

설계기준 Korean Design Standard

KDS 51 00 00

하천 설계기준

KDS 51 12 10 : 2018

강수량조사

2018년 12월 31일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



환경부

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 강수량 조사에 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 12 10 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함	제정 (2016.06)
KDS 51 12 10 : 2018	• 강수량 조사 관련 법규 수정 및 명확한 의미 전달을 위한 용어 수정	개정 (2018.12)

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어 정의	2
1.5 기호의 정의	2
1.6 시설물의 구성	2
2. 조사 및 계획	2
2.1 관측소의 배치와 설치	2
2.2 관측 설비	3
2.3 관측	4
2.4 자료의 기록	6
3. 재료	7
4. 설계	7

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)

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 강수량 조사를 수행하기 위하여 요구되는 기본적이고 표준적인 기준을 제시함을 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 하천 유역에서 강수량을 관측하고, 관측 결과를 조사 및 정리하기 위한 표준 방법을 제시한다.
- (2) 강수량 조사는 모든 수문 조사의 기본임을 인식하고 목적하는 바에 따라 가장 정확한 자료가 이용될 수 있도록 관측하여 제공하여야 한다.

1.3 참고 기준

이 기준을 적용할 때 관련 기준과 규정 및 법규를 고려하여야 한다. 이 기준과 관련된 기준과 규정 및 법규는 아래와 같다.

1.3.1 관련 기준

- KDS 51 12 15 수위 조사
- KDS 51 12 20 유량 조사

1.3.2 관련 규정

- Guide to Hydrological Practices, From Measurement to Hydrological Information. WMO-No.168
- 지상기상관측지침(기상청)

1.3.3 관련 법규

- 수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률(환경부)
- 수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률 시행령(환경부)
- 하천법(국토교통부, 환경부)
- 하천법시행령(국토교통부, 환경부)
- 수문(水文)조사업무규정(환경부)
- 기상법 시행규칙(국토교통부, 환경부)

1.4 용어 정의

- 관측소: 기온, 강수량, 증발량, 수위, 또는 저수량 등을 정상적으로 계속하여 관측하기 위한 시

설물

- 강수량: 수문 순환 과정 중 하늘에서 형성된 빗방울이나 눈처럼 지상으로 떨어지는 모든 형태의 수분을 관측한 것으로서 지정된 기간(시간) 동안에 내린 수량을 단위면적당의 깊이로 표시한 것
- 적설량: 관측소에 설치된 일정한 면적의 공간에 지정된 기간(시간) 동안 내린 눈의 깊이로 표시한 것
- 증발량: 대기에 노출되어 설치된 표준증발접시에서 지정된 기간(시간) 동안에 증발한 물의 깊이로 표시한 것

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 시설물의 구성

내용 없음.

2. 조사 및 계획

2.1 관측소의 배치와 설치

2.1.1 배치

- (1) 강수 계측망은 다우지역이나 과우지역에 치우쳐 배치하지 말고 한 유역에 내리는 지역적 분포를 대표할 수 있도록 계획하여야 한다.
- (2) 홍수예보 등을 위한 자료를 수집하기 위해서는 그 관측 밀도를 높게 하여야 한다. 즉, 댐이 설치된 유역과 같이 중요한 구역에서는 관측소를 기준밀도보다 더 조밀하게 배치하고 도시하천 등에서는 50 km² 당 2개 관측소 이상을 설치한다.

2.1.2 설치장소의 선정

- (1) 강수량 관측소는 바람, 장애물 등의 영향이 없는 장소에 설치하여야 한다.
- (2) 강수량 관측을 위한 설치장소는 다음 조건을 고려하여 선정한다.
 - ① 지형이 험소하여 풍향, 풍속이 특수한 값을 나타내지 않는 곳
 - ② 식생, 바람의 영향으로 특수한 강수상황(간섭 등)을 나타내지 않는 곳
 - ③ 실시간 자동수집방식(telemetry) 등 무선통신을 이용하는 우량계는 전파송수신 조건이 양호한 곳

2.1.3 설치장소의 결정

- (1) 설치장소는 원칙적으로 현지답사를 실시하여 아래 조건이 만족될 수 있도록 후보지점별로 비교 분석한 후 구체적인 설치장소를 결정한다.
 - ① 사방 약 10 m 이상 넓이의 평활하게 개방된 토지로서 바람방향의 변화가 적은 곳
 - ② 물이 고일 염려가 없는 곳
 - ③ 관측이 편리하고 인근에서 지속적인 관측원을 고용하기 쉬운 곳
 - ④ 인접 관측소 지점과 적절한 거리를 유지하는 곳
- (2) 설치장소는 유지관리가 쉽고 장기간 계속해서 관측이 가능한 안전한 장소이어야 하며, 관측 부지 및 관측원의 확보가 쉬운 지점을 택한다. 관측지점은 급경사 지대를 피하고 지형 봉괴 등의 영향을 받지 않는 지점으로 한다.

2.2 관측 설비

2.2.1 측정기계

강수량 관측용 계기는 기상청의 기상법, 기상측기검정규정, 그리고 국토교통부의 수문조사업무 규정에 합격한 것이라야 한다.

2.2.2 수수구

우량계의 수수구(受水口) 직경은 20 cm를 표준으로 하며 수수구는 반드시 수평으로 설치한다. 수수구의 높이는 계기의 종류에 따라 높이가 정해져 있으므로, 해당 기준에 크게 벗어나서는 안 된다.

2.2.3 기록장치의 위치

- (1) 자기용 기록장치는 원칙적으로 옥내에 설치하여야 한다. 그러나 부득이 옥외에 설치하여야 할 경우에는 견고한 기초에 설치한다.
- (2) 기록장치를 설치할 때에는 동파되지 않고, 수수구에 고인물이 증발되지 않도록 유의하여야 한다.
- (3) 바람, 비, 흙의 동결 등에 의하여 기울어지지 않게 견고한 기초를 할 필요가 있으며, 계기를 수평으로 설치한다.

2.2.4 보통우량계의 병설 및 표지

- (1) 원칙적으로 자기우량계에는 보통우량계, 자기설량계에는 보통설량계를 각각 병행하여 동시에 설치하여야 한다.
- (2) 최근의 무인 관측시스템처럼 기본적으로 보통우량계를 병설하고, 자기우량계를 병설하거나

인접 지점에 위치하도록 하여 관측 자료의 신뢰성 증대와 결측 자료의 보완이 가능하도록 하여야 한다.

- (3) 관측소에는 관측소명, 수계, 하천명, 설치자명, 설치년월일, 관측소 소재지, 위도, 경도, 표고, 관측소번호, 관측목적, 그리고 관측원 이름을 기록한 표지판을 설치하고 필요한 경우에는 주위에 울타리 등을 설치하여야 한다.

2.2.5 관측소 대장

- (1) 관측소 관리기관은 강수량 관측소 대장 및 위치도를 작성하여 보관한다.
- (2) 관측소 대장에는 관측원, 관측소 위치, 시설평면도, 시설구조도 등의 도면이 작성되어 있어야 하며 관측소의 모든 변화를 알기 위하여 기종(器種), 영점표고, 관측 위치 등이 변경되는 경우에는 그 사항을 기록하여 두어야 한다. 또한 주변 식생에 현저한 변화가 있는 경우에도 그 내용을 대장에 기입한다.
- (3) 관측소 대장에 기록해야 할 세부항목은 관측소명, 수계, 하천명, 설치자명, 관측개시 연월일, 관측소 소재지, 위도, 경도, 표고, 관측소번호, 관측소 사진, 관측원, 기종, 원부보관장소, 관측 기록 및 관측기록 발송부처 등이다. 위치도는 1:5,000~1:50,000 축척의 지형도를 이용하여 관측소의 위치 등을 표시한다.

2.3 관측

2.3.1 관측원

- (1) 강수량 관측을 담당하는 기관은 다음 조건을 고려하여 관측원을 위촉한다.
 - ① 장기간 계속하여 일정 시각에 관측작업에 종사할 수 있는 자
 - ② 자기우량기록기를 설치하는 관측소에서는 자기우량기록기의 취급에 필요한 지식을 가진 자
- (2) 관측원을 위촉할 때에는 그 관측원의 이름을 관측소에 표시하고 위촉장을 본인에게 교부한다.

2.3.2 관측 및 관측원 수칙

- (1) 강수량 관측소의 관리를 주관하는 기관은 관측 및 관측원 수칙을 정하여 관측원에게 교부한다.
- (2) 관측수칙에는 관측의 목적과 의의, 관측시설의 사용방법, 관측기기의 취급방법, 관측 시에 필요한 주의 사항, 임시관측의 기준, 그리고 기타 필요한 사항을 정하되 다음 사항에 주의하여 정한다.
 - ① 관측이 해당 지역의 수자원 조사, 홍수 등 재해방지, 수자원개발, 환경보전 등에 활용되고 있음을 '관측 목적과 의의' 부분에 알기 쉽게 적어두어야 한다.
 - ② 관측시설, 계기의 취급방법은 단순히 장비의 취급설명서가 아니고 이용자의 입장에 맞는 설명서가 되도록 해야 한다.

2.3.3 순회 점검

- (1) 관측이 정확하게 이루어지고 있는가를 조사하기 위하여 미리 정한 시기에 관측소를 순회하여 계기의 작동상황, 관측원의 관측상황 등을 점검하여야 한다.
- (2) 순회점검은 적어도 월 1회로 한다. 단, 인력 사정을 고려하여 기간을 조정하는 경우 관측의 정확도가 반드시 확보되도록 한다. 홍수기에는 점검 회수를 높여 결측이 발생하지 않도록 하여야 한다. 그리고 관측소마다 유지관리에 필요한 사항을 기입한 점검대장을 비치한다.
- (3) 점검결과는 점검대장에 상세하게 기록하여야 하며, 점검대장을 기입할 때 기입할 내용이 없어 공란으로 남겨둘 경우에는 그 난을 모두 사선으로 표시하여 점검이 실시되었다는 사실을 나타낼 필요가 있다.

2.3.4 점검자 수칙

순회 점검을 실시하는 책임자는 관측소 및 관측기기 상태를 정확히 파악하여 문제점을 해결해 주고 관측원과 면담을 실시함으로써 사명감을 고취시켜 주어야 한다.

2.3.5 우량계에 의한 관측

- (1) 보통우량계에 의한 관측은 매일 0시에서 24시까지 실시한다.
- (2) 강수량은 소정기간 안에 수수구를 통한 강수를 동일면적의 수평면에 고인 것과 같은 물의 깊이로 표시한다. 읽는 단위는 mm로 하여 최소 단위는 0.1 mm를 원칙으로 한다. 수수구 내에 눈, 우박 등이 쌓여 있을 때는 이미 알고 있는 양의 더운물을 주입하여 이를 녹여서 측정한 후 주입한 더운물의 양을 빼서 구한다.

2.3.6 적설량계에 의한 관측

- (1) 적설량을 관측하는 시설은 동절기에 들어가기 전에 사전준비하고 아래와 같은 내용에 대하여 시설점검을 실시한다.
 - ① 수수구가 눈에 덮여 구경이 좁아지지 않았는지 여부
 - ② 한번 녹은 물이 적설량계 주위에 얼어붙지 않았는지 여부
 - ③ 방열기의 온도조정장치가 적절히 작동하며, 보온상태가 양호한지 여부
 - ④ 풍설로 계기가 기울어져 있거나 눈에 묻혀 있지 않은지 여부
- (2) 원칙적으로 동절기에는 매일 점검을 원칙으로 하며, 상당기간동안 적설이 없는 경우라도 수시로 점검하여야 한다.
- (3) 적설의 비중은 구경 10 cm, 깊이 약 5 cm 정도의 금속제의 원통을 사용하여 측정한다.

2.3.7 레이더에 의한 관측

어떤 유역에 이미 설치된 강수량 관측소로는 충분한 강수량을 관측하기 어렵거나 홍수예보 등을 위해 공간적으로 넓은 유역, 미계측유역에서 시시각각으로 변화하는 강수량을 측정할 필요가 있을 때에는 레이더에 의한 관측을 실시한다.

2.3.8 관련 기상요소

- (1) 강수량 및 적설량과 더불어 관련 기상요소로서 필요에 따라 기압, 풍향, 풍속, 증발산, 기온, 온도, 일조시간, 일사량 등을 관측한다.
- (2) 관련 기상요소는 인근에 기상청 관측소 자료를 이용할 수 있으나, 인근기상청 자료와 달라질 것이 예상되거나 너무 멀리 떨어져 있을 경우에는 별도로 관측한다.
- (3) 관련기상요소 관측시, 자동관측시스템을 사용할 때에는 기상법에서 정한 검정을 받아야 하며 항상 기준이 되고 있는 보통우량계와 비교하여야 한다.

2.3.9 실시간 자동수집장치 및 자동기상관측 시스템

- (1) 강수량 관측소를 실시간 자동수집방식으로 할 경우에는 관측치의 대표성, 기왕의 작동상황, 관측검사방법, 그리고 전기 및 통신 조건을 고려하여 결정한다.
- (2) 강수량 관측소를 자동기상관측시스템(AWS: Automatic Weather System)이나 컴퓨터 등을 활용하여 직접 전산화된 자료로 획득하고자 할 경우에는 해당 지역의 관측치의 적용성, 관측 검사 방법의 개선, 그리고 전기 및 통신 조건을 고려하여야 결정한다.

2.4 자료의 기록

2.4.1 자료의 정리

- (1) 자료는 관측이 끝나고 바로 정리한다. 자료는 일강수량년표, 시간강수량월표, 그리고 시간강수량표와 같은 소정의 양식에 따라 구분하여 정리한다.
- (2) 자료정리는 수문관측업무규정(국토교통부, 2012)에 따른다.
- (3) 강수가 있었지만 강수량이 0.1 mm 미만인 때는 관측대장에 0.0 mm로 기입하고, 강수가 전혀 없을 때는 무강우(無降雨) 또는 (-)로 표기한다.

2.4.2 작업분담 및 발표

- (1) 자료 관리 작업의 분담은 자료가 원활히 정리될 수 있도록 관계자간에 미리 분담 내용을 정해 두어야 한다.
- (2) 정리단계마다 자료를 대조한 결과 의문이 있을 때는 그 원인을 규명하고 잘못이 있을 때는 소정의 절차를 거쳐 보정하여야 한다.

2.4.3 자료의 보관

- (1) 야장, 자기지, 서식에 의한 정리결과는 모두 보존한다. 자료는 전담기관이 확실히 보관하되, 담당자 이외의 사용자가 언제라도 사용할 수 있도록 정리하여 보관해야 한다.
- (2) 원본과 같은 영구보존 자료는 원칙적으로 외부자에 대출해서는 안 된다.

2.4.4 보고 및 발간

관측결과는 소정의 규정에 따라 보고하고 월보 또는 연보 등의 보고서로 발간한다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

내용 없음.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천댐	이재응	아주대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	하천	정상만	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천	김원	한국건설기술연구원
	하천	김철규	한국토지주택공사
	하천	김대웅	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 12 10 : 2018

강수량 조사

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>