

KCS 14 20 43 : 2022

# 수중 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 콘크리트 표준시방서 제정</li> </ul>	제정 (1962.5)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무근, 철근, 포장, 댐 콘크리트 시방서 통합</li> <li>• 기존 국토건설청 기준, 재료규격 및 시험방법을 한국공업규격(KS)으로 개정</li> </ul>	개정 (1968.12)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기술의 대형화, 다양화, 새로운 공법 및 자재 개발에 따른 시방서 일부개정</li> </ul>	개정 (1977.12)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 강도설계법에 따라 시방서 개정</li> </ul>	개정 (1985.1)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 시방서 및 지침서등의 연관성 검토</li> <li>• 구조물의 설계, 시공, 공사품질관리 전반에 대한 시방이 되도록 개정</li> </ul>	개정 (1988.12)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 콘크리트 내구성 향성과 안전성 확보를 위한 기준 마련</li> <li>• 유동화 콘크리트, 구조물 유지관리에 관한 규정 신설</li> </ul>	개정 (1996.6)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현행 설계편과 시공편으로 구성된 표준시방서를 시공기준으로 작성</li> </ul>	개정 (1998.12)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 콘크리트 허용균열폭, 피복두께, 인장철근 정착길이 수정</li> <li>• 벽체의 부재 적용범위 구체화</li> </ul>	개정 (2003.4)
콘크리트 표준시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순환골재 재활용 등 친환경 콘크리트 품질확보방안 신설</li> <li>• 고유동, 폴리머, 섬유보강 콘크리트 신설</li> </ul>	개정 (2009.9)
KCS 14 20 43 : 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비</li> </ul>	제정 (2016.6)

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 14 20 43 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 14 20 43 : 2021	• 콘크리트 건설기준에 대한 최신 기술 반영 • 콘크리트 건설기준의 적합성 검토 및 정비	개정 (2021.2)
KCS 14 20 43 : 2022	• 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 수중 콘크리트 일반 .....	2
1.5 배출물 .....	2
2. 자재 .....	2
2.1 구성재료 .....	2
2.2 배합 .....	3
2.3 재료 품질관리 .....	5
3. 시공 .....	8
3.1 시공일반 .....	8
3.2 운반 .....	10
3.3 타설 .....	10
3.4 양생 .....	11
3.5 현장 품질관리 .....	11

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 일반 수중 콘크리트, 수중 불분리성 콘크리트, 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 재료 및 시공에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.
- (2) 수중 콘크리트에 프리플레이스트 콘크리트 공법을 적용할 경우에는 KCS 14 20 50의 규정에 따라야 한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

내용 없음.

#### 1.2.2 관련 기준

- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 14 20 50 프리플레이스트 콘크리트
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법
- KS F 2594 굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 플로 시험방법
- KCI-AD102 콘크리트용 수중불분리성 혼화제 품질 기준
- KCI-CT102 수중불분리성 콘크리트의 압축강도 시험용 수중제작 공시체의 제작 방법

### 1.3 용어의 정의

- 공기 중 제작 공시체(specimen of anti-washout concrete cast in air) : KS F 2403에서 규정하고 있는 거푸집을 사용하여 공기 중에서 수중 불분리성 콘크리트를 충전하여 제작한 공시체
- 수중 불분리성 콘크리트(anti-washout concrete under water) : 수중 불분리성 혼화제를 혼합함에 따라 재료 분리 저항성을 높인 수중 콘크리트
- 수중 불분리성 혼화제(anti-washout admixture) : 콘크리트의 점성을 증대시켜 수중에서도 재료 분리가 생기지 않도록 하는 혼화제
- 수중유동거리(underwater moving distance) : 콘크리트를 타설할 때 타설 위치로부터 주위로 향하여 콘크리트가 유동한 거리
- 수중 제작 공시체(specimen of anti-washout concrete cast in water) : KCI-CT102에서 규정하고 있는 거푸집에 수중 불분리성 콘크리트를 수중에서 낙하시켜 제작한 공시체
- 수중 콘크리트(underwater concrete) : 담수 중이나 안정액 중 혹은 해수 중에 타설되

는 콘크리트

- 수평 환산거리(converted horizontal distance) : 콘크리트의 배관이 수직관, 밴트관, 튜브관, 유연성이 있는 호스 등을 포함하는 경우에, 이들을 모두 수평 환산길이에 의해 수평관으로 환산하여 배관 중의 수평관 부분과 합한 전체의 거리

#### 1.4 수중 콘크리트 일반

- (1) 수중 오락 방지와 같이 시공 조건이 엄격한 경우, 혹은 철근콘크리트의 경우에는 수중 불분리성 콘크리트를 사용할 필요가 있지만, 일반적인 시공 조건의 경우에는 일반 수중 콘크리트를 사용한다.
- (2) 수중 콘크리트는 종류에 따라 성능에 있어서 차이가 있으므로 각각의 수중 콘크리트에 대하여 재료, 배합, 적용 개소, 타설, 시공기계에 대하여 재료 분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 시공하여야 한다.

#### 1.5 제출물

- (1) 제품 자료
- (2) 환경오염방지 가시설물 시공 상세도면
- (3) 현장타설말뚝 및 지하연속벽의 안정액 처리계획서
- (4) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 10(1.6)의 해당요건에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 구성재료

- (1) 시멘트 및 골재는 KCS 14 20 10(2)에 따른다.
- (2) 굵은 골재의 최대 치수는 20 또는 25 mm 이하를 표준으로 하며, 부재 최소 치수의 1/5 및 철근의 최소 순간격의 1/2을 초과해서는 안 된다.
- (3) 수중 불분리성 콘크리트는 타설할 때 수중 불분리성을 가지며 다지지 않아도 시공이 될 정도의 유동성을 유지하고 경화 후에는 소정의 강도 및 내구성을 가져야 한다. 수중 불분리성 혼화제의 품질은 한국 콘크리트 학회 기준 KCI-AD102에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 수중 불분리성 콘크리트는 혼화제의 증점효과와 소정의 유동성을 확보하기 위하여 일반 수중 콘크리트보다도 단위수량이 크게 요구되므로 감수제, 공기연행감수제 또는 고성능 감수제를 사용하여야 한다. 그러나 혼화제 중에는 수중 불분리성 혼화제와 병용할 경우 상호작용으로 나쁜 영향을 미치는 경우가 있기 때문에 품질을 반드시 확인하여야 한다.
- (5) 수중 불분리성 콘크리트의 수중분리 저항성은 수중분리도 혹은 수중·공기중 강도비로 설정하며, 일반적으로 수중분리도는 KCI-AD102 부속서 2에 준하여 실시한 경우 현탁 물질량은 50 mg/ℓ 이하, pH는 12.0 이하, 또 수중·공기중 강도비는 수중분리 저항성

의 요구가 비교적 높은 경우 0.8 이상, 일반적인 경우에는 0.7 이상으로 설정한다.

## 2.2 배합

### 2.2.1 배합강도

- (1) 수중 콘크리트의 배합은 설정된 소정의 강도, 수중 분리저항성, 유동성 및 내구성 등의 성능을 만족하도록 시험에 의해 정하여야 한다.
- (2) 일반 수중 콘크리트는 수중에서 시공할 때의 강도가 표준공시체 강도의 (0.6 ~ 0.8) 배가 되도록 배합강도를 설정하여야 한다.
- (3) 수중 불분리성 콘크리트는 KCI-CT102에 따라서 제작한 수중 제작 공시체의 재령 28일의 압축강도를 배합강도로서 설정하여야 한다.
- (4) 현장타설말뚝 및 지하연속벽 콘크리트는 수중에서 시공할 때 강도가 대기 중에서 시공할 때 강도의 0.8 배, 안정액 중에서 시공할 때 강도가 대기 중에서 시공할 때 강도의 0.7 배로 하여 배합강도를 설정하여야 한다.

### 2.2.2 물-결합재비 및 단위 시멘트량

- (1) 수중 분리 저항성은 점성에 영향을 받으므로 물-결합재비와 단위 시멘트량으로 설정하며, 표 2.2-1의 값을 표준으로 한다.

표 2.2-1 수중 콘크리트의 물-결합재비 및 단위 시멘트량

종류	일반 수중 콘크리트	현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트
물-결합재비	50 % 이하	55 % 이하
단위 결합재량	370 kg/m <sup>3</sup> 이상	350 kg/m <sup>3</sup> 이상

- (2) 수중 불분리성 콘크리트의 내염해성 및 각종 염류에 의한 침식작용은 일반적인 콘크리트와 거의 동일하므로 콘크리트의 화학작용 및 철근의 부식작용 등을 고려하여 물-결합재비를 정할 경우 최댓값은 표 2.2-2의 값을 표준으로 하여야 한다.

표 2.2-2 내구성으로부터 정해진 수중 불분리성 콘크리트의 최대 물-결합재비 (%)

콘크리트의 종류	무근콘크리트	철근콘크리트
환경		
담수중 · 해수중	55	50

- (3) 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 경우, 지하연속벽을 가설만으로 이용할 경우 단위 시멘트량은 300 kg/m<sup>3</sup> 이상으로 하여야 한다.

2.2.3 유동성

- (1) 일반 수중 콘크리트나 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 유동성은 일반적으로 표 2.2-3에 나타난 슬럼프로 설정하여야 한다.

표 2.2-3 일반 수중 콘크리트의 슬럼프의 표준값(mm)

시공방법	일반 수중 콘크리트	현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트
트레미	130 ~ 180	180 ~ 210
콘크리트펌프	130 ~ 180	-
밀열림상자, 밀열림포대	100 ~ 150	-

- (2) 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트에서 일반적으로 설계기준압축강도가 50 MPa을 초과하는 경우 높은 유동성이 요구되므로 슬럼프 플로의 범위는 500 mm ~ 700 mm로 하여야 한다.
- (3) 수중 불분리성 콘크리트의 유동성은 그 시공 조건에 따라 표 2.2-4에 나타난 슬럼프 플로로 설정하여야 한다. 슬럼프 플로시험은 KS F 2594의 규격에 따른다.
- (4) 수중 불분리성 콘크리트는 공기량이 과다한 경우 압축강도가 저하할 뿐만 아니라 콘크리트의 유동 중에 공기포가 콘크리트로부터 떠오르게 되어 수질오탁, 품질의 변동 등의 원인이 되기 때문에 공기량은  $(4.0 \pm 1.5) \%$  이하로 하여야 한다.

표 2.2-4 수중 불분리성 콘크리트의 슬럼프 플로

시공 조건	슬럼프플로의 범위(mm)
급경사면의 장석(1:1.5~1:2)의 고결, 사면의 얇은 슬래브 (1:8 정도까지)의 시공 등에서 유동성을 작게 하고 싶은 경우	350~400
단순한 형상의 부분에 타설하는 경우	400~500
일반적인 경우, 표준적인 철근콘크리트 구조물에 타설하는 경우	450~550
복잡한 형상의 부분에 타설하는 경우 특히 양호한 유동성이 요구되는 경우	550~600

- (5) 현장타설말뚝 및 지하연속벽의 콘크리트는 일반적으로 트레미를 사용하여 수중에서 타설하기 때문에 슬럼프 값은 (180 ~ 210) mm를 표준으로 하여야 한다. 특히 철근간격이 좁은 경우 등 슬럼프가 큰 콘크리트를 타설할 필요가 있을 때는 유동화제를 사용한 부배합 콘크리트로서 시공하여야 하나 슬럼프가 240 mm를 넘지 않아야 한다.
- (6) 수중 불분리성 콘크리트의 비비기는 제조 설비가 갖추어진 배치플랜트에서 물을 투입하기 전 건식으로 (20 ~ 30)초를 비빈 후 전 재료를 투입하여 비비기를 하여야 한다.
- (7) 수중 불분리성 콘크리트를 레디믹스트 콘크리트 공장에서 비빌 경우에는 일반적인 지

- 정사항 이외에 슬럼프 플로, 수중 제작 공시체의 압축강도, 수중·공기 중 강도비, 수중 불분리성 혼화제의 종류와 사용량 등을 생산자와 협의하여 정하여야 한다.
- (8) 배치믹서로 중력식 믹서를 이용하는 경우는 콘크리트가 드럼 내부에 부착되어 충분히 비벼지지 못할 경우가 있기 때문에 강제식 배치믹서를 사용하여야 한다.
  - (9) 수중 불분리성 콘크리트는 일반 콘크리트에 비하여 믹서에 걸리는 부하가 크기 때문에 소요 품질의 콘크리트를 얻기 위하여 1회 비비기량은 믹서의 공칭용량의 80 % 이하로 하여야 한다.
  - (10) 비비는 시간은 시험에 의해 콘크리트 소요의 품질을 확인하여 정하여야 하며, 강제식 믹서의 경우 비비기 시간은 90~180 초를 표준으로 한다.

### 2.3 재료 품질관리

- (1) 일반 수중 콘크리트의 재료 품질관리는 표 2.3-1에 따른다.

표 2.3-1 일반 수중 콘크리트의 품질 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
배합	압축강도	KS F 2405의 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 받아들이기 시점</li> <li>• 1회/일 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 120 m<sup>3</sup>마다 1회</li> </ul>	수중 시공 때의 할증을 고려한 설계기준압축강도를 바탕으로 KCS 14 20 10(3.5.3.2)에 준함
수중 불리 저항성	물-결합재 비	배합시험에 의함	"	규정치 이하. 규정치가 없는 경우는 50 % 이하
	단위 시멘트량	배합시험에 의함	"	규정치 이상. 규정치가 없는 경우는 370 kg/m <sup>3</sup> 이상
유동성	슬럼프	KS F 2402의 방법	"	시공계획서의 값. 트레미, 콘크리트 펌프의 경우 (130 ~ 180) mm

- (2) 수중 불분리성 콘크리트의 자재 품질관리는 표 2.3-2에 따른다.

표 2.3-2 수중 불분리성 콘크리트의 품질 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
배합	수중제작 공시체 압축강도	KCI-CT103의 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 받아들이기 시점</li> <li>• 1 회/일 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 120 m<sup>3</sup> 마다 1회</li> </ul>	KCS 14 20 10(3.5.3.2)에 준함
	굵은 골재의 최대 치수	배합시험에 의함	"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 또는 25 mm 이하</li> <li>• 부재 최소 치수의 1/5 및 철근의 최소 순간격의 1/2를 초과하지 않을 것</li> </ul>
수중 불분리 저항성	수중 불분리도	KCI-AD102의 방법	"	규정값 이하, 규정값이 없는 경우는 현탁물질량은 50 mg/l 이하, pH는 12.0 이하
	수중·기중 강도비	KCI-AD102의 방법	"	일반적인 경우 0.7 이상, 철근콘크리트의 경우는 0.8 이상
유동성	슬럼프 플로	KCI-CT103의 방법	"	규정치 ±30 mm

(3) 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 자재 품질관리는 표 2.3-3에 따른다.

표 2.3-3 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트의 품질 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
배합	압축강도	KS F 2405의 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 받아들이기 시점</li> <li>• 1회/일 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 120 m<sup>3</sup> 마다 1회</li> </ul>	수중 시공 때의 활증을 고려한 설계기준압축강도를 바탕으로 KCS 14 20 10(3.5.3.2)에 준함
	굵은 골재의 최대 치수	배합시험에 의함	”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 mm 이하</li> <li>• 철근 최소순간격의 1/2을 초과하지 않을 것</li> </ul>
수중분리 저항성	물-결합재 비	배합시험에 의함	”	규정값 이하. 규정값이 없는 경우는 55 % 이하
	단위 시멘트량	배합시험에 의함	”	규정값 이상. 규정값이 없는 경우는 370 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

### 3. 시공

#### 3.1 시공일반

##### 3.1.1 콘크리트 타설의 원칙

- (1) 수중 콘크리트는 시멘트의 유실, 레이턴스의 발생을 방지하기 위해 물막이를 설치하여 물을 정지시킨 정수 중에서 타설하여야 한다. 완전히 물막이를 할 수 없는 경우에도 유속은 50 mm/s 이하로 하여야 한다.
- (2) 콘크리트를 수중에 낙하시키면 재료 분리가 일어나고 시멘트가 유실되기 때문에 콘크리트는 수중에 낙하시키지 않아야 한다.
- (3) 콘크리트 면을 가능한 한 수평하게 유지하면서 소정의 높이 또는 수면 상에 이를 때까지 연속해서 타설하여야 한다. 수중에서 타설할 때에 1회 연속해서 타설해 올라가는 높이가 너무 클 경우는 거푸집에 작용하는 측압에 의해 거푸집이 변형되고 모르타르가 누출할 염려가 있으므로 거푸집의 강도 및 조립에 주의하여야 한다.
- (4) 물과 접촉하는 부분의 콘크리트 재료 분리를 적게 하기 위하여 타설하는 도중에 가능한 콘크리트가 흐트러지지 않도록 물을 휘젓거나 펌프의 선단부분을 이동시키지 않아야 하며, 콘크리트가 경화될 때까지 물의 유동을 방지하여야 한다.
- (5) 한 구획의 콘크리트 타설을 완료한 후 레이턴스를 모두 제거하고 다시 타설하여야 한다.
- (6) 수중 콘크리트를 시공할 때 시멘트가 물에 씻겨서 흘러나오지 않도록 트레미나 콘크리트 펌프를 사용해서 타설하여야 한다. 그러나 부득이한 경우 및 소규모 공사의 경우 밀열림 상자나 밀열림 포대를 사용할 수 있다.

##### 3.1.2 트레미에 의한 타설

- (1) 트레미는 수밀성을 가지며 콘크리트가 자유롭게 낙하할 수 있는 크기를 가져야 하므로, 트레미의 안지름은 수심 3 m 이내에서 250 mm, 3~5 m에서 300 mm, 5 m 이상에서 300~500 mm 정도, 굵은 골재 최대 치수의 8배 이상이 되도록 하여야 한다.
- (2) 트레미의 하단에서 유출되는 콘크리트를 수중에서 멀리 유동시키면 품질이 저하되므로 트레미 1개로 타설할 수 있는 면적이 지나치게 크지 않도록 하여야 하며, 30 m<sup>2</sup> 이하로 하여야 한다.
- (3) 트레미는 콘크리트를 타설하는 동안 하반부가 항상 콘크리트로 채워져 트레미 속으로 물이 침입하지 않도록 하여야 하며, 트레미는 콘크리트를 타설하는 동안 수평 이동시킬 수 없다.
- (4) 콘크리트를 수중 낙하시키면 재료분리가 심하게 생기기 때문에 콘크리트를 타설할 때에는 트레미의 선단부분에 밀뚜껑이 있는 것을 사용하거나 플란저(plunger)를 설치하는 등의 대책을 취하여야 한다. 또한 콘크리트를 타설하는 동안 트레미의 하단은 타설된 콘크리트 면보다 (300 ~ 400) mm 아래로 유지하면서 가볍게 상하로 움직이어

야 한다.

### 3.1.3 콘크리트 펌프에 의한 타설

- (1) 수중 콘크리트를 낮은 곳에서 압송할 때 배관 내에서 부압이 걸리는 경우가 많으므로 콘크리트 펌프의 배관은 수밀하여야 한다.
- (2) 콘크리트 펌프의 안지름은 (100 ~ 150) mm 정도가 좋으며, 수송관 1개로 타설할 수 있는 면적은 5 m<sup>2</sup> 정도로 하여야 한다. 콘크리트 펌프로 타설하는 방법은 트레미에 준한다.
- (3) 배관을 이동할 때에는 배관 속으로 물이 역류하거나 배관 속의 콘크리트가 수중 낙하하는 일이 없도록 선단부분에 역류밸브를 붙이는 등의 대책을 취하여야 한다.
- (4) 압송압력이 큰 경우 관의 선단부분의 요동에 의해 콘크리트가 흐트러지는 일이 없도록 선단부분에 충분한 질량을 붙여주거나 또는 고정시켜 주어야 한다.

### 3.1.4 밀열림 상자 및 밀열림 포대에 의한 타설

- (1) 밀열림 상자 및 밀열림 포대는 그 바닥이 콘크리트를 타설하는 면 위에 도달해서 콘크리트를 쏟아낼 때 쉽게 열릴 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 콘크리트를 타설할 때는 밀열림 상자, 밀열림 포대를 조용히 수중에 내려 콘크리트를 배출한 후 콘크리트 면으로부터 상당한 거리가 떨어질 때까지 천천히 끌어 올려야 한다.
- (3) 밀열림 상자나 밀열림 포대를 사용하여 수중 콘크리트를 타설하면 콘크리트가 작은 산 모양이 되어 거푸집 구석까지 콘크리트가 잘 들어가지 않는 경우가 있으므로 수심을 측정하여 깊은 곳에서부터 콘크리트를 타설한다. 또한, 이 방법에 의한 수중 콘크리트는 1상자 또는 1포대 별로 콘크리트 경계부분에서 일체성이 떨어지는 것을 고려하여 그 용도를 선정하여야 한다.

### 3.1.5 수중 불분리성 콘크리트의 타설

- (1) 타설은 유속이 50 mm/s 정도 이하의 정수 중에서 수중낙하 높이 0.5 m 이하이어야 한다.
- (2) 타설은 콘크리트펌프 또는 트레미 사용을 원칙으로 하며 수중 불분리성 콘크리트를 콘크리트 펌프로 압송할 경우, 압송압력은 보통 콘크리트의 2~3배, 타설 속도는 1/2~1/3 정도이므로 품질을 저하시키지 않도록 시공계획을 세워야 한다.
- (3) 수중 불분리성 콘크리트는 유동성이 크고 유동에 따른 품질변화가 적기 때문에 일반 수중 콘크리트보다 트레미 1개 및 콘크리트 펌프 배관 1개당 콘크리트 타설 면적을 크게할 수 있다. 그러나 콘크리트를 과도히 유동시키는 것은 품질저하 및 불균일성을 발생시킬 위험이 있으므로 수중 유동거리는 5 m 이하로 하여야 한다.

### 3.2 운반

- (1) KCS 14 20 10(3.2)에 따른다.

### 3.3 타설

#### 3.3.1 철근망태

- (1) 철근망태는 보관, 운반, 설치할 때 유해한 변형이 생기지 않도록 견고한 것으로 하여야 한다. 지하연속벽과 같은 장방형의 철근망태는 비틀림을 방지하기 위해 철근을 외측으로 경사지게 하여 격자형으로 배치하여야 한다. 또 철근망태를 쌓아 보관, 운반할 경우에는 망태 안에 가설버팀재를 넣는 등 변형되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 현장타설말뚝 및 지하연속벽 콘크리트는 다짐작업을 고려하여 철근의 피복두께를 100 mm 이상 충분히 취하여야 한다.
- (3) 외측 가설벽, 차수벽의 경우, 철근의 피복두께를 80 mm 이상으로 할 수 있다. 여기서 철근의 피복두께는 띠철근 외측에서 말뚝 또는 벽의 설계 유효단면 외측까지의 거리를 말한다.
- (4) 간격재는 시공 상세도에서 제시한 철근의 피복두께가 확보되도록 적정한 형상 및 배치가 되도록 하여야 한다. 간격재는 철근망태를 넣을 때 이탈하든가 공벽을 깎아내지 않는 형상이어야 하며, 보통 길이방향으로 3~5 m 간격, 같은 깊이 위치에 4~6개소 주철근에 설치하여야 한다.
- (5) 철근망태의 설치는 굴착이 끝난 다음 공벽의 붕괴나 진흙 침전이 생길 염려가 있어 굴착 종료 후 될 수 있는 대로 빠른 시기에 실시하고, 그 위치와 연직도를 정확히 유지하여 휨, 좌굴, 탈락 및 공벽에 접촉되지 않도록 하여야 한다.

#### 3.3.2 현장타설말뚝 및 지하연속벽 타설

- (1) 시공면에 진흙이 퇴적된 채로 콘크리트를 타설하면 말뚝의 선단지지력의 저하, 진흙 혼입으로 콘크리트의 품질저하 등 나쁜 영향을 미치므로 진흙 제거는 굴착 완료 후와 콘크리트 타설 직전에 2회 실시하여야 한다.
- (2) 현장타설말뚝 및 지하연속벽의 콘크리트 타설은 일반적으로 안정액 중에서 시행하며, 양질의 콘크리트가 요구되는 것을 고려하여 트레미를 써서 연속으로 타설하여야 한다. 이 때 트레미의 안지름은 굵은 골재의 최대 치수의 8배 정도가 적당하며, 굵은 골재 최대 치수 25 mm의 경우, 관지름이 (200 ~ 250) mm의 트레미를 사용하여야 한다.
- (3) 콘크리트를 타설하는 도중 트레미의 삽입깊이가 너무 작으면 콘크리트가 분출하여 분리되므로 콘크리트를 타설하는 도중에는 콘크리트 속의 트레미 삽입깊이는 2 m 이상으로 하여야 한다. 타설완료 직전에 콘크리트 면을 확인하기 쉬운 경우에는 삽입깊이를 2 m 이하로 할 수 있다.
- (4) 지하연속벽을 타설할 때는 현장타설말뚝의 타설과 비교해서 콘크리트의 유동거리가

길어져서 재료 분리가 생기기 쉬우므로 트레미는 가로 방향 3 m 이내의 간격에 배치하고 단부나 모서리에 배치하여야 한다.

- (5) 콘크리트의 타설속도는 안정액의 섞임 등을 고려하여 일반적으로 먼저 타설하는 부분의 경우 4~9 m/h, 나중에 타설하는 부분의 경우 8~10 m/h로 실시하여야 한다.
- (6) 콘크리트 상면은 콘크리트 타설 도중 안정액 및 진흙의 혼입, 블리딩에 의한 레이턴스 등으로 품질이 저하되므로 콘크리트의 설계면보다 0.5 m 이상 높스로 여유 있게 타설하고 경화한 후 이것을 제거하여야 한다. 다만 가설벽, 차수벽 등에 쓰이는 지하연속벽의 경우 여분으로 더 타설하는 높이는 0.5 m 이하라야 한다.

### 3.4 양생

- (1) KCS 14 20 10(3.4)에 따른다.

### 3.5 현장 품질관리

- (1) 일반 수중 콘크리트의 현장 품질관리는 표 3.5-1에 따른다.

표 3.5-1 일반 수중 콘크리트의 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
타설	물의 유속	시공계획서에 의함	타설 중 적절한 시기	유속 50 mm/s 이하
	트레미 혹은 펌프 안지름		공사 시작 직전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 트레미의 경우 굵은골재의 최대 치수 8배 이상</li> <li>• 펌프의 경우 (100 ~ 150) mm</li> </ul>
	트레미 혹은 펌프통 선단 삼입깊이	배합시험에 의함	타설 도중	(300 ~ 500) mm

- (2) 수중 불분리성 콘크리트의 현장 품질관리는 표 3.5-2에 따른다.

표 3.5-2 수중 불분리성 콘크리트의 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
타설	물의 유속	시공계획서에 의함	타설 중 적절한 시기	50 mm/s 이하
	수중낙하높이			0.5 m 이하
	수중유동거리			5 m 이하

- (3) 현장타설말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중 콘크리트에 대한 현장 품질관리는 표 3.5-3에 따른다.

표 3.5-3 현장타설말뚝 및 지하연속벽 수중 콘크리트의 품질 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기·횟수	판단기준
타설	진흙 제거	시공계획서에 따름	굴착종료 때와 콘크리트 타설 직전	시공계획서와 일치
	트레미 안지름		공사 시작 직전	굵은골재의 최대 치수 8배 이상
	트레미 삽입깊이		타설 중	2 m 이상
	타설 속도		타설 중	시공계획서와 일치
	여분으로 더 타설하는 높이		타설 종료 때	설계면보다 0.5 m 이상



집필위원

성명	소속	성명	소속
김성수	대진대학교	이승태	군산대학교
김홍삼	한국도로공사	이재준	전북대학교
류재석	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 43 : 2022

## 수중 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>