

EXCS 14 20 43 : 2021

# 수중 콘크리트

2021년 10월 19일 개정

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



## 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Expressway Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 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://www.ex.co.kr/research/>

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

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 국가건설기준(KCS) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 14 20 43 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정 이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’ 을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10)
EXCS 14 20 43 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)
EXCS 14 20 43 :2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KCS 개정에 따른 인용코드 및 단순사항 수정</li> </ul>	개정 (2021.10)

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 : 2021년 10월 19일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
1.4.1 검사 및 시험계획서 .....	1
1.4.2 시공상세도면 .....	1
1.4.3 제품자료 .....	1
1.4.4 안정액 처리 .....	1
2. 자재 .....	2
2.1 재료 .....	2
2.2 혼화재료 .....	2
2.3 장비 .....	2
2.4 배합 .....	2
2.4.1 배합강도 .....	2
2.4.2 일반적인 수중콘크리트 .....	2
2.4.3 수중불분리성콘크리트 .....	2
2.4.4 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트 .....	2
2.5 비비기 .....	3
2.5.1 수중불분리성콘크리트 .....	3
2.6 품질관리 .....	3
2.6.1 시험 .....	3
3. 시공 .....	3
3.1 일반 .....	3
3.2 일반적인 수중콘크리트 .....	3
3.2.1 콘크리트타설의 원칙 .....	3
3.2.2 트레미에 의한 타설 .....	4
3.2.3 콘크리트펌프에 의한 타설 .....	4

# 목 차

3.2.4 밀열림상자 및 밀열림포대에 의한 타설	4
3.3 수중불분리성콘크리트	4
3.4 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트	4
3.4.1 철근망대 설치	4
3.4.2 타설	4
3.5 현장품질관리 및 검사	4

## 수중 콘크리트

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용 범위

- (1) 수중 콘크리트의 적용 범위는 KCS 14 20 43 (1.1)을 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수중 콘크리트를 사용하는 구조물에는 해양 등 수면하의 비교적 넓은 면적에 콘크리트를 쳐서 만드는 구조물과 현장타설 말뚝 또는 지하연속벽과 같이 비교적 좁은 곳에 사용되는 콘크리트구조물 등이 있다.

#### 1.2 참고 기준

- EXCS 14 20 10 일반콘크리트
- EXCS 14 20 11 철근공사
- KCS 10 10 15 품질관리
- KCS 14 20 43 수중 콘크리트

#### 1.3 용어의 정의

- 수중 콘크리트 용어의 정의는 KCS 14 20 43 (1.3)에 따른다.

### 1.4 제출물

#### 1.4.1 검사 및 시험계획서

- (1) 수급인은 공사착수 전에 검사 및 시험계획서를 KCS 10 10 15 (1.4)의 해당사항에 따라 작성하여야 한다.

#### 1.4.2 시공상세도면

- (1) 시공상세도면은 시공순서도, 환경오염방지 가시설물도(오타방지막 등)를 추가하여 작성하여야 한다.

#### 1.4.3 제품자료

- (1) 제품자료는 혼화재료의 성분, 특성 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용 지침서, 사용실적 등을 추가하여 작성하여야 한다.

#### 1.4.4 안정액 처리

- (1) 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용한 안정액을 잘못 처리할 시는 현장주변의 하수관 등을 막히게 하든지 주변의 도로를 더럽힐 수 있으므로 안정액의 처리계획을 사전에 제출하여야 한다. 처리계획에는 공사에 관계된 배수기준, 환경기준과 침전탱크, 진

공차 등의 처리시설이 포함되어야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 재료

- (1) 콘크리트는 EXCS 14 20 10 (2)에 따른다.
- (2) 철근은 EXCS 14 20 11 (2)에 따른다.

### 2.2 혼화재료

- (1) 혼화재료는 KCS 14 20 43 (2.1(3), (4))에 따른다.

### 2.3 장비

- (1) 장비는 EXCS 14 20 10 (2.2)에 따른다.

## 2.4 배합

### 2.4.1 배합강도

- (1) 배합강도는 KCS 14 20 43 (2.2.1(2)~(4))에 따른다.

### 2.4.2 일반적인 수중콘크리트

- (1) 슬럼프는 KCS 14 20 43 (2.2.3(1))에 따른다.
- (2) 물-결합재비는 50 % 이하를 표준으로 한다.
- (3) 단위결합재량은  $370 \text{ kg/m}^3$  이상을 표준으로 한다.

### 2.4.3 수중불분리성콘크리트

- (1) 수중불분리성콘크리트의 배합은 콘크리트가 소정의 수중불분리성, 강도, 유동성 및 내구성을 가지도록 배합설계에 의하여 정하여야 한다.
- (2) 수중불분리성콘크리트의 유동성은 KCS 14 20 43 (표2.2-4)에 나타난 슬럼프 플로로서 설정하여야 하며, 슬럼프 플로 시험은 콘크리트학회 규정 KCI-CT103에 따른다.
- (3) 수중불분리성콘크리트의 배합강도는 설계기준강도 및 콘크리트의 품질변동을 고려하여 정하여야 한다.
- (4) 굵은 골재의 최대치수는 40 mm 이하를 표준으로 하고 부재최소치수의 1/5 및 철근의 최소간격의 1/2을 넘어서는 안 된다.
- (5) 공기량은 4 % 이하를 표준으로 한다.

### 2.4.4 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트

- (1) 굵은 골재의 최대치수는 철근 순간격의 1/2 이하 또는 25 mm 이하를 표준으로 한다.

- (2) 슬럼프 값은 150 ~ 210 mm 를 표준으로 한다.
- (3) 물-결합재비는 55 % 이하를 표준으로 한다.
- (4) 단위결합재량은 350 Kg/m<sup>3</sup>이상으로 한다.

## 2.5 비비기

### 2.5.1 수중불분리성콘크리트

- (1) 수중불분리성콘크리트의 비비기는 제조설비가 갖추어진 배치플랜트에서 물을 투입하기 전에 건식으로 비빈 후 전 재료의 비비기를 하여야 한다.
- (2) 믹서는 강제식을 사용하여야 한다.
- (3) 1회 비비기 양은 믹서 공칭용량의 80 % 이하이어야 한다.
- (4) 비비기 시간은 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다.

## 2.6 품질관리

### 2.6.1 시험

- (1) 수중불분리성콘크리트의 배합강도는 한국콘크리트학회 기준 KCI-CT 102에 따라서 제작한 수중제작 공시체의 재령 28일에 있어서의 압축강도를 기준으로 설정한다.
- (2) 수중불분리성콘크리트의 유동성은 슬럼프 플로로 표시한다. 슬럼프 플로 시험은 한국콘크리트학회 기준 콘크리트의 슬럼프 플로 시험방법에 의한 것으로 한다.

## 3. 시공

### 3.1 일반

- (1) 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 EXCS 14 20 10 (3)의 해당 요건에 따라야 한다.
- (2) 수중콘크리트는 그 성질을 고려하여 재료, 배합, 타설 및 시공기계 등에 특히 주의하여 재료분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 시공하여야 한다.

### 3.2 일반적인 수중콘크리트

#### 3.2.1 콘크리트타설의 원칙

- (1) 콘크리트타설의 원칙은 KCS 14 20 43 (3.1.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 레이트탄스의 발생을 되도록 적게 하기 위하여 치는 도중에 될 수 있는 대로 콘크리트가 흐트러지지 않도록 주의하여야 한다.

### 3.2.2 트레미에 의한 타설

- (1) 트레미에 의한 타설은 KCS 14 20 43 (3.1.2)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 트레미의 취급은 각 단계에서의 상태를 미리 상세히 검토하여 치는 동안의 콘크리트에 대하여 좋지 않은 상태가 일어나지 않도록 예방조치를 강구하여야 하다.
- (3) 특수한 트레미를 사용할 경우에는 그 적합성을 확인하고 사용방법을 검토하여야 한다.

### 3.2.3 콘크리트펌프에 의한 타설

- (1) 콘크리트펌프에 의한 타설은 KCS 14 20 43 (3.1.3(1)~(2))에 따른다.

### 3.2.4 밀열림상자 및 밀열림포대에 의한 타설

- (1) 밀열림상자 및 밀열림포대에 의한 타설은 KCS 14 20 43 (3.1.4)에 따른다.

## 3.3 수중불분리성콘크리트

### (1) 타설

- ① 타설은 KCS 14 20 43 (3.1.5(1), (2))에 따른다.
- (2) 콘크리트는 타설 후 경화할 때까지 유수, 파도 등에 씻겨져서 표면이 세굴되지 않도록 보호하여야 한다.

## 3.4 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트

### 3.4.1 철근망대 설치

- (1) 철근망대 설치는 KCS 14 20 43 (3.3.1(1), (2), (4), (5))에 따른다.

### 3.4.2 타설

- (1) 타설은 KCS 14 20 43 (3.3.2(1)~(3), (5), (6))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 사용한 안정액의 처리는 이 기준 (1.4.4)에 따른다.

## 3.5 현장품질관리 및 검사

- (1) 일반 수중콘크리트의 품질검사는 표 3.5-1에 따른다.
- (2) 수중불분리성콘크리트의 품질관리는 표 3.5-2에 따른다.
- (3) 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트의 검사는 표 3.5-3에 따른다.

표 3.5-1 일반 수중콘크리트의 품질검사

종 류	항 목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
배 합	압축강도	KS F 2405 의 방법	· 받아들이기 시점 · 1회/일 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 20 ~ 100m <sup>3</sup> 마다 1회	수중 시공시의 할증을 고려한 설계기준강도를 바탕으로 EXCS 14 20 10 (2.3)에 준함
수중분리 저항성	물-결합재 비	배합시험에 의함.	"	규정치 이하, 규정치가 없는 경우는 50% 이하
	단위결합재량	배합시험에 의함.	"	규정치 이상 규정치가 없는 경우는 370 Kg/m <sup>3</sup> 이하
유동성	슬럼프	KS F 2402의 방법	"	시공계획서의 값, 트레미, 콘크리트 펌프의 경우 130 ~ 180 mm

표 3.5-2 수중불분리성콘크리트의 품질검사

종 류	항 목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
배 합	수중제작 공시체 압축강도	KCI-CT103의 방법	· 받아들이기 시점 · 1회/일 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 20 ~ 100m <sup>3</sup> 마다 1회	EXCS 14 20 10 (2.3)에 준함
	굵은 골재의 최대치수	배합시험에 의함	"	· 40 mm 이하 · 부재최소치수의 1/5 및 철근의 최소순간격의 1/2 를 초과하지 않을 것
수중분리 저항성	수중분리도	KCI-AD102의 방법	"	규정치 이상 규정치가 없는 경우는 현탁물질량은 50 mg/l이하, pH는 12.0 이하
	수중기중 강도비	KCI-AD102의 방법	"	일반적인 경우 0.7 이상, 철근콘크리트의 경우는 0.8 이상
유동성	슬럼프 플로	KCI-CT103의 방법	"	규정치 ±30 mm

표 3.5-3 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트의 품질검사

종 류	항 목	시험 · 검사 방법	시기 · 회수	판단기준
배 합	압축강도	KS F 2405의 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 받아들이기 시점</li> <li>· 1회/일 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 20 ~ 100m<sup>3</sup> 마다 1회</li> </ul>	수중 시공시의 할증을 고려한 설계기준강도를 바탕으로 EXCS 14 20 10 (2.3)에 준함.
	굵은 골재의 최대치수	배합시험에 의함	"	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 25 mm 이하</li> <li>· 철근의 최소순간격의 1/2를 초과하지 않을 것</li> </ul>
수중분리 저항성	물-결합재 비	배합시험에 의함	"	규정치 이하, 규정치가 없는 경우는 55% 이하
	단위결합재량	배합시험에 의함	"	규정치 이상, 규정치가 없는 경우는 350 kg/m <sup>3</sup> 이상
유동성	슬럼프 또는 슬럼프 플로	KS F 2402 또는 KCI-CT103의 방법	"	시공계획서의 값, 지시가 없는 경우의 슬럼프는 180~210 mm, 슬럼프 플로의 규정치 ±30 mm

## 집필위원

성명	소속	성명	소속
김진철	한국도로공사	김홍삼	한국도로공사
심재원	한국도로공사	조현식	한국도로공사
박아론	한국도로공사		

## 자문위원

성명	소속	성명	소속
이지훈	서영엔지니어링	이원철	삼보기술단
엄종욱	(주)케이에스엠기술	이선호	도담 ENG
김충언	삼현 PF		

## 국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	강철규	경기대학교
이용수	한국건설기술연구원	김지상	서경대학교
구재동	한국건설기술연구원	장봉석	K-water
김태송	한국건설기술연구원	이지훈	(주)서영엔지니어링
최봉혁	한국건설기술연구원	김영진	한국콘크리트학회
김기현	한국건설기술연구원	심창수	중앙대학교
김희석	한국건설기술연구원	승종명	(주)승이엔지
류상훈	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	정지승	동양대학교
김나은	한국건설기술연구원	최석환	국민대학교
주영경	한국건설기술연구원	박수영	(주)평화엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	배두병	국민대학교
이여경	한국건설기술연구원	박찬민	(주)코비코리아
원훈일	한국건설기술연구원		

## 중앙건설기술심의위원회

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

## 소관부서

성명	소속	성명	소속
장순재	국토교통부 도로정책과	김 호	국토교통부 도로정책과

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 14 20 43 : 2021

## 수중 콘크리트

---

2021년 10월 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>