

국민과 함께 여는  
지속가능한 미래

지속 가능한 물 재이용 정착으로 건전한 물 순환 확산을 위한

# 제2차 물 재이용 기본계획 (2021~2030)

2021. 01.



환경부

Ministry of Environment



지속 가능한 물 재이용 정착으로 건전한 물 순환 확산을 위한

---

## 제2차 물 재이용 기본계획(2021~2030)

---

2021. 1.

환 경 부



# 목 차

I. 기본계획 개요 .....	1
II. 현황 및 전망 .....	5
III. 정책 추진방향 .....	29
IV. 분야별 세부 추진과제 .....	33
1. 지속가능한 물 순환이용체계 구축 .....	35
2. 물 재이용시설 관리체계 강화 .....	41
3. 유역기반 통합 물관리 연계 강화 .....	50
4. 하수처리수 재이용 공업용수 공급 활성화 .....	54
5. 하수처리수 재이용을 활용한 물순환 촉진 .....	59
6. 핵심기술 육성 및 산업발전 지원 강화 .....	63
7. 물 재이용 교육 및 인식 제고 .....	67
V. 재정 투자계획 .....	75
1. 물 재이용 사업계획 .....	77
2. 투자소요 및 재원조달 계획 .....	85



---

# **I. 물 재이용 기본계획 개요**

---

- 1. 계획의 수립배경 및 경과**
- 2. 계획의 근거 및 역할**





## 1. 수립배경 및 경과

- (배경) 제1차 물 재이용 기본계획('11~ '20)이 완료됨에 따라 향후 10년간의 물 재이용 촉진에 관한 종합적인 기본계획 보완 수립 필요
  - 기존 물 재이용 정책을 진단·평가하고, 변화된 사회여건, 전망 등을 반영하여 물 재이용 분야의 올바른 정책 방향을 제시
  - 지역간 수자원 불균형, 기후변화에 따른 가뭄 등 갈수록 어려워지는 물 공급 여건에 대응하여 물 재이용 공급에 의한 수자원 활용 효율성을 극대화하여 장래 국가 물 공급 안전망 확보
  - 국가 통합물관리 실현을 위한 새로운 물 재이용 체계마련 및 물 순환 이용으로 물관리기본법에 제시된 물관리 정책방향 수용 및 구체화

### □ 주요 경과

- 하수도법 개정('01.3) : 하수도정비기본계획 수립시 재이용계획을 포함
- 수도법 개정('01.9) : 빗물이용 및 중수도시설 의무제도 도입
- 물 순환이용 기본계획('07.2) : '16까지 12.4억㎥/년 하수처리수 재이용
- 하수도법 개정('07.9) : 수도법의 중수도 관련조항 하수도법으로 이관
- 친환경 대체용수산업 육성방안 마련('10.7, 위기관리대책회의)
- 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 제정('10.6.8.) : 빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용 통합
- 물 재이용 기본계획 수립('11.9) : 2020년까지 재이용 목표량 설정 등
- 물 재이용 관리계획 수립 완료(기초 지자체, '12~'16년)
- 물 재이용 시설 설계 및 유지관리 가이드라인( '13년) 및 물 재이용시설 운영·관리 업무지침('14년) 마련
- 빗물이용시설 의무대상 확대('14.9) : 학교, 공동주택, 골프장 등
- 통합수질관리기준 마련('15.9) : 수요자와 공급자간 협의에 따라 결정 등

## 2. 계획의 근거 및 역할

### □ 기본계획 수립 근거

- (목적) 물의 재이용을 촉진하고 관련 기술의 체계적 발전 도모
- (법적근거) 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 제5조
- (계획기간) 2021년 ~ 2030년(제2차, 필요시 5년 후 변경)

### □ 위상과 역할

- 물 재이용 정책에 대한 국가 기본방침
  - 향후 10년간 국가 물 재이용 정책의 체계적인 발전과 사업추진을 위한 국가의 기본방침
  - 물의 재이용 촉진을 위한 중장기 발전 방안 및 비전 제시
- 물 재이용과 관련된 정부 최상위 계획
  - 향후 10년간의 정책 방향과 비전을 담은 “물 재이용 정책의 청사진”
  - 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제 6조에 따른 “물 재이용 관리계획”의 상위 계획
- 중앙부처와 지방자치단체의 정책입안 지침
  - 국가 물관리 관련 각종 계획과 도시계획, 산업개발 등 개발사업 대한 물 재이용 정책 입안 시 본 계획의 정책 방향을 반영
  - 수자원장기종합계획, 수도정비기본계획 등의 용수공급계획과 연계되는 국가 물 재이용 정책의 기본방향 및 추진전략을 수립

---

## **II. 현황 및 전망**

---

- 1. 물 재이용 현황**
- 2. 제1차 물 재이용 기본계획 평가**
- 3. 물 재이용 여건 변화**
- 4. 핵심 정책방향과 과제**



# 1. 물 재이용 현황

## 1 1차 기본계획 목표 대비 실적

### □ 목표 대비 실적 현황

- (전체) '18년 물재이용량 총 15.2억m<sup>3</sup>으로 3단계 목표 대비 60% 재이용
  - \* '20년까지 물 재이용량 목표를 '08년 대비 2.9배 증가한 25.2억 m<sup>3</sup>/년으로 설정
- (하수처리수) '18년 기준 3단계('20년) 목표량 대비 56% 재이용
  - \* 장내용수는 목표량을 초과 달성하였으나, 장외용수는 목표량 대비 37.6% 달성하였으며 공업용수가 14.8% 달성으로 실적부진 대부분을 차지
- (중수) '18년 기준 3단계('20년) 목표량 대비 74% 달성
  - \* 전체 이용량의 94%(3.37억 m<sup>3</sup>/년)가 공장에서 폐수처리수를 중수도로 이용
- (빗물) '18년 기준 3단계('20년) 목표량 대비 8.0% 달성
  - \* 전체 목표량의 88.6%(0.49m<sup>3</sup>/년)를 차지하는 하수저류시설 실적이 없어 부진
- (폐수처리수) '18년 기준 3단계('20년) 목표량 대비 187% 달성
  - \* 당초 공업용수 공급목적의 폐수처리시설 7개소에 20백만 m<sup>3</sup>/년을 계획하였으나 폐수처리시설 장내용수로 재이용하는 사례가 다수 발생되어 목표량 초과 달성

〈제1차 기본계획 목표량 대비 실적〉

(단위: 백만m<sup>3</sup>/년)

단계 구분		2018년	1단계 (~2012)	2단계 (~2016)	3단계 (~2020)
전체	목표		1,165	1,881	2,535
	실적	876.7	1,205	1,435	1,518('18년 실적)
	달성율		103%	76%	60%
빗물이용	목표		5.2	17.6	48.6
	실적	0.7	8.3	7.4	8.0('18년 실적)
	달성율		160%	42%	16%
중수도	목표		256	364	489
	실적	198	325	268	359('18년 실적)
	달성율		127%	74%	74%
하수재이용 (장외용수)	목표		904 (503)	1,491 (1,090)	1,977 (1,576)
	실적	678 (277)	872 (435)	1,121 (553)	1,113 (592)('18년 실적)
	달성율		96.5% (86.5)	75.2% (50.7)	56.3% (37.6)
폐수재이용	목표	-	-	8	20
	실적	-	-	37.7	37.4('18년 실적)
	달성율	-	-	471%	187%

\* 실적은 '18년 통계자료(환경부, 2019년) 활용

## 2 물 재이용 현황

- ◆ '18년 물 재이용량 총 15.2억 $m^3$ , 전체 수자원 이용량 대비 4.1% 차지
- ◆ 하수처리수 11.1억 $m^3$ (75%), 중수 3.6억 $m^3$ (24%), 빗물 0.08억 $m^3$ (1%), 폐수처리수 0.37억 $m^3$ (2%)을 재이용하고 있음

### □ 물 이용 현황

- (전체 이용) 전체 물이용량 387 $m^3$ (수자원이용 372억 $m^3$  + 물 재이용 15억 $m^3$ )
- (수자원) 수자원 총량(1,323억 $m^3$ ) 중 372억 $m^3$  이용 가능
  - (이용용도) 생활용수 76억 $m^3$ (20%), 공업용수 23억 $m^3$ (6%), 농업용수 152억 $m^3$ (39%), 하천유지용수 121억 $m^3$ (31%) 이용
- (물 재이용) 전체 15.2억 $m^3$ , 전체 물 이용량 대비 4.1% 차지

(단위 : 억 $m^3$ /년)

구 분	합계	수자원* 이용					물 재이용**
		소계	생활용수	공업용수	농업용수	하천유지용수	
연간이용량 (이용률)	387 (100%)	372 (96%)	76 (20%)	23 (6%)	152 (39%)	121 (31%)	15 (4%)

\* 수자원장기종합계획(국토부, '16년), \*\* 2018년 하수도 통계자료(환경부, '19년)

### □ 용도별 물 재이용 현황('18년 기준)

- 장내용수 5.3억 $m^3$ (35%), 하천 등 유지용수 4.9억 $m^3$ (32%), 공업용수 4.1억 $m^3$ (28%), 농업용수 0.1억 $m^3$ (1%) 등으로 재이용하고 있음

< 물 재이용 실적 >

(단위 : 백만 $m^3$ /년)

구 분	계	장내용수	하천 등 유지용수	공업용수	농업용수	기타
전체 이용량	1,517.5	532.6	494.4	415.3	12.3	62.8
하수처리수	1,112.7	520.6	480.5	75.2	12.2	24.2
중수도	359.4	-	-	330.8	-	28.6
빗물	8.0	-	-	0.15	0.004	7.8
폐수처리수	37.4	12.0	13.9	9.1	0.1	2.2

※ 기타 : 청소용수, 세척·살수용수, 조경용수, 친수용수 등

## < 하수처리수 >

- (의무제) 「물재이용법」에 따라 '08년 이후 설치되는 공공하수처리 시설(용량 5천m<sup>3</sup>/일 이상)은 하수 처리량의 10% 이상 재이용
- (재이용량) 총 재이용량은 11.1억m<sup>3</sup>(재이용률 15.5%)이며, 전체 물 재이용량(15.2억m<sup>3</sup>/년)의 대부분을 차지(75%)
- (용도별) 장내이용 5.2억m<sup>3</sup>(46.8%) > 하천 등 유지용수 4.8억m<sup>3</sup>(43.2%) > 공업용수 0.75억m<sup>3</sup>(6.7%) > 농업용수 0.12억m<sup>3</sup>(1.1%) 등으로 재이용

< 하수처리수 재이용 현황 > (단위 : 만m<sup>3</sup>/년, %)

연도	‘10	‘11	‘12	‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18
하수발생량	684,566	706,885	717,432	718,677	699,753	700,518	716,577	701,654	716,372
재이용량	74,348	78,110	87,232	90,744	94,288	102,746	112,105	111,323	111,273
재이용률	10.9	11.0	12.2	12.6	13.5	14.7	15.6	15.9	15.5
용도	장내용수	장외용수							
		소계	하천 등 유지용수	공업	농업	조경	기타*		
재이용량	52,058	59,215	48,048	7,524	1,221	1,027	1,395		
용도별 재이용률	46.8	53.2	43.2	6.7	1.1	0.9	1.3		

\* 기타 : 청소용수, 세척·살수용수, 조경용수, 친수용수 등

## < 중수 >

- (의무제) 「물재이용법」에 따라 숙박업, 대규모점포 등 개별시설(연면적 6만m<sup>2</sup> 이상), 공장(폐수배출량 1,500m<sup>3</sup>/일 이상)에 의무화('01.9)
- (권장제) 「물재이용법」상 의무는 없으나, 지자체 조례 등에 따라 자발적으로 중수도시설을 설치
- (이용량) 총 재이용량은 3.6억m<sup>3</sup>(전체 물 재이용량의 24%)이며, 이용량은 '11년 대비 9% 증가
- (용도별) 중수 재이용량의 94%(3.4/3.6억m<sup>3</sup>)는 개별 공장(폐수배출시설)에서 발생하는 폐수처리수를 공업용수로 재이용

### < 중수도 이용 현황 >

(단위 : 개소, 만m³/년)

구 분	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
시설수	357	376	431	499	523	560	641	701
이용량	32,918	32,532	31,323	38,318	30,053	26,843	66,098	35,936
용 도	합계	공장	운수 시설	대규모 점포	업무시설 , 교도소	숙박업, 목욕장업	방송국, 전신국	기타
시설수	701	125	13	74	309	51	7	122
용도별이용량	35,936	33,712	759	393	340	270	10	453

※ 기타 : 학교, 병원, 체육관 등

### < 빗물 >

- (의무제) 「물재이용법」에 따라 운동장 등에 대해 빗물이용시설 설치 의무화('01.3), 공공기관('11.6), 공동주택, 골프장('14.7) 등 확대
- (권장제) 「물재이용법」상 의무는 없으나, 녹색건축물 인증, 지자체 조례 등에 따라 자발적으로 빗물이용시설 설치하여 빗물 이용
- (이용량) 총 이용량은 799만m³(전체 물 재이용량의 0.7%)이며, 이용량은 2011년 대비 큰 변동 없음
- (용도별) 빗물 이용량의 84% 이상을 골프장(677만m³)에서 조경용수로 사용

### < 빗물이용시설의 빗물 이용 현황 >

(단위 : 개소, 만m³/년)

구 분	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
시설수	589	667	965	1,369	1,560	2,043	2,140	2,650
이용량	785.9	829.5	926.7	660.7	703.0	740.2	822.3	799.3
용 도	합계	골프장	공공청사	공동주택	점 포	체육시설	학교	기타
시설수	2,650	44	378	528	85	91	459	1065
용도별이용량	799.3	677.2	36.4	29.1	17.0	5.3	3.3	31.1

※ 기타 : 숙박시설, 업무시설, 병원 등



## < 폐수처리수 >

- (권장제) 폐수처리수 재이용은 별도의 의무규정은 없으며, 용수부족, 수요처 요구 등에 따라 재이용
- (이용량) 총 재이용량은 '15년 54.6백만 $\text{m}^3$ /년(재이용율 14.5%)에서 '18년 37.4백만 $\text{m}^3$ /년으로 17.2백만 $\text{m}^3$ /년 감소
- \* 폐수처리시설 228개소 중 장내용수 136개소(12.0백만 $\text{m}^3$ /년), 장외용수 20개소(25.4 $\text{m}^3$ /년) 재이용(환경부, 공공폐수처리시설 운영 현황, '18년 기준)
- (용도별) '18년 장내 재이용량은 12.0백만 $\text{m}^3$ /년, 장외 재이용량은 25.4백만 $\text{m}^3$ /년으로 하천유지용수(37%), 공업용수(24%) 순으로 재이용

### < 폐수처리수 재이용 현황 >

(단위 : 백만 $\text{m}^3$ /년)

연도	‘15	‘16	‘17	‘18		
폐수처리량	376.1	380.7	401.9	411.9		
재이용량	54.6	37.7	49.2	37.4		
재이용률	14.5	9.9	12.2	9.1		
용도	장내용수	장외용수				
		소계	하천 유지용수	공업	농업	기타
재이용량	12.0	25.4	13.9	9.1	0.1	2.2
용도별 재이용률	32.1	67.9	37.2	24.3	0.3	5.9

## 2. 제1차 물 재이용 기본계획 평가

### 1 제1차 계획의 주요내용('11년~'20년)

- 비전 : 지속 가능한 물 재이용 활성화로 친환경 대체용수 확보
- 계획 대상 : 재이용 시설(비의무 대상 포함)
  - 하수처리수 재이용 : 500m<sup>3</sup>/일 이상 공공하수처리시설(5,000m<sup>3</sup>/일 이상 의무)
  - 중수도 : 숙박 및 목욕탕업, 공장시설, 대규모 점포, 교정시설 등
    - \* 관광단지 및 도시개발사업, 산업단지 및 택지개발사업은 미포함('14년부터 확대)
  - 빗물이용시설 : 종합운동장, 공공업무시설, 공공기관의 청사 등
    - \* 학교, 대규모 점포, 공동주택, 골프장은 미포함('14년부터 확대)

#### □ 전략별 추진 과제

전 략	추진과제
① 물 재이용 관리 체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 물 재이용 의무화 확대조정 및 관련법 개정</li> <li>■ 물 재이용 시설 확대·보급을 위한 행정적, 경제적 지원 강화</li> <li>■ 물 재이용 용도별 통합수질기준 마련</li> </ul>
② 물 재이용 시설의 과학적 관리기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 물순환체계와 연계한 물 재이용 시스템 구축</li> <li>■ 지류지천 관리를 위한 하수 재이용 활성화</li> <li>■ 물 재이용 시설 설치·관리 통합지침 및 시설기준 마련</li> <li>■ 지자체 물 재이용 관리계획 수립 지침</li> <li>■ 물 재이용 자료수집 및 통계 표준화 시스템 개발</li> </ul>
③ 물 재이용 산업 육성 및 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 물 재이용 산업기반 구축과 국제 경쟁력 강화</li> <li>■ 새로운 물 재이용 기술 적용</li> </ul>
④ 물 재이용 전문 인력 양성 및 이미지 홍보	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 물 재이용 산업기술인력 전문화</li> <li>■ 물 재이용 이미지 개선 및 홍보</li> </ul>

## 2 주요 전략별 이행성과 분석

### 1 [전략1] 물 재이용 관리체계 강화

#### □ 성 과

- 빗물이용시설 설치 의무대상 확대(물재이용법 시행령 개정, '14.7)
  - \* 공동주택, 학교, 대규모점포, 골프장 등을 포함하는 민간시설까지 확대
- 중수도 설치 의무대상 확대(물재이용법 제정, '11.6)
  - \* 당초 건축연면적 6만㎡ 이상 숙박, 목욕 건축물, 대통령령 지정 건축물(대규모 점포, 업무시설, 교도소, 방송국, 전신국 등)에서 공공에서 시행하는 관광단지개발사업, 도시개발사업, 산업단지개발사업, 택지개발사업 등으로 확대
- 물 부족 지역에 공급계획 수립시 신규 상수도 개발에 우선하여 하·폐수처리수 공급방안 검토 의무화(수도정비기본계획 수립지침 개정, '18.7)
- 재이용수의 공업용수 공급 시 수요자와 공급자 간 협의에 따라 이용목적별 수질기준을 정하도록 변경(물재이용법 시행규칙 개정, '15.9)
- 하수처리시설 신·증설 계획 수립시 시설별 상황을 감안하여 하수처리수 활용방안 검토 의무화(하수도법 개정안 국회 본회의 처리('20.12))
- 빗물이용시설 및 중수도를 설치하는 경우 지자체 조례에 따라 상·하수도 요금 감면 등을 통해 물 재이용 촉진을 위한 지원 강화
  - \* '20년 기준 물 재이용 시설 설치에 따른 세제혜택은 143개 지자체가 시행 중

#### □ 한 계

- 하수처리수 재이용 촉진을 위한 관련 법·계획간 연계성 강화 필요
  - 물 재이용과 관련된 물 공급·이용과 물 환경에 관한 법·계획간 연계성 부족으로 수자원의 효율적인 배분 및 건전한 물 순환과 환경을 고려한 지속 가능한 하수처리수 재이용 촉진의 한계
- \* 수자원법(수자원장기종합계획), 수도법(전국수도종합계획, 수도정비기본계획), 물재이용법(물재이용기본계획), 하수도법(국가하수도종합계획) 등

- 하수처리수 재이용 공급능력 향상을 위한 제도개선방안 마련 필요
  - 시설용량 5천m<sup>3</sup>/일 이상 의무대상 하수처리시설 증가 정체로 인한 공급확대 제한과 비의무 하수재이용시설 증가에 대한 지원 필요
  - 장내용수 및 하천유지용수 중심의 한정된 공급 확대로 장외용수 재이용 확대방안 정착에 한계
  - 공공하수처리시설과 연계된 민간 재이용시설의 추가 확대 제한에 따른 대규모 재이용 공급수량의 확대 제한(신 수요처 확보 필요)
- 실수요를 기반으로 한 실효성 있는 공급계획 수립 필요
  - 시설의 입지 및 지역을 고려하지 않은 재이용시설 확충에 초점이 맞춰진 의무제도 운영으로 장내용수 등 단순 재이용이 많음
  - 유역·지자체별 물 수급현황 등 실수요 및 여건을 조사하여 실효성 있는 공급계획 수립 필요
- 개발사업과 개별시설물의 중수도 설치 의무규정이 동시에 적용되는 경우 개발사업에만 의무규정을 적용토록 제도개선 필요
  - \* 개발사업 구역내 중수도 설치는 수요처 확보, 시설물 설치·관리의 효율성을 고려하여 개발사업자가 시행하는 것이 효율적
  - 중수도는 주로 도로 청소용수, 조경용수 등으로 사용되므로 공공 기반시설에 포함하여 지자체에서 관리하는 방안 검토 필요
    - \* 기반시설 : 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 정의된 시설로 항만, 도로, 하수도, 철도시설 등을 말하며, 중수도는 기반시설에 미포함되어 있음
- 빗물수질권고기준은 제시되었으나 빗물이용시설의 수질기준은 없고 하천유지용수, 친수용수 등을 위한 냄새, 색도 등 검토 미흡
  - \* 비음용수를 대상으로 인체접촉 여부를 감안하여 pH, 탁도, 총대장균군에 대한 권고기준 제시('13, 물재이용시설 설계 및 유지관리 가이드라인)

## 2 [전략2] 물 재이용시설의 과학적 관리기반 구축

### □ 성 과

- 기초 지자체별 물 재이용 관리계획 수립 완료('12~'16년)
- 지류지천 관리를 위한 하수처리수 재이용수 분산공급 등 활성화
  - \* '18년 기준 전체 하수처리수 재이용량의 43.2%('08년 대비 2.3배 증가)
- 지자체별/유역별 물이용 현황 조사 및 모니터링 체계 마련(물 재이용 관리계획 수립세부지침, '19년)
  - \* 물 재이용 관리계획 수립 시 과거 10년간 물 재이용 실적 등 조사 명시
- 하수처리수 재이용이 배출부하량 저감방안의 주요수단으로 활용될 수 있도록 제도개선(오염총량관리 기술지침 개정, '19.3)
  - \* 방류량 측정 이후 재이용 공급관로가 설치된 경우 배출부하량 산정에 반영
- 물 재이용시설 설계 및 유지관리 가이드라인('13) 및 물 재이용시설 운영·관리 업무지침('14)
  - \* 물 재이용 시설 도입계획에 따른 검토조건, 시스템의 선정 및 평가 등 계획 수립시 고려사항, 설계 시 검토사항, 정기·수시 점검사항 등
- 물 재이용 관리계획 수립 세부지침 마련 및 지자체 배포(2회 개정)
  - \* 목표설정, 물순환 분석, 사업계획, 교육 및 홍보 계획 등 관리계획 작성기준 제시

### □ 한 계

- 빗물이용시설, 중수도 의무 대상시설 조정 필요
  - 획일적인 설치중심의 정책 추진으로 활용도 저조 및 실효성 미흡
    - \* 빗물이용시설 시설수는 '11년 589개에서 '18년 2,650개로 약 4.5배 증가하였으나, 연간 이용량 증가폭은 0.2% 수준으로 작음
  - 시설 설치·운영을 위한 건축·운영비용은 증가하나 비용대비 편익 부족으로 민간 부담 가중 지속되고 있음
    - \* 중수도 시설수는 '11년 357개에서 '18년 701개로 약 2배 증가하였으나 이용량은 약 9%만 증가, 공장 외 시설의 사용 실적은 저조

- 녹색건축물 인증, 지자체 조례 등에서 정한 권장 혜택을 받기 위해 자발적 빗물이용시설, 중수도 설치가 지속적으로 증가하고 있으나 전력비 부담, 전담관리자 부재 등으로 설치 후 미운영 사례 발생
- 빗물이용시설 및 중수도 사전신고제도 전환 필요
  - 중수도 및 빗물이용시설의 시설물 설치전에 적정성 및 운영계획을 검토하기 위해 사후신고제를 사전신고제로 전환
  - 서류검토 위주의 업무 수행으로 오류발생 가능성 상존
    - \* 의무사용량(물사용량 10%) 미준수, 설치 후 실사용 확인 불가 등 발생
  - 지자체 물 재이용 전담부서 및 인력 부족으로 현장검증에 한계
- 물 재이용 시설 지도·점검체계 강화 필요
  - 국고지원시설, 녹색건축인증 등 비의무대상 시설에 대한 준공 후 운영 및 지도·점검 체계 부재
    - \* 지자체에서는 전담인력 부족 등으로 인해 지도점검 실적은 50%미만
- 유역기반 재이용체계 마련 및 수질관리체계와 연계 확대 필요
  - 통합물관리 등 여건변화를 반영하여 행정구역 중심의 재이용체계를 개편하여 유역기반의 수질관리의 수단으로 활용 필요
  - 하·폐수 재이용에 의한 수질오염총량제의 수질오염 부하량 삭감 계획 실효적 반영 미흡
    - \* 하수처리수 재이용은 안정된 부하량 삭감방법임에도 수질오염총량 삭감방안의 활용도가 낮고 삭감승인에 대한 적극적 반영이 부족
- 물 재이용시설 통계항목 확대 및 운영자료 수집체계 마련
  - 물 재이용이 국가 용수공급계획 상 중요한 역할을 담당하게 됨에 따라 가뭄 등 비상상황 대응을 위한 실시간 정보체계 구축 필요
    - \* 공공하수도는 국가하수도정보시스템에서 분기별로 운영현황 확인 가능
  - 구체적인 운영자료인 요금감면 현황, 운영인력, 수질검사 결과 등 세부 운영자료가 없어 맞춤형 정책개발에 한계
- 물 재이용 관리계획이 지자체 단위로 수립되고 있어 유역단위의 물 수지분석 및 수요관리 반영은 미흡

### ③ [전략3] 물 재이용 산업육성 및 기술개발

#### □ 성 과

- 물 재이용 민간투자사업 추진\*으로 민간 기술발전에 기여
  - \* 완료 5개소(포항, 아산, 구미, 포천, 파주), 추진 중 2개소(청주, 여수)
- 공공재정 사업은 총 432억원(국비 282억원)이 투자되어 완료사업 3건, 진행사업 2건 등 총 공급량 11,206천m<sup>3</sup>/년의 실적 달성
- 스마트 물산업 육성전략('16년)을 수립하여 물산업 클러스터 구성을 통한 기술개발제품 사업화, 해외진출 지원체계 구축전략 마련
- 재이용을 위한 하·폐수 고도처리 기술은 독일이 최고 기술국으로 평가되고 있으며 우리나라는 약 80% 수준(한국과학기술평가연구원, '20년)

#### □ 한 계

- 재이용수 생산비용 과다에 따른 비용절감형 조합기술 확보 필요
  - 높은 생산단가로 인해 수요처의 재이용수 공급 기피현상 발생
  - 재이용수의 사업성 확보를 위한 처리공법, 공정에 대한 최적화 및 에너지, 약품 절감 등 비용 절감형 등 기술개발 필요

### ④ [전략4] 물 재이용 전문인력 양성 및 이미지 홍보

#### □ 성 과

- 상하수도협회 주관 재이용 관련업무 종사사를 대상으로 물 재이용 시설 설계 및 유지관리 교육 프로그램 운영 중(13회/년)
- 물 재이용 관리계획 수립 세부지침('19년)에서 교육·홍보 캠페인, 광고 등의 추진계획 수립 의무화 추진

#### □ 한 계

- 지역 여건과 과학적 자료 기반의 교육·홍보 강화 필요
  - 교육·홍보를 위한 전담인력 및 예산부족 등으로 교육보다 스티커 배포, 인터넷 홈페이지 이용 등 소극적인 홍보에 치중

## 4 시사점

- 물 재이용과 관련된 물 공급·이용과 물 환경에 관한 법·계획간 연계성 부족으로 수자원의 효율적인 배분 및 건전한 물 순환과 환경을 고려한 지속 가능한 하수처리수 재이용 촉진의 한계
  - \* 수자원법(수자원장기종합계획), 수도법(전국수도종합계획, 수도정비기본계획), 물재이용법(물재이용기본계획), 하수도법(국가하수도종합계획) 등
- 유역·지자체별 물 수급 현황 등 실수요 기반 공급계획 수립 필요
  - \* 실수요를 고려하지 않은 의무대상 재이용시설 확충에 초점이 맞춰진 의무제도 운영으로 장내용수 등 단순 재이용이 많음
- 개발사업과 개별시설물의 중수도 설치 의무규정이 동시에 적용되는 경우 개발사업에만 의무규정을 적용토록 제도개선 필요
  - \* 개발사업 구역내 중수도 설치는 수요처 확보, 시설물 설치·관리의 효율성을 고려하여 개발사업자가 시행하는 것이 효율적
- 획일적인 설치중심의 정책추진으로 활용도 및 실효성 미흡한 빗물이용시설, 중수도 의무 대상시설 개선방안 검토 필요
  - \* 시설 설치·운영을 위한 건축·운영비용은 증가하나 비용 대비 편익부족으로 민간 부담 가중 지속되고 있음
- 중수도 및 빗물이용시설의 사후신고제를 사전신고제로 전환 필요
  - \* 중수도 및 빗물이용시설의 적정성 및 운영계획 등 시설물 설치전에 검토 필요
- 재이용수 생산비용 과다에 따른 비용절감형 조합기술 확보 필요
  - \* 높은 생산단가로 인해 수요처의 재이용수 공급 기피현상 발생
- 지역 여건과 과학적 자료 기반의 교육·홍보 강화 필요
  - \* 교육·홍보를 위한 전담인력 및 예산부족 등으로 교육보다 스티커 배포, 인터넷 홈페이지 이용 등 소극적인 홍보에 치중

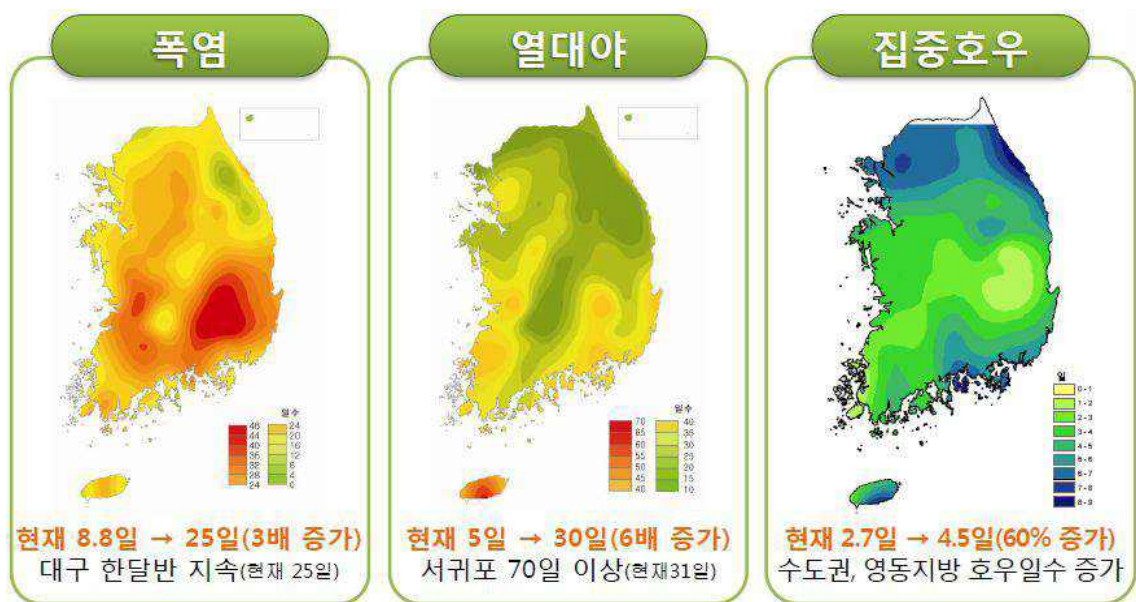


### 3. 물 재이용 여건 변화

#### 1 대외적 여건 및 전망

##### □ 기후변화와 물 안보

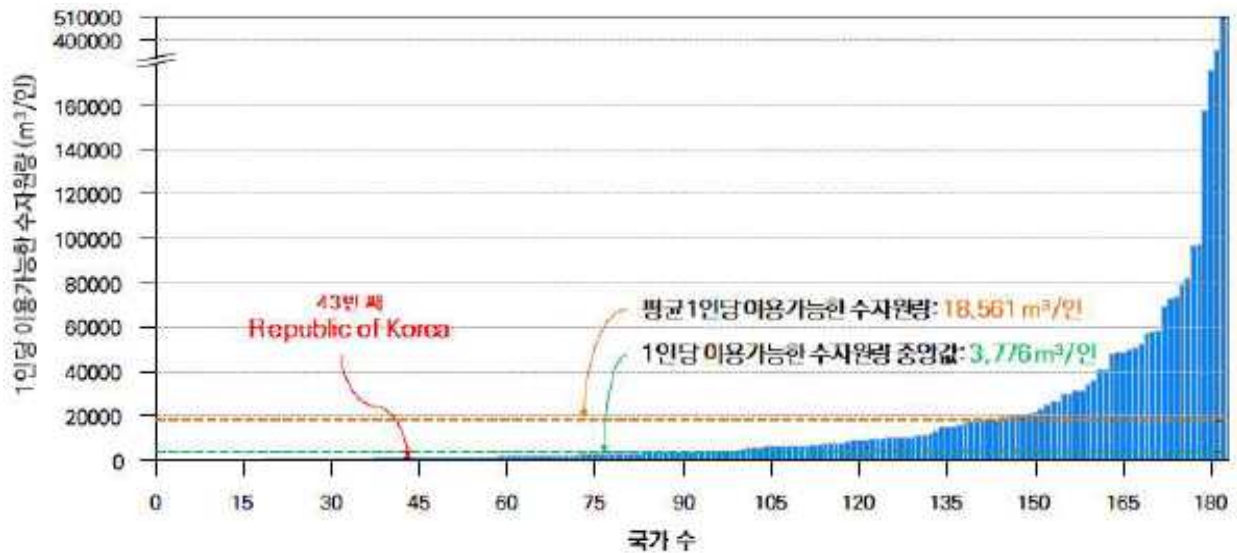
- 지구의 온도 상승과 이에 따른 기후의 급격한 변화로 홍수·가뭄 피해가 급증하는 등 물 관리의 불확실성 증대 전망
- 우리나라는 지난 100년간 기온이 1.7℃ 상승하여, 전 지구의 기온 상승폭(0.74℃) 보다 높은 수준을 보이고 있으며, 건기와 우기 사이에 강수량의 공간적·시간적 편차가 증가해 물 부족과 건기의 수질 악화가 심화 될 것으로 전망
  - \* 1921-2010년까지 남한의 연강수량 17% 증가, 강수일수 18% 감소
  - \* '05년까지 연평균 폭염일수(3배), 집중호우일수(60%) 등 증가 전망



자료: 국립기상연구소(2011), 「기후변화 시나리오 보고서, 2011」

< 2050년 극한기후 전망 >

- 우리나라는 1인당 이용가능한 수자원량이 제한되어 물이용량의 비율이 높은 상태로 물이용의 지속가능성이 취약한 여건임
- \* 우리나라 장기 평균 강수량(1,274mm)은 세계평균(1,170mm)과 유사하나 1인당 총 이용가능 수자원량(1,367m<sup>3</sup>/인)은 세계평균(3,776m<sup>3</sup>/인)의 1/3 수준임 (UN FAO AQUASTAT, '17)



자료: UN FAO AQUASTAT

#### < 국가별 1인당 이용가능한 수자원 (2017년 기준) >

### □ 국제협력과 해외시장 개척

- 기술 중심의 물시장(스마트관리, 고도처리, 분리막, UV 등)은 연간 15% 성장(GWI, '16)하였으며, 디지털 혁신기술(4차 산업혁명, 스마트 도시, ICT 등)과 융합한 새로운 가치창조 기회 증가
- 글로벌 물 시장 규모는 지속적 성장 추세로 '20년 8,423억 달러에서 '24년 9,694억 달러 예상(연간 성장률 3.5%)
- 하·폐수처리 시장은 매년 5%씩 증가되어, 이에 따른 하수처리수 재이용 시장도 증가 될 것으로 예상
- 상하수도 인프라의 필요성은 물 부족, 기후변화, 도시화 및 물스트레스 수준 증가로 지속적 증가하는 가운데 개도국과의 물 재이용 사업에 대한 국제협력의 기회 및 경제적 가치는 급격히 증가 예상
- \* 제70차 UN 총회('15년)에서 채택된 '2030 지속가능발전의제(2030 Agenda for Sustainable Development)'의 세부목표 중 2030년까지 미처리 하수 비율을 절반으로 줄이고 재활용 및 안전한 재이용을 전 세계적으로 대폭 확대를 제시

## □ 물 재이용 국제 표준화 대응

- ISO는 ‘13년부터 이스라엘, 일본, 중국을 중심으로 물 재이용 전문 (기술)위원회(ISO/TC282)를 설치하고, 4개 분과위원회 및 16개 작업반을 구성하여 물 재이용 국제표준화 논의 중
- 우리나라는 물재이용시스템의 처리기술 성능평가 지침관련 일반 사항과 고도산화 공정 등의 국제표준을 제안하고 활동 참여 중에 있으나, 보다 적극적인 참여와 대응이 필요
- ISO, WRF(美 Water Research Foundation) 등 주요 국제표준, 인·검 증기관과 공동 표준 및 상호인정 제도 개발을 위한 적극 협력 필요
- \* ISO-ETV(환경기술검증), LIFT(美 물기술 검증프로그램) 등의 표준화 대응

### <ISO/TC 282 구조 및 국제표준 작업 현황 (‘19.5 기준)>

분과위원회 / 작업반		내 용	의장국
WG1		광산배수의 재이용	이스라엘
WG2		용어와 정의	일본
WG3		바이오의약품 용수	이스라엘
SC1		관개 이용	이스라엘
	WG1	- 처리수 이용지침 배수처리수의 소독	
	WG2	- 시스템의 적용	
SC2		도시 이용	중국
	WG1	- 집중형 시스템의 설계	
	WG2	- 집중형 시스템의 관리	
	WG3	- 물 재이용의 안전성 평가	
	WG4	- 분산형 시스템의 설계	
	-	- RO 탈염 시스템의 설계	
SC3		리스크와 성능평가	일본
	WG1	- 건강리스크, 수질 계급분류	
	WG2	- 성능평가	
SC4		공업용 재이용	중국· 이스라엘
	WG1	- 에너지 소비계산	
	WG2	- 공업배수의 분류, 기술평가방법	
	WG3	- 냉각수 재이용 기술지침, 비용 분석	
	WG4	- 파일럿 계획	
	WG5	- 연수화와 탈염	

## □ 주요 국가의 물 재이용 현황

### ○ 국가별 하수 재이용 현황

- 이스라엘, 쿠웨이트, 이집트 등 중동 및 북아프리카 지역은 가용수자원이 제한되어 자연 취수량 대비 재이용량 비중도 매우 높은 편임
- 유럽은 산업, 농업, 환경용수를 위한 재이용이 주된 목적임
- 싱가포르는 NEWater 프로젝트를 통해 취수량 대비 재이용량이 14% 이상을 차지하는 높은 하수처리수 재이용 성과를 보임

#### < 국가별 하수처리수 재이용 현황 비교 >

순위	국가	재이용량 (m <sup>3</sup> /일/백만명)	총 재이용량 (m <sup>3</sup> /일)	재이용량 /취수량 (%)
1	이스라엘	166,230	1,014,000	18.1
2	쿠웨이트	163,330	424,657	35.2
3	미국	25,486	7,600,000	0.6
4	이집트	24,395	1,780,821	1.0
5	호주	22,805	456,100	0.6
6	스페인	20,436	821,920	0.8
7	싱가포르	17,442	75,000	14.4
8	대한민국	9,024	430,000	0.8
9	멕시코	7,259	767,280	0.4
10	이란	6,000	420,000	0.2
11	일본	4,479	573,800	0.2
12	이탈리아	2,163	123,288	0.1
13	남아프리카	1,771	82,195	0.2
14	독일	1,048	86,400	0.1
15	영국	662	40,000	0.2
16	중국	510	670,000	0.0
17	프랑스	320	19,178	0.0

자료: IWA(2008), 「Water Reuse : An International Survey of current practice, issues and needs」

### ○ 국가별 물 재이용 정책 현황

- (미국) 연방 정부는 하수처리수 재이용에 대해 특별한 규정을 제시하지 않고 있으나, 미국 환경보호국(US EPA)에서는 하수처리수 재이용에 대한 가이드라인을 세우고 이에 대해 주별로 관리하기를 권고하고 있음
- (유럽) '12년 유럽공동체 회원국은 수자원의 지속 가능한 관리를 위한 유럽 물 청사진(A Water Blueprint for Europe, '12) 속에 물 재이용 정책의 비전이 제시되어, 유럽 물체계기반에 반영됨

- (일본) 물 재이용 정책은 중앙정부에서 물 재이용 관련 법, 계획 등을 책정하고 있으며, 각 지방자치단체는 각자의 상황과 여건을 고려한 자체적인 조례, 가이드라인 등을 마련하여 물 재이용 정책을 추진
- (싱가포르) 증가하는 물수요에 대한 국내 수원을 이용한 자급체제를 확립하는 것이 국가의 안전보장 관점에서도 중요한 과제로 선정
- (호주) 대부분의 주에서 가뭄 빈도가 감소하면서 물 재이용에 대한 시급성 역시 줄어들게 되었으나, 새로운 도시개발 또는 기존 도시의 재개발 시 중요한 고려요소 중 하나가 되었음
- (기타) 여러 나라에서 역시 도시에서 중수 및 우수 재이용 시설과 같은 분산형 해결방안들의 이용을 허용하는 방향으로 관련 규제들을 개정해 나가고 있음

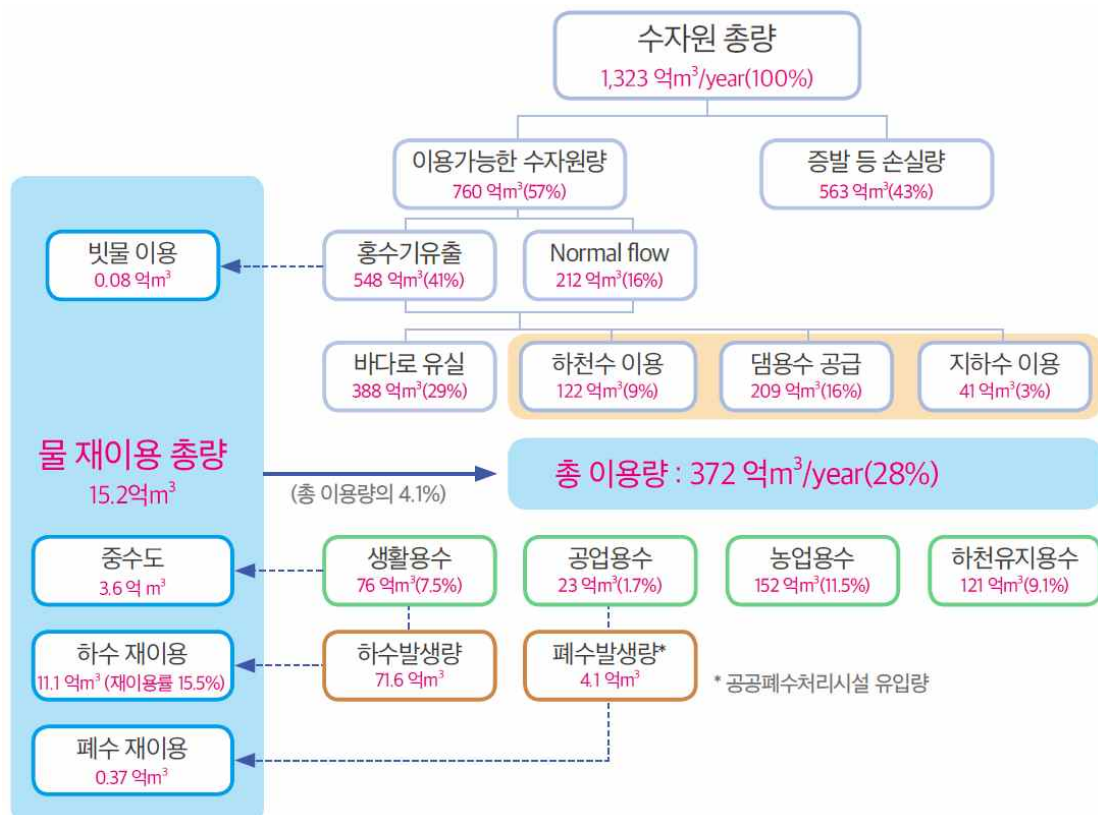
## 2 대내적 여건 및 전망

### □ 인구변화 및 사회구조 변화

- '18년 기준 국내 총인구는 4,998만명, 출산율 저하로 인구성장이 둔화되고 초고령화 현상이 급속히 진행 중
  - 총인구는 '28년 5,194만명 정점 후 '40년 5,086만명으로 감소 전망
  - 출산율은 1970년 4.53명에서 계속 감소하고, '02년부터 초저출산율 수준(1.30명 미만)이 지속되다가 '18년 0.98명으로 역대 최초로 1명 미만을 기록, OECD 회원국 중 가장 낮은 수치를 기록
  - 생산연령인구는 '17년 이후 실질적 감소세로 전환되며, 고령 인구는 지속적으로 증가하는 추세로 '25년 고령인구가 20%를 넘어 초고령화 사회로 진입 예상
- 수도권 등 대도시로의 인구집중 추세로 도시지역 인구비율은 '70년 50.1%에서 계속 증가하여 '17년 91.8%를 기록
  - 지역 간 인구이동은 수도권과 대도시로 집중 경향이 강하며, 지방은 인구유출·감소로 인구정점 대비 절반이상 감소한 도시 증가 예상

## □ 수자원 현황과 물 이용 여건

- 우리나라의 연평균 수자원 총량은 1,323억 $\text{m}^3$ 이며, 이 중 57%(760억 $\text{m}^3$ )이 이용 가능한 수자원량으로 평가되며, 현재 수자원 총량의 28%(372억 $\text{m}^3$ )을 이용(제3차 수자원장기종합계획 수정, 국토교통부, '16년)
- 전국 수자원시설의 연간 물 공급 능력은 '15년 기준 209억 $\text{m}^3$ 으로 이 외에 지하수 이용량 41억 $\text{m}^3$ , 해수담수화 30백만 $\text{m}^3$ , 지하수담 55백만 $\text{m}^3$ , 빗물관리시설 4백만 $\text{m}^3$ 임
- 생활·공업·농업용수 이용량은 '14년 기준 251억 $\text{m}^3$ 이며, 지속적인 인구증가에도 불구하고 '20년 247억 $\text{m}^3$ 으로 전망되며, '30년까지 비슷한 수준에서 유지 또는 소폭 감소 될 것으로 예상
- 한편, 연간 물 재이용량은 '18년 기준 1,518백만 $\text{m}^3$ 으로 총 이용량 372억 $\text{m}^3$ 의 4.1%를 차지
- 하수처리수 총 재이용량 중 하천유지용수가 전체의 43.2%를 차지하고 있으며, 공업용수 6.8%, 농업용수 1.1%, 기타 도시용수가 2.2%를 차지함



자료: 제4차 수자원장기종합계획(2001~2020) 제3차 수정계획, 2018년 하수도통계(환경부)

### < 수자원 전망과 물 재이용 현황 >



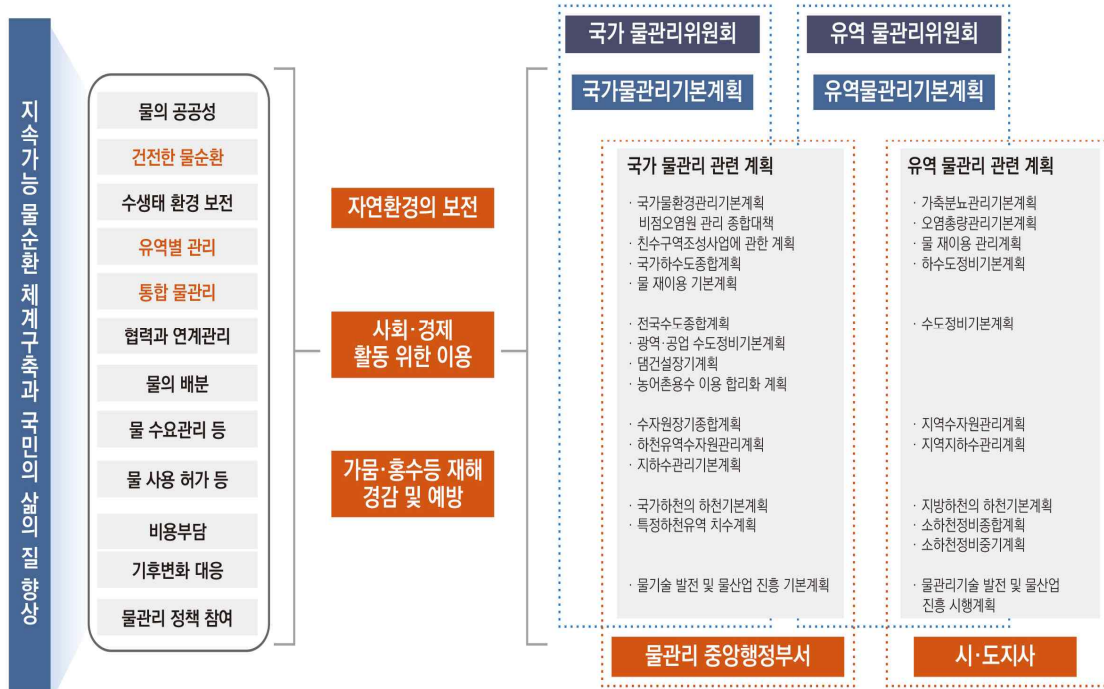
## □ 국지적 가뭄 심화 및 용수 수급 위협 [수자원장기종합계획 기준]

- 한반도의 1970년대 이후 5~7년 주기로 가뭄이 발생 중으로, 최근 지역별 가뭄 강도가 심화되고 국지적·연속적 형태로 발생 추세
- 생활·공업·농업용수는 '20년 기준 5년 빈도 가뭄 시 1.91억㎥, 과거 최대 가뭄 시 4.04억㎥의 물이 부족할 것으로 전망
- 하천유지유량은 과거 최대 가뭄 시 3.3억㎥이 부족할 것으로 전망되며, 113개 중 25개 지점에서 부족 발생이 예상됨
- 이상기후와 환경변화는 지역적 물이용 편중, 기후변화에 따른 가뭄 등 물 공급 안정성 및 형평성 측면에서는 추가적인 대책 필요

## □ 물관리 일원화 및 유역 통합물관리

- 통합물관리를 지향하는 「물관리기본법」에서 제시된 기본원칙을 수용하여 유역기반의 물관리 통합을 이루기 위해 각종 물관리 계획의 연계방안 필요
- 특히, 유역기반의 물 재이용 계획은 수자원계획과 일관성 있는 수도 계획의 물 수요 및 공급가능량을 산정하고, 물 순환 이용의 관점에서 하수도, 물 수요, 물 재이용 계획과 연계된 계획 수립 필요

[목적] ----- [기본원칙] ----- [물관리 영역] -----> [기본목표 및 정책방향] -----> [전략 및 실행 계획] -----> [이행 및 평가]



자료: KEI(2019), 「통합물관리를 위한 유역계획의 통합 및 조정방안 연구」

### < 물관리기본법과 국가/유역 물관리계획 체계 >

- 지역여건에 맞는 수요관리, 유역기반의 상수원, 물재이용 및 대체 취수원 개발 등 다양한 수원의 통합 물공급 체계 구축 필요

## □ 통합 물관리를 위한 디지털-그린 뉴딜 사업 추진

- 지속 가능한 미래사회를 위한 한국판 뉴딜로서 물관리 분야의 디지털 혁신과 녹색분야 투자를 동시에 고려하는 적극적인 국가정책 필요
  - 디지털 기반 물관리를 통한 일자리 창출 및 물 산업 가속화를 통한 신사업의 적극적 발굴과 더불어 지속 가능한 물 순환 및 녹색 전환 미래사회를 위한 전환적 뉴딜(그린뉴딜)의 융합정책 추진 필요
- 중장기적 지속 가능한 미래 물 순환 사회 구축을 위한 국가정책 방향으로서 통합물관리 이행체계 구축을 위한 디지털 물관리 정책 및 물 분야 한국형 뉴딜(디지털-녹색) 정책추진방안 마련 필요

## □ 하·폐수 재이용 적용 기술 현황

- 재처리 공정은 하수처리수를 MF 또는 UF공정을 전처리 공정으로 하여 분리막(RO), 오존산화, 자외선소독(UV) 등 본처리 공정을 거쳐 공급하고 있음
  - RO공정은 1nm의 초미립자까지 제거가 가능한 공정으로 음용수 수준의 처리가 가능하나 분리막을 통한 농축폐액 발생으로 별도의 농축폐액처리기술 개발 필요
    - \* 국내 대부분의 재이용시설은 발생된 농축수를 하수처리시설에 연계하여 처리하는 방식을 사용함
  - 하수처리시설과 연계운전으로 우려되는 문제점들로 인해, 경제적이고 처리효율이 높은 농축수 처리기술을 개발하기 위한 다양한 시도가 이루어지는 추세
- 국내 하폐수 고도처리 설계 및 운영기술은 선진국 대비 80%수준으로 3년의 기술격차를 해소하기 위한 노력 필요
  - \* 물관리 R&D 투자의 약 80%가 상하수도 분야로 '16년부터 상·하수처리 공정의 자동화·지능화 연구가 활발히 진행되어 있음



### < 국내·외 재이용 적용기술 현황 >

구분	스크린	응집 혼화	생물막 여과	중력 필터	MF	UF	활성탄	RO	오존	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	UV	Cl <sub>2</sub>
미국	○				◎			○		○	○	
싱가포르					○			○			○	
스웨덴		○				○			○		○	
벨기에	○					○		○			○	
일본			○		○				○			○
중국		○			○	○			◎		○	
한국		◎	○	○	○	◎	○	◎	○		◎	

주: ◎: 50%이상 사용되는 공정, ○: 50%미만 사용되는 공정

## 3 시사점

- (물이용 여건) 지구의 온도 상승과 이에 따른 기후의 급격한 변화로 홍수·가뭄 피해가 급증하는 등 물 관리의 불확실성 증대 전망
  - 한반도는 지역적 물이용 편중, 국지적 가뭄 발생 지속될 것으로 전망되며, 높은 지표수 취수율로 물 이용 지속가능성이 취약하여 물 공급 안정성 및 형평성 확보를 위한 지속가능 대책 필요
- (정책여건) 통합물관리를 지향하는 「물관리기본법」 제정에 따라 물 관리 법정계획 통합에 대비하고, 같은 법에서 제시된 기본원칙을 수용하여 유역기반의 물관리 통합을 이루기 위해 각종 물관리 계획의 연계방안 필요
- (국민의식) 삶의 질, 환경가치 등에 대한 국민의식 증가하여 깨끗한 물, 수생태 보호 등에 대한 요구 강화 예상
- (물산업) 물부족, 기후변화, 도시화 및 물스트레스 수준 증가에 따라 물 재이용 사업에 대한 국제협력 기회 및 경제적 가치도 급격한 증가가 예상
  - 국내 하폐수 고도처리 설계 및 운영기술은 선진국 대비 80%수준으로 3년의 기술격차를 해소하기 위한 노력 필요

## 4. 정책방향과 과제

구분	시사점	주요 개선 필요사항	정책 방향
1차 계획 평가	· 개별 건축물 단위의 빗물직접이용과 중수도 설치 한계	· 빗물 직접이용에서 도시 물순환 이용을 위한 빗물 통합관리 정책 추진	물 재이용 제도정착으로 도시 물순환 체계로의 전환
	· 중수도 및 빗물이용 시설의 의무제도 실효성 및 민간부담	· 도시 물순환 건전성 제고를 위한 분산형 하수도와 연계한 지역단위 중수도 활성화 정책 추진 필요	
1차 계획 평가	· 중수도 및 빗물이용 시설의 사후신고제 개선 필요	· 기후변화 및 서비스 수요에 대응하는 안정적 하수처리수질과 재이용수 공급능력 확보방안 정책 및 제도개선	유역기반 하수 재이용 활성화로 통합물관리 실현
	· 녹색건축인증 건축물의 물재이용시설 운영 관리 사각지대 발생	· 빗물이용 및 중수도 설치 의무제도 합리화 및 물재이용 시설의 설치·운영 계획 전문검토 체계 마련	
	· 의무대상 개발사업의 중수도 설치 계획 실적 부진	· 물재이용시설 운영관리체계 강화 및 물 재이용 정보체계 마련	
	· 민간주도의 공업용수 하수처리수 재이용민간투자사업 한계	· 하수 재이용 촉진위한 관련 물이용 계획의 연계 강화 필요	
	· 물환경정책과 연계한 하수처리수 재이용사업 추진 필요	· 유역기반의 물환경 개선정책과 연계한 하수 재이용 사업 추진	
	· 실수요 기반의 실효성 있는 공급계획 수립 필요	· 공공주도 수요처 확보를 통한 하수처리수 재이용사업 모델 개발 및 제도 개선 추진	
	· 물 재이용 인식개선을 위한 교육·홍보 부진	· 유역 물순환 개선 위한 지류지천 환경용수 확보 및 친수공간 확대 정책 추진	
	· 하수도통계를 통한 물재이용 정보활용의 한계	· 극한 가뭄발생 대비 비상 농업용수 공급사업 모델 개발 및 시범사업 추진	
여건 변화	· 기후변화 및 물안보 대비 물공급 안정성 및 형평성 확보 대책 필요	· 인식개선 및 맞춤형 교육체계 강화와 체계적 전문 인력 교육 및 육성방안 마련	물 재이용 인식 제고 및 산업발전을 위한 지속적 지원 강화
	· 물관리기본법에 따른 유역기반 물관리 계획의 통합·연계 필요	· 양방향 소통을 통한 국민 체감형 홍보정책 마련	
	· 디지털혁신과 지속가능 물순환을 위한 한국형 물산업 뉴딜 정책 발굴	· 현장기반 비용절감형 조합기술 및 디지털 공정 운영기술 개발 지원 강화	
	· 저비용·고효율 수처리 핵심기술 개발과 국제표준화 대응 요구	· 핵심기술의 DB화 및 기술 국산화 지원, 국제표준화 대응체계 마련	

---

## III. 정책 추진방향

---

1. 비전 및 목표
2. 추진 방향



# 1. 비전 및 목표

## 비전

지속가능한 물 재이용 정착으로 건전한 물 순환 확산

## 목표

하수처리수의 장외 재이용률 향상 8% → 17%  
 공업용수의 하수처리수 재이용률 확대 0.9% → 5%  
 물 재이용으로 하천(73개) 건천화 개선

## 정책추진 방향

- ◎ 지속 가능한 통합 물관리를 지향하는 물 순환이용체계로 제도 정비
- ◎ 유역기반의 합리적 수요를 반영한 물 재이용 실행력 제고
- ◎ 기술개발 지원으로 산업발전 기반 마련

### 도시 물 순환이용 체계로 전환

#### 1. 지속 가능한 물 순환이용체계 구축

- 1-1. 빗물저류시설의 빗물이용 활성화
- 1-2. 개발사업별 지역단위 중수도시스템 활성화
- 1-3. 하수처리시설의 재이용수 공급능력 향상

#### 2. 물 재이용시설 관리체계 강화

- 2-1. 물 재이용시설 설치 의무제도 합리화
- 2-2. 물 재이용시설 설치 신고제도 개선
- 2-3. 물 재이용시설 운영관리체계 정비
- 2-4. 물 재이용 정보관리체계 구축

### 유역기반 물 재이용체계 구축

#### 3. 유역기반 통합 물관리 연계 강화

- 3-1. 유역기반 하수처리수의 수자원 기능 강화
- 3-2. 하수처리수 재이용을 통한 유역 물환경 개선

#### 4. 하수처리수 재이용 공업용수 공급 활성화

- 4-1. 민간투자사업 다양화
- 4-2. 하수처리수 재이용-공업용수도 연계사업 추진

#### 5. 하수처리수 재이용을 활용한 물 순환 촉진

- 5-1. 하수처리수 재이용을 활용한 하천 건천화 개선
- 5-2. 가뭄 대비 취약지역 비상 농업용수 공급

### 물 재이용 산업발전 지원

#### 6. 핵심기술 육성 및 산업발전 지원 강화

- 6-1. 저에너지·저비용 물 재이용 핵심기술 개발
- 6-2. 물 재이용 기술 국산화 지원 및 국제표준화 대응

#### 7. 물 재이용 교육 및 인식 제고

- 7-1. 물 재이용 전문교육체계 마련
- 7-2. 국민 중심의 물 재이용 홍보

## 2. 정책 추진방향

- 물 재이용 정착을 통한 용수공급, 도심하천 회복 및 친수공간 확보 등 지속 가능한 물 순환 체계로의 전환
- 물관리기본법 및 유역 물관리체계와 연계한 물 순환이용 체계로의 전환을 통한 유역 통합물관리 실현
- 물 순환이용에 대한 인식개선 및 체계적 교육·홍보 강화, 연구개발 촉진으로 물 산업발전 지원

구분	제1차 물재이용 기본계획	제2차 물재이용 기본계획
비전	■ 지속가능한 물 재이용 활성화로 친환경 대체용수 확보	■ 지속가능한 물 재이용 정착으로 건전한 물 순환 확산
정책방향	■ 물 재이용 법·제도 개선 및 인센티브 확대	■ 지속 가능한 통합 물관리를 지향하는 물 순환이용 체계로 제도 정비
	■ 지역별 물순환시스템과 연계한 재이용 보급 확대	■ 유역기반의 합리적인 수요를 반영한 물 재이용 실행력 제고
	■ 물 재이용 산업육성과 기술개발을 통한 민간에 새로운 투자기회 제공 및 국제 경쟁력 강화	■ 체계적 교육홍보를 통한 인식 제고 및 산업발전 기반 마련
	■ 적극적인 물 재이용 수요처 발굴 및 홍보	⇒
	■ 깨끗하고 풍부한 물환경 구축	■ 도시 물 순환이용 체계로의 전환
목표	■ 순환형 물환경 미래도시 건설 기여	■ 유역기반 하수처리수 재이용 수요확보 및 공급체계 구축
	■ 물자원을 아껴쓰고 다시 쓰는 사회시스템 구축	■ 물 재이용 인식제고 및 산업발전 기반 마련
	■ 녹색성장을 선도하는 물 재이용 산업 강국으로의 도약	■ 지속 가능한 물 재이용체계 구축
추진전략	■ 물 재이용 관리체계 강화	■ 물 재이용 시설 관리체계 강화
	■ 물 재이용 시설의 과학적 관리기반 구축	■ 유역기반 통합물관리 연계 강화
	■ 물 재이용 산업육성 및 기술개발	■ 하수처리수 재이용 공업용수 공급 활성화
	■ 물 재이용 전문인력 양성 및 홍보	■ 하수처리수 재이용을 활용한 물 순환 촉진
		■ 물 재이용 교육 및 대국민 홍보 강화
		■ 핵심기술 육성 및 산업발전 지원 강화

---

## **IV. 분야별 세부 추진과제**

---

- 1. 지속가능한 물 순환이용체계 구축**
- 2. 물 재이용시설 관리체계 강화**
- 3. 유역기반 통합 물관리 연계 강화**
- 4. 하수처리수 재이용 공업용수 공급 활성화**
- 5. 하수처리수 재이용을 활용한 물순환 촉진**
- 6. 핵심기술 육성 및 산업발전 지원 강화**
- 7. 물 재이용 교육 및 인식개선**





## 1-1 빗물저류시설의 빗물이용 활성화

◆ 빗물이용의 활성화를 위해 빗물을 일시 저류 후 하천 등으로 방류하고 있는 빗물저류시설의 통합 활용기반 마련

## ■ 현황 및 여건 ■

- 현재 「물재이용법」에서 빗물이용은 건축물 지붕면 등에 내린 깨끗한 빗물을 이용하는 것으로 한정
  - 빗물이용시설 전체 이용량 중 84.7%를 골프장에서 사용하고 있음
    - \* 빗물 이용량은 8.0백만 $m^3$ /년으로 전체 물 재이용량의 약 0.5% 수준('18)
- 타법에 따라 설치된 빗물을 저류하는 시설\*(이하 “빗물저류시설”이라 함)에 일시 저류된 빗물은 대부분 하천으로 단순 방류되고 있음
  - \* 우수유출저감시설(자연재해대책법), 완충저류시설 및 비점오염저감시설(물환경보전법), 하수저류시설(하수도법)
- 제1차 물 재이용 기본계획('11~'20)에서 하수저류시설에 집수된 빗물 중 연간 43백만 $m^3$  사용을 목표로 추진하였으나, 생활하수가 혼합되어 수질우려로 직접 이용에 한계가 있어 사용실적이 없는 상황임
  - \* '18년 기준 전국에 설치된 하수저류시설의 배수량은 약 267.3백만 $m^3$ /년으로 빗물이용시설 사용량(8.0백만 $m^3$ )의 약 33.4배('18년 하수도 통계)
- 따라서, 건전한 물순환의 핵심은 빗물의 적극적 이용을 위해 빗물저류시설에 저류된 빗물에 대한 구체적 이용방안 마련 필요
  - \* 수원시 등은 우수유출저감시설에 저류된 빗물을 화장실용수 등으로 사용 중

## ■ 정책방향 ■

- 도시 물순환 활성화를 위해 빗물저류시설에 저류된 빗물의 이용확대를 위한 「물재이용법」 상 빗물의 정의 및 범위 확대\* 방안 검토

\* 빗물이용시설의 정의에 지붕에 내린 빗물 외에 빗물저류시설에 저류된 빗물을 포함

- 빗물저류시설에 저류된 빗물을 물 재이용 측면에서 활용되도록 타 기본계획수립 시 물 재이용 기본계획과 연계방안 마련

\* 우수유출저감시설 : 우수유출저감대책 수립시 빗물이용계획 포함 등

\*\* 완충저류시설 : 완충저류시설 설치 및 운영관리 지침에 빗물이용 포함 등

- 빗물저류시설의 빗물이용을 위한 시설 운영 등 관리방안 마련

- 빗물저류시설에 저류된 빗물에 대한 안전한 이용이 가능하도록 사용 용도별 수질기준 및 시설별 설계기준 마련

\* 현재 중수도, 하·폐수처리수 재처리수 수질기준을 고려하여 기준 설정

- 빗물저류시설과 연계한 빗물이용시설의 운영 및 유지관리방안 마련

## ■ 추진계획 ■

- 빗물저류시설에 저류된 빗물 이용을 위한 제도 개선방안 마련('23~)

- 우수유출저감시설, 하수저류시설, 완충저류시설에 대한 운영현황, 수질, 이용가능성 등 실태조사
- 빗물저류시설에 저류된 빗물을 이용가능 하도록 물재이용법 개정(안) 및 빗물저류시설들의 유지관리기준 등 관련 제도 개선(안) 마련

- 빗물저류시설 시설별 설계 및 운영·유지관리 방안 마련('24~)

- 빗물저류시설의 빗물이용을 위한 용도별 수질기준 마련 연구
- 빗물저류시설의 빗물이용 확대를 위한 시설별 설계 및 운영·유지관리방안을 마련

## ■ 기대효과 ■

- 빗물이용 확대로 수자원 개발 소요 감소 및 하천 건천화 방지
- 빗물이용 촉진 및 실질적 물 재이용량 증대로 도시 물순환 촉진

## 1-2 개발사업별 지역단위 중수도시스템 활성화

◆ 지역단위 중수도 활성화 방안을 마련하고, 장기적으로 지역단위 중수도를 기반시설에 포함하여 운영의 효율성 제고

### ■ 현황 및 여건 ■

- 개발사업의 경우 중수도 설치 의무대상 간 중복\*으로 수요처 한계, 설치비 및 운영비 가중 등 효율적 설치·운영 어려움

\* 例. 개발사업 부지 내 목욕장이 있는 경우 개발사업에 부과되는 중수도 의무와 목욕장에 부과되는 중수도 의무가 중복됨

- 택지개발 등 개발지구의 개발사업 단계에서 중수도를 설치하는 것이 가장 효율적이나, 개발사업만 추진하는 개발사업자의 특성상 중수도 설치 후 시설의 적정 운영을 위한 조직, 운영비 등 확보가 어려워 중수도 설치를 기피 후 운영 개발사업자와 지자체간 중수도시설 인수·인계로 인한 갈등으로 개발사업자가 중수도 설치를 기피

\* LH 등 개발사업자는 운영·관리비용부담 등으로 중수도도 하수도시설과 같은 공익시설이므로 지자체에 인수인계 요청하고 있으나, 지자체에서는 중수도가 기반시설에 포함되지 않으므로 물재이용법에 따라 중수도 설치자인 개발사업자가 운영하도록 요구

\*\* 기반시설 : 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 정의된 시설로 항만, 도로, 하수도, 철도시설 등을 말하며, 중수도는 기반시설에 미포함되어 있음

- 현재 중수도 설치 및 운영관리 가이드라인은 처리시설, 송·배수 시설 및 유지관리방안이 의무대상 개별시설물 위주로 작성

- 개발사업별 지역단위 중수도 설치 및 운영관리 방안이 구체적으로 제시되어 있지 않아 개발사업자별로 상이하게 중수도 설치 중

\* 개발사업별 지역단위 중수도 : 개발사업 지역별 또는 개발지역간 공동으로 설치·운영하는 중수도

## ■ 정책방향 ■

- 개발사업 종류별 지역단위 중수도 설치·운영 효율화 방안 마련
  - 개발사업자와 개별시설물 설치자에 중수도 의무규정 중복 발생 시 개발사업자에게만 의무규정을 적용토록 관련 규정
  - 중수도의 효율적 설치·운영을 위한 개발사업 종류별 지역단위 중수도 설치 및 운영관리 가이드라인 마련
  - 개발사업의 지역단위 중수도 설치 및 운영시 인센티브 부여 등 경제적 유인책 마련
- 장기적으로 개발사업별 지역단위 중수도에 대한 공공 기반시설 포함을 위한 적정성 등 검토
  - 지역단위 중수도의 사용목적의 공공성, 다른 공공시설과의 형평성, 관리의 효율성 등 공공 기반시설 포함 적정성 및 공공 기반시설에 포함하는 제도 정비 추진

## ■ 추진계획 ■

- 개발사업자가 설치한 중수도에 대한 실태조사 실시('22~)
  - 도시개발, 택지개발 등 개발사업의 지역단위 중수도 개발지역내 개별 중수도의 중복사례 등 실태조사
- 개발사업 지역 내 중수도 설치 의무대상 시설물을 신축하는 경우 개발사업자만 중수도를 설치하도록 법·제도 개정 추진('23~)
  - 개발사업자와 개별시설물간 중수도 의무규정 중복 발생 시 개발사업자에게만 의무규정을 적용토록 물재이용법 개정
- 개발사업 종류별 지역단위 중수도 설치 및 운영관리 가이드라인 마련('24~)
  - 지역단위 중수도 활성화를 위한 개발사업 종류별(택지개발, 산업단지, 관광단지 등) 지역중수도 설치 및 운영관리 가이드라인 마련
- 택지개발 등 일정규모 이상, 공공 목적의 지역단위 중수도의 경우 공공 기반시설로 반영되도록 타당성, 적정성 등 검토('24~)

- 지역단위 중수도를 공공 기반시설에 반영하여 효율적인 운영을 유도하기 위한 관리주체 명확화

## ■ 기대효과 ■

- 지역단위 물 재이용 체계 마련으로 건전한 도시 물순환 기여
- 지역단위 규모의 경제실현으로 에너지 효율 극대화 가능

### 1-3 하수처리시설의 재이용수 공급능력 향상

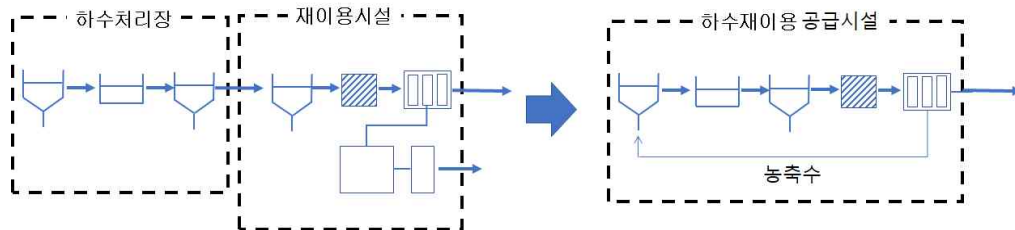
◆ 하수처리시설내 재이용시설 설치 확대 및 연계·운영체제 구축으로 하수처리수 재이용 수질 및 공급량 유연성 확보

## ■ 현황 및 여건 ■

- 하수처리수가 안정적이고 지속가능한 수자원 공급원임에도 불구하고 의무재이용 공급 중심의 단순 재이용 정책추진의 한계
  - '18년 기준 하수처리수 71.6억 $\text{m}^3$ /년 중 재이용공급량은 11.1억 $\text{m}^3$ /년 (15.5%)으로 공급 확대 가능성이 매우 큼
  - 방류수기준 수준의 방류로 인해 보다 깨끗한 재이용수 공급 제한
- 공공하수처리시설과 연계된 민간투자 재이용시설의 추가 확대 제한에 따른 대규모 재이용 공급수량의 확대에 한계
  - 공공사수도관리청 등 공공영역에 한정된 재이용 공급체계 고착화와 공공하수처리시설과의 연계처리 등 협업 부재로 인해 민간투자 재이용시설의 처리비용 증가
- 하수처리 수질 및 재이용수 공급량의 유연한 운영체제 구축을 위한 공공하수처리시설과 재이용시설의 통합·연계를 위한 제도개선 및 정책지원 방안 마련 필요

## ■ 정책방향 ■

- 하수처리시설내 재이용 수처리시스템을 도입을 통한 양질의 맞춤형 하수처리수 재이용 공급체계 마련
- \* 재이용시설을 하수처리장의 기본 구성요소로 설치 및 운영하도록 지원하여 양질의 수질 공급 확대



<하수처리수 재이용 공급시설 개념도>

- 민간투자 재이용시설의 설치 및 운영시 하수처리장과 연계한 운영 확대 방안 마련
  - 재이용시설의 부하를 고려한 하수처리장 운영연계 확대
  - RO 처리 등에서 발생하는 농축수의 하수처리장 연계처리 확대
- 하수처리시설의 재이용시설 설치 확대 유도를 위한 제도 방안 마련
  - 하수처리시설 재이용수 확대에 따른 지원방안 마련
  - 민간투자 재이용시설의 설치 및 운영과 연계한 하수처리장 운영 확대 방안 마련

## ■ 추진계획 ■

- 하수처리장내 재이용시설 설치확대 타당성 조사 실시('22~)
- 하수처리장내 재이용시설 확대설치를 위한 제도 개선('23~)
  - 기존 하수처리수 재이용 공급확대시설 설치를 위한 제도 방안 마련
  - 신규 또는 확장 하수처리장의 재이용 시설화 지원제도 마련
  - 수질개선을 통한 재이용 시설의 효과분석 등 활용도 확대방안 마련
- 하수처리장내 재이용시설 설치운영 확대 및 협력방안 마련('24~)
  - 민간투자 재이용시설의 하수처리장 연계 강화 방안 마련

- 민간투자 재이용시설의 공급능력 확대를 위한 지원방안 마련
  - \* 발생된 농축수의 하수처리장 유입처리 확대 등 지원방안 마련

## ■ 기대효과 ■

- 하수도-재이용시설 연계·통합을 통한 재이용 공급 확대
- 안정적 맞춤형 재이용 공급능력 확대에 따른 물순환 건전성 확대

## 전략2 물 재이용시설 관리체계 강화

### 2-1 물 재이용시설 설치 의무제도 합리화

◆ 현실적 여건을 반영하여 빗물이용시설 및 중수도 설치 의무대상을 개선하고, 인센티브를 받은 시설에 대한 효율적 관리방안 마련

## ■ 현황 및 여건 ■

- 빗물이용시설, 중수도는 시설 확충에 초점을 맞춘 획일적 의무제도 운영으로 시설은 증가하였으나 이용량 증가는 미미
  - '11년부터 '18년까지 법적 의무대상시설수가 빗물이용시설은 약 12배, 중수도는 약 1.5배 증가하였으나 이용량 증가는 미미한 수준
    - \* 빗물이용시설 : 시설수 41('11)→487('18), 연간 이용량 7,368천㎥('11) → 7,340천㎥('18)
    - \*\* 중수도 : 시설수 173('11)→255('18), 연간 이용량 620천㎥('11) → 697천㎥('18)
  - 빗물이용시설 설치 의무대상 중 공동주택은 입주민 사용기피 및 운영비용 부담 등으로 사용률이 낮음
    - \* 공동주택 빗물이용시설 115개 중 39개(약 34%)는 사용실적이 없음('18)
  - 중수도 설치 의무대상 중 교정시설은 수감자 사용기피로 직원과 면회자에 대한 화장실 용수로만 사용되어 사용률 저조

- 전신전화국의 경우 휴대폰 보급 확대 등 여건변화로 신규수요가 거의 없어 실효성이 떨어짐
- 녹색건축물 인증제도 및 지자체별 조례에서 정한 혜택을 받기 위해 자발적인 빗물이용시설 및 중수도 설치가 지속적으로 증가하고 있으나 빗물이용시설로 관리할 수 있는 명확한 기준이 없음
- 공동주택 등에서 용적율 상향, 취득세 감면 등 녹색건축물 인증제도의 권장혜택을 받기 위해 자발적으로 빗물이용시설 설치
  - \* 법적 미대상 공동주택 빗물이용시설 : 409개소(법적 대상시설 115개의 약 3.6배)('18)
- 공장 등은 수도요금 및 하수도 사용료 감면 등 세제혜택과 자체 재이용을 통한 수량확보 용이 등의 이유로 중수도 시설 자발적 설치
  - \* 중수도 사용량 984,557㎥ 중 법적 미대상 공장 사용량 : 322,810㎥(32.7%)('18)

## ■ 정책방향 ■

- 빗물이용시설 및 중수도 설치 의무제도 합리화
  - 설치(시공사)와 운영(주민) 이원화로 운영 효율이 미흡한 공동주택 등에 대한 운영실태 및 성과평가를 토대로 개선 추진
  - 교정시설 및 전신전화국 등에 대한 운영실태 및 성과 평가를 토대로 중수도 의무대상 시설을 조정하는 방안 검토
  - 중수도가 활발히 이용되고 있는 일정규모 이상의 공장은 의무 대상 시설에 확대 포함하는 방안 검토
- 자발적 빗물이용시설 및 중수도 사후관리 추진
  - 지자체 조례에 따른 요금감면 등의 목적으로 자발적으로 설치하는 빗물이용시설 및 중수도 설치시 효율적 관리방안 마련



## ■ 추진계획 ■

- 빗물이용시설 및 중수도 설치 의무대상시설 개선방안 검토('21~)
  - 공동주택(빗물이용시설), 교정시설·전신전화국(중수도)에 대하여 운영 실태 및 성과평가 등을 거쳐 의무대상 개선방안 마련
- 공장 내 중수도 활용현황 조사 및 의무대상 확대방안 마련('23~)
- 지자체별 물 재이용 조례 등 자발적으로 계획한 빗물이용시설, 중수도에 대한 운영·관리 효율화 방안 마련('24~)
  - 요금감면 등 인센티브를 받기 위해 자발적으로 설치한 빗물이용 시설 및 중수도 현황 조사
  - 인센티브를 받기 위해 자발적으로 설치한 빗물이용시설, 중수도에 대해 설치신고서를 제출하여 관리토록 관련 규정 정비 검토

## ■ 기대효과 ■

- 빗물이용시설, 중수도 법적 의무대상시설의 합리적 개선방안 마련으로 시민들의 적극적인 물 재이용 활용 토대 마련
- 자발적 설치시설에 대한 관리방안 마련으로 합리적 시설 설치 및 운영 효율성 증대 가능

## 2-2 물 재이용시설 설치 신고제도 개선

◆ 설치단계부터 효율적 관리가 가능토록 사후신고제도의 사전신고 제도로의 전환, 현장검증 등을 위한 기술지원체계 강화

### ■ 현황 및 여건 ■

- 빗물이용시설, 중수도는 시설준공 후 승인단계\*에서 설치결과에 대해 신고토록 제도 운영 중
  - \* 건축 인·허가 절차(건축법) : 건축허가(계획서, 설계도서 등 제출) → 착공신고 → 건축공사 → 사용승인
  - 수요처 확보 등 활용에 대한 고민 없이 설치기준\*만 충족토록 시설을 설치하거나, 불필요한 시설이 과도하게 설치\*\*되는 사례 발생
    - \* 例 중수도 시설용량 450m<sup>3</sup>/일(물사용량 10% 이상) 대비 약 33%인 150m<sup>3</sup>/일만 중수도로 이용하는 사례 발생
    - \*\* 빗물이용시설 설치업자의 왜곡된 홍보로 처리시설이 과다하게 설치(오존 발생시설)되어 운영비 부담으로 미운영 사례 발생
  - 준공 후 확인서 발급 전 기술적 오류가 확인될 경우 현실적 반영이 어려워 법적 의무사항 준수 여부만 확인 후 발급 절차 이행
- 공사 단계별 현장확인 없이 준공서류 검토 위주의 업무수행으로 효율성 있는 시설물 설치·관리에 지장 초래 상존
  - 물 재이용 관리계획 수립 및 이행여부 확인, 물 재이용시설 설치·관리 등을 위한 지자체 물 재이용 담당부서 부재 및 전담인력 부족 등으로 현장검증 업무수행 어려움이 있음
    - \* 의무사용량(물사용량 10%) 미준수, 설치 후 실사용 불가 사례 발생
  - 1차 물재이용 기본계획('11~'20)에서 물 재이용 전담부서 신설을 계획하였으나 미 추진

## ■ 정책방향 ■

- 빗물이용시설 및 중수도 설치 사전신고 후 변경신고제도 도입
  - 설치단계부터 효율적 관리가 가능토록 현행 사후신고제도를 사전 신고제도로 전환 추진
  - 빗물이용시설, 중수도에 대하여 사전신고 후 현장여건 변화 등 변경사유 발생 시 변경 신고절차 도입
  - 처리시설 규모, 기준부합성, 기술검토, 기술적 사항에 대한 현장검증 등을 위한 전문 자문기구 도입 검토

## ■ 추진계획 ■

- 빗물이용시설 및 중수도 설치 사전 신고제도 도입방안 마련, 사전 신고 후 변경 신고제도 및 현장 확인을 위한 현황조사 및 물 재이용법 개정(안) 마련('21~)
  - 빗물이용시설, 중수도에 대한 사전(변경) 신고제도 마련
  - 지자체에서 빗물이용시설, 중수도 설치·운영자에게 설치결과를 받고 현장 확인 후 확인서를 발급하도록 제도개선안 마련
- 현장 확인 후 확인서를 발급하도록 물 재이용시설 운영관리지침 개정('22~)
- 기술검토 및 현장 업무지원을 위한 자문기구 도입을 위해 확인서 발급 절차(물 재이용법 시행규칙) 개선방안 마련('22~)
  - 사전 신고제도 운영 후 지자체에서 서류검토에 대한 전문가 집단 등 자문기구 운영방안 검토

## ■ 기대효과 ■

- 과도한 시설 설치로 인한 예산낭비 사전 예방
- 실질적 빗물 및 중수도 이용 강화로 활용성 증대 가능

## 2-3 물 재이용시설 운영·관리체계 정비

◆ 지자체의 물 재이용시설 지도·점검 및 기술지원 체계 강화와 운영·관리 실태점검 제도 도입으로 물 재이용 촉진

### ■ 현황 및 여건 ■

- 의무대상 빗물이용시설 및 중수도의 설치신고 후 운영관리에 대한 관리감독 및 지원체계 미흡
  - 지자체는 관할지역 내 빗물이용 및 중수도 시설에 대한 지도점검 의무\*가 있으나 이를 점검할 수 있는 제도 미비와 지자체 관심 부족으로 운영관리 실태 파악과 관리감독 한계
    - \* 물 재이용시설 운영·관리 업무지침('14.5. 환경부)
  - 의무대상 전체 빗물이용시설의 22%, 중수도의 19%에 해당되는 시설이 운영 실적이 없는 것으로 조사되었음에도 불구하고('18년 하수도통계), 그 현장 실태파악의 한계로 대책마련 및 정책적 지원 방안 수립 등이 어려운 상황
- 비의무대상 빗물이용시설 및 중수도의 경우에도 설치신고 시 부여된 경제적 지원 및 인센티브\*에 상응하는 물 재이용 효과를 점검·확인할 수 있는 사후 운영관리체계 필요
  - '18년 하수도통계 기준 의무대상 전체 비의무대상 빗물이용시설의 63%, 중수도의 31%에 해당되는 시설의 운영실적 없음
    - \* 전국 142개 지자체 조례에 따라 물 재이용시설 운영시 인센티브(설치비 지원, 상·하수도 요금감면 등) 제공(전국 지자체 빗물, 중수도 인센티브 제도 현황조사('20, 환경부))
- 관할지역 내 물 재이용시설의 운영관리 실태 및 물 재이용 촉진을 위한 지자체 운영관리 지도점검 이행노력을 관리하고 지원하는 실태점검 제도 필요

## ■ 정책방향 ■

- 지자체 물 재이용시설 운영관리 체계 강화
  - 법적 의무대상시설과 비의무 대상시설 중 자발적 설치확인서를 발급받은 시설\*에 대해 지도·점검 강화
- \* 비의무 대상시설이나 지자체 조례(물재이용법 제23조)에 따라 상하수도 요금 감면 등의 인센티브를 받고 설치·신고된 물 재이용시설을 말함
- 운영실적 낮은 물 재이용시설에 대한 현장 실태조사 및 기술지원 등 개선방안 마련을 위한 지원제도 도입

- 물 재이용시설 운영·관리 실태점검 제도 도입
  - 지자체의 관할지역 내 물 재이용시설의 운영관리 지도점검 이행
  - 단기적으로 지자체 물 재이용시설 지도·점검결과를 공공하수도 운영관리 실태점검 평가항목에 반영하고 장기적으로 운영·관리 실태점검 제도 도입
- \* 현재는 하수처리수 재이용율에 대해서만 10점(5%, 200점 만점) 반영

## ■ 추진계획 ■

- 물 재이용시설 운영관리 강화를 제도 개선
  - 물 재이용시설 운영관리 업무지침 지도·점검 항목 개정('22~)
- 물 재이용시설 운영·관리 실태점검 제도 도입
  - 지자체 물 재이용시설 지도·점검결과의 공공하수도 운영관리 실태점검 평가항목 반영('22~)
  - 물 재이용시설 운영·관리 실태점검 법·제도 마련('24~)
- 물 재이용시설에 대한 환경성 평가체계 구축('22~)
  - 물 재이용시설 설치·관리 전 과정에 대한 온실가스 저감효과, 처리효율 등 전주기 평가체계를 구축
  - 에너지 사용을 최적화한 물 재이용 시설 설계기준 개발·보급

## ■ 기대효과 ■

- 합리적 운영관리를 통한 실질적 물 재이용 활용도 제고

## 2-4 물 재이용 정보관리체계 구축

◆ 물 재이용량의 주기적 자료 확보, 통계항목 확대 및 운영자료 수집체계를 마련하여 효율적인 정책지원체계 마련

### ■ 현황 및 여건 ■

- 극심한 가뭄발생시 가용 수자원으로 하수처리수 재이용에 대한 시의성 있는 정보가 필요하나, 현재 하수도 통계에만 의존
  - 1년 누적 하수처리수 재이용량만 통계로 확인이 가능하여 극한 가뭄발생시 실제 공급 가능수량에 대한 확인이 어려움
  - 하수처리 방류수량\*과 수도생산 공급량\*\*에 대한 정보는 주기적으로 정보수집 중
- \* 국가하수도정보시스템 : 공공하수도는 매분기별로 운영현황 확인이 가능
- \*\* 국가수도정보시스템 : 전국 30,000m<sup>3</sup>/일 이상 104개 실시간 수질, 수량자료 수집 중
- 물 재이용 통계는 하수도통계에 포함하여 작성 중이나 일부 시설 및 운영현황 자료만 수집되어 자료의 정책 활용 한계
  - 물 재이용(빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용) 통계는 하수도통계에 포함하여 일부 항목만 수기입력으로 수집
  - 공공폐수처리시설, 발전소 온·배수 재이용시설 등 다양한 물 재이용 시설 및 운영현황 자료, 물 재이용 수급 현황, 요금감면 등 세부 운영자료 정보 부족
- 지자체의 물 재이용에 대한 이해 및 관심제고를 통한 자료의 신뢰성이 있는 정보수집 및 활용체계 필요
  - 물 재이용 현황 및 관련시설의 설치 운영에 필요한 자료의 효율적 활용을 위해 체계적인 물 재이용 정보관리체계 구축·운영과 제도적 기반 마련

## ■ 정책방향 ■

- 물 재이용 정보관리체계 구축·운영
  - 국가하수도정보시스템 내 하수도 운영자료 수집체계와 연계한 하수처리수 재이용 자료 수집체계 구축
  - 수질 TMS 연계, 유량계 설치 등 하수도의 전산시스템과 연계한 물 재이용시설 운영자료 수집체계 검토
- 물 재이용 통계 확대 추진
  - 하수도 통계의 물 재이용 항목 검토·조정을 통한 활용도 증대
  - 물 재이용 통계 법적기반 마련

## ■ 추진계획 ■

- 물 재이용 정보관리체계 구축·운영
  - 국가하수도정보시스템과 연계한 물 재이용 정보수집 및 관리체계 구축·운영('23~)
  - 하수도 전산시스템과 연계한 물 재이용시설 운영자료 수집 및 분석 체계 구축('24~)
- 물 재이용 통계 확대 추진
  - 물 재이용 통계분석 및 통계항목 확대 방안 마련('23~)
  - 물 재이용 통계 법적기반 마련('24~)

## ■ 기대효과 ■

- 시의성 있는 물 재이용 수량 자료제공으로 가뭄 극복에 기여
- 체계적인 데이터 관리로 합리적인 물 재이용 정책추진에 기여
- 신뢰도 높은 물 재이용 정보 제공으로 운영 효율성 제고

## 3-1 유역기반의 하수의 수자원 기능 강화

◆ 하수처리수 재이용수를 수자원으로 확대하고, 물이용 계획 관련 타법과 연계 강화로 물 재이용 활성화 도모

## ■ 현황 및 여건 ■

- 하수처리수는 안정적인 수질로 지속적으로 공급가능\*한 수자원임에도 수원으로 활용 검토 미미

\* 방류수 수질기준을 만족하는 하수처리수가 연간 약 72억톤 발생('18)

- 하수처리수 재이용수를 대체수자원으로 고려하지 않고 있어 물이용 관련 법정 계획\*간 상호연계가 미흡함에 따라 수자원의 합리적 배분과 공급을 고려한 하수처리수 재이용\*\*의 한계

\* 「수자원법」(수문조사기본계획, 수문조사시설설치계획, 수자원장기종합계획, 하천유역수자원관리계획, 지역수자원관리계획, 특정하천유역치수계획)

\*\* 「물 재이용법」(물재이용기본계획, 물재이용관리계획)

- 「수자원법」에 하천, 댐, 해수와 다르게 하·폐수처리수와 재이용시설이 법적으로 수자원과 수자원시설로 고려되어 있지 않음
- 「수도법」에 따른 수도정비기본계획 수립 시 하수처리수 재이용계획이 법적 필수 검토항목에 미포함되어 수원으로 활용 미비

\* 수도정비기본계획 수립지침('18년)에만 하수처리수의 생활 및 공업용수 재이용에 관한 사항이 반영되어 운영 중

- 「하수도법」에서는 유역하수도정비계획 수립시 하수처리수 재이용을 검토토록 제도개선 추진 중
- 하수처리수 재처리수에 대한 유역단위 공급방안 토대 마련



## ■ 정책방향 ■

- 물 이용 관련 제도간 연계 강화로 하수처리수의 수자원 기능 강화
  - ‘수자원’ 개념에 하수처리수를 포함하여 수자원 계획 수립시 하수처리수량이 수자원에 포함토록 제도개선 추진
  - 공업용수 공급계획 수립시 신규 상수도 개발에 우선하여 하수처리수 공급방안을 우선 검토토록 제도개선 추진
- 법정계획간 연계 강화를 통한 물 재이용 활성화
  - 수자원 계획, 수도계획, 하수도계획 수립시 하수처리수 재이용 계획 연계 수립 추진
  - 유역하수도 정비계획 수립시 물 재이용계획 및 지자체별로 수립하는 물 재이용 관리계획 내용을 반영토록 제도 연계
  - 하수처리시설 신·증설 계획 수립시 해당 지자체 물수급 여건, 하수처리수 방류량 등을 고려한 하수처리수 활용방안 우선 검토 추진

## ■ 추진계획 ■

- 하수처리수의 수자원 역할 부여를 위한 제도 개선 추진(‘21~)
  - 하수처리수를 ‘수자원’의 개념에 포함하고 대체수자원 지위 부여
- 공업용수 신규수요의 하수처리수 우선 공급강화 방안 제도개선 추진(‘22~)
  - 수도정비기본계획(국가·지자체)의 용수공급계획 수립 시 하·폐수처리수 재처리수의 공업용수 공급방안에 대한 우선 검토제도 추진
- 유역하수도정비계획 수립시 물 재이용계획 고려하도록 지침
  - 하수도법 개정 후속조치로 지자체별 물 재이용 계획과 하수도 계획간 연계체계 마련을 위한 지침개정 추진

## ■ 기대효과 ■

- 하수의 수자원 기능 확대로 기후변화에 따른 물부족 선제적 대응
- 실질적 하수처리수 수요처 확보로 수자원의 효율적 이용 도모

## 3-2 하수처리수 재이용을 통한 유역 물환경 개선

- ◆ 유역기반 물환경관리체계와의 연계 확대 및 수질오염총량관리제 삭감승인 활성화를 유도하여 하수처리수 재이용을 유역내 수질 개선을 위한 주요 수단으로 활용 유도

### ■ 현황 및 여건 ■

- 시설 및 행정구역 중심의 제한된 재이용 체계를 개편하여 유역 기반의 수질관리 수단으로 활용 필요
  - 유역물관리종합계획(예정), 물환경관리계획, 유역하수도정비계획 등 물환경 관련 계획과 제도가 유역기반으로 수립 및 이행되고 있으나 현행 물 재이용계획과 운영은 이를 고려하지 못함
- 물환경관리체계와 연계하기 위한 하수처리수 재이용의 오염부하량 저감 및 수질개선 효과에 대한 과학적·객관적 자료 미흡
  - 수질개선 기초자료와 조사가 부족하여 물환경개선을 위한 하수처리수 재이용 연계 및 역할에 대한 객관적 평가 불가
- 재이용계획과 수질오염총량관리계획 간의 효율적 연계체계 부족
  - 하수처리수 재이용은 안정된 부하량 삭감방법임에도 수질오염총량 삭감방안의 활용도가 낮고 삭감승인에 대한 비효율적 절차로 인해 적극적 반영이 부족
  - 연계체계 부재로 삭감량 발생에 대한 총량제도 반영이 어려움

### ■ 정책방향 ■

- 유역물관리종합계획, 물환경관리계획 등 물환경 관리체계와 연계한 유역기반 하수처리수 재이용수 활용방안 마련
  - 용도별 기준 및 항목을 유역내 수질관리 개선체계와 연동하여 조정할 수 있도록 제도개선
- \* 국가 및 유역 수질관리계획 수립시 재이용계획을 포함하도록 유도

- 하수처리수 재이용을 활용한 오염부하량 저감 및 수질개선 관련 자료 구축 확대 및 효과 평가
- 하수처리수 재이용의 수질오염총량관리제 삭감승인 활성화
  - 수질오염총량기본방침, 오염총량관리기술 지침 등에 하수처리수 재이용을 우선적 삭감수단으로 활용하도록 제도 개선
  - 하수처리수 재이용계획의 수립 또는 변경시 이를 총량기본계획 및 시행계획에 반영할 수 있도록 절차 개선

## ■ 추진계획 ■

- 유역의 물환경을 고려한 물재이용 관리 및 연동 방안 마련('22~)
  - 유역기반의 물 재이용 관리체계 구축
  - 기존 용도별 기준에 대한 탄력적 적용 및 재이용 용도 확대 검토
    - \* TOC 등 항목추가, TN, TP의 경우, 유역내 수질계획을 고려한 강화된 기준 적용
  - 물 재이용 수질관리 및 물환경계획 관련 법령 및 지침
- 신도시 개발 및 도시재생사업 추진시 빗물과 하수처리수 재이용을 고려하도록 조사·평가 가이드라인 개발·보급('22~)
  - 시범사업을 통해 도시하천 생태유지용수, 열섬화 및 비산먼지 방지용 살수용수 등 다양한 활용모델 제시
- 하수처리수 재이용의 수질오염총량관리제 삭감승인 활성화('23~)
  - 하수재이용시설의 총량삭감 효과 및 한계점 검토
  - 하수처리수 재이용의 삭감반영 및 승인 관련 절차 개선 방안 마련
    - \* 재이용 관련 변경시 기본계획 및 관리계획 등 적극 반영 검토
  - 수질오염총량제와 연계한 재이용 활성화 방안 마련

## ■ 기대효과 ■

- 물재이용-수질관리 연계 강화로 인한 유역의 수질개선 확대
- 유역관리 삭감수단 확대를 통한 재이용제도 활성화 및 수질개선

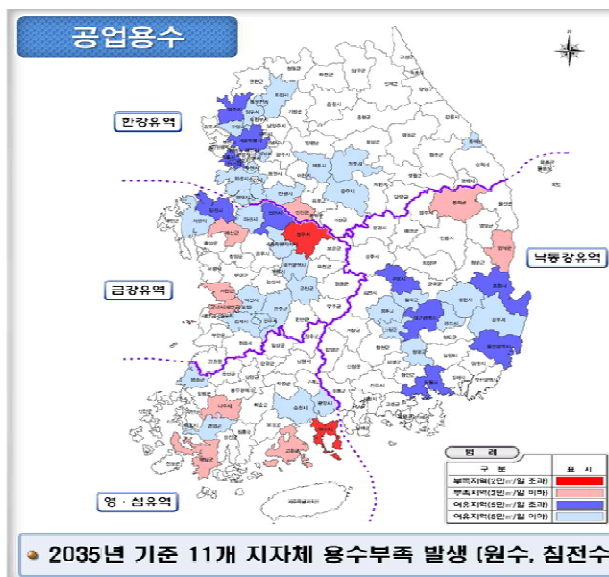
## 전략4 하수처리수 재이용 공업용수 공급 활성화

### 4-1 민간투자사업 다양화

- ◆ 공업용수 공급을 위한 하수처리수 재이용사업 민간위주의 발굴·시행에서 공공이 발굴하고 민간이 시행하는 사업 방식으로 다양화

#### 현황 및 여건

- 2035년 장래 용수부족량은 2,369천 $m^3$ /일(2040 수도정비기본계획, 환경부, '21.3 예정)으로 예상되며, 특히 공업용수 부족량은 1,331천 $m^3$ /일로 신규시설 계획 시 하수처리수 재이용을 통한 해결방안 필요



〈 지역별 공업용수 부족 현황 〉

단위 : 천 $m^3$ /일

구 분	'25	'30	'35	'40
전 국	732	1,231	1,331	1,332
한 강	291	695	708	707
금 강	240	325	403	403
영·섬	201	211	220	221

<2040 수도정비기본계획 수립 중(환경부, 2021 예상)>

- 민간사업자는 광역·공업용수도 배분계획, 급수구역, 신규개발 등 수도시설 계획 및 용수 수요 정보 부족으로 하수처리수 재이용사업 타당성 확보 한계 및 사업 발굴에 어려움
- 지자체에서는 기 수립된 광역·공업용수도 배분계획에 따라 적극적 수요처 발굴을 통한 물 재이용 관리계획의 하수처리수 재이용수의 공업용수 공급 계획수립이 제한됨

\* 지자체 물재이용관리계획의 공업용수 활용계획의 수립은 161개 지자체 중 22개(423천 $m^3$ /일)에 불과

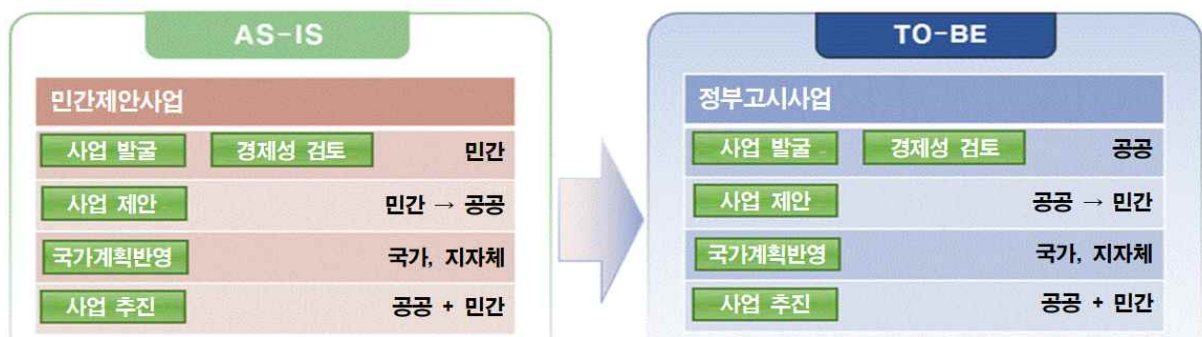
- 현재 하수처리수 재이용 사업의 경제성 분석은 하수재이용에 따른 수원 개발비용 및 공급비용 절감부분이 편익에 미반영되어 경제성 부족으로 사업추진이 보류되는 등 활성화에 한계

\* 공공투자관리센터(PIMAC)의 민투자사업 적격성 조사 과정에서 경제성 부족으로 안산, 군산, 울산하수 재이용사업 미추진 결정

## ■ 정책방향 ■

- 민간제안사업에서 정부고시사업으로 추진체계 전환 검토
  - 정부, 지자체, 공공기관이 수요를 발굴하고 민간이 투자 및 사업을 추진하는 형태의 공공주도 사업개발 및 시범사업 추진방안 마련

### <민간투자사업 추진체계 개선>



- 공공주도형 하수처리수 재이용사업 추진체계 표준개발절차 마련
- 하수처리수 재이용 사업의 환경적 편익, 지속가능한 수자원으로서의 가치 등에 대한 기준 마련을 통해 실질적 사업추진 가능성 증진
- 지자체 '물 재이용 관리계획' 수립시 민간투자사업 발굴 및 지원 활성화를 위한 제도개선
- 경제성 분석 과정 시 하수처리수 방류량 감소에 따른 환경적 편익 및 기존 수도시설의 수원을 보존함으로써 향후 생활용수 등의 용도로 활용토록 하는 편익 등을 포함하도록 하수처리수 재이용 사업의 경제성 확보방안 마련
  - \* 기존에는 재이용사업으로 공업용수를 공급하더라도 기존 광역공업용수 공급계획이 수립되어 추진된다는 논리로 편익에 미반영 되었으나 향후에는 재이용수가 광역공업용수도 공급계획에 포함되므로 편익으로 계산 가능

## ■ 추진계획 ■

- 공공주도 공업용수(하수처리수 재이용수) 공급사업 개발 추진방안 마련('21~)
  - 공업용수 하수처리수 재이용사업 추진체계 표준절차 및 업무매뉴얼 마련
- 사업 적격성 평가시 환경적 편익, 지속가능한 수자원으로서의 가치 등 정성적 평가기준 개선방안 마련
- 지자체 물 재이용 관리계획 수립시 민간투자사업 발굴 및 지원 활성화 제도 마련('21~)
  - 지자체에서 하수처리수 재이용 공업용수 공급 계획수립 및 시행에 따른 인센티브 부여 방안 검토
  - 지자체 물 재이용 관리계획 수립시 광역 및 공업용수도 배분계획과의 연계검토 체계 제도 개선
- 공공주도형 민간투자사업 시범사업 실시 및 시행계획 수립('23~)
  - 공공주도형 시범사업을 통한 시행체계 보완·개선 및 향후 민간 투자사업 시행계획 수립

## ■ 기대효과 ■

- 공공주도형 민간투자사업 활성화로 신규 공공-민간 상생모델 구현
- 정부 물관련 계획간 연계강화로 대국민 신뢰 및 정책효율성 확립
- 하수처리수 재이용수의 공업용수 공급 확대로 재이용 활성화

## 4-2 하수처리수 재이용-공업용수도 연계사업 추진

◆ 기존 공업용수도시설과 하수처리수 재이용을 연계하는 비수익성 新사업모델을 통해 실질적 하수처리수 재이용 활성화 도모

### ■ 현황 및 여건 ■

- 하수처리수 재이용 공업용수 공급은 국가의 신속한 재정 확보 및 기업의 물산업 육성 등을 위하여 가급적 수익형 민간투자사업(BTO)으로 추진토록 유도하고 있으나, 수익성이 보장되지 않는 경우 사업타당성 결여로 시행 어려움

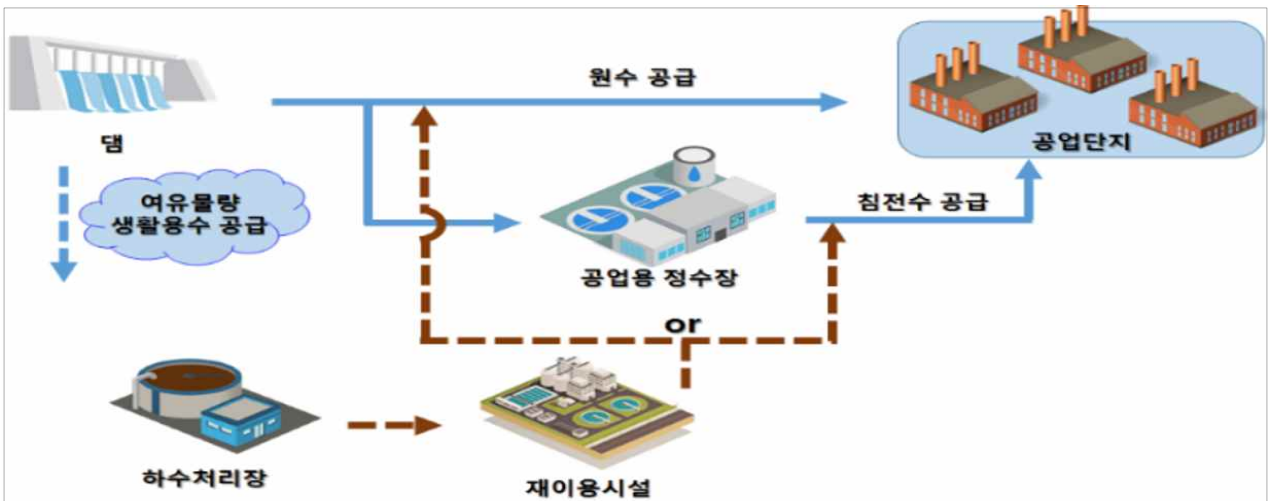
#### <하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령>

공업용수는 가급적 수익형 민간투자사업(BTO)으로 추진하고, 농업·하천 유지용수 등 공익적 비수익 사업은 재정사업으로 추진 가능

- 정부는 하수처리수 재이용 민간투자사업 추진계획('09년) 및 조정('10년)에서 '16년까지 23개 사업을 계획하였으나 기존 수도시설과의 중복, 경제성 미확보 등의 사유로 현재까지 7개 사업 추진(포항, 포천, 파주, 아산, 구미, 여수, 청주)
  - \* 추진(완료 5, 진행 2), 미추진(PIMAC, 중복 12, 경제성미확보 4)
- 민간사업자는 수익성 높은 대규모 투자사업 위주로 개발계획을 수립하여 하수처리수 재이용 공급은 목표에 못 미치는 실정

### ■ 정책방향 ■

- 공업용수의 안정적 공급을 위해 기존 공업용수 공급체계와 하수처리수 재이용수를 연계 공급하는 新 사업모델 개발
- 신규 관로 매설 비용 절감 및 기존 공업용수 공급 수원 보존



〈하수처리수 재이용-공업용수도 연계 모델 예시〉

- 재이용수의 공업용수 공급 확대를 위한 법·제도 개선방안 검토

## ■ 추진계획 ■

- 공업용수도 공급 현황 및 하수처리수 재이용 수요 조사('21~)
- 하수처리수 재이용 - 공업용수도 연계 운영 사업 기본구상 ('22~)
  - 시설간 연계를 통한 시범사업 타당성 분석 및 적합성 검토
- 공업용수로 활용하기 위한 법·제도개선 방안 검토 ('23~)
- 시범사업 추진('23~) 및 효과분석('25~)

## ■ 기대효과 ■

- 공업용수도 체계와 연계하는 새로운 사업모델 마련으로 하수처리수 재이용 활성화
- 시설 중복투자 등 비효율을 방지하고 시설물간 연계운영 향상
- 꾸준히 증가하는 신규 공업용수 수요에 시설물의 효율적 이용



## 5-1 하수처리수 재이용을 활용한 하천 건천화 개선

◆ 하수처리수 재이용수의 하천유지용수 공급 확대로 하천 건천화 개선

## ■ 현황 및 여건 ■

- 생태하천 조성 및 건천화 방지 등을 위해 다양한 하천 복원사업을 추진해 왔으나 지속가능한 하천유지유량 확보수단으로 하수처리수 재이용을 활용한 노력은 미흡

\* '18년 기준, 하수처리수 생산량 7,164백만<sup>m³</sup> 중 1,113백만<sup>m³</sup>이 재이용되며(하천유지용수 433백만<sup>m³</sup>), 6,051백만<sup>m³</sup>은 인근하천에 방류되고 있으며, 여전히 건천화로 인해 연간 2,153백만<sup>m³</sup>의 하천 유지유량이 부족한 상황

〈하천유지용수 부족량, '18년 기준〉

구분 (단위:백만 <sup>m³</sup> /년)	계	특광역시	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남
하수 재이용 하천유지용수 공급량	433	204	136	-	9	18	33	8	16	9
하천 유지 부족량	2,153	-	671	187	112	52	79	107	850	94

- 하수처리수의 수질(냄새,색도 등) 적정성과 친수용수로서의 심미적 거부감 등에 따라 지류지천 관리를 위한 하수처리수 재이용 활성화 미흡
- 하수처리 방류수 수질기준과 연계한 하천유지용수 및 친수용수 수질기준 개선 및 주민 인식개선 필요
- 물순환 관점에서 건천화방지를 위한 실수요 기반의 하천 유지용수 공급계획 수립 필요

## ■ 정책방향 ■

- 물순환/물수지 분석에 기반한 체계적 하천 유지용수 공급 타당성 검토 및 활용방안 마련
  - 지자체별 물재이용관리계획 수립 시 하천 건천화 현황 조사 및 체계적 개선 계획수립·시행
- 하수처리수 재이용수의 하천유지용수 공급 합리적 수질기준 및 실효성 있는 대책 마련
  - 하천유지용수 수질기준은 공급대상 하천의 수질특성을 반영하여 수질악화를 유발하지 않는 목표 수질 등에 대한 가이드라인 마련 등

## ■ 추진계획 ■

- 하수처리수 재이용 하천유지용수 공급 합리적 수질기준 마련('21~)
  - 수질악화를 유발하지 않는 목표 수질, 색도 등에 대한 가이드라인 수립 및 대상 하천의 수질 특성을 고려한 기준 마련
- 하수처리수 재이용수의 건천구간 유지용수 공급계획 구상('22~)
  - 물순환/물수지 분석에 기반한 체계적 하천유지용수 공급 타당성 검토 및 공급 계획 수립
- 지자체별 물 재이용 관리계획 수립시 하천 건천화 개선계획 검토·반영('21~)
  - 지자체 물 재이용 관리계획 수립시 재이용수를 활용한 건천 하천 개선계획 마련 및 수질·수량 검토를 통한 재이용 시설 계획 반영
- 하수처리시설 개선 및 하천 건천화 개선 추진(~'30)
  - 물 재이용 관리계획에 기반한 건천화 개선 계획구간 인근 하수처리 시설 개선 및 건천화 개선계획 단계별 추진
- 하천 건천화 개선사업 효과 분석 및 대국민 홍보(~'30)
  - 건천에 재이용수 상시공급을 통한 건천화 해소 효과 분석
  - 하천 인근 거주민의 만족도 조사 및 대국민 홍보

## ■ 기대효과 ■

- 하천 건천화 해소로 수생태 보존 및 친수공간 증대
- 하수처리수 재이용을 통한 하천유지용수의 안정적 공급은 소하천의 건천화 해소와 더불어 수질 개선효과를 제공하며, 하천유지용수에 적합한 하수처리를 통해 하수처리시설의 점오염 배출부하량의 저감효과를 도모할 수 있음

### 5-2 극한가뭄 대비 취약지역 비상 농업용수 공급

◆ 농민 인식제고 방안 및 가뭄 취약지역 비상 농업용수 공급방안 마련으로 재이용수의 농업용수 활용 활성화

## ■ 현황 및 여건 ■

- 국내 수자원 이용량 372억 $\text{m}^3$ /년 중 농업용수는 152억 $\text{m}^3$ /년으로 41%를 차지함에도 재이용수 공급량은 10.8백만 $\text{m}^3$ /년에 불과
- 기후변화로 인한 가뭄에 선제적으로 대응하고자 농업용수 부족지역을 대상으로 하수처리수 재이용수의 농업용수 공급사업 확대 추진 필요
  - 이상기후에 따른 농업용수 부족지역에 대한 상관관계 분석을 통해 가뭄 등 취약지역에 대한 비상 농업용수 공급방안 마련 필요
  - 극한가뭄 대비 취약지역 하수처리수 재이용수의 비상용수 공급 체계를 강화
  - 농업용수 수질안정성에 대한 합리적 기준과 농민 인식제고를 위한 지속적 노력 필요

## ■ 정책방향 ■

- 지자체별 비상 농업용수 부족지역에 대한 조사 및 공급방안 수립
- 하수처리수 재이용수를 활용한 수막재배, 도시농업 등 다양한 형태의 신규 활용방안 도출

- 유관기관과 협업을 통해 미량오염물질 등에 대한 농업용수 공급 수질 안정성 확보 및 인식개선을 통한 수용성 제고 정책 추진

#### 〈 농업용수 재이용 사업 발굴 〉

①부족지역 조사 → ②부족지역 인근 하수처리장 지역 선정 → ③처리장별 수질, 수량, 수혜지역 등 조사 및 사업가능지역 선정 → ④연차별 재이용사업계획 수립 → ⑤ 우선지역부터 사업추진

## ■ 추진계획 ■

- 농업용수 부족지역 실태조사 및 공급방안 마련('23~)
  - 상시 가뭄발생지역 우선으로 농업용수 부족지역 실태조사
  - 재이용 활용 가능지역, 시범사업 타당성 분석 및 계획 수립
  - 재이용수의 작물 직접공급 외 수막재배용수, 간접공급 등에 대한 수요조사 및 공급방안 마련
  - 유관기관과 재이용수 활용 규모 및 방안 협의
- 시범지역 선정 후, 재이용수 비상 공급관로 구축 및 시범운영('24~)
  - 재이용수 활용 수요조사 및 비상 공급관로 구축계획
  - 시범운영을 통한 수질 및 운영계획 등 보완
- 비상 농업용수 공급 사업 단계별 확대 적용('25~)
- 농업용수 재이용 인식개선 사업 발굴 및 지속 추진('23~)
  - 시범사업지의 가뭄시 용수 공급효과 등에 대한 분석 및 홍보

## ■ 기대효과 ■

- 이상기후에 따른 가뭄 등에 따른 부족지역에 대한 비상 농업용수 공급방안 마련으로 물순환 이용 정책에 기여
- 하수처리 재이용수의 활용을 통해 지하수, 댐수 등 농업용 수자원 보존

## 6-1 저에너지·저비용 물 재이용 핵심기술 개발

◆ 비용절감형 조합기술, 디지털 기반 에너지 저감형 재이용 공정 운영기술 개발을 통해 물산업 발전 지원 강화 및 재이용 생산비용 저감 추진

## ■ 현황 및 여건 ■

- 국내 하폐수 고도처리 설계 및 운영기술은 선진국 대비 80%수준으로 3년의 기술격차(한국과학기술평가원, '20년)를 해소하기 위한 노력 필요
  - \* 물관리 R&D 투자의 약 80%가 상하수도 분야로 '16년부터 상하수 처리 공정의 자동화·지능화 연구가 활발히 진행되어 있음
- 재이용수 생산단가 저감을 위한 비용절감형 조합기술 확보 필요
  - 높은 생산단가로 인해 재이용수 활용도 저하
  - 재이용수의 사업성 확보를 위한 처리공법, 공정에 대한 최적화 및 에너지, 약품 절감 등 저비용화 등 기술 필요
- 제4차 산업혁명으로 인한 하수처리 및 재이용분야 기술 대응 필요
  - 인공지능(AI), IoT, 데이터 기술 등의 발전과 Water 5.0 등 새로운 물순환의 개념으로 직·간접 재이용 확대 추세
    - \* 상수도의 경우 총 사업비 1.35조 원(국비 8,764억 원) 투입으로 '22년까지 161개 수도사업자 대상으로 스마트상수도 적용 예정
  - 증가하는 물 재이용 수요에 대응하여 센서 및 빅데이터 기반 모니터링, AI 운영 등 스마트시스템 도입을 통한 관리 효율성 제고 필요
- 기후·환경 위기에 대응하는 탄소중립 및 녹색사회의 전환으로 물 순환이용체계 구축을 달성하기 위한 물 재이용 활성화 및 에너지 저감형 기술개발 필요

## ■ 정책방향 ■

- 물 재이용 활성화에 대한 기술·산업분야의 저해요인 극복
- 재이용수 생산비용 저감대책 마련으로 수요 및 사업성 확보
- 그린뉴딜 정책에 부흥하기 위해 센서 및 디지털 기술에 기반한 저에너지 소비형 물 재이용 공정 전주기 관리기술 개발 추진
  - \* 증가하는 물 재이용 수요에 대응하여 센서 및 빅데이터 기반 모니터링, AI 운영 등 스마트시스템 도입을 통한 관리 효율성 제고 필요

## ■ 추진계획 ■

- 비용 및 온실가스 절감형 조합기술 등 기술개발 활성화 제도 마련
  - 국가 물산업실증화 시설 및 분산형 실증센터를 활용 테스트베드 구성 등 핵심 기술지원 및 챌린지형 기술개발 공모전 등 추진('23~)
  - 하·폐수 재이용 기술개발을 위한 R&D 신규기획 추진('23~)
  - 국책 연구단 등의 참여를 통한 재이용 조합기술 공정설계 가이드라인 마련 및 테스트베드 운영을 통한 산업 활성화('25~)
- 디지털 기반 물 재이용 공정 운영기술 개발
  - 재이용수 생산-공급-회수 등 전과정 Big-Data 활용기술 개발('25~)
  - AI기반 물 재이용시스템을 통한 재난 및 사고 대응 체계 구축연구('25~)
  - 빅데이터 기반 용수생산 등 운영기술 개발, 경제성 확보방안 마련('25~)

## ■ 기대효과 ■

- 사업 규모별 프로세스 조합 Tool 마련을 통한 경제성 제고 및 비용절감을 통한 재이용수 수요-공급 활성화
- 실시간 센서 및 모니터링에 기반한 물관리기술로 재난, 재해 시 신속하고 정확한 사고대응 가능
- 스마트 하·폐수재이용 분야에서 국내기업의 국제적 기술경쟁력 제고

## 6-2 물 재이용 기술 국산화 지원 및 국제 표준화 대응

### ◆ 물 재이용 표준화 기반 조성 및 인·검증 기술장벽 대응 방안 마련

#### ■ 현황 및 여건 ■

- 물 재이용 기술 국산화 지원 제도 마련 필요
  - 미국의 PRV(우선심사권)제도 등과 같이 시장 진입이 어려운 분야에 대한 인센티브 제공을 통한 기업의 참여의지 고취 필요
- 국가 간 서로 상이한 기술규정, 표준, 적합성 평가절차 등으로 인한 기술 수출 및 무역상 장애 요인 발생 우려
- '13년부터 이스라엘, 일본, 중국을 중심으로 물 재이용 국제 표준화를 위한 분과위원회 및 작업반 구성·운영 중(물 재이용 표준화 위원회(ISO/TC282))으로 우리나라의 적극적 참여와 대응 필요

#### <주요국가의 ISO 물 재이용 전문위원회 구성 및 대응방안>

국 가	물 재이용 표준화 대응방안
일 본	-전략적 표준화 정책에 따라 우위기술에 대해서 프로젝트에 참여 -해외시장에의 우위기술 침투 도모
중 국	-도시지역의 물 재이용 기술 표준화 중심 -최신 기술인 RO에 관한 표준화 진행 중
이스라엘	-농업용수 및 산업폐수 재이용 중심의 표준화 참여

#### ■ 정책방향 ■

- 물 재이용 표준화 기반 조성 및 인·검증 기술장벽 대응 방안 마련
- 수출금융(EDCF 등) 지원 확대를 통한 국내기업들의 해외 진출기회 확대 및 기반 제공, 물 재이용 산업 발전, 기술력 확보 필요
- PRV(우선심사제) 등을 통한 기술 정착 지원 방안 확대

## ■ 추진계획 ■

- 국가표준 담당부처와 물 재이용 정책 주무부처간 협업 및 정보공유 체계 마련('22~)
- 연구기관에 대한 수출금융 등 재정적 지원 확대를 통해 기술수출의 재정적 위험 저감 등 기술 국산화 기반 마련('22~)
  - 국내기업의 기술수출 시 경영안정을 위한 재정적 지원제도 및 수출금융 확대방안 마련
- 물 재이용 표준화 정보수집·분석·보급, 표준화 동향 분석 및 대응 체계 구축, 전문인력 양성 및 교류협력 등 사업 추진('23~)
  - 국가별 재이용수 기술기준 및 인·검증 자격 요구수준 조사·분석
- 기술 국산화 및 수출 시 물 분야 전문기관 및 국가기술표준원 등 관련 기관의 자문, 컨설팅 등 사전기획 단계 지원방안 마련('23~)
  - 국내기업의 기술 수출 시 국내 물 재이용 표준화 위원회(ISO/TC282)와 협업을 통한 행정 및 인·검증 지원(자문 등) 기반 마련
- ISO, WRF(美 Water Research Foundation) 등 주요 국제표준, 인·검증기관과 공동 표준 및 상호인정 제도 개발을 위한 협력('23~)
  - 국제 표준 기술기준 검토 및 국내 인증제도 보완 방안 수립

## ■ 기대효과 ■

- 국제표준에 부합하는 기술개발, 물 기술검증에 따른 기술력 확보
- 국내 실정에 부합하는 재이용 기술 적용으로 경제적·효율적 물 재이용 활성화
- 우수기술을 보유한 국내기업의 해외 진출 가능성 확대 및 물 재이용 산업발전 도모



### 7-1 물 재이용 전문교육체계 마련

◆ 재이용 분야 전문인력 양성 심화교육, 단기성 교육 등을 통해 물 재이용 수용성 제고 및 전문 기술인력 육성

#### ■ 현황 및 여건 ■

- 물 재이용에 대한 대중의 인식 및 수용도 저조(환경부, '18년)
  - 일반시민의 경우 물 재이용에 대한 인지가 전반적으로 낮으며(빗물 46%, 중수도 17%, 하수처리수 38%), 공통적으로 수질에 대한 우려가 높음
  - 반면 재이용 의사는 인지도 대비 높고(빗물 56%, 중수도 56%, 하수처리수 41%), 물 부족에 대한 해결방안으로 시민 59.4%, 전문가 71.8%가 '대체수자원 이용(하수처리수 재이용, 해수담수화 등)'을 제시하는 등 적극적인 인식제고의 필요성 있음
  - 물 재이용 인식도 조사는 단년도 결과보고에 그쳤으며, 이후 조사내용 및 결과가 정책과 연계되지 않아 지속성 결여
- 물 재이용에 대한 체계적 교육 및 전문인력 육성방안 마련 미흡
  - 재이용시설 특성상 RO 등 고도처리로 인해 정수처리장 이상의 복잡하고 정교한 시설임에도 불구하고 전문 관리 인력 부족
  - 1차 기본계획 수립시 물 재이용 및 하수처리시설 운영요원의 전문화와 전문인력의 지속적 양성·관리를 목표로 하였으나 법정 교육 부재
  - 물 재이용에 대한 관련 직종 종사자, 재이용수 수요자, 일반 대중 등 대상에 따른 교육방안 및 교육인프라 구축 필요

## ■ 정책방향 ■

- 물 재이용 인식개선 조사 체계화
  - 지속적 조사·모니터링을 통한 인식변화 추이 분석 및 결과에 따른 교육시스템 보완
  - 시민, 전문가, 관련 직종 종사자 등 집단별 재이용 관련 인식조사 실시 및 지속적 노출을 통한 방향성 제시
- 물 재이용 교육 강화 및 전문인력 육성방안 마련
  - 생애주기 맞춤형 교육, 전문인력 양성 심화교육, 단기성 교육 등을 통해 물 재이용 수용성 제고 및 전문 기술인력 육성
  - 지자체 재이용 담당자 교육 시 사전협의 신고제도, 재원조달 신청요령, 사업발굴 우수사례 등 전문성 및 활용가능성 제고
  - 청소년 교육과정 내 재이용 의무교육시간 지정, 인터넷 강의 등 교육 접근성 확보 및 에코포인트 등 교육시간 적립제 등 추진
  - 물 재이용 관련 기술자격 제도 신설 검토

## ■ 추진계획 ■

- 시민패널(동일 인적구성)의 교육·홍보에 따른 재이용수 인식변화를 추적·분석 모니터링 실시('22~)
  - 재이용수에 대한 필요성 및 사용여부, 이해도 등 제반사항에 대해 다양한 군집 대상의 설문조사 실시
  - 일정주기로 재이용수 교육 및 홍보 노출 정도에 따른 인식변화 추적·분석 모니터링
- 인식조사 결과를 반영한 교육 마스터플랜 수립('22~)
  - 설문조사 결과 토대의 시민 선호도가 높은 형태·내용의 교육 프로그램 마련 및 중장기 목표 설정

- 수요자와 국민을 대상으로 관계부처 협의를 통한 물 재이용 교육과정 개설 검토('23~)
  - 유소년, 청소년 교육과정 내 물 재이용 관련 교육과정 편성 및 취업준비자, 재직자 대상의 물 재이용 전문 교육과정 개설 검토
  - 고등교육기관과 협업을 통한 물 재이용 관련 교육과정 검토
- 국내 수자원 활용, 물 재이용 필요성 및 처리공정 등 인식조사 기반의 맞춤형 교육체계 운영('24~)
  - 재이용수 인식조사 결과에 기반한 콘텐츠 제작 및 교육 방향 설정
- 물 재이용 관련 기술자격제도 등 전문인력 육성방안 검토('24~)
  - 물 재이용 관련 전문 교육과정 수료자 및 관련 업종 종사자 대상으로 산업인력공단 등 국가인증 자격시험 제도 검토
  - 재이용수 생산, 공정, 운영에 특화된 전문 기술인력 교육체계 마련
- 물 재이용 교육의 효과분석·만족도 조사 및 범시민 확대운영('26~)
  - 물 재이용 교육 수료자 대상 인식제고 효과분석 및 확대 운영

## ■ 기대효과 ■

- 물 재이용에 대한 인식개선으로 재이용에 대한 수용도 향상
- 과학적 교육을 통해 수질 안전성 등 재이용에 대한 신뢰도 제고

## 7-2 국민 중심의 물 재이용 홍보

◆ 물 재이용에 대한 인식 제고 및 활용 확대를 위하여 국민과 양방향 소통형 홍보 및 캠페인 등 국민체감형 홍보 확대

### ■ 현황 및 여건 ■

- 물 재이용 시설 필요성에 대한 홍보 및 정보 전달 부족
  - 물 재이용에 대한 정보를 접한 경험(일반시민 78%, 환경부, '18년)에 비해 실제 인지도 및 재이용 의사는 상대적으로 낮음
  - 1차 물 재이용 기본계획에서 수립된 교육·홍보 계획은 대부분의 지자체에서 전문 인력부족, 행정체계 미흡, 예산 부족 등 복합적 문제로 인해 스티커, 팸플릿 배포 등 소극적 홍보
  - 물 절약 및 대체수자원 사용의 필요성 등 정확한 정보 전달과 현행 재이용수 관련 정책에 대한 홍보 부족
- 캠페인, 홍보관 견학 등 물 재이용 관련 국민 체감 기회
  - 물 재이용 필요성, 처리수 수질 안전성 및 환경적 편익 등 관련 홍보관 및 블로그, SNS 운영 등 실질적 홍보 부족
  - 해외의 경우, Bottled Water campaign(재이용수 병 물), PU:REST(재이용수 맥주) 등 재이용수를 활용한 다양한 체험 이벤트 및 SNS 홍보를 통해 시민 인식개선에 적극적 대응
  - 싱가포르의 NEWater 공장 내 하수처리수 재이용 홍보관은 외국의 상하수도 공무원, 연구소·기업체, 관계자, 여행객, 학생 등 1,500~2,000명/주 방문하는 견학코스로 벤치마킹 필요

## ■ 정책방향 ■

- 정보제공 및 국민과 양방향 소통을 통한 재이용 의식 향상
  - TV, 블로그, SNS 등에 활용할 콘텐츠 개발, 지속적 정보노출, 정부 홈페이지에 국민들의 재이용 관련 정보 제공으로 필요성 홍보
  - 공청회, 재이용 포럼 등 양방향 소통을 통해 이해도 및 관심 유도
- 캠페인, 홍보관 등 활용, 국민체감형 재이용 홍보 정책 마련
  - 우수시설 홍보(아산 재이용 등)로 인식개선 및 체험프로그램 마련
  - 대학 축제, 지역 축제, 캠페인 등을 통한 이벤트성 홍보전략 마련
  - 환경단체, 기업 등 지역행사시 지자체 연계한 홍보캠페인 등 참여

## ■ 추진계획 ■

- 정보제공 및 국민과 양방향 소통을 통한 재이용 의식 향상
  - TV, 블로그, SNS 등에 활용할 다양한 홍보 콘텐츠 개발('22~)
  - 재이용기술 및 대국민 정보제공 위한 홈페이지 구축·운영('24~)
  - 물 전문기관, 지자체, 중앙정부 등이 주도하는 공청회, 포럼운영, 국민제안, 공모전 등을 통해 소통형 홍보 정책 개발('23~)
- 캠페인, 홍보관 등 국민체감형 재이용 홍보 정책 마련
  - 환경단체, 기업 등 지역행사시 주민 참여형 행사운영('24~)
    - \* 재이용 홍보 부스 운영, 시설체험 프로그램 등
  - 캠페인, 공모전, 교육 등 시민 참여형 체험 프로그램 실시('25~)
  - 물산업클러스터와 ODA를 연계·활용한 체험형 홍보관 및 R&D 실증 플랫폼 등 건립·운영('25~)

## ■ 기대효과 ■

- 다중매체를 활용한 다양한 콘텐츠 이용으로 시민의식 향상
- 홍보관 등 국민체감형 홍보로 국민 인식 개선을 통한 재이용 수용도 향상

## □ 정책과제 추진 일정

과제명	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
<b>(전략1) 지속가능한 물 순환이용체계 구축</b>										
1-1. 빗물저류시설의 빗물이용 활성화										
·빗물저류시설 현황조사 및 이용 확대 위한 법·제도 개선										
·빗물이용을 위한 용도별 수질기준 마련										
·빗물저류시설 설계 및 운영·유지관리 방안 마련										
1-2. 개발사업별 지역단위 중수도시스템 활성화										
·개발사업자가 설치한 중수도에 대한 실태조사 실시										
·개발사업 중수도 설치자에 대한 법·제도 개정										
·지역단위 중수도 설치 및 운영관리 가이드라인 마련										
·지역단위 중수도의 공공 기반시설 반영 제도개선 추진										
1-3. 하수처리시설의 재이용수 공급능력 향상										
·하수처리장내 재이용시설 설치확대 타당성 조사										
·하수처리장내 재이용시설 확대설치 제도 개선										
·하수처리장내 재이용시설 설치·운영 확대 및 협력방안 마련										
<b>(전략2) 물 재이용시설 관리체계 강화</b>										
2-1. 빗물이용시설 및 중수도 설치 의무제도 합리화										
·빗물이용시설, 중수도 의무대상시설 법적기준 정비										
·공장 내 중수도 현황조사 및 의무대상 확대방안 마련										
·자발적 빗물이용시설, 중수도 신고제도 마련										
2-2. 빗물이용시설 및 중수도 설치 신고제도 개선										
·빗물이용시설, 중수도 신고제도 현황조사 및 법제도 개선(안) 마련										
·설치확인서 발급에 대한 운영관리 지침 개정										
·기술검토 및 현장 업무지원 자문기구 도입제도 마련										
2-3. 물 재이용시설 운영·관리체계 정비										
·물 재이용시설 운영관리 업무지침 지도·점검 개정										
·물 재이용시설 운영현황 조사 및 기술지원체계 마련										
·공공하수도 운영관리 실태점검 개정										
·물 재이용시설 점검사항을 하수도 운영관리 실태점검에 반영										
·물 재이용시설 운영·관리 실태점검 법·제도 마련										
2-4. 물 재이용 정보관리체계 구축										
·하수정보시스템 연계 물 재이용 정보수집 및 관리체계 구축·운영										
·물 재이용시설 운영자료 수집 및 분석 체계 구축										
·물 재이용시설 통계분석 및 통계항목 확대										
·물 재이용 통계 법적기반, 정보공개 체계 구축										

과제명	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
<b>(전략3) 유역기반 통합 물관리 연계 강화</b>										
3-1. 유역기반의 하수의 수자원 기능 강화										
·하수처리수의 수자원 기능강화 「수자원법」 개정 추진										
·하수처리수 재이용 공업용수 공급강화 「수도법」 개정 추진										
·유역하수도정비계획 수립시 물 재이용 반영지침 개정										
3-2. 하수처리수 재이용을 통한 유역 물환경 개선										
·유역 물환경을 고려한 물재이용 관리 및 연동방안										
·하수 재이용의 수질오염총량관리제 삭감승인 활성화										
<b>(전략4) 하수처리수 재이용 공업용수 공급 활성화</b>										
4-1. 민간투자사업 다양화										
·공공주도 공업용수 공급사업 개발 추진방안 마련										
·물 재이용 관리계획에 민간투자사업 발굴 및 지원 활성화										
·공공주도 민간투자 시범사업 실시 및 시행계획 수립										
4-2. 하수처리수 재이용 - 공업용수도 연계사업 추진										
·공업용수도 공급 현황 및 재이용수 수요 조사										
·하수재이용 - 공업용수도 연계 운영 시범사업 기본구상										
·공업용수로 활용하기 위한 법·제도개선 방안 검토										
·하수재이용 - 공업용수 연계 시범사업 추진 및 효과분석										
<b>(전략5) 하수처리수 재이용을 활용한 물순환 촉진</b>										
5-1. 하수처리수 재이용을 활용한 하천 건천화 개선										
·하수처리수 하천유지용수 공급 수질기준 제도개선										
·건천구간 하수처리수 재이용 유지용수 공급계획 구상										
·물 재이용 관리계획에 하천 건천화 개선계획 반영										
·하수처리시설 개선 및 하천 건천화 개선 추진										
5-2. 극한가뭄 대비 취약지역 비상 농업용수 공급										
·농업용수 부족지역 실태조사 및 공급방안 마련										
·시범지역 선정, 비상 공급시설 구축 및 시범운영										
·비상 농업용수 공급사업 단계별 확대										
·재이용 농업용수 공급 인식개선 사업 발굴 및 지속 추진										
<b>(전략6) 핵심기술 육성 및 산업발전 지원 강화</b>										
6-1. 저에너지·저비용 물 재이용 핵심기술 개발										
·핵심 기술지원 및 기술개발 공모전 등 추진										
·물 재이용 생산 비용 절감을 위한 연구 추진										
·재이용 조합기술 공정설계 가이드라인 마련 및 산업 활성화										
·재이용수 전과정 Big-Data 활용기술 개발										
·AI기반 물 재이용시스템 재난 및 사고 대응 체계 구축연구										

과제명	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
·빅데이터 기반 운영기술 개발, 경제성 확보방안 마련										
6-2. 물 재이용 기술 국산화 지원 및 국제 표준화 대응										
·국제표준 관련 부처·기관간 정보공유 체계 마련										
·재정적 지원 확대를 통한 물재이용 기술 국산화 기반마련										
·표준화 관련 동향 분석 및 대응체계 구축										
·기술 국산화 관련 기관의 자문, 컨설팅 등 지원방안 마련										
·주요 국제 표준, 안전증기관과 공동 표준 및 상호인정 제도 개발 협력										
<b>(전략7) 물 재이용 교육 및 대국민 홍보 강화</b>										
7-1. 물 재이용 전문교육체계 마련										
·물 재이용 인식개선 추적·분석 모니터링 실시										
·인식조사 반영 물 재이용 교육 마스터플랜 수립										
·수요자 및 대국민 물 재이용 교육과정 개설 부처 협의										
·인식조사 기반의 맞춤형 물재이용 교육체계 운영										
·물 재이용 기술자격제도 등 전문인력 육성방안 검토										
·물 재이용 교육효과·만족도 조사 및 범시민 확대운영										
7-2. 국민 중심의 물 재이용 홍보										
·물 재이용 다양한 홍보 콘텐츠 개발										
·물 재이용 대국민 정보제공 홈페이지 구축·운영										
·물 재이용 시민참여형 홍보 정책 개발										
·환경단체, 기업 등 지역행사시 주민 참여형 행사운영										
·시민 참여형 체험 프로그램 실시										
·체험형 홍보관 및 실증 플랫폼 등 건립·운영										



---

## **V. 재정 투자계획**

---

- 1. 물 재이용 사업계획**
- 2. 투자소요 및 재원조달 계획**



# 1. 물 재이용 사업계획

## 1 물 재이용 총 계획량 산정

- 목표연도 2030년 빗물, 중수도, 하·폐수를 모두 포함한 총 물재이용량은 연간 2,592백만 $m^3$ 으로 '18년도 대비 1.7배 증대
- 부문별로는 빗물 재이용 115백만 $m^3$ , 중수도 517백만 $m^3$ , 하수도 1,898백만 $m^3$ (장내·외 모두), 폐수 62백만 $m^3$ 으로 구성

### <단계별 물 재이용 계획량>

(단위:백만 $m^3$ /년)

구 분			2018년	총 계 획량(누계)		
				1단계	2단계	3단계
				2021 ~2022	2023 ~2025	2026 ~2030
합 계			1,517	1,684	1,974	2,592
빗 물			8	29	62	115
중수도			359	391	438	517
하수 처리수	계		1,113	1,227	1,422	1,898
	장외	소계	592	696	874	1,323
		하천유지용수	481	514	560	783
		농업용수	12	13	18	24
		기타도시용수	24	26	34	79
		공업용수	75	143	262	437
	장내		521	531	548	575
폐수처리수			37	37	52	62

## 2 빗물 및 중수도 계획량 산정

### □ 빗물

- 통계자료 및 물 재이용 관리계획에서 산정한 자료를 기반으로 공급가능규모를 산정하고 강우횟수 및 평균저장률을 적용하여 2030년까지 계획량 115.5백만 $m^3$ /년 추정

#### <대상시설별 빗물이용시설 계획량 (목표년도 2030년)>

(단위 : 백만 $m^3$ /년)

구분	계	체육시설	공공청사	공동주택	학교	골프장	대규모점포	기타
이용량	115.5	1.5	2.9	9.4	2.2	86.4	1.2	11.9

#### <시도별 빗물이용시설 계획량 (목표년도 2030년)>

(단위 : 천 $m^3$ /년)

시도	계	체육시설	공공청사	공동주택	학교	골프장	대규모점포	기타
총계	115,496	1494	2882	9413	2182	86356	1225	11944
특광역시	18,020	398	1,523	4,732	708	383	383	9,893
경기도	7,106	206	362	2,338	889	975	642	1,694
강원도	268	56	84	-	38	2	4	84
충청북도	1,762	173	134	459	133	856	-	7
충청남도	1,669	56	65	203	53	1,235	3	54
전라북도	2,997	80	154	189	101	2,434	15	24
전라남도	1,139	52	67	6	32	830	36	116
경상북도	1,593	344	281	722	138	-	108	-
경상남도	3,666	108	177	687	90	2,513	34	57
제주특별자치도	77,276	21	35	77	-	77,128	-	15

## □ 중수도

- 통계자료 및 물 재이용 관리계획에서 산정한 자료, 개발계획 현황을 기반으로 공급가능규모를 산정하고, 평균가동률 60%를 적용하여 2030년까지 516.6백만<sup>m</sup>³/년 추정

### <대상시설별 중수도 계획량 (목표년도 2030년)>

(단위 : 백만<sup>m</sup>³/년)

시도	계	숙박/ 목욕장업	공장/ 발전시설	대규모 점포	물류/ 운수시설	업무/ 교정시설	방송국/ 전신 전화국	기타	개발 사업
이용량	516.6	46.2	314.7	38.0	1.1	8.3	0.3	8.0	100.0

### <시도별 중수도 계획량 (목표년도 2030년)>

(단위 : 천<sup>m</sup>³/년)

시도	계	숙박/ 목욕장업	공장/ 발전시설	대규모 점포	물류/ 운수시설	업무/ 교정시설	방송국/ 전화국	기타	관광단지 개발사업	도시 개발사업	산업단지 개발사업	택지 개발사업
총계	516,578	46,164	314,662	38,006	1,075	8,289	268	8,010	4,550	47,938	33,210	14,406
서울특별시	15,723	3,182	7	786	63	4,866	207	1,271	-	4,330	-	1,011
부산광역시	2,771	1,201	112	462	-	124	-	209	45	571	-	47
대구광역시	3,175	615	1,450	299	-	284	-	-	-	311	-	216
인천광역시	6,542	524	337	71	44	10	-	604	16	3,487	-	1,449
광주광역시	2,049	58	526	114	-	266	-	88	70	892	-	35
대전광역시	1,757	103	648	160	-	212	-	111	-	517	-	6
울산광역시	44,740	464	41,621	175	-	31	-	21	380	1,518	216	314
세종특별자치시	237	-	-	-	-	-	-	-	-	237	-	-
경기도	133,673	790	64,686	35,379	645	1,966	61	4,442	116	15,840	329	9,419
강원도	40,493	34,731	3,366	33	-	29	-	161	1,314	760	63	36
충청북도	10,636	281	4,520	77	17	21	-	72	-	1,235	4,099	314
충청남도	94,179	347	85,961	153	197	222	-	198	125	2,789	3,882	305
전라북도	13,867	252	7,565	113	-	90	-	118	11	1,579	3,979	160
전라남도	44,164	277	18,992	-	-	21	-	176	582	3,292	20,415	409
경상북도	85,487	438	74,331	77	109	91	-	189	1,007	8,825	175	245
경상남도	11,972	545	10,518	107	-	43	-	278	-	-	52	429
제주특별자치도	5,113	2,356	22	-	-	13	-	72	884	1,755	-	11

### 3 하수처리수 재이용 계획량 산정

#### 1 계획량

- (총 계획량) 2030년까지 18.8억 $m^3$ 으로 '18년(11.1억 $m^3$ ) 대비 1.7배 증가
  - 하수처리수 재이용률은 24.3%로 '18년(15.5%) 대비 8.0% 증가
  - 하수처리수 총 장외재이용량은 13.5억 $m^3$ /년으로 '18년 대비 2.2배 증가
- (용도별 계획량) 하수처리수 장외용수 재이용계획은 하천유지용수 59.2%(783백만 $m^3$ ), 공업용수 33.0%(437백만 $m^3$ ), 기타도시용수 6.0%(79백만 $m^3$ ), 농업용수 1.8%(24백만 $m^3$ ) 순으로 계획

#### <단계별 하수처리수 재이용 계획량>

(단위 : 백만 $m^3$ /년)

구 분	기준년도 (2018)	1단계 (~2022)	2단계 (~2025)	3단계 (~2030)
1. 하수 처리량	7,163	7,379	7,737	7,998
2. 총 재이용량	1,113	1,227	1,422	1,898
1) 장외 재이용	592	696	874	1,323
- 공업용수	75	143	262	437
- 농업용수	12	13	18	24
- 하천유지용수	481	514	560	783
- 기타 도시용수	24	26	34	79
2) 장내 재이용	521	531	548	575

# < 시도별 하수처리수 재이용 계획량 >

(단위 : 백만㎥/년)

구분	공급 가능량	공급계획량						
		계	장내용수	장외용수				
				소계	유지용수	공업용수	농업용수	도시용수
합계	6,692.0	1,898.34	575.14	1,323.20	783.13	436.66	24.24	79.17
서울특별시	1,348.4	184.97	68.53	116.44	116.12	-	-	0.32
부산광역시	429.5	139.32	85.12	54.20	53.82	-	-	0.37
대구광역시	423.8	123.86	47.44	76.42	76.32	-	-	0.10
인천광역시	206.1	59.70	18.43	41.28	32.49	4.41	0.50	3.88
광주광역시	228.3	26.95	7.05	19.90	19.90	-	-	0.001
대전광역시	197.6	11.38	10.67	0.71	-	-	-	0.71
울산광역시	210.6	116.02	8.31	107.71	51.52	54.05	1.03	1.10
세종특별자치시	53.0	4.62	1.55	3.07	-	-	0.14	2.93
경기도	1,655.2	548.95	164.21	384.73	199.48	168.63	2.42	14.21
강원도	213.5	54.46	12.71	41.75	6.28	1.04	0.06	34.37
충청북도	152.4	117.11	24.12	92.99	32.15	55.47	2.18	3.19
충청남도	222.0	85.37	19.96	79.32	53.68	16.27	6.57	2.80
전라북도	292.2	85.40	11.01	74.40	50.95	20.61	1.05	1.78
전라남도	180.8	62.33	10.08	52.26	18.55	30.96	0.88	1.87
경상북도	367.4	175.46	48.98	130.29	40.02	84.03	3.25	2.99
경상남도	381.2	82.38	34.68	47.70	31.85	1.19	6.11	8.55
제주특별자치도	130.0	2.34	2.29	0.04	-	-	0.04	-

## 2 용도별 계획량 및 시설계획

### □ 공업용수 재이용

- 광역수도정비기본계획(용역 진행 중)에서 검토한 기존 산업단지 용수수급전망과 지자체 고시 완료된 계획, 산업단지 현황 자료를 검토하여, 공공하수처리시설 인근 산업단지(반경 5km이내)를 대상 지역으로 검토
- 2030년까지 기존 산업단지 중 물 부족 지역과 신규 개발계획이 승인된 계획산업단지의 수요량을 검토하여 총 공급량 437백만 $m^3$ /년 계획

#### <하수처리수 재이용수의 공업용수 공급 계획량>

(단위 : 백만 $m^3$ /년)

구 분	기준년도 (2018)	1단계 (~2022)	2단계 (~2025)	3단계 (~2030)
단계별 계획량	75	68	119	175
누적 계획량	75	143	262	437
2018년 대비(%)	-	190.7	349.3	582.7

### □ 농업용수 재이용

- 농업용 저수지 물부족에 대비한 비상시 하수처리수 재이용 공급계획을 수립하기 위해 재이용수 공급이 가능한 농업용 저수지를 조사하여 총 공급량 24.2백만 $m^3$ /년 계획
  - 농업용수의 수요조사 결과 41개소에서 잠재적 수요량 113.1천 $m^3$ /일로 조사
  - 비상공급 가능한 농업용 저수지는 8개소로 공급가능량은 8.1천 $m^3$ /일 계획

#### <하수처리수 재이용수의 농업용수 계획량>

(단위 : 백만 $m^3$ /년)

구 분	기준년도 (2018)	1단계 (~2022)	2단계 (~2025)	3단계 (~2030)
단계별 계획량	12.2	0.5	5.0	6.5
누적 계획량	12.2	12.7	17.7	24.2
2018년 대비(%)	-	104.1	145.1	198.4



## □ 하천유지용수 재이용

- 지자체별 하천유지용수 부족구간을 분석·검토하고, 주변(반경5km)에 공급가능여부 등을 검토하여 총 공급량 783백만 $\text{m}^3$ /년 계획
- 전체 검토구간 2,958개 구간 중 약 25%인 750개 구간에서 하천유지용수 2,153백만 $\text{m}^3$ /년이 부족한 것으로 조사됨
- 부족구간에 공급가능한 하수처리시설은 73개소로 303백만 $\text{m}^3$ /년을 공급하여 총 부족량 기준 14.1%를 충당

### <하수처리수 재이용수의 하천유지용수 공급 계획량>

(단위 : 백만 $\text{m}^3$ /년)

구 분	기준년도 (2018)	1단계 (~2022)	2단계 (~2025)	3단계 (~2030)
단계별 계획량	481	34	46	223
누적 계획량	481	514	560	783
2018년 대비(%)	-	106.9	116.4	162.8

## □ 기타 도시용수 재이용

- 지자체별 도시용수 계획수요와 물 재이용 관리계획상 계획량 등을 검토하여 등을 검토하여 총 공급량 79백만 $\text{m}^3$ /년 계획
- 도시용수 잠재적 수요량은 301천 $\text{m}^3$ /일로 조사되었으며 도시하천 친수용수 수요가 155천 $\text{m}^3$ /일로 많은 수요를 차지

### <하수처리수 기타 도시용수 재이용 계획량 산정>

(단위 : 백만 $\text{m}^3$ /년)

구 분	기준년도 (2018)	1단계 (~2022)	2단계 (~2025)	3단계 (~2030)
단계별 계획량	24	2	8	45
누적 계획량	24	26	34	79
2018년 대비(%)	-	108.3	141.6	329.1

## 4 폐수처리수 재이용 계획량 추정

### □ 계획량

- 목표연도 2030년 폐수처리수 총 장외재이용량은 45.6백만 $\text{m}^3$ /년으로 '18년 대비 1.8배 증대
  - 폐수처리수 장외재이용률은 8.3%로 '18년(6.2%) 대비 2.1% 증가
- 폐수처리수 용도별 재이용계획은 하천유지용수 49.7%(22.7백만 $\text{m}^3$ /년), 공업용수 44.4%(20.2백만 $\text{m}^3$ /년), 기타도시용수 5.5%(2.5만 $\text{m}^3$ /년),

#### <폐수처리수 재이용 계획량>

(단위 : 백만 $\text{m}^3$ /년)

구 분	기준년도 (2018)	1단계 (~2022)	2단계 (~2025)	3단계 (~2030)
1. 폐수 처리량	412	412	536	549
2. 총 재이용량	37.4	37.4	46.3	62.6
1) 장외재이용	25.4	25.4	32.3	45.6
- 공업용수	9.1	9.1	9.7	20.2
- 농업용수	0.1	0.1	0.2	0.2
- 하천유지용수	14.0	14.0	20.0	22.7
- 기타 도시용수	2.2	2.2	2.4	2.5
2) 장내 재이용	12	12	14	17

## 2. 투자소요 및 재원조달 계획

### □ 연차별 소요예산

- 물 재이용 기본계획 추진을 위해 향후 10년간 총 2조 2,905억원 소요

#### <물 재이용 총 투자소요>

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2021~2022	2023~2025	2026~2030
합 계		23,541	2,007	5,597	15,937
빗물이용		76	14	22	40
중수도		972	176	280	516
하수 처리수 재이용	계	22,269	1,817	5,231	15,221
	하천유지용수	6,542	334	687	5,521
	농업용수	2,699	37	564	2,098
	기타도시용수	657	66	165	426
	공업용수	12,371	1,380	3,815	7,176
폐수처리수 재이용		224	-	64	160

#### <분야별·용도별 국고 투자소요>

(단위 : 억원)

구 분		합 계	2021~2022	2023~2025	2026~2030
합 계		11,354	995	2,684	7,675
빗물이용		38	7	11	20
중수도		486	88	140	258
하수 처리수 재이용	계	10,718	900	2,501	7,317
	하천유지용수	3,516	234	481	2,801
	농업용수	1,824	25	385	1,414
	도시재이용수	371	46	109	216
	공업용수	5,007	595	1,526	2,886
폐수처리수 재이용		112	-	32	80

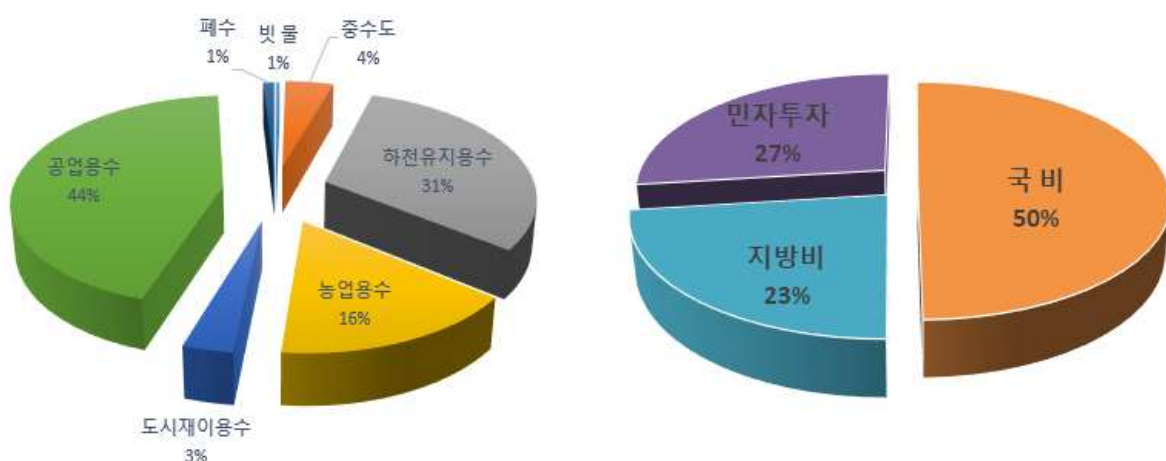
## □ 재원조달 계획

- 소요재원 2조 3,541억원은 국비 1조 1,354억원, 지방비 6,001억원, 민간투자에서 6,186억원 확보
- 재원조달은 광역시, 도청소재지, 일반 시·군으로 구분하여 국고 보조율을 별도 적용하였으며, 수익형 민간투자사업이 가능한 공업용수는 민간투자 50% 적용

### <투자비 단계별 재원조달 방안>

(단위 : 억원)

구 분	합 계	2021~2022	2023~2025	2026~2030
소요예산	23,541	2,007	5,597	15,937
국 비	11,354	995	2,684	7,675
지 방비	6,001	322	1,005	4,674
민자투자	6,186	690	1,908	3,588



### <투자비 재원조달 방안>