

KCS 51 70 20 : 2023

# 하천 복원공간및 시설

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 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

# 건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준의 주요 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 51 70 20 : 2023	• 하천설계기준 개정(2018.12)에 따라 하천 복원 공간 및 시설 공사시 필요한 사항으로 제정함.	제정 (2023.9)

---

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

---

- 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 참고기준 .....	1
1.2.1 관련법규 .....	1
1.2.2 관련 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 제출물 .....	2
1.5 운반, 보관, 취급 .....	3
1.6 시공 계획 .....	4
1.6.1 시공전 조사사항 .....	4
1.6.2 시공 시기 .....	4
1.6.3 시공시 고려사항 .....	5
1.7 기타사항 .....	5
2. 자재 .....	5
2.1 재료 .....	5
3. 시공 .....	6
3.1 시공조건 확인 .....	6
3.2 작업준비 .....	7
3.3 시공기준 .....	7
3.3.1 다공질 블록공 .....	7
3.3.2 여울 및 소(웅덩이) .....	7
3.3.3 햇대(나무말뚝 및 사석농기) .....	8
3.3.4 어도 .....	9
3.3.5 하도습지 .....	9
3.3.6 식물식재공 .....	9
3.3.7 수목식재공 .....	10
3.3.8 지피류 및 초화류 식재공 .....	10
3.3.9 생물서식처 조성 .....	10

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

- (1) 하천의 수생태 환경개선과 환경적 기능 복원을 위하여 설치하는 하천 복원공간 및 시설공사에 적용한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련법규

- 건설기술진흥법
- 개발제한구역 관리 및 지정에 관한 특별조치법률
- 내수면어업법
- 물환경보전법
- 습지 보전법
- 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률
- 자연환경보전법
- 자연공원법
- 조경진흥법
- 하천법
- 한강수계상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률
- 환경정책기본법

#### 1.2.2 관련 기준

- KDS 11 70 00 비탈면 설계기준
- KDS 34 10 00 조경 설계기준
- KCS 34 00 00 조경공사 표준시방서
- KDS 41 50 10 목구조 재료 및 허용응력
- KCS 51 10 05 하천공사 일반사항
- KCS 51 20 10 하천 가설공사
- KCS 51 20 15 하천 토공사
- KCS 51 20 20 하천 콘크리트공사
- KCS 51 20 25 하천 블록공사
- KCS 51 40 05 하천 보
- KCS 51 40 10 하천 어도
- KCS 51 60 10 하천 호안
- KCS 51 60 15 하천 수제
- KCS 51 60 20 하천 하상유지시설
- KCS 51 60 23 하천 하상정리공사
- KCS 51 60 26 하천 통문

- KCS 51 60 32 하천 저류시설
- KCS 51 60 35 하천 사방공사
- KS F 3020 침엽수 구조용재
- 자연친화적 하천관리에 관한 통합지침(국토해양부)
- 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준(건설교통부)

### 1.3 용어의 정의

- 비탈면 더돋기(slope reinforcement of fill earthwork): 하천의 급경사면을 토사로 더 성토하는 것
- 서식처(habitat): 한 생물체가 사는 곳과 생식조건을 포함하는 장소
- 소(웅덩이, pool) : 유속을 느리게 하여 부유물 및 오염물의 침전작용, 흡착작용 및 산화분해작용을 유도하고 어류 등 수생생물의 서식처를 제공하는 시설
- 여울(riffle) : 폭기(曝氣) 작용을 통하여 용존산소량을 증가시키고, 유속을 빠르게 하여 부착 조류 등으로 특정 수생식물의 먹이를 제공하며, 하상안정에도 기여하는 시설
- 징검다리 : 하천의 양안(兩岸)을 건널 수 있도록 한 구조로부터 주변 경관과 조화를 이루면서도 용존산소량을 증가시키고, 하천에서 물의 흐름에 지장을 주지 않으면서도 어류 등 수생식물의 먹이를 제공하며, 하상안정에도 기여하는 시설
- 참조하천(reference stream) : 대상 하천과 유사한 물리적, 지형학적, 생태적 특성이 유사하여 비교의 척도로 적용하기에 가능한 하천
- 하반림((河畔林) : 침수빈도가 가장 낮은 곳에 형성되며 하천변에 발달하는 목본군락(비가 많이 오면 물에 잠기는 불안정한 입지에는 일반적으로 버드나무류와 오리나무가 주를 이루는 군락이 발달한다. 그리고 건조한 모래나 자갈에서는 적송에 의한 하반림이 형성되는 경우도 있다.)
- 하중도(alluvial island) : 통상 평수위 위에 노출되는 하도(河道) 내 침식과 퇴적작용에 의해 형성되어 조류 등 생물의 서식기능을 돕는 섬
- 하중주(bar) : 하천 내에서 고정되지 않고 자연적으로 변모하는 사주
- 하천복원(河川復元, stream restoration): 치수사업, 기타 다른 목적의 하천사업이나 불량한 유역관리에 의해 훼손된 생물 서식처, 자정, 경관과 친수성 등 하천의 환경적 기능을 되살리기 위해 하도와 하천변을 원래의 자연상태에 가깝게 되돌리는 것
- 하천 전이대((轉移帶, 추이대, ecotone): 서로 다른 생태계가 만나는 곳으로 외부의 교란이 내부로 전달되는 것을 여과하는 완충대의 역할을 수행하는 곳
- 하천 회랑(stream corridor) : 하천에서의 생물서식처와 하천의 물리적 기능(길이, 넓이, 깊이)이 결합하여 형성된 경관생태측면의 하천통로

### 1.4 제출물

- (1) 제출서류는 KCS 51 10 05 (1.4)을 따른다.
- (2) 시공 상태 검측확인

- ① 수급인은 공정별로 시공 전후의 현장상태를 검측할 수 있는 사진과 확인서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

### 1.5 운반, 보관, 취급

#### (1) 표토

- ① 운반경로는 공사감독자와 협의하여 결정해야, 운반로에 토사가 유실되지 않도록 하여야 한다.
- ② 가적치 기간 중에 바람에 의해 날리거나, 우수에 의한 유실이 없도록 거적, 비닐, 식물피복 등으로 보호하여야 한다.
- ③ 보관 장소 둘레에는 우수배제를 위한 가배수로를 조성하여야 한다.

#### (2) 나무말뚝

- ① 나무 말뚝의 운반, 가공 및 저장 시에는 파손, 흠집, 얼룩 및 부패가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- ② 지형은 평탄하며 배수가 잘되도록 정지하고 각목을 깔고 그 위에 보관하여야 한다.
- ③ 공사용 자재는 항상 양호한 상태로 공사에 공급할 수 있도록 저장하여야 한다.
- ④ 이 기준에서 언급하지 않은 사항은 KCS 51 60 15 (1.5)를 따른다.

#### (3) 식생자재

- ① 홍수로 인해 식생자재를 비롯하여 일반 건설자재가 유실되지 않도록 대책을 세워야 한다.
- ② 수생식물은 운반 중에 마르지 않도록 조치를 취해야 하며, 하루 이상 보관할 때에는 식물의 생태에 맞는 환경에 보관하여야 한다.
- ③ 식생의 경우 장기보관이 예상될 때는 주변 환경에 피해를 주지 않도록 약제 살포 등을 최대한 억제하는 방법으로 부패 또는 병충해 방지에 만전을 기하여야 한다.
- ④ 꺾꽂이용 재료는 습한 상태를 유지하고 동결되지 않도록 운반해야 하며, 다발로 운반할 때는 잎이나 줄기가 손상되지 않도록 느슨하게 묶어야 한다.
- ⑤ 장거리 운반 시에는 재료에 물을 준 후 젖은 가마니 등으로 덮어 재료가 마르지 않도록 해 주어야 한다.
- ⑥ 재료의 적재 및 하차 시에 상하지 않도록 조심해야 하며, 적재의 단수를 많이 하여 하단부 재료가 손상되는 일이 없도록 하여야 한다.
- ⑦ 운반된 재료는 그늘진 곳에 보관해야 하며, 야적 시에는 습한 가마니 등으로 덮어 일광에 노출되지 않도록 하여야 한다.
- ⑧ 공사 일정으로 인하여 12시간 이상의 재료 보관이 필요할 경우는 습한 곳에 다발을 담가 마르지 않도록 해야 하며 일광에 노출되지 않도록 하여야 한다.
- ⑨ 식생자재는 재료원을 공사 전에 우선 선정하여 자재관리 상태를 사전에 항상 점검하고 기록으로 남겨야 하며 특히 일정기간 야생관리가 이루어지고 있는지를 점검하여야 한다.
- ⑩ 모든 식생 자재는 가급적 대상구역의 자생자재를 사용하고, 물량 부족 등의 사유로 부득이한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 외부로부터 반입하여야 한다.

1.6 시공 계획

1.6.1 시공전 조사사항

- (1) 시공전 제방, 하천의 범선, 하상의 상태 및 식생군락, 어류, 조류, 패류, 갑각류, 곤충류 등의 하천 고유종을 인위적으로 훼손하지 말아야 한다.
- (2) 하천 내 석재가 풍부한 경우 어류 등 동·식물에 악영향을 주지 않는 범위 내에서 공사 감독의 승인을 받아 사용 하도록 하며, 자재가 부족하거나 기타 부득이한 경우에 한하여 공사감독자의 승인을 받아 변경하여야 한다.
- (3) 자연훼손이 불가피할 때는 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 공사 기간 중에 복원하거나 혹은 준공 후 유지관리에 참고할 수 있도록 사진 혹은 비디오로 기록해야 하며, 전문가의 소견도 기록으로 남겨야 한다.

1.6.2 시공 시기

- (1) 생물은 하천의 다양한 환경조건에 적응하여 생활하며, 산란과 번식활동과 같은 서식 및 생육에 각각 중요한 시기를 가지고 있다.
- (2) 식재에는 여름철의 집중호우에 의한 침식과 겨울철의 동해에 의한 피해를 받지 않고 근계가 형성될 수 있는 생육 기간이 확보되어야 한다.
- (3) 호우기에는 공사를 진행하기 어려우므로 이 시기에는 설치한 구조물이나 일시적으로 교란된 부분이 훼손되거나 쓸려가지 않도록 유지관리에 각별히 주의하여야 한다.
- (4) 시공시 물리적인 환경 조건과 대응 관계, 생물의 서식, 생육에 중요한 환경과 시기를 파악하여야 한다.
- (5) 자연환경에 영향이 큰 시기에는 공사를 피하거나 공종과 장소에 따라 공정을 계획하여 그 영향을 최소화 하여야 한다.
- (6) 생물서식, 생육에 중요한 시기에 공사를 피할 수 없을 경우라도 전체에 대해 공사하는 것을 피하고 단계적인 시공을 하여야 한다.

표 1.6-1 생물서식지에 따른 생육 중요시기

생물명	생육 중요시기	생물명	생육 중요시기	생물명	생육 중요시기
식물	발아기, 개화기, 결실기	수생곤충	산란기, 우화기	양서류	산란기, 이동기
어류	산란기, 역상기, 치어의 성육기	육상곤충	산란기, 우화기	파충류	산란기
조류	번식기, 이동기, 월동기	갑각류	번식기(산란, 포란)		
포유류	번식기	조개류	번식기(산란, 포란)		

1.6.3 시공시 고려사항

- (1) 하천공사에 있어서 주된 가설시설물은 공사용 도로, 작업도구·자재 적치장, 현장 관리사무소 등이다.
- (2) 가설구조물은 보호하여야 할 하반림이 있을 경우에는 최소 60m 후퇴, 호안시공 장소가 있을 경우 40m 후퇴, 새가 많은 하중주, 하중도가 있을 경우는 120m 후퇴시켜 설치하여야 한다

- (3) 가설시설물은 보호하여야 할 환경이 있을 경우 공사용 도로 주변에 차단막을 설치하여야 한다.
- (4) 공사용 도로의 건설은 연장과 폭을 가능한 한 작게 하여 생물에 미치는 영향을 최소화하고 완료 후에는 자연 원래의 지형에 따라 복원을 하여야 한다.
- (5) 수역의 연속성을 확보하고 토사 및 탁수의 유출을 방지, 저감하는 등 교란의 정도를 가능한 한 최소화하도록 시공계획을 세워야 한다.

## 1.7 기타사항

- (1) 과도하고 인위적인 수량 공급, 시설 설치 계획은 신중히 검토하여 최소화하여야 한다.
- (2) 유지관리가 직접 필요한 식생계획을 최소화하여야 한다.
- (3) 자전거도로, 벽천, 체육시설 등의 인공 구조물 설치는 최소화하여야 한다.
- (4) 인위적이고, 인간 중심의 시설물은 철거, 개선, 개량을 적극적으로 고려하여야 한다.
- (5) 관리 주체의 재정적 여건과 유지관리 의지까지 고려한 계획을 수립하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 재료

- (1) 생태하천에서 무생명 재료는 생명재료만으로 수리 안전성이 보장되지 않는다고 판단될 경우에만 사용하여야 한다. 또한 하천의 화학적 특성을 변경시키지 않으며 동·식물계에 영향을 미치지 않는 것을 사용하여야 한다.
- (2) 도심, 농경지, 산지 등 대상하천에 적합한 재료를 선정하여야 한다.
- (3) 하천의 입지에 적합한 수종을 식재하여야 하며, 수종은 유지관리를 최소화 할 수 있도록 선정하여야 한다.
- (4) 대상하천의 자생하고 있는 식물 등 자연재료를 최대한 활용할 수 있도록 공사감독자와 협의하여 적용하여야 한다.
- (5) 신기술 및 특허자재 적용시 공사감독자와 협의하여 선정하여야 한다.
- (6) 표토
  - ① 공사 전 하천 표토를 채취하여 이용한다.
  - ② 토양의 산도 및 유기물 함량은 식물생육에 적정한 수준을 유지하여야 한다.
  - ③ 식물생육에 유해한 물질을 함유하지 않아야 한다.
  - ④ 신규로 축조되는 제방의 식물 자생을 위한 피복토는 현지의 자생하는 식물 중에 따라 다를 수 있으나 최소 표토 두께는 5cm 이상으로 하여야 한다.
  - ⑤ 제방의 보축이 필요한 구간의 표토는 현지의 표토제거용 토사와 층따기에 의해 발생된 표토 중 식물 자생에 유리한 것을 우선 적용하여야 한다.
  - ⑥ 유용표토는 나무뿌리, 돌, 기타의 유해물을 함유해서는 아니되며, 깎기 전에 부적합한 재료와 혼합되지 않도록 주의하고 다른 굴착재료와 분리하여 저장해야 한다.
  - ⑦ 제방의 도입식물은 상기 ⑥을 고려한 당해 하천에서 자생하는 식물을 우선 적용하되, 다년생의 유연성이 큰 식물이어야 하며, 표토의 토양 또한 이에 적합하여야 한다.

- ⑧ 하천내의 초본류는 당해 하천의 토양 특성에 맞는 식재를 원칙으로 하며, 경관, 생태적으로 필요하여 식재되는 교목 및 관목은 승인된 설계도서에 따른다.
- (7) 석재
- ① 공사에 사용되는 석재의 규격은 설계도서에 따른다.
  - ② 석재는 KCS 51 60 10 (2.1.1)를 따른다.
  - ③ 석재는 표면석으로 적용할 경우 강도 허용 범위 내에서 최대한 얇은 색을 적용하여 복사열을 최소화하여야 한다.
- (8) 나무말뚝
- ① 구조용 목재로서 허용휨응력이 8 MPa 이상이어야 한다.
  - ② KS F 3020에 규정된 적절한 시험 및 평가 방법에 따라 구조용으로 타당한 것으로 판단는 목재에 한하여 구조용 목재로 사용하여야 한다.
  - ③ KS F 3020에 명시되지 아니한 목재로 부득이하게 공사해야 할 경우에는 공사감독자에게 통보하고 발주처로부터의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
- (9) 사석
- ① 사석의 재료 특성은 KCS 51 60 10 (2.1.1)를 따른다.
- (10) 다공질 블록
- ① 다공질블록의 강도, 규격 및 형상은 현장 상황에 맞는 시제품이나 현장제작품을 사용할 수 있으며, 설계도서에 제시된 것을 사용하여야 한다.
  - ② 블록의 압축 강도가 18.0 MPa 이상이 되는 재료를 선정하되, 적용 구간의 유속(소류력)에 따라 재료의 안정성이 확보되도록 결정하여야 한다.
  - ③ 내구성 및 치수안전도가 확보되는 전제하에 최대한의 공극이 있는 블록을 우선 적용하여야 한다. 단, 쌓기 호안의 경우에는 예외로 한다.
  - ④ 블록은 자체 중량으로 우수력에 견딜 수 있는 이형블록 이외에는 가급적 연결 구조의 블록을 선정하여야 한다.
  - ⑤ 내구성이 다한 블록의 교체로 인한 사면의 생태 교란을 방지하기 위하여 생물서식 특성상 중요한 서식처 주변에는 적용하지 말아야 한다.
  - ⑥ 기타 블록의 물리적 재질은 KCS 51 10 25 (2.1)의 관련규정을 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 시공조건 확인

- (1) 시공조건의 확인은 다음 규정에 따른다.
- ① 우수전환시설, 오탐방지막시설, 급수시설은 KCS 51 10 10 (3.2.3, 3.2.4, 3.2.8)의 관련규정에 따른다.
  - ② 지반의 안정처리는 KCS 51 10 15 (3.1.5)의 관련규정에 따른다.
  - ③ 한냉 콘크리트공함중 콘크리트, 서중 콘크리트, 수밀 콘크리트, 해중 콘크리트, 숏크리트 및 특수 콘크리트는 KCS 51 10 20 (3.1.1)의 관련규정에 따른다.
  - ④ 하천 어도시공은 KCS 51 40 10 (3.1.1)의 관련규정에 따른다.

- ⑤ 하천 호안시공은 KCS 51 60 10 (3.1)의 관련규정에 따른다.
- ⑥ 하천 하상정리는 KCS 51 60 23 (3.2)의 관련규정에 따른다.
- (2) 우기(雨期)에 해당하는 6월 초순부터 10월 초순까지는 강우 상황에 따라 공사를 최소화하여야 하며, 부득이하게 시행하여야 할 경우, 관계기관의 허가 및 발주처로부터의 승인을 얻어야 한다. \*우기(雨期) : 비가 많이 오는 기간
- (3) 식생 시공시 식생이 충분히 생육할 수 있도록 홍수기 이전 초봄, 홍수 직후부터 그 다음해 홍수 이전까지 수행하여야 한다.

### 3.2 작업준비

- (1) 작업준비는 KCS 51 10 15 (3.1)을 따른다.

### 3.3 시공기준

#### 3.3.1 다공질 블록공

- (1) 기초지반은 견실하게 정지 및 정리하여 침하되지 않도록 시공하여야 한다.
- (2) 인위적인 힘에 의해 돌이 이탈하지 않도록 견고하게 시공하여야 한다.
- (3) 블록을 운반할 때에는 표면이 파손되어 모가 나지 않도록 하여야 한다.
- (4) 수환경의 생태복원을 위한 다공질 블록호안 조성은 생태적 가치를 보전하고 생태기반을 조성하며, 소류력에 안정적이고, 자연형하천의 원형경관을 향상시킬 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 다공질 블록은 배면토사의 유출 혹은 토압에 의한 활동(sliding) 현상이 발생하지 않도록 서로 맞물리게 하는 형태로 시공하여야 한다.
- (6) 다공질 블록의 상부는 콘크리트로 마감하여 각종 외력에 안정하게 시공하여야 한다.
- (7) 홍수 시 유공 내 유사의 퇴적을 최대한 억제 할 수 있도록 시공하여야 한다.

#### 3.3.2 여울 및 소(웅덩이)

- (1) 여울과 소(웅덩이)는 하천 유속과 수위의 다양한 변화로 각종 영양물질 및 부착조류에 의한 먹이제공 및 생물 서식공간 제공, 폭기작용에 의한 하천자정작용이 가능하도록 조성하여야 한다.
- (2) 현장조사 시 침식과 퇴적 흔적을 조사하여 대략적인 하천의 사행특성을 파악하고, 설계도서에 따른 여울 및 웅덩이의 위치와 부합여부를 확인하여야 하며, 현장의 환경적, 지형적 여건 등을 고려하여 위치를 조정할 수 있다.
- (3) 여울이 충분한 기능을 수행하기 위해서 하류 여울의 정상부 표고는 상류 여울의 정상부 표고를 초과해서는 안 된다.
- (4) 여울과 웅덩이의 조성은 상류, 중류, 하류에 따라 형태 및 배열이 달라지므로 조성위치에 따른 명확한 형태 구분 후 조성하여야 한다.
- (5) 여울과 웅덩이는 이송되는 물, 얼음 또는 유사를 무리 없이 통과시켜야 하며, 통과할 때 한계소류력 및 한계유속을 넘어서는 안 된다.
- (6) 다양한 크기의 돌을 사용하여 조성하는 여울의 가장 큰 소류력을 받는 정상부 및 여울 중

- 양부에는 저수로 만제 유량에서 떠나려가지 않는 크기의 돌을 사용하여야 한다.
- (7) V자형 여울과 같이 인위적인 여울을 조성할 때에는 여울에 의하여 주변 제방에 영향을 미치지 않도록 조성하여야 하며, 유수가 집중되는 여울 중앙 직하류부는 수류가 집중되는 곳으로 안정성에 유의하여야 한다.
- (8) 여울은 기존 하천의 환경조건을 고려하여 물 흐름이 원활히 이루어지며 수심이 낮은 지역에 설치하여야 하며, 사행구간에서는 만곡부 사이의 변곡점 또는 수층접근부에 위치시켜야 한다.
- (9) 자연형 여울은 자연석과 통나무를 이용한 돌무덤이나 둔덕 등을 설치하여 조성할 수 있다.
- (10) 여울의 하단부에 자갈을 도입할 경우 대상하천의 하상재료를 고려하여 유수의 흐름에 견딜 수 있도록 조치하여야 한다.
- (11) 모래 하상을 가지는 하천구간에서는 홍수 시 여울이 매몰될 우려가 있으므로 적용하지 않는 것이 바람직하나 설치 시에는 유사 문제에 대해 고려하여 시공하여야 한다.

### 3.3.3 헛대(나무말뚝 및 사석농기)

#### (1) 기본방향

- ① 치수, 이수기능에 지장이 없는 범위 내에서 물리적 다양성을 통한 다양한 생물의 서식처 확보 등을 고려하여 기본방향을 설정하여야 한다.
- ② 현지 수변조사를 통하여 재료와 설치위치를 결정하여야 한다.
- ③ 조류가 선호하는 장소에 거치한다.
- ④ 헛대는 경관을 위한 시설이 되지 않도록 설치하여야 한다.
- ⑤ 완충공간에 설치하여 동물의 휴식을 유도하여야 한다.

#### (2) 말뚝박기

- ① 규준틀은 정확히 설치하여 말뚝박기 시 뒤틀림이나 경사를 방지하여야 한다.
- ② 말뚝박기는 KS F 7001에 따라야 한다.
- ③ 말뚝의 시험박기를 선행하고, 공사감독자의 시험 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- ④ 말뚝은 설계도서에 표시된 대로 정확한 간격을 유지하도록 박아야 한다.
- ⑤ 최대허용범위를 벗어나게 관입된 말뚝은 인발하여 다시 관입하여야 한다.
- ⑥ 말뚝을 박는 동안 경사, 물림상태의 이상, 관입길이의 차이가 생긴 경우 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.
- ⑦ 나무말뚝의 두부는 철캡 등을 사용하여 말뚝박기 시 두부의 손상을 막아야 한다.
- ⑧ 콘크리트 말뚝의 두부는 해머의 충격으로 인한 손상이 없도록 쿠션장치로 보호하여야 한다.
- ⑨ 쿠션장치는 해머가 발휘하는 에너지의 흡수를 가능한 한 적게 되도록 설치해야 하며 쿠션의 재질 및 두께는 설계도서에 따른다.
- ⑩ 말뚝은 소정의 위치에 소정의 방향 및 깊이가 되도록 시공하여야 한다.
- ⑪ 현장에서 박고 있는 말뚝의 지지층이 예상보다 깊어져 부득이 이어박기를 해야 할 경우와 지지층이 얇아서 말뚝을 절단해야 하는 경우, 이어박기 및 절단방법은 공사감독자와 협의하여야 한다. 어떠한 경우에도 말뚝의 본체에 영구적인 손상이 발생하지 않도록 하여야 한다.

- ⑫ 말뚝수제 시공 후 유수의 흐름에 영향을 주는 공사용 자재는 제거하여야 한다.
- (3) 사석 놓기
- ① 사석쌓기는 장래의 하상변동을 예측하여 하상이 안정된 후의 계획하상고에 설치하고, 어류 및 양서, 파충류의 이동이 가능하도록 시공하여야 한다.
- ② 자연형 하상유지시설은 환경, 생태기능은 물론 하천의 통수능, 흐름의 유속에 안정적인 자연석의 규모 등 수리적 안정성을 배려하여 시공하여야 한다.
- ③ 자갈 하상을 가지며 하폭이 넓고 수심이 얇은 하천에는 군집의 형태로 시공하는 것이 바람직하며, 거석 설치에 따른 하도와 제방 침식 발생에 유의하여야 한다.
- ④ 모래 하천에서는 거석이 매몰될 우려가 있으므로, 설치 시에는 세굴에 대해 고려하여야 한다.

### 3.3.4 어도

- (1) 하천 어도 공사는 KCS 51 40 10을 따른다.

### 3.3.5 하도습지

- (1) 소생물권이 집합군으로 형성되는 하도습지의 조성에는 가급적 모래질 토사를 사용하지 말고 일반 실트질이나 점성질 토사를 사용하여 식물 생육 및 자생에 유리하도록 조성하여야 한다.
- (2) 식생 도입의 세부 배치구간 및 방법, 식물종은 설계도서에 따르되, 필요시 전문가의 자문을 받아 현지 상황에 부합되도록 결정하여야 한다.

### 3.3.6 식물식재공

- (1) 갈대, 억새 및 부들 등의 수생식물 시공은 최대한 단기간에 완료하여야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가식 또는 보양조치 후 식재하여야 한다.
- (2) 갈대, 억새 및 부들의 지하경 심기 심도는 약 25 cm ~ 30 cm가 되도록 하고 새싹의 눈이 땅가지지 않도록 바르게 배치하여야 한다.
- (3) 퇴비는 사용하지 말아야 하며, 부득이 사용할 경우 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (4) 갈대 및 억새의 시공 후 성장 시까지 필요한 부분은 항상 습기를 보존하도록 정기적으로 물을 뿌려주어야 한다.
- (5) 공사구간의 갈대, 억새 및 부들의 채취 시에는 반드시 공사감독자에게 사전 통보를 한 후 채취해야 하며, 채취로 인하여 채취 장소가 또 다른 환경 파괴를 가져오지 않도록 하여야 한다.
- (6) 갈대 및 억새 시공밀도는 번식력이 왕성하므로 용기에 넣어 식재하는 등 급격한 증식을 방지하도록 하여야 한다.
- (7) 갈대 및 억새와 부들 등 수생식물은 활착시까지 관리 후 자연적인 천이로 훼손 및 고사시에는 보식하도록 한다.

### 3.3.7 수목식재공

- (1) 고수부지 등 하천 내 수목식재는 치수상 안전을 확보하기 위하여 다음 사항을 고려해야 하며, 필요시 하천전문가의 자문을 받아 식재하여야 한다.
  - ① 홍수시 제방 등 하천시설물에 피해가 없도록 계획하여야 한다.
  - ② 나무의 전도 및 세굴을 방지할 수 있도록 시공한다.
- (2) 고수부지 등 하천 내 식재는 설계도서에 의거 식재 위치, 갯수를 엄격히 따라야 한다.
- (3) 식재 후 지주목 등의 설치는 설계도서에 따라야 하며, 특별한 시방이 없을 때에는 홍수소통에 지장이 없고 홍수에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (4) 수목식재 위치 선정은 사전에 현장에 가설목을 부분 식재하여 현장 수리실험을 통해 홍수를 모니터링한 후 선정하여야 한다.
- (5) 공사기간이 짧아 홍수에 대응하는 과정의 모니터링을 수행할 수 없는 경우는 공사감독자와 협의하여 위치를 선정하여야 한다.

### 3.3.8 지피류 및 초화류 식재공

- (1) 식재에 앞서 지반을 충분히 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적당히 물을 뿌려 식재 장소를 조성하여야 한다.
- (2) 객토는 하천표토를 사용하여야 한다.
  - ① 현장 상황에 따라 하천표토의 사용이 불가능할 경우 공사감독자와 보고 및 협의하여 일반적인 객토용 양토를 사용할 수 있다.
- (3) 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 최소 표토 토심은 30 cm ~ 40 cm 내외로 하여야 한다.
- (4) 재식하기 전에 먼저 생육에 해로운 불순물을 지표면으로부터 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고르기를 하여야 한다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원부위를 잡고 약간 들어 올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리 사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 충분히 물을 뿌려주어야 한다.
- (5) 지피류 식재간격은 설계도서에 지정되지 않은 경우 번식력이 왕성하므로 용기에 넣어 식재하는 등 급격한 증식을 방지하도록 하여야 한다.
- (6) 종자는 각 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종한다. 파종일시에 대해서는 공사감독자와 협의하여 기후를 충분히 고려하고 파종직후에 강우에 의해 종자가 유출되지 않도록 조치하여야 한다.
- (7) 시공 후 기후에 주의하고 지나치게 건조하지 않도록 양생·관리하여 발아를 촉진시켜야 한다.

### 3.3.9 생물서식처 조성

- (1) 시공일반
  - ① 현장시공으로 인해 하천환경이 교란되지 않도록 유의하여야 한다.
  - ② 현재 존재하는 하천 내 생물서식처를 최대한 보전한다. 자연하천은 유수의 침식과 퇴적에

의해 그 하천만이 가지고 있는 독특한 여울과 소, 사주, 하도습지 등 다양한 서식처를 형성하도록 유도하여야 한다.

- ③ 가능한 한 돌이나 나무 등 자연재료를 이용하여 다공질 공간을 확보하여야 한다. 또한 호안 등의 구조에 있어서도 다공질 공간이 확보될 수 있도록 고려하여야 한다. 그러나 다공질 공간 확보를 위해 주변 하천환경과 맞지 않는 과도한 석재의 적용은 지양하여야 한다.
- ④ 생물서식공간에 자연관찰·학습의 기능을 수용할 수 있도록 포함시키는 경우에는 생태통로를 관찰 및 탐방로, 학습장 등과 연계시키고, 정보안내기능 시설과 휴게공간 등 생물서식공간을 보호하는 범위 안에서 최소한의 시설물을 도입하여야 한다.

## (2) 식생복원

- ① 복원 식생은 해당 지역의 식생조사를 거쳐 대상지 내 식물 개체와 같은 종의 개체를 활용하여야 한다.
- ② 야생동물의 서식과 관련하여 둥지, 보금자리, 은신처로서의 틈새, 웅덩이, 관목숲, 덩굴 등의 조성 시에는 인위적 형태나 인공적 마감재는 배제시켜야 한다.
- ③ 하천 하류역의 식생구조를 고려하여 분포역에 의한 식생유형을 구분하여야 한다.
- ④ 반안정 상태를 이루고 있는 정수식물 군락을 보존하여야 한다.
- ⑤ 야생곤충류의 서식에 유리한 식생구조를 형성하여야 한다.
- ⑥ 초본류의 도입을 통해 식물을 먹이원으로 하는 곤충종의 유입을 유도하여야 한다.
- ⑦ 얇은 만과 습지성 초지를 조성하여 유충의 서식환경을 조성하여야 한다.
- ⑧ 하천변 저습지에 나타나는 주요 식생 분포역별로 식재기준을 마련하여야 한다.
- ⑨ 생물의 서식공간으로 수생식물지역과 개방수면의 비율이 1 : 1 정도가 바람직하다.

## (3) 어류 서식처 조성

- ① 수질환경 개선을 전제로 다양한 서식기반을 형성하여야 한다.
- ② 종의 유입원이 되는 상류역의 보호가 필요하며, 상·하류 어류 이동통로를 조성하여야 한다.
- ③ 어류의 다양한 서식처를 조성하기 위하여 유속이 비교적 빠른 여울과 느린 여울, 수심이 깊은 소, 큰 돌과 작은 돌을 적절히 배치하여 하상구조를 다양화하여야 하며, 자연하천으로 복원되도록 하여야 한다.
- ④ 수변부에는 수변식물, 정수식물 등이 군락을 형성하여 수온의 과다한 상승예방 및 피난처 제공, 각종 어류의 산란장소, 치어 생육장소 등으로 이용될 수 있도록 조성하여야 한다.

## (4) 양서파충류 서식처 조성

- ① 양서류의 개체수 증가는 먹이사슬을 다양하게 만들므로 생태연못 등을 조성하여 개체수 증가 등 종 보전에 노력하여야 한다.
- ② 양서류의 이동거리는 대략 150m 정도로 반경 내에 다른 연못이나 수환경을 조성하여야 한다.
- ③ 개구리류는 봄철에 번식을 위하여 산란장소인 수역으로 이동하고 여름철에는 먹이를 찾아 산림으로 이동하는 습성이 있으므로 도로 등으로 인하여 이동통로가 단절되지 않도록 하여야 한다.
- ④ 햇볕이 잘 드는 곳으로 수온이 너무 차갑지 않아야 올챙이의 성장에 적합하여야 한다.

2023년 집필위원(전면개정)

성명	소속	성명	소속
이병복	동부엔지니어링	이승희	동부엔지니어링
황종훈	동부엔지니어링	권용덕	동부엔지니어링

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 70 20 : 2023

## 하천 복원공간 및 시설 공사

---

2023년 9월 1일 제정

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>