

15. 하수처리시설 계획

15.1 기본방향

- 계획구역 공공하수도와 연결하여 초기빗물에 포함된 오염물질 유출저감 및 도시 내수침수방지, 물 재이용을 위하여 하수를 일시적으로 저장하는 시설
- 설치목적에 따라 도시현황 및 지역특성과 오염물질저감대책, 종합적 치수대책, 단계별 하수관로정비계획 및 자연재해방재계획, 저류수 재이용계획을 고려하여 설치위치 및 시설규모 계획
 - ⇒ 합류식지역인 승기와 가좌 처리구역에 대한 CSOs 처리시설계획 수립(14. 강우시하수관리대책 참조)
 - ⇒ 단계별 하수관로정비계획 및 자연재해방재계획과 관련한 저류조 설치계획은 “16. 침수대응 하수도 시설계획” 편에 인천시 풍수해저감 종합계획 및 자치구 침수방지시설계획의 수립내용을 반영
- 본 절에서는 하수처리시설의 일반적인 사항과 하수처리시설의 종류 등에 대하여 제시함

15.2 개요

- 최근 기후조건이 변화에 따라 집중호우 발생빈도가 높아지고 있으며, 불투수 면적 증대로 기존 매설된 하수관로의 확률년수에 대한 상향조정 검토
 - ⇒ “하수관로 개량편”에 우수관 및 합류관의 강우강도 상향 개량계획 수립(50년빈도 적용)
- 기존 하수관로의 용량을 증대시키기 위해 관로를 교체하는 것은 비용 뿐아니라 공사여건 등을 보아도 쉽지 않고, 무조건 큰 관로로 교체시 청천시 하수유속 확보가 어려운 문제점이 따르므로 상류지역에 우수유출 저감시설 도입하여 침투부하를 줄여주는 것이 바람직하며, 이에 대한 검토는 다음과 같음

<통수능력 확보방안 검토>

구 분	하수관로 용량증대	하수처리시설 설치
개요	· 침수피해방지 및 통수능확보를 위해 하수 및 우수관로의 용량을 확장	· 하수관로 및 빗물펌프장의 부하저감을 위해 하수처리시설을 설치하여 우천시 일시적으로 저류하였다가 청천시 하수관로나 하천에 방류하는 시스템
장점	· 준설비 등 추가적인 유지관리가 비교적 쉬움	· 하수관로의 용량을 증대하지 않으므로 청천시 하수관로의 최소유속 확보 용이 · 우천시 우수량 증대에 따른 효율적 유량통제 가능 · 기후조건이 비슷한 일본에서 활발하게 도입하고 있음 · 하수처리시설을 지하에 설치할 경우 지상공간의 생태적 공간활용이 가능(환경친화적)
단점	· 전반적으로 관로 용량을 증대시켜야 하므로 공사비 과다 소요 · 청천시 최소 유속 확보에 불리 · 최소 유속이 저하될 경우 악취발생이나 관로 내구연한감소와 같은 문제가 발생할 수 있음 · 관로교체 공사가 진행됨에 따라 시민들의 불편 초래	· 적정 부지선정의 어려움 · 하수처리시설에 대한 유지관리 필요 · 지하에 매설에 따른 방류시 동력비 소요
종합 의견	· 확률강우강도 상향검토에 따른 하수관로 개량과 배수유역내 부분적인 처리시설 설치를 병행하여 내수침수방지 및 오염된 초기우수의 처리를 함께 도모할 수 있는 방법이 타당함	

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

15.3 하수저류시설의 종류

- 하수저류시설 설치대상지역은 대규모 택지 개발지역, 인구가 집중하고 도시화가 진전되어 앞으로 우수 유출량의 증대가 예상되는 지역, 상습적으로 침수피해를 받는 지역, 특히 도시지역에서 하천개수나 새로운 수로를 구축하는 것이 시공간 및 재정상 어려움이 있는 지역을 그 대상으로 함

<하수저류시설의 분류>

On-Site 저류	<ul style="list-style-type: none"> · 유역저류시설 공공시설용지 저류(공원, 녹지, 학교 등), 주택단지 건물간 저류, 논저류 · 주택단위 저류시설 주택정원 저류
Off-Site 저류	<ul style="list-style-type: none"> · 전용조정지 우수지, 다목적우수지, 대규모 택지개발에 따른 우수지, 저류지, 차수녹지 · 겸용조정지 연못저류, 지하저류(지하주차장, 지하하천 등), 건물지하저류

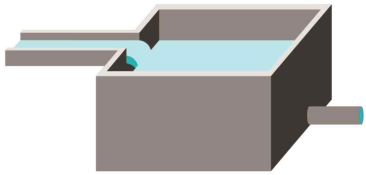
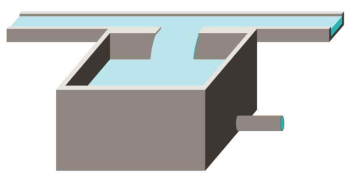
15.3.1 지구외 저류시설(Off-Site)

- 지구외 저류시설은 강우시 유출되는 우수를 임의 유역지점에 집수·저류하고 저감시키는 시설물로, 우수를 저류할 수 있는 지상 및 지하공간을 확보할 수 있는 지점을 대상으로 아래의 사항을 고려하여 위치를 선정하고 시설계획을 수립
- 지구외 저류시설은 저류방식에 따라 분류하면 다음의 표와 같음
 - ⇒ On-line방식은 하도내 저류시설을 설치하는 방식으로 모든 빈도의 홍수에 대해 첨두홍수의 저감 및 첨두발생시간의 지체가 가능하나 Off-line에 비해 상대적으로 큰 설치규모가 요구됨
 - ⇒ Off-line방식은 하도와 분리하여 저류시설을 설치하는 방식으로 On-line에 비해 동일 첨두저감효과 시 상대적으로 설치규모가 작아 경제적이거나 저빈도의 홍수에 대해서는 저감효과가 미흡함

<지구외 저류시설 계획시 고려사항>

단 계	고 려 사 항
계 획 수립시	<ul style="list-style-type: none"> · 적절한 홍수조절로 하류부 침수방지 · 방류하천의 홍수량 저감효과 · 주변환경과 조화로운 계획수립 · 경제적인 계획수립 · 저류조 다목적 활용방안 검토(우수이용, 주차장 등)
시 설 계획시	<ul style="list-style-type: none"> · 수문개폐 등 인위적인 조작을 최소화 · 연속되는 호우에 대처하기 위한 신속한 저류수의 배제 · 상시 우·오수의 처리 · 확률년수 이상의 홍수에 대한 대처

<지구외 저류시설의 저류방식에 따른 분류>

구 분	On-line 저류방식	Off-line 저류방식
특 성	<ul style="list-style-type: none"> · 하도내 저류시설 설치 · 모든빈도에 대해 유출저감 가능 · 침투홍수량 감소 및 침투발생시간 지체 · off-line에 비해 상대적으로 큰 설치규모 	<ul style="list-style-type: none"> · 하도외 저류시설 설치 · on-line에 비해 상대적으로 적은 설치규모 · 침투홍수량 감소 · 저빈도의 홍수에 대해 저감효과 미흡
모식도		
유출저감 효과 그래프		

15.3.2 지구내 저류시설(On-Site)

- 지구내 저류는 빗물의 이동을 최소한으로 억제하여 강우를 내린 장소에서 저류하여 빗물유출을 억제하는 방식으로 주요 설치대상지는 학교 운동장, 공원녹지, 주차장, 주택단지 등이며 설치시 다음 표와 같은 사항을 고려하여 설치하여야 한다.

<지구내 저류시설 계획시 고려사항>

설치위치	고려사항
학교의 운동장	<ul style="list-style-type: none"> · 아동·학생에 대한 안전 · 교육활동, 학교시설, 피난계획, 식생, 위생적 측면
공원녹지	<ul style="list-style-type: none"> · 유아·아동에 대한 안전
주 차 장	<ul style="list-style-type: none"> · 자동차 브레이크드럼의 침수 가능성
주택단지	<ul style="list-style-type: none"> · 긴급차량의 출입 · 건물의 보호 및 유지관리 · 유아에 대한 안전
기 타	<ul style="list-style-type: none"> · 레저용지, 운동공원, 행정관리시설용지 등

15.4 대심도 하수저류시설

15.4.1 개요

- 대심도 하수터널이란 지하 15~60m의 심도에 직경 10m 내외 대심도 지하터널을 구축하여 강우초기 오염 빗물을 저류한 후 처리장으로 이송·처리하여 방류하거나 집중호우 대비 저지대 빗물을 일시 저류하여 공공수역 수질 보전과 침수방지를 목적으로 설치하는 시설을 말한다.

15.4.2 대심도 하수터널 구성

- 터널본체 : 유입된 유량을 이송 및 저류를 위한 터널 구조물
- 유입시설 : 터널 본체에 유입시키기까지의 분류 구조물(낙차충격을 줄이기 위한 나선형, 혹은 유입구 및 기타 부대시설)
- 배수시설 : 배수를 위한 갭(shaft) 및 조압수조 및 배수 펌프
- 기타시설 : 환기를 위한 환기갱 및 비상탈출구 등

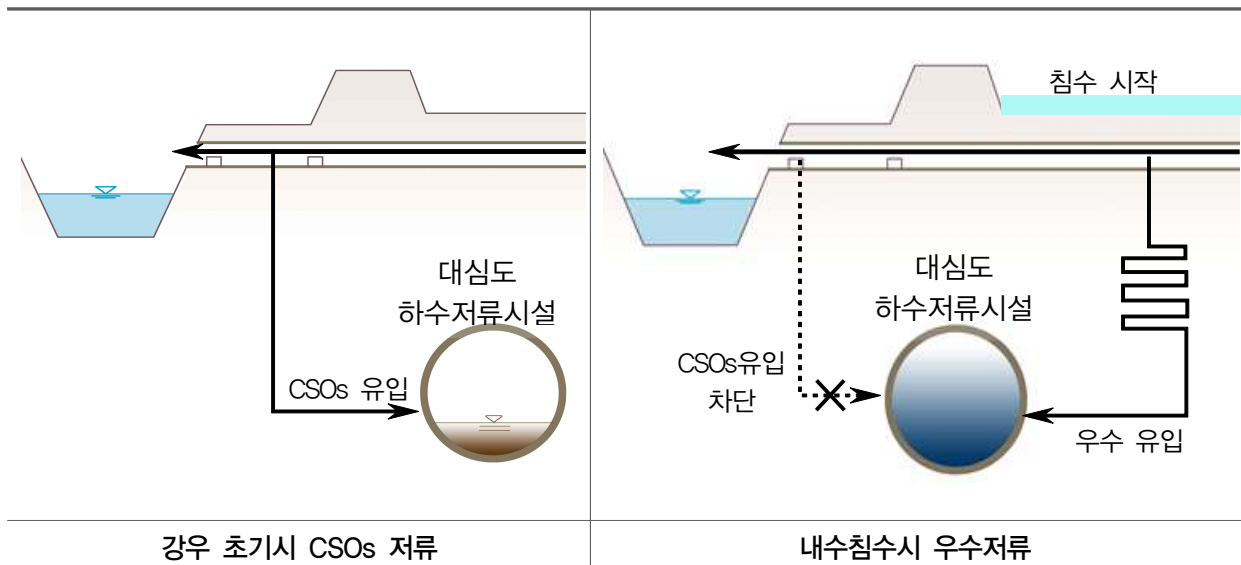
15.4.3 대심도 하수저류시설 특징 및 도입시 문제점

- 지하에 계획한다는 점에서 앞서 부지확보가 어려운 기존 도시지역 치수대책 및 침수방지를 위해 큰 효과를 기대할수 있으나 그럼에도 불구하고 다음과 같은 특성으로 인해 설계시 이에 대한 몇 가지 기술적인 대책 요구
- ⇒ 유하물로 인한 유지관리, 설계기준의 미비, 불리한 수리현상

15.4.4 다기능 대심도 하수저류시설

가. 내수침수 방지 및 CSOs 저류

- 저류용량 : CSOs용량 + 내수침수방지를 위한 우수저류량
- CSOs 이송관에 벨브를 설치하고 대심도 저류시설내 수심계와 연동
- 강우초기에 CSOs를 저류하며 일정 수위에 도달하면 CSOs 유입을 차단→청천시에 하수처리장으로 이송 처리
- 도심내 침수가 시작되면 이미 일정 수위에 걸쳐 CSOs가 저류된 대심도 하수터널로 우수량 저류 시작
- ⇒ 오염 농도가 낮을경우 청천시 하천방류



<대심도 저류시설 운전모식도>

나. 도로 겸용 하수도 대심도 터널

- 내수 침수 방지를 위한 우수 저류조는 연간 1~2회, CSOs 저류 역시 연간 20회 미만으로 사용하므로 이에 대한 경제성이나 재원의 효율적인 투자를 위해 도로 겸용으로 이용하는 것을 검토
- 도로로 사용하기 위해서는 직경이 10m 이상의 대형 터널이 필요하므로 대형 시설물에 대해 같이 사용하는 것을 검토
- 도로로 사용시 도로 시설 기준을 참고 하여 설계하여야 하며, 도로 진출입로를 고려한 선형 계획 수립과 비상 대피소 등 안전장치에 대해 고려해야 함

