

KDS 14 20 62 : 2016

프리캐스트 콘크리트구조설계기준

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 콘크리트 설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·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 강도 감소계수 등을 개정	개정 (2007.10)
콘크리트구조기준	• 콘크리트의 사용성 및 내구성 관련 연구결과 반영 • 성능기반설계의 기본적인 고려사항을 수록하여 성능기반 설계의 도입	개정 (2012.10)
KDS 14 20 62 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

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

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국콘크리트학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 기호정의	1
1.3 용어의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 설계 일반	1
4.2 프리캐스트콘크리트 벽판을 사용한 구조물	2
4.3 프리캐스트콘크리트 세그멘탈 교량	5
4.4 프리캐스트콘크리트 제품의 관리	6

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준의 규정은 프리캐스트콘크리트 부재의 설계에 적용하여야 한다.
- (2) 프리캐스트콘크리트 건물의 설계는 프리캐스트콘크리트 조립식 건축구조 설계기준에 따를 수 있다.
- (3) 프리캐스트콘크리트 교량의 설계는 KDS 24 00 00에 따를 수 있다.

1.2 기호정의

A_g :기둥의 경간, mm

l_n :부재의 순경간, mm

1.3 용어의 정의

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 설계 일반

4.1.1 설계 원칙

- (1) 프리캐스트콘크리트 부재를 설계할 때에는 거푸집 제거, 저장, 운반, 조립 등을 포함한 초기 제조에서 구조물의 완성에 이르기까지 일어날 수 있는 모든 하중과 충격하중 및 구속조건을 고려하여야 한다.
- (2) 프리캐스트콘크리트 부재는 인접 부재와 하나의 구조 시스템으로서 역할을 하기 위하여 모든 접합부와 그 주위에서 발생할 수 있는 단면력과 변형을 고려하여 설계하여야 한다.

- (3) 상호 연결된 구조 부재에 관한 영향을 포함하여 초기 및 장기처짐의 영향을 설계에 고려하여야 한다.
- (4) 프리캐스트콘크리트 부재 및 이와 상호 연결된 부재, 접합부에 대하여 허용오차가 규정되어야 하며, 프리캐스트콘크리트 부재 및 접합부를 설계할 때 이들 오차의 영향을 반영하여야 한다.
- (5) 연결부와 지압부를 설계할 때에는 건조수축, 크리프, 온도, 탄성변형, 부동침하, 풍하중, 지진하중 등을 포함하여 부재에 전달되는 모든 힘의 영향을 고려하여야 한다.
- (6) 설계할 때 사용된 제작과 조립에 대한 허용오차는 관련 도서에 표시하여야 하며, 부재를 설계할 때 일시적 조립 응력도 고려하여야 한다.
- (7) 프리캐스트콘크리트 부재 및 구조는 설계하중 조합에 의하여 계산된 소요강도 이상의 설계강도를 가져야 한다.
- (8) 프리캐스트콘크리트 벽판이 기둥이나 독립기초판의 수평연결 부재로 설계되는 경우 깊은보 작용이나 횡좌굴과 처짐에 대한 영향을 설계에 고려하여야 한다.
- (9) 프리캐스트콘크리트 부재의 설계기준압축강도는 21 MPa 이상으로 하여야 한다.

4.1.2 접합부에서 힘의 전달과 분포

- (1) 부재 평면에 수직으로 작용하는 힘의 분포는 실험 또는 구조해석에 의해 계산하여야 한다.
- (2) 면내력을 프리캐스트콘크리트 부재의 접합부 사이에서 전달하기 위해서는 다음 조건을 만족하여야 한다.
 - ① 면내력의 전달경로는 접합부와 부재에 대하여 연속되도록 하여야 한다.
 - ② 인장력이 작용될 경우 강재 또는 철근을 연속적으로 배치하여야 한다.

4.2 프리캐스트콘크리트 벽판을 사용한 구조물

4.2.1 일체성 확보 요건

- (1) 4.2.2의 규정이 적용되는 경우를 제외하고는 프리캐스트콘크리트 벽판 구조물에서 구조 일체성을 확보하기 위하여 다음 (2)에서 (7)까지 규정된 최소 요구 조건을 따라야 한다.
- (2) 프리캐스트콘크리트 구조물의 횡방향, 종방향, 수직방향 및 구조물 둘레는 부재의 효과적인 결속을 위하여 인장연결철근으로 일체화시켜야 한다. 특히 종방향과 횡방향 연결철근을 횡하중 저항구조에 연결되도록 설치하여야 한다.
- (3) 프리캐스트콘크리트 부재가 바닥 또는 지붕층 격막구조일 때, 격막구조와 횡력을 부담하는 구조를 연결하는 접합부는 최소한 4,400 N/m의 공칭인장강도를 가져야 한다.

- (4) 수직연결철근에 관한 KDS 14 20 50(4.7.2)의 규정은 비내력벽을 제외한 모든 수직 구조 부재에 적용하여야 하며, 다음과 같이 수평접합부에서 연결되어야 한다.
 - ① 프리캐스트콘크리트 기둥은 $1.5A_g$ (단위는 N) 이상의 공칭인장강도를 가져야 한다. 하중에 의해 요구되는 단면보다 큰 단면으로 설계된 기둥의 경우, 감소된 유효단면적을 사용하여 최소 철근량과 설계강도를 결정할 수 있다. 이때 감소된 유효단면적은 전체 단면적의 1/2 이상이어야 한다.
 - ② 프리캐스트콘크리트 벽판은 최소한 두 개의 연결철근을 서로 연결하여야 하며, 연결철근 하나가 받을 수 있는 인장력은 45,000 N 이상이어야 한다.
 - ③ 해석결과 기초바닥 밑면에 인장력이 발생되지 않을 경우 ②에 규정된 연결철근은 흙에 직접 지지되는 콘크리트 바닥슬래브에 정착시킬 수 있다.
- (5) 단순히 연직하중에 의한 마찰력만으로 저항하는 접합부 상세는 사용할 수 없다.
- (6) 일체성 접합부는 균열 발생 가능성을 최소화시킬 수 있도록 설치 위치를 설정하여야 한다.
- (7) 일체성 확보를 위한 접합부는 콘크리트의 파괴에 앞서 강재의 항복이 먼저 이루어지도록 설계하여야 한다.

4.2.2 3층 이상의 내력벽 구조

- (1) 3층 이상의 프리캐스트콘크리트 내력벽 구조의 경우에는 다음 (2)에서 (6)까지 최소 규정을 만족시켜야 한다.
- (2) 종방향 또는 횡방향 연결철근은 바닥과 지붕에 22,000 N/m의 공칭강도를 가지도록 설계하여야 한다. 연결철근은 내부 벽체 지지점에 설치하여야 하며, 또한 부재와 외벽 사이에도 배치하여야 한다. 이때 연결철근은 바닥슬래브와 지붕구조 평면에서 600 mm 이내에 위치시켜야 한다.
- (3) 종방향 연결철근은 바닥슬래브 또는 지붕바닥과 평행되며 중심 간격이 3.0 m 이내이어야 한다. 개구부가 있을 때는 그 주위에 응력이 적절히 전달되도록 연결철근을 개구부 주위에 추가로 배치하여야 한다.
- (4) 바닥슬래브 또는 지붕바닥의 경간방향에 직각인 횡방향 연결철근은 내력벽의 간격 이하로 배치하여야 한다.
- (5) 각 층 바닥 또는 지붕층 바닥 주위의 둘레 연결철근은 모서리에서 1.2 m 이내에 있어야 하며 71,000 N 이상의 공칭인장강도를 가져야 한다.

- (6) 수직연결철근은 모든 벽체에 배치하여야 하며 건물 전체 높이에 연속되도록 하여야 한다. 인장강도는 벽체의 수평방향으로 44,000 N/m 이상이어야 한다. 또한 수직연결철근은 각 프리캐스트콘크리트 벽 패널당 2개 이상 설치하여야 하며, 그 중심 간격은 3.6 m 이하로 하여야 한다.

4.2.3 접합부의 설계

- (1) 프리캐스트콘크리트 접합부에서 그라우트 연결, 전단키, 기계적이음장치, 철근, 보강채움 또는 이들의 조합 등을 통해 힘이 전달되도록 하여야 한다.
- (2) 접합부에 의한 힘 전달에 대한 적합성은 해석이나 실험에 의해 결정하여야 한다.
- (3) 외력에 의한 단면력으로서 전단력이 주로 발생할 경우 KDS 14 20 22(4.6)의 규정을 적용할 수 있다.
- (4) 여러 가지 구조재료를 사용하는 접합부를 설계할 경우 상대 강성과 강도 및 연성 등을 고려하여야 한다.
- (5) 접합부는 구조 일체성이 확보되도록 설계하여야 한다.

4.2.4 지압부

- (1) 지붕 또는 바닥부재가 단순지지되어 있을 때 다음 (2)와 (3)의 규정을 만족시켜야 한다.
- (2) 어떤 형태의 받침부재와 지지되는 부재 사이의 접합면의 허용지압응력은 받침부재나 지지면의 지압강도를 초과하지 않아야 하며 콘크리트의 지압강도는 KDS 14 20 20(4.7)의 규정을 따른다.
- (3) 해석이나 실험을 통해 성능이 규명되지 않을 경우 다음의 최소 규정 사항을 만족하여야 한다.
- ① 허용오차를 고려한 후, 각 부재나 받침부재는 다음 사항을 만족하는 부재치수를 가져야 한다. 받침부재의 모서리 면부터 경간방향 프리캐스트 부재 끝까지 거리는 경간의 $l_n/180$ 이상이어야 하며, 또한 다음 사항도 만족하여야 한다.

가. 속찬 또는 속빈슬래브	50 mm
나. 보 또는 복부를 가진 부재	75 mm
 - ② 보강되지 않은 단부에서 지지패드는 지지 단부부터 최소 15 mm를 후퇴시켜 설치하거나, 모를 띤 경사 모서리를 둔 지지점의 경우에는 적어도 경사 모서리 면 뒤에 설치하여야 한다.
- (4) KDS 14 20 52(4.4.2)의 규정은 정정구조물의 프리캐스트콘크리트 부재의 경우 정모멘트에 대한 배근 기준으로 적용될 필요는 없다. 그러나 이 경우 정착되는 철근의 1/3 이상을 4.1.1(5)와 KDS 14 20 50(4.2.1(2)②)에 규정된 허용오차를 고려하여 지압길이 중심까지 연장시켜야 한다.

4.3 프리캐스트콘크리트 세그멘탈 교량

4.3.1 프리캐스트콘크리트 세그먼트 이음부의 설계

- (1) 프리캐스트콘크리트 세그먼트 부재의 이음부 설계는 이 기준의 관련 규정을 적용하여야 한다.
- (2) 프리캐스트콘크리트 세그먼트의 이음부는 사용하중이 작용할 때와 계수하중이 작용할 때의 응력에 대하여 검토하여야 한다. 이때 사용하중에 의한 인장응력을 검토할 때 허용휨인장응력은 2.5 MPa로 하여야 한다.
- (3) 프리캐스트콘크리트 세그먼트 이음부의 구조상세는 다음에 따라야 한다.
 - ① 프리캐스트콘크리트 세그먼트의 이음부에는 세그먼트 접합면의 전단저항강도를 증진시키기 위한 전단키를 설치하여야 한다. 이때 전단키는 전단력에 대하여 설계되어야 한다.
 - ② 프리캐스트콘크리트 세그먼트 단부와 전단키의 주변부는 보강철근 또는 연직방향 긴장재 등으로 보강하여야 한다.

4.3.2 설계 고려 사항

- (1) 프리캐스트콘크리트 세그멘탈 교량이 균형 캔틸레버 공법, 가설 트러스 공법, 전진 가설 공법 등에 의해 건설될 때, 시공처짐량이 설계계산 값과 일치하도록 제어하기 위하여 가설할 때 콘크리트의 재령은 최소한 14일 이상이어야 한다.
- (2) 세그먼트의 제작 장소에서 하부 거푸집을 둔 상태에서 내·외부 거푸집을 제거하기 전의 콘크리트 압축강도는 강도는 18 MPa 이상이어야 하고, 세그먼트를 제작 장소에서 저장소로 이동하려면 21 MPa 이상의 압축강도를 가져야 한다. 프리스트레싱 전에 종횡방향의 이음부 콘크리트의 강도는 18 MPa 이상이어야 하고, 최종 영구 긴장할 때 세그먼트콘크리트의 강도는 최소한 콘크리트의 설계기준압축강도 이상이어야 한다.
- (3) 에폭시가 경화 전에 최소한 0.3 MPa의 압축응력이 에폭시 줄눈에 가해져야 한다.
- (4) 프리캐스트콘크리트 세그멘탈 교량의 복부에 두는 전단키는 복부 두께만큼의 구간에 두어야 한다. 전단키를 상, 하부 슬래브에 두는 경우에는 큰 전단키 한 개씩만 둘 수 있다.
- (5) 프리캐스트콘크리트 세그멘탈 교량에서 세그먼트 사이에는 에폭시 줄눈과 건식 줄눈을 사용할 수 있다. 여기서 에폭시 줄눈은 내적 긴장재를 사용하는 교량, 동결융해작용을 받거나 결빙방지제의 영향을 받는 교량에 사용하며, 건식줄눈은 동결융해나 결빙의 영향을 받지 않는 지역의 외적 포스트텐서닝 긴장재와 관련된 교량에 사용하여야 한다.
- (6) 외적 포스트텐서닝 긴장재는 부식되지 않도록 부식방지 대책을 강구하여야 한다.

4.4 프리캐스트콘크리트 제품의 관리

4.4.1 매입물

- (1) 콘크리트에서 돌출되거나 노출되는 매입물은 콘크리트가 굳지 않은 상태에 있을 때 다음 (2)에서 (4)까지 규정에 따라 콘크리트 속에 묻을 수 있다.
- (2) 매입물은 굳지 않은 상태의 콘크리트 내에 배치된 철근에 갈고리로 정착하거나 결속근으로 묶을 수 없다.
- (3) 매입물은 콘크리트가 굳지 않은 상태에서 제자리에 정확히 위치하도록 하여야 한다.
- (4) 매입물 주변의 콘크리트는 적절히 다짐하여야 한다.

4.4.2 제품의 구분과 표시

- (1) 철근 배치, 연결부, 지지대, 매입부, 정착장치, 콘크리트 피복 두께, 개구부, 양중장치, 제조 및 조립 허용범위 등에 관한 모든 상세는 제작도면에 표시되어야 한다.
- (2) 모든 프리캐스트콘크리트 부재나 구조요소에는 설치될 위치와 제작날짜를 표시하여야 한다.

4.4.3 운반과 저장 및 설치

- (1) 프리캐스트콘크리트 부재의 양생, 거푸집 제거, 저장, 운반 및 설치 과정 중에 프리캐스트콘크리트 부재가 초과 응력을 받거나 뒤틀리거나 손상을 입지 않도록 하여야 하며, 구조물에 나쁜 영향을 줄 수 있는 솟음을 일으키지 않도록 하여야 한다.
- (2) 프리캐스트콘크리트 부재는 영구적인 접합이 완료될 때까지 적절한 배치와 구조적 건전성을 보장하기 위하여 설치하는 동안에 적절한 버팀대와 받침대를 설치하여야 한다.

4.4.4 제품의 강도 평가

- (1) 프리캐스트콘크리트 부재가 현장치기콘크리트와 합성구조가 될 때는 다음 (2)와 (3)의 규정에 따라 프리캐스트콘크리트 부재만으로 휨모멘트에 대한 시험을 수행할 수 있다.
- (2) 각각의 프리캐스트콘크리트 부재에 대한 구조계산 결과 압축이나 좌굴에 위험하지 않을 때 시험하중을 작용시켜야 한다.
- (3) 프리캐스트콘크리트 부재만으로 시험할 경우 프리캐스트콘크리트 부재의 인장철근에 발생하는 총 인장력은 KDS 14 20 90(4.2.5)에 규정된 하중조합에 의한 시험하중으로 합성부재를 가력할 때, 인장철근에 발생하는 총 인장력의 크기와 같게 되도록 시험하중을 작용시켜야 한다.

집필위원	분 야	성명	소속	직급
	토목구조	정철현	단국대학교	교수
	건축구조	박선규	성균관대학교	교수
	건축구조	안종문	안산대학교	교수
	건축구조	노영숙	서울과기대학교	교수

자문위원	분 야	성명	소속
	토목구조	김 우	전남대학교
	건축구조	김종호	창민우컨설팅
	건축구조	김진근	한국과학기술원
	토목구조	박홍기	태조엔지니어링
	토목구조	변윤주	수성엔지니어링
	토목구조	신현목	성균관대학교
	건축구조	오명석	서영엔지니어링
	건축구조	전봉수	전우구조
	건축구조	정 란	단국대학교
	토목구조	정영수	중앙대학교
	건축구조	정하선	전)콘크리트학회공학연구소장
	건축구조	최완철	숭실대학교
	토목구조	한록희	효명엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	구조	구찬모	한국토지주택공사
		박동욱	서울시
		최정환	한국철도시설공단
		서석구	(주)서영엔지니어링
		이태현	한국도로공사
		백인열	가천대학교
		최용규	경성대학교
		이재훈	영남대학교
		김태진	(주)창민우구조건설턴트
		장종진	한국토지주택공사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	구자흡	삼영엠텍(주)
	차철준	한국시설안전공단
	최상식	(주)다음기술단
	김현길	(주)정림이앤씨
	이근하	(주)포스코엔지니어링
	박구병	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	정선우	국토교통부 기술기준과	과장
	김병채	국토교통부 기술기준과	사무관
	김광진	국토교통부 기술기준과	사무관
	이선영	국토교통부 기획총괄과	사무관
	박찬현	국토교통부 원주지방국토관리청	사무관
	김남철	국토교통부 기술기준과	주무관

설계기준
KDS 14 20 62 : 2016

프리캐스트 콘크리트구조 설계기준

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

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

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