

KDS 51 60 05 : 2018

하천정화시설

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 인공습지에 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 60 05 : 2018	• “하천 기타시설”에서 분리하여 하천정화시설 내용 보완, 하천부지에 설치되는 인공습지 설계기준 추가, 최신의 조사방법(물리적, 화학적, 생물학적) 추가	제정 (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	3
3. 재료	4
4. 설계	4
4.1 하천 정화시설의 설치	4
4.2 하천 정화시설의 설계	4
4.3 인공습지의 구조	4
4.4 인공습지의 설계	5
5. 인공습지의 유지관리 및 모니터링	5
5.1 유지관리	5
5.2 모니터링	5

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준의 목적은 하천수의 수질개선을 위해 하천부지내에서 적용할 수 있는 기법의 설계를 위해 필요한 제반요소를 제공하기 위함이다.

1.2 적용 범위

(1) 이 기준은 하천의 수질개선을 위하여 설치하는 하천 정화시설과 인공습지에 대한 일반적인 기준을 제시한다.

1.3 참고 기준

이 기준을 적용할 때에는 관련 기준과 법규를 고려하여야 한다. 이 기준과 관련된 기준 및 법규는 아래와 같다.

1.3.1 관련 기준

- KDS 51 70 05 여율과 소
- KDS 34 10 00 조정설계기준
- KDS 34 70 10 하천조정
- KDS 34 70 20 생태못 및 인공습지

1.3.2 관련 법규

- 물환경보전법(환경부)

1.4 용어 정의

- 하천정화기법: 자연하천이 갖는 정화능력을 인위적인 물리·화학·생물학적 방법을 이용하여 보강·보완함으로써 단위 시간당 혹은 단위 유로당 물질 전환속도를 촉진시키는 기법
- 하천정화시설: 유역 내 사회활동(가정생활 포함)의 대사산물의 과다유입으로 하천 자체가 가지는 자정능력을 초과하여 원래 가지고 있어야 할 하천의 기능이 저하되었거나, 또는 열악하게 된 상태를 본래의 상태로 복원시키기 위한 인위적인 자연보전 행위의 총체적 시설
- 여과(filtration): 다공질(多孔質)의 막(膜)이나 층(層)을 사용하여 고체를 포함하는 유입수 중 액체만을 통과시켜 고체를 액체에서 분리하는 조작
- 흡착(adsorption): 2개의 상(相)이 접할 때, 그 상을 구성하고 있는 성분물질이 경계면에 농축되는 현상

- 인공습지(constructed wetlands): 자연 상태의 습지가 가지고 있는 정화능력을 인위적으로 도입하여 수질개선의 목적으로 이용하는 습지
- 점오염원: 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등에서 관거·수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원
- 비점오염원: 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등에서 불특정 장소에서 불특정하게 수질오염물질을 배출하는 배출원
- 정화기작 : 정수식물이 번성하는 수질정화 습지나 하안, 호수 등에서 정수식물에 의해 수질을 개선하는 방법으로 물리적, 화학적, 생물학적 과정이 복합되어 일어나는 정화작용

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 시설물의 구성

1.6.1 종류

- (1) 하천정화시설은 물리적 방법, 생물학적 방법, 화학적 방법으로 처리방법을 구분한다.
- (2) 인공습지는 흐름형태별, 적용식물별, 처리목적별로 구분한다.

1.6.2 구조

- (1) 하천정화시설은 물리적인 방법, 인공기법, 자연기법 등에 따라 구조가 다르다.
- (2) 인공습지는 유입 및 유출시설로 구성되며 평상시 여유고를 확보할 수 있도록 해야 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

내용 없음.

2.2 계획

2.2.1 하천정화시설

- (1) 하천정화시설은 하도, 고수부지, 유수지 등에 설치한다.

- (2) 하천을 정화하기 위해서 하천특성에 따라 물리적 방법, 생물학적 방법 및 화학적 방법이 개별적 또는 복합적으로 사용한다.
- (3) 하천으로 유입되는 오염물질의 발생원인, 성상, 오염도에 따라 그 처리방법을 정하여야 한다.
- (4) 하천정화시설은 하천내 수질정화 대책이며 하수처리장 등의 유역대책과 구분된다.

2.2.2 하천정화시설 선정시 고려사항

- (1) 하천 정화시설은 해당 하천의 특성을 고려하여 선정한다.
- (2) 하천부지에서는 홍수로 인한 범람 등의 자연현상에 대응할 수 있어야 한다.
- (3) 수질정화 대상항목은 수소이온농도(PH), 생물화학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 부유물질(SS), 용존산소(DO), 총인(T-P), 대장균군(총대장균군, 분원성대장균군) 등으로 오염하천의 수질을 환경기준까지 달성하여야 한다.
- (4) 하천 정화시설을 설치할 때에는 실제 시설의 운영효율을 높이기 위하여 여러 용도로 활용하는 방안을 검토할 수 있다.
- (5) 하천 정화시설은 하천내 및 하천부지 주변 현장에 설치하여 하천관리자가 유지관리를 하는 시설이므로 설치시 주변여건 등의 조건을 검토하여야 한다.

2.2.3 인공습지의 기초자료 및 입지조사

- (1) 대상지역의 특성에 관련된 기초자료를 수집한다.
- (2) 현장조사시 대상지역의 자연환경, 하천의 수리수문, 토양, 수질, 생태계 등을 조사한다.
- (3) 인공습지의 위치는 건설비용이 적게 소요되고 유지관리가 용이할 뿐만아니라 홍수기 및 갈수기에도 피해가 적은 지역을 선정한다.
- (4) 인공습지는 접근성, 적정 체류시간을 충족시킬 수 있는 지역을 선정한다.

2.2.4 인공습지 계획시 고려사항

- (1) 인공습지의 대상 처리수는 하천내의 하천수이며 하천유역 내에서 발생하는 점오염 또는 비점오염에 의한 오염수는 원칙적으로 유역내의 각종 처리장에서 처리되어야 한다.
- (2) 수질개선 목적 이외에 하천 친수공간, 자연학습장, 야생동물 서식지 등으로 활용을 검토한다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 하천정화시설의 설치

- (1) 하천 수질정화 기술은 정화기능을 손상시킨 원인물질에 따라 물리적방법(침전, 여과, 흡착 등) 화학적방법(산화 등) 또는 생물적 방법(흡착, 분해, 산화 등)으로 구분하며, 단독 또는 조합하여 정상적인 정화기능을 회복 또는 증대시키도록 하여야 한다.
- (2) 대상하천의 수량, 수질, 설치공간 등 수리특성에 대한 정보를 검토하여 적절한 처리기법을 적용하여야 한다.

4.2 하천정화시설의 설계

- (1) 하천 정화시설 설계시 물리적인 방법, 인공기법 및 자연기법에 의한 적용성을 검토하여 설계하여야 한다.
- (2) 물리적인 방법에 의한 기법은 하상준설, 스크린, 도수, 보전수로 등을 설치하는 기법이다.
- (3) 인공기법은 접촉재(자갈, 목탄 등)에 하천수를 접촉(침투, 통수)시켜 흡착, 여과 및 층 내 미생물에 의한 유기물의 분해로 수질을 정화하는 기법이다.
- (4) 자연기법은 생태계의 정화기구를 활용해서 오염물질을 정화하는 방법으로서 산화지, 침투수로, 식생정화, 여울과 소(웅덩이)에 의한 정화 등이 있다.

4.3 인공습지의 구조

- (1) 유입시설: 취수시설과 도수시설로 구분되며, 취수시설에는 스크린 등을 설치하여 유송잡물의 유입을 방지한다.
- (2) 유출시설: 인공습지 내부의 수위가 유지될 수 있도록 하고 고수위시 배수를 고려하여 유출시설을 계획한다.
- (3) 인공습지의 형상: 유체의 저항을 최소화하기 위해 종/횡비가 1:1~4:1, 유하거리는 100 m 이내로 한다.

- (4) 경사 및 여유고: 유입수의 유출입은 유입부와 유출부의 수두차로 조절이 가능하다면 인공습지의 경사는 없어도 무방하며 퇴적을 고려하여 평상시 수면으로부터 30 cm 정도의 여유고를 갖도록 한다.

4.4 인공습지의 설계

- (1) 인공습지의 설계유량은 처리효율, 지역의 인공습지의 입지조건, 경제성 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.
- (2) 저농도의 하천수의 수질개선을 위해서는 인공습지에서의 체류시간은 6~48시간 정도가 유리하다.
- (3) 얕은 습지의 수심은 0.1~0.3 m, 깊은 습지는 0.3~1.0 m, 연못 등 개방수역은 1 m 이상이 일반적이며, 처리효율, 수생식물의 성장, 용존산소 등을 고려 할 때, 평균 0.3 m 정도가 유리하다.
- (4) 인공습지의 적정규모를 결정하는 방법은 유역면적비법, 체류시간에 의한 방법, 모델을 이용한 1차반응식에 의한 방법 등을 비교하여 대상 하천에 적합한 인공습지의 적정규모를 산정한다.
- (5) 식재할 식물은 생장 잠재력, 생존력, 식재비, 유지관리비 등을 고려하여 선정한다. 일반적으로 적합한 종은 부들, 갈대, 고랭이 등의 정수식물과 비정수성 수생식물의 도입도 고려할 수 있다.

5. 인공습지의 유지관리 및 모니터링

5.1 유지관리

- (1) 유지관리에 포함될 항목은 청소, 사면 및 제방 등의 구조적 안정성, 퇴적물 관리, 유입 및 유출구 관리, 수위관리, 식생 및 식생절취 관리, 해충방제 등에 관한 사항이다.

5.2 모니터링

- (1) 수량 및 수질관측: 유량, 수질, 퇴적물 등을 조사하고 시료를 채취하여 분석한다. 모니터링 주기는 본류 하천의 환경, 습지의 규모, 유입수 성상, 인공습지의 처리성능 등을 고려한다.
- (2) 식생: 식물 식재초기 또는 보식후 활착기에 식물의 번식도와 활착도에 관한 모니터링을 하여야 한다. 식물의 고사, 성장불량, 병충해 등을 육안으로 관찰한다.

- (3) 생물환경: 조류, 양서·파충류 등 야생동물의 군집도를 기록한다.

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
	이상욱	하천계획과	서기관

설계기준
KDS 51 60 05 : 2018

하천정화시설

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>