

KDS 51 60 40 : 2016

하천 하구시설

2016년 6월 30일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>



국토교통부

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 하구시설에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 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 등을 수행함	개정 (2005.05)
하천 설계기준	• 하천제방과 관련된 조사, 계획, 설계의 적용에 한정하여 기준에 대한 기술적 재검토 및 개편 수행	개정 (2009.09)
KDS 51 60 40 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함	제정 (2016.06)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 하천계획과

관련단체 (작성기관) : 한국수자원학회 (한국수자원학회)

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 용어의 정의	1
1.3 시설물의 구성	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 하구둑	2
4.2 배수문 및 갑문(통신문)	4
4.3 하구제방 및 하구호안	5
4.4 도류제(導流堤)	5
4.5 주변에 미치는 영향	6
4.6 부대시설	7

하천 하구시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준에서는 하구시설인 하구둑, 배수문, 통선문(갑문), 하구제방, 하구호안, 도류제 등을 다룬다.

1.2 용어의 정의

- 하구시설 : 용수 확보, 해수 유입 방지, 홍수피해 감소 및 간석지 개발 등을 위하여 바다와 만나는 하천의 하구부에 설치하는 시설
- 설계조위(設計潮位) : 구조물의 배치, 형식, 높이 등의 결정에 이용되는 조위로서 구조물이 가장 위험하게 되는 조위
- 심해파 : 파의 운동이 저면의 영향을 받지 않는 상태의 파랑으로서 수심이 파장의 1/2 보다 큰 경우의 중력파
- 천해파 : 파의 운동이 저면의 영향을 받는 상태의 파랑으로서 수심이 파장의 1/2보다 작은 경우의 중력파
- 유의파(有義波) : 일정 관측시간 중의 전체 파랑 내에서 최고 파고부터 높이 순서로 정 리하여 전체 파랑수의 상위 1/3의 파고와 그에 해당하는 주기의 산술평균값을 갖는 파랑
- 취송거리(吹送距離, Fetch Length) : 바람이 한 방향으로 불어오는 해면상의 수평거리
- 배수문 : 해수의 침입을 막고, 지구 내 혹은 인접 배후지의 과잉수를 저조시에 바다로 배제하기 위한 시설

1.3 시설물의 구성

1.3.1 하구시설의 종류

하구시설에는 하구둑, 배수문, 갑문, 하구제방, 하구호안, 도류제 및 부대시설 등이 있다.

1.3.2 하구시설의 특성

- (1) 하천과 바다의 수위 변동, 세굴 및 퇴적 등 하구의 수리적 특성을 고려하여 하구와 해안이 자연평형을 유지할 수 있도록 계획하여야 한다.
- (2) 하구시설은 파랑, 조석(潮汐), 해일 및 홍수로부터 안전하도록 설치하여야 한다.

하천 하구시설

- (3) 하구시설을 신설하거나 시설의 개선 또는 운영방식을 변경하려는 경우에는 영향 구간 내 이수·치수·환경·수질·지하수 및 염도 영향 등을 종합적으로 검토하여야 한다.
- (4) 조석의 간만차가 심한 하구에서는 수위변화에 따른 시설물의 구조적 안정 및 조작 운용면에서 원활을 기할 수 있도록 한다. 또 하구에는 해수와 담수가 공존하고 오염물질이 밀집되는 곳이기 때문에 시설물 재료의 재질변화와 담수호의 오염에 대한 대책을 강구해야 한다.
- (5) 하구시설 건설 시 유황변화, 토사퇴적 등 주변환경에 미치는 영향이 우려되므로 이를 감안하여 설계한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 하구둑

4.1.1 계획

- (1) 하구둑은 하구역(河口域)에서 필요한 양질의 수자원을 확보하고 홍수범람의 피해를 줄이며 하구에 발달한 간석지(干瀾地)를 개발하기 위하여 설치한다.
- (2) 하구둑의 위치는 하구수리(河口水理), 노선의 기초지반의 특성, 배수문의 위치 및 크기, 간척지의 조성, 둑의 체적과 재료, 공사 시행여건, 담수호의 수질, 교통수단의 개선, 용지(用地)의 사용계획, 공사비 등을 고려하여 결정한다.
- (3) 둑의 길이, 하상표고, 통수단면적 등의 지형조건을 검토하고 매립면적과 저수용량은 계획지구에서의 필요한 용수 공급량을 기준으로 설정한다.
- (4) 조석량과 파랑의 처오름 높이 등을 분석하여 둑의 높이를 설정하고 기초지반의 토질 및 지질 조사를 통해서 연약층의 두께와 토질의 역학적 성질을 분석한다.
- (5) 하구둑의 축조로 생기는 담수호의 수질을 검토하고, 비용을 분석하여 오염처리시설의 종류와 처리방법을 결정한다.

- (6) 하구에서의 도시발달의 추세를 분석하여 교통량의 집중을 막으면서도 양안간의 원활한 교통소통을 이룰 수 있도록 해야 하며 하구둑 공사 도중 하구를 드나드는 선박의 항행에 제한 및 장애를 주지 않도록 해야 한다.

4.1.2 독마루 표고

- (1) 하구둑은 파랑이나 조석과 같은 외력의 영향으로부터 시설물을 안전하게 보호할 수 있는 구조를 갖추도록 한다.

- (2) 독마루 높이는 다음과 같이 산정한다.

$$\text{독마루 표고} = \text{설계조위} + \text{파고(또는 처오름 높이)} + \text{여유고} \quad (2.1-1)$$

- (3) 파랑, 파력, 조석의 결정은 항만 및 어항 설계기준(해양수산부, 2012)에 따른다.

4.1.3 바닥다짐공

- (1) 바닥다짐공은 파력을 감쇄하고 파랑 및 조류에 의한 세굴을 방지하여 피복공과 기초공을 보호한다.
- (2) 바닥다짐공은 바깥비탈 피복공의 비탈 끝 기초공 앞면에 설치하며 단독으로 침하될 수 있도록 피복공이나 기초공과 떼어놓는다.
- (3) 세굴에 의한 바닥다짐공의 호트러짐을 방지하기 위해서는 작은 깬들, 쇠다발, 아스팔트, 매트리스 등을 부설하는 경우도 있다.
- (4) 바닥다짐공 연장과 세굴심도의 계산은 농지개량사업 계획설계기준 해면간척편(농림수산부, 1991)의 규정에 준한다.

4.1.4 최종물막이

- (1) 최종물막이(끝막이)는 하구둑의 축조에 있어서 일반적으로 사석 및 돌망태에 의한 1차 물막이를 말하며, 수리학적으로 위험요소가 많으므로 최적의 공법을 적용하여 시공토록 한다.
- (2) 최종물막이 공법으로는 점축식(漸縮式), 점고식(漸高式) 및 점고점축병행식이 있으며 현장조건 및 외력조건에 따라 적절한 공법을 적용토록한다.
- (3) 최종물막이 단계에서는 통수 단면적의 축소로 내외 수위차 및 조류속(潮流速)이 크게 증가되어 일반단계와는 다른 재료와 공법이 요구되며 위험기간을 최소로 하기 위하여 최대의 능력으로 단시일 내에 축제하여야 한다.

(4) 바닥턱(Sill) 표고 결정

- ① 최종물막이 구간에서 바닥턱표고와 조류속과의 관계는 구간 길이가 일정할 때는 바닥턱표고가 높아짐에 따라 조류속은 점차 증가하다가 어느 표고이상이면 유출입 조석량도 줄고 유속도 감소된다. 따라서 최종물막이 구간의 바닥턱표고는 반드시 최대유속이 발생하는 표고 이하의 높이로 결정한다.
- ② 바닥턱표고의 결정범위 : 바닥턱표고는 조차, 지구 내 담수용량 및 최종물막이 길이 등 여러 가지 인자들이 관련되어 있으나 일반적으로 다음과 사항을 고려하여 결정한다.
 - 가. 최대 유속 발생표고보다 최소 1 m 이하로 한다.
 - 나. 대조평균저조위(L.W.O.S.T) 이하로 한다.
 - 다. 선박에서 해상작업을 할 수 있도록 하기 위해서는 대조평균만조면에서 흘수심(吃水深)이 확보되어야 하므로 서해안의 경우는 평균해수면 7.0 m 이하로 한다.
 - 라. 사석 바닥턱공의 두께는 원지반에 매트리스를 부설한 후 2 m 정도는 되어야 안전하므로 이를 고려하여 결정한다.
- ③ 시설지구의 바닥턱표고에 대한 분석을 실시하여 결정한다.

- (5) 최종물막이 구간의 연장 및 유속계산은 농지개량사업 계획설계기준 해면간척편(농림수산부, 1991)의 제3장 설계의 규정에 준한다.

4.2 배수문 및 갑문(통선문)

4.2.1 배수문

- (1) 배수문은 외해로부터 조수를 차단하고 강우 시 해당유역으로부터 유입되는 계획홍수량을 배제 할 수 있는 규모로 결정한다.
- (2) 배수문은 하구둑 축조 후 유역으로부터 유출되는 물의 배제와 최종체절 기간 중 발생하는 내외수위차와 최대유속을 저하시키기 위하여 설치한다.
- (3) 배수문은 안전성이 확보되어야 하므로 기초지반, 풍향, 파랑, 표사(漂砂) 등의 입지조건과 유지관리의 편익을 고려하고 구조적 안정성을 검토하여 설치한다.
- (4) 배수문 방류에 따른 세굴 또는 제방영향 등을 검토하여야 한다.
- (5) 배수문은 계획홍수와 퇴사를 안전하게 처리할 수 있도록 계획되어야 한다.
- (6) 배수문에는 문비를 설치하여 외수위가 높을 때는 문비를 닫아 외수(外水)가 제내측으로 침입하지 못하도록 하고 내수위가 높을 때는 문비를 열어 내수를 배제하여야 한다. 배수문의 문비는 고장 및 유지관리를 감안하여 2중으로 설치하거나, 비상용 문비를 설치한다.

4.2.2 갑문(통신문)

- (1) 갑문은 수위가 서로 다른 두 수면 사이를 선박이 안전하게 통행하기 위해서 설치한다.
- (2) 갑문의 규모 결정은 항만 및 어항설계기준(해양수산부, 2012) 제7편 외곽시설 제4장 갑문에 준한다.

4.3 하구제방 및 하구호안

4.3.1 하구제방

- (1) 하구제방은 홍수류, 폭풍해일, 지진해일(Tsunami), 파랑 등에 의한 침수와 파괴를 방지함과 동시에 하구에서의 토사침식을 방지하는 시설이다. 따라서 일반 하천제방 및 하구 수리의 특성을 동시에 갖는다.
- (2) 제방에 대한 일반적인 조사 및 설계규정은 KDS 51 60 05에 준한다.

4.3.2 하구호안

- (1) 하구호안은 하구의 기존토지, 신규 매립지 등의 지반을 피복하여 홍수류 및 하구로 침입하는 고조, 지진해일, 파랑 등에 의한 세굴, 월파에 의한 파괴 등을 방지하며 배후로부터의 토압에 의한 육지의 붕괴 및 하구의 토사침식을 방지하는 시설이다.
- (2) 하구호안은 일반 하천호안 설계 시 고려해야 하는 사항 이외에도 수위가 자주 변동하는 하구 수리 특성에도 대비해야 하며, 염수와 하구오염수에 견딜 수 있는 재료를 선택해야 한다.
- (3) 하구호안에 대한 규정은 항만 및 어항설계기준(해양수산부, 2012) 제7편 외곽시설 제7장 호안에 준한다.

4.4 도류제(導流堤)

- (1) 도류제는 하천으로부터 유송되어 온 토사가 퇴적되지 않도록 유도하거나 해안에서 파랑, 조석류 등에 의해서 운반되어 온 표사가 하구로 침투하는 것을 막기 위한 것이다. 따라서, 하구 위치의 고정, 수로선의 안정, 하구의 수위유지 등 수리학적 안정을 도모할 수 있는 기능을 갖도록 계획·설계한다.
- (2) 도류제의 설계 시 검토해야 할 항목으로는 위치선정, 설치방향과 길이, 제방의 폭과 높이, 제방의 투수정도, 제방의 재질과 재료의 확보방안, 바닥보호공과 쇄파공, 그리고 시공법과 시공순서 등을 들 수 있다.
- (3) 도류제의 길이는 표사 이동이 심한 장소를 벗어날 때까지로 하는데, 대체로 정선으로부터 심해파 파장의 1/2 혹은 안정된 파곡(Trough) 부근까지로 한다.

하천 하구시설

- (4) 도류제의 마루높이는 파랑의 처오름 높이를 표준으로 하는데, 처오름 높이의 추산은 파랑해석에 근거를 둔다.
- (5) 도류제는 하천의 유수(流水)를 도류(導流)하여 표사의 통과를 차단하는 기능을 하고, 폭풍시 파랑에 의해서 파괴되지 않는 구조이어야 한다.
- (6) 도류제의 구조로서는 제방형, 방파제형, 내파구조의 하천수제형 등이 있는데, 파랑, 표사, 하천규모 등의 조건을 고려해서 도류제에 적합한 구조를 채용해야 한다.
- (7) 기타 도류제의 참고사항은 항만 및 어항설계기준(해양수산부, 2012) 제7편 외곽시설 제5장 매몰대책시설에 준한다.

4.5 주변에 미치는 영향

4.5.1 유황(流況)변화

하구시설은 하천수와 해수의 유황(유향, 유속, 수심 등)을 변화시킬 수 있으므로 유황의 변화로 인한 환경영향 및 이권법(利權法) 문제를 예측하여 설계하여야 한다.

4.5.2 토사퇴적

- (1) 하구시설의 설치로 인한 하구항 인근 연안에서의 토사퇴적 영향을 분석하여야 하며, 하구둑 축조 후 홍수 시의 문제에 대해서도 충분한 검토를 하여야 한다.
- (2) 하구시설의 설치로 인한 하구항 인근 연안에서의 토사퇴적 영향을 분석하여 대처해야 한다.
- (3) 하구둑 축조 후 홍수시의 문제
 - ① 홍수 시의 하구제방 내외의 수위관계를 분석하여 배수문의 개폐시간을 적절히 조절할 수 있어야 한다.
 - ② 배수문을 열었을 때는 홍수가 하류로 방류되고 동시에 토사도 하류로 수송된다. 따라서 밀물 시에 배수문을 열면 다량의 토사가 하구로 수송되어 하구퇴적의 원인이 될 수 있으므로 홍수시의 배수문 조작운영계획을 면밀하게 준비할 필요가 있다.

4.5.3 환경보전

- (1) 담수호에서는 유수가 정체되어 유역 내 오염원으로부터 배출되는 부하량이 집적(集積)되므로 오염물질의 저감에 대한 적절한 방법을 계획하여야 하며, 또한 하구시설에는 어류와 조류 등의 생태계 변화를 최소화하는 조치를 강구하여야 한다.
- (2) 유역 내의 점오염원에는 오수처리시설을 갖추고 농경지와 같은 비점오염원에는 시비(施肥) 관리와 물 관리를 통하여 배출부하량을 줄여야 한다.
- (3) 담수호는 이수장애를 발생하지 않을 정도의 염분농도를 유지하여야 한다.

4.6 부대시설

4.6.1 조작 및 관리시설

수문, 어도 및 제염설비의 가동을 위한 조작실과 시설관리 사무실, 관리인숙소 등은 위치, 규모, 현지여건, 장애의 제반 조건 등을 고려하여 설계하여야 한다.

4.6.2 계측시설

- (1) 기상관측시설: 풍향계, 풍속계, 우량계, 증발계, 온도계 등을 설치하여 시설물의 조작·운용을 원활하게 해야 한다.
- (2) 매설시설: 시설 구조물의 안전성을 도모하기 위하여 토압계, 간극(間隙)수압계 및 침하측정기 등을 설치하여 운용하여야 한다.
- (3) 검조(檢潮)시설: 배수문의 원활한 조작을 위하여 배수문의 내외측에 수위계, 자기검조계 및 간이검조척(檢潮尺)을 설치하여 수위를 기록할 수 있도록 한다.

하천 하구시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천댐	이재응	아주대학교	교수
	하천댐	윤병만	명지대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	하천댐	이경기	(주)도화엔지니어링
	하천댐	양현모	(주)도화엔지니어링
	하천댐	신희범	(주)삼안
	하천댐	노진수	제일엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천	전세진	(주)도화엔지니어링
		장봉석	한국수자원공사
		김형수	인하대학교
		오규창	(주)이산
		이상렬	(주)이산
		이상만	동부엔지니어링(주)
		최성욱	연세대학교
		이준근	한국수자원공사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김영환	한국시설안전공단
	이지원	(주)한국종합기술
	조경준	(주)대경이앤씨
	윤여승	평화엔지니어링
	신영호	한국수자원공사
	임건목	한국수자원공사
	심명섭	그룹K

국토교통부	성명	소속	직책
	이용규	하천계획과	과장
	이상훈	하천계획과	사무관

설계기준
KDS 51 60 40 : 2016

하천 하구시설

2016년 6월 30일 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>

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