

KCS 14 20 44 : 2022

해양 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 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	제정 또는 개정 (년.월)
콘크리트 표준시방서	• 콘크리트 표준시방서 제정	제정 (1962.5)
콘크리트 표준시방서	• 무근, 철근, 포장, 댐 콘크리트 시방서 통합 • 기존 국토건설청 기준, 재료규격 및 시험방법을 한국공업규격(KS)으로 개정	개정 (1968.12)
콘크리트 표준시방서	• 건설기술의 대형화, 다양화, 새로운 공법 및 자재 개발에 따른 시방서 일부개정	개정 (1977.12)
콘크리트 표준시방서	• 강도설계법에 따라 시방서 개정	개정 (1985.1)
콘크리트 표준시방서	• 국내외 시방서 및 지침서등의 연관성 검토 • 구조물의 설계, 시공, 공사품질관리 전반에 대한 시방이 되도록 개정	개정 (1988.12)
콘크리트 표준시방서	• 콘크리트 내구성 향성과 안전성 확보를 위한 기준 마련 • 유동화 콘크리트, 구조물 유지관리에 관한 규정 신설	개정 (1996.6)
콘크리트 표준시방서	• 현행 설계편과 시공편으로 구성된 표준시방서를 시공기준으로 작성	개정 (1998.12)
콘크리트 표준시방서	• 콘크리트 허용균열폭, 피복두께, 인장철근 정착길이 수정 • 벽체의 부재 적용범위 구체화	개정 (2003.4)
콘크리트 표준시방서	• 순환골재 재활용 등 친환경 콘크리트 품질확보방안 신설 • 고유동, 폴리머, 섬유보강 콘크리트 신설	개정 (2009.9)
KCS 14 20 44 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비	제정 (2016.6)

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 14 20 44 : 2016	<ul style="list-style-type: none"> • 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함 	수정 (2018.7)
KCS 14 20 44 : 2021	<ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 건설기준에 대한 최신 기술 반영 • 콘크리트 건설기준의 적합성 검토 및 정비 	개정 (2021.2)
KCS 14 20 44 : 2022	<ul style="list-style-type: none"> • 용어 수정 • 오류사항 수정 	개정 (2022.1)



제 정 : 2016년 6월 30일
 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 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 해양 콘크리트 일반	2
1.5 제출물	2
2. 자재	3
2.1 구성재료	3
2.2 배합	3
2.3 재료 품질관리	4
3. 시공	4
3.1 시공일반	4
3.2 운반	5
3.3 타설	5
3.4 양생	5
3.5 현장 품질관리	5

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 해중이나 해상, 해안에서 시공하는 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.
- (2) 해양 콘크리트 구조물은 해상도시, 해상공항, 해상발전소, 해저 저유 탱크, 해저 거주 기지, 선박 정박시설, 도크, 해저 터널, 해상 교량, 방파제, 계선안 및 해안 제방 등이며, 육상구조물 중에 해풍의 영향을 많이 받는 구조물도 해양 콘크리트로 취급하여야 한다.
- (3) 해안선에 가까이 위치하여 비래 염분의 영향을 크게 받는 육상 지역에서는 콘크리트 구조물이 염해를 입기 쉬우므로 해안선으로부터의 거리에 따라 구분하여 내구성 향상 대책을 수립하여야 한다.
- (4) 해양 콘크리트 구조물은 해중, 간만대, 물보라 지역, 해양대기중으로 구분하여 내구성 대책을 수립하여야 한다.
- (5) 해양 콘크리트 구조물을 수중 콘크리트로 시공할 경우 이 기준의 규정 외에 KCS 14 20 43의 규정을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음.

1.2.2 관련 기준

- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 14 20 11 철근공사
- KCS 14 20 20 경량골재 콘크리트
- KCS 14 20 43 수중 콘크리트
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 7002 PS 강선 및 PS강연선
- KS F 2563 콘크리트용 고로 슬래그 미분말
- 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

- 간만대 지역(tidal zone) : 평균 간조면에서 평균 만조면까지의 범위

- 내구성(durability) : 시간의 경과에 따른 구조물의 성능 저하에 대한 저항성
- 내동해성(freeze thaw resistance) : 동결융해의 되풀이 작용에 대한 저항성
- 물보라 지역(비말대)(splash zone) : 평균 만조면에서 파고의 범위
- 방청제(corrosion inhibitor) : 콘크리트 중의 강재가 사용재료 속에 포함되어 있는 염화물에 의해 부식되는 것을 억제하기 위해 사용하는 혼화제
- 알칼리골재반응(alkali aggregate reaction) : 알칼리와의 반응성을 가지는 골재가 시멘트, 그 밖의 알칼리와 장기간에 걸쳐 반응하여 콘크리트에 팽창균열, 팝아웃(pop out)을 일으키는 현상
- 에폭시 도막철근(epoxy coated bar) : 에폭시를 정전 분사한 이형철근 및 원형철근
- 프리캐스트콘크리트(precaster concrete) : 콘크리트가 굳은 후에 제자리에 옮겨 놓거나 또는 조립하는 콘크리트 부재를 말함
- 해양대기중(marine atmosphere) : 물보라의 위쪽에서 항상 해풍을 받는 열악한 환경
- 해양환경(marine exposure) : 해양환경은 해안선을 기준으로 바다 쪽을 해상부, 육지 쪽을 해안 지역이라 구분하여, 해수 접촉부위별로 해양대기중, 물보라 지역, 간만대 지역, 해중으로 구분함
- 해양 콘크리트(offshore concrete) : 항만, 해안 또는 해양에 위치하여 해수 또는 바닷바람의 작용을 받는 구조물에 쓰이는 콘크리트
- 화학적 침식(chemical attack) : 산이나 황산염 등의 침식물질에 의해 콘크리트의 용해·열화 현상

1.4 해양 콘크리트 일반

- (1) 해양 콘크리트 구조물은 염해를 받기 쉬운 환경이기 때문에 콘크리트의 열화 및 강재의 부식에 의해 그 기능이 손상되지 않도록 하여야 한다. 강재의 방식은 콘크리트 피복두께를 크게 하는 것, 균열폭을 작게 하는 것, 적절한 재료와 시공 방법을 사용하는 것 등이 있으며, 장기 내구성을 요하는 중요한 구조물의 경우 콘크리트의 성능저하 방지와 강재의 부식을 방지할 수 있는 추가적인 조치를 취하여야 한다.
- (2) 해양 콘크리트 구조물을 시공할 때는 해풍, 파랑, 조류 등의 영향 및 선박의 항행이나 주변의 어장에 미치는 영향, 야간이나 악천후 때에 항행 선박으로부터 받는 장애 등을 미리 검토하여 충분한 대책을 세워야 한다. 프리캐스트 콘크리트 부재를 사용할 경우, 그 설치는 이 기준의 3.2에 따라야 한다.
- (3) 해양 콘크리트 구조물을 시공할 때는 해수의 오탁을 일으키지 않는 공법을 적용하여 해양오염, 생태계에 나쁜 영향 등이 미치지 않도록 환경보전에 주의하여야 한다.

1.5 제출물

- (1) 제품 자료
- (2) 해양환경조사
- (3) 프리캐스트 부재 운반 및 설치 계획서

(4) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 10(1.6)의 해당요건에 따른다.

2. 자재

2.1 구성재료

- (1) 시멘트는 해수의 작용에 대하여 특히 내구적이어야 하므로 KS L 5201 보통 포틀랜드 시멘트 또는 중용열 포틀랜드 시멘트에 KS L 5405의 플라이 애시, KS F 2563의 고로슬래그 미분말 등의 혼화재료를 혼합하여 사용하거나 KS L 5210의 콘크리트용 고로슬래그 시멘트, KS L 5211의 플라이 애시 시멘트 등 혼합시멘트를 사용하여야 한다.
- (2) 해수에 의한 침식이 심한 경우에는 시멘트콘크리트 이외에도 폴리머시멘트 콘크리트와 폴리머 콘크리트 또는 폴리머 함침콘크리트 등을 사용할 수 있다.
- (3) 골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적이고 적당한 입도를 가지며 먼지, 흙, 유기불순물, 염분 등의 유해물이 허용치 이상 함유해서는 안 된다. 특히 얇은 석편, 부서지기 쉬운 것, 결이 있는 것, 강도가 낮은 것, 흡수량이 큰 것 및 팽윤성이 있는 것 등은 내구성이 좋지 않은 골재이므로 사용할 수 없으며, 해수는 알칼리골재반응의 반응성을 촉진하는 경우가 있으므로 충분한 검토를 하여야 한다.
- (4) 해양 콘크리트에 사용하는 고로 슬래그 굵은 골재는 KCS 14 20 10(2.1.4)의 B에 해당하는 품질 이상을 갖춘 것을 사용하여야 하며, 경량골재의 품질은 KCS 14 20 20(2.1)의 규정을 만족시키는 것이어야 하고, 내마모성 및 내동해성도 검토를 하여야 한다.
- (5) 강재는 KS D 3504, KS D 7002 등 KS에 적합한 것이어야 한다. 특히 해양 환경에서 강재는 염화물의 작용을 받아 부식되고 동시에 반복응력을 받는 강재는 피로강도가 크게 저하되므로 PS 강재와 같은 고장력강에 작용응력이 인장강도의 60%를 넘을 경우 응력부식 및 강재의 부식피로를 검토하여야 한다.
- (6) 해양 콘크리트를 시공하는 혼화재료는 KCS 14 20 10(2.1.5)의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.

2.2 배합

- (1) 내구성에 의해 정해지는 콘크리트 강도와 물-결합재비는 KCS 14 20 10(1.9)의 규정에 따른다.
- (2) 단위 결합재량을 크게 하면 해수 중의 각종 염류의 화학적 침식, 콘크리트 속의 강재의 부식 등에 대한 저항성이 커지므로 단위 결합재량은 구조물의 규모, 중요성 및 환경조건 등을 고려하여 소요의 내구성이 얻어지도록 정하여야 한다. 해양환경에 있는 철근콘크리트 및 프리스트레스트 콘크리트 구조물에서 내구성으로 정해지는 단위결합재량은 표 2.2-1의 값 이상으로 하여야 한다. 그러나 단위결합재량이 너무 많으면 얇은 단면과 두꺼운 단면에 있어서 각각 건조수축과 수화열에 의한 온도응력으로 인하여 콘크리트의 균열 발생 가능성이 커지므로 주의하여야 한다.

표 2.2-1 내구성으로 정해지는 최소 단위 결합재량 (kg/ m³)

환경구분 \ 굵은 골재의 최대 치수(mm)	20	25	40
물보라 지역, 간만대 및 해양대기중 (노출등급 ES1, ES4) ¹⁾	340	330	300
해중 (노출등급 ES3) ¹⁾	310	300	280

주 1) KCS 14 20 10(1.9.2)에 규정된 노출등급 참조

(3) 공기연행콘크리트의 공기량은 KCS 14 20 10(2.2.9)의 규정에 따라 정해야 한다.

2.3 재료 품질관리

(1) 콘크리트 구성재료, 배합, 콘크리트 제조설비, 철근 등에 대한 품질관리는 특별한 규정이 없는 경우 KCS 14 20 10(2.3, 2.4) 및 KCS 14 20 11(2.3, 2.4)의 해당 규정에 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

- (1) 해양 구조물은 시공이 불충분하거나 불량한 곳으로부터 열화가 쉽게 진행되므로 균일한 콘크리트를 얻을 수 있도록 타설, 다지기, 양생 등에 특히 주의하여 시공하여야 한다.
- (2) 해양 구조물은 시공이음부를 둘 경우 성능 저하가 생기기 쉬우므로 될 수 있는 대로 피하여야 한다. 특히 만조위로부터 위로 0.6 m, 간조위로부터 아래로 0.6 m 사이의 갑조부분에는 시공이음이 생기지 않도록 시공계획을 세워야 한다.
- (3) 간만의 차가 너무 커서 콘크리트를 1 회 타설하는 높이가 매우 높은 경우나 기타 부득이한 사정으로 시공이음을 피할 수 없는 경우에는 KCS 14 20 10(3.6)의 규정에 따르며 내구성에서 결점이 되지 않도록 충분한 조치를 강구하여야 한다.
- (4) 콘크리트가 충분히 경화되기 전에 해수에 씻기면 모르타르 부분이 유실되는 등 피해를 받을 우려가 있으므로 직접 해수에 닿지 않도록 보호하여야 한다. 이 기간은 보통 포트랜드 시멘트를 사용할 경우 대개 5일간이며, 고로 슬래그 시멘트 등 혼합시멘트를 사용할 경우에는 이 기간을 설계기준압축강도의 75% 이상의 강도가 확보될 때까지 연장하여야 한다.
- (5) 강재와 거푸집판과의 간격은 소정의 피복을 확보하도록 하여야 한다. 간격재의 개수는 기초, 기둥, 벽 및 난간 등에는 2개/m² 이상, 보 및 슬래브 등에는 4개/m² 이상을 표준으로 한다.

3.2 운반

- (1) 프리캐스트 콘크리트 부재를 설계하고 시공할 때 부재를 소정의 위치에 설치하기 위하여 운반 내지 예항할 때는 기상 조건, 해상조건 및 해상교통의 상황 등을 사전에 조사하여 시공기계에 여유를 두어 안전한 시공이 되도록 하여야 한다.
- (2) 운반하거나 예항할 때 작용하는 하중에 대해 프리캐스트 부재가 안전하고 손상을 받지 않도록 이들 하중을 설계조건에 고려하여야 하며, 긴급한 상황일 때의 대피방법과 대피장소도 미리 고려하여 시공의 안정성을 확보하여야 한다.
- (3) 프리캐스트 부재를 설치할 장소의 지반은 소요의 내하력을 가지며 평탄해야 하므로 이를 위하여 미리 토사치환에 의한 지반개량, 사석 고르기, 수중콘크리트 시공 등을 실시하며, 또한 능력이 충분한 시공기계, 잠수부 등을 확보하여 소요의 정밀도를 얻을 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 해상공사에서 프리캐스트 콘크리트 부재를 연결하는 방법은 육상공사에 비해 어렵고 연결부는 약점이 되기 쉬우므로 가능한 한 해상에서 연결하는 작업을 줄일 수 있도록 구조물 형식을 택하거나 충분한 내수성, 내염성을 가진 접합 방법을 사용하여야 한다.

3.3 타설

- (1) KCS 14 20 10(3.3)에 따른다.

3.4 양생

- (1) KCS 14 20 10(3.4)에 따른다.

3.5 현장 품질관리

- (1) 콘크리트 시공 등이 부적절하면 해수에 의한 콘크리트의 열화나 철근부식으로 연결될 우려가 있으므로 특별한 규정이 없는 경우 KCS 14 20 10(3.5)의 해당 규정에 따른다.
- (2) 해양 콘크리트 구조물은 통상의 검사에 추가하여 콘크리트 표면의 균열 검사를 꼼꼼히 실시하여 유해한 균열이 발생한 경우에는 적절한 조치를 취하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김홍삼	한국도로공사	장승엽	한국교통대학교
이종석	한국건설기술연구원	정해문	한국도로공사
이한승	한양대학교		

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 44 : 2022 해양 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>