KDS 14 20 50 : 2016

콘크리트구조 철근상세 설계기준

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

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 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
콘크리트구조설계기준	• 콘크리트(토목, 건축)에서 다르게 적용하는 설계규정, 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 50 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 14 20 50 : 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 기술기준과
관련단체 : 한국콘크리트학회　　작성기관 : 한국콘크리트학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 기호정의 ····· 1
1.3 용어정의 ····· 1
2. 조사 및 계획 ····· 1
3. 재료 ····· 1
4. 설계 ····· 1
4.1 철근 가공 ····· 1
4.1.1 표준갈고리 ····· 1
4.1.2 구부림의 최소 내면 반지름 ····· 2
4.1.3 철근 구부리기 ····· 2
4.1.4 철근의 표면 상태 ····· 3
4.2 철근 배치 ····· 3
4.2.1 원칙 ····· 3
4.2.2 간격 제한 ····· 4
4.3 최소 피복 두께 ····· 5
4.3.1 프리스트레스하지 않는 부재의 현장치기콘크리트 ····· 5
4.3.2 프리스트레스하는 부재의 현장치기콘크리트 ····· 5
4.3.3 프리캐스트콘크리트 ····· 6
4.3.4 다발철근 ····· 6
4.3.5 확대머리 전단 스터드 ····· 7
4.3.6 특수 환경에 노출되는 콘크리트 ····· 7
4.4 부재의 횡철근 ····· 7
4.4.1 휨부재의 횡철근 ····· 7
4.4.2 압축부재의 횡철근 ····· 8
4.5 기둥 및 접합부 철근의 특별 배치 상세 ····· 9

4.5.1 옵셋굽힘철근 ····· 9
4.5.2 강재 심부 ····· 10
4.5.3 접합부 ····· 10
4.6 수축·온도철근 ····· 10
4.6.1 설계 일반 ····· 10
4.6.2 1방향 철근콘크리트 슬래브 ····· 11
4.6.3 1방향 프리스트레스트콘크리트 슬래브 ····· 11
4.7 구조 일체성 요구 조건 ····· 11
4.7.1 현장치기콘크리트 구조 ····· 11
4.7.2 프리캐스트콘크리트 구조 ····· 12

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 철근콘크리트와 프리스트레스트콘크리트 부재의 철근과 용접철망의 가공 및 배치 상세, 그리고 긴장재와 덕트의 배치에 적용하여야 한다.

(2) 철근의 피복 두께, 수축 및 온도 변화에 대한 보강도 이 기준을 적용하여야 한다.

1.2 기호정의

d : 보의 유효깊이, ㎜

d_b : 철근, 철선 또는 프리스트레싱 강연선의 공칭지름, ㎜

f_y : 인장철근의 설계기준항복강도, MPa

l_d : 철근의 정착길이, KDS 14 20 52 참조

ρ_s : 나선철근비, 나선철근으로 보강된 압축부재에서 나선철근 바깥으로 측정한 지름으로 계산한 심부의 체적에 대한 나선철근 체적의 비

1.3 용어정의

KDS 14 20 01(1.3)에 따른다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KDS 14 20 01(3)에 따른다.

4. 설계

4.1 철근 가공

4.1.1 표준갈고리

(1) 주철근의 표준갈고리는 다음과 같이 180°표준갈고리와 90°표준갈고리로 분류되며, 각 표준갈고리는 다음 규정을 만족하여야 한다.

① 180°표준갈고리는 구부린 반원 끝에서 4 d_b 이상, 또한 60 ㎜ 이상 더 연장되어야 한다.

② 90°표준갈고리는 구부린 끝에서 12 d_b 이상 더 연장되어야 한다.

(2) 스터럽과 띠철근의 표준갈고리는 90°표준갈고리와 135°표준갈고리로 분류되며, 다음과 같이 제작하여야 한다.

① 90°표준갈고리

가. D16 이하의 철근은 구부린 끝에서 6 d_b 이상 더 연장하여야 한다.

나. D19, D22 및 D25 철근은 구부린 끝에서 12 d_b 이상 더 연장하여야 한다.

② 135°표준갈고리

D25 이하의 철근은 구부린 끝에서 6 d_b 이상 더 연장하여야 한다.

4.1.2 구부림의 최소 내면 반지름

(1) 주철근의 180°표준갈고리와 90°표준갈고리의 구부림 최소 내면 반지름은 표 4.1-1의 값 이상으로 하여야 한다.

표 4.1-1 구부림의 최소 내면 반지름

철근 크기	최소 내면 반지름
D10 ~ D25	$3d_b$
D29 ~ D35	$4d_b$
D38 이상	$5d_b$

(2) 스터럽과 띠철근용 표준갈고리의 내면 반지름은 다음 규정을 따라야 한다.

① D16 이하의 철근을 스터럽과 띠철근으로 사용할 때, 표준갈고리의 구부림 내면 반지름은 2 d_b 이상으로 하여야 한다.

② D19 이상의 철근을 스터럽과 띠철근으로 사용할 때, 표준갈고리 구부림 내면 반지름은 표 4.1.1에 따라야 한다.

(3) 스터럽 또는 띠철근으로 사용되는 용접철망(원형 또는 이형)에 대한 표준갈고리의 구부림 내면 반지름은 지름이 7 ㎜ 이상인 이형철선은 2 d_b, 그 밖의 철선은 d_b 이상으로 하여야 한다. 또한 4 d_b보다 작은 내면 반지름으로 구부리는 경우에는 가장 가까이 위치한 용접 교차점부터 4 d_b 이상 떨어져서 철망을 구부려야 한다.

(4) 표준갈고리 외의 모든 철근의 구부림 내면 반지름은 표 4.1-1의 값 이상이어야 한다.

4.1.3 철근 구부리기

(1) 책임구조기술자가 승인한 경우를 제외하고 모든 철근은 상온에서 구부려야 한다.

(2) 콘크리트 속에 일부가 묻혀 있는 철근은 현장에서 구부리지 않도록 하여야 한다. 다만, 설계도면에 도시되어 있거나 책임구조기술자가 승인한 경우에는 콘크리트 속에 묻혀 있는 철근을 구부릴 수 있다.

4.1.4 철근의 표면 상태

(1) 콘크리트를 칠 때 철근의 표면에는 부착을 저해하는 흙, 기름 또는 비금속 도막이 없어야 한다. KDS 14 20 01(3.2.1(5))에 규정한 에폭시 도막철근은 사용할 수 있다.

(2) 긴장재를 제외하고 철근의 녹이나 가공 부스러기 또는 그 조합은 KS D 3504에서 요구하고 있는 마디의 높이를 포함하는 철근의 최소 치수와 중량에 미달하지 않는 한 특별히 제거할 필요는 없다.

(3) 긴장재의 표면은 청결하게 유지하여야 하며 기름, 먼지, 가공 부스러기, 흠집 및 과도한 녹이 없어야 한다. 다만, 강도에 영향을 주지 않는 경미한 녹은 허용할 수 있다.

4.2 철근 배치

4.2.1 원칙

(1) 철근, 긴장재 및 덕트는 콘크리트를 치기 전에 정확하게 배치되고 움직이지 않도록 적절하게 지지되어야 하며, 시공이 편리하도록 배치되어야 한다.

(2) 철근, 긴장재 및 덕트는 4.2.1의 허용오차 이내에서 규정된 위치에 배치하여야 한다. 다만, 책임구조기술자가 특별히 승인한 경우에는 허용오차를 벗어날 수 있다.

① 휨부재, 벽체, 압축부재에서의 유효깊이 d에 대한 허용오차와 콘크리트의 최소 피복 두께에 대한 허용오차는 표 4.2-1에 따라야 한다.

표 4.2-1 허용오차

유효깊이 (d)	허용범위	콘크리트 최소 피복 두께[1)]
$d \leq 200$ mm	±10 mm	−10 mm
$d > 200$ mm	±13 mm	−13 mm

주 1) 다만, 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 −7 mm이다. 또한 모든 경우의 피복 두께 허용오차는 도면 또는 구조기준에서 요구하는 최소 피복 두께의 −1/3을 초과하지 않아야 한다.

② 종방향으로 철근을 구부리거나 철근이 끝나는 단부의 허용오차는 ±50 ㎜이다. 다만, 브래킷과 내민받침의 불연속단에서 허용오차는 ±13 ㎜이며 그 밖의 부재의 불연속단에서 허용오차는 ±25 ㎜이다. 또한 부재의 불연속단에서도 상기 ①의 최소 피복 두께 규정을 적용하여야 한다.

③ 철근이 설계된 도면상의 배치 위치에서 d_b 이상 벗어나야 할 경우에는 책임구조기술자의 승인을 받아야 한다.

(3) 경간이 3.0 m 이하인 슬래브에 사용되는 지름이 6.4 ㎜ 이하인 용접철망이 받침부를 지나 연속되어 있거나 받침부에 확실하게 정착되어 있는 경우, 이 용접철망은 받침부 위의 슬래브 상단 부근의 한 점부터 경간 중앙의 슬래브 바닥 부근의 한 점까지 구부릴 수 있다.

(4) 철근조립을 위해 교차되는 철근은 용접할 수 없다. 다만, 책임구조기술자가 승인한 경우에는 용접할 수 있다.

4.2.2 간격 제한

(1) 동일 평면에서 평행한 철근 사이의 수평 순간격은 25 ㎜ 이상, 철근의 공칭지름 이상으로 하여야 하며, 또한 KDS 14 20 01(3.1.1(2)④)의 규정도 만족하여야 한다.

(2) 상단과 하단에 2단 이상으로 배치된 경우 상하 철근은 동일 연직면 내에 배치되어야 하고, 이때 상하 철근의 순간격은 25 ㎜ 이상으로 하여야 한다.

(3) 나선철근 또는 띠철근이 배근된 압축부재에서 축방향 철근의 순간격은 40 ㎜ 이상, 또한 철근 공칭 지름의 1.5배 이상으로 하여야 하며, KDS 14 20 01(3.1.1(2)④)의 규정도 만족하여야 한다.

(4) 철근의 순간격에 대한 규정은 서로 접촉된 겹침이음 철근과 인접된 이음철근 또는 연속철근 사이의 순간격에도 적용하여야 한다.

(5) 벽체 또는 슬래브에서 휨 주철근의 간격은 벽체나 슬래브 두께의 3 배 이하로 하여야 하고, 또한 450 ㎜ 이하로 하여야 한다. 다만, 콘크리트 장선구조의 경우 이 규정이 적용되지 않는다.

(6) 다발철근은 다음의 규정에 따라야 한다.

① 2개 이상의 철근을 묶어서 사용하는 다발철근은 이형철근으로, 그 개수는 4개 이하이어야 하며, 이들은 스터럽이나 띠철근으로 둘러싸여져야 한다.

② 휨부재의 경간 내에서 끝나는 한 다발철근 내의 개개 철근은 40 d_b 이상 서로 엇갈리게 끝나야 한다.

③ 다발철근의 간격과 최소 피복 두께를 철근지름으로 나타낼 경우, 다발철근의 지름은 등가단면적으로 환산된 한 개의 철근지름으로 보아야 한다.

④ 보에서 D35를 초과하는 철근은 다발로 사용할 수 없다.

(7) 긴장재와 덕트는 다음 규정에 따라야 한다.

① 부재단에서 프리텐셔닝 긴장재의 중심 간격은 강선의 경우 5 d_b, 강연선의 경우 4 d_b 이상이어야 한다. 다만 프리스트레스를 도입할 때 콘크리트의 설계기준압축강도가 27 MPa보다 크면 공칭지름이 13 ㎜ 이하인 강연선에 대하여 최소 중심 간격 45 ㎜를, 공칭지름이 15 ㎜ 이상인 강연선에 대하여 최소 중심 간격 50 ㎜를 확보하여야 하고, 또한 KDS 14 20 01(3.1.1(2)④)의 규정도 만족하여야 한다. 경간 중앙부의 경우 긴장재간의 수직 간격을 부재단의 경우보다 좁게 하거나 다발로 사용할 수 있다.

② 포스트텐셔닝 부재의 경우 콘크리트를 치는 데 지장이 없고 긴장할 때 긴장재가 덕트를 파손하지 않도록 조치한 경우, 덕트를 다발로 사용할 수 있다.

4.3 최소 피복 두께

4.3.1 프리스트레스하지 않는 부재의 현장치기콘크리트

프리스트레스하지 않는 부재의 현장치기콘크리트의 최소 피복 두께는 다음 규정을 따라야 하며, 또한 4.3.6의 규정을 만족하여야 한다.

(1) 수중에서 치는 콘크리트 100 ㎜

(2) 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트 80 ㎜

(3) 흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트

① D29 이상의 철근 60 ㎜

② D25 이하의 철근 50 ㎜

③ D16 이하의 철근, 지름 16 ㎜ 이하의 철선 40 ㎜

(4) 옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트

① 슬래브, 벽체, 장선

가. D35 초과하는 철근 40 ㎜

나. D35 이하인 철근 20 ㎜

② 보, 기둥 40 ㎜

콘크리트의 설계기준압축강도 f_{ck}가 40 MPa 이상인 경우 규정된 값에서 10 ㎜ 저감시킬 수 있다.

③ 쉘, 절판부재 20 ㎜

4.3.2 프리스트레스하는 부재의 현장치기콘크리트

프리스트레스하는 부재의 현장치기콘크리트의 최소 피복 두께는 다음 규정을 따라야 하며, 또한 4.3.6의 규정을 만족하여야 한다.

(1) 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트 80 ㎜

(2) 흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트

① 벽체, 슬래브, 장선구조 30 ㎜

② 기타 부재 40 ㎜

(3) 옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트

① 슬래브, 벽체, 장선 20 ㎜

② 보, 기둥

가. 주철근 40 ㎜

나. 띠철근, 스터럽, 나선철근 30 ㎜

③ 쉘, 절판부재

가. D19 이상의 철근 d_b

나. D16 이하의 철근, 지름 16 ㎜ 이하의 철선 10 ㎜

(4) 흙 및 옥외의 공기에 노출되거나 부식환경에 노출된 프리스트레스트콘크리트 부재로서 KDS 14 20 60(4.1.2(3))에 정의된 부분균열등급 또는 완전균열등급의 경우에는 최소 피복

두께를 50% 이상 증가시켜야 한다. 다만, 설계하중에 대한 프리스트레스트 인장영역이 지속하중을 받을 때 압축응력 상태인 경우에는 최소 피복 두께를 증가시키지 않아도 된다.

(5) 공장제품 생산조건과 동일한 조건으로 제작된 프리스트레스하는 콘크리트 부재에서 프리스트레스되지 않은 철근의 최소 피복 두께는 4.3.3에 따라야 한다.

4.3.3 프리캐스트콘크리트

프리캐스트콘크리트의 최소 피복 두께는 다음 규정을 따라야 하며, 또한 4.3.6의 규정을 만족하여야 한다.

(1) 흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출된 콘크리트

① 벽체

가. D35를 초과하는 철근 및 지름 40 ㎜를 초과하는 긴장재 40 ㎜

나. D35 이하의 철근, 지름 40 ㎜ 이하인 긴장재 및 지름 16 ㎜ 이하의 철선 20 ㎜

② 기타 부재

가. D35를 초과하는 철근 및 지름 40 ㎜를 초과하는 긴장재 50 ㎜

나. D19 이상, D35 이하의 철근 및 지름 16 ㎜를 초과하고 지름 40 ㎜ 이하인 긴장재 40 ㎜

다. D16 이하의 철근, 지름 16 ㎜ 이하의 철선 및 지름 16 ㎜ 이하인 긴장재 30 ㎜

(2) 옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트

① 슬래브, 벽체, 장선구조

가. D35를 초과하는 철근 및 지름 40 ㎜를 초과하는 긴장재 30 ㎜

나. D35 이하의 철근 및 지름 40 ㎜ 이하인 긴장재 20 ㎜

다. 지름 16 ㎜ 이하의 철선 15 ㎜

② 보, 기둥

가. 주철근 d_b

다만, 15 ㎜ 이상이어야 하고, 40 ㎜ 이상일 필요는 없다.

나. 띠철근, 스터럽, 나선철근 10 ㎜

③ 쉘, 절판부재

가. 긴장재 20 ㎜

나. D19 이상의 철근 15 ㎜

다. D16 이하의 철근, 지름 16 ㎜ 이하의 철선 10 ㎜

4.3.4 다발철근

다발철근의 피복 두께는 다발의 등가지름 이상으로 하여야 한다. 그러나 60 ㎜보다 크게 할 필요는 없다. 다만, 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀있는 경우는 피복 두께를 80 ㎜ 이상, 수중에서 콘크리트를 친 경우는 100 ㎜ 이상으로 하여야 한다.

4.3.5 확대머리 전단 스터드

확대머리 전단 스터드의 피복 두께는 확대머리 전단 스터드가 설치되는 부재의 철근에 요구되는 피복 두께 이상이 되어야 한다.

4.3.6 특수 환경에 노출되는 콘크리트

(1) 콘크리트가 다음과 같은 조건에 있는 경우에는 피복 두께를 4.3.6(2)에 따라 증가시켜야 한다.
   ① 고내구성이 요구되는 구조체의 경우
   ② 해안에서 250 m 이내에 위치하는 구조체로서 추가의 표면처리 공사를 수행하지 않고 직접 외부에 노출되어 염해를 받는 경우
   ③ 유수 등에 의한 심한 침식 또는 화학작용을 받는 경우

(2) 4.3.6(1)에서 규정한 경우에는 다음 값 이상의 피복 두께를 확보하여야 한다.
   ① 현장치기콘크리트
      가. D16 이하의 철근을 사용한 벽체, 슬래브 50 ㎜
      나. 가. 외의 모든 부재 80 ㎜
   ② 프리캐스트콘크리트
      가. 벽체, 슬래브 40 ㎜
      나. 기타 부재 50 ㎜
   ③ KDS 14 20 60(4.1.2(3))에 정의된 부분균열등급 또는 완전균열등급의 프리스트레스트콘크리트 부재는 최소 피복 두께를 4.3.2에서 규정된 최소 피복 두께의 50% 이상 증가시켜야 한다. 다만, 프리스트레스된 인장영역이 지속하중을 받을 때 압축응력을 유지하고 있는 경우에는 최소 피복 두께를 증가시키지 않아도 된다.

(3) 내화를 필요로 하는 구조물의 피복 두께는 화열의 온도, 지속시간, 사용골재의 성질 등을 고려하여 정하여야 하며, 4.3에 규정된 최소 피복 두께보다 더 큰 값이 요구될 때에는 동등한 내화성능의 재료나 피복 재료를 사용하거나 피복 두께의 값을 증가시켜야 한다.

(4) 증축 또는 확장을 위해 노출된 철근 또는 매입 철물은 부식이 되지 않도록 조치하여야 한다.

4.4 부재의 횡철근

4.4.1 휨부재의 횡철근

(1) 보의 압축철근은 띠철근이나 스터럽 또는 등가의 단면적을 갖는 용접철망으로 둘러싸여져야 한다. 이때 띠철근이나 스터럽의 크기와 간격은 4.4.2(3)의 규정을 만족하여야 한다. 또한 이러한 띠철근이나 스터럽은 압축철근이 배치되는 전 구간에 배치되어야 한다.

(2) 받침부에서 응력의 반전 또는 비틀림을 받는 휨 골조부재의 횡철근은 휨보강철근 주위까지 연장시킨 폐쇄띠철근, 폐쇄스터럽 또는 나선철근으로 하여야 한다.

(3) 폐쇄띠철근 또는 폐쇄스터럽은 종방향 철근 주위를 한 가닥의 스터럽 또는 띠철근으로 한 바퀴 돌려서 종방향 철근 위치에서 교차시키면서 표준갈고리로 중첩시켜 만들거나, 한 가닥 또는 두 가닥의 철근을 KDS 14 20 52(4.5.2(1))의 B급 이음(1.3 l_d 이음)으로 겹침이음한 형태로 만들거나 또는 KDS 14 20 52(4.4.4)에 따라 정착시켜 만들어야 한다.

4.4.2 압축부재의 횡철근

(1) 압축부재에서 각 부재별 횡철근은 다음 규정을 따라야 한다.

① 압축부재에 대한 횡철근은 다음 (2)와 (3)의 규정을 따라야 하며, 전단이나 비틀림 보강철근이 요구되는 경우에는 KDS 14 20 22의 규정에도 따라야 한다.

② 합성압축부재에 대한 횡철근은 KDS 14 20 66(4.3)을 따라야 한다.

③ 긴장재에 대한 횡철근은 KDS 14 20 60(4.6)을 따라야 한다.

④ 실험 또는 구조해석에 의해 압축부재가 횡철근이 없어도 충분한 강도를 확보한 것을 확인한 경우에는 횡철근에 대한 4.4.2, KDS 14 20 60(4.6), KDS 14 20 66(4.3)의 규정을 적용하지 않을 수 있다.

(2) 압축부재에 사용되는 나선철근은 다음 규정을 따라야 한다.

① 나선철근은 균등한 간격을 갖는 연속된 철근이나 철선으로 이루어지며, 설계된 치수로부터 벗어남이 없이 제작, 설치할 수 있도록 그 크기가 확보되어야 한다.

② 나선철근비 ρ_s는 KDS 14 20 20(4.3.2(3))에 따라야 한다.

③ 현장치기콘크리트 공사에서 나선철근 지름은 10 ㎜ 이상으로 하여야 한다.

④ 나선철근의 순간격은 25 ㎜ 이상, 75 ㎜ 이하이어야 한다.

⑤ 나선철근의 정착은 나선철근의 끝에서 추가로 1.5 회전만큼 더 확보하여야 한다.

⑥ 나선철근의 이음은 다음 두 가지 방법 중에 하나를 따라야 한다.

가. 가.~마. 중에 정의된 길이 이상이며 최소 300 ㎜ 길이 이상인 겹침이음

가. 이형철근 또는 이형철선 $48d_b$

나. 원형철근 또는 원형철선 $72d_b$

다. 에폭시 도막 이형철근 또는 철선 $72d_b$

라. 4.1.1(2)를 만족하는 표준갈고리를 가지는 비도막 원형 철근 또는 철선 $48d_b$. 다만, 갈고리는 나선철근으로 형성되는 심부콘크리트에 정착되어야 함.

마. 4.1.1(2)를 만족하는 표준갈고리를 가지는 에폭시 도막 이형 철근 또는 철선 $48d_b$. 다만, 갈고리는 나선철근으로 형성되는 심부콘크리트에 정착되어야 함.

나. KDS 14 20 52(4.5.1(3))을 만족하는 기계적이음 또는 용접이음

⑦ 나선철근은 확대기초판 또는 기초 슬래브의 윗면에서 그 위에 지지된 부재의 최하단 수평철근까지 연장되어야 한다.

⑧ 보 또는 브래킷이 기둥의 모든 면에 연결되어 있지 않을 때에는 나선철근이 끝나는 점부터 슬래브 또는 지판, 기둥전단머리 밑면까지 추가 띠철근을 배치하여야 한다.

⑨ 기둥머리가 있는 기둥의 나선철근은 기둥머리의 지름이나 폭이 기둥의 지름이나 폭의 2배가 되는 곳까지 연장되어야 한다.

⑩ 나선철근은 수직간격재에 의해 제 위치에 단단하고 곧게 조립되어야 한다.

(3) 압축부재에 사용되는 띠철근은 다음 규정을 따라야 한다.

① D32 이하의 축방향 철근은 D10 이상의 띠철근으로, D35 이상의 축방향 철근과 다발철근은 D13 이상의 띠철근으로 둘러싸야 하며, 띠철근 대신 등가단면적의 이형철선 또는 용접철망을 사용할 수 있다.

② 띠철근의 수직간격은 축방향 철근지름의 16배 이하, 띠철근이나 철선지름의 48배 이하, 또한 기둥단면의 최소 치수 이하로 하여야 한다.

③ 모든 모서리 축방향 철근과 하나 건너 위치하고 있는 축방향 철근들은 135° 이하로 구부린 띠철근의 모서리에 의해 횡지지되어야 한다. 다만, 띠철근을 따라 횡지지된 인접한 축방향 철근의 순간격이 150 ㎜ 이상 떨어진 경우에는 추가 띠철근을 배치하여 축방향 철근을 횡지지하여야 한다. 또한 축방향 철근이 원형으로 배치된 경우에는 원형 띠철근을 사용할 수 있다. 이때 원형 띠철근을 150 ㎜ 이상 겹쳐서 표준갈고리로 기둥주근을 감싸야 한다.

④ 기초판 또는 슬래브의 윗면에 연결되는 압축부재의 첫 번째 띠철근 간격은 다른 띠철근 간격의 1/2 이하로 하여야 하고, 슬래브나 지판, 기둥전단머리에 배치된 최하단 수평철근 아래에 배치되는 첫 번째 띠철근도 다른 띠철근 간격의 1/2 이하로 하여야 한다.

⑤ 보 또는 브래킷이 기둥의 4면에 연결되어 있는 경우에 가장 낮은 보 또는 브래킷의 최하단 수평철근 아래에서 75 ㎜ 이내에서 띠철근 배치를 끝낼 수 있다. 단, 이때 보의 폭은 해당 기둥면 폭의 1/2 이상이어야 한다.

⑥ 앵커볼트가 기둥 상단이나 주각 상단에 위치한 경우에 앵커볼트는 기둥이나 주각의 적어도 4개 이상의 수직철근을 감싸고 있는 횡방향 철근에 의해 둘러싸여져야 한다. 횡방향 철근은 기둥 상단이나 주각 상단에서 125 ㎜ 이내에 배치하고 적어도 2개 이상의 D13 철근이나 3개 이상의 D10 철근으로 구성되어야 한다.

4.5 기둥 및 접합부 철근의 특별 배치 상세

4.5.1 옵셋굽힘철근

(1) 기둥 연결부에서 단면 치수가 변하는 경우 다음 규정에 따라 옵셋굽힘철근을 배치하여야 한다.

(2) 옵셋굽힘철근의 굽힘부에서 기울기는 1/6을 초과할 수 없다.

(3) 옵셋굽힘철근의 굽힘부를 벗어난 상·하부철근은 기둥 축에 평행하여야 한다.

(4) 옵셋굽힘철근의 굽힘부에는 띠철근, 나선철근 또는 바닥구조에 의해 수평지지가 이루어져야 한다. 이때 수평지지는 옵셋굽힘철근의 굽힘부에서 계산된 수평분력의 1.5 배를 지지할 수 있도록 설계되어야 하며, 수평지지로 띠철근이나 나선철근을 사용하는 경우에는 이들 철근을 굽힘점으로부터 150 ㎜ 이내에 배치하여야 한다.
(5) 옵셋굽힘철근은 거푸집 내에 배치하기 전에 굽혀 두어야 한다.
(6) 기둥 연결부에서 상·하부의 기둥면이 75 ㎜ 이상 차이가 나는 경우는 축방향 철근을 구부려서 옵셋굽힘철근으로 사용할 수 없다. 이러한 경우에 별도의 연결철근을 옵셋되는 기둥의 축방향 철근과 겹침이음하여 사용하며, 겹침이음은 KDS 14 20 52(4.7)의 규정을 따라야 한다.

4.5.2 강재 심부

(1) 합성 압축부재의 강재 심부의 단부는 단부 지압이음에서 힘을 받을 수 있도록 강재 심부의 중심이 일치되게 접촉시켜 정확하게 일직선상으로 마무리되어야 한다.
(2) 단부 지압이음에서는 강재 심부에 발생한 전체 압축력의 50% 이하가 지압에 의해 유효하게 전달되는 것으로 보아야 한다.
(3) 기둥 밑면과 확대기초판 사이는 KDS 14 20 70(4.2.3)의 규정에 따라 응력 전달이 이루어지도록 설계되어야 한다.
(4) 강재 심부의 밑면은 전체 합성부재로부터 기초판에 모든 하중이 전달될 수 있도록 설계되어야 한다. 그러나 철근콘크리트 단면이 충분히 커서 전체 하중의 일부가 철근콘크리트 단면의 콘크리트와 철근에 의해 기초판에 전달될 수 있는 경우에는 강재 심부에 대한 하중만을 전달하는 것으로 설계할 수 있다.

4.5.3 접합부

(1) 보, 기둥과 같은 주요 골조부재의 접합부에서 연속철근의 이음과 접합부에서 끝나는 철근의 정착을 위해 둘레 보강이 마련되어야 한다.
(2) 둘레 보강은 외부 콘크리트나 내부 폐쇄띠철근, 나선철근 또는 스터럽으로 구성되어야 한다.

4.6 수축·온도철근

4.6.1 설계 일반

(1) 슬래브에서 휨철근이 1방향으로만 배치되는 경우, 이 휨철근에 직각방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.
(2) 수축·온도철근은 4.6.2 또는 4.6.3의 규정에 따라야 한다.
(3) 4.6.2에 규정된 수축·온도철근량은 수축 및 온도 변화에 대한 변형이 심하게 구속되지 않은 휨부재에 적용되는 최소 철근량이므로, 심하게 구속된 부재에 대해서는 다른 기준 규정의 하중조합을 고려하여 최소 철근량을 증가시켜야 한다.

4.6.2 1방향 철근콘크리트 슬래브

(1) 수축·온도철근으로 배치되는 이형철근 및 용접철망은 다음의 철근비 이상으로 하여야 하나, 어떤 경우에도 0.0014 이상이어야 한다. 여기서, 수축·온도철근비는 콘크리트 전체 단면적에 대한 수축·온도철근 단면적의 비로 한다.
① 설계기준항복강도가 400 MPa 이하인 이형철근을 사용한 슬래브 0.0020
② 설계기준항복강도가 400 MPa을 초과하는 이형철근 또는 용접철망을 사용한 슬래브

$$0.0020 \times \frac{400}{f_y}$$

(2) 다만, 상기 (1)에서 요구되는 수축·온도철근비에 전체 콘크리트 단면적을 곱하여 계산한 수축·온도철근 단면적을 단위 폭 m당 1,800 ㎟보다 크게 취할 필요는 없다.
(3) 수축·온도철근의 간격은 슬래브 두께의 5배 이하, 또한 450 ㎜ 이하로 하여야 한다.
(4) 수축·온도철근은 설계기준항복강도 f_y를 발휘할 수 있도록 정착되어야 한다.

4.6.3 1방향 프리스트레스트콘크리트 슬래브

(1) 수축·온도 보강용으로 긴장재를 배치하는 경우 다음 (2)와 (3)의 규정을 따라야 한다.
(2) 유효프리스트레스에 의해 콘크리트 전체 단면적에 생기는 평균 압축응력이 0.7 MPa 이상이 되도록 긴장재를 배치하여야 하며, 긴장재 간격은 1.8 m 이하로 하여야 한다.
(3) 긴장재 간격이 1.3 m를 초과하는 경우 4.6.2의 규정에 따라 수축·온도철근을 추가로 배치하여야 한다. 이때 추가 보강철근은 긴장재 사이에 배치하되 슬래브 단부부터 슬래브 내측으로 긴장재 간격과 같은 길이만큼 연장 배치하여야 한다.

4.7 구조 일체성 요구 조건

4.7.1 현장치기콘크리트 구조

(1) 장선구조에서 적어도 하나의 하부철근은 연속되거나 받침부를 지나 B급 인장겹침이음 또는 KDS 14 20 52(4.5.1(3))을 만족하는 기계적이음 또는 용접이음으로 이어져야 하고, 불연속받침부에서 항복강도를 발휘할 수 있도록 KDS 14 20 52(4.1.5)를 만족하는 표준갈고리나 KDS 14 20 52(4.1.6)을 만족하는 확대머리 이형철근으로 정착되어야 한다.
(2) 구조물의 테두리보에는 다음으로 구성되는 연속철근을 기둥의 축방향 철근으로 둘러싸인 부분을 지나서 전 경간에 걸쳐 배치하여야 한다. 그리고 불연속받침부에서는 ①, ②의 철근이 받침부 면에서 항복강도를 발휘할 수 있도록 KDS 14 20 52(4.1.5)를 만족하는 표준갈고리나 KDS 14 20 52(4.1.6)을 만족하는 확대머리 이형철근으로 정착되어야 한다.
① 적어도 받침부에서 요구되는 부모멘트 철근의 1/6 이상이며 두 개 이상인 인장철근
② 적어도 경간 중앙부에서 요구되는 정모멘트 철근의 1/4 이상이며 두 개 이상인 인장철근

(3) 4.7.1(2)에서 요구되는 연속철근은 KDS 14 20 22(4.5.3)에서 제시된 형태의 횡방향 철근에 의하여 둘러싸여야 하며, 횡방향 철근은 KDS 14 20 22(4.5.3(2))에 따라 정착되어야 한다. 이때 횡방향 철근을 접합부내까지 연속시켜 배치할 필요는 없다.

(4) 연속성을 확보하기 위해서 이음이 필요할 때 상부철근의 이음은 경간 중앙 또는 그 부근에서, 하부철근은 받침부 또는 그 부근에서 B급 인장겹침이음 또는 KDS 14 20 52(4.5.1(3))을 만족하는 기계적이음 또는 용접이음으로 이어져야 한다.

(5) 테두리보 이외의 부재로서 4.7.1(3)에서 규정된 횡방향 철근이 배치되지 않은 경우에는 다음 규정을 따라야 한다.

① 경간 중앙부에서 요구되는 정모멘트 철근의 1/4 이상이며 두 개 이상의 인장철근이 기둥의 축방향 철근으로 둘러싸인 부분을 지나야 한다.

② ①의 철근은 연속되거나 받침부 주변에서 B급 인장겹침이음 또는 KDS 14 20 52(4.5.1(3))을 만족하는 기계적이음 또는 용접이음으로 이어져야 한다.

③ ①의 철근은 불연속받침부 면에서 항복강도를 발휘할 수 있도록 KDS 14 20 52(4.1.5)를 만족하는 표준갈고리나 KDS 14 20 52(4.1.6)을 만족하는 확대머리 이형철근으로 정착되어야 한다.

(6) 2방향 슬래브 구조의 경우는 KDS 14 20 70(4.1.5.4(5))의 규정을 따라야 한다. 다만, 프리스트레스트콘크리트 2방향 슬래브 구조의 경우는 KDS 14 20 60(4.7.2(6))과 KDS 14 20 60(4.7.2(7))의 규정을 따라야 한다.

4.7.2 프리캐스트콘크리트 구조

(1) 프리캐스트콘크리트 구조의 경우 부재 요소를 효과적으로 결속시키기 위하여 인장연결재가 횡방향, 종방향, 수직방향 및 구조물 둘레에 배치되어야 한다. 또한 KDS 14 20 62(4.2.1)의 규정을 만족하여야 한다.

(2) 리프트 슬래브 구조의 경우는 KDS 14 20 70(4.1.5.4(6))의 규정을 따라야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김재요	광운대학교	박찬민	코비코리아
이수권	동양공업대	양은익	강릉원주대학교

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김종호	창민우컨설턴트	김 우	전남대학교
김진근	한국과학기술원	박홍기	태조엔지니어링
오명석	서영엔지니어링	변윤주	수성엔지니어링
전봉수	전우구조	신현목	성균관대학교
정 란	단국대학교	정영수	중앙대학교
정하선	전)콘크리트학회공학연구소장	한록희	효명엔지니어링
최완철	숭실대학교		

건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
구찬모	한국토지주택공사	이재훈	영남대학교
김태진	㈜창민우구조컨설턴트	이태현	한국도로공사
박동욱	서울시	장종진	한국토지주택공사
백인열	가천대학교	최용규	경성대학교
서석구	㈜서영엔지니어링	최정환	한국철도시설공단

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
구자흡	삼영엠텍㈜	이근하	㈜포스코엔지니어링
김현길	㈜정림이앤씨	차철준	한국시설안전공단
박구병	한국시설안전공단	최상식	㈜다음기술단

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
정선우	**국토교통부 기술기준과**	김병채	국토교통부 기술기준과
김광진	국토교통부 기술기준과	박찬현	국토교통부 원주지방국토관리청
김남철	국토교통부 기술기준과	이선영	국토교통부 기획총괄과

(분야별 가나다순)

설계기준
KDS 14 20 50 : 2016

콘크리트구조 철근상세 설계기준

2016년 6월 30일 제정

소관부서 국토교통부 기술기준과

관련단체 한국콘크리트학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22 한국과학기술회관 신관 1009호
Tel : 02-568-5985 E-mail : kci@kci.or.kr
http://www.kci.or.kr

작성기관 한국콘크리트학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 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