

KDS 51 70 05 : 2018

여울과 소

2018년12월31일개정

<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 여울과 소에 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 90 10 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비	제정 (2016.06)
KDS 51 70 05 : 2018	• 하천의 수생태환경의 개선 및 복원을 위한 여울과 소의 설계기준 보완	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	2
2.2 계획	2
3. 재료	3
4. 설계	3
4.1 설계일반	3
4.2 자연형 여울과 소의 설계	4

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준의 목적은 하천에 적용하는 자연형 여울과 소의 설계를 위한 제반요소를 제공하기 위함이다.

1.2 적용 범위

(1) 이 기준은 하천 수생태 환경을 개선하기 위해 하상경사를 변화시켜 자연형 하천에 가깝도록 인위적으로 설치여울과 소에 대한 설계기준이다.

1.3 참고 기준

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

1.3.1 관련 기준

- KDS 51 12 45 하천환경 조사
- KDS 51 40 05 하천보
- KDS 51 50 20 하천하상유지시설
- KDS 34 10 00 조경설계기준
- KDS 34 70 10 하천조경

1.4 용어 정의

- 여울 : 폭기(曝氣) 작용을 통하여 용존산소량을 증가시키고, 유속을 빠르게 하여 부착 조류 등으로 특정 수생식물의 먹이를 제공하며, 하상안정에도 기여하는 시설
- 소(웅덩이) : 유속을 느리게 하여 부유물 및 오염물의 침전작용, 흡착작용 및 산화 분해작용을 유도하고 어류 등 수생생물의 서식처를 제공하는 시설
- 하천 회랑(stream corridor): 하천에서의 생물서식처와 하천의 물리적 기능(길이, 넓이, 깊이)이 결합하여 형성된 경관생태측면의 하천통로
- 참조 하천: 대상 하천과 유사한 물리적, 지형학적, 생태적 특성이 유사하여 비교의 척도로 적용하기에 가능한 하천

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 시설물의 구성

1.6.1 종류

- (1) 자연형 여울은 평여울형과 급여울형으로 구분되며 여울의 특성상 상류부는 급여울형이 하류부 평여울형이 연속적으로 나타난다.

1.6.2 구조

- (1) 상류부는 급여울형이며 소(웅덩이) 하류부는 평여울형의 구조를 갖는다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

내용 없음.

2.2 계획

2.2.1 일반사항

- (1) 자연형 여울은 석재, 통나무 등과 같은 자연재료를 활용한 시설이다.
- (2) 하천의 특성에 따라 다양한 형상으로 계획하여, 수중생물 등과 같은 하천 생태계의 보전을 위한 서식처 및 이동경로를 조성하고, 하천 수변의 식생과 하천경관의 보전 및 향상을 도모하여야 한다.
- (3) 하천에 관하여 다음과 같은 사항을 조사하고 하천생태계의 특성을 분석한다. 하천의 수리·수문·수질·형태를 조사하여 하상변동 분석, 여울-소(웅덩이) 구조의 특성을 분석한다. 생태계의 조사를 통하여 하천 생태계의 구조 및 기능을 분석하고 하천 경관 특성을 분석한다.
- (4) 하천에 대해 하천 수량, 수질, 생태계, 경관 등 하천 환경을 평가한다.
- (5) 하천에 관한 조사·분석·평가의 결과를 자연형 여울의 설계내용에 반영한다.
- (6) 하천 하상유지 시설에 대해서는 하도의 수리적 안정을 고려한 하상유지 시설을 검토할 때, 자연형 하상유지 시설(급여울형)이 하도 안정화에 악영향을 주지 않는다면 생물의 종·형적 연속성을 고려하여 자연형 하상유지 시설계획을 고려한다.

2.2.2 자연형 여울과 소 설계시 고려사항

- (1) 여울과 소의 위치와 형식은 하천의 특성을 고려하여 물 흐름에 안전하고 자연친화적인 구조로 계획하여야 한다.
- (2) 여울과 소(웅덩이)의 구조는 시간 및 공간에 따라 주기적으로 퇴적과 침식을 반복되게 하므로 해당하천 구간의 특성(하천규모, 하상경사, 유량 등)에 맞는 평면으로 계획하여야 한다.
- (3) 하천 생태계에 영향을 미치는 일차적인 요소는 수량과 수질이나, 수생 생물에 필요한 물리적 환경이 갖추어지지 않으면 생존이 불가능하다. 하천에서 수생생물이 생존할 수 있는 환경을 조성할 수 있도록 계획하여야 한다.
- (4) 이송되는 물, 얼음 또는 유사를 무리 없이 통과시켜야 하며, 갈수기에는 가능한 한 깊은 수심이, 홍수기에는 낮은 수심이 유지되어질 수 있어야 한다.
- (5) 유량이 통과될 때 한계 소류력 및 한계 유속치를 넘어서는 안된다.
- (6) 여울 조성에 사용되는 재료는 일반적으로 다양한 크기의 돌을 사용할 수 있으며, 가장 큰 소류력을 받는 여울 정상부에는 저수로 만제유량에서 떠내려가지 않는 크기의 거석을 사용한다. 여울의 하류부에는 일정 구간까지 하상에 돌을 깔아서 과도한 침식이 발생하지 않도록 한다.
- (7) 저수로 만제수위에서 여울 지점에 한계류가 발생한다고 가정할 수도 있다. 홍수시의 통수능을 계산하여 통수능에 문제가 있을 경우에는 여울의 높이를 조정하거나 위치를 조정하여 필요한 통수능을 확보하도록 설계한다.
- (8) 경제적인 측면을 고려한 유지관리가 이루어질 수 있어야 한다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 설계일반

- (1) 여울의 형태, 재료, 기능 등은 자연하천에 가깝도록 계획한다.
- (2) 여울과 소의 수리적 안정성을 검토하고 하천의 홍수에 대한 영향을 검토하여야 한다.

4.2 자연형 여울과 소의 설계

- (1) 설계수위: 저수로 만제 수위를 기준으로 여울과 소의 안전성, 계획홍수위에 대한 영향 등을 검토한다.
- (2) 설계인자: 하폭, 여울 사이의 간격, 사행과장, 하도의 곡률반경 등이다. 곡률반경 산정시 기준선은 하도의 기하학적인 중앙선으로 한다.
- (3) 여울의 높이: 하상, 고수부지 표고, 하상경사, 저수시의 소의 수심 등에 의해 결정한다. 하류 여울의 정상부 표고는 상류부 여울의 표고보다 낮아야 하고 계획홍수량에 따른 문제가 발생하지 않도록 높이를 조절하여야 한다.
- (4) 사행형 하도계획: 대상 지점의 침식과 퇴적 흔적을 조사하여 하도선형을 결정한다.
- (5) 하도단면 결정: 평균하폭, 평균수심을 결정하여야 하며 하도 폭은 하천회랑의 폭보다 작아야 하고 상하류 수위, 마찰저항, 시설 주변의 표고 등에 의해 결정한다.
- (6) 수리기하 공식 의해 하폭, 수심, 하상 경사 등을 결정할 수 있으나 제안자에 따라 결정된 계수 값에 의한 결과는 다양한 값을 나타낸다. 따라서, 적용 대상하천의 특성과 유사한 계수를 적용하고 수리계산 및 유사이동에 대한 검토가 수반되어야 한다.
- (7) 참조 하천 비교: 결정된 하도제원을 적용하기 전에 참조 하천을 비교하여 단면형을 계획할 수 있다. 참조 하천은 유역과 하도의 형태가 안정되어 있어야 한다.
- (8) 자연형 하상유지 시설은 자연하천에 가장 근접한 여울형 낙차공, 사석과 통나무(방부목) 등 다양한 형식을 고려할 수 있으며, 설치되는 사석(자연석)은 유수의 흐름에 떠내려가지 않도록 지지되어야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천댐	임인석	(주)동성엔지니어링	전무

자문위원	분야	성명	소속
	하천	우효섭	광주과학기술원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천	김원	한국건설기술연구원
	하천	김철규	한국토지주택공사
	하천	김태웅	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
	이상옥	하천계획과	서기관

설계기준
KDS 51 70 05 : 2018

여울과 소

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>