

KCS 51 00 00

하천공사

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 51 60 40 : 2023

하천 하구공사

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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 코드로 통합 정비한 것으로 제·개정 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 공통 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 40 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 "건설공사기준 코드체계"전환에 따른 건설기준을 코드로 정비	제정 (2016.6)
KCS 51 60 40 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정	수정 (2018.7)
KCS 51 60 40 : 2023	• 국가건설기준 코드 작성 지침에 따라 수정하여 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 참고기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	3
1.6 운반, 보관, 취급	4
2. 자재	4
2.1 재료	4
2.1.1 기초처리공	4
2.1.2 하굿둑	4
2.1.3 하구제방 및 호안	6
2.1.4 도류제	6
2.1.5 하구준설과 매립	6
3. 시공	6
3.1 시공조건확인	6
3.1.1 기초처리공	6
3.1.2 하굿둑	7
3.1.3 하구제방 및 호안	7
3.1.4 도류제	7
3.1.5 하구준설과 매립	7

3.2	작업준비	7
3.2.1	하굿둑	7
3.2.2	도류제	8
3.2.3	하구준설과 매립	8
3.3	시공기준	8
3.3.1	시공처리공	8
3.3.2	하굿둑	9
3.3.3	하구제방 및 호안	12
3.3.4	도류제	12
3.3.5	하구준설과 매립	12



1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 기초처리공, 하굿둑, 하구제방 및 호안, 도류제, 하구준설 및 매립 등을 포함하는 하천 하구공사에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KDS 11 70 00 비탈면 설계기준
- KCS 10 10 30 환경관리
- KCS 11 20 00 토공사
- KCS 51 10 10 하천 가설공사
- KCS 51 10 15 하천 토공사
- KCS 51 40 10 하천 어도
- KCS 51 60 05 하천 제방
- KCS 51 60 10 하천 호안
- KCS 51 60 15 하천 수제
- KCS 51 60 23 하천 하상정리공사
- KCS 51 60 25 하천 수문
- KCS 64 00 00 항만 및 어항공사 표준시방서
- KCS 67 65 00 해면간척 공사
- KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2511 골재의 잔 입자량(0.08 mm 체 통과분) 시험방법
- KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험 방법
- KS F 2519 석재의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2530 석재

1.3 용어의 정의

- 기초준설: 기초의 연약지반을 준설하여 제거 하는 것
- 재료치환: 깊이가 깊지 않은 연약기초지반을 모래 등 양호한 재료로 대체하는 것
- 토목섬유 매트 포설: 기초지반의 안정과 하중분산 및 세굴방지를 위하여 토목섬유매트(geo syntheticsmat)를 설치하는 것
- 하굿둑(estuary barrage): 하구부에서 염수가 하천 쪽으로 거슬러 올라감을 방지하거나 고조(高潮)를 방어하고 또한 담수호 조성으로 용수원을 확보할 목적으로 하구부를 횡단하여

축조하는 시설물

- 점축식(漸縮式)(gradual contraction method): 지반고가 일정하고 개방구간의 너비를 점차 줄여 단면을 축소하면서 물막이 하는 방법
- 점고식(漸高式)(gradual rise method): 개방구간이 일정하고 지반고를 같은 높이로 점차 축 소하면서 물막이하는 방법
- 병행식(並行式)(parallel method): 점축식과 점고식을 병행하여 시행하는 방법

1.4 제출물

(1) 기초처리공

① 시공계획서

가. 공사를 착수하기 전에 수급인은 다음과 같은 사항을 포함하여 작성한 시공계획서를 공사 감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

(가) 준설 및 굴착계획은 적절한 장비를 선정하고 시공단계를 계획해야 한다.

(나) 치환계획은 치환을 평면상 및 깊이에 따라 단계별로 계획해야 한다.

(다) 준설 및 굴착도 그리고 치환토의 운송계획은 운반 장비를 선정하고 준설 및 굴착토의 처리장, 치환할 토질의 토취장의 선정 및 하치장 등을 계획해야 한다.

(라) 다짐계획은 다짐장비, 다짐순서 등을 계획해야 한다.

(마) 환경오염은 수중공사에서의 오탉으로 인한 피해를 조사하고 이에 대한 대책을 마련해야 한다.

② 재료 반출입 전표

가. 현장에 반출입 되는 각종 재료의 종류와 수량을 기재한 재료 반출입 전표를 운송장비 별로 제출해야 한다.

(2) 하굿둑

① 사석제

가. 품질인증서류: 사석은 설계도서에 지정된 사석을 사용해야 하며, 생산지 표시가 된 사석의 선정 시험을 실시한 자료를 공사감독자에게 제시하여 사용승인을 받아야 한다.

② 최종물막이

가. 시공계획서

(가) 수급인은 설계도서에 명시된 최종물막이 방법이 다음과 같은 현지 여건사항을 종합적으로 고려하여, 안정하고 경제적으로 설계된 방법인지 재검토하고, 이를 포함하여 작성한 시공계획서를 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아 시공하도록 한다.

(나) 수리특성

㉔ 관측된 대조시 등의 내·외측 수위자료 등을 이용하여 통수 전후의 유속을 산정하여 검토 하여야 한다.

(다) 최종물막이 재료

㉔ 관측된 조류의 유속으로부터 조석류(潮汐流)에 의해 유실되지 않을 재료의 크기(중량, 직경 등)를 검토하여야 한다.

(다) 유속측정

㉔ 최종물막이 구간에서 단면의 수평 및 연직방향으로 유속을 측정하여 검토하여야 한다.

(라) 기타

㉕ 최종물막이 계획은 조류의 유속과 소요사석 규모에 따라 일반 물막이 구간과 준물막이 및 최종물막이 구간으로 구분 시행한다.

㉖ 최종물막이는 설계도서와 같이 시행하되 공사 중 이상 유무 확인 결과에 대한 보고를 해야 하며 공사감독자의 지시에 의하여 최종물막이 일정이 변경될 수 있다.

㉗ 수급인은 방조제 최종물막이를 하기 전에 최종물막이 계획을 수립하여 공사감독자에게 보고하여 승인을 받아 시공하여야 한다.

㉘ 바닥다짐공의 세굴 등을 관측 및 감시하고 세굴이 발생할 경우에는 속히 사석 또는 돌망태로 보강하여야 한다.

(3) 하구준설과 매립

① 장비자료

가. 준설 및 매립작업에 사용할 장비의 특성을 기재한 장비 목록을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

② 준설선 운전자격

가. 준설선 운전자는 국가에서 인정하는 자격증을 제출해야 한다.

③ 시공 계획서

가. 설계된 물량을 공기 내에 완공하기 위하여 기상 및 해상요인으로 인한 작업 불가능 일수 등을 면밀히 검토하여 계획을 수립하고 시공 중 설계와 상이하여 변경시공계획을 수립 시행할 시는 공사감독자와 협의하여야 한다.

나. 시공현장의 여건조사, 준설선의 선정 및 선단구성, 준설 및 매립의 시공방법 및 순서검토, 공정 및 안전관리 등을 합리적으로 검토하여 작성한 시공계획서를 공사감독자에 제출하여 승인을 얻어야 한다.

다. 준설선의 선정 및 선단구성은 다음 사항을 충분히 고려하여야 한다.

(가) 토질조건

(나) 공사기간 및 토량

(다) 기상, 해상 및 지리적 여건

(라) 준설심도

(마) 사토방법과 투기장의 여건

(바) 준설선과 부속설비의 확보 난이성(難易性)

(사) 합리적인 준설선의 선정 및 선단 구성

(아) 대피시설 및 수리시설의 유무

1.5 품질보증

(1) 하굿둑

① 사석제

가. 자격

(가) 수급인이 직접 석산을 개발하여 사석을 채취할 경우에 관련법규에 따라 인·허가를 얻어야 한다.

나. 현장견본

(가) 사석의 종류, 형상, 색상별로 2개의 견본을 제출해야 한다.

다. 시험발파

(가) 석산에서 암을 발파하여 설계도서에 지정한 사석을 채취할 경우에 수급인은 발파방법, 착공장비, 장약량 등에 대한 계획서를 제출하고 공사감독자의 입회하에 시험발파를 실시해야 한다.

(나) 시험발파는 선정된 석산에서 실시해야 하며 규모는 공사감독자와 협의하여 결정하도록 한다.

(다) 시험발파에 소요되는 모든 비용은 해당 공종의 계약단가에 포함된 것으로 본다.

1.6 운반, 보관, 취급**(1) 하굿둑****① 사석제 취급**

가. 폭약취급은 관련법규의 요건을 따라야 한다.

나. 폭약의 현장반입이나 천공작업은 시작하기 전에 관계기관의 허가를 받고, 허가 사본을 공사감독자에게 제시하여 작업승인을 받아야 한다.

2. 자재**2.1 재료****2.1.1 기초처리공****(1) 준설토**

① 이 기준은 KCS 51 60 23 (2)를 따른다.

(2) 치환재료

① 치환재료용 토사는 사용 전에 토질조사시험(KS F 2502, KS F 2511 등)을 실시하여 설계 요구사항을 충족시킬 수 있는 품질과 수량이 확보되어야 한다.

② 토질조사 시험의 종류와 빈도는 설계도서를 따르며 조사 시험결과는 시공 전에 공사감독자에게 제출하여 사용승인을 받아야 한다.

(3) 토목섬유 매트

① 이 기준은 KCS 51 60 10 (2)를 따른다.

2.1.2 하굿둑**(1) 사석제****① 기초사석**

가. 사석의 일반재료 규정은 KCS 51 60 10 (2)를 따른다.

나. 기초사석은 외력에 견디도록 설계된 상부구조물의 하중이 하부로 분산, 전달하게 하는 것이 주목적이므로 넓적하거나 길쭉하지 않고 풍화되거나 부서지지 않아야 한다.

다. 사석의 종류, 비중, 중량, 치수 등은 설계도서를 따른다.

라. 공사 착수 전에 선정시험(KS F 2518, KS F 2519, KS F 2530 등)을 실시하여 설계요구사항을 충족시킬 수 있는 품질과 수량이 확보되는 산지를 명시한 서류를 공사감독자에게 제출하여 사용승인을 받아야 한다.

마. 기타 특별한 사항은 설계도서의 규정하는 바에 따른다.

② 속채움사석

가. 기초사석의 재료에 대한 시방을 따른다.

(2) 최종물막이

① 사석

가. 사석의 재료규정은 2.1.2의 (1)를 따른다.

② 돌망태

가. 돌망태의 재료규정은 KCS 51 60 10 (2)를 따른다.

(3) 필터재

① 필터재료

가. 필터재료용 토사는 사용 전에 토질조사시험(KS F 2502, KS F 2511, KS F 2322 등)을 실시하여 그 결과 다음 조건을 만족시켜야 한다.

(가) $\frac{\text{필터재료의 50\% 입경}}{\text{필터로 보호되는 재료의 50\% 입경}} = 25$

(나) $5 < \frac{\text{필터재료의 15\% 입경}}{\text{필터로 보호되는 재료의 15\% 입경}} < 20$

(다) $\frac{\text{필터재료의 15\% 입경}}{\text{필터로 보호되는 재료의 85\% 입경}} < 5$

(라) 필터재료의 입도곡선은 보호되는 재료의 입도곡선과 거의 평행해야 한다.

(마) 필터로 보호되는 재료가 조립재료를 함유할 때는 그 재료의 25 mm 이하의 부분에 대하여 (나) 및 (다)를 적용해야 한다.

(바) 필터재료는 점착성이 없는 것으로 0.08 mm이하의 세립분 함유량은 원칙적으로 5%이하여야 한다.

(사) 필터재료는 보호되는 재료보다 10~100배의 투수성을 보유해야 한다.

(아) 토목섬유매트 재료는 KCS 51 60 05 (2.1)를 따른다.

② 필터재 제조

가. 토취장에서 자연 상태 그대로 채취하거나 제조해야 한다.

(가) 콘크리트 골재를 제조하는 것과 동일한 방법으로 씻어 내거나 또는 크러셔로 깎은 것을 체가름 해야 한다.

(나) 자연재료와 인공재료를 혼합해야 한다.

(다) 필터는 입경만이 문제이므로 비중이 약간 가벼워야 한다.

(4) 흙쌓기

- ① 흙쌓기 재료에 대한 규정은 KCS 51 60 05 (2.1)를 따른다.
- ② 기타 특별사항은 설계도서에 규정한 바에 따른다.
- (5) 피복공
 - ① 이 기준은 KCS 51 60 10 (2.1)를 따른다.
- (6) 배수문 및 감문(통선문)
 - ① 가물막이, 일반토목공사, 철구조공사 등에 사용되는 시멘트, 잔골재, 굵은골재 등의 재료는 KCS 51 60 25 (2)를 따른다.
 - ② 기타 특별한 사항은 설계도서에 규정한 바에 따른다.

2.1.3 하구제방 및 호안

- (1) 하구제방에 이용되는 재료는 KCS 51 60 05 (2.1)를 따른다.
- (2) 하구호안에 이용되는 재료는 KCS 51 60 10 (2.1)를 따른다.
- (3) 기타 특별한 사항은 설계도서에 규정한 바에 따른다.

2.1.4 도류제

- (1) 제방형식의 재료는 KCS 51 60 05 (2.1)를 따른다.
- (2) 수제형식의 재료는 KCS 51 60 15 (2.1)를 따른다.
- (3) 방과제 형식의 재료는 KCS 64 00 00를 따른다.
- (4) 기타 특별한 사항은 설계도서에 규정한 바에 따른다.

2.1.5 하구준설과 매립

- (1) 매립토
 - ① 사용할 재료의 종류, 품질 및 형상이나 크기는 설계도서에 규정한 바에 따른다.
 - ② 준설구역에서 채취한 흙이 설계도서의 규정과 다를 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.
 - ③ 채취장소가 지정되어 있지 않을 경우 사용하기 전에 사용할 재료의 시험 성과표 및 산지를 명기한 서류를 제출하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용해야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

3.1.1 기초처리공

- (1) 시공 시 사용되는 장비는 공사규모, 작업의 종류 및 방법 등의 현장 조건에 적합하도록 공사감독자와 협의하여 선정해야 한다.
- (2) 시공 전에 계획고와 지반을 확인하여 설계수량과 토질조건 등을 검토하고 설계토량 등의 차이가 많은 경우에는 사전 승인을 받아 설계변경하고 공정계획도 조정토록 해야 한다.

(3) 시공 전에 기초조건은 설계조건에 적합한 것인지 확인해야 한다.

3.1.2 하굿둑

(1) 사석제

① 사석 처리해야 할 바닥면이 시공을 착수하기에 적합한지 확인해야 한다.

(2) 최종물막이

① 설계도서에 명시된 최종물막이의 위치는 빠른 조류 속에도 세굴이 적고, 내·외 수위차에 의한 파이핑 현상에도 안정하도록 기초지반이 양호한 곳인지 확인해야 한다.

(3) 필터재

① 사석부 내측 비탈면(필터층과의 경계면)이 마무리되어 있는지 확인해야 한다.

3.1.3 하구제방 및 호안

(1) 기초바닥면이 시공을 착수하기에 적합한지 확인해야 한다.

(2) 경사 및 수평 기준들을 설치해야 한다.

(3) 하구공사의 시공에 있어서는 특히 조위, 조류 및 파랑에 대해 안전을 확인해야 한다.

(4) 수급인은 태풍 등의 기상이상에 대비하여 작업 전에 대피장소의 확보 및 대피시설의 대책을 강구해야 한다.

3.1.4 도류제

(1) 기초바닥면이 시공을 착수하기에 적합한지 확인해야 한다.

(2) 하구공사의 시공에 있어서는 특히 조위, 조류 및 파랑에 대해 안전을 확인해야 한다.

3.1.5 하구준설과 매립

(1) 이 기준은 KCS 51 60 23 (3.1)를 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 하굿둑

(1) 사석제

① 기초사석의 세굴, 부등침하를 방지하기 위하여 세굴이 예상되는 전면 비탈 기슭부는 설계 도서에 따라 깊이 판 후 사석으로 채우거나 토목섬유매트를 부설해야 한다.

② 기초사석은 계획위치에 일정한 높이로 정확히 투하해야 되기 때문에 위치표식기(位置標識旗)를 설치하여 투하 위치를 표시해야 한다.

③ 구조물의 뒤채움 사석은 사석비탈면의 경사에 맞도록 비탈기준틀을 설치하고 기준틀 경사에 맞도록 주의하면서 투하해야 한다.

(2) 최종물막이

① 최종물막이의 시기는 폭풍우가 적고 연중 간만의 차가 가장 적은 2~4월이 좋으며, 소조기(少潮期) 7~8일 동안에 완료하고 대조(大潮) 이전에 보강하도록 해야 한다.

- ② 최종물막이를 위한 장비 등은 양호하게 관리되는지 확인해야 한다.
- ③ 최종물막이 시기에는 항상 20% 정도의 사석 여유량을 확보하도록 해야 한다.

(3) 필터재

- ① 필터재에 큰 덩어리가 섞이지 않도록 재료 채취 시 주의를 기해야 한다.
- ② 흙쌓기면 주위에 배수처리시설을 설치해야 한다.
- ③ 필터층 경계면에 기준틀을 설치해야 한다.

3.2.2 도류제

- (1) 경사 및 수평 기준틀을 설치해야 한다.
- (2) 수급인은 태풍 등의 기상이상에 대비하여 작업 전에 대피장소의 확보 및 대피시설의 대책을 강구해야 한다.

3.2.3 하구준설과 매립

- (1) 이 기준은 KCS 51 60 23 (3.2)를 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 기초처리공

(1) 기초준설

- ① 이 기준은 KCS 51 60 23 ㉔(3.3)를 따른다.

(2) 재료치환

① 토취장

가. 치환될 재료를 얻기 위한 토취장의 개발은 KCS 51 60 05 (3.4.2)를 따른다.

② 재료치환

가. 굴착 및 치환의 범위와 깊이는 설계도서에 규정한 바에 따른다.

나. 기초지반을 개량하기 위하여 준설한 후 바다모래(海沙)로 치환할 경우 사용장비와 작업공정에 관한 세부계획을 수립해야 하며, 특히 유속, 수심, 이토(泥土) 및 하상오염퇴적물의 성질 등을 자세하게 조사하여 정확한 위치에 투입할 수 있도록 해야 한다.

다. 치환표면은 가능한 한 평탄하도록 해야 하며, 치환사의 규정허용오차는 설계도서에 규정한 바에 따른다.

③ 시공관리

가. 굴착토량

나. 치환토량

다. 단계별 다짐효과 확인

라. 기타 공사감독자의 지시사항

(3) 토목섬유매트

- ① 토목섬유매트 포설에 관한 시방은 KCS 51 60 10 (3.1)를 따른다.

3.3.2 하굿둑

(1) 사석제

① 기초사석

- 가. 기초사석은 예측되는 침하량을 고려하여 일반적으로 계획높이보다 덧쌓기를 하여야 하며, 기초사석의 덧쌓기 높이는 기초지반의 토질조건, 사석 두께에 따라 현장관측을 하여 높이를 조정하되 설계도서에 규정되어 있지 않는 경우에는 20 cm ~ 30 cm를 덧쌓기 하여야 한다.
- 나. 기초사석은 투하하여 일정 높이가 되면 고르기에 앞서 고르기 면을 형성할 수 있도록 틈채움 자갈을 충분히 깔아야 한다. 틈채움자갈의 규격과 쌓기 높이는 현장 여건에 맞게 공사감독자와 협의하여 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.
- 다. 기초사석의 세굴을 방지할 목적으로 앞 비탈 기슭부를 깊이 파서 사석으로 채우거나 토목섬유매트 포설을 한다. 전면을 깊이 파고 사석을 채워 넣기 위한 경우 판 부분이 파도에 의하여 매몰되기 전에 사석을 투하하여야 한다. 기타 특별한 사항은 설계도서의 규정하는 바에 따른다.
- 라. 기초사석 시공에 있어서는 표면에 큰 돌을 선정하여 시공하여야 한다.
- 마. 시공 장소에 있어서 파랑 및 조류 등에 의해 기초사석에 영향이 있는 경우에는 시공방법에 대해 공사감독자와 협의하여야 한다.
- 바. 수급인은 기초사석의 요철이 심하게 발생하지 않게 하기 위해 잠수부 또는 측심기구 등을 가지고 사석 상태를 확인하면서 시공하여야 한다.
- 사. 수급인은 기초사석 시공에 있어서 대소의 돌을 잘 물려서 균등한 면이 생기도록 하여야 한다.
- 아. 사석제는 일반물막이 구간, 준물막이 구간 그리고 최종물막이 구간으로 구분되며, 이에 대한 시공은 KCS 67 65 10 (3.1)를 따른다.

② 뒤채움사석

- 가. 비탈경사가 자연경사가 아닐 때에는 비탈짜기 또는 속고르기를 감안하여 뒤채움 사석을 투하하여야 하며, 시공방법과 순서는 공사감독자와 협의하여 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.
- 나. 매립토사의 누출을 방지하고 제체의 안정을 얻기 위하여 필터 층을 시공할 경우 설계도서에 준하여 시공하되 공사감독자와 협의하여 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- 다. 구조물의 뒤채움 사석은 사석비탈면의 경사에 맞도록 비탈기준틀을 설치하고 기준틀 경사에 맞도록 주의하면서 투하하여야 한다.

(2) 최종물막이

- ① 최종물막이 구간의 단계별 물막이 시공은 바닥보호공의 표고별·개방구간별 유속표를 작성하여 조류 수리 현상이 가장 유리하도록 공정을 수립 시공하도록 하여야 한다.

(3) 필터재

① 필터층

- 가. 하굿둑의 사석제에는 사석제와 흙쌓기층 사이에 조약돌 및 자갈 등으로 필터층을 설치하여 침투류에 의한 흙쌓기 재료(모래)가 빠져나가는 것을 방지하여야 한다.

② 필터공

- 가. 방조제에 사용되는 필터공은 혼합필터, 2층 또는 3층 필터, 토목섬유매트(filter mat) 등이 있으며, 필터공의 채택은 설계도서에 따른다.
- 나. 필터공은 방조제 축조 후 제체의 안전과 유지에 있어서 중요한 공종이므로 수급인은 필터 층의 유실이 없도록 세심한 주의를 기울여 시공해야 하며, 만약 필터 층이 유실되었을 경우는 재시공 후 흠쌓기 작업을 하여야 한다.
- 다. 필터용 매트리스 부설은 바닥다짐공 바닥에 2.0m 이상 깔려야 하며 이음 부분은 중횡 각각 1.5m 이상 겹치도록 하고 시공 중 파손된 매트리스는 완전 제거하고 재시공하여야 한다.
- 라. 토목섬유매트 포설 및 그 외에 관한 사항은 KCS 51 60 10 (3.1)를 따른다.

(4) 흠쌓기

① 시공일반

- 가. 흠쌓기 시공에 대한 일반사항은 KCS 51 60 05 (3.4)와 KCS 67 65 10 3.2.9를 따른다.

② 흠쌓기

- 가. 하굿둑의 흠쌓기는 바다모래로 흠쌓기 하는 경우 하상토 활용에 대한 안전대책을 수립하여야 하며, 수중 시공부분과 수상 또는 지상 시공부분에 있어서 흠쌓기 시 침투수에 의한 모래 쌓기 경사면의 세굴현상이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 나. 흠쌓기 시 침투수에 의한 모래 쌓기 경사면의 세굴현상이 발생하지 않도록 0.5 m~1.0m 정도 여유 쌓기하고 토목섬유 매트를 부설하여 사석 등으로 보호하는 등 대책을 강구하여야 한다.
- 다. 제방의 침투계수는 현장에서 색소 또는 방사선 물질 등에 의하여 실측하여 설계치와 같은 지를 검토하여야 한다.
- 라. 흠쌓기는 가장 깊은 데서부터 각 층마다 함수조정을 하여 다지면서 점차 필요한 깊이까지 쌓아올린다. 각 층의 마무리 두께는 원칙적으로 30cm 이하를 표준으로 한다.
- 마. 흠쌓기를 하는 원지반의 경사가 1 : 4보다 급할 경우에는 활동을 방지하기 위하여 층따기를 계획하여 흠쌓기와 현지반이 밀착 되도록 해야 한다. 다짐시에는 토질에 적합한 기계를 선정하여 최적함수비에 가까운 함수비로서 소정의 다짐도로 다져야 한다.
- 바. 토질조건에 따라 흠의 압축에 따른 더돈기를 할 필요가 있을 때에는 설계도서의 규정에 따라야 한다.

사. 흠쌓기 시의 기타 유의 사항은 다음과 같다.

- (가) 흠쌓기 재료는 나무, 초근, 기타 부식되기 쉬운 유기물을 함유해서는 안 된다.
- (나) 흠쌓기 재료의 수중 투입은 간조시를 택하여 집중 투하해야 한다.
- (다) 대조평균만조위 이하의 흠쌓기 구간이라도 적절히 다져야 하며 다짐율은 설계도서에 따른다.
- (라) 흠쌓기 작업 중 침하, 활동 등의 이상 현상이 있을 때는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 지시에 따라 처리해야 한다.
- (마) 토취장의 조건, 재료의 품질, 기타 상황이 변경될 때는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 지시에 따라 처리해야 한다.

(5) 피복공

① 일반시공

가. 이 기준은 KCS 51 60 10 (3.1)과 KCS 67 65 10 3.2.8를 따른다.

나. 하굿둑 비탈면은 피복공을 시공하기 전에 흠쌓기 비탈면을 충분히 다져야 한다. 이때 다짐장비의 운송이 불가능할 때는 단면을 확대하여 충분히 다진 후 다시 소요단면으로 컷팅하여 정리한 후에 피복공을 시행하도록 하여야 한다.

다. 우수가 사면의 라이닝 배면(背面; lining)을 따라 침투하지 않도록 하여야 한다.

② 피복공

가. 바다측 피복공

(가)밑다짐공 설치 후 파랑에 의한 단면의 유실 방지를 위하여 신속히 피복공을 시공하여야 한다.

(나)피복석은 파랑과 기상 조건 등 재 요인에 의하여 마모되거나 파손되지 않는 재질로서 소요 시험을 시행하고 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

(다)피복석 시공은 반드시 뒷 길이가 긴 쪽이 사면에 직각으로 시공하여야 하며, 내부 공극을 작게 하여 파랑 등에 의하여 유동이 생기지 않도록 하여야 한다.

(라)피복석의 개당 중량은 설계도서에 따로 정하며, 특히 사면과 소단부와의 접합부는 파랑의 영향을 많이 받는 부분이므로 곡선화가 되도록 하여야 하며 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 내측 비탈면 보호공

(가)내측 흠쌓기 비탈면의 마무리되면 흠쌓기 유실을 방지하기 위하여 내측 흠쌓기 비탈면을 따라 파랑의 영향을 받지 않는 상층부는 잔디, 잔디분사파종(seed spray), 사석 등으로 시공하고 물이 닿는 하층부는 사석, 조약돌, 매트리스 등을 혼용하여 시공하여야 하며, 그 재료와 규격은 설계도서를 따른다.

(6) 배수문 및 갑문(통선문)

① 시공일반

가. 시공일반 사항의 시방은 KCS 51 60 25 (3)를 따른다.

② 가설물막이공

가. 배수문 공사(이하 갑문을 포함한 토목 및 기계공사)를 육상작업으로 하기 위해서 설계도서에 따라 가설물막이 공사를 시행하되 배수문을 중심으로 사석과 흠쌓기공을 병행하며 KCS 51 10 10 (3)를 따른다.

나. 가설물막이는 배수문 공사 완료 후 최종물막이 끝내기 공사 직전에 계획표고까지 설계도서에 따라서 완전히 제거하여야 한다.

다. 가설물막이에서 제거된 흙과 사석은 하굿둑 축조에 계획 된 대로 이용하며 제거된 부위는 배수문의 홍수에 지장이 없어야 한다.

라. 그 외에 가설물막이 쌓기와 헐기 및 유지관리에 대해서는 KCS 67 65 20 (3)를 따른다.

③ 일반토목공사

가. 배수문 토목공사는 가설물막이 제방 내에서 육상작업으로 시행하므로 지속적인 물푸기 작업이 이루어지도록 충분한 기계배수시설을 갖추어 배수하도록 하여야 한다.

나. 배수문 토목공사는 기계공사와 같이 하굿둑의 최종물막이 전에 반드시 완공되어야 함으로
수급인은 이를 고려한 시공계획서를 공사감독자에 제출하여 승인을 받은 후 시공계획에
따라 실시하여야 한다.

④ 철공사

가. 철 구조물의 모든 부재는 설계도면에 의하여 정확히 제작되어 설치 일정 전에 운반되어야
하고 각 부재를 정확한 위치에 설치하도록 하여야 한다.

나. 콘크리트 속에 묻힐 부분품은 오염물, 기름, 제작공장에서 묻은 파쇄물, 녹 등이 없어야
하며 설치 전에는 도장(塗裝)을 해서는 안 된다. 특히 콘크리트 타설 중에 위치의 변동이
발생하지 않도록 하여야 한다.

다. 수문의 용접은 용접전 준비, 용접봉 관리, 예상전류, 전압, 용접시공처리 등에 만전을 기하
여야 하며, 특히 수문 재질이 내후성강판(耐候性鋼板)일 때는 특별히 주의하여야 한다.

라. 용접검사를 위하여 X-ray검사 등을 시행하도록 하며 수문의 수밀(水密)을 위한 지수판 시
공은 특별히 주의하여야 한다.

마. 도장공사(塗裝工事)는 도장전문기술자의 기술 감독 하에 정밀하게 시행되어야 한다.

바. 현장용접에서는 시공자는 용접공 선정, 용접방법과 사용할 기구의 명세를 제출하여 공사
감독자의 승인을 받아야 한다. 기온, 습도, 풍속 등은 제 규정을 준수하여야 한다.

사. 콘크리트 속에 시설될 철물은 콘크리트 타설 시 정확하고 견고하게 설치하여야 하고, 묻
힐 부분은 오염, 기름, 불순물, 녹 등이 없어야 하며 설치 전 도장을 해서는 안 된다.

3.3.3 하구제방 및 호안

(1) 하구제방의 시공에 관한 시방은 KCS 51 60 05 (3)를 따른다.

(2) 하구호안의 시공에 관한 시방은 KCS 51 60 10 (3)를 따른다.

3.3.4 도류제

(1) 제방형식의 시공은 KCS 51 60 05 (3)를 따른다.

(2) 수제형식의 시공은 KCS 51 60 15 (3)를 따른다.

(3) 방파제 형식의 시공은 KCS 64 00 00를 따른다.

3.3.5 하구준설과 매립

(1) 준설

① 이 기준은 KCS 51 60 23 (3)를 따른다.

② 준설 시에는 시공구역에 표식 및 양수표를 설치하여야 한다.

③ 준설 에는 선박의 고정, 해수오염 등에 대해 대책을 강구하여야 한다.

④ 준설 시에는 특히 조위, 조류 및 파랑에 대해 안전을 확인하여야 한다.

⑤ 수급인은 태풍 등의 기상이변에 대비하여 작업 전에 대피장소의 확보 및 대피시설의 대책
을 강구하여야 한다.

(2) 매립

- ① 침사지 여수로(餘水路)의 위치 및 구조는 설계도서를 따른다.
- ② 침사지 여수로는 공사기간 중 기능이 저하되는 일이 없도록 유지관리하여야 한다.
- ③ 여수로로 부터 오탁수를 방지하기 위하여 특별한 조치를 취하여야 할 필요가 있을 경우는 KCS 10 10 30 (1.5)를 따른다.
- ④ 매립구역으로부터 분진 또는 악화의 방지조치를 필요로 할 경우는 KCS 10 10 30 (1.4)를 따른다.
- ⑤ 매립은 인접한 구조물 등의 상태를 파악하고 이상침하, 활동 등 예측하지 못한 사태가 발생할 우려가 있을 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.
- ⑥ 송토관(送土管)으로 토사를 송토하는 경우, 송토관의 연장을 될 수 있는 대로 짧게 하고 매립구역 전체에 토사를 배송할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 구조물의 배후를 매립할 경우는 구조물에 나쁜 영향을 미치지 않도록 주의하여야 한다.
- ⑦ 매립은 조·세립 매립토가 매립구역 내에 고루 분포되도록 실시하여야 한다.



2023년 집필위원(전면개정)

성명	소속	성명	소속
박지원	(주) 이산	조동호	(주) 이산
이상황	(주) 이산		

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 40 : 2023 하천 하구공사

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>