

EXCS 21 50 10 : 2018

초고층 · 고주탑 공사용 거푸집 및 동바리

2018년 6월 19일 제정

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가 건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 21 50 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정 이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10)
EXCS 21 50 10 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 : 년 월 일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

목 차

1. 일반	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	2
2.1 슬립 폼	2
2.2 클라이밍 폼	2
3. 시공	2
3.1 슬립 폼	2
3.2 클라이밍 폼	3

초고층·고주탑 공사용 거푸집 및 동바리

1. 일반

1.1 적용 범위

1.1.1 슬립 폼

(1) 슬립 폼의 적용 범위는 슬립 폼으로 시공하는 구조물 공사에 적용한다.

1.1.2 클라이밍 폼

(1) 클라이밍 폼의 적용 범위는 클라이밍 폼으로 시공하는 구조물 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

- (1) EXCS 10 10 10 공무행정 요건
- (2) EXCS 14 20 10 일반콘크리트
- (3) EXCS 44 55 20 시멘트콘크리트
- (4) EXCS 14 31 00 강구조공사

1.3 용어의 정의

(1) 초고층·고주탑 공사용 거푸집 및 동바리 용어의 정의는 KCS 21 50 10 (1.2)에 따른다.

1.4 제출물

1.4.1 슬립 폼

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - ① 슬립 폼 제작 및 설치 시공상세도
 - ② 슬립 폼 구조계산서

1.4.2 클라이밍 폼

- (1) 클라이밍 폼의 제출물은 이 기준 1.4.1(1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - ① 클라이밍 폼 제작 및 설치 시공상세도
 - ② 클라이밍 폼 구조계산서

2. 자재

2.1 슬립 폼

2.1.1 슬립 폼 강재

- (1) 슬립 폼 강재는 EXCS 14 31 00 (2.4)에 따른다.

2.1.2 콘크리트

- (1) 콘크리트는 EXCS 44 55 20 (2.1)에 따른다.

2.2 클라이밍 폼

2.2.1 클라이밍 폼 강재 및 목재

- (1) 강재는 EXCS 14 31 00 (2.4)에 따라야 하며, 목재는 구조계산에 따른 소요 두께 및 강도를 가져야 한다.

2.2.2 콘크리트

- (1) 콘크리트는 EXCS 44 55 20 (2.1)에 따른다.

3. 시공

3.1 슬립 폼

3.1.1 시공일반

- (1) 슬립 폼에 사용되는 모든 구조용 자재는 콘크리트 압력, 형틀 전체의 자중 및 제반작업 하중에 의한 휨 및 좌굴에 견딜 수 있도록 충분한 강도와 두께를 가져야 한다.
- (2) 슬립 폼 제작 및 설치의 사전에 구조적 안정성 검토를 확실히 하여 조립·해체할 때 문제점이 발생하지 않아야 하며, 슬립 폼 제작 및 설치 시공상세도면을 제출하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시행하여야 한다.
- (3) 잭 버팀대(jack rod)는 슬립폼 형틀 전체의 자중과 제반작업 하중을 지지하여야 하므로 좌굴 등을 감안한 안전성을 확보하여야 한다.
- (4) 슬립 폼은 콘크리트 측압에 견디고 모르타르 등의 손실을 방지할 수 있어야 하며, 콘크리트와 접촉되는 면에서 슬라이딩이 잘 되어야 하고 강판은 0.8 mm 이상을 사용하여야 한다.
- (5) 요크(yoke)는 교각 단면을 형성하고 있는 거푸집을 상호간에 견고하게 결속시키고 형틀 전체에 작용하는 각종 하중이 잭을 통하여 버팀대에 전달될 수 있도록 하고, 충분한 강성을 지닌

강재로 설치하여야 한다.

- (6) 철근조립에 필요한 공간을 확보하여야 하며, 굳지 않은 콘크리트에 하중을 가하지 않는 구조를 갖추어야 한다.

3.1.2 시공 시 주의 사항

- (1) 콘크리트는 24시간 연속타설을 하므로 배치 플랜트 조종원, 애지테이터, 트럭 등에 야간작업 조를 구성하여야 하며, 비상 전력시설(예비발전기)을 준비하여야 한다.
- (2) 고공 작업을 할 때에는 피뢰침을 반드시 설치하여 낙뢰에 대비하여야 하며, 1일 2회 이상 측량을 하여 뒤편립과 편심을 조정하여야 한다.
- (3) 거푸집이 상승할 때 콘크리트와의 마찰을 줄이고 콘크리트 표면의 원만한 성형을 위하여 잔골재의 조립률(FM)을 3.2 이하로 관리하며, 폼 셔터(form shutter)의 철판은 가공성 및 성형성을 고려하여 1 ~ 1.2 mm 정도를 사용하는 것이 좋다.
- (4) 요크의 간격은 2 m 내외로 하며, 모서리 부위에는 추가하여 배치한다.
- (5) 10 ~ 20 개의 버팀대에 의지하여 거푸집이 상승하는 만큼 동시에 일정량을 정확하게 상승하여야 하나 잭(jack)별 미세한 차이가 있어 구조물의 위치이동 또는 뒤편립이 발생하므로 연속적인 측량 및 조정이 필요하다.
- (6) 직사각형 구조물의 경우 콘크리트 측압에 의해 긴 변이 회전하므로 이에 대해 세심한 대책이 필요하다.
- (7) 슬립 폼(slip form) 시공할 때에는 비중계법, 급결촉진법 등으로 강도를 2시간 이내에 조기 평가할 수 있는 방법을 강구하여야 한다.
- (8) 수밀한 콘크리트를 만들기 위해 다짐봉을 구조에 맞도록 제작하여 전면을 고르게 다지고, 특히 접촉부위는 정밀하게 다짐을 실시하여야 하며, 콘크리트를 타설할 때 작업중단으로 인하여 구조체에 시공이음이 생겨서는 안 되므로 콘크리트 공급에 철저를 기하여야 한다.
- (9) 강우로 인해 콘크리트 타설에 영향이 없도록 천막을 준비하여야 하며, 콘크리트가 완전히 경화되기 전 거푸집 인상과 동시에 면처리를 실행하여야 한다.
- (10) 슬립 폼 공법의 시공속도를 높이기 위해서는 낮은 슬립프가 좋으나 콘크리트 타설 후의 표면 상태나 시공성 등을 감안하여 공사감독자의 확인을 받아 고유동화제를 사용할 수도 있다.
- (11) 슬립 폼 시공 시에는 바람의 영향을 고려하여 안전에 유의하여야 하며, 일반적으로 순간풍속이 10 m/sec이상이거나 돌풍이 예상될 때에는 작업을 중지하고 전체 시스템을 별도의 고정 철물(앵커)을 사용하여 구조물에 결속하여야 한다.

3.1.3 시공 허용오차

- (1) 거푸집 표면에 대한 허용오차는 EXCS 14 20 10 (3.12.2)에 따른다.

3.2 클라이밍 폼

3.2.1 시공일반

- (1) 클라이밍 폼에 사용되는 모든 구조용 자재는 콘크리트 압력, 형틀 전체의 자중 및 제반작업 하중에 의한 휨 및 좌굴에 견딜 수 있도록 충분한 강도와 두께를 가져야 한다.

- (2) 클라이밍 폼 제작 및 설치하는 사전에 구조적 안전성 검토를 확실히 하여 조립 및 해체할 때에 문제점이 발생하지 않아야 하며, 클라이밍 폼 제작 및 설치 시공상세도면을 제출하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시행하여야 한다.
- (3) 클라이밍 폼은 모르타르 등의 손실을 방지할 수 있어야 하며, 콘크리트와 접촉되는 면에서 거꾸집 탈착이 잘 되어야 한다.
- (4) 철근조립에 필요한 공간을 확보하여야 하며, 굳지 않은 콘크리트에 하중을 가하지 않는 구조를 갖추어야 한다.

3.2.2 시공 시 주의 사항

- (1) 배근 및 클라이밍 폼의 설치와 이동 이에 따른 자재의 운반 및 야적 등은 이들 하중을 받는 콘크리트가 유해한 영향을 받지 않는 콘크리트 재령에 도달하였을 때 시작한다.
- (2) 클라이밍 폼의 상단이동을 설치할 때는 앵커 주위의 콘크리트가 소정의 강도에 도달하였을 때 클라이밍 폼을 상단에 이동 거치시킨다. 콘크리트가 소정의 강도에 도달할 때까지 앵커에 어떠한 하중도 작용되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 클라이밍 폼 상단 이동을 위한 앵커 등의 매입 철물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 클라이밍 폼 합판에 견고하게 부착한다.
- (4) 콘크리트 타설 후 매회 박리제를 도포한다.
- (5) 클라이밍 폼(formwork system)을 구성하는 각종 자재는 용접에 의한 절단, 고온의 영향, 물리적인 손상 또는 취급 부주의에 의한 손상, 부식이 되어서는 안 된다.
- (6) 작업대(working platform)상의 판재는 구조적으로 합당한 각재로 작업 발판을 만들고 안전난간대는 필히 설치하여야 한다.
- (7) 고공 작업을 할 때에는 피뢰침을 반드시 설치하여 낙뢰에 대비하여야 하며, 매 새그먼트(segment) 마다 측량을 하여 뒤틀림과 편심을 조정하여야 한다.
- (8) 거꾸집이 상승할 때에는 미세한 차이가 있어 구조물의 위치이동 또는 뒤틀림이 발생하지 않도록 연속적인 측량 및 조정이 필요하다.
- (9) 직사각형 구조물의 경우 콘크리트 측압에 의해 긴 변이 회전하므로 이에 대해 세심한 대책이 필요하다.
- (10) 수밀한 콘크리트를 만들기 위해 다짐봉을 구조에 맞도록 제작하여 전면을 고르게 다지고, 특히 접촉부위는 정밀하게 다짐을 실시하여야 한다.
- (11) 강우로 인해 콘크리트 타설에 영향이 없도록 천막을 준비하여야 한다.
- (12) 작업자는 클라이밍 폼 위에서는 안전벨트를 착용하고, 안전벨트와 연결된 줄을 정작판 머리에 고정 확보하여야 한다.
- (13) 크레인(crane)에 의한 폼(form) 상부 이동을 할 때에는 작업자는 이동되는 클라이밍 폼 외부에 있어야 한다.
- (14) 클라이밍 폼 상부 이동을 할 때에는 클라이밍 폼 하단부에 작업자가 있어서는 안 된다.
- (15) 클라이밍 폼 상부 이동을 할 때에는 각종 공구 및 파쇄물의 낙하를 방지할 수 있도록 안전망을 설치한다.
- (16) 작업대 상에 적합한 사다리를 설치하여 작업인원의 안전한 통로를 확보하여야 한다.

- (17) 클라이밍 폼 시공 시에는 바람의 영향을 고려하여 안전에 유의하여야 하며, 일반적으로 순간 풍속이 10 m/sec 이상이거나 돌풍이 예상될 때에는 작업을 중지하고 전체 시스템을 별도의 고정철물(앵커)을 사용하여 구조물에 결속하여야 한다.

3.2.3 시공허용오차

- (1) 거푸집 표면에 대한 허용오차는 EXCS 14 20 10 (3.12.2)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속
		홍승철 김수룡	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	토목구조	이지훈	서영엔지니어링
	토목구조	이원철	삼보기술단
	토목구조	엄종욱	(주)케이에스엠기술
	토목구조	이선희	도담 ENG
	토목구조	김충언	삼현 PF

건설기준위원회	분야	성명	소속
	구조	강철규	경기대학교
	구조	김지상	서경대학교
	구조	장봉석	K-water
	구조	이지훈	(주)서영엔지니어링
	구조	김영진	한국콘크리트학회
	구조	심창수	중앙대학교
	구조	승종명	(주)승이엔지
	교량	조경식	(주)디엠엔지니어링
	교량	정지승	동양대학교
	교량	최석환	국민대학교
	교량	박수영	(주)평화엔지니어링
	교량	배두병	국민대학교
	교량	박찬민	(주)코비코리아

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이운우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서
EXCS 21 50 10 : 2018

초고층 · 고주탑 공사용 거푸집 및 동바리

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사
☎ 1588-2504(대표)
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)
<http://www.ex.co.kr/research>

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