

KDS 51 17 00 : 2016

하천 내진설계

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 내진설계에 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 17 00 : 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 목적	1
1.2 적용범위	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	1
4. 설계	1
4.1 일반사항	1
4.2 수문의 내진설계	3
4.3 기타 하천시설물의 내진설계	4

하천 내진설계

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준에서 기술하는 내진설계의 목적은 지진에 의한 하천시설물의 손실과 피해를 최소화하는데 있다.

1.2 적용범위

- (1) 이 기준은 하천설계 시 하천시설물의 내진설계에 대한 일반적이고 기본적인 기준을 정한 것이다.
- (2) 이 기준은 자연재해대책법에서 규정한 하천시설물이 아니더라도 내진설계가 꼭 필요하다고 인정되는 하천시설물에 적용할 수 있다. 다만, 이러한 경우에는 그 이유를 명시하여야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 일반사항

4.1.1 등급설정

하천시설물은 하류지역의 재해도와 규모 및 중요도에 따라 다음과 같은 2종류의 내진등급 시설물로 분류한다.

- (1) 내진1등급: 시설물의 규모가 크고 피해를 입으면 많은 인명과 재산상의 손실을 줄 염려가 있는 하천시설물
- (2) 내진2등급: 시설물의 규모가 작고 파괴 시 낮은 수준의 피해가 발생할 것으로 예상되는 하천시설물

하천 내진설계

4.1.2 내진성능수준과 목표

- (1) 지진하중 작용 시 만족하여야 하는 내진설계 성능수준은 기능수행수준과 붕괴방지수준으로 분류한다.
- (2) 기능수행수준은 지진 작용 시나 지진경과 후에도 하천시설물이 허용범위 이내의 변위가 발생하며 국부적인 보수를 통해 기능수행에 문제가 발생되지 않는 수준의 내진 성능을 말한다.
- (3) 붕괴방지수준은 하천시설물에 제한적인 구조적 피해는 발생하나 긴급보수를 통해 단시간에 하천시설물로서의 기능을 회복 할 수 있는 수준을 목표로 하며 지진 작용 시나 지진 경과 후에도 하천시설물의 기능이 상실되지 않아야 한다.
- (4) 등급별 성능목표 설정을 위한 구조물의 내진 성능 목표는 표 4.1-1과 같다.

표 4.1-1 내진 성능 목표

설 계 지 진	성능수준	기능수행수준	붕괴방지수준
	재현주기		
	50년	내진2등급	
	100년	내진1등급	
	500년		내진2등급
	1000년		내진1등급

4.1.3 설계거동한계

- (1) 기능수행수준은 설계지진 시 탄성거동 또는 탄성에 준하는 거동을 하여 하천시설물의 기능이 상실되지 않아야 한다.
- (2) 붕괴방지수준은 설계지진 시 구조물을 구성하고 있는 주요부재의 과도한 소성변형, 지반의 액상화, 기초의 지지력 손실로 인한 지반파괴, 기초의 파괴, 기초의 심각한 부등침하 등으로 하천시설물 전체 또는 일부가 붕괴되지 않아야 하고 보수도 가능해야 한다.

4.1.4 기본적인 내진설계 방법과 절차

- (1) 지반운동에 대한 고려사항은 다음과 같다.
 - ① 일반적으로 수평2축 방향과 수직 방향에 관한 지반운동의 영향이 고려되어야 한다.
 - ② 지반운동의 공간적 변화특성이 고려되어야 한다.
 - ③ 국지적인 토질조건, 지형조건이 지반운동에 미치는 영향이 고려되어야 한다.
- (2) 지진을 고려한 하천시설물의 입지조건 설정은 다음과 같다.
 - ① 활성단층에 극히 인접한 지역이나 활성단층이 지나가는 지역에는 내진1등급 하천시설물의 건설은 피한다.

② 액상화 가능성이 현저한 곳은 가급적 피하고 부득이한 경우에는 지반을 개량하여 액상화 발생가능성을 저하시켜야 한다.

(3) 내진 설계 시 하중에 대한 고려사항은 다음과 같다.

- ① 지진 시 하천시설물에 발생하는 응력과 변형을 평가할 때에는 시공절차와 방법에 따른 응력, 자중, 온도하중, 크리프 등의 영향이 적절히 고려되어야 한다.
- ② 지진 시에는 유체의 동압력 뿐 아니라 수면파의 영향도 고려하여야 한다.

4.2 수문의 내진설계

4.2.1 적용 수문

내진설계의 대상이 되는 수문은 본류를 횡단하거나 본류로 유입되는 지류를 횡단하여 제방을 분리시키는 형태로 설치한 수문이다.

4.2.2 수문의 내진등급

(1) 수문의 내진 등급은 표 4.2-1의 위험계수에 의하여 분류한다.

- ① 내진 1등급은 총 위험계수가 10보다 큰 수문
- ② 내진 2등급은 총 위험계수가 10이하인 수문
- ③ 총 위험계수가 4이하인 수문에 대하여는 발주기관과 협의하여 내진설계를 하지 않을 수 있다.

(2) 수문이 지질학적으로 지진지반운동이 활발한 지역에 위치하는 등 지진의 영향을 특별히 고려해야 할 경우 위험계수와는 별도로 내진등급을 상향조정할 수 있다.

표 4.2-1 위험인자와 위험계수

위험인자	높음	중간	낮음
계획홍수량(m^3/s) (위험계수)	20,000초과 (4)	20,000 ~ 10,000 (2)	10,000미만 (0)
수문의 높이 (m) (위험계수)	30초과 (4)	30 ~ 10 (2)	10미만 (0)
대피시킬 인원의 수 (인) (위험계수)	5,000초과 (8)	5,000 ~ 500 (4)	50미만 (0)
하류 피해 (위험계수)	높음 (8)	중간 (4)	낮음 (0)

4.3 기타 하천시설물의 내진설계

- (1) 하천에 설치되는 배수펌프장 등 기타 내진 관련 하천시설물들에 대한 내진등급이나 설계지진력 등의 결정은 시설물의 중요도, 예상되는 피해의 파급정도, 지역별 지진의 발생빈도, 경제성 등을 고려하여 발주기관과 협의하여 정한다.
- (2) 내진 관련 하천시설물의 내진설계에 대한 사항이 본 설계기준에 기술되지 않은 경우에는 콘크리트나 강구조물로 이루어진 시설물에 대하여는 교량설계기준에서 정하는 내진 설계기준을 준용할 수 있고 제방 등 여타시설물에 대하여는 댐 설계기준을 준용할 수 있다.



집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천댐	이재응	아주대학교	교수
	하천댐	최계운	인천대학교	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

하천 내진설계

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 17 00 : 2016

하천 내진설계

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>