

KDS 51 50 40 : 2018

하천사방시설

2018년 12월 31일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제·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 기준은 기존의 하천 설계 시 사방시설에 해당되는 부분을 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
하천 설계기준	• 하천 설계기준 제정	제정 (1980.07)
하천 설계기준	• 전면적인 미비점 보완	개정 (1993.12)
하천 설계기준	• 교량설치에 따른 수리학적 검토 및 현실적인 유출량 산정방법의 개선	개정 (2000.05)
하천 설계기준	• 치수, 이수 및 하천환경을 고려한 자연친화적인 하천설계 개념 도입	개정 (2005.05)
하천 설계기준	• 하천제방과 관련된 조사, 계획, 설계의 적용에 한정하여 기준에 대한 기술적 재검토 및 개편	개정 (2009.09)
KDS 51 60 35 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비	제정 (2016.06)
KDS 51 50 40 : 2018	• 명확한 의미 전달을 위한 용어 수정	개정 (2018.12)

제 정: 2016년 6월 30일

개 정: 2018년 12월 31일

심 의: 중앙건설기술심의위원회

자문검토: 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서: 국토교통부 하천계획과

관련단체(작성기관): 한국수자원학회, 한국하천협회(한국수자원학회, 한국하천협회)

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어 정의	1
1.5 기호의 정의	2
1.6 시설물의 구성	2
2. 조사 및 계획	2
2.1 조사 및 계획 일반	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 설계일반	2
4.2 사방댐	3
4.3 호안	4
4.4 하상유지공	5
4.5 유로공(流路工)	6
4.6 침사지	8

1. 일반사항

1.1 목적

사방시설은 토사의 생산 및 유출에 의한 토사재해를 방지할 수 있고, 자체 붕괴로 인한 피해를 최소화하는 구조물이어야 한다.

1.2 적용 범위

(1) 이 기준은 유역에서 토사의 생산 및 유출에 의한 토사재해를 방지하는 사방시설의 설계에 필요한 기준을 제시한다.

(2) 사방시설은 사방계획에서 토사량을 결정하는 지점인 계획기준점의 상류에 설치한다.

1.3 참고 기준

이 기준을 적용할 때 관련 기준을 고려하여야 한다. 이 기준과 관련된 기준은 아래와 같다.

1.3.1 관련 기준

- KDS 51 14 10 설계수문량
- KDS 51 14 15 홍수방어
- KDS 51 14 25 유사조절
- KDS 51 40 05 하천보
- KDS 51 50 05 하천제방
- KDS 51 50 10 하천호안
- KDS 51 50 20 하천하상유지시설
- KDS 54 00 00 댐 설계기준

1.4 용어 정의

- 사방댐: 유역의 상류지역 또는 단지개발에 따른 토사유입 예상지역에 시공하여 유송된 모래와 자갈(砂礫) 등을 저류 또는 조절하는 댐
- 호안: 유수(流水)가 하안(河岸)의 침식, 붕괴를 일으키는 장소에 횡방향 침식을 방지하기 위하여 하안에 따라 유수 방향으로 설치된 시설
- 하상유지공: 종방향 침식을 방지하고 하상을 안정시키므로써 하상 퇴적물의 재이동, 하안의 붕괴 등을 방지하며 호안 공작물의 기초를 보호할 목적으로 설치하는 시설

- 유로공: 유로의 변경에 의한 난류방지 및 종단기울기의 규제에 의한 종방향 및 횡방향 침식을 방지하고 하상을 안정적으로 고정시키는 목적으로 설치하는 시설
- 침사지: 개발지역에서 침식되어 유송되는 토사를 자연 또는 강제로 침전·퇴적시킬 목적으로 만든 저류시설물

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 시설물의 구성

1.6.1 사방시설의 종류와 기능

사방시설에는 사방댐, 호안, 하상유지공, 유로공, 침사지, 산복공(山腹工) 등이 있으며 각각의 기능에 따라 구분된다.

1.6.2 구조

사방시설은 계획 토사량을 억제하고 유수에 안전하며 자연 생태계 환경을 보호할 수 있는 구조로 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사 및 계획 일반

사방시설은 각종 수리, 수문량, 지형, 하도, 하천 생태와 주변 환경 등의 변화를 고려하여 계획하여야 한다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 설계일반

- (1) 사방시설 설계는 주변 지형 및 하도와 안전하게 조화를 이루며, 발생 토사량을 효과적으로 저감할 수 있도록 설계한다.
- (2) 하상유지공은 종단침식 방지를 통해 하상 안정, 하상 퇴적물 유출 방지, 그리고 공작물 기초 보호가 이루어지도록 설계한다.
- (3) 유로공은 하상유지공과 호안을 동시에 설치한다.
- (4) 침사지는 필요에 따라 토석류 발생을 방지하는 공사와 병행하여야 한다.
- (5) 사방시설은 주변 환경과 조화를 이루고, 자연 환경을 보호할 수 있도록 최대한 고려해야 한다.

4.2 사방댐

4.2.1 사방댐의 분류

- (1) 사방댐은 산기슭 고정댐, 종침식 방지댐, 하상 퇴적물 유출 방지댐, 토석류 대책댐, 토사 조절 댐, 유목 및 부유물 방지댐 등으로 분류된다.
- (2) 사방댐은 사용하는 재료에 따라 콘크리트, 원형 셀, 철망재, 스크린사방댐 등으로 분류된다.

4.2.2 형식 및 설계순서

- (1) 사방댐은 댐 설치 위치의 지형, 지질을 파악하고 댐의 목적에 대한 적합성, 해당 지역과 어울어지는 자연 친화성, 경제성, 안전성 등의 각 요소를 고려하여 댐 형식을 결정한다.
- (2) 설계 순서는 댐 형식 결정, 물넘이와 본체, 기초, 그리고 댐 어깨 등의 순서로 설계한다.

4.2.3 위치와 높이

- (1) 사방댐의 위치는 월류수에 의한 하류 비탈끝의 세굴 및 양안침식에 의한 파괴방지를 위하여 하상 및 양안에 암반이 있고 공사비의 절감을 위하여 넓은 협착부 지점이 좋다.
- (2) 계단식 댐군(群)의 위치선정은 한 댐의 계획되사선이 원래의 하상과 접하는 점을 상류댐의 계획 위치로 한다.
- (3) 댐 높이는 계류의 사방기본계획으로부터 설정한다.

4.2.4 방향

사방댐의 방향은 하류 유심선에 직각으로 하며, 계단식 댐은 물넘이 중심선이 유심선에 직각으로 한다.

4.2.5 퇴사량의 계산

- (1) 퇴사 경사는 현 하상 경사의 1/2로 한다.
- (2) 사방댐의 계획퇴사량(저사량)은 댐 지점 상류의 횡단도를 이용하여 산출한다.

4.2.6 구조

- (1) 물넘이는 계획유량이 충분히 흐를 수 있는 단면을 가지고, 동시에 댐상류와 하류의 지형, 지질, 하안 상태 및 유수의 방향 등을 고려해서 그 위치를 정한다.
- (2) 댐 하루면 비탈경사는 돌, 콘크리트댐에서는 1:0.2~0.3, 흙댐에서는 1:1.5~2.0 이상으로 완만하게 한다.
- (3) 기초는 소요의 지지력과 전단 마찰저항력을 가지며, 침투수 등에 의해 파괴되지 않도록 하고, 필요에 따라 차수벽 등으로 보강한다.
- (4) 댐 마루는 홍수를 월류시키지 않게 하고 충분히 견고하여야 한다.
- (5) 배수암거는 물넘이 높이로부터 2.5 m 이상 아래로 설치한다. 수평으로 2개 이상 설치할 경우에는 횡축으로 2.0 m 이상 떨어져 설치한다.
- (6) 물받이는 본 댐 하류면의 세굴을 방지하기 위하여 설치한다.
- (7) 부댐은 종단적으로 중복되어야 하며 중복높이는 본댐 높이의 1/3~1/4 정도를 표준으로 한다.

4.2.7 댐 마루폭

댐 마루폭은 댐 설치지점 부근의 하상 구성재료, 토사유출 형태, 대상유량 등의 요소를 고려해서 결정한다.

4.2.8 단면계산

- (1) 사방댐의 단면계산은 KDS 54 00 00(댐 설계기준)과 동일한 방법으로 한다.
- (2) 사방댐에 작용하는 외력에는 수압, 퇴사압, 양압력 등이 있으나 댐의 형식, 목적별 분류 등에 따라 각각 취하여야 값이 다르므로, 그 댐의 설계조건에 따라 외력을 선택한다.

4.3 호안

4.3.1 위치

호안 위치는 사방시설의 설치될 하도에서 수류 또는 유로의 만곡에 의해 수충부(水衝部) 또는 오목부 하안 산중턱의 붕괴증대나 붕괴의 위험이 있는 경우에 호안을 계획한다.

4.3.2 종류 선택

호안 종류는 돌쌓기 호안, 콘크리트 호안, 또는 콘크리트블록 호안을 계획하되 유실에 안전한 자연형환경 호안을 채택한다.

4.3.3 마루높이

호안 마루높이는 계획 홍수위에 여유고를 더한 높이로 하는데, 특히 급경사 계류의 경우는 충분한 여유고를 둔다.

4.3.4 하상 및 마루경사

(1) 하상경사는 호안의 둑마루, 기초의 종단경사 및 기초 깊이를 결정하는 중대한 요소이므로 본 기준 KDS 51 50 20(하천하상유지시설)의 하상경사에 준한다. 마루경사는 하상경사, 지형, 지질, 그리고 대상 유량을 고려하여 설정한다.

(2) 호안 법선은 하상경사, 흐름 방향, 홍수기 흐름 양상을 고려하여 산정한다.

(3) 호안의 상·하류단은 원칙적으로 견고한 지반에 설치한다.

(4) 호안의 기초 깊이(근입 깊이)는 홍수 시 일어날 것으로 판단되는 하상 세굴, 기존 세굴 양상을 고려하여 정한다.

4.4 하상유지공

4.4.1 일반사항

(1) 하상유지공은 KDS 51 50 20(하천하상유지시설)에 준한다.

(2) 사방시설에서 하상유지공의 조사 및 계획에 관한 내용은 KDS 51 50 20(하천하상유지시설)에 준한다.

(3) 하상유지공(또는 바닥보호공)은 종단침식 방지를 통한 하상 안정, 하상퇴적물 유출 방지, 산기슭 고정, 그리고 호안 등의 공작물 기초 보호가 가능하도록 설계하고, 또한 안전성 및 장래의 유지관리 등을 고려한다.

4.4.2 위치

하상유지공의 위치는 하상 저하의 위험, 합류점, 공작물 하류, 하안 붕괴 등을 고려하여 설정한다.

4.4.3 방향

하상유지공의 방향은 하류부의 흐름에 최대한 직각에 가깝게 설치한다.

4.4.4 높이

낙차공의 높이는 5 m 미만으로 하고 물받이 및 수직벽을 설치하는 경우도 총낙차를 3.5~4.5 m까지 한도로 한다. 대공은 단독 낙차공의 상류 및 계단식 낙차공의 간격이 크고 동시에 종방향 침식이 일어나거나, 그와 같은 위험성이 있을 경우에 계획한다.

4.4.5 하상경사

하도의 하상경사는 유량, 유속, 수심과 하상의 저항력 등을 고려하여 결정한다.

4.5 유로공(流路工)

4.5.1 계획조건

- (1) 하상유지공과 호안을 동시에 설치하며, 유로공 계획구역의 상류에는 사방댐 또는 하상유지공을 설치한다.
- (2) 토사함유율은 토사함유율이 감소된 홍수류를 대상으로 한다.
- (3) 횡단구조물은 적게 설정하며, 구조물의 바닥높이는 계획홍수위에 여유고를 더하고 그 위에 0.5 m를 더한 높이로 한다.
- (4) 경사변화가 있는 경우는 그 절점(折點)에 하상보호공을 계획하고 띠공(帶工)에 의해서 경사 변화가 없도록 한다.

4.5.2 설계순서

- (1) 유로공 설계는 하도 상류부의 황폐상황(침식, 산사태, 토석류 등의 발생 여부)을 검토하여야 한다.
- (2) 상류부가 황폐되어 있는 경우에는 아래와 같이 실시한다.
 - ① 사방공사 미시공: 유로공의 착수에는 시기가 빠르다.
 - ② 사방공사 시공중: 상류의 사방공이 계획토사유출에 대해서 50% 이상(토사생산 억제, 토사유출억제, 조절량 포함) 완료된 후에 유로공을 실시한다.
 - ③ 사방공사 완료: 유로공의 시행이 가능한 단계이다.
- (3) 상류부 황폐가 비교적 적은 경우: 하류부의 굴곡 및 난류가 심하고 침식이 현저한 경우는 유로공의 계획을 필요로 하는 경우가 많으나, 이 경우에는 앞으로의 황폐에 대비하기 위하여 상류의 사방공사가 계획토사유출량에 대하여 50% 이상 완료된 후에 유로공을 계획한다.

4.5.3 법선

- (1) 유로공의 범선은 가능한 한 매끄럽게 설계하도록 하며 심한 만곡(灣曲)을 피한다.
- (2) 토지이용상 곡선부를 설치하는 경우에는 곡선반경과 계획하폭의 비를 10~20 이상, 만곡도를 60° 이상으로 한다. 어떤 경우에도 곡선반경과 계획하폭의 비를 5 이상으로 한다.

4.5.4 하상경사

- (1) 유로공에 의하여 하상경사를 변화시키는 경우에는 상류로부터 하류부로 향하여 점차 완경사로 계획한다.
- (2) 경사 변화 지점에서는 해당 지점 상·하류의 소류력이 50% 이상 변화하지 않도록 경사를 결정한다.

4.5.5 구조

구조는 곡류부, 댐과의 접속, 이행부, 굴착방식, 중복 높이 등을 고려하여야 한다.

4.5.6 유로공의 종단형

종단형은 하상 경사, 종단경사, 계획 하상고, 그리고 지류 종단경사를 검토하여 설정한다.

4.5.7 유로공의 계획단면

계획단면은 복단면으로 하나 유지가 어려우면 단단면으로 한다.

4.5.8 유로공의 호안

호안은 기본적으로 KDS 51 50 10(하천호안)에 준하여 설계한다.

4.5.9 유로공의 바닥보호공

- (1) 유로공의 바닥보호공은 KDS 51 50 20(하천하상유지시설)에 준해서 설계한다.
- (2) 안정된 계획하상을 유지하기 위해 유로공의 계획단면, 종단형을 검토하여 바닥보호공의 위치를 선정한다.
- (3) 유로공의 계획하상고와 유로공 상, 하류단에서 하상고를 안정화하기 위해 낙차공으로 바닥보호공을 설치한다.

4.6 침사지

4.6.1 설계일반

- (1) 침사지는 토석류 발생을 방지할 수 있는 공사 등을 시행한 후 침사지를 계획한다.
- (2) 침사지의 계획퇴사량은 필요에 따라 제거 또는 준설하여 퇴사 기능을 유지할 수 있도록

한다.

4.6.2 설계순서

- (1) 침사지의 설계 순서는 필요성, 설계 개념, 위치와 형태, 배수구역 특성, 독 높이, 기타 부속시설을 고려하여 결정한다.
- (2) 침사지의 설계 순서는 다음과 같다.
 - ① 필요성 확인
 - ② 설계개념 선정
 - ③ 침사지 형태 선정
 - ④ 침사지 위치 선정
 - ⑤ 배수구역의 특성 파악
 - ⑥ 퇴적유사량(부피) 결정
 - ⑦ 침사지 독의 높이 결정
 - ⑧ 주 여수로 크기 결정
 - ⑨ 비상여수로 폭의 결정
 - ⑩ 독과 여수로의 보호장치 결정

4.6.3 퇴적유사량 산정

퇴적(침전) 유사량은 유역의 토양손실량, 유사전달률, 침사지 포착률 및 침사지 내 퇴적토 단위중량을 감안하여 결정한다.

4.6.4 침사지 독과 여수로

- (1) 침사지의 독 높이는 침사지 및 여수로 형태에 따라 결정한다.
- (2) 주 여수로는 침사지의 저류공간에 저류된 홍수량을 천천히 배수시켜 홍수조절 및 침전 효과를 도모할 수 있어야 한다. 비상여수로는 설계강우 이상의 호우에 대비한 것으로 보통 침사지의 양옆에 설치한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	수리	정관수	충남대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	하천	김국일	(주)이산

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천	김원	한국건설기술연구원
	하천	김철규	한국토지주택공사
	하천	김대응	한양대학교
	하천	김현준	한국건설기술연구원
	하천	김형수	인하대학교
	하천	박세훈	(주)한국시설안전연구원
	하천	배덕효	세종대학교
	하천	송석근	(주)삼안
	하천	송용진	(주)도화엔지니어링
	하천	안재현	서경대학교
	하천	안홍규	한국건설기술연구원
	하천	안희복	(주)이산
	하천	오규창	(주)이산
	하천	유철상	고려대학교
	하천	윤광석	한국건설기술연구원
	하천	이규원	동부엔지니어링
	하천	이상열	(주)이산
	하천	이승오	홍익대학교
	하천	이재응	아주대학교
	하천	임인석	(주)동성엔지니어링
	하천	장대창	(주)하이텍코리아
	하천	장창래	한국교통대학교
	하천	전경수	성균관대학교
	하천	전세진	(주)도화엔지니어링
	하천	정관수	충남대학교
	하천	최병규	(주)이산
	하천	최성욱	연세대학교
	하천	한성용	한국수자원공사
	하천	황만하	한국수자원공사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	서근순	(주)신성엔지니어링
	신영호	한국수자원공사
	윤여승	평화엔지니어링
	임건목	한국수자원공사
	정건희	호서대학교
	지운	한국건설기술연구원
	최홍식	상지대학교

국토교통부	성명	소속	직책
	강성습	하천계획과	과장
	이상욱	하천계획과	서기관

설계기준
KDS 51 50 40 : 2018

하천사방시설

2018년 12월 31일 발행

국토교통부

관련단체 한국수자원학회
06671 서울시 서초구 효령로 237, 302호(서초동, 서초한신리빙타워)
☎ 02-561-2732 E-mail: sujw@chol.com
<http://www.kwra.or.kr>

한국하천협회
06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 635-4) 한국과학기술회관 신관 711호
☎ 02-565-7962 E-mail: master@riverlove.or.kr
<http://www.riverlove.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>