

# 충청남도 빛물 활성화 추진계획

2018. 10

# 제 출 문

충청남도지사(물관리정책과장) 귀하

본 보고서를 “충청남도 빗물 활성화 추진계획 수립”에 대한 정책지원과제 최종  
보고서로 제출합니다.

2018년 10월 31일

연구기관 : 충남연구원 서해안기후환경연구소

연구책임자 : 김 영 일 연구위원

공동연구자 : 김 영 준 연구원

# || 목 차 ||

1. 배경 및 필요성 .....	1
1) 빗물관리의 배경 및 필요성 .....	1
2. 빗물이용 및 관리현황 .....	3
1) 빗물이용시설 설치 관련 법규 .....	3
2) 빗물이용현황 .....	5
3) 빗물이용시설 현황 .....	6
4) 빗물관리시설 유형 및 특징 .....	7
5) 국내·외 빗물이용 사례 .....	11
3. 빗물이용의 문제점 .....	19
4. 빗물이용·관리정책 추진방안 .....	20
1) 빗물이용시설 설치 확대 .....	20
2) 인센티브 제도 마련 및 추진 .....	20
3) 지도점검 및 관리체계 구축 .....	21
4) 홍보 및 교육활동 추진 .....	21
5) 충남형 빗물이용 시범마을 조성사업 추진 .....	22
6) 내포신도시 물순환도시 시범사업 추진 .....	22
5. 빗물이용 활성화 추진계획 .....	24
1) 빗물이용시설 설치·운영 .....	24
2) 세부 추진계획 .....	25

# 1. 배경 및 필요성

## (1) 빗물관리의 배경 및 필요성

- 근대적 기상관측이 시작된 이래 연평균 강수량 및 변동 폭은 점진적으로 증가하는 경향
  - 연강수량은 최저와 최고의 변화폭이 크며, 극한 가뭄과 홍수 발생빈도 증가할 뿐만 아니라 지역별 강수량 편차가 심하여 물이용 및 관리에 어려움이 예상

### < 수자원 이용현황 >

#### ○ 수자원 이용현황

- 수자원 총량(연간) : 1,276억톤
  - 이용가능량 : 753억톤
  - 실제이용량 : 333억톤(26%)
    - 하천수 : 18억톤(8%)
    - 댐용수 : 188억톤(15%)
    - 지하수 : 37억톤(3%)



자료 : 국토해양부, 수자원장기종합계획, (2011~2020), 2011.

- 도시지역의 물 사용량이 지속적으로 증가함에 따라 빗물의 효율적 이용 및 관리에 관심이 증가하고 있는 추세
  - 도시용수의 대부분을 차지하는 청소, 화장실, 조경용수에 음용수 수준으로 공급하고 있어 비용 및 에너지 측면에서 비효율적임

- 급속한 도시화에 따른 녹지면적 감소, 불투수면적 증가로 인해 지하수위 저하, 하천수질 악화, 도심 열섬현상 심화 등의 문제점이 발생
  - 도심차원의 물순환 복원 및 대체수자원확보 등을 위해 종합적인 빗물관리 필요성이 대두
- 이미 선진국에서는 빗물을 이수, 치수 및 환경기능을 포함하는 종합적인 관점에서 빗물을 정의하고 이용·관리
  - 빗물이용시설을 설치하여 수자원(생활 및 조경용수) 확보 및 홍수예방, 환경보전 관점에서 빗물관리를 인식
- 최근 효율적인 빗물관리를 통해 물순환체계 구축(회복)을 위한 다양한 사업이 추진 중에 있음
  - 그린빗물인프라 조성사업, 빗물제로화 시범사업, 물순환 선도도시 사업 등 물순환체계 회복을 위한 사업들이 각종 도시개발사업에 반영되고 있는 실정
- 기후변화 등에 의한 물 부족 상황에 적극적으로 대응하고 지속가능한 수자원 확보를 위해 빗물의 효율적인 이용 및 관리가 필요
  - 지속가능한 수자원인 빗물의 적절한 이용 및 관리를 위한 종합적인 중장기 계획 수립이 필요

## 2. 빗물이용 및 관리현황

### (1) 빗물이용시설 설치 관련 법규

- 빗물이용시설 설치의무대상 시설물에 대한 규정이 법률에 명시
- 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제8조에 빗물이용 시설의 설치대상 시설물에 대한 내용이 명시되어 있음

관련법규	조항	내 용
물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률	제2조	<p>빗물이용시설 용어의 정의</p> <p>“빗물이용시설”이란 건축물의 지붕면 등에 내린 빗물을 모아 이용할 수 있도록 처리하는 시설을 말함</p>
	제8조	<p>빗물이용시설의 설치·관리</p> <p>① <u>대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포를 신축(대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우를 포함한다)하려는 자는 빗물이용시설을 설치·운영</u></p>
물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률	시행령 제10조	<p>빗물이용시설의 설치대상·관리</p> <p>① 법 제8조제1항에서 “대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물 등을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물로서 지붕면적이 1천제곱미터 이상인 시설물</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행령」 별표 1에 따른 <u>운동장(지붕이 있는 경우로 한정한다) 또는 체육관</u></li> <li>나. 「건축법 시행령」 별표1 제14호가목에 따른 <u>공공업무시설</u>(군사·국방시설은 제외한다)</li> <li>다. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조제1항에 따른 <u>공공기관의 청사</u></li> </ol> </li> <li>2. 「건축법 시행령」 별표1 제2호에 따른 <u>아파트, 연립주택, 다세대주택 및 기숙사로서 건축면적이 1만제곱미터 이상인 공동주택</u></li> <li>3. 「건축법 시행령」 별표1 제10호가목에 따른 <u>초등학교, 중학교, 고등학교, 전문대학, 대학 및 대학교로서 건축면적이 5천제곱미터 이상인 학교</u></li> <li>4. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행령」 별표1에 따른 <u>골프장으로서 부지면적이 10만제곱미터 이상인 골프장</u></li> <li>5. 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 <u>대규모점포</u></li> </ol>

○ 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성을 위해 빗물관리 시설에 대한 인증 실시

- 「녹색건축물 조성지원법」 제16조 따른 신규 건축물의 녹색 건축 인증심사기준에 “물순환 관리(빗물관리, 빗물 및 유출 지하수 이용)” 평가항목이 설정되어 있음

관련법규	조항	내 용
녹색건축물 조성지원법	제3조	기본원칙
		녹색건축물 조성은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 추진되어야 한다. 1. 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성 <b>2. 환경 친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성</b> 3. 신·재생에너지 활용 및 자원 절약적인 녹색건축물 조성 4. 기존 건축물에 대한 에너지효율화 추진 5. 녹색건축물의 조성에 대한 계층 간, 지역 간 균형성 확보
	제16조	녹색건축의 인증
		① 국토교통부장관은 지속가능한 개발의 실현과 자원절약형이고 자연친화적인 건축물의 건축을 유도하기 위하여 <b>녹색건축 인증제를 시행</b> 한다.
녹색건축 인증기준	제3조	인증기준 및 등급
		① 규칙 제8조에 따른 인증기준은 별표 1부터 별표 3까지의 신축건축물 종류별 인증심사기준과 별표 4부터 별표 7까지의 기존 건축물 종류별 인증심사기준에 따라 평가한다. [별표 1~별표 3] <b>신축건축물 종류별 인증심사기준</b> <b>4. 물순환 관리</b> <b>4.1 빗물관리</b> <b>4.2 빗물 및 유출지하수 이용</b>
	제7조	녹색건축 인증의 취득 의무
		「건축법 시행령」 별표1 제14호가목의 <b>공공업무시설은 우수(그린 2등급) 등급 이상을 취득</b> 하여야 한다.

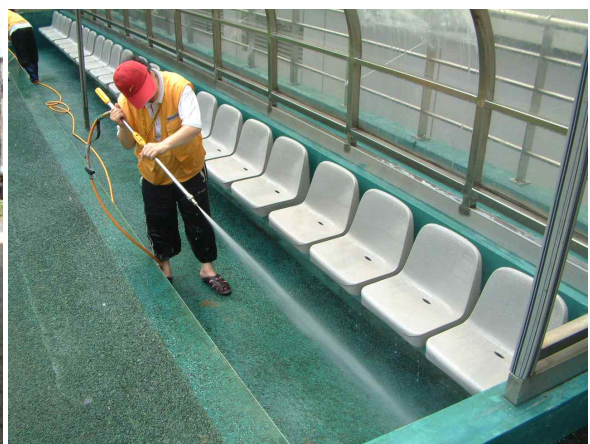
## [ 2 ] 빗물이용현황

- 환경에 대한 인식변화 등으로 빗물에 대한 관심이 높아져 빗물이용 및 관리시설의 설치가 증가하는 추세
  - 빗물이용시설, 빗물저류시설 및 빗물침투시설 등을 일반건축물이나 공공시설물에 설치하여 이용
  - 빗물이용시설 설치의무대상 시설물 또는 녹색건축인증을 위한 시설을 중심으로 빗물이용시설 설치가 집중적으로 이루어지고 있으나 빗물이용실적은 저조한 수준

### < 빗물이용사례 >



조경용수(스타시티, 스프링클러)



청소용수(상암 월드컵경기장)



화장실용수(킨텍스 제2전시장, 빗물공급관)



조경용수(도봉여성센터)



### [ 3 ] 빗물이용시설 현황

○ 서울특별시와 경기도에 빗물이용시설이 집중(전체의 57.9%)

- 전국 빗물이용시설은 2,043개소, 저류조 용량은 4,684,348m<sup>3</sup>, 연간사용량은 7,402,382m<sup>3</sup>/년임
- 충남은 빗물이용시설이 80개소, 저류조 용량은 28,297m<sup>3</sup>, 연간사용량은 277,869m<sup>3</sup>/년 수준이나, 연간사용량의 경우 제주, 경남 다음으로 많은 수준을 보임

#### < 빗물이용시설 현황 > (2016년 기준)

구 분	합계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
시설수 (개소)	2,043	714	29	98	33	25	50	33	17
저류조용량 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	4,684.3	155.7	57.3	10.5	14.6	6.2	7.1	5.8	8.3
연간사용량 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	7,402.4	200.2	68.3	10.2	17.7	7.3	2.2	9.0	4.5
구 분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
시설수 (개소)	469	18	16	80	222	17	22	158	42
저류조용량 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	140.4	3.7	4.6	28.3	88.7	9.1	6.7	134.2	4,003.3
연간사용량 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	102.3	76.9	45.0	277.9	184.4	103.6	38.1	624.2	5,630.5

자료 : 환경부, 2016하수도통계, 2017(발체정리).

#### [ 4 ] 빗물관리시설 유형 및 특징

- 빗물관리시설은 시설별 설치관련 사항 등을 고려하여 빗물 이용시설, 빗물저류시설, 빗물침투시설로 나눌 수 있음

##### < 빗물관리시설별 주요 기능 >

구 분	기능				
	유출저감	침투	저류	체류	수질관리
토양개량		●			
생물저류		●	●	●	●
건조정		●	●		●
식생여과대	●				●
식생완충지	●				●
식생수로	●				●
침투도랑		●			●
빗물저금통			●		
물탱크			●		
수목여과					●
옥상녹화	●			●	●
투수성포장		●			●

자료 : 경기개발연구원, 경기도 빗물이용 활성화제도 보완 방안, 2012.

#### i) 빗물이용시설

- 빗물을 모아 생활, 조경 및 공업용수 등으로 이용할 수 있도록 처리하는 시설
  - 빗물은 화장실, 조경, 청소 및 친수용도로 주로 사용되며, 살수, 소방, 냉각, 하천유지, 습지용수 등으로 사용

- 빗물이용시설은 이용과정에 따라 집수시설, 초기빗물처리시설, 저류시설, 수처리시설, 송·배수시설 등으로 구분
- 빗물이용시설은 종합운동장과 실내체육관처럼 지붕면적이 1천㎡ 이상인 대형 건축물부터 아파트나 사무실, 단독주택 같은 일반 또는 소형건축물에 설치

### < 집수장소 및 용도에 따른 빗물처리방법 >

이용용도 집수장소		수세 화장실용수	냉각탑 보급수	조경 용수	세차, 살수, 소화, 청소	목욕, 청소, 세탁	비상 음용수
지붕, 옥상		미처리 사용 가능	자연 침전 등 간이처리		자연 침전+쇄석여과		염소소독
공원	잔디						
흙							
주차장							
도로		자연 침전+쇄석여과			자연 침전+급속여과		자연 침전+급속 여과+소독
인공지반 (침투여과)		미처리 사용가능	자연 침전 등 간이처리				염소소독

자료 : 경기개발연구원, 경기도 빗물이용 활성화제도 보완 방안, 2012.

## ii) 빗물저류시설

○ 평상시에 기존 용도로 사용하다가 침수 시 우수를 일시적으로 저류하여 유출량을 줄일 수 있도록 하는 시설

- 빗물저류시설은 이용시설과 달리 방재가 주목적으로 홍수시 안정성을 확보하는 차원에서 주로 설치
- 대규모 집수시설을 필요로 하기 때문에 운동장, 공원, 지하 주차장 등을 주로 사용

### < 빗물저류시설별 비교 >

구 분	장 점	단 점
주차장저류	• 저류효과 우수	• 이용자들에게 불편을 줄 수 있음
지하저류	• 저류된 빗물의 장기간 지속적인 이용 가능 • 생물서식공간인 수원 제공	• 지하공사가 필요하므로 막대한 공사비 소요 • 저류조 내 병원성 세균 발생
저류연못	• 저류효과가 우수하여 유출지연 효과가 높음 • 주변경관과 조화를 이루고 생물 서식공간 기능	• 넓은 시설면적과 관리 요구
공원저류	• 별도 시설이나 인공적인 조성이 불필요	• 공원이용의 제한과 이용자 안전 대책 요구
옥상저류 (옥상녹화)	• 대기 중 오염물질의 제거, 옥상 층의 온도 조절 기능	• 중량형 녹화일 경우, 관리 요구도가 높아짐
유수녹지 (건식연못)	• 빠른 시간 내 초대유량을 효과적으로 저류	• 우기에만 저류, 건기시 토지이용 전략 필요

자료 : 경기개발연구원, 경기도 빗물이용 활성화제도 보완 방안, 2012.

### iii) 빗물침투시설

- 우천 시에 빗물을 지표면 아래로 신속하게 스며들게 하는 시설로서, 홍수조절과 지하수 충전을 통한 자연스러운 물순환 회복을 목적으로 하는 시설
  - 빗물침투시설은 빗물처리방법에 따라 빗물이 지표를 따라 흐르면서 오염물질로 오염되기 때문에 전처리 단계와 저류 단계, 그리고 땅속으로 침투시키는 단계로 나눌 수 있음
  - 빗물침투시설은 표층 토양의 투수성, 지하수위에 크게 영향을 받으므로 가능한 침투능이 큰 지역에 설치
  - 침투된 빗물로 인해 지반 붕괴 및 함몰이나 지하수 오염이 일어나지 않은 지역들을 대상으로 고려

### < 빗물침투시설별 비교 >

구 분	장 점	단 점
토양표면침투	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유지관리 용이</li> <li>• 시공이 간편하고 기술적 장애가 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 넓은 시공면적 요구</li> </ul>
침투구덩이	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 저류효과, 용이한 유지관리</li> <li>• 녹지와 연계되면 생물서식공간 기능 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하공사가 필요하므로 막대한 공사비 소요</li> <li>• 저류조 내 병원성 세균 발생</li> </ul>
침투연못	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 정수효과와 저류용량</li> <li>• 주위 경관과 결합되어 생물서식 공간기능 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관리부재 시 침투층 공극이 막힘</li> </ul>
원형침투정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적은 시설면적 요구, 제어 용이</li> <li>• 지표면 부근 불투수층에 적용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정수기능이 없고 관리상 제한 많음</li> <li>• 부유물질의 경우 처리가 어려움</li> </ul>
유공관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 저류용량, 적은 시설면적 요구</li> <li>• 지표면 부근 불투수층에 적용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물에 부유물질이 있으면 안되고, 유지관리방안이 없음</li> </ul>
침투관거	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 점적으로 유입되는 빗물 신속처리</li> <li>• 높은 저류용량, 적은 시설면적 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정수기능 없고 유지관리 어려움</li> </ul>
침투트렌치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빗물을 신속하게 침투시킴</li> <li>• 접근이 쉬워 유지관리 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유사가 축적될 우려가 있음</li> </ul>
잔디형수로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주변경관과 잘 조화, 생물서식 공간기능 가능</li> <li>• 시공 간편, 충분한 폭 확보 시 저류, 침투 동시에 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식생 피복 및 일정 정도의 통수능 확보 필요</li> </ul>
침투측구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집수한 빗물을 저면 불포화대 및 포화대로 신속하게 분산시킴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부유물질 제거를 위해 침전정 등의 전처리시설 필요</li> </ul>
침투통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집수한 빗물을 불포화대로 분산, 침투시킴</li> <li>• 공장, 공공시설, 주거단지에 적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토사 및 부유물질의 부착상황을 확인하기 위한 정기적인 관리 필요</li> </ul>

자료 : 경기개발연구원, 경기도 빗물이용 활성화제도 보완 방안, 2012.

## [ 5 ] 국내 · 외 빗물이용사례

### ① 국내사례

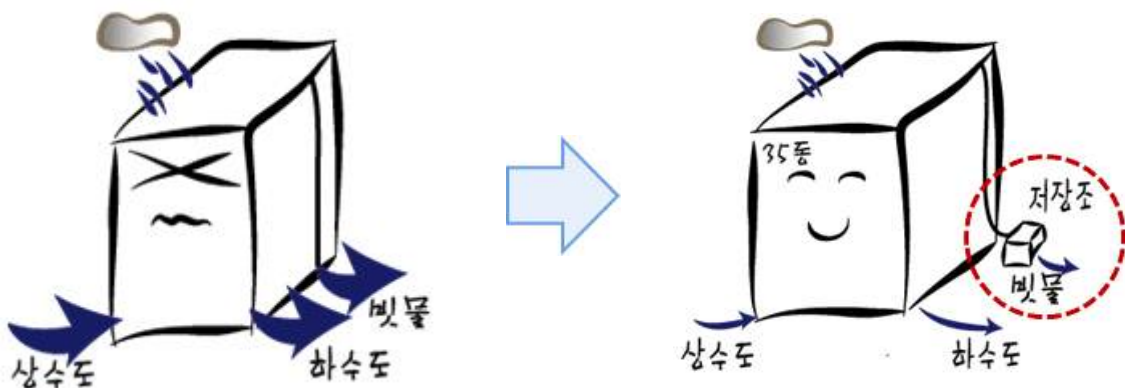
#### i) 빗물이용시설(빗물저금통) 설치

○ 자치단체별로 다양한 형태의 빗물저금통 설치사업을 추진

- 전국의 자치단체별로 지역여건을 고려하여 빗물저금통 설치 사업을 시행중
- 충남도의 경우, 도 특수시책사업으로 '12년부터 시행하여 2018년 현재 총 68개소가 설치되어 운영 중

※ 조경 및 청소용수로 활용하고 화장실, 분수 및 작물재배에 활용

#### < 빗물저금통 설치사례 >



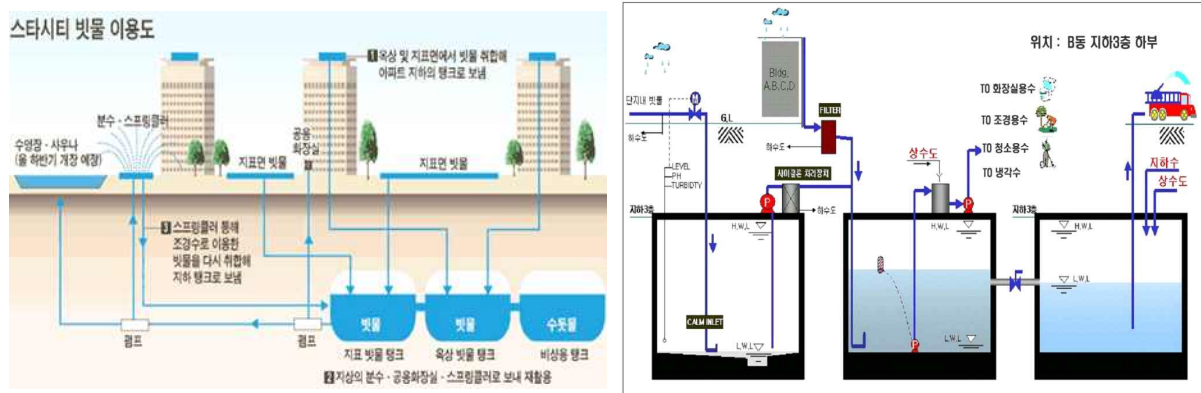
자료 : 충남연구원, 빗물이용 활성화를 위한 물순환체계 개선방안 마련 정책토론회 자료집, 2018.

## ii) 스타시티(주상복합건물, 서울 광진구) 빗물이용시설

- 민간시설에 빗물이용시설 설치를 통해 수자원의 효율적인 이용 및 수도요금 절감의 경제적 효과 발생
  - 빗물이용시설 설치에 행정기관 예산이 투입되지 않는 대신 개발업자는 3%의 추가 전용 용적을 인센티브 혜택을 받음
  - 빗물이용시설 설치로 운영비를 제외하고 연간 수도요금 404만원 절약

### < 스타시티 빗물이용시설 >

○ 건축면적 16,982m<sup>2</sup>, 용량 3,000m<sup>3</sup>, 설치비 3억 5천만원



자료 : 중앙일보, '빗물'로 돈 버는 아파트, 2008.

## iii) 월드컵경기장 빗물이용시설

- 월드컵경기장의 지붕면 우수와 바닥 우수 침투 빗물을 이용
  - 빗물재이용시스템을 이용하여 잔디 살수 및 소용용수 등 경기장 내·외부 용수로 활용

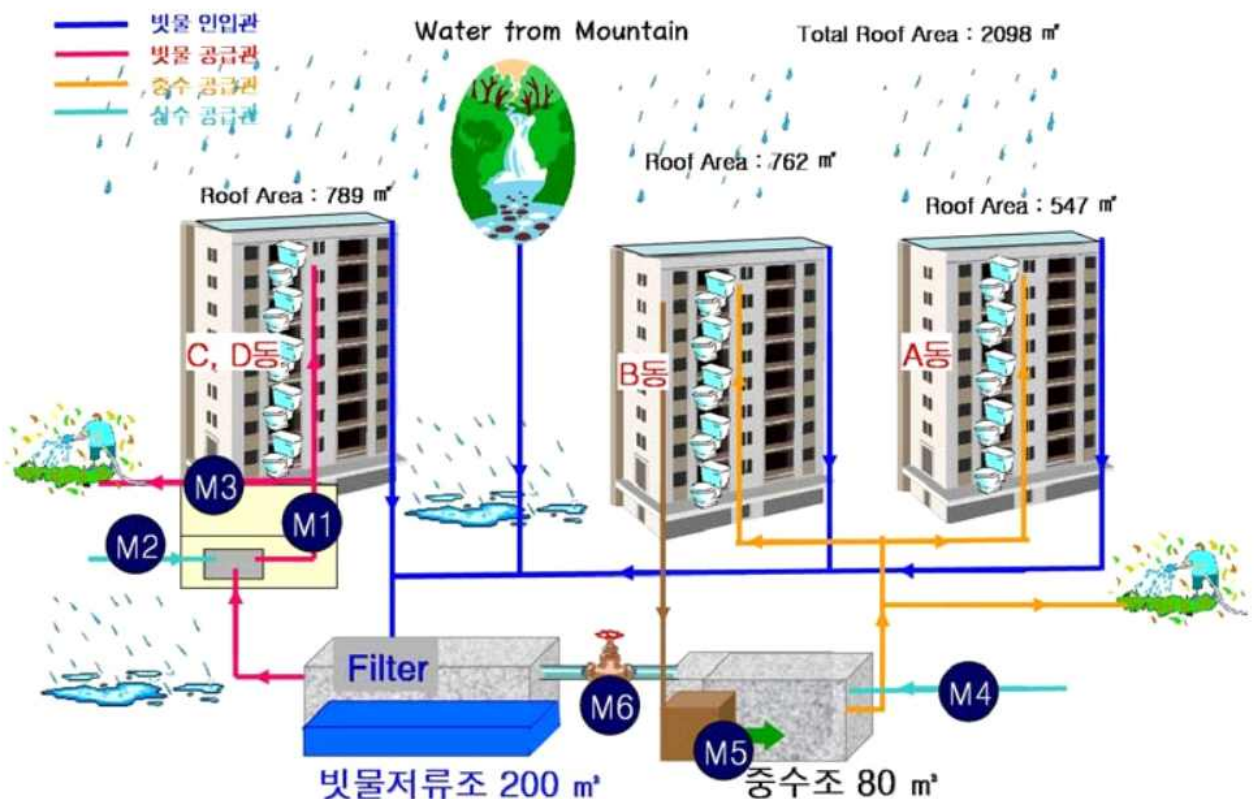
구 분	저류조 용량(m <sup>3</sup> )	용 도
인천 월드컵경기장	600	잔디 살수용
대전 월드컵경기장	200	잔디 살수용
전주 월드컵경기장	1,160	잔디 살수용, 소방용수
서귀포 월드컵경기장	500	잔디 살수용, 소방용수
수원 월드컵경기장	24,500	잔디 살수용, 홍수방지
상암 월드컵경기장	700	청소, 화장실용



#### iv) 서울대 빗물이용시설

- 국내에서 가장 먼저 서울대 기숙사에 빗물이용시설을 만들어 화장실 및 조경용수로 사용
  - 기숙사 4동 가운데 2동에 빗물이용시설을 설치하여 상수사용량 절감, 홍수방지, 비상시 수원확보 등의 목적으로 활용
- 빗물-저농도 오수 하이브리드 시설 설치를 통한 개별기술의 단점 보완 및 장점 극대화
  - 빗물과 오수처리시설이 가지고 있는 개별기술의 상호 단점을 보완한 저비용, 저에너지 재이용 기술을 적용하여 화장실 세척용수로 활용

#### < 서울대 기숙사 빗물이용시설 >



자료 : 충남연구원, 빗물이용 활성화를 위한 물순환체계 개선방안 마련 정책토론회 자료집, 2018.



## v) 전주시 빗물이용시범마을 조성사업

### ○ 주민참여형 민관협력 거버넌스를 바탕으로 마을단위 빗물이용 시설 및 관련시설 구축·운영을 통한 빗물이용 활성화

- 가정빗물 유출 제로화로 지하수 함양 및 물순환체계 회복
- 사업절차 및 진행과정에 주민참여로 주민의식 제고를 통해 자발적 이용 및 유지관리 도모
- 빗물시설 전문업체와 자매결연으로 지속적 관리 및 기술지원 (빗물주치의 상담창구 운영 등)
- 상하수도요금 감면 등 인센티브 제공(빗물사용량의 30% 감면)
- 주기적인 모니터링으로 운영성과 평가

### < 가정빗물 유출제로화 시스템 개념도 >



자료 : 전주시 내부자료, 2018.

## vi) 아산탕정 분산형 빗물관리시설

○ 아산탕정지구를 우수유출저감시설 설치 시범지구(1,753천m<sup>2</sup>)로 선정하여 분산형 빗물관리시스템을 도입

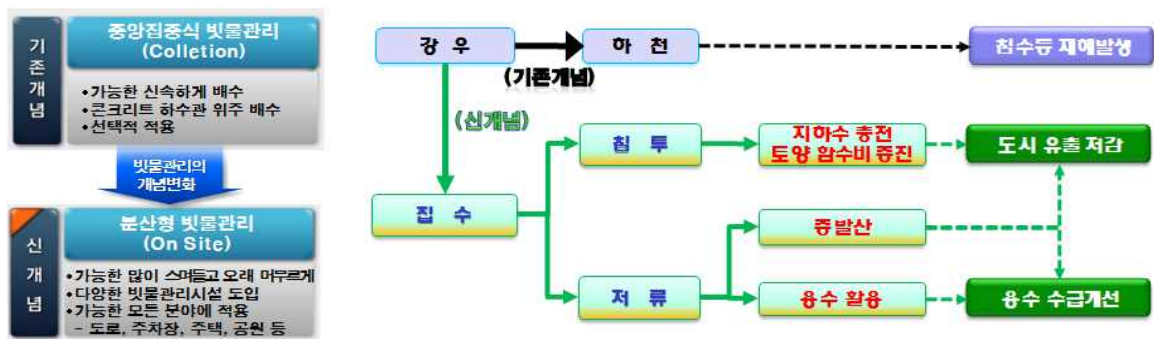
- 빗물침투형 측구, 자연형 침투수로, 지하저류 탱크, 인공습지 등 설치

### < 분산형 빗물관리 >

● (개념) 도시의 빗물관리를 위해 우기시 빗물을 신속히 배출하는 기존의 방재위주에서 침투·저류·이용을 포괄하는 종합적 빗물관리

● (적용효과)

- 유출량 감소(65→40%0에 따른 방재효과 증대
- 침투·저류량 증가로 자연생태계 복원 및 대체수자원 확보, 하천건천화 방지
- 열섬저감(1.2℃ ↓)을 통한 미기후 개선, 자연형 비점오염원 처리 등



○ 아산탕정 분산형 빗물관리 설치현황



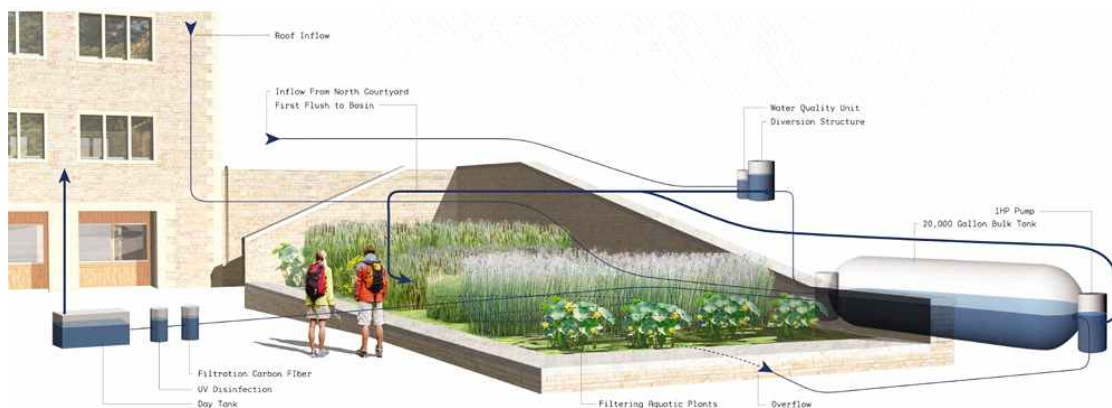
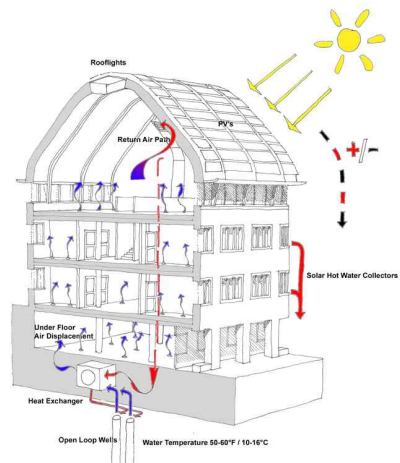
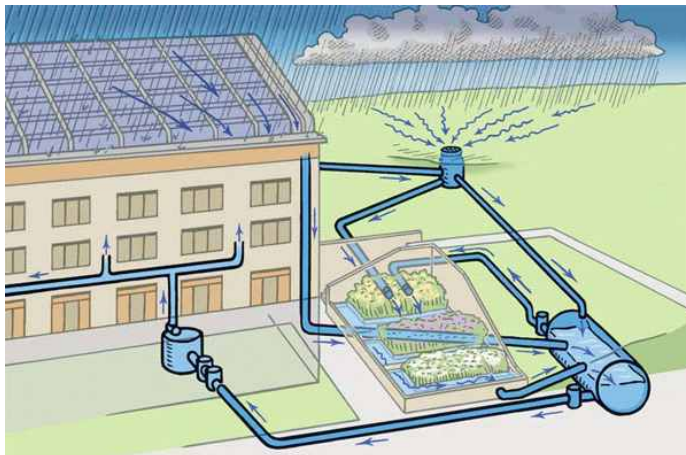
구 분	측구형 침투시설	도심형 인공습지	침투도랑	식생수로	빗물저류조
모 식 도					
설 치 소	도로 L형측구 구간	도로 식수대 구간	공원, 완충녹지 구간	공원, 완충녹지 구간	공원내
기 능	침투시설 (침투)	인공습지 (중발, 침투)	식생형시설 (중발, 침투)	식생형시설 (중발, 침투)	저류시설 (저류)
수 량	457개	60개	848개	90개	5개

## ② 국외사례

### i) 미국 예일대학교 크룬홀 빗물이용시설

- 예일대 크룬홀은 저에너지 시스템을 최대한 활용하도록 설계
  - 건물 지붕과 지면에 집수시설을 설치하여 매년 2,000m<sup>3</sup>의 수돗물 절약
  - 추가적으로 집수된 빗물은 고형물을 제거한 후 지하탱크에 보관하고, 빗물은 지열을 이용 건물 내부온도 조절 및 주변 정원의 조경용수로 활용

#### < 예일대학교 빗물이용시설 >



자료 : Hopkins Architects, 2009



## ii) 일본 사이타마현 빗물관리시스템

### ○ 사이타마현 내 다양한 시설을 이용하여 빗물을 자원화

- 공원 및 학교 등의 재해예방을 위해 생태기능의 조절지를 상류에 조성하여 하천의 부하를 최소화
- 월드컵경기장 자체를 우수지로, 주차장을 조절지로 활용하여 빗물을 자원화

#### < 사이타마현 빗물관리시스템 >



자료 : 워터저널, 해외 빗물관리 시스템과 방향, 2015.

## iii) 영국 밀레니엄 빌리지 빗물이용시설

### ○ 빗물과 중수를 결합하여 공동주택 등에 활용

- 지속가능한 물이용을 위해 빗물을 단독으로 이용하는 것이 아닌 중수와 결합하여 공동주택 등에 활용

### ○ 돔 형태의 축구장(밀레니엄 돔) 지붕의 빗물을 활용

- 밀레니엄 돔 지붕 약 100,000m<sup>2</sup>에 모아진 빗물은 식물정화 시스템에 의해 연못에 저장되어 화장실 용수로 사용하고, 남은 양은 템즈강으로 흘러감

#### iv) 독일 베를린 포츠다머 플라자 빗물저류시설

- 포츠다머 플라자는 강우유출을 1%만 허용, 99% 저감효과
  - 50,000m<sup>2</sup> 가운데 17,000m<sup>2</sup>(19개 동)를 옥상녹화하고 1차 정화(인공습지) 이후 지하 저류조 저장
  - 약 3,000m<sup>3</sup>의 빗물을 지하 저류조에 저류시켜 홍수대비용으로 활용하여 유출량이 현저히 줄어드는 효과를 보았음

##### < 포츠다머 플라자 >



자료 : 워터저널, LID 도시계획과 개발, 2017.

#### v) 독일 베를린 소니센터 빗물이용시설

- 소니센터 집수면을 통해 저장된 빗물을 화장실 용수 또는 조경용수 및 소방용수로 사용
  - 소니센터 집수면을 통해 저장된 빗물은 화장실 용수나 건물 외부의 조경용수로 사용되고, 화재발생시 소방용수로 사용
  - 빗물저장조가 가득 차면 넘친 물을 하수도로 유입되고, 비가 오지 않을 경우 빗물 대신 수돗물이 채워지도록 설계

### 3. 빗물이용의 문제점

- 지역주민들의 빗물관리시설의 기능과 목적에 대한 이해 및 인식 부족
  - 물 부족에 대한 주민의식 부족으로 사용이 편하고 깨끗한 상수도를 주로 이용
  - 수돗물 절약에 대한 부분이 강조되어 빗물이용에 치중
  - 빗물이용시설 위주로 보급
  - 경제성 논란으로 인한 보급 및 확산 지연
- 강우의 계절적 특성에 따른 지속적인 이용의 한계
  - 일시적인 집중강우로 집수된 빗물이용량이 하·폐수처리수나 중수도 등의 물 재이용량에 비해 상대적으로 적음(전체 물 재이용량의 1% 미만 수준)
  - 여름철 강우가 집중되어 빗물 활용시 장기간 저류 불가피
  - 빗물 장기 저류시 미생물 증식제어 필요
  - 강우로 인해 초기빗물의 오염수준이 높음
  - 겨울철 및 봄철 가뭄으로 인한 수자원 부족현상 발생
  - 겨울철 동파로 인한 사용불가
- 총체적인 빗물관리 설계 기술 부족
  - 환경, 조경, 설비, 토목 등 다양한 분야에서 설계함에 따라 종합적인 설계가 이루어지지 못함

## 4. 빗물이용·관리정책 추진방안

### (1) 빗물이용시설 설치 확대

- 빗물이용시설 보급확대를 위한 제도적·기술적 기반 구축
  - 우수한 성능을 가진 타 지역 빗물이용시설의 보급 확대를 위한 예산지원, 관련업체 기술개발 및 생산 활동 지원
  - 지역주민 및 시민단체, 전문가 등의 적극적인 참여를 통한 빗물이용시설 설치 확대의 타당성 및 실효성 제고
- 선택과 집중을 통한 빗물이용시설의 설치 확대
  - 선택과 집중차원에서 단독주택이나 상가 등 일반주택보다는 이용효율이 높은 공동주택, 민간 다중이용시설, 공공기관, 교육기관 등에 빗물이용시설 설치를 위한 예산의 집중투입
  - 법적 설치 의무대상 시설물이 아닌 대형 건축물에 빗물이용시설 설치 확대(지붕면적 1천m<sup>2</sup>이상인 건축물의 신축, 증축, 개축, 재축 과정에 빗물이용시설을 설치하도록 적극 권장)

### (2) 인센티브 제도 마련 및 추진

- 빗물이용시설 사용자 상하수도사용료 감면
  - 빗물이용시설의 지속적인 사용 및 설치확대를 위한 효과적인 동기부여 차원의 경제적 인센티브 제공
  - 빗물이용시설 사용자가 일정비율의 상하수도요금을 감면 받을 수 있도록 제도적 장치(예, 조례) 마련

○ 민간영역의 참여확대를 위한 과감한 인센티브 제도 추진

- 민간 공동주택에 빗물이용시설을 적극적으로 설치할 수 있도록 전용용적을 향상 등의 과감한 인센티브 제도 추진 필요

**[ 3 ] 지도점검 및 관리체계 구축**

○ 빗물이용시설의 주기적인 지도점검 추진

- 빗물이용시설 운영에 대한 현장 지도점검으로 문제점 개선 방안 마련을 통한 효율적인 시설이용 및 유지관리 가능
- 시설 운영 및 유지관리 실태 전반에 대해 지도점검을 연 2회 (상·하반기 각 1회) 정기적으로 추진할 수 있는 관리체계 마련
- 빗물주치의 제도를 만들어 주기적인 점검 및 평가 시행

○ 빗물이용시설 설치 및 유지관리 매뉴얼 작성 보급

- 시설 설치 및 유지관리에 대한 내용을 담은 매뉴얼 작성 및 보급을 통해 시설의 효율적인 운영 및 유지관리 도모
- 빗물이용 우수사례를 지역별로 전파될 수 있는 수단으로 활용

**[ 4 ] 홍보 및 교육활동 추진**

○ 다양한 매체를 활용한 지속적인 홍보로 빗물이용 당위성 제고

- 언론보도(신문, 방송), 전문잡지, 홈페이지, 학술활동, 홍보물 제작 배포 등 다양한 매체를 활용하여 빗물이용의 필요성에 대한 적극적인 홍보활동 추진
- 공동주택을 대상으로 입주자대표회의 및 부녀회 등을 중심으로 적극적인 대주민 홍보활동 추진



○ 빗물이용 활성화를 위한 교육활동 추진

- 시민단체를 중심으로 지역 NGO단체 등의 예산지원을 통해 어린이집, 유치원, 초·중등학교 등 지역주민을 중심으로 빗물이용 활성화를 위한 교육활동의 추진
- 교육기관을 중심으로 빗물이용에 대한 체험학습용 시설 구축 확대

[ 5 ] **충남형 빗물이용 시범마을 조성사업 추진**

○ 주민이 자발적으로 참여하는 민관협력 거버넌스 형태의 빗물이용 시범마을 조성사업 추진

- 충남 도시 및 농촌지역에 각각 1개소(총 2개소)에 빗물관리 시설 등의 설치를 통해 지하수 함양 및 물순환체계 회복
- 빗물주치의 제도를 활용한 지속적인 관리 및 업무지원
- 상·하수도요금 감면 등 인센티브 제공
- 홍보관, 견학체험장 등 조성 운영으로 사업효과 홍보
- 도시형 및 농촌형 빗물이용시설 설치·운영을 통해 지역맞춤형 빗물이용·관리방안 마련 가능

[ 6 ] **내포신도시 물순환도시 시범사업 추진**

- 개발사업으로 인해 불투수면이 증가하고 있는 내포신도시 여건을 고려하여 저영향개발 적용을 통한 물순환체계 구축을 위해 내포신도시를 대상으로 물순환도시 시범사업 추진
- 내포신도시 지역의 자연적 물순환을 회복하고 도시 물부족 문제 해소 및 물순환 건전성 제고를 위해 사업추진이 필요

- 내포신도시의 물순환 현황 및 장래 물순환 목표를 설정하고, 목표달성을 위한 시행방안을 검토하여 연차별 계획 등의 종합계획 수립 및 시행을 통해 물순환도시 조성

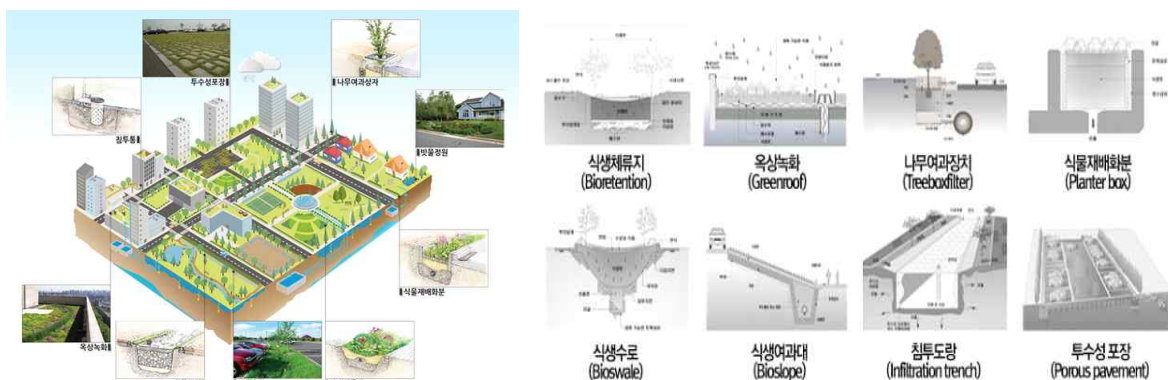
○ 내포신도시 내 다양한 빗물관리시설 설치로 물순환 건전성 회복

- 도로, 주차장, 시민광장 등의 불투수층에 나무여과상자, 식물재배화분, 침투트렌치, 식생체류지, 옥상녹화 등을 조성



**< 물순환 선도도시 조성사업 >**

- (배경) 도시화로 인한 불투수면 증가로 가뭄·홍수, 지하수 고갈, 하천 건천화, 수질·수생태 악화 등 물 문제 가중
- (목적) 저영향개발(LID) 적용을 통한 자연적 물 순환 회복으로 도시물순환 건전성을 높인 물순환 선도도시 조성
  - ※ 저영향개발(Low Impact Development, LID)은 도시 개발사업 계획부터 녹지를 확보하고 아스팔트처럼 빗물의 흡수를 막는 불투수면을 줄여 빗물을 관리하는 방식
- (추진) 전국 물순환 선도도시 5곳(광주, 대전, 울산, 안동, 김해) 선정
  - 광주, 대전 : 지역별 시청청사 인근에 투수블럭, 식생체류지 조성
  - 울산, 안동 : 도심지역에 식생수로 조성, 수평적인 물순환 효과 제고
  - 김해 : 도심재생사업시 LID적용, 도시경관과 물순환을 함께 개선



## 5. 빗물이용 활성화 추진계획

### (1) 빗물이용시설 설치·운영

- 빗물이용시설의 효율적인 설치·운영을 위해 충남도 내 전담 부서 지정을 통한 책임과 권한의 명확화
  - 빗물이용시설 유형 및 용도별 전담부서 지정을 통한 효율적인 설치 및 운영·관리 도모
  - (주택도시과) 공공기관(업무시설), 교육기관, 민간 공동주택, 다중이용시설 등에 빗물이용시설 설치·운영
    - 빗물이용시설(빗물저금통), 빗물저류시설(주차장 저류, 옥상 및 공원 저류), 빗물-저농도 오수 하이브리드 시설
  - (농촌마을지원과) 농촌지역 과수원, 원예농가, 시설재배하우스, 밭 지역의 빗물이용 및 저류시설 설치·운영
    - 농업용 활용을 위한 빗물저류시설(주차장, 옥상 및 공원, 지하 저류, 저류 연못, 우수지 등)
  - (물관리정책과) 빗물이용 및 관리정책 총괄, 충남형 빗물이용 시범마을 조성사업, 내포신도시 물순환도시 시범사업 추진
    - 분산형 빗물관리 시범사업, 충남형 빗물이용 시범마을, 물순환도시(빗물이용시설, 빗물저류시설, 빗물침투시설) 시범사업 추진

## [ 2 ] 세부 추진계획

- 빗물이용·관리정책이 실행력을 가질 수 있도록 단계적 목표 설정, 연차적 추진계획을 수립 및 시행
- 연도별 로드맵(Road Map)

추진목표	기간	주요 추진사항
빗물이용 계획 수립 및 추진방안 마련	'18년	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 충청남도 빗물이용·관리 추진방안 구상               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빗물이용시설 설치, 인센티브제도 마련, 지도점검 및 관리체계 구축</li> <li>- 교육 및 홍보계획 수립</li> </ul> </li> </ul>
빗물이용 사업추진을 위한 제반절차	'19년 ~ '20년	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빗물이용시설 설치사업 추진               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빗물이용시설 설치대상 선정</li> <li>- 전담부서 지정을 통한 빗물이용시설의 효율적인 설치·운영</li> </ul> </li> <li>○ 빗물이용 교육 및 홍보사업 추진</li> <li>○ 빗물이용관리 시범마을 조성계획 수립</li> </ul>
본격적인 시범사업 시행	'21년	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빗물이용관리 시범마을 조성사업 추진</li> <li>○ 내포신도시 물순환도시 조성계획 수립</li> </ul>
빗물이용 활성화 확산	'21년 이후	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 내포신도시 물순환도시 조성사업 추진</li> </ul>