

KCS 24 20 10 : 2023

FCM 공법

2023년 9월 12일 개정

<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 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 도로교 표준시방서 FCM 공법에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
도로교표준시방서	• 도로교표준시방서 제정	제정 (1972.12)
도로교표준시방서	• 도로교표준시방서 내용 보완	제정 (1977.12)
도로교표준시방서	• 콘크리트공사 표준시방서 개정 내용 반영	개정 (1983.12)
도로교표준시방서	• 국내외 여러 시방서 및 기술개발 최신 내용 반영	개정 (1992.11)
도로교표준시방서	• 시방서의 내용을 설계편과 시공편으로 분리하고 유지관리 내용을 포함	제정 (1996.4)
도로교표준시방서	• 각 분야별 시방서 및 기술개발 최신 내용 반영	개정 (2000.7)
도로교표준시방서	• TMC 강제기준 추가 및 용접기준 개선	개정 (2005.2)
도로교표준시방서	• 교량구조용 압연강재, 고강도콘크리트 등 고성능 재료의 시공을 위한 규정 신설, 원심력 콘크리트 말뚝의 품질관리기술을 추가	개정 (2013.2)
KCS 24 20 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 24 20 10 : 2023	• 최신 기준 반영 및 코드간 형식 통일화를 위한 개정	개정 (2023.9)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2023년 9월 12일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회, 한국교량및구조공학회

작성기관 : 한국도로협회

- 국토교통부장관은 「훈령.예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
2. 자재	1
3. 시공	1
3.1 주두부 시공	1
3.2 세그먼트 시공	2
3.3 처짐관리	3
3.4 안전관리	4

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 Above Type F/T(Form Traveller)를 이용한 FCM(Free Cantilever Method)을 적용해 콘크리트 상부 구조물을 시공하는 경우에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

- 포스트텐셔닝 : 콘크리트가 굳은 후에 긴장재를 인장하고 부재의 양단에 정착시켜 프리스트레스를 부재에 도입시키는 방법
- 프리스트레스 : 외력의 작용에 의한 인장응력을 상쇄할 목적으로 미리 계획적으로 콘크리트에 준 응력
- 프리스트레싱 : 프리스트레스를 주는 일

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 주두부 시공

- (1) 작업차를 조립하기 위해 교각 위에 설치하는 주두부의 시공은 현장여건, 지반의 특성, 교각높이, 주두부의 크기 및 구조를 고려하여 동바리 형식을 결정하여야 한다.
- (2) 거푸집 및 동바리는 반복사용에 의한 변형이 발생되지 않도록 충분한 강성과 정밀도를 확보하여야 한다.
- (3) 교각을 관통하거나 또는 요철 부위에 H형강 등을 매립하여 동바리 받침으로 사용할 경우, 주두부 시공 완료 후 H형강을 빼내고 콘크리트로 충전시켜야 한다. 교각에 앵커 또는 강봉을 매립한 뒤 브래킷을 설치하여 동바리 받침으로 사용하는 경우 앵커의 매입길이, 직경, 개수에 대한 구조 검토 후에 설치하여야 한다.
- (4) 콘크리트 타설 시에는 편심하중이 발생하지 않도록 주의하여야 하며, 동바리는 이러한 편심하중 및 주두부 경사에 의해 발생하는 수평하중에 대해 안전하도록 설치하여야 한다.
- (5) 주두부 분할시공에 따른 단계별 솟음의 변화와 최초 설치 시의 표고를 표시하여 정밀하게 시공하여야 한다.
- (6) 주두부 콘크리트에 프리스트레스를 도입할 경우 거푸집 및 동바리는 콘크리트의 탄성

변형을 구속하지 않도록 시공하여야 한다.

3.2 세그먼트 시공

- (1) 세그먼트 시공 시 풍하중에 의한 진동 검토를 수행하고 진동방지시설을 설치하여 안전성을 확보하도록 한다.
- (2) 작업차는 장기간 사용되므로 풍하중 등의 수평하중에 대한 안전성을 확보하여야 한다.
- (3) 작업차의 메인프레임은 세그먼트 시공하중을 기 타설된 세그먼트에 부착된 앵커잭 등의 고정 장치에 안전하게 전달할 수 있는 강도와 강성을 확보하여야 한다.
- (4) 작업차는 수시 점검하고 안전을 확인하여야 하며, 주요 점검항목은 다음과 같다.
 - ① 잭(jack)의 작동부
 - ② 앵커 장치
 - ③ 접속부의 볼트
 - ④ 거푸집의 행거장치
 - ⑤ 프레임의 변형유무
- (5) 거푸집 및 작업대는 작업차 메인프레임에 연결된 수직의 현수재에 견고하게 부착되어야 한다.
- (6) 작업차용 레일은 세그먼트에 레일 앵커를 이용하여 견고하게 고정시켜야 하며, 교량면의 고저차가 있는 경우에는 레일의 높이를 조정하여 작업차의 수평을 유지하여야 한다. 또한, 교량면에 편구배가 설정되어 있는 경우 높이 조정에 주의하여야 한다.
- (7) 작업차는 유압펌프 등의 주행 장치에 의해 이동하며 소정의 위치에 도달하면 즉시 앵커용 강봉으로 작업차를 세그먼트에 고정시켜야 한다.
- (8) 앵커용 강봉의 위치는 포스트텐셔닝을 위한 강선들을 피할 수 있는 위치에 설치하여야 하며, 설계된 프리스트레스를 도입하여 긴장시켜 고정하여야 하며, 모든 시공하중에 대한 반력에 대해 충분한 안전성을 확보하여야 한다.
- (9) 작업차의 이동 및 재설치 시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - ① 매설 정착부를 정확하게 배치하여야 한다.
 - ② 레일을 정확하게 배치하여야 한다.
 - ③ 레일의 정착부를 수시로 점검하여 이동 시 인발이 생기지 않도록 하여야 한다.
 - ④ 모든 거푸집의 해체여부를 확인하여야 한다.
 - ⑤ 작업차를 궤도 위에 내릴 때 또는 궤도에 올릴 때 작업차가 기울지 않도록 좌우의 잭을 균등하게 조작하여야 한다.
 - ⑥ 작업차의 이동시에는 작업차가 기울지 않도록 작업차 좌·우 프레임을 균등하게 이동하여야 한다.
 - ⑦ 시공구간에 돌출되어 있는 프리스트레싱 강재 및 철근이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

- ⑧ 작업차는 수평이 되게 설치하여야 하며, 앵커에는 설계계산에 기준한 프리스트레스를 도입하여야 한다.
- ⑨ 작업차의 이동 전 새로 타설된 콘크리트의 강도를 비파괴 검사 및 공시체에 의한 방법으로 확인 후 필요 설계 강도의 확보 후 이동한다.
- ⑩ 작업차의 이동 중 위의 ① ~ ⑨의 사항을 매번 점검하고 기록하여 안전성을 확보하도록 한다.
- (10) 작업차가 다음 시공위치로 이동되면 모든 거푸집을 청소하고, 다음 시공될 세그먼트의 수직 및 수평레벨을 측정하여 거푸집을 설치하여야 한다.
- (11) 세그먼트의 수직 및 수평 레벨을 측정하여 처짐 검토 시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - ① 세그먼트의 처짐
 - ② 교각 기초의 침하, 교각의 크리프와 건조수축에 의한 영향
 - ③ 작업차 각 부재의 변형
 - ④ 주거더의 횡방향 변형
- (12) 세그먼트 사이의 시공이음부는 표면처리를 철저히 하여 접착강도가 충분히 발휘될 수 있도록 하여야 하며, 필요에 따라 전단키를 선택적으로 사용할 수 있다.
- (13) 키 세그먼트 접합부 시공 전 단차의 수정 시공방법 등을 포함한 시공계획 및 다음 사항에 대하여 공사감독자에게 계획서를 제출하고 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
 - ① 교축방향의 일치 및 수직방향의 상대변위 방지대책
 - ② 교축 직각방향의 상대변위 방지 대책
 - ③ 콘크리트 타설시 콘크리트 자중에 의한 회전방지 및 시공완료 후의 처짐 방지 대책
 - ④ 키 세그먼트 콘크리트 타설 후 기 완성된 FCM 구간의 건조수축 및 온도변화 응력에 의한 균열 방지 대책
 - ⑤ 키 세그먼트 긴장 시 거동의 변화로 인한 간섭 방지 대책
 - ⑥ 키 세그먼트 접합 종료 후 빔(beam) 해체를 위한 작업구 설치 계획
- (14) 키 세그먼트의 시공은 다음의 순서와 같이 한다.
 - ① 이동식 거푸집차에 의하여 캔틸레버 단부의 상대변위 및 단차를 조정한다.
 - ② 수평버팀대(H형강)를 복부현치에 설치 고정한다.
 - ③ 외측 바닥판과 거푸집을 설치한다.
 - ④ 철근 및 쉬스관을 조립하고 내측 거푸집을 설치한다.
 - ⑤ 콘크리트 타설 및 양생 후 중앙 연결 강선을 설계서 순서대로 긴장한다.

3.3 처짐관리

- (1) FCM의 처짐관리는 계획 중단선형과 키 세그먼트의 접합 등 종합적인 시공상황을 고려하여 정밀하고 철저한 관리를 하여야 한다. 계약상대자는 처짐관리를 위하여 별도의 처짐관리 전담기술자를 지정하여야 하며, 과다 처짐이 발생하는 경우 자격을 갖춘 전문 기술자의 자문을 받아 원인을 조사하고, 대책을 강구하여야 한다. 그리고, 계약상대자는 전담기술자와 공사감독자의 유기적인 기술적 토의가 이루어지도록 하여야 한다.

- (2) 처짐관리에 영향을 주는 요소들의 측정값을 현장에서 실측하여 설계 계산값과 비교평가를 한 후 검토하여 조정하여야 한다.
- (3) 시공 중 이상변위의 발생 시 그 원인을 규명하고 이에 따른 처짐관리를 철저히 하여 교량 완성단계의 오차를 최소화하여야 한다.
- (4) 측정관리의 흐름도를 참고로 지속적인 관리를 하여야 한다.
- (5) 곡선교의 경우에는 반드시 비틀림 변형에 대하여 고려하여야 한다.

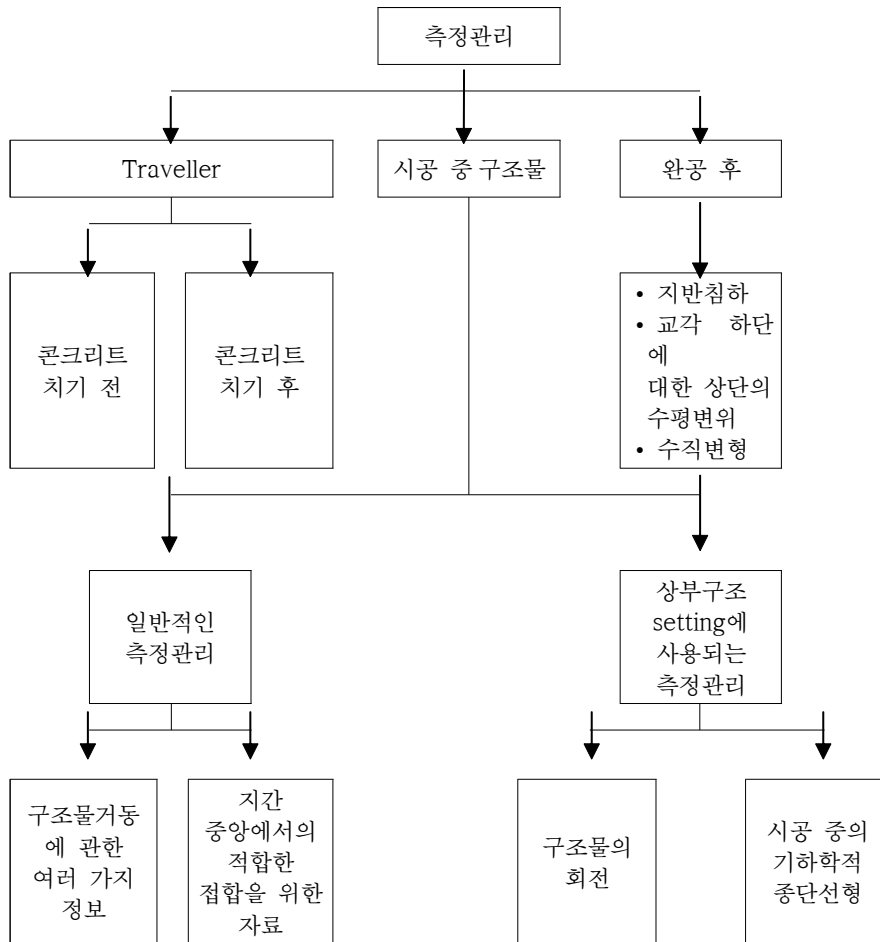


그림 3.3-1 측정관리 흐름도

3.4 안전관리

- (1) 시공자는 고소작업에 따른 작업원들의 안전을 고려하여 추락 및 낙하물재해 방지시설을 설치하여야 한다.
- (2) 동절기의 콘크리트 타설 및 양생을 위하여 보온막을 거꾸집 주위에 설치하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
최동호	한양대학교	이정재	전) (사)대한토목학회 토목연구소
최준혁	부천대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
권순철	삼부토건(주)	배인환	(주)신공항하이웨이
권영철	(주)유신	서석구	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소
김규선	한국시설안전공단	심별	VSL KOREA(주)
박민석	한국도로공사	지용수	(주)펜타드

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김호경	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김기현	한국건설기술연구원	김충언	삼현피엔프
김나은	한국건설기술연구원	박찬희	포스코
김재훈	한국건설기술연구원	백인열	가천대학교
김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
류상훈	한국건설기술연구원	오명석	(주)서영엔지니어링
안준혁	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
원훈일	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
이상규	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이여경	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
곽종원	한국건설기술연구원	이진선	원광대학교
문인기	엠플러스이엔씨(주)	정평기	(주)화인씨이엠테크
박영빈	우성디앤씨	최인준	산하종합기술
신명수	울산과학기술원		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
양희관	국토교통부 도로건설과	김로타	국토교통부 도로건설과
최영록	국토교통부 도로건설과		

KCS 24 20 10 : 2023 FCM 공법

2023년 9월 12일 개정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)
Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

한국교량및구조공학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로7길 22, 한국과학기술회관 1관 514호
Tel : 02-871-8395 E-mail : kibse@kibse.or.kr
<http://www.kibse.or.kr>

작성기관 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)
Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

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