

KDS 51 12 30 : 2018

# 유사 및 하상변동 조사

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 유사 및 하상변동 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 30 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함	제정 (2016.06)
KDS 51 12 30 : 2018	• 하상변동 조사 목적 제시, 하천기본계획 수립과 연계한 하상변동조사 실시, 횡단조사 간격에 따른 횡단면 선정 방법 추가	개정 (2018.12)

개 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 .....	2
1.5 기호의 정의 .....	2
1.6 시설물의 구성 .....	2
2. 조사 및 계획 .....	2
2.1 조사 및 계획 일반 .....	2
2.2 조사 .....	3
3. 재료 .....	6
4. 설계 .....	7

## 1. 일반사항

### 1.1 목적

유사 및 하상변동 조사는 하천계획이나 하천시설물 설계 그리고 하도관리를 위하여 수행되어야 한다.

### 1.2 적용 범위

이 기준은 하도계획이나 유사조절계획, 또는 하천 사방시설의 설계 시 유사 및 하상변동조사를 시행할 때 필요한 표준적인 방법과 절차를 정한 것이다.

### 1.3 참고 기준

이 기준을 적용할 때 관련 기준과 법규 및 시험을 고려하여야 한다. 이 기준과 관련된 기준과 법규 및 시험은 아래와 같다.

#### 1.3.1 관련 기준

- KDS 51 12 05 유역특성 조사
- KDS 51 12 35 하도 조사
- KDS 51 14 05 하천유역종합 계획
- KDS 51 14 25 유사조절 계획
- KDS 51 90 10 하천교량

#### 1.3.2 관련 법규

- 하천법(국토교통부, 환경부)
- 하천법 시행령(국토교통부, 환경부)

#### 1.3.3 관련 시험

- KS F 2302(흙의 입도 시험 방법)
- KS F 2308(흙의 밀도 시험 방법)
- KS F 2502(굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험방법)
- KS F 2503(굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법)
- KS F 2504(잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법)

## 1.4 용어 정의

- 토양유실량: 비바람에 의해 지표면의 표토가 침식되거나 산지 붕괴 등에 의해 새로이 만들어져 흐름과 중력 등에 의해 하류로 이동이 가능한 토사의 양

- 토사유출량: 유역의 생산 토사가 흐름에 의해 생산지를 떠나 하류의 어느 한 지점을 통과하는 유사의 양
- 비유사량: 단위기간(1년) 및 단위유역면적(km<sup>2</sup>) 당의 토사유출량(tons/km<sup>2</sup>/yr)을 말함.
- 유사 전달율: 유역에서 침식되어 나오는 생산 토사량과 유역 하류의 한 출구 지점을 통과하는 유출 토사량의 비(%)
- 하천유사량: 하천 흐름에 의해 하도 내에서 소류사나 부유사의 형태로 이송되는 토사의 양

## 1.5 기호의 정의

내용 없음.

## 1.6 시설물의 구성

내용 없음.

## 2. 조사 및 계획

### 2.1 조사 및 계획 일반

- (1) 유사조사 항목으로는 토양유실량조사, 토사유출량조사, 하상변동조사, 하상재료조사가 있다.
- (2) 산사태 등 산지 붕괴에 의한 토양의 유실은 항상 발생하지 않고, 또한 미리 예측하기 어려우므로 토양유실량조사는 통상 강우와 지표면 유출에 의해 지표면이 침식되어 그 자리를 떠나는 토양의 손실량을 추정한다.
- (3) 하천 내 토사유출량조사는 직접 실측하거나, 그 하천의 유사, 흐름, 하도 특성을 파악하여 경험적, 이론적 방법 등으로 추정할 수 있다.
- (4) 하상변동 조사는 일정 기간 동안 한 하천 구간 내 하상과 제방에 쌓이거나 깎이는 유사량을 조사하는 것으로, 유역과 하천의 외적 변화에 따른 하천의 반응을 조사하는데 필수적인 사항이다.
- (5) 하상재료 조사는 하천의 유사량을 추정하거나 흐름의 저항 특성을 파악하는 데 필수적인 사항으로, 현장에서 시료 채취와 실험실 분석을 통해 수행된다.

### 2.2 조사

#### 2.2.1 유역의 토양유실량 및 토사유출량 조사

**2.2.1.1 조사 목적과 방법**

- (1) 하도계획이나 댐, 침사지, 사방시설, 하천 내 각종시설물 설계 시 기존자료로 활용하기 위하여 토양유실량과 토사유출량을 조사한다.
- (2) 토양유실량 조사는 주로 지표면에서 침식되어 유실되는 토사량 조사를 위주로 하며, 필요시 산지붕괴 조사를 수행한다.
- (3) 유역에서 유실된 토사가 하류 한 지점을 지나는 토사유출량은 토양유실량에 적절한 유사 전달율을 곱하여 추정할 수 있다.

**2.2.1.2 관련 자료 조사**

- (1) 범용토양유실공식을 이용하여 유역의 토양유실량을 추정하기 위해서는 그 유역의 강우침식도, 토양 침식성, 지형, 작물 관리, 토양보전 대책, 또는 토지 상태 등의 자료조사가 선행되어야 한다.
- (2) 해당 유역의 유사 전달율을 추정하기 위해서는 그 유역에서 침식되어 유실되는 토사의 입경과 유역면적 자료를 조사한다.

**2.2.1.3 토양유실량과 토사유출량 추정**

- (1) 토양유실량은 범용토양유실공식이나 기타 적절한 토양유실 모형을 이용하여 추정한다.
- (2) 범용토양유실공식 또는 다른 모형으로 추정된 결과들이 매우 큰 차이가 나는 경우에는 모형의 적용 과정 등을 재검토하여 필요시 수정·보완한다.
- (3) 유사 전달율 추정은 유역 면적을 고려하여 구하며, 점토/실트와 모래 등으로 나누어 추정한다.
- (4) 토사유출량은 토양유실량에 유사 전달율을 곱해 구한다.

**2.2.2 하천유사량 조사**

**2.2.2.1 조사 목적과 방법**

- (1) 하천유사량 조사는 하상변동 예측, 저수지 퇴사량 추정, 토사유출량 추정, 기타 하도계획과 설계를 위해 수행하며, 주요 하천 지점에서 유량 조사와 같이 주기적으로 수행하여야 한다.
- (2) 하천유사량 조사 방법은 크게 유사량 실측에 의한 방법과 유사량 공식을 이용한 방법으로 구분한다.

**2.2.2.2 하천유사량 측정**

- (1) 하천유사량은 소류사량과 부유사량으로 나눈다.
- (2) 소류사량 조사는 소류력과 소류사량의 관계 등 흐름 특성과 소류사 이송 특성을 파악하기 위하여 수행한다.

(3) 부유사량 조사는 유량과 부유사량 등 흐름 특성과 부유사 이송 특성을 파악하기 위하여 수행한다.

**2.2.2.3 하천유사량 공식**

- (1) 유사량 공식을 적용할 하천 구간을 선정할 다음 적절한 유사량 공식을 선정하여 적용한다.
- (2) 해당 하천의 자료가 유사량 공식의 개발에 이용된 자료의 특성과 유사한 공식을 선정하는 것이 바람직하다.
- (3) 해당 하천 구역에 유사량 실측치가 있는 경우 그 값을 이용하여 기존의 유사량 공식을 비교 평가한 다음 적합한 유사량 공식을 선정하여 확대 적용하는 것이 바람직하다.

**2.2.3 하상변동 조사**

**2.2.3.1 조사 목적과 방법**

- (1) 하상변동 조사는 하상변동이 하천의 홍수소통 능력과 호안, 수제, 교각, 취수시설, 댐 등 하천 구조물의 안전이나 고유기능에 미치는 영향을 파악하기 위하여 수행한다.
- (2) 하상변동 조사는 하천기본계획과 연계하여 실시하되 조사 목적에 따라 다음과 같은 항목 중에서 선별하여 수행한다.
  - ① 하천의 중·횡단 등의 측량
  - ② 하상재료 채취 및 유사량 측정
  - ③ 수위 조사
  - ④ 하상변동량 산정 및 연도별 하상변동 분석
  - ⑤ 골재 채취로 인한 하상변동 조사
  - ⑥ 홍수 시 하상변동 조사
  - ⑦ 장래 하상변동 예측
  - ⑧ 기타 하상변동 관련 사항
- (3) 하상변동 조사는 반드시 현지에서 하천 측량, 시료 채취와 자료 분석을 통해 수행한다.
- (4) 하상변동조사는 10년마다 하천기본계획의 수립과 연계하여 수행한다. 다만, 한강·낙동강·금강·영산강 및 섬진강의 하천구간 중 댐 직하류, 다기능보 상하류, 지류 합류부, 취수시설물 설치구간 등 퇴적 및 세굴(洗掘)이 빈번하게 발생하는 구간에 대해서는 2년마다 하되, 하상변동이 큰 곳은 1년마다, 하상변동이 작은 곳은 5년의 범위에서 주기를 달리할 수 있다.
- (5) 하천관리청은 홍수 발생 등으로 필요한 경우 정기조사 외에 수시조사나 특별조사를 할 수 있다.

- (6) 하상변동조사는 홍수기 이후에 수행한다. 다만, 제5항에 따른 수시조사나 특별조사의 경우에는 하상변동이 활발히 일어나는 하천에 대해서 홍수기 전에 실시할 수 있다.

**2.2.3.2 종횡단 측량 조사**

- (1) 종횡단 측량 조사는 동일 구간, 동일 측점에 대해서 일정 기간을 두고 2회를 실시한다.
- (2) 그 기간 내 하상의 평균 변동고와 변동량은 2회 실시한 측량 성과를 비교하여 산정하며, 이 때 기준수위는 계획 홍수위를 사용한다.
- (3) 종횡단 측량 시 하상토 시료 채취도 병행하여 하상토의 입경 변화의 분석과 장래 하상변동 예측에 이용한다.
- (4) 횡단측량의 범위는 조사대상구간이 개수 구역 내인 경우 개수계획의 하천부지의 범위이며, 개수구역 외에서는 홍수 시 유사 이송이 예상되는 범위이다.
- (5) 조사 단면으로 하천기본계획과 동일한 횡단면을 선정하는 것을 기본으로 하되, 하천기본계획이 수립되지 않은 지역에 한하여 거리 측량표와 일치하는 횡단면을 취해 200 m 간격을 표준으로 한다.
- (6) 조사 시기는 연 1회 동일 시기에 실시하되, 홍수가 있는 경우는 홍수 직후에 실시한다.

**2.2.3.3 수위 조사**

- (1) 수위 조사는 하천의 종횡단 측량 자료가 충분하지 않거나 충분한 정도의 측량 조사를 수행하지 못하는 경우 개략적으로 하상변동량을 추정하기 위하여 시행한다.
- (2) 수위 조사는 최대한 낮은 수위에서 과거 수위 조사 시 유량과 같거나 비슷한 조건에서 시행함으로써 두 종단 수위의 경년 변화를 조사한다.

**2.2.3.4 하상변동 예측**

- (1) 하상변동 예측은 현재의 유역과 하천 상태에서 장, 단기적으로 예상되는 하상변동의 방향과 범위를 예측하여 필요시 적절한 대응 조치를 취할 수 있게 하는 것이다.
- (2) 하상변동 예측은 모래 하천과 같은 충적 하천에서는 하천 관리의 기본적인 사항이며 장·단기적으로 하상변동을 유발할 가능성이 있는 각종 하천 계획의 수립 시 반드시 수행한다.

**2.2.3.5 골재 채취로 인한 하상변동 조사**

- (1) 골재 채취 시 하상 교란으로 인해 하천 상·하류에 부정적인 하상 변화를 가져올 수 있으며, 특히 하천 내에 서식하는 생물들의 서식처의 파괴라는 점에서 대규모 골재 채취나 장기적인 골재 채취는 반드시 그 영향을 장·단기적으로 검토하여야 한다.
- (2) 과거 다년간 골재 채취가 이루어진 하천 구역의 하상변동 조사에는 지점별, 기간별, 입경

별(자갈, 모래) 골재 채취 실적, 앞으로 추가적인 골재채취 계획 및 기존 하상변동량과 예상 변동량을 조사한다.

### 2.2.3.6 홍수 시 하상변동 조사

- (1) 대규모 홍수 후에 홍수로 인한 하상변동 실태를 파악하거나 특히 하천 구조물 주위 국부 세굴 등을 조사할 필요가 있는 경우에는 홍수 후 가급적 빠른 기간 내에 하상변동조사를 실시한다.
- (2) 홍수 후 하상변동을 조사하기 위한 수심 측정 방법으로는 음향 측심기,  $\gamma$ 선 밀도계, 전기 저항식 세굴계가 있다.

## 2.2.4 하상재료 조사

### 2.2.4.1 조사 목적과 방법

- (1) 하상재료 조사는 하천의 조도, 상류 유역의 침식과 하천의 유사이송 특성, 유사량 공식과 하상변동 모형의 적용, 하천 서식처와 같은 하천환경의 조사를 위해서 수행한다.
- (2) 하상재료 조사는 크게 현장에서 적절한 방법으로 시료를 채취하고, 실험실에서 분석한후, 그 결과를 체계적으로 정리하는 사항으로 구분한다.
- (3) 하상재료 조사는 자갈 이상, 모래, 실트 이하로 나누어 각기 시료 채취 방법과 분석 방법을 달리하여 실시한다.

### 2.2.4.2 조사 지점과 시료 채취

- (1) 하상재료 조사는 원칙적으로 하천의 종단방향은 1 km 간격, 한 단면에 대해 3개 지점이상에서 시료를 채취한다.
- (2) 하상변동 조사 시 모든 하천 측량 단면에서 하상재료 시료를 채취하는 것이 바람직하다.

### 2.2.4.3 실험실 분석

- (1) 현장에서 채취한 하상재료 시료의 입경 분포를 분석하기 위하여 모래는 KS F 2504(잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법), 자갈은 KS F 2503(굵은골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법)에 따른다. 또한 미립 토사에 대해서는 KS F 2308(흙의 밀도 시험 방법)의 시험법에 따라 분석한다.
- (2) 현장에서 채취한 하상재료의 침강 속도는 입자 형상과 비중이 보통의 하상재료와 특별히 다른 경우 실험실에서 실측하여 결정한다.

## 3. 재료

내용 없음.

#### 4. 설계

내용 없음.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천	정관수	충남대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	하천	한건연	경북대학교

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 12 30 : 2018

## 유사 및 하상변동 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>