

KDS 51 14 30 : 2018

내수배제 및 우수유출저감계획

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 내수배제 및 우수유출저감 계획에 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 14 30 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비	제정 (2016.06)
KDS 51 14 30 : 2018	• 미래 기후변화 영향과 본류하천의 계획빈도, 제내지의 여건에 따른 설계강우 빈도 상향조정, 도시 상습침수지역 저감계획 신설	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	2
1.5 기호의 정의	3
1.6 시설물의 구성	3
2. 조사 및 계획	3
2.1 내수배제 및 우수유출저감 계획	3
2.2 구조적 대책	5
2.3 비구조적 대책	7
3. 재료	7
4. 설계	7
참고문헌	8

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 하천 설계 시 내수배제 및 우수유출저감 계획에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정하는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

(1) 이 기준은 도시지역이나 농경지등에 내리는 빗물에 의한 내수지역 침수 및 수질악화 등, 피해를 최소화하기 위한 내수배제 계획과 도시화에 따른 홍수유출량의 증가 및 감소되는 지하수의 함양에 대응하기 위한 우수유출저감시설 계획을 수립하는데 기본이 되는 방침이나 기준을 제시한다.

(2) 내수배제계획을 수립할 때는 사업의 목적을 분명히 하고 주로 다음과 같은 목적을 달성할 수 있도록 한다.

- ① 내수침수로 인한 인명피해 방지, 개인 및 공공 건강 및 재산피해의 최소화
- ② 하천에 인접한 공공시설의 침수로 인한 지표수와 지하수의 수질악화 방지
- ③ 도시지역 하천과 토지이용의 안전성 증대 및 고도화, 공간 생활의 질적 증진

1.3 참고 기준

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

1.3.1 관련 기준

- KDS 51 12 40 내수 및 우수유출 조사
- KDS 51 12 60 하천치수경제 조사
- KDS 51 14 10 설계수문량
- KDS 51 14 15 홍수방어 계획
- KDS 44 40 00 도로배수시설
- KDS 61 00 00 하수도 설계기준
- KDS 67 45 00 농지배수

1.4 용어 정의

(1) 우수유출 저감시설: 본래의 유역이 가지고 있던 저류능력을 적정하게 유지토록하기 위해서 침투유출량 및 총 유출량을 저감시켜 하류하천에 홍수부담을 감소시키며 빗물의 재활용 등

수자원활용도를 높여 지하수함양 및 하천의 건천화 방지, 유량확보 등을 통한 하천의 생태계를 복원시키고자 설치하는 시설로 크게 '우수저류시설'과 '우수침투시설'로 대별되며, 현지의 여건에 맞게 선정하여 설계 및 설치·운영한다.

- ① 우수저류시설 : 빗물을 일시적으로 모아 두었다가 바깥외수위가 낮아진 후에 방류하여 유출량을 감소시키거나 최소화하기 위하여 설치하는 유입시설, 저류지, 방류시설 등의 일체의 시설을 말하며 저류기간에 따라 일시저류시설과 상시저류시설로 구분하기도 하며 장소에 따라 지구 외 저류와 지구 내 저류로 구분
 - (가) 일시저류시설: 평상시에는 건조상태로 유지하고 강우로 인하여 유출이 발생할 때에만 일시적으로 저류하도록 설계된 시설
 - (나) 상시저류시설: 친수공간을 조성하기 위하여 평상시에는 일정량의 물을 저류하고, 강우 시에는 저류지에 빗물을 일시적으로 저류하도록 설계된 시설(연못, 호수, 저수지 등)
 - (다) 지구 외 저류시설: 강우 시 유출되는 우수를 임의 유역지점에 집수·저류하고 하류하천의 수위를 저감시키기 위한 시설물(유수지, 저류지 등)
 - (라) 지구 내 저류시설: 강우 시에 우수의 이동을 최소화하는 저류 방식(공원저류, 운동장저류, 주차장저류, 건물 주변 공간저류 등)
- ② 우수침투시설: 지표면 아래로의 우수 침투를 활성화시키고 불포화층 내에서의 저류효과 및 침투유출량의 감소와 총 유출량의 저감을 도모하기 위한 시설로서 침투시설에는 침투트렌치, 침투측구, 침투통, 투수성 포장, 도로침투관, 공극저류시설 등이 있음.

(2) 내수배제시설: 제내지의 물을 하천으로 강제 배제하기 위한 시설

- ① 배수로: 지구내의 빗물을 모아서 지구 밖의 배수구로 유도하기 위해 배치하는 수로
- ② 방수로: 지구 밖의 배수구로 연결해 주는 기능을 가진 수로
- ③ 배수문: 지구의 말단 저수부, 즉 내수하천 하류와 외수하천이 합류하는 부근에 설치하며 홍수 시나 만조 시 외수의 침입을 막는 기능
- ④ 배수펌프(또는 빗물펌프): 자연배수만으로는 불충분하거나 불가능한 경우에는 배수펌프를 설치하여 배수
- ⑤ 유수지: 홍수 시 저지대의 우수를 일시 저류시키기 위한 시설물로 유입수를 일단 체류시켰다가 배출함으로써 홍수조절 기능을 수행하는 시설물

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 시설물의 구성

내용 없음.

2. 조사 및 계획

2.1 내수배제 및 우수유출저감 계획

2.1.1 배수처리 계획

- (1) 내수배제 계획은 도시 또는 상습침수 농경지의 외수와 관련하여 내수문제가 발생하는 지역에 대해 사업목적과 대상지역의 선정, 기존 시설 및 배수체계에 대한 능력검토, 기본방침 또는 내수처리방식 검토 및 최적시설규모 결정 등의 순서로 시행한다.
- (2) 배수처리계획은 치수상의 안정성을 확보함과 동시에 배수시설의 인간친화적 공간 및 환경 조성, 자연환경의 보전 등을 달성할 수 있도록 계획을 수립해야 한다.
- (3) 계획수립 시 이용되는 기본방침은 내수조사에 의해 얻은 정보를 이용하여 결정하며, 대규모 지하공간(지하철, 지하상가 등)을 포함한 침수 및 배수 불량의 원인 제거와 양호한 배수처리 방식의 채택에 대하여 충분히 검토하여야 한다.
- (4) 배수방식의 선정
 - ① 내수위와 외수위(방류하천) 수위를 고려하여 자연배수방식, 강제배수방식 또는 이 방식들을 함께 사용하는 혼합방식을 선정할 수 있으나 해당지역의 특성과 사업방침에 특별히 위배되지 않는 한 자연배수방식을 우선으로 하되, 자연배수가 어려운 경우 강제배수방식 등 다른 배수방식을 검토한다.
 - ② 내수배수체계는 홍수 시와 평상시 배수체계가 기존 하수처리 체계와 조화를 이루도록 계획한다.

2.1.2 계획의 기준

- (1) 수문계획의 기본제원(계획규모, 계획강우형태, 유출계산방법 등)은 해당 구역의 하천계획, 우수지계획, 우수유출 저감시설계획 또는 하수도계획 등을 고려하여 결정한다.
- (2) 설계강우 및 유출량
 - ① 설계강우는 30년 빈도¹⁾ 이상을 원칙으로 하되, 본류하천의 계획빈도, 제내지 여건(도시화율, 인구밀집도, 용도지구 및 주요 시설물 등), 미래 기후변화 영향, 경제성 검토결과를 고려하여 빈도를 결정한다.

1) 30년 빈도 이상을 적용하되, 지역별 방재성능목표를 참고하여 수정한다.

- ② 내수배제시설 규모 결정시는 기왕의 홍수기록에 대한 안전성도 함께 검토한다.
- ③ 유출량의 산정은 본 기준 KDS 51 14 10(설계수문량)을 참조하여 산정하되, 도시지역의 경우 토지이용특성과 우수관거를 고려한 유출모의를 통해 산정한다.
- (3) 허용침수
 - ① 원칙적으로 즉시 배수가 이루어져야 하나 농경지이거나 제방붕괴와 파이핑 현상 등이 우려되는 부득이한 경우 경제성을 고려하여 일시적인 침수를 허용할 수 있다.
 - ② 논외의 경우 허용침수심은 30 cm 이하로 하며 24시간을 초과하지 않도록 한다.
- (4) 계획수위
 - ① 방류부하천의 계획기준수위는 해당하천의 계획홍수위에 따른다.
 - ② 유수지의 계획홍수위는 보호하고자 하는 최저지반고보다 1.0 m이상 낮게 계획하며 수리학적으로 동수경사가 지반위로 상승하지 않도록 설정하여야 한다.
- (5) 환경계획, 토지계획과의 연계성을 검토하여 유수지 내 환경관리계획을 수립한다. 상시저류시설의 경우 아래와 같은 내용을 감안하여 결정한다.
 - ① 악취나 수질저하가 발생되지 않도록 유수지 자체 수질개선계획을 수립한다.
 - ② 모기 등 해충의 서식처가 되지 않도록 계획한다.
 - ③ 주민의 안전성을 고려하여 사면의 경사 및 제원을 결정한다.
- (6) 내수처리시설규모는 이미 선정한 여러 개의 계획내수를 대상으로 결정하며 이에 따라 시설의 계획규모를 결정한다. 단, 유수지나 조절지의 배수펌프는 원칙적으로 비용편익계산을 근거로 규모를 결정한다.
- (7) 최적처리방식과 시설규모계획

연편익(B)와 연비용(C)를 산정한 후, 처리방식과 시설규모별로 각각 (B-C)를 계산하여 연초과편익(B-C)가 최대가 되는 것이 최적이 되는데, 여기에 민생의 안정, 장래의 토지이용계획, 시설의 유지관리를 종합적으로 고려하여 결정한다.

2.1.3 우수유출저감계획

- (1) 유출저감시설의 설치에 적절한 유역은 아래와 같이 선정하고 검토대상 유역으로 지정한다.
 - ① 지대가 높고 구릉지가 넓게 분포되어 있는 지구
 - ② 투수능력이 큰 지반이 넓게 분포되어 있는 지구
- (2) 유역의 우수 단위처리 대책량에 해당하는 우수를 처리할 수 있도록 우수침투시설, 지구내 저류시설 및 유수지와와의 조합을 아래 방침을 토대로 비교, 검토하여 계획한다.
 - ① 침투에 의한 유역대책을 적극적으로 수립한다.
 - ② 지구 내 저류에 의한 유역대책을 적극적으로 수립한다.
 - ③ 침투와 저류에 의한 유역대책을 적극적으로 수립한다.

- ④ 저류시설의 경우 빗물 활용대책을 적극적으로 수립한다.
- ⑤ 우수지만으로 대처한다.

2.1.4 도시 상습침수지역 저감계획

- (1) 상습침수지역은 제내지의 특성(도시지역, 자연지역)을 구분하고 침수기준을 고려하여 계획을 수립한다.
- (2) 상습침수지역에 대하여 침수흔적, 침수원인 및 대상지역의 특성을 고려하여 구조적 · 비구조적 계획을 수립한다.
- (3) 특히 도시지역은 저지대 시가지, 반지하주택, 대규모 지하공간(지하철, 지하상가 등), 노면, 시가지 유역 토지이용과 개발특성 등을 고려하여 상습침수가 발생하지 않도록 구조적 계획(저감시설의 신설 또는 용량 확대 등)과 비구조적 계획을 수립하여야 한다.

2.2 구조적 대책

2.2.1 우수저류시설계획

- (1) 우수저류시설은 도시지역의 택지개발에 따라 변화된 빗물의 유출량을 일시적 또는 영구적 저류에 의해서 조절하기 위하여 설치한다.
- (2) 우수저류시설의 조절기능에 의한 분류는 아래와 같다.
 - ① 해당시설이 유출량 배수방식에 따라 강제배수방식은 우수시설(우수지), 자연배수방식은 저류시설(저류지)로 분류한다.
 - ② 유출수의 조절기능을 하류하천, 수로 등의 개수, 정비계획에 맞춰서 확보하고, 개수 후에는 시설을 철거하는 것을 잠정저류시설이라 한다.
- (3) 우수저류시설 용량은 배수펌프 시설용량과 반비례하며 집수구역의 유출모의 결과를 토대로 결정하되 기존관거의 개량을 포함한 효율성, 경제성 및 유지관리를 감안하여 계획한다. 또한, 피해규모와 침수특성을 고려하고, 피해원인(우수관거 통수능, 우수지/펌프장 용량, 방류수역 배수영향 등)을 분석하여 이를 해소할 수 있는 대책을 수립한다.
- (4) 우수저류시설 등은 공공시설용지 등을 이용하여 설치하도록 하며, 공공시설 본래의 이용에 지장이 없는 규모의 구조를 가지도록 한다.
 - ① 저류가능면적은 본래의 이용목적과 관련된 형상, 배치에 적합하도록 한다.
 - ② 저류한계수심은 저류 시 안전성의 확보 및 시설의 토지이용 목적 등을 고려하여 결정한다.
- (5) 우수저류시설의 위치는 토지이용계획과 지구 내 집배수시스템 및 구조적 안전성을 충분히 고려하여 결정한다.

2.2.2 우수침투시설계획

우수침투시설의 조사·계획은 아래와 같이 분류한 세가지 목적별로 각각 검토순서 및 검토내용이 다르다.

- (1) 종합적 치수계획에서의 유역대책량 검토
 - 종합적 치수계획상에서 우수침투로 기대되는 유역대책량을 검토하는 경우이며, 조사·계획 목적은 유역대책량의 산정이다.
- (2) 대규모 지구에서의 우수침투시설의 조사 및 계획
 - 일정한 유출저감 대책이 요구되는 대규모 지구에 침투시설을 설치하는 경우이며, 조사·계획 목적은 설정된 목표치를 만족하는 침투시설의 규모를 결정하는 것이다.
- (3) 소규모 지구에서의 우수침투시설의 조사 및 계획
 - (2) 에 해당하지 않는 소규모 지구로 목표치가 주어지지 않은 경우 설계침투강도를 대상지구의 특성에 따라 독자적으로 설정하고, 설계침투강도와 목표 대책량이 같도록 시설의 규모를 결정한다.

2.2.3 배수펌프 시설계획

- (1) 펌프용량과 대수결정은 아래와 같이 실시한다.
 - ① 펌프용량은 유역의 유출특성과 우수지규모에 따라 결정하며 대당용량은 계획 배수량, 내수유출특성, 중소 홍수시의 조작, 펌프설비에 연결된 수로의 특성, 제내지의 침수형태 등을 고려하여 결정하여야 한다.
 - ② 펌프의 설치대수는 계획배수량을 기준으로 하여 부지면적, 관리의 용이성, 건설비, 효율을 검토하여 정하며, 10% 이상의 예비용량을 확보하며, 최소한 1대 이상의 예비기기를 확보한다.
 - ③ 펌프의 설치대수는 일반적으로 2대 이상 10대까지가 표준이다.
- (2) 펌프의 양정계획은 아래와 같이 실시한다.
 - ① 펌프의 배수량은 양정에 따라 변하므로 계획 실양정은 본류의 외수위 변동과 내수위 변동간의 관계, 펌프의 특성을 검토하여 결정하여야 한다.
 - ② 계획실양정은 외수계획고수위와 내수의 저수위(L.W.L) 수위차의 70~80% 범위로 한다.
 - ③ 총양정은 계획실양정에 스크린부터 토출구까지의 총 손실양정을 추가하여 구한다.
- (3) 펌프장의 설치위치는 아래와 같이 실시한다.
 - ① 펌프실은 되도록 흡수정 가까이 둔다.
 - ② 펌프의 설비위치는 수리적으로 유리하도록 흡수정과 최대한 가깝게 한다.

- ③ 실내의 펌프배열은 운전 및 유지관리에 편리하고 유리하도록 하여야 한다.
- ④ 홍수 시 유도전동기와 배전설비 등의 안전을 고려하여 될 수 있는 한 계획내수위에 여유고(1m)를 더한 표고보다 높은 위치에 설치하여야 한다.

2.3 비구조적 대책

2.3.1 내수침수예측 시스템

내수침수예측 시스템은 비구조적 대책의 하나로서 초단기 강우예측을 통해 유출분석을 실시함으로써 침수발생위험지역을 예측할 수 있다.

2.3.2 최적 연계운영체제

최적 연계운영체제는 비구조적 대책의 하나로서 우수저류시설과 내수배제시설 등을 연계한 운영방안의 개선을 통하여 침수피해 저감 효과를 가져올 수 있다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

내용 없음.

참고문헌

신상영 (2015). 도시침수의 특성과 대처방안, The Magazine of The Korean Society of Hazard Miligation, Vol 15, No 4, pp. 51-59.

환경부 (2011). 하수도 시설기준.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	수문통계, 도시수문	문영일	서울시립대학교	교수
	수자원	송석근	(주)삼안	이사

자문위원	분야	성명	소속
	하천	정상만	공주대학교
	하천	하수용	(주)이산

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 14 30 : 2018

내수배제 및 우수유출저감 계획

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>