

KCS 14 20 60 : 2022

외장용 노출 콘크리트

2022년 1월 11일 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 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

또한 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2022년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일 까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 할 예정입니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 외장용 노출 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 14 20 60 : 2021	• 현장 타설 외장용 노출 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 기본적인 기준 제정	제정 (2021.2)
KCS 14 20 60 : 2022	• 오류사항 수정 • 용어 수정	개정 (2022.1)



제 정 : 2021년 02월 18일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 기술혁신과
관련단체 : 한국콘크리트학회

개 정 : 2022년 1월 11일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국콘크리트학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 노출 콘크리트 일반	1
1.5 제출문	2
2. 자재	2
2.1 재료	2
2.2 배합	2
2.3 거푸집널	3
3. 시공	4
3.1 시공 일반	4
3.2 거푸집 설치	4
3.3 배근 및 매립물 설치	6
3.4 거푸집의 제거 및 재사용	6
3.5 줄눈	6
3.6 타설	7
3.7 마감	7
3.8 양생	7
3.9 시공 중 품질관리	8

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 현장 타설 외장용 노출 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음.

1.2.2 관련 기준

- KCS 14 20 01 콘크리트공사 일반사항
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 21 50 05 거푸집 및 동바리공사 일반사항
- KCS 20 50 15 노출 콘크리트용 거푸집 및 동바리
- KS F 2402 콘크리트 슬럼프 시험방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
- KS F 3110 콘크리트용 거푸집용 합판
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
- KS L 5211 플라이 애시 시멘트
- KS L 5405 플라이 애시

1.3 용어의 정의

- 모따기(chamfering) : 날카로운 모서리 또는 구석을 비스듬하게 깎는 것
- 외장용 노출 콘크리트(architectural formed concrete) : 부재나 건물의 내외장 표면에 콘크리트 그 자체만이 나타나는 제물치장으로 마감한 콘크리트
- 요철(reveal) : 노출 콘크리트 시공 후 모르타르나 매트릭스에서 돌출된 굽은 골재의 정도(projection)를 말함
- 흠집(blemish) : 경화한 콘크리트의 매끄럽고 균일한 색상의 표면에 눈에 띄는 표면 결함

1.4 노출 콘크리트 일반

(1) 노출 콘크리트에 특히 요구되는 성능은 색채 균일 성능, 균열 발생 억제 성능, 충전

및 재료분리 저항성능, 내구성능 등이 있으며, 노출 콘크리트의 재료선택, 배합설계 및 시공을 할 때 이들 요구성능에 대한 검토가 이루어져야 한다.

- (2) 노출 콘크리트의 성능저하에 영향을 주는 요소는 탄산화 작용, 염화물 침투, 동결융해, 황산염과 같이 구조물 주변 환경의 영향과 알칼리골재반응으로 대표되는 사용재료 품질의 영향으로 구분되며, 이에 적절한 대책을 세워 성능을 확보하여야 한다.
- (3) 이 외 일반사항은 KCS 14 20 10(1.2)를 따른다.

1.5 제출물

- (1) 사용한 모든 제품의 자료
- (2) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 10(1.6)의 해당요건에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

- (1) 콘크리트의 구성 재료는 KCS 14 20 10(2.1)에 따른다.

2.2 배합

2.2.1 일반사항

- (1) 이 기준에서 노출 콘크리트의 배합에 대해 별도로 제시되지 않은 사항은 KCS 14 20 10(2.2)에 따른다.
- (2) 색채 균일 성능, 균열 발생 억제 성능, 충전 성능 및 재료 분리 저항 성능, 내구성능 등을 갖추어 노출면의 품질을 확보할 수 있도록 배합에 대한 계획을 수립한다.
- (3) 노출 콘크리트의 건조수축 균열을 최소화하기 위하여 단위수량을 감소시키거나, 팽창재나 수축저감제를 사용하는 등의 대책을 수립하여야 한다.
- (4) 현장 도착 콘크리트의 품질관리 시험 시 규정된 슬럼프를 준수하도록 배합 관리해야 하며, 골재는 모르타르 충전성 향상 및 골재 분리 방지를 위하여 굵은 골재 최대치수 20 mm 이하를 사용하고 레이턴스 및 블리딩이 적게 발생하는 배합설계를 하여야 한다.
- (5) 노출 콘크리트는 직접 외부 환경에 노출에 따른 중성화, 염해에 의한 철근 부식 및 동해 등의 내구성을 고려한 배합설계 및 관리를 하여야 한다.

2.2.2 배합설계

- (1) 물결합재비는 50 % 이하로 한다. 단, 시험 시공을 통해 품질이 확인된 경우 물결합재비를 60 %까지 증가시킬 수 있다.
- (2) 단위수량은 175 kg/m³ 이하로 한다.
- (3) 단위결합재량은 360 kg/m³ 이상으로 한다.

- (4) 노출 콘크리트의 굽은 골재의 최대 치수는 20 mm로 한다.
- (5) 슬럼프는 150 mm 이상, 210 mm 이하로 한다.

2.3 거푸집널

2.3.1 일반사항

- (1) 거푸집널은 콘크리트의 품질에 유해한 영향을 끼치지 않고 콘크리트 표면을 소정의 질감 및 품질로 마무리하는 성능을 가지는 것으로 한다.
- (2) 거푸집널의 종류·재료는 설계서에 따르며, 설계서에서 정한 바가 없는 경우에는 합판을 이용한다.

2.3.2 합판 거푸집널

- (1) KS F 3110의 규정에 적합한 것 중에 최상등급의 합판을 사용하되, 표면이 우레탄 코팅 또는 필름 라미레이팅(laminating) 동등 이상의 표면가공 콘크리트 거푸집용 합판을 사용한다.
- (2) 거푸집의 전용횡수는 1회를 원칙으로 하되 목업 시험(mock-up test)을 통해 검증된 경우 2회까지 사용이 가능하다.
- (3) 판표면의 평활도, 손상, 저층부의 틈, 비틀림, 지정된 두께나 형상에 이상이 없는 것을 사용한다.
- (4) 노출 콘크리트 합판의 휨탄성계수는 표 2.3-1을 따른다.

표 2.3-1 거푸집 합판의 탄성계수 최솟값

표시두께 (mm)	휨탄성계수 (GPa 또는 10 ³ N/mm ²)	
	길이방향 스패용	축방향 스패용
12	7.0	2.5
15	6.5	
18	6.0	
21	5.5	
24	5.0	

2.3.3 문양 거푸집널

- (1) 문양 거푸집의 재질은 견본시공을 통하여 최종 결정하는 것으로 한다.

2.3.4 박리제

- (1) 노출 콘크리트에서 박리제는 사용하지 않아야 하며, 사용해야 하는 경우 책임기술자의 승인을 받아 콘크리트 표면에 얼룩 등의 결함이 발생하지 않도록 한다.

2.3.5 긴결재

- (1) 부위에 따라 노출 콘크리트용 매립형 폼타이 또는 플랫타이를 사용하며 위치 및 수량은 목업 시험에서 결정한다.
- (2) 매립형 폼타이의 규격은 아래를 만족해야 한다.
 - ① 콘 규격은 직경 30 mm
 - ② 로드는 9.5 mm (인장강도 34 kN)
- (3) 긴결재의 품질은 100개당 1개씩 발취하여 검사한다.

2.3.6 긴결재 구멍의 마감재

- (1) 노출 콘크리트용 매립형 폼타이 또는 플랫타이 제거 후 마감재는 무수축, 방수성능이 있는 모르터를 사용하며 색상은 목업 시험을 통해 결정한다.

2.3.7 줄눈재

- (1) 각종 줄눈재(수평/수직 이어치기 줄눈, 균열 유발 줄눈, 치장 줄눈)의 규격, 재질, 디자인은 책임기술자와 협의하여 정한다.
- (2) 면접기는 책임기술자와 협의하여 정한다.

3. 시공

3.1 시공 일반

- (1) 노출 콘크리트의 시공과 관련하여 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 14 20 01, KCS 14 20 10에 따른다.

3.2 거푸집 설치

3.2.1 거푸집 설치 일반

- (1) 거푸집은 작용하중, 콘크리트의 자중 및 측압, 타설 시의 진동 및 충격, 수평하중 등의 외력에 견딜 수 있는 것으로 한다.
- (2) 합판 거푸집널을 이용한 노출 콘크리트의 마감은 표 3.2-1에 따라 종별 특기사항을 사전협의하여 결정한다.
- (3) (2) 이외의 거푸집널로 인해 손상된 콘크리트 표면은 폴리머 시멘트 페이스트 등으로 보수하고 콘크리트의 돌기부를 제거하여 필요한 품질을 확보하도록 한다.
- (4) 거푸집 패널 처짐 및 평탄도는 설계서에 의한다. 설계서에 없는 경우는 표 3.2-2를 표준으로 하여 3가지 등급에 대해 사전 협의하고 관리하도록 한다. 필요시 3.2.2~3.2.4의 사항을 추가로 검토할 수 있다.

표 3.2-1 치장마감의 종별

종별	표면 마감의 정도	거푸집널의 정도
A종	흠이음, 요철(凹凸) 등이 지극히 작고 양호한 면으로 한다.	KS F 3110(콘크리트 거푸집용 합판) 규정에 의한 표면가공품의 거푸집널로 거의 손상이 없는 것으로 한다.
B종	흠이음, 요철(凹凸) 등이 작고 양호한 면으로 글라인더 처리 등에 따라 평활하게 조정되는 것으로 한다.	KS F 3110(콘크리트 거푸집용 합판)규정의 거푸집널로 거의 손상이 없는 것으로 한다.
C종	제물치장 그대로인 상태에서 흠이음 제거를 행한 것으로 한다.	KS F 3110(콘크리트 거푸집용 합판) 규정의 거푸집널로 사용상 지장이 없는 정도의 것으로 한다.

- (3) (2) 이외의 거푸집널에 접한 콘크리트 표면은 거푸집 격리제의 구멍, 모래 노출 줄무늬, 움푹한 면 등을 폴리머 시멘트 페이스트 등으로 보수하고 콘크리트의 돌기부를 제거해서 소요의 상태로 한다.
- (4) 거푸집 패널 처짐 및 평탄도는 설계서에 의한다. 설계서에 없는 경우는 표 3.2-2를 표준으로 하여 3가지 등급에 대해 사전 협의하고 관리하도록 한다. 필요시 아래의 추가 사항을 검토할 수 있다.

표 3.2-2 콘크리트 마감 평탄도의 표준값

콘크리트의 내외장 마감	평탄도	적용부위에 의한 마감기준	
		기둥·보·벽	바닥
콘크리트가 들여다보이는 경우 또는 마감두께가 지극히 얇은 경우 그 밖에 양호한 표면상태가 필요한 경우	3 m 당 7 mm 이하	화장 노출 콘크리트, 도장마감, 벽지붙임, 접착제에 의한 도자기질 타일 붙임	합성수지코팅바닥, 비닐계 바닥재 붙임, 바닥 콘크리트 고르게 다듬는 마감 프리엑세스플로어
마감두께가 7mmmm 미만의 경우 그 밖의 상당히 양호한 평탄도가 필요한 경우	3 m 당 10 mmmm 이하	마감도재칠	카펫 붙임, 방수바탕, 셀프레벨링재 칠
마감두께가 7mmmm 이상의 경우 또는 바탕의 영향을 그다지 받지 않는 마감의 정도	1 m 당 10 mmmm 이하	시멘트모르타르에 의한 도자기질 타일 붙임, 모르타르칠,	타일붙임, 모르타르칠, 이중바닥

3.2.2 청소 및 검사를 위한 개구부의 설치

- (1) 공사 중 거푸집 내부 오염으로 인한 노출 콘크리트의 품질저하를 최소화하기 위해 필요한 경우 청소 및 검사를 위한 임시 개구부를 설치할 수 있다. 이때에도 콘크리트 모르타르 손실을 방지하기 위해 거푸집과 단단히 고정되도록 설치하여야 하며, 가능한 눈에 띄지 않는 곳으로 정하여야 한다.

3.2.3 모따기

- (1) 현장타설 노출 콘크리트는 가장자리에 모따기를 하지 않아야 한다.
- (2) (1)항에 의해 품질저하가 우려되는 경우에는 책임기술자와 사전 협의를 통하여 적용 여부를 결정하여야 한다.

3.2.4 폼 라이너

- (1) 폼 라이너는 처짐이나 탈락을 방지하기 위하여 설치 전 뒷받침을 견고하게 하고 고정하여야 한다.
- (2) 폼 라이너 작업 시 페이스트 및 모르타르의 누출을 방지하기 위해 실란트 등으로 충분히 조치하여야 한다.
- (3) 증가된 비표면적으로 인해 단순 표면 노출 콘크리트 폼보다 제거가 어려우므로 박리제 또는 충전재 작업에 신중하여야 한다.

3.3 배근 및 매립물 설치

- (1) 배근 및 매립물을 설치할 경우 미관을 확보를 위해 와이어 타이의 끝 등을 콘크리트 내측면을 향하도록 설치한다.
- (2) 유리섬유강화플라스틱 폼-타이를 사용하는 경우 절단 또는 마모시켜 매립될 수 있도록 한다.

3.4 거푸집의 제거 및 재사용

3.4.1 거푸집의 제거

- (1) 거푸집의 제거는 KCS 21 50 05(3.3, 3.9)와 KCS 21 50 15(3.1, 3.2)에 따른다.
- (2) 거푸집 제거시에는 사전에 협의한 목업 견본과 품질이 일치하는지 확인하고 차이가 발생한 경우에는 대처방안을 수립하여야 한다.

3.4.2 거푸집의 재사용

- (1) 거푸집을 재사용하는 경우 표면을 깨끗이 청소하며, 찌꺼지거나 변형된 것, 마모된 것 또는 오염된 것들은 제외한다.
- (2) 표 3.2-1에 적합한 것을 사용하여야 한다.

3.5 줄눈

3.5.1 시공줄눈

- (1) 시공줄눈은 콘크리트 강도와 외관이 손상되지 않도록 면과 선에 수직으로 설치한다.
 - ① 주철근에 수직으로 시공줄눈을 설치한다.
 - ② 40 mm 이상의 키로 연결된 시공줄눈을 형성한다.

- ③ 경간의 3분의 1지점에서 보, 슬래브, 장선 및 대들보의 접합부를 배치한다. 보-대들보의 교차점에서 보 폭의 최소 두 배 거리에 있는 대들보에서 시공줄눈의 간격을 띄운다.
- ④ 바닥, 슬래브, 보, 대들보의 밑면과 바닥 슬래브 위에서 벽과 기둥에 수평 이음매를 배치한다.
- ⑤ 벽에 수직 이음매를 일정한 간격을 두고 배치한다. 벽과 일체인 기둥 옆, 가까운 모퉁이 및 가능한 경우 숨겨진 위치에 시공줄눈을 설치한다.

3.5.2 균열유발줄눈

- (1) 균열유발줄눈은 불규칙한 균열의 발생을 최소화하기 위해 다음에 따라 설치한다.
 - ① 취약부의 균열유발줄눈을 선에 맞게 형성한다.
 - ② 콘크리트의 강도와 외관이 손상되지 않도록 현장 타설 노출 콘크리트의 표면에 수직으로 설치한다.
 - ③ 균열을 유발하기 위한 조치들이 노출 콘크리트 품질에 영향을 미치지 않도록 계획한다.

3.6 타설

- (1) 노출 콘크리트를 타설하기 전에 거푸집 공사, 거푸집 박리제, 보강재, 매립철물의 설치와 필요한 검사가 완료되었는지 확인한다.
- (2) 콘크리트는 연속 타설하여 콜드조인트가 발생하지 않도록 시공구획 설정 시 충분한 검토를 실시하도록 한다.
- (3) 레미콘 수급불안 및 현장 작업지연 등 특이 상황을 대비하여 사전에 목업(mock-up) 등을 통해 현장에서 유동화 콘크리트를 제조하는 경우 품질 변동성 등을 검토한다.
- (4) 시공줄눈이 발생하지 않도록 연속적으로 타설하며, 타설 시 재료분리가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (5) 노출 콘크리트 타설 시 다지기는 KCS 14 20 10(3.3.3)에 따르며, 이전 층의 다짐 깊이는 150 mm 이상 삼입하도록 한다.

3.7 마감

- (1) 벽체 상단이나 수평적으로 표면 품질이 상이한 경우 책임기술자와 협의하여 인접한 표면과 유사한 질감이 들도록 보완할 수 있다.
- (2) 시공줄눈 설치 시에는 일체성이 확보될 수 있도록 조치하여야 한다.

3.8 양생

- (1) 노출 콘크리트의 현장 품질관리 및 양생과 유지관리는 KCS 14 20 10에 따라 실시하되, 급격한 건조와 과도한 저온이나 고온 환경에 대해서는 KCS 14 20 40와 KCS 14 20 41에 따라 시행한다.

- (2) 양생 시 노출 콘크리트가 얼룩지거나 변색 및 착색이 되지 않도록 하여야 하며, 이를 위해 살수 또는 양생포를 이용할 수 있다.
- (3) (2)항에서 양생포를 사용하는 경우 300 mm 이상 겹치도록 시공하여야 하며, 양생 기간 중 양생포가 찢기거나 구멍이 발생하는 경우 즉시 보수하여야 한다.
- (4) 양생 시 매립철물에 의한 녹으로 인해 오염이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (5) 피막양생제를 사용하여 양생을 실시하는 경우 이어치기 구간의 콘크리트와 콘크리트 또는 철근과 콘크리트 사이의 부착강도가 저해되지 않도록 하여야 한다.

3.9 시공 중 품질관리

- (1) 책임기술자의 승인을 받아 현장 타설 노출 콘크리트의 품질 저하 부위를 보완하여야 한다.
- (2) 파손이 발생하기 쉬운 현장 타설 노출 콘크리트의 가장자리 등에 대해 적절한 조치를 하여야 한다.
- (3) 노출 콘크리트 표면에 발수제 등 별도 마감이 있는 경우 각 제조사의 지침에 따라 표면을 청소하고 조치한 후 시공하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김병운	가톨릭관동대학교	권해원	현대엔지니어링
김재요	광운대학교	류동우	대진대학교

자문위원

성명	소속	성명	소속
김은겸	서울과학기술대학교	김재요	광운대학교
신영수	이화여자대학교	이성로	목포대학교
장승엽	한국교통대학교	최기봉	가천대학교
최연왕	세명대학교	최완철	송실대학교
한천구	청주대학교	홍건호	호서대학교

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김지상	서경대학교
구재동	한국건설기술연구원	고경택	한국건설기술연구원
김기현	한국건설기술연구원	고창우	(주)티섹구조엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김강수	서울시립대학교
김희석	한국건설기술연구원	김성수	창민우구조컨설턴트
류상훈	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
원훈일	한국건설기술연구원	김춘호	중부대학교
이승환	한국건설기술연구원	노병철	상지대학교
이여경	한국건설기술연구원	이재훈	영남대학교
이용수	한국건설기술연구원	이지훈	(주)진화기술공사
주영경	한국건설기술연구원	이채규	(주)한국구조물안전연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	장봉석	K-water
허원호	한국건설기술연구원	장승엽	한국교통대학교
		조재열	서울대학교
		차수원	울산대학교
		최정욱	한국콘크리트학회
		홍건호	호서대학교

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김성수	대진대학교	오상근	서울과학기술대학교
김희대	(주)세광종합기술단	이수빈	고려개발(주)
신명수	울산과학기술원		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
유병수	국토교통부 기술혁신과	양성모	국토교통부 기술혁신과
백세영	국토교통부 기술혁신과		



KCS 14 20 60 : 2022 외장용 노출 콘크리트

2022년 1월 11일 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>