \text{ kg/m}^3$)의 경우는 식 (4.3-2)를 이용할 수 있다.

$$E_c = 8,500 \sqrt[3]{f_{cm}} \text{ (MPa)} \quad (4.3-2)$$

여기서, f_{cm} 에 대한 충분한 시험자료가 없는 경우에는 다음 식으로 구할 수 있다.

$$f_{cm} = f_{ck} + \Delta f \quad (4.3-3)$$

여기서, Δf 는 f_{ck} 가 40 MPa이하면 4 MPa, 60 MPa 이상이면 6 MPa이며, 그 사이는 직선보간으로 구한다.

크리프 계산에 사용되는 콘크리트의 초기접선탄성계수와 활선탄성계수와의 관계는 식 (4.3-4)와 같다.

$$E_{ci} = 1.18E_c \quad (4.3-4)$$

(2) 철근의 탄성계수는 다음 식 (4.3-5)의 값을 표준으로 하여야 한다.

$$E_s = 200,000 \text{ (MPa)} \quad (4.3-5)$$

(3) 긴장재의 탄성계수는 실험에 의하여 결정하거나 제조자에 의하여 주어지는 것이 원칙이지만, 그렇지 않은 경우 다음 식 (4.3-6)의 값을 표준으로 하여야 한다.

$$E_{ps} = 200,000 \text{ (MPa)} \quad (4.3-6)$$

(4) 형강의 탄성계수는 다음 식 (4.3-7)의 값을 표준으로 하여야 한다.

$$E_{ss} = 205,000 \text{ (MPa)} \quad (4.3-7)$$

4.3.4 경량콘크리트

(1) 경량콘크리트 사용에 따른 영향을 반영하기 위하여 사용하는 경량콘크리트계수 λ 는 다음과 같다.

① f_{sp} 값이 규정되어 있지 않은 경우

$\lambda = 0.75$, 전경량콘크리트

$\lambda = 0.85$, 모래경량콘크리트

다만, 0.75에서 0.85사이의 값은 모래경량콘크리트의 잔골재를 경량잔골재로 치환하는 체적비에 따라 직선보간한다. 0.85에서 1.0 사이의 값은 보통중량콘크리트의 굵은골재를 경량골재로 치환하는 체적비에 따라 직선보간한다. 보통중량콘크리트의 $\lambda = 1$ 이다.

② f_{sp} 값이 주어진 경우

$$\lambda = f_{sp} / (0.56 \sqrt{f_{ck}}) \leq 1.0$$

4.3.5 강성

- (1) 기둥, 벽체, 바닥판 및 지붕 시스템의 상대적인 휨강성과 비틀림강성을 구할 때 어떠한 합리적 가정도 사용할 수 있다. 다만, 채택한 가정은 해당 해석 과정을 통하여 일관성이 있어야 한다.
- (2) 휨모멘트를 결정하거나 부재를 설계할 때 헌치의 영향을 고려하여야 한다.

4.3.6 유효강성

- (1) 사용하중에 대한 철근콘크리트 구조 시스템의 횡변위를 산정할 때 강성은 (2), (3)에 의해 정의된 휨강성에 1.43 배를 한 값을 사용하여 선형해석하거나 부재의 강성저하를 고려하여 해석하여야 한다. 부재의 단면 특성은 전 단면의 특성값을 초과할 수 없다.
- (2) 설계하중에 의한 횡변위를 산정할 때 다음 ① 또는 ②에 의한 강성을 사용하여 선형해석하거나, 부재의 강성저하를 고려하여 해석하여야 한다.
 - ① KDS 14 20 20(4.4.4(2)(①,② 및 ③))에서 정의된 단면의 성질에 대한 강성
 - ② 전 단면에 대한 강성의 50%
- (3) 보를 갖지 않는 2방향 슬래브를 지진력 저항 시스템의 요소로 설계할 때, 설계하중에 의한 횡변위를 선형해석에 따라 산정할 수 있다. 이 경우 바닥판의 강성은 실험과 해석 결과와 부합하는 검증된 모델을 따르고, 골조의 강성은 상기 (2)에 따라 산정하여야 한다.

4.3.7 경간

- (1) 받침부와 일체로 되어 있지 않은 부재는 순경간에 보나 슬래브의 두께를 더한 값을 경간으로 하여야 한다. 그러나 그 값이 받침부의 중심간 거리를 초과할 필요는 없다.
- (2) 골조 또는 연속구조물의 해석에서 휨모멘트를 구할 때 사용하는 경간은 받침부의 중심간 거리로 하여야 한다. 받침부와 일체로 시공된 보의 경우 받침부 전면의 휨모멘트로 설계할 수 있다.
- (3) 받침부와 일체로 된 3m 이하의 순경간을 갖는 슬래브는 그 지지보의 폭을 무시하고 순경간을 경간으로 하는 연속보로 해석할 수 있다.

4.3.8 기둥

- (1) 기둥을 설계할 때 축력은 모든 바닥판 또는 지붕에 작용하는 계수하중에 의해 기둥에 전달되는 힘을 사용하고, 최대 휨모멘트는 그 기둥에 인접한 바닥판 또는 지붕의 한 쪽 경간에 작용하는 계수하중에 의한 휨모멘트를 사용한다. 또한 축력에 대한 휨모멘트의 비가 최대가 되는 재하조건도 고려하여야 한다.
- (2) 골조 또는 연속구조물을 설계할 때 내·외부 기둥의 불균형 바닥판 하중과 기타 편심 하중에 의한 영향을 고려하여야 한다.
- (3) 연직하중으로 인한 기둥의 휨모멘트를 계산할 때 구조물과 일체로 된 기둥의 먼 단부는 고정되어 있다고 가정할 수 있다.
- (4) 바닥판에서 기둥으로 전달되는 모든 휨모멘트는 그 바닥판 상하측 각 기둥의 상대 강성과 구속조건에 따라 상하측 각 기둥에 분배시켜야 한다.

4.3.9 활하중의 배치

- (1) 활하중은 해당 바닥판에만 재하된 것으로 보아 해석할 수 있으며, 이때 구조물과 일체로 시공된 기둥의 먼 단부는 고정된 것으로 가정할 수 있다.
- (2) 고정하중과 활하중의 하중조합은 다음과 같은 두 가지만으로 제한하여 사용할 수 있다.
 - ① 모든 경간에 재하된 계수고정하중과 두 인접 경간에 만재된 계수활하중의 조합하중
 - ② 모든 경간에 재하된 계수고정하중과 한 경간씩 건너서 만재된 계수활하중과의 조합하중

4.3.10 T형보

- (1) 슬래브와 보를 일체로 친 T형보의 유효폭 b 는 다음 중 가장 작은 값으로 결정하여야 한다.
 - ① T형보
 - 가. (양쪽으로 각각 내민 플랜지 두께의 8배씩) + b_w
 - 나. 양쪽의 슬래브의 중심 간 거리
 - 다. 보의 경간의 1/4
 - ② 반 T형보
 - 가. (한쪽으로 내민 플랜지 두께의 6배) + b_w
 - 나. (보의 경간의 1/12) + b_w
 - 다. (인접 보와의 내측 거리의 1/2) + b_w
- (2) 독립 T형보의 추가 압축면적을 제공하는 플랜지의 두께는 복부폭의 1/2 이상이어야 하며, 플랜지의 유효폭은 복부폭의 4배 이하이어야 한다.
- (3) 장선구조를 제외한 T형보의 플랜지로 취급되는 슬래브에서 주철근이 보의 방향과 같을 때는 다음 요구 조건에 따라 보의 직각방향으로 슬래브 상부에 철근을 배치하여야 한다.

- ① 횡방향 철근은 T형보의 내민 플랜지를 캔틸레버로 보고 그 플랜지에 작용하는 계수하중에 대하여 설계하여야 한다. 이때 독립 T형보의 경우 내민 플랜지 전폭을 유효폭으로 보아야 하며, 그 밖의 T형보의 경우 상기 (1)에 따라 계산된 유효폭만 고려하여야 한다.
- ② 횡방향 철근의 간격은 슬래브 두께의 5배 이하로 하여야 하고, 또한 450 mm 이하로 하여야 한다.

4.3.11 장선구조

(1) 장선구조로서 역할을 하려면 다음 사항을 만족하여야 한다.

- ① 장선구조는 일정한 간격의 장선과 그 위의 슬래브가 일체로 되어 있는 구조형태로서, 장선은 1방향 또는 서로 직각을 이루는 2방향으로 구성될 수 있다.
- ② 장선은 폭이 100 mm 이상이어야 하고, 깊이는 장선의 최소 폭의 3.5배 이상이어야 한다.
- ③ 장선 사이의 순간격은 750 mm를 초과하지 않아야 한다.
- ④ ①에서 ③까지 제한 규정을 만족하지 않는 장선구조는 슬래브와 보로 설계하여야 한다.

(2) 장선구조를 설계할 때 다음 사항을 고려하여야 한다.

- ① 장선에 사용되는 콘크리트의 압축강도 이상의 압축강도를 갖는 영구적인 소성점토 또는 콘크리트 타일로 이루어진 충전재가 사용되는 경우 다음 사항을 고려하여야 한다.

가. 장선과 접합되어 있는 충전재의 수직부분은 전단과 부모멘트의 강도계산에 포함시킬 수 있다. 그러나 충전재의 다른 부분은 강도계산에 포함시킬 수 없다.

나. 영구용 충전재 위의 슬래브 두께는 장선 간 순간격의 1/12 이상, 또한 40 mm 이상으로 하여야 한다.

다. 1방향 장선구조를 설계할 때는 KDS 14 20 50(4.6)의 요구 조건에 따라 장선의 직각방향으로 수축·온도철근을 슬래브에 배치하여야 한다.

- ② 상기 ①에 따르지 않은 제거용 거푸집 또는 충전재가 사용된 경우 다음 사항을 고려하여야 한다.

가. 슬래브 두께는 장선 순간격의 1/12 이상, 또한 50 mm 이상으로 하여야 한다.

나. 하중의 집중을 고려하여야 할 경우 휨모멘트에 필요한 철근을 장선의 직각방향으로 슬래브에 배치하여야 하며, 이 철근은 KDS 14 20 50(4.6)에 따라 요구되는 철근량 이상으로 하여야 한다.

- ③ 책임구조기술자에 의해 슬래브 내에 도관을 묻도록 허가된 경우 슬래브 두께가 어느 위치에서나 도관의 전체 높이보다 25 mm 이상 크게 하여야 한다. 이때 도관이 장선구조의 강도를 현저하게 감소시키지 않아야 한다.

(3) 장선구조에서 콘크리트에 의한 단면의 전단강도 V_c 는 KDS 14 20 22에 규정된 전단강도보다 10% 만큼 더 크게 취할 수 있다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
최석환	국민대학교	황도규	(주)서영엔지니어링
이재훈	영남대학교	최정욱	한국콘크리트학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
김상식	인하대학교	오명석	(주)서영엔지니어링
김우	전남대학교	윤병익	아이맥스트럭처
김진근	KAIST	정광량	(주)동양구조안전기술
박성무	영남대학교	정란	단국대학교
변윤주	(주)수성엔지니어링	정영수	중앙대학교
신현목	성균관대학교	한록희	(주)호명이씨에스
심종성	한양대학교	홍성걸	서울대학교

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김현욱	포스코건설
구재동	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
김기현	한국건설기술연구원	박성용	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	박완신	충남대학교
김태송	한국건설기술연구원	박흥근	서울대학교
김희석	한국건설기술연구원	승종명	(주)승이엔지
류상훈	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
소병진	한국건설기술연구원	이선호	(주)삼안
원훈일	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
이승환	한국건설기술연구원	이종석	한국건설기술연구원
이용수	한국건설기술연구원	이지훈	(주)서영엔지니어링
이용준	한국건설기술연구원	장봉석	K-water
주영경	한국건설기술연구원	장승엽	한국교통대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	정해문	한국도로공사
허원호	한국건설기술연구원	차경렬	현대건설
김선우	충남대학교	차수원	울산대학교
김성수	대진대학교	최광호	남서울대학교
김순환	창민우구조건설턴트	최석환	국민대학교
김영진	한국콘크리트학회	최정욱	한국콘크리트학회
김점한	(주)크로스구조연구소기술사	홍건호	호서대학교
김지상	서경대학교		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
곽종원	한국건설기술연구원	박정권	LH 한국토지주택공사
김성민	LH 한국토지주택공사	임동현	한국도로공사
김성수	대진대학교	전진구	서경대학교
김희대	세광종합기술단		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
박명주	국토교통부 기술혁신과	양성모	국토교통부 기술혁신과



KDS 14 20 10 : 2021

콘크리트구조 해석과 설계 원칙

2021년 2월 18일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국콘크리트학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로7길 22 한국과학기술회관 신관 1009호
Tel : 02-568-5985 E-mail : kci@kci.or.kr
<http://www.kci.or.kr>

작성기관 한국콘크리트학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로7길 22 한국과학기술회관 신관 1009호
Tel : 02-568-5985 E-mail : kci@kci.or.kr
<http://www.kci.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>