

KCS 51 60 20 : 2023

하천 하상유지시설

2023년 9월 1일 개정

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

KC CODE



환경부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 코드로 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.
- 이 기준의 주요 연혁은 다음과 같다.

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|---|-------------------|
| 하천공사 표준시방서 | • 하천공사 표준시방서 제정 | 제정 (1980.7) |
| 하천공사 표준시방서 | • 시공방법과 신자재 등에 관한 내용 추가 및 하천 환경관리시설분야의 내용 신설 | 개정 (1994.7) |
| 하천공사 표준시방서 | • 시공기법과 신자재 등에 관한 사항 추가 및 공동 공사, 하상정리공사, 환경친화적인 자연형하천 공사 등의 내용 신설 | 개정 (1999.1) |
| 하천공사 표준시방서 | • 각종 법령, 기준, 고시 등의 개정사항 적용 및 국내외 시공기법, 신재료, 환경친화적 자연형하천공사 시공과 유지관리 보완 | 개정 (2007.12) |
| KCS 51 60 20 : 2016 | • 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계”전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 | 제정 (2016.6) |
| KCS 51 60 20 : 2016 | • 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정 | 수정 (2018.7) |
| KCS 51 60 20 : 2023 | • 차수벽 설치 등 하천설계기준 개정(“18.12)사항을 반영하여 개정함. | 개정 (2023.9) |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| 제 정 : 1980년 7월 | 개 정 : 2023년 9월 1일 |
| 심 의 : 중앙건설기술심의위원회 | 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회 |
| 소관부서 : 환경부 하천계획과 | |
| 관련단체 : 한국수자원학회, 한국하천협회 | 작성기관 : 한국하천협회 |

- 이 기준에 대하여 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일자를 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

| | |
|------------------------------|---|
| 1. 일반사항 | 1 |
| 1.1 적용범위 | 1 |
| 1.2 참고 기준 | 1 |
| 1.2.1 관련 법규 | 1 |
| 1.2.2 관련 기준 | 1 |
| 1.3 용어의 정의 | 1 |
| 2. 자재 | 1 |
| 2.1 석재 | 1 |
| 2.2 콘크리트 | 2 |
| 2.3 콘크리트 블록 | 2 |
| 3. 시공 | 2 |
| 3.1 작업준비 | 2 |
| 3.2 시공기준 | 2 |
| 3.2.1 본체공 | 2 |
| 3.2.2 차수벽 | 4 |
| 3.2.3 물받이 | 4 |
| 3.2.4 정류벽(baffle wall) | 4 |
| 3.2.5 바닥보호공 | 5 |
| 3.2.6 기초공사 | 5 |
| 3.2.7 연결옹벽 및 밀다짐공사 | 5 |
| 3.2.8 연결호안공사 | 5 |
| 3.2.9 고수부지 보호공사 | 5 |
| 3.2.10 자연형 하상보호시설 | 6 |

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 하상침식, 하상저하 및 국부세굴을 방지하거나 구조물의 보호를 위해 설치하는 낙차공, 환경사낙차공, 대공, 자연형하상보호시설 등을 포함한 하천의 하상유지시설 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KDS 51 14 20 하도 계획
- KDS 51 40 10 하천어도
- KDS 51 50 25 하천수문
- KCS 34 70 10 자연친화적 하천조경
- KCS 51 10 05 하천공사 일반사항
- KCS 51 10 10 하천 가설공사
- KCS 51 10 20 하천 콘크리트공사
- KCS 51 10 25 하천 블록공사
- KCS 51 40 05 하천보
- KCS 51 60 10 하천 호안
- KS F 2527 콘크리트용 골재

1.3 용어의 정의

- 하상유지시설(river bed protection facility): 하천 바닥의 안정과 하천의 단면 형상을 유지하기 위하여 하천 바닥에 설치하는 구조물
- 낙차공(drops): 하상경사를 완화하기 위하여 일정 이상의 낙차를 둔 하상유지시설
- 환경사낙차공(mild slope drops): 하상의 경사를 완만하게 하기 위하여 하류측 경사를 1:10 ~ 1:20 정도로 완만하게 설치하며 주로 돌과 목재를 이용한 시설
- 대공(帶工, 띠공)(small drops): 하상의 저하가 심한 경우에 하상이 계획하상고 이하가 되지 않도록 하기 위해 설치하며, 낙차가 없거나 매우 작은(보통 50 cm 미만) 하상유지시설

2. 자재

2.1 석재

- (1) 돌붙임 재료로 사용하는 석재는 압축강도가 100 MPa 이상이고, 흡수율은 5 % 미만이며, 비중은 2.5 ~ 2.7 이어야 한다.

- (2) 돌쌓기용 석재는 굳고 단단하며, 뒷길이가 30 cm ~ 45 cm 되는 것을 사용한다. 압축강도는 (1)에서 규정하는 바에 따른다.
- (3) 찰쌓기에 쓰이는 시멘트는 KS 규격에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다.

2.2 콘크리트

- (1) 시멘트는 KCS 51 10 20 (2.1)을 따른다.
- (2) 골재는 KS F 2527에 적합하여야 한다.

2.3 콘크리트 블록

- (1) 콘크리트 블록은 KCS 51 10 25 (2.1)을 따른다.

2.4 자연형 하상보호시설

- (1) 자연친화적 하천 조성과 관련하여 사용되는 자재는 KCS 34 70 10 (2.1)을 따른다.

3. 시공

3.1 작업준비

- (1) 가물막이 공사는 KCS 51 10 10 (3.1)을 따른다.
- (2) 시공계획은 KCS 51 10 05 (3.1.1)을 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 본체공

(1) 일반사항

- ① 본체는 전도, 활동, 침하에 안전하여야 한다.
- ② 본체의 낙차는 수리적 및 구조적 안정성과 현장 여건에 부합되도록 결정하되, 1.0 m 이내로 하여야 한다.
- ③ 현장 여건 상 낙차가 1.0 m를 초과하여야 하는 경우에는 다단 낙차공으로 계획하며 각 단의 낙차는 1.0 m 이내로 하여야 한다.
- ④ 본체의 둑마루 폭은 최소한 1.0 m로 하고 상류 측 비탈경사는 수직에서 1 : 0.5 사이가 되도록 하며, 하류 측 비탈경사는 1 : 0.5보다 완만하게 설치하여야 한다.
- ⑤ 하상의 세굴을 방지하기 위하여 근입을 충분히 한다.
- ⑥ 본체와 호안의 연결부분은 큰 유속에 의해 파손되기 쉬우므로 철저한 시공이 요구된다.

(2) 돌붙임공

- ① 돌붙임 본체공은 우수전환에 의해 건조한 상태에서 시공하여야 한다.
- ② 기초공은 잡석 또는 콘크리트로 상부면을 고르게 한 후 그 위에 본체의 돌붙임을 하여야 한다.
- ③ 돌붙임 비탈면은 시공 후 부등침하가 생기지 않도록 하며, 붙임돌은 장축 방향이 비탈 방향에 직각되도록 설치한다.

- ④ 하천의 흐름이 빠르거나 하천 경사가 급한 경우에는 콘크리트 모르타르를 써서 뒷채움을 하는 찰붙임을 시공한다.
- ⑤ 하천 경사가 완만한 경우에는 깬 조약돌 및 틈막이용 자갈 등을 사용하여 뒷채움하는 메 붙임을 시공한다.
- ⑥ 돌붙임의 기초지반은 흐름의 침투에 의해 부등침하가 발생하지 않도록 견고하게 축조한다.
- ⑦ 메붙임의 경우 흐름에 의해 붙임 돌이나 뒷채움 자갈이 빠져나갈 염려가 있으므로 숙련된 석공으로 하여금 이음부분이 잘 맞물리도록 시공하여야 한다.
- ⑧ 찰붙임에서는 붙임면을 고르게 하기 위해 기초콘크리트 위에 붙임돌을 나란히 놓고 이음 부 사이를 모르타르로 채운다.
- ⑨ 기타 시공 지침은 돌쌓기에 준하고, 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 KCS 51 60 10 (3.1)을 따른다.

(3) 돌쌓기공

- ① 하천 경사가 10 % 이상일 경우에 본체공 내부 중앙부에 조약돌이나 자갈 등을 사용하고 표면에 돌쌓기를 하는 돌쌓기공으로 시공하여야 한다.
- ② 소하천이나 계류부(溪流部)에는 본체공 내부 중앙부에 조약돌이나 자갈 등을 사용하는 메 쌓기를 시공한다.
- ③ 급류하천에는 찰쌓기를 시공한다.
- ④ 기초는 부등침하가 발생하지 않도록 견고하게 시공한다.
- ⑤ 하상의 세굴을 방지하기 위하여 근입을 충분히 하고 시공면을 고르게 한다.
- ⑥ 뒷채움 콘크리트의 두께는 30 cm ~ 60 cm 이상이 되도록 시공하여야 한다.
- ⑦ 돌을 쌓을 때 메움과 뒷채움은 침강이 발생하지 않도록 주의한다.
- ⑧ 깬돌은 골이 물리도록 쌓아야 하며, 이음부분은 석재길이의 1/10 이상이 맞물리도록 한다.
- ⑨ 하상유지시설 마루 상하류의 예각부는 쌓은 돌이 튀어나오지 않도록 주의하여 시공한다.
- ⑩ 메쌓기는 뒷채움 잡석을 깔며, 돌 사이의 공극을 작은 돌로 틈메우기를 하여 흐름에 의해 돌이나 뒷채움 잡석이 빠져나가지 않도록 숙련된 석공으로 하여금 이음부분이 잘 맞물리도록 시공한다.
- ⑪ 필요에 따라서 배수공을 설치한다.
- ⑫ 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 KCS 51 60 10 (3.1)을 따른다.

(4) 콘크리트공

- ① 본체 바닥면 아래의 공동(空洞) 및 물받이 하류의 세굴로 인하여 본체의 붕괴가 발생하지 않도록 시공과정에서 면밀한 주의가 필요하다.
- ② 콘크리트 작업은 가물막이에 의한 건조시공으로 한다.
- ③ 침투류에 의한 기초 밀면 아래의 파이핑(piping)현상의 발생을 방지하기 위하여 다른 하천 구조물과 같이 기초처리에서 자갈과 조약돌 등 투수성이 큰 재료를 사용하지 않도록 하며, 차수 널말뚝을 사용할 경우 정확히 타입하는 것이 중요하다.
- ④ 기초지반이 충분한 지내력이 있다고 하여도 터파기를 할 때 주위의 지반이 이완되고, 용출수를 배수할 경우 지반이 이완되어 부등침하가 발생할 수 있으므로, 이를 방지하기 위한

기초처리를 충분히 한다.

- ⑤ 기초지반에 널말뚝을 타입하기 곤란할 경우에는 콘크리트 차수벽을 설치하여야 한다. 이때 굴착에 의해 주위 지반이 이완되므로 다시 메울 때 부등침하가 일어나지 않도록 한다.
 - ⑥ 물받이공에는 포기에 의한 수중 용존산소 증가 및 수질 개선을 위해 필요시 적정 규모의 돌붙임을 실시하고, 하류 측 단부는 일정 깊이로 근입하여 단부 세굴에 의한 낙차가 발생하지 않도록 한다. 돌붙임은 일직선의 정배열보다는 지그재그 배열이 바람직하며, 다양한 크기의 돌을 설치하여 포기효과가 극대화되도록 한다.
- (5) 콘크리트 블록공
- ① 콘크리트 블록의 시공은 KCS 51 10 25 (3.1)을 따른다.
 - ② 콘크리트 블록을 사용하는 경우에는 블록 상호간의 연결을 고려하여 가설물막이를 사용하여 건조시공하여야 한다.
 - ③ 콘크리트 블록의 조도계수가 현재의 하상에 적합하여야 한다.
 - ④ 콘크리트 블록의 크기는 흐름의 유속에 대하여 안정성이 있어야 한다.
 - ⑤ 콘크리트 블록의 굴요성이 확보되어야 한다.
 - ⑥ 수평으로 설치해야 하기 때문에 기초지반의 바닥을 고르게 굴착하고 다시 메울 때 세심한 주의가 필요하다.
 - ⑦ 기초지반은 비교적 양호한 장소를 택하며, 부득이 연약지반에 설치할 경우에는 상층 1.0 m 이상을 모래로 치환하는 등의 표층처리를 한다.
 - ⑧ 블록은 반드시 서로 연결하고 연결용 너트는 풀어지지 않도록 한다.

3.2.2 차수벽

- (1) 차수벽은 하상유지시설 본체 하부의 파이핑을 방지하기 위해 설치하여야 한다.
- (2) 차수벽의 깊이는 차수벽 간격의 1/2 이내로 하며 1/2이상의 길이가 되는 경우에는 물받이 길이를 늘린다. 강널말뚝을 사용하는 경우에는 최저 2m로 하여야 한다.
- (3) 고수부지의 지질상황에 따라서 하상유지시설의 하안부에도 물이 침투하는 경우가 있으므로 하상유지시설 주변 고수부지의 지질상태를 조사하여 파이핑의 가능성이 있을 때에는 하안부에도 차수벽을 설치한다.

3.2.3 물받이

- (1) 물받이는 도수를 발생시켜 유수의 세력을 완화시킬 목적으로 설치하며, 흐름에 안정성이 있는 구조로 하여야 한다.
- (2) 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 3.2.1을 따른다.

3.2.4 정류벽(baffle wall)

- (1) 하상유지시설의 세굴보호 및 하상안정화 유지를 위하여 하류부에 감세구조물인 정류벽을 설치하여 수류력(水流力)을 효과적으로 감세시킬 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 정류벽의 형상, 높이 및 배열을 결정하고 수리현상을 검토하여야 한다.

(3) 정류벽 시공과 관련 사항은 KCS 51 10 20 (3.1)을 따른다.

3.2.5 바닥보호공

- (1) 바닥보호공은 장래의 하상변동을 예측하여 하상이 안정된 후의 계획하상고에 설치한다.
- (2) 현재의 하상이 바닥보호공 높이보다 높은 경우에는 하류 하상 전체를 굴착하지 않고 바닥 보호공의 끝부분에서 적당한 구간까지 굴착하여 현재 하도에 접합되도록 한다.
- (3) 하상유지시설의 바닥보호공은 흐름에 의한 침식 및 소류 작용을 받게 되므로 시공 후 지속적인 유지관리가 필요하다.
- (4) 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 본 기준의 3.2.1을 따른다.

3.2.6 기초공사

- (1) 구조물의 기초공사는 KCS 11 50 00을 따른다.

3.2.7 연결옹벽 및 밀다짐공사

- (1) 하상유지시설 주위에는 하안을 보호하기 위해 연결옹벽 또는 연결호안을 설치하여야 한다.
- (2) 바닥보호공 하류의 옹벽 및 호안 전면에는 밀다짐을 설치하여 세굴로부터 보호하여야 한다.
- (3) 하상유지시설을 저수로와 고수부지에 하나의 구조로 설치하는 경우 양끝은 제방의 중심부 분까지 연장하여야 하며 제방사면은 옹벽과 같이 수직으로 설치하는 것을 피하여야 한다.
- (4) 연결옹벽은 물받이를 포함한 하상유지시설 본체와 그 상·하류에 설치하여 저수호안과 접속하여야 한다.
- (5) 바닥보호공 하류의 연결옹벽 전면에는 밀다짐을 설치한다.
- (6) 완류하천에서는 하안부의 세굴이 하상유지시설로부터 하류의 긴 구간에 걸쳐 발생하므로 하류호안에는 반드시 밀다짐을 설치하여야 한다.

3.2.8 연결호안공사

- (1) 연결호안은 하상유지시설 상·하류에 발생하는 하안부분의 세굴을 방지하기 위해 설치하여야 한다.
- (2) 연결호안은 흐름의 작용에 대해 하안 또는 제방의 세굴을 방지할 수 있는 구조로 설치하여야 한다. 단 지질 등의 상황에 의해 세굴의 염려가 없거나 치수상의 지장이 없으면 설치하지 않아도 된다.
- (3) 저수로 하안의 호안 높이는 저수로의 호안 높이로 하여야 한다.
- (4) 제방 호안 높이는 계획홍수위 이상으로 하며, 유수가 현저하게 변화되는 구간에서는 제방 높이로 하여야 한다.

3.2.9 고수부지 보호공사

- (1) 바닥보호공과 같이 주변의 세굴에 안정되고 흐름의 유속을 감세시키기 위해 적당한 조도

를 가진 구조가 바람직하다.

- (2) 고수부지 보호공은 낙차공의 상하류 바닥보호공의 위치까지 시공한다.

3.2.10 자연형 하상보호시설

- (1) 자연형 하상보호시설은 콘크리트 재료 대신 자연석과 목재 등을 이용하여 하상유지 기능을 하면서 해당 하천의 특성에 따라 하천 생태계의 보전을 위한 수중생물 등의 서식지 확보, 상·하류간 종적 이동성, 하천 수변식생 보전 및 하천풍광의 향상을 달성할 수 있도록 조성하여야 한다.
- (2) 자연형 하상보호시설은 하류 경사를 완만하게 하여 여울 기능을 확보하고 어류 및 양서, 파충류의 상·하류간 이동이 가능하도록 시공하여야 한다.
- (3) 자연형 하상보호시설은 환경, 생태기능은 물론 하천의 통수능, 흐름의 유속에 안정적인 자연석의 규모 등 수리적 안정성을 확보하여 시공하여야 한다.
- (4) 자연형 하상보호시설 설치로 인하여 구조물 주변의 침식 및 세굴의 우려가 있으므로 시설물의 상하류 구간에 설치하는 저수호안은 포락, 붕괴가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (5) 기타 자연형 하상유지시설은 KCS 34 70 10 (3)을 따른다.

2023년 집필위원(전면개정)

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|--------|-----|--------|
| 문용주 | (주) 삼안 | 홍창오 | (주) 삼안 |
| 권동식 | (주) 삼안 | | |

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-----------|-----|------------|
| 이영호 | 한국건설기술연구원 | 김태웅 | 한양대학교 |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 배영상 | 수성엔지니어링 |
| 류상훈 | 한국건설기술연구원 | 안재현 | 서경대학교 |
| 안준혁 | 한국건설기술연구원 | 안희복 | (주)이산 |
| 이상규 | 한국건설기술연구원 | 이규원 | 동부엔지니어링 |
| 이승환 | 한국건설기술연구원 | 이승오 | 홍익대학교 |
| 이여경 | 한국건설기술연구원 | 임인석 | (주)동성엔지니어링 |
| 이용수 | 한국건설기술연구원 | 장창래 | 한국교통대학교 |
| 주영경 | 한국건설기술연구원 | 최병규 | (주)이산 |
| 최봉혁 | 한국건설기술연구원 | 황만하 | 한국수자원공사 |
| 허원호 | 한국건설기술연구원 | | |

(가나다 순)

중앙건설기술심의위원회

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|---------|-----|-----------|
| 김재윤 | 한국수자원공사 | 장범수 | 국토안전관리원 |
| 송석근 | (주)삼안 | 지운 | 한국건설기술연구원 |
| 유철상 | 고려대학교 | 최성욱 | 연세대학교 |
| 이종세 | 케이씨아이 | | |

소관부처

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-------|-----|-------|
| 김보현 | 하천계획과 | 강성안 | 하천계획과 |
| 정창명 | 하천계획과 | | |

KCS 51 60 20 : 2023

하천 하상유지시설

2023년 9월 1일 개정

소관부서 환경부 하천계획과

관련단체 한국수자원학회

06671 서울시 서초구 효령로 237, 302호(서초동, 서초한신리빙타워)

Tel : 02-561-2732 E-mail : sujw@chol.com

<http://www.kwra.or.kr>

한국하천협회

06130 서울시 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)

Tel : 031-555-7962 E-mail : master@riverlove.or.kr

<http://www.riverlove.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>