

제1호

2025년 4월(창간호)

WATER & TECH INSIGHT

ISSUE & TREND

글로벌 기업의 새로운 기준 'Water Positive'

DEEP DIVE

기후재찍에 맞서는 강력한 무기, 물관리 디지털 전환
해외 노후 인프라 사례와 우리나라 수도사업의 시사점

SNAP SHOT

제약산업, 수처리 기술의 새로운 기회이자 경쟁 요인
K-water연구원-베트남 물시장 Biz 모델 R&D 협력 MOU 체결
AI-Robot 융합으로 혁신 가속화, 물 인프라 시너지 기대
유럽 긴급대응조정센터의 위성기반 재난재해 모니터링
생물학적 기술을 이용한 과불화화합물 처리 가능성
AEM 수전해, 차세대 그린수소 생산 기술

NEWS & EVENTS

CONTENTS

ISSUE & TREND	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 기업의 새로운 기준 ‘Water Positive’ 	1
DEEP DIVE	<ul style="list-style-type: none"> • 기후재찍에 맞서는 강력한 무기, 물관리 디지털 전환 • 해외 노후 인프라 사례와 우리나라 수도사업의 시사점 	8 15
SNAP SHOT	<ul style="list-style-type: none"> • 제약산업, 수처리 기술의 새로운 기회이자 경쟁 요인 • K-water연구원-베트남 물시장 Biz 모델 분석 R&D 협력 MOU 체결 • AI-Robot 융합으로 혁신 가속화, 물 인프라와의 시너지 기대 • 유럽 긴급대응조정센터의 위성기반 재난재해 모니터링 • 생물학적 기술을 이용한 과불화화합물 처리 가능성 • AEM 수전해, 차세대 그린수소 생산 기술 	24 25 26 27 28 29
NEWS & EVENTS	<ul style="list-style-type: none"> • K-water연구원 주요 소식 	31

본지에 게재되는 내용은 저자 개인의 견해이며, 저자의 소속기관이나 본지의 공식 견해를 대변하는 것은 아닙니다.



“지속가능한 물과 미래를 위한 연구와 협력의 시작 ”

2025년 4월

한국수자원공사 K-water연구원장

김 병 기

존경하는 각 분야 전문가 및 관계자 여러분,

물은 우리 인류의 생존과 지속 가능한 발전을 위해 가장 근본적인 요소입니다.

하지만 빠르게 진행되는 기후위기와 산업 환경 변화 속에서
물의 안정적인 확보와 효율적 관리는 더욱 어려운 과제가 되고 있습니다.

극한 홍수와 가뭄의 반복, 물 부족과 수질 악화 등의 문제는
이제 산업과 경제, 사회 전반에 걸쳐 심각한 영향을 미치고 있어
이를 해결하기 위한 과학적 연구와 기술 개발의 중요성이 그 어느 때보다 커지고 있습니다.

이러한 배경에서 K-water연구원은 물 분야의 연구 동향과 성과를 공유하고
지속 가능한 미래를 함께 모색하기 위해 「Water&Tech INSIGHT」를 발간하게 되었습니다.

「Water&Tech INSIGHT」는 수자원위성, 물관리 AI 모델, 스마트 안전관리 등
물 분야에서 이루어진 연구와 기술개발 성과를 조명합니다.

또한, 수열에너지 및 수상태양광 실용화, 초순수 등 첨단 산업용수 생산과 같은
우리나라 산업 경쟁력 강화를 위한 혁신 기술에 대해 소개하고,
국내·외 기술·정책·경영 트렌드에 대한 심도 있는 분석을 통해
우리가 직면한 수많은 도전에 대한 실용적인 해결책을 제시하고자 합니다.

첫 발간을 맞이한 「Water&Tech INSIGHT」가
다양한 분야의 연구자, 각 산업 전문가와 관계된 분들께 유용한 정보와 통찰을 제공하고,
지속적인 지식 교류와 협력의 기반이 되기를 바랍니다.

앞으로도 물과 관련된 다양한 이슈와 해결 방안에 대한 가치 있는 논의의 장으로
발전할 수 있도록 여러분의 많은 관심과 성원을 부탁드립니다.

감사합니다.

ISSUE & TREND

- 글로벌 기업의 새로운 기준 ‘ Water Positive ’

글로벌 기업의 새로운 기준 ‘Water Positive’

K-water연구원 경영연구소 류문현 소장, 김정윤 부장, 김일진 차장

- 글로벌 기업을 중심으로 공급망 전반의 물 이용 효율화와 지역사회 내 물 복원 활동에 기업의 자원을 투자하는 ‘Water Positive’ 참여 선언과 활동 증가
- 국내 기업의 물 리스크에 대한 인식과 Water Positive 참여의 제약요인 분석을 기반으로 우리나라 Water Positive 활성화를 위한 다각적 시사점을 제시

1 Water Positive 개요

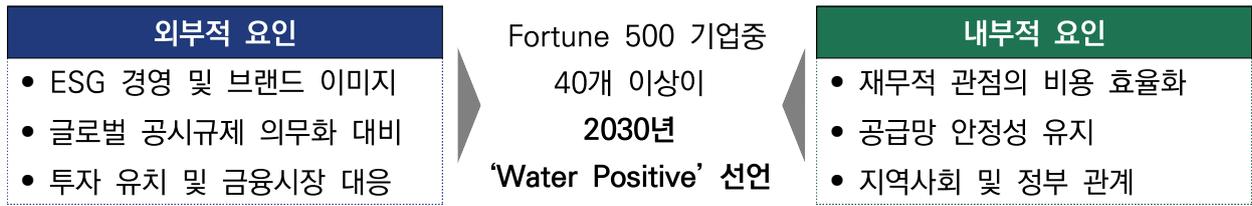
- (개념 정의) Water Positive는 ‘사용한 물’보다 ‘더 많은 물’을 ‘자연에 반환’ 한다는 개념으로, 기후위기 대응을 위한 물 분야 글로벌 이니셔티브의 한 축
 - ‘자연에 반환한다’의 의미는 물 이용 효율화 측면을 넘어, 물 부족 지역내 양질의 물을 늘리는 활동과 물을 보전·관리하기 위한 기술적·시스템적 노력도 포괄

【 Water Positive의 주요 활동 】

구 분	주요내용
① 효율적 물 이용 (Water Efficiency)	누수 최소화, 물·하수재이용 등 물 이용 효율성 개선 활동
② 물 복원 (Water Replenishment)	물 부족 지역 수질·수량 개선을 위한 프로젝트 주도 또는 투자
③ 지역사회 기여 (Community Engagement)	지역사회 협력, 지속가능한 물관리 보장(교육, 복원 활동 참여)

- (등장 배경) 2000년대 초반 건설 산업 분야에서 빗물의 재이용 등 물 소비 최소화에 초점을 맞추며 최초로 Water Positive 용어가 사용되기 시작한 후,
 - UN MDGs 주도로 개념의 정립 및 확장, 코카콜라 등 다국적 기업 중심 물 부족 지역 Water Positive 선언 및 이행이 확대되며 글로벌 이니셔티브로 성장
- (도입 확산) 기후변화로 인한 물 부족 심화와 첨단산업 성장에 따른 물 수요 증가는 향후 물 공급 안정성의 심각한 위협을 초래하며,
 - 물 리스크 최소화를 위한 기업의 니즈와 ESG 경영 기조 확산에 따라 Water Positive 중요성 강조 및 글로벌 기업 중심의 도입·선언 확대

2 글로벌 기업은 왜 Water Positive를 선택하는가?



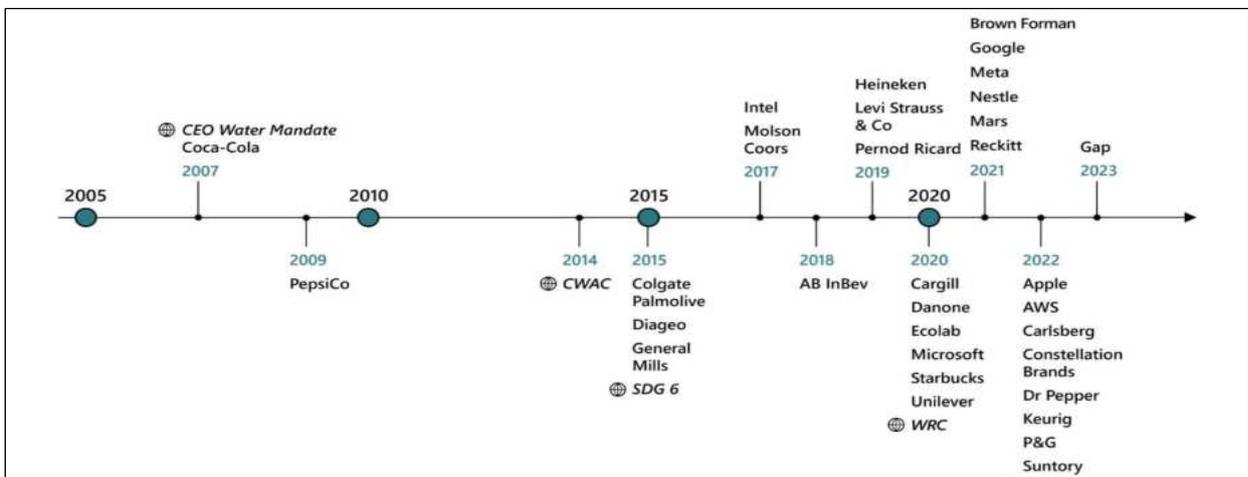
□ (외부적 요인) 기업 외부 환경으로부터의 시대적 요구로 인한 선택

- ① (ESG 경영과 브랜드 이미지) 글로벌 경영 트렌드의 선제적 도입 및 친환경 기업 이미지 구축과 고객 신뢰 확보 관점에서 Water Positive 목표를 설정하고 추진
- ② (글로벌 규제 및 공시 대비) EU, 미국 중심으로 추진 중인 지속가능 공시 체제는 물 분야도 포함 및 의무화 예정임에 따라 이에 대한 선제적 대응 차원
- ③ (투자유치 및 금융시장 대응) 글로벌 자금시장은 기업의 지속가능 경영성과를 주요 투자 기준으로 고려함에 따라, Water Positive 수준이 자금조달 능력으로 연계

□ (내부적 요인) 기업 내부의 재무·공급망 리스크 최소화 차원의 불가피한 선택

- ① (재무적 관점) 물 리스크 관리 실패는 장기적 기업 생산 차질과 비용 증가로 직결되며, 자체 물공급 및 재이용 시스템은 장기적 용수 확보와 운영 비용 절감 요인
- ② (공급망 안정성 유지) 협력업체 물 리스크는 최종 제품 생산에도 영향을 줌에 따라, 공급망 전반을 포괄하는 관점에서의 물 리스크 관리 필요
- ③ (지역사회 및 정부와의 관계) 다국적 기업은 진출 지역 정부 및 지역사회와 원만한 관계가 우호적 사업 여건의 핵심, 이에 따른 지역사회 물관리 책임감 강조

【 Water Positive를 선언한 글로벌 기업 현황 】



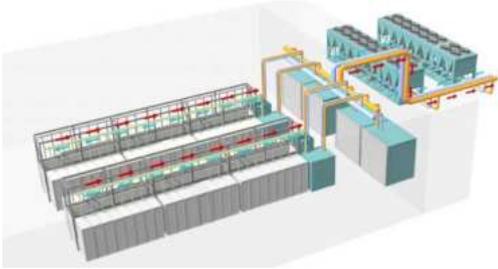
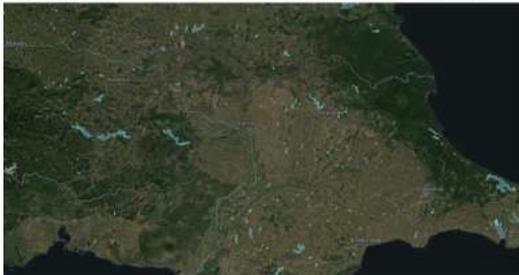
※ 자료원 : Water replenishment, Our learnings on the journey to Water Positive(2023, Microsoft)

3 글로벌 기업의 주요 활동 사례

□ 2007년 코카콜라(The Coca-Cola)가 최초로 Water Positive 목표를 수립, 2015년 조기 달성한 것을 시작으로, 물 다소비 기업 및 글로벌 공급망을 보유한 다국적 기업 중심으로 각 기업별 특성에 따른 Water Positive 활동 전개중

① 물 이용 효율화 기술 및 관련 디지털 솔루션의 개발·제공

- 플랫폼 기업을 중심으로 데이터센터의 냉각 과정에 소비되는 물 이용 최소화와 기업 본연의 역량인 SI, 디지털 기술을 활용한 물 관리 솔루션의 개발 및 공유

데이터센터의 물 이용 효율화		혁신적 물관리 솔루션 제공	
Microsoft	'제로워터' 데이터센터 설계	Google	'Global Water Watch'('23년)
<ul style="list-style-type: none"> · 추가적 물공급이 필요없는 폐쇄형 순환 시스템 설계('26년 시범운영) 		<ul style="list-style-type: none"> · 균등한 물 배분과 관리를 위해 실시간에 준하는 담수 저장량 데이터 제공 	
			

② 물 스트레스 지역에 대한 물 복원 프로젝트 투자

- 글로벌 공급망이 위치한 지역중 물 스트레스 지역에 대한 빗물 활용, 유역 복원, 삼림 복원 등 대규모 물 복원 프로젝트에 단독 또는 공동 투자 참여

물 복원 프로젝트 투자 사례			
Meta	美 서부 Provo강 복원	Coca-Cola	다뉴브강 프로젝트
<ul style="list-style-type: none"> · Meta의 초기 투자자금 지원을 통해 수력 발전 댐으로 인해 감소한 하천 유량 회복 		<ul style="list-style-type: none"> · 공동 펀드 조성을 통해 유럽내 6개국 9개 이상의 물 복원 프로젝트 지원 	
			

③ 제품 제조 및 소비 전 과정에 걸친 물 이용 효율화

- 기업의 제품 제조·유통 전 과정에서 소비되는 물 소비량의 측정 및 관리, 제품의 최종 이용 단계에서 고객이 소비하는 물 이용 저감을 위한 노력 전개

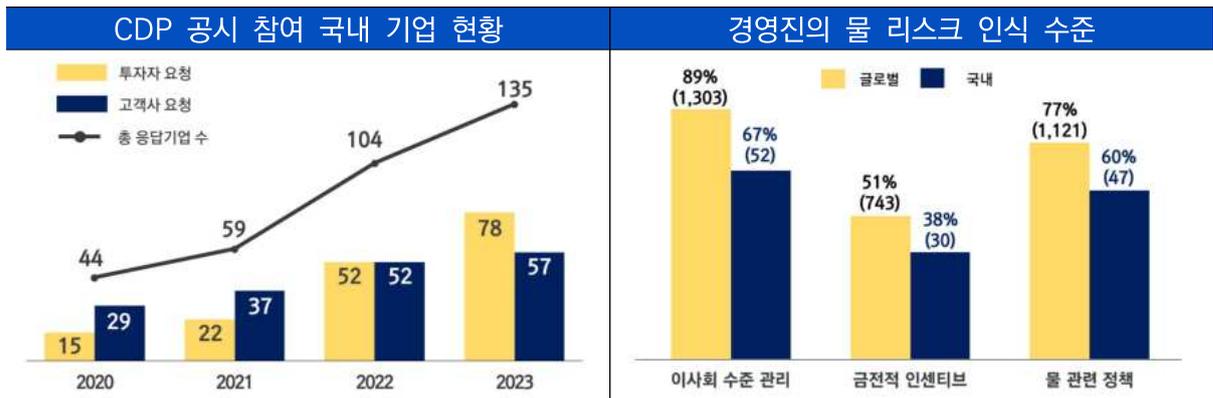
공급망내 협력업체와의 파트너십	물 저소비 제품 개발
<p>Apple Clean Water Program</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공급망 전반의 물소비 분석, 협력업체의 물 이용 최소화 및 최신 기술 적용 지원  <p>공급망 내 물소비 현황 분석 결과</p>	<p>L'ORÉAL L'ORÉAL WATER SAVER('21)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제품 소비단계인 머리를 감는 과정에서 최대 80%의 물 절약 효과 구현 

4 우리나라 기업의 현실

□ (물 리스크에 대한 인식) 전반적인 물 리스크의 관리 필요성에 대한 관심은 증대되고 있으나, 글로벌 기업 대비 국내 기업 경영진의 물 인식 수준은 여전히 부족한 상황

※ 분석 개요 : 글로벌 탄소정보공개 프로젝트인 CDP(Carbon Disclosure Project)의 Water Security 공시에 참여중인 글로벌 기업(4,815개)과 국내 기업(135개)의 응답 결과 분석

- (물 리스크 관심수준) 국내 기업의 CDP 공시 참여가 '20년 44개 기업에서 '23년 135개 기업으로 크게 증가, 물 리스크 관리에 대한 기업의 관심수준 증가로 판단
 - (경영진의 인식 수준) 이사회와 물·환경 이슈 고려 여부, 물 관련 성과의 인센티브 존재 유무, 물 관련 정책 수립 수준 측면에서 글로벌 기업 대비 리스크 인식 부족
- * 탄소리스크(63.7%)에 비해 물 리스크에 대한 관심도(29.8%) 매우 저조(CDP Korea, 2023)



- (Water Positive 참여 저해요인) 삼성전자 등 일부 대기업 중심으로 발빠른 참여와 활동을 전개중에 있으나, 대부분 기업은 제도적·경험적 어려움으로 인한 참여 애로

※ 분석 개요 : 2024년 발족된 국내 Water Positive 민·관·공 협의체(환경부, K-water, 5개 민간 기업)에 참여중인 기업의 담당자 인터뷰 결과를 종합

- (공시 의무화 '시점'의 리스크) 국내 지속가능성 공시 기준의 의무화 시점에 대한 불확실성이 지속되며 기업의 준비 부담이 가중되는 중
 - * KSSB(한국지속가능성기준위원회)는 공시 기준 초안 발표('21년) 이후 시행일자를 아직 미확정 중
- (전문 정보 접근성 부족) 폭넓은 연구가 이루어진 ESG, 탄소중립 등 이니셔티브에 비해 물 관련 공시 및 물 이니셔티브에 대한 전문적 정보 전달 채널이 부족
 - * 현재 대부분 기업은 기후공시 관련 컨퍼런스 등 개별적인 경로를 통해 관련 정보 수집 중
- (공급망 관리 경험 부재) 주요 공시 프레임워크는 공시 대상의 범위에 대해 단지 종속기업뿐 아니라 가치사슬 전반의 리스크 분석 및 공개를 요구 중이나,
 - 이에 대한 관리 역량과 경험, 공급망 전반을 포괄하는 데이터 관리 체계의 부족
 - * 기후변화에 따른 물 리스크 분석 및 관리를 위한 국내 전문 분석 도구의 지원 미흡을 호소
- (물관리의 강한 공공성) 우리나라는 물의 강한 공공성을 고려하여 국가·지자체·K-water 등 공공 부문 중심의 물 관리체계를 정립하여 운영 중임에 따라,
 - 민간 기업 주도 다양한 물 복원 활동의 참여 범위 제약 등 확장성의 한계

【 삼성전자(주)의 국내 Water Positive 선도 사업('24.11~'25년말) 】

- 사업 개요 : '삼성전자-환경부-K-water'가 공동으로 장흥댐 상류에 수변생태벨트(188천㎡), 인공습지(45천㎡), 문화·휴게공간을 조성하는 수생태 환경 개선사업 시행
- 사업 효과 : 장흥댐 상류 홍수터(신평지구) 기능개선 및 정비, 지역 상생형 문화공간 조성을 통해 물 복원(약 1만㎡/일) 및 생물다양성 증진, 교육·관광효과 도모

Water Positive 공동이행 협약('24.11.28)	장흥댐 신평지구 물 환경 개선사업 개념도
	 <p>• 오염 제거효과 : BOD 77.2%, TN 63.5%, TP 75.2% • 이산화탄소 흡수량 : 약 3.7tCO₂/년</p>

5 우리 기업의 Water Positive 참여 촉진을 위한 시사점

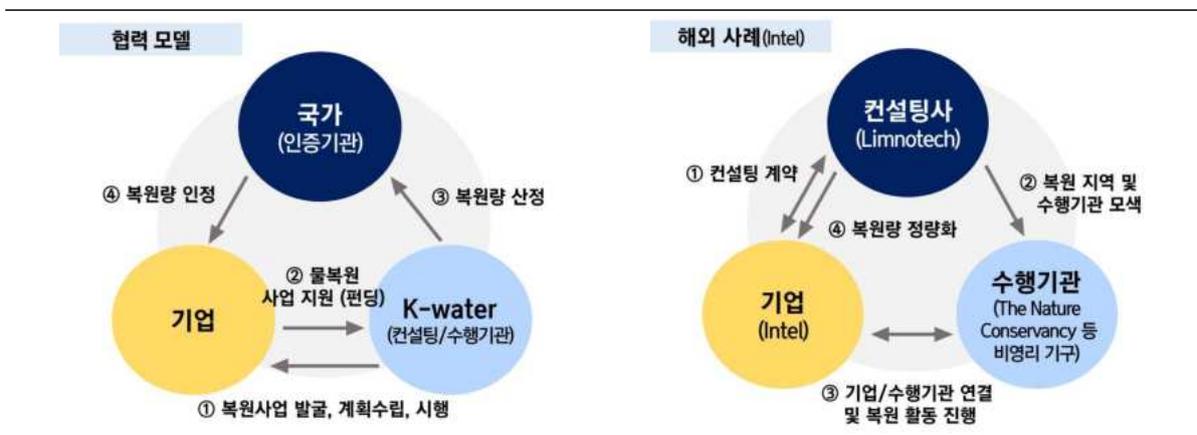
□ Water Positive 활성화를 위한 정책적 지원 측면

- 물 리스크 관리의 중요성과 Water Positive 필요성에 대한 인식 확산
 - 기후변화, 첨단산업 발전 등에 따른 물 리스크 심화로, 책임감있는 물 이용·관리의 중요성 인식과 공감대 확보를 통한 Water Positive의 확산 기반 조성
- Water Positive 활동으로 인한 물 복원량 산정 가이드라인 마련
 - 글로벌 공시 의무화에 따른 기업의 활동 성과 공개를 위해서는 국내 기업의 활동 특성과 국내 물관리 여건을 고려한 표준화되고 객관화된 물 복원량 산정 모델 필요
 - * 현재 국제적으로 VWBA(WRI 주도) 등의 가이드라인이 있으나 국내 현실과 특성을 고려한 기준 부재
- 기업의 Water Positive 활동 인증체계 마련
 - 각 기업의 물 복원 활동이 국가적 물 정책 목표 달성에 부합할 수 있도록 기업이 참여 가능한 물 복원 활동 유형을 정형화하고 이에 대한 인증제도 마련이 중요
- 지역 참여 유도를 위한 거버넌스 활성화
 - 물 부족, 유역 환경 개선 등 지역내 물 현안 해소를 중심으로 한 Water Positive 활동에 지역사회 주민과 이해관계자가 참여하고 협력할 수 있는 촉진 정책 마련

□ 기업의 Water Positive 활동 촉진 측면

- 기업의 자체적인 물 복원 활동과 병행하여, K-water 등 공공부문내 물 관리 전문 기관이 기업과 함께 물 복원 사업을 추진하기 위한 다각적 협력 모델 마련 필요

【 Water Positive 물 복원사업 협력 체계(안)】



참고자료 1) 물분야 글로벌 트렌드 분석을 통한 K-water 대응전략 수립 연구('25. 3, K-water, 국제지역학회)
 2) MS, Google, Meta, Apple, L'ORÉAL 등 각 글로벌 기업별로 발간하는 지속가능경영보고서

DEEP DIVE

- 기후채찍에 맞서는 강력한 무기, 물관리 디지털 전환
- 해외 노후 인프라 사례와 우리나라 수도사업의 시사점

‘기후채찍’에 맞서기 위한 강력한 무기, 물관리 디지털 전환

K-water연구원 수자원환경연구소 이을래 소장, 허영택 팀장, 강태호 선임연구원, 이상길 선임연구원
K-water연구원 연구관리처 AI연구센터 김성훈 센터장, 류제완 선임연구원, 김학준 연구원

- 전 세계적으로 물관리는 극한 가뭄과 폭우와 같은 상반된 기후 현상이 단기간에 반복되는 ‘기후채찍’과 동시에 인프라 노후화, 재정 불균형 등 다양한 도전 직면
- 물관리 도전에 대한 효과적 해결책으로써 최근 각광받는 물관리 디지털 기술의 흐름을 살펴보고, 향후 물관리 디지털 시장 및 산업의 전망과 시사점을 분석

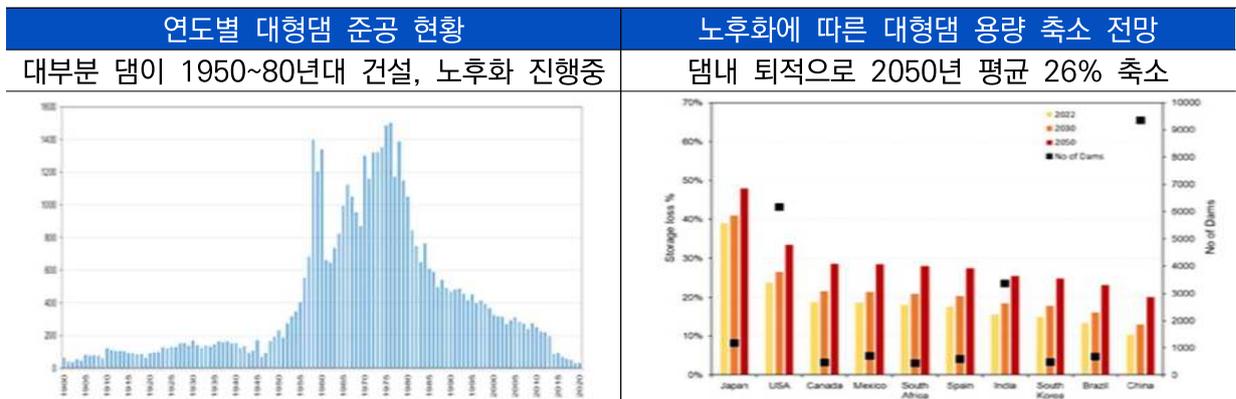
1 나날이 악화되는 물관리 여건 속 디지털 기술의 역할과 가능성

- 기후변화에 따른 극한 가뭄, 홍수 등 변동성 증가는 물관리 난이도와 복잡성 가중
 - 특히, 가뭄에 의한 산불, 폭우로 인한 홍수 등 정반대의 현상이 연달아 나타나는 ‘기후채찍’도 심화되며, 기존과는 다른 새로운 방식의 물 관리 기술 수요 증대

美 캘리포니아주를 강타한 기후 채찍			
기후 채찍? (Hydroclimate Whiplash) 가뭄폭우 등 극한 기상이 빠르게 전환하는 현상	(‘25.1월)		(‘25.2월)
	극심한 가뭄과 산불	▶	역대급 홍수 피해

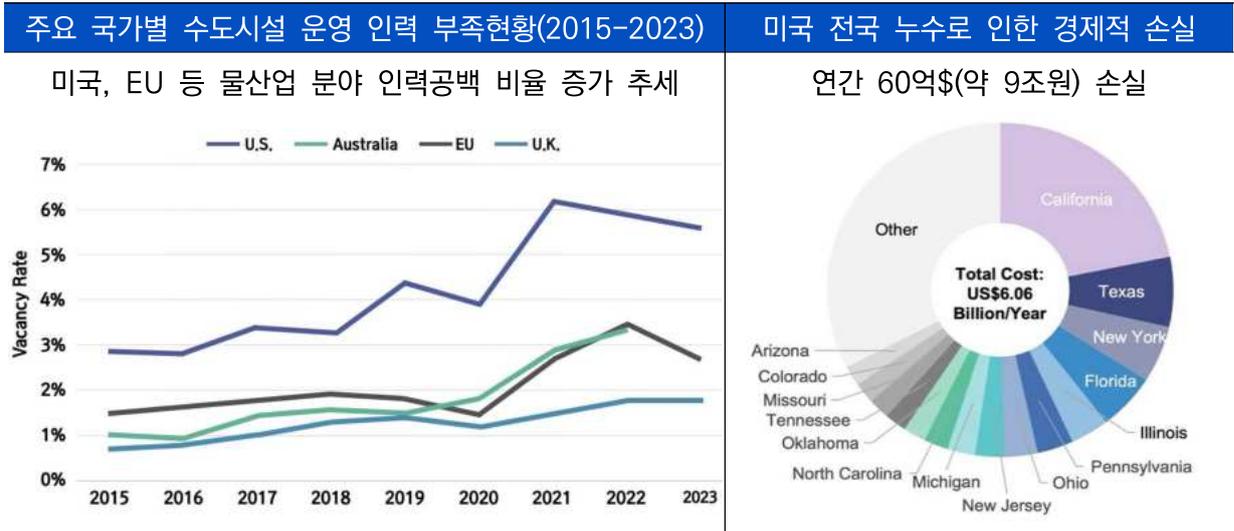
※ 美 UCLA 연구팀의 논문에서 최초로 ‘기후채찍’ 언급

- 기후변화 대응의 근본적 대책인 대형댐은 전 세계 공통적으로 준공 이후 50년 이상 경과되며 저수지 퇴적 등으로 인한 가뭄과 홍수 대응 역량 지속 감소중



※ 자료원 : 세계대댐회(2020), UN대학 물환경보건연구소(2023)

- 또한 반도체, 데이터센터 등 첨단산업 성장으로 인해 물 수요는 증가 추세임에도, 물 공급 부문도 설비 노후화와 선진국 중심의 전문 운영인력 부족의 이중고를 겪는중



※ 자료원 : Bluefield Research(2024)

- 물 부족, 극한 기후, 노후 인프라, 인력 공백 등의 물 관리 여건속에서, 기후채찍에 맞서기 위한 가장 효과적인 대안으로 물관리 디지털 전환이 부각

- 또한 현재 글로벌 사회가 직면하고 있는 인적 구조 변화, 물 분야 재정적 불균형, 강화되는 각종 규제와 정책 요인 등도 디지털 전환의 필요성을 강조

【 물관리 디지털 전환을 촉진하는 6개 요인 】



인적 구조 변화

- 물 분야 전문 인력 고령화·은퇴로 인한 공백을 디지털 기술을 통해 해결하는 대안 필요
- 반면 신흥국의 인구 성장은 물 인프라 수요를 증가시켜 물 디지털 기술의 신 시장 기회



기술 변화

- AI, IoT, Cloud 등의 기술 진보는 물 분야 핵심 문제에 대한 데이터 중심 솔루션을 제시
- '온디맨드 경제'는 고객과 이해관계자의 실시간 데이터 공유 및 서비스 기대 수준을 상승



인프라 노후화

- 댐 인프라 노후화로 수량과 수질 측면의 위험
- 노후 설비 유지보수, 개대체 등 수요에 대응한 데이터 기반 자산관리 필요성 증대



재정적 부담

- 만성화된 낮은 수도요금, 선진국 물 소비인구 감소는 물 분야 재정적 불균형 초래
- 대규모 인프라 투자 재정여건 지속 악화



기후/환경적 위험

- 기후변화로 인한 다각적 물 리스크 직면
- 물 리스크 지속 심화 전망에 따라, 기존 방식의 물 인프라 운영 방식의 지속가능성 의문



규제와 정책 요인

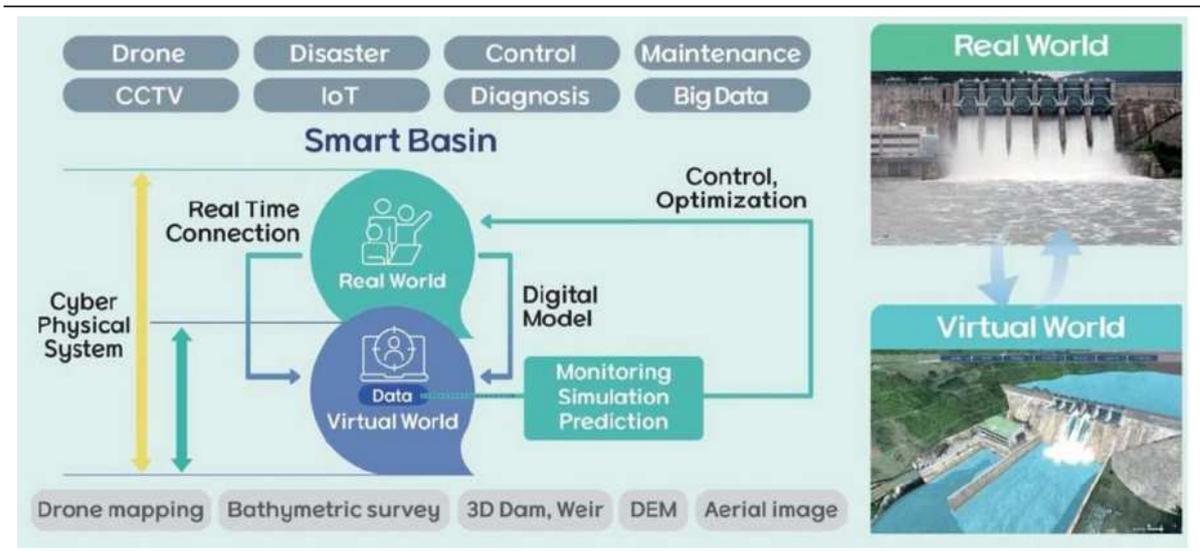
- 물 관련 규제 압력은 공통적으로 커지는 추세
- PFAS, 사이버보안 등 새롭게 직면하는 도전 과제도 결국 각종 규제 부담을 강화

※ 자료원 : Bluefield Research(Global Digital Water Market Forecast 2022-2030, 2022)

2 現 물관리 도전을 디지털 기술이 어떻게 해결하는가?

- (극한 가뭄과 홍수 대응) ‘디지털 트윈’ 기반의 댐·하천 관리를 통해, 심화되는 기후 변동성에 맞서 선제적이고 종합적인 물관리 의사 결정을 지원
 - 디지털 트윈 기술을 활용, 물 관리 ‘가상 시험장’을 구축·제공함으로써 예측 가능한 모든 시나리오에 대한 결과 분석과 최적의 해결책 도출

【 디지털 트윈을 활용한 물관리 개념 】



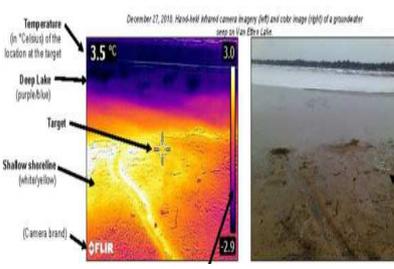
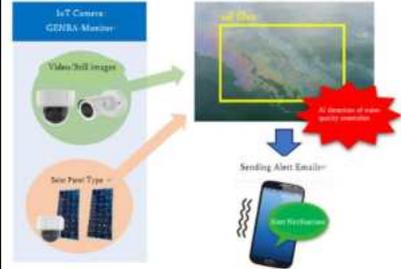
※ 자료원 : Bluefield Research(K-water Technology Solutions Transform Utility Operations, 2024)

- (물 생산·공급 효율화) AI·IoT 등 디지털 기술을 접목하여 고도화되는 수처리 공정의 자율운영체계 도입과 물 공급 네트워크(관망)의 누수 저감 및 운영 비용 절감
 - (AI 기반 공정 자율화) 수처리 공정내 AI 기반 자율운영 체계를 도입, 공정 운영의 효율성을 극대화하고 에너지 관리 최적화, 사고 예방 등 시스템 안정화 등에 기여
 - (AI 기반 관망 관리) IoT 센서를 통한 압력·유량·수질 등 데이터 실시간 수집 및 AI 분석 기술 적용을 통해 안정적 관망 관리 및 누수 최소화, 설비 이상 진단

【 관망 관리 플랫폼과 AI 분석 기술의 접목 사례 】

SUEZ AQUADVANCED®	Schneider Electric EcoStruxure™ Water Advisor
 <p>전 세계 1,500개 이상 시설의 실시간 물-폐수 관망 관리 플랫폼</p>	 <p>실시간 데이터의 AI 분석 기능을 통합한 솔루션</p>
기술결합 효과	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 소비 최대 30% 절감 • 누수 등(Non-Revenue Water) 15% 감소 • 운영 비용 최대 25% 절감 • 총소요비용(TCO) 최대 20% 절감

- (수량·수질 모니터링) 원격탐사(위성·드론·로봇 등), 다중 센서(데이터 기반 센서, 멀티모달 등) 모니터링을 기반으로 원수 수질 예측, 미량 오염원 조기 발견 등에 활용
 - 기존 정기적 샘플링 검사 방식에서 비접촉식·연속적 데이터 수집 방식으로 전환을 통해 실시간 모니터링 강화 및 AI 시뮬레이션, 운영 최적화와 대응 역량 개선

VITO 社の 위성 기반 클로로필 a 모니터링 사례	美 Michigan주 드론기반 PFAS 감지	日 iXs社 CCTV 기반 오염원 감지
		

※ 자료원 : Water Monitor('25.3, VITO), Using drones to identify contaminated groundwater seeps('25.3, Michigan주), Released AI Water Quality Monitoring Service('23.7, iXs)

3 K-water의 물관리 디지털 기술 접목 사례

- 극한 기상이변에 대응하고 댐 운영 효율성 제고 및 의사결정 고도화를 위해 디지털 트윈 기반 물관리 플랫폼, Digital GARAM+ 개발
 - 댐과 하천의 실시간 기상, 수문 데이터 등을 연계·분석해 기상과 현실 세계를 실시간으로 동기화하고 이에 대한 시뮬레이션 분석을 통해 종합적 의사결정 지원
- * 주요 기능으로 한국 전역의 K-water 관리 물 인프라에 대한 모니터링 및 분석, 시뮬레이션 분석 기반 홍수 취약 구역 식별을 통한 재난 대응 등 종합적 댐 운영 의사결정 지원

【 K-water의 물관리 디지털 트윈 기술 】

[Digital GARAM+]	[K-series 기술 SW]
	
<p>실시간 모니터링·분석·예측 기능이 탑재된 3차원 가상세계 기반의 통합 물관리 플랫폼</p>	<p>물관리 전 과정을 분석·제어하기 위한 SW 패키지, Digital GARAM+에 탑재후 시뮬레이션 활용</p>

- 수돗물 생산을 위한 정수장 핵심 영역별 AI 도입을 통한 정수처리 공정 자율 운영과 에너지 사용 최적화 및 사고 위험 최소화 등 AI 정수장 구현
 - 정수장 실시간 운영데이터(수량, 수질 등)를 취득·분석 후 AI알고리즘을 통해 최적 운영 방안을 예측함으로써 정수처리 공정(8개)을 단독 또는 연계 자율운영

【 AI 정수장의 자율 운영 프로세스 】



- 정수장 에너지 및 설비관리, 보안 및 안전 분야 스마트 정수장 모델 구축

스마트 에너지 관리(EMS)	설비 예지보전(PMS)	지능형 영상 감시
실시간 전력 모니터링·분석 기반 소비 최적화	설비 고장감지 및 원인 분석 등 예측 정비	사업장 설비·보안·안전을 영상으로 관리
<ul style="list-style-type: none"> • 수요예측·최적 공급계획 • 펌프 최적운영·전력피크 	<ul style="list-style-type: none"> • 이상징후 모니터링·감지 • 자가진단·문제제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 화재·누수 및 보안 • 쓰러짐·감전 등 안전

- 수돗물 공급 전 과정에 IoT, AI 기술을 결합, 누수 저감 및 수질이상 등 사고발생시 선제·능동적 대처 등이 가능한 스마트 관망관리 솔루션(SWNM) 개발

* SWNM : Smart Water Network Management

- 국내 82개 지자체 사업 성공적 추진 및 인도네시아(스마랑시, 덴파사르시), 필리핀(아파라시) 등으로 SWNM 기술 확산 추진 중

【 K-water의 스마트 관망관리 솔루션 】

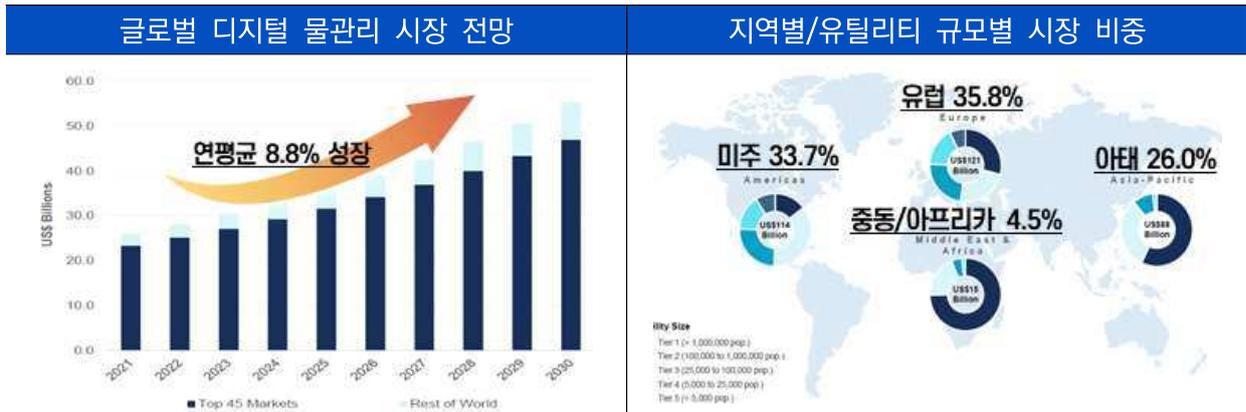


4 물관리 디지털 시장 전망과 시사점

□ (시장 규모 전망) 디지털 물관리는 글로벌 물산업의 새로운 시장으로 부상하고 있으며 전통적 물 시장보다 3배 빠른 성장이 예상, 2030년 552억\$(73조원) 전망

○ 전체 물 시장 : 연평균 2.9% 성장(GWI) → 디지털 물시장 : 연평균 8.8% 성장

【 관망 관리 플랫폼과 AI 분석기술의 접목 사례 】



※ 자료원 : Bluefield Research(Global Digital Water Market Forecast 2022-2030, 2022)

□ (국가별 시장 특성) 비교적 이른 시기에 물 인프라가 구축된 선진국 중심으로 노후 인프라의 운영 효율성 개선을 위한 디지털 기술 도입이 주도될 것으로 전망되나,

○ 각 국가별 수도 산업의 분산(Fragmented) 수준, 디지털 기술의 성숙도 등에 따라 시장별 차별화된 디지털 물관리 사업모델의 적용 필요

【 시장 구조 및 기술 수준에 따른 디지털 물관리 사업모델 】

	(분산, Fragmented) ←	시장 구조	→ (통합, Consolidated)
(높음) ↑	<ul style="list-style-type: none"> 중소규모 수도시설 효율성 개선을 위한 디지털 운영 플랫폼 도입 		<ul style="list-style-type: none"> 강화되는 규제 목표 충족을 위해 가장 선진화된 모니터링 및 분석 기술 시장
기술 수준	<ul style="list-style-type: none"> → 북미, 서유럽, 노르딕 등 		<ul style="list-style-type: none"> → 동아시아, 오세아니아, 영국, 싱가포르 등
↓	<ul style="list-style-type: none"> HW/SW 통합 패키지 기반의 신규 물 인프라 구축 사업 		<ul style="list-style-type: none"> 방대한 지역 설비의 원격 모니터링 및 고객 관리를 위한 기초 디지털 기술 투자
(낮음)	<ul style="list-style-type: none"> → 동유럽, 중국, 인도, 남아프리카 		<ul style="list-style-type: none"> → 라틴아메리카, 동남아시아
사 례	<ul style="list-style-type: none"> 미국 수도산업 : 전국 6만 7천개 상하수도 시설중 84%는 지자체가 직영하는 소규모 설비임에 따라 연간 79억톤의 누수 발생 등 비효율 지속 → 미국 최대 상하수도 기업 American Water는 산업내 '비효율'을 시장 기회로 포착, 디지털 기술과 통합운영을 통한 '효율성 개선 성과'를 핵심 사업모델로 성장중 		

※ 자료원 : Bluefield Research(Global Digital Water Market Forecast 2022-2030, 2022), 美 EPA(SDWIS)

- **(산업 생태계 특성)** 디지털 물시장은 전통적 물 기업을 넘어, 쏠 산업내 디지털 선도 기업의 **참전**으로 확장되며 산업 영역과 경계가 모호화되는 ‘빅블러’ 시장
 - 산업 각 분야별 **디지털 기술의 강자가 모두 참여**하는 시장으로 성장 전망

【 디지털 물관리 솔루션을 제공하는 산업 부문별 기업 사례 】

산업 부문	기업	AI 물 관련 솔루션
빅테크 플랫폼 기업	구글	딥러닝 기반 실시간 하천 범람 예보 서비스 “Flood Hub” 출시
	MS	“AI for Earth” 이니셔티브(’18)에 따라 “Planetary Computer” 출시, 위성·기후·환경 빅데이터 활용 홍수·가뭄 분석 등 서비스 제공
산업 인프라 기업	Siemens	실시간 수질 데이터 기반 유지보수 최적화 기술(WQAaaS) 및 AI 누수 감지, 하수관 막힘 예측 등 기술 제공(SIWA app series)
	Schneider Electric	물 순환 분석 SW EcoStruxure Water Advisor와 Suez의 디지털 플랫폼 Aquadvanced를 통합, AI 기반 관망 솔루션 개발
	ABB	AI 기반 플랫폼으로 관망 데이터 통합 관리를 지원하여 누수 저감 등 효율성 개선(ABB Ability Water Management System)
전문 IT 기업	Oracle	수도 유틸리티 기업을 위한 데이터 파이프라인 제공 및 맞춤형 AI/ML 분석 제공(Oracle Energy and Water Data Intelligence)
	Autodesk	상하수도 인프라 모델링 및 시뮬레이션 전문기업인 Innovyze 인수, 물관리 설계-시공-운영 및 자산 관리 솔루션 강화

- **(주요 시사점)** 반복적 기후재난과 인프라 노후화 등 여건 악화로 각 국가 물 관리의 **근원적 전환이 불가피**한 상황이며, **디지털 물관리 기술은 이에 대한 해답을 제시**
 - 디지털 트윈, AI 등 디지털 기술을 통해 기존 물관리 **시스템의 성능 최적화, 수질·수량 모니터링 강화, 고객 및 이해관계자 만족도 개선** 등 혁신 기회가 확장
 - AI 등을 중심으로 한 디지털 시장은 ‘**승자 독식**’이 가능한 분야로써, 물과 디지털 분야 국가 장기 전략을 기반으로 **시장 선점과 장악에 발빠른 대처 필요**
 - 디지털 물관리는 **플랫폼 비즈니스의 영역**으로 돌입, 기술과 서비스에 대한 장악을 통해 **구독서비스 형태** 등 다양하고 혁신적인 **비즈니스 모델의 고민 필요**
 - 또한 기업 규모와 무관하게 작지만 효과적인 기술력이 큰 시너지를 발휘할 수 있는 분야임에 따라 **물 분야 스타트업 육성 정책**을 통한 **원천기술 개발**에도 집중이 필요

참고자료 1) Global Digital Water Market Forecast 2022-2030(Bluefield Research, '22)
 2) K-water Technology Solutions Transform Utility Operations(Bluefield Research, '24)
 3) K-water 내부 자료 및 3대 초격차 기술 홍보 자료 등

해외 노후 인프라 사례와 우리나라 수도사업의 시사점

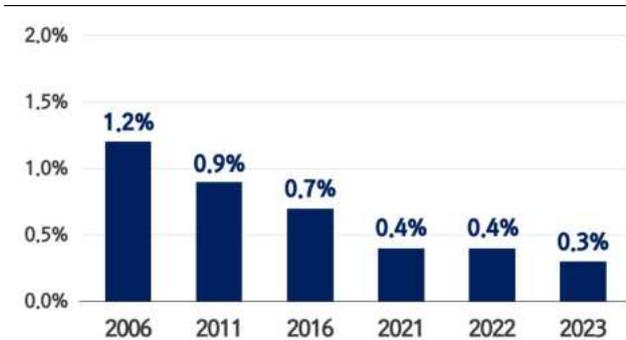
K-water연구원 경영연구소 류문현 소장, 김정윤 부장, 문초란 차장

- 우리나라를 비롯한 주요국 수도 인프라의 노후화가 급속히 진행되고 있으며, 향후 노후 인프라로 인한 사회문제는 더욱 가중될 전망
 - * 노후화로 인한 건축물 붕괴, 지반 침하, 상수도 누수 등 크고 작은 안전사고 빈발
- 우리보다 먼저 사회 인프라를 건설하여 노후화 문제를 겪고 있는 일본과 미국의 사례를 통해 노후 인프라 대응에 대한 시사점을 분석

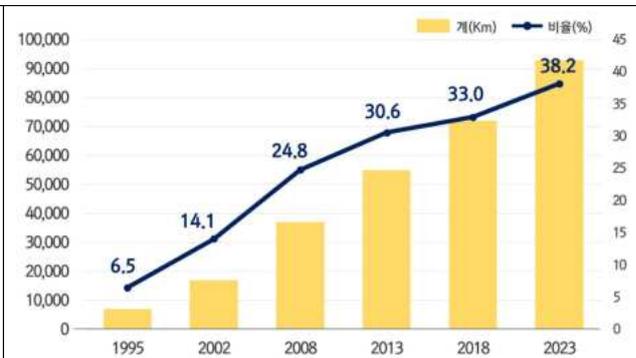
1 우리나라 수도 인프라 현황

- 우리나라의 수도 인프라는 1970년대 이후 집중 건설되어, 2000년대 이후 30년 이상 경과된 노후 상수도관 비율이 크게 증가
 - 상수도관 교체율은 연간 약 1% 수준이며, 20년 이상 경과한 노후관 비율은 1995년 6.5%에서 2023년 38.2%로 지속 증가

【 상수도관 교체율 】



【 노후상수도관 길이 및 비율 】

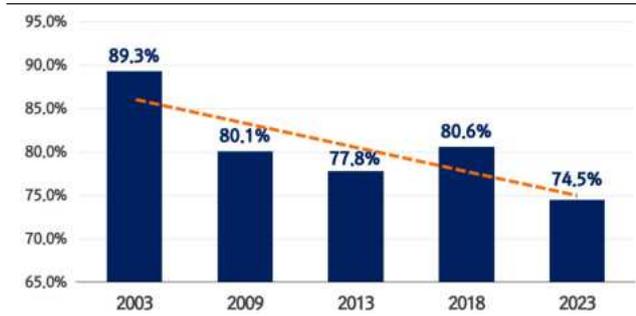


※ 자료원 : 상수도 통계(환경부)

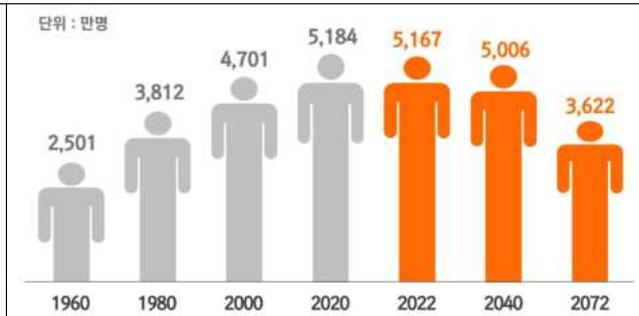
- 노후 상수도 시설은 단수 및 수돗물 수질 악화, 지반 침하 등의 불편을 야기할 뿐만 아니라, 유수율 하락 요소로 작용해 상수도 사업 재정을 더욱 악화시키는 주요 원인
 - * 2023년 연간 총 단수건수는 13,419건, 총 단수시간은 38,307시간(배수관 기준)

- 낮은 수도요금 현실화율로 수도시설 신규 투자여건이 미흡하며, 향후 인구감소 등에 따라 재정여건은 더욱 악화될 것으로 예상
 - 매년 생산원가에도 못미치는 수도요금을 부과중이며, 이처럼 낮은 요금 현실화율로 인해 수도시설의 개량 및 신규 투자가 어려운 실정
 - 우리나라 인구는 2022년을 기해 감소 전환하였으며, 2072년 총인구가 3,622만명 까지 감소 예측 등 향후 용수수요 감소에 따른 수도사업 재정부담은 가중될 전망

【 요금현실화율 】



【 총인구 추이 】



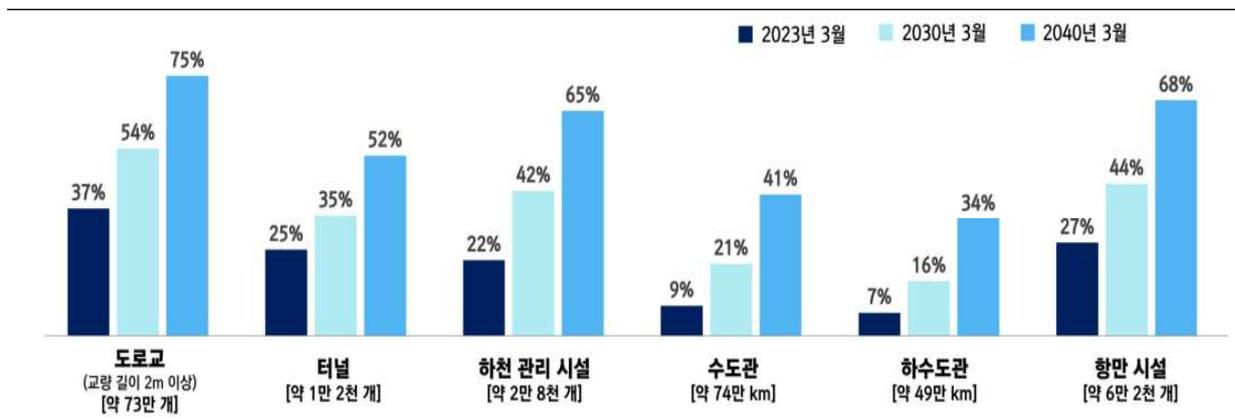
※ 자료원 : 상수도 통계(환경부), 장래인구추계 2022~2072년(통계청)

2 일본의 노후 인프라 사례

- (현 황) 일본은 고도성장기에 집중 건설된 사회 인프라 중 상당수가 한꺼번에 내구 수명주기에 도달하는 등 노후 인프라로 인한 우려가 높은 상황
 - 1960~70년대에 주요 인프라를 집중 건설하였으며, 최근 들어 노후 인프라로 인한 싱크홀 등 중대사고 발생이 빈번

* 일본 싱크홀은 2022년 10,548건 발생하였으며, 그 중 상하수도 관로 유실로 인한 건은 1,564건

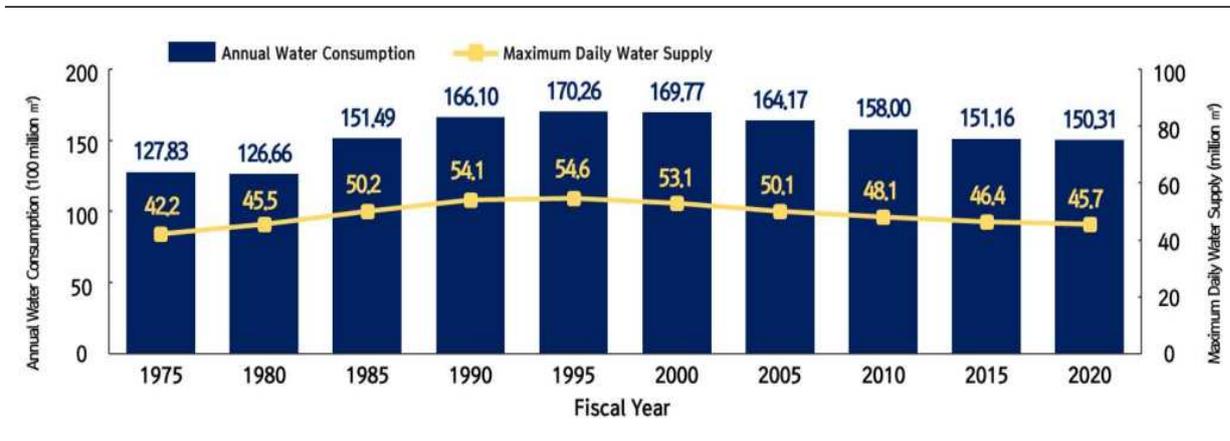
【 건설 후 50년 이상 경과한 일본 사회 인프라 비중 】



※ 자료원 : 일본 국토교통성

- 2012년 야마나시현 터널 천정판 붕괴로 9명이 사망한 사고를 계기로 국토교통성과 지자체에서는 노후 인프라 문제의 시급성을 인식하고 대응책 마련에 나서기 시작
- 일본의 상수도 사업은 독립채산제 원칙을 비교적 충실하게 이행하여 왔으며, 요금 현실화율을 지속적으로 100% 수준으로 유지
 - 다만, 소규모 급수사업자의 경우에는 급수원가가 공급단가를 상회하는 등 필요한 운영유지 비용 대비 요금재원이 부족한 실정
 - * '21년 평균 수도요금 현실화율은 102%이나, 급수인구 5~10천명은 85%, 그 이하는 78% 불과
 - 또한, 인구감소에 따라 용수수요량이 2000년대 부터 줄어들기 시작하였고, 고령화 및 베이비 붐 세대 퇴직으로 인한 기술자 부족 등 수도사업 경영 여건 악화 추세

【 일본의 연간 용수수요량 추이 】



※ 자료원 : 일본 수도협회

- (대응 방향) 신기술 활용 예방보전과 민간 투자사업을 통한 시설개선에 중점을 두고 노후인프라 개선 추진
 - ‘2030년 노후인프라로 인한 중대사고 제로’를 목표로 ‘인프라 장수명화 기본계획’을 수립하는 등 인프라 유지보수 및 이를 지원하기 위한 기술·예산·제도 개선에 초점
 - 사후 대응보다는 ‘예방보전’에 중점을 두며, 특히 IT기술을 개발하여 인프라 개선 비용 절감뿐 아니라, 노후인프라 시장을 선도하는 것에 역점
 - * IT기술을 활용한 인프라 점검 및 자동화를 통해 30년간 30% 비용 절감 예상
 - 지자체 예산 경감, 전문인력 부족 해결을 위해 복수 지역 또는 분야를 ‘군’(group)으로 묶어 인프라 재생을 추진하며, 이 과정에서 민간 신기술 활용 촉진

- 수도사업 분야에서는 2018년 수도법을 대폭 개정하여, 광역연계 사업통합, 적절한 자산관리의 추진, 민관 연계 활성화 등 추진
 - 경영기반이 취약한 소규모 수도사업자의 요금수입 안정화, 경영효율화를 위해 수도 사업통합(광역화) 방식이 도입되었으며, 경영주체와 사업이 모두 통합되는 통상의 수도광역화 방식 외, 다양한 형태의 통합 형식으로 운영중

【 일본 수도사업 통합의 형태 】

통합 형태		내용
비즈니스 통합		경영주체와 사업이 모두 통합된 형태의 광역화
경영일체화		조직과 관리 등 경영주체는 동일하지만, 사업인가 및 요금체계는 다른 형태
업무공 동화	관리통합	유지관리 또는 총무 등의 사무를 공동으로 수행하는 형태
	시설공동화	취수장, 정수장, 수질 시험센터 등의 수도시설을 공동 설치하는 형태

- 노후 수도시설의 안전도 점검을 포함하여 효과적인 수선유지를 하고, 사고 발생시 신속하게 대응할 수 있도록 수도시설대장을 정비하는 등 **자산관리 시스템 고도화**
- 또한, 시설개량 사업에 민간이 가지고 있는 기술력과 자금조달능력을 최대한 활용하기 위하여 ‘민간 제안형 관민 제휴 모델링 사업’* 등 **민간투자(PFI)** 사업 추진**

* 민간 제안형 관민 제휴 모델링 사업 : 지자체 인프라 노후화 등의 과제(Needs)에 대해 솔루션을 제공하는 민간기업(Seeds) 매칭

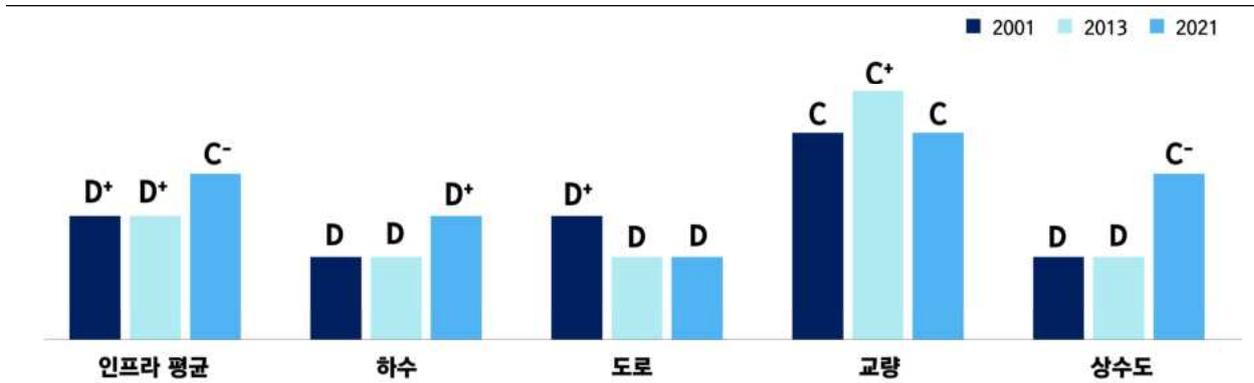
** PFI(Private Finance Initiative) : 민간의 자금, 경영, 기술적 능력을 활용하여 공공시설의 건설, 유지 관리, 운영 등 공공서비스를 효율적으로 제공하는 사업 방법

3 미국 노후 인프라 사례

- (현 황) 1956~60년대 집중적인 인프라 건설을 단행한 미국은 1970년대 경기 침체로 인프라 투자가 감소하며, 1980년대에는 **황폐한 아메리카(America in Ruins)**로 불릴 정도로 **과거 인프라 노후화가 심각한 수준**
- 이후, 노후 인프라 점검 기준 및 수선유지를 위한 자산관리 가이드라인을 마련하는 등 **노후화에 대한 대처**를 하고 있으나, 아직 **미국의 인프라 등급은 C-로 낮은 수준**
 - 이는 미국 경제 규모와 인구 성장 등을 고려한 적정 인프라 유지관리비용에 비해 연간 투자액이 적은 ‘**인프라 갭**’(Infrastructure gap)에 기인

- 상수도 인프라는 2000년 이후 투자로 D에서 C-로 등급은 상향되었으나, 현재도 매 2분마다 누수 발생 수준으로, 매일 60억 갤런의 물이 손실되는 것으로 추정

【 미국 주요 인프라의 등급 현황 】



※ 자료원 : Report Card for America's Infrastructure(미국토목학회)

- (대응 방향) 대규모 예산투자를 통해 인프라 개선을 추진 중이며, 2020년대 이후에는 코로나19 팬데믹에 대응한 경기부양책의 일환으로 투자 확대 시행중
 - 과거 노후 인프라 투자 실패 사례로 여겨졌던 미국은, 2000년대 들어 교통·수자원 인프라 운영과 관리 예산이 신규 건설 예산을 초과하기 시작하는 등 본격적인 노후 인프라 개선을 추진 중
 - 2021년에는 낙후된 인프라 전반을 개선하기 위한 ‘인프라 투자와 일자리 법안 (Infrastructure Investment and Jobs Act)’을 통해 1.2조\$(1,680조원) 규모의 역대급 인프라 투자를 단행
 - 교통 및 상하수도 등 기존 인프라 프로그램 재승인에 6,500억\$(910조원), 신규 인프라 투자 프로그램에 5,500억\$(770조원) 투입

【 미국 인프라 투자법에 따른 분야별 신규 인프라 투자규모 】

구분	지출(억\$)	주요내용
도로, 교량 등 보수	1,100	고속도로, 교량 등 노후시설의 개량
여객·화물 철도 개선	660	Amtrak, Northeast Corridor 현대화, 고속철도 건설 등
초고속 광대역 통신망	650	소외지역 초고속 광대역 통신망 인프라 확충 등
전력 공급 인프라 구축	650	전력 그리드 개선 및 친환경에너지 기술 투자
식수 공급 및 수도시스템	550	납수도관 교체 등 수도 공급 시설 개선
재난 대응 및 복구	500	자연재해, 사이버공격 등으로 인한 인프라 손실에 대한 복구비용
대중교통 현대화	390	대중교통시설 현대화 및 교통취약계층 위한 시설 확충

【 미국 인프라 투자법에 따른 분야별 신규 인프라 투자규모(계속) 】

구분	지출(억\$)	주요내용
공항 시설 개선	250	노후화된 공항 시설 개량
항만 및 수로 개선	170	노후화된 항만 시설 개선 및 수로 보수
전기차 충전 인프라	75	전기차 충전시설 확충
친환경 버스·선박 도입	75	전기, 하이브리드 등 친환경 스쿨버스 지원 등
교통안전 프로그램	110	고속도로와 보행자 안전시스템 구축
기타	320	산업쇠퇴지역 오염 복구 및 환경 개선 등

※ 자료원 : 국회예산정책처(2021, 미국 인프라 투자법의 주요내용)

- 이와 같은 대규모 자금을 인프라에 투자하는 배경으로는 **낙후된 인프라의 중장기적 회복과**, 코로나19로 인해 어려움을 겪고 있는 **노동자에게 일자리를 제공하여 경제 성장을 도모하기 위한 목적**
- 상하수도 사업 관련해서는 수질 및 수도사업 인프라 유지관리 및 재건, 신규 인프라 수요에 대응하기 위해 **정부 주도 재정투자펀드**를 조성하여 지원
 - 노후 인프라 개선 및 시스템 현대화에는 수년이 소요되므로 상하수도 관련 기관의 예산이 부족하더라도 **안정적으로 투자를 할 수 있는 장기적인 자금조달원이 필수적**
 - 재정자립 원칙이 분명한 미국에서는 **1980년 이후 연방정부의 보조금 지원 축소를 대체하여 연방정부와 주정부의 매칭 투자로 SRF***를 구성하고 연방정부가 주정부를 금융지원하는 형태로 변모
 - * **State Revolving Fund** : 연방정부와 주정부가 협력하여 물과 수질 관련 투자 자금의 저금리 대출 목적 기금으로, 깨끗한 물 회전기금(CWSRF)과 식수 회전기금(DWSRF) 운영중
 - 또한, 부족한 인프라 재정 혁신을 위해 WIFIA* 프로그램을 통한 보조적 대출 지원
 - * **Water Infrastructure Finance&Innovation Act** (물인프라 재정·혁신 법)

【 연방정부의 물 인프라 투자 자원 지원방식 변화 】

	1972	1988	1990	1997	2016	
The Federal Water Pollution Control 법	연방보조금 (지역 처리장)	폐지~				보조 ↓
Clean Water법	연방보조금 (수도 시설)	폐지~				
		CWSRF 신설·운영(하수)				정책 금융
		DWSRF 신설·운영(상수)				
WIFIA법		프로그램 신설				

※ 자료원 : 제1차 물관리기술 발전 및 물산업 진흥 기본계획 고시(2019, 환경부)

【 미국 정부주도 재정투자 펀드 현황 】

구 분	CWSRF (Clean Water State Revolving Fund)	DWSRF (Drinking Water State Revolving Fund)	WIFIA 프로그램
근 거	Clean Water Act (1987년)	Safe Drinking Water Act (1996년)	Water Infrastructure Finance&Innovation Act (2014년)
재 원	연방정부 투자금과 주정부의 20% 매칭 투자 자금		연방정부
대 상	하수처리 시설, 비점오염원 관리 등	식수 수질개선, 노후관로 개량 등	식수, 하수, 우수 등 다양한 수자원 인프라 투자 프로젝트
방 식	저금리로 최대 30년간		저금리로 최대 35년간, 투자 프로젝트의 최대 49%
규 모	누적 약 1,720억\$(241조원)	누적 약 530억\$(74조원)	-

※ 자료원 : 美 환경청(EPA)

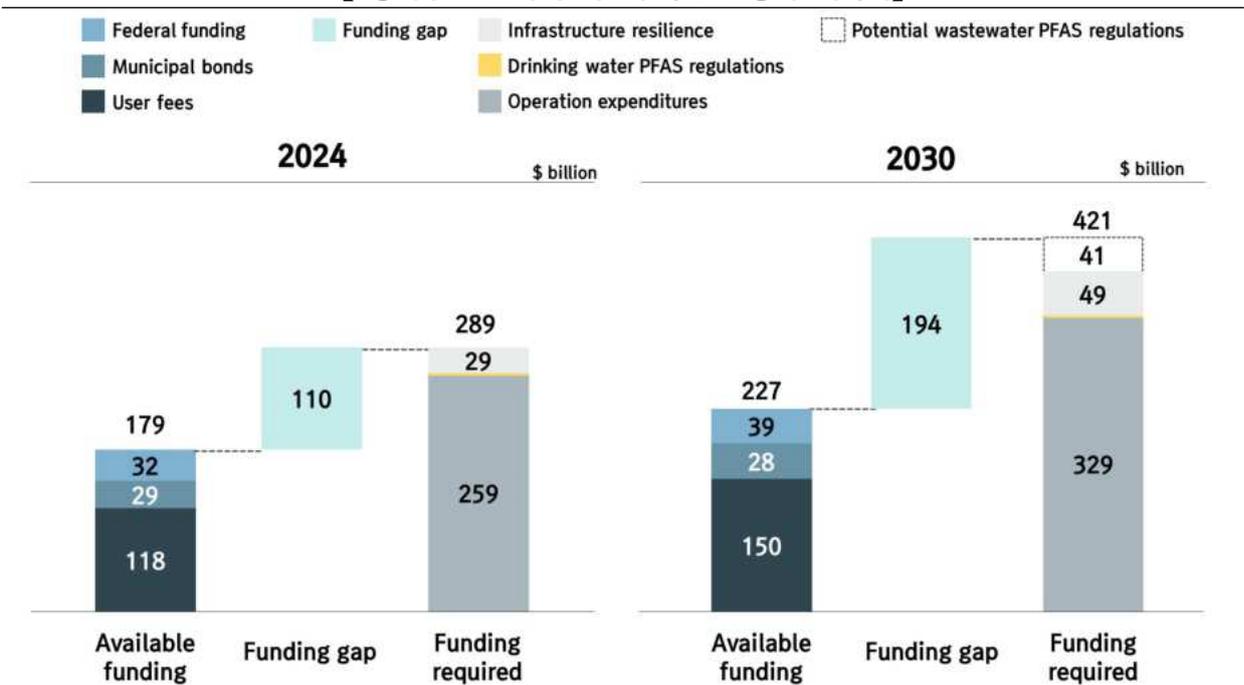
- 이러한 방식의 재정투자펀드는 지역사회 경제에도 긍정적으로 기여하는 것으로 분석

※ 연방정부의 각 부문별 지원에 따른 경제적 효과 (美 EPA)

1\$ 지원시	▪ 하수처리, 오염원 관리 분야	→	지역사회에 3.28\$ 경제적 효과 유발
	▪ 먹는물 수질, 노후관로 개량 등	→	지역사회에 2.17\$ 경제적 효과 유발

○ 다만, 기후위기 회복 비용(Resilience costs)을 포함한 상하수도 분야 자금부족은 현재 1,100억\$(154조원)에서 2030년 1,950억\$(273조원)까지 증가 예측되며,

【 상하수도 분야의 자금부족분 현황과 예측치 】



※ 자료원 : McKinsey&Company(2025.3, Closing the funding gap for utilities)

- 현재 운영중인 재정펀드에 추가적인 자금 투입 없이 자금 부족분을 메울 수 있는 방안으로 10개 수단이 제시됨

【 자금부족 격차를 줄일 수 있는 10대 방안】

방안	격차 감소분 (10억\$)	주요내용
① 리볼빙 펀드(SRF) 효율극대화	1-2	펀드구조 개선(예: rolling acceptance)을 통한 SRF의 대출량 및 지급비율 증가
② 새로운 사업모델 및 요금설계 고려	0.2-0.3	요금인상 및 요금구조 변경(예: 계절별 요금)
③ 물관련 SRF외 펀드 접근성 확대	0.2-0.3	전통적으로 물관련 사업에 투자되지 않았던 자금원에 대한 접근성 향상
④ 요금 인상 이외의 대체 수익 기회에 대한 승인	4-9	새로운 수익원에 대한 접근권 제공(예: 우수요금, 폐기물 수익화, 커넥션 수수료 등)
⑤ 주정부 차원에서의 회복력 강화를 위한 장기계획 수립	6-12	주(state)단위의 회복력 기관 설립 및 회복력 기금을 만들어 장기 회복력 프로젝트에 자금지원
⑥ 회복력 목표 설정	0.4-0.7	사업자 부담을 줄일 수 있는 잠재적 의무 및 인센티브를 중심으로 지역의 회복력 목표 설정(예: 물 사용량 감소)
⑦ 회복성 데이터 저장소 구축	<i>Enabler</i>	사업자의 시간과 노동을 절약해줄 수 있도록 회복력 프로젝트의 성공사례 데이터 축적
⑧ 기술 통합 지원	3-7	새로운 기술을 사업에 적용하기 위한 자금지원(예: 고도화된 측정 인프라, 유지관리 예측 시스템) 및 리스크 감소(예: 기술 인큐베이터 지원)
⑨ 지역협력 및 효율성 촉진	5-6	금융 및 법률 지원, 합병전략 제공 등 수도사업 지역통합에 인센티브 마련
⑩ 자본 효율성 증진	6-16	지자체 간 구매 협력 활성화, 허가 절차 간소화, 적격 프로젝트 개발 및 계획 지원
총 격차 감소 잠재력	27-52	

※ 자료원 : McKinsey&Company(2025.3, Closing the funding gap for utilities)

4 주요 시사점

□ 노후 인프라 재건 시장에서 우위를 점할 수 있는 기술 개발 필요

- 수도 인프라가 조기에 구축된 선진국 중심으로 노후 인프라 재건 수요가 늘어나며 관련 시장 규모도 빠르게 커질 전망

- 해당 시장에 선제적으로 진출하여 시장에서 우위를 점할 수 있도록 AI·IT 등 첨단 기술을 활용한 인프라의 노후도 점검 및 유지관리 기술 개발 노력 필요
- **인구감소, 지방소멸에 직면한 현재, 우리에게 적합한 수도통합모델 구축 필요**
 - 2010년 수도사업을 통합한 경남서부권(통영·사천·고성·거제)은 **유수율 향상 및 운영비 절감 효과가 있었으며, '21년부터는 수도요금 단일화로 지역 격차 해소**
 - 수도 운영 효율성 향상 및 지역간 수도서비스 격차 해소를 위해서는 **수도통합을 확대하고, 다양한 수도통합 모델에 대한 시뮬레이션을 통해 지역별 특성을 고려한 적합한 통합 모델 선정 필요**
- **우리나라 낮은 요금현실화율은 결국 수도 인프라의 신규 투자재원 부족으로 이어지고 있으므로, 적정 재원 마련 차원의 요금현실화 방안 검토 필요성 대두**
 - 다만, 일시에 대폭적으로 요금을 인상하는 방법은 서민 부담을 초래할 수 있으므로 **장기적 플랜을 통한 현실화 방안 마련이 적정**
- **장기간의 안정적 자금 조달이 필요한 인프라 사업 특성을 감안할 때, 우리나라 수도 사업의 특성을 고려한 자금지원 방안에 대해 다각적으로 검토 필요**
 - AI 데이터 센터, 반도체 생산 등 미래 첨단산업을 육성하기 위해서는 **안정적인 용수 공급이 필수적이므로, 장기적 관점의 안정적 자금조달 방안 마련이 매우 중요**
 - 이러한 관점에서 미국의 재정투자펀드 사례를 비롯한 주요국가의 대응방안 분석을 통해 **우리나라 특성에 부합하는 자금조달방안을 마련하고 안정적 인프라 투자 여건 조성 필요**

참고자료 1) 일본 노후 인프라 대응 전략 및 정책적 시사점(대한건설정책연구원, 2017.11)

2) 일본 수도법 개정의 배경과 운용 실태(한국법제연구원, 2019.8)

3) 일본 노후 SOC를 둘러싼 과제와 시장전망(KOTRA, 2020.8)

4) 미국 인프라 투자법의 주요내용(국회예산정책처, 2021.12)

5) Water resilience : Closing the funding gap for utilities(McKinsey&Company, 2025.3)

6) 물 인프라 안전 및 서비스 개선을 위한 정책방향(KEI, 2022.12)

7) Challenges In Repairing Leaking Pipes In Aging Urban Water Systems

(Water Online, 2025.3)

SNAP SHOT

- 제약산업, 수처리 기술의 새로운 기회이자 경쟁 요인
- K-water연구원, 베트남 물시장 R&D 협력 MOU 체결
- AI-Robot 융합으로 혁신 가속화, 물 인프라 시너지 기대
- 유럽 긴급대응조정센터의 위성기반 재난재해 모니터링
- 생물학적 기술을 이용한 과불화화합물(PFAS) 처리 가능성
- AEM 수전해, 차세대 그린수소 생산기술

제약 산업(Pharmaceutical Industry), 수처리 기술의 새로운 기회이자 경쟁 요인

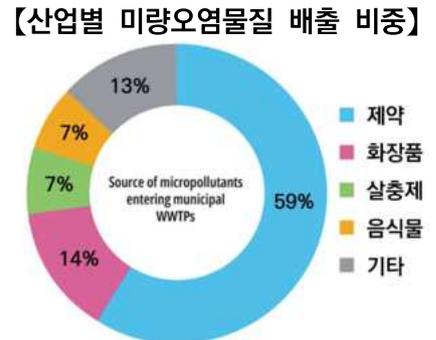
- 제약용수 공급과 폐수 처리 기술 수요 증가로 관련 수처리 시장의 성장 가속화
- 제약산업 전통 수처리 기업의 업역 확대 시도로 글로벌 기술 경쟁 심화 전망

□ **[시장 기회]** 제약용수 공급 시장의 급격한 성장과 동시에, 제약 산업의 미량 오염물질 배출 규제에 따른 폐수 처리 기술 수요 급증 전망

- (제약용수 공급 시장) 수처리 기술 발전, 디지털 기술 수요 급증에 따라 연평균 9.26% 성장, '33년 962.5억\$(135조원) 규모 전망

* 제약용수 : 주사용수·멸균 정제수 생산 및 의약품 제조에 투입되는 고순도 용수

- (폐수 처리 기술 수요) EU는 제약산업을 미량 오염 물질의 주범으로 지목, 관련 처리비용을 부과하는 규제안 발효로 시장 확대 촉진



* EU UWWTD(도시하수처리지침, '25.1.1 개정)
 ➔ 오염물질 처리에 소요되는 비용(투자운영비)의 80%를 제약·화장품 산업에 부과

** Veolia, 제약·화장품 폐수처리 '25~'27년 집중 투자 발표 ※ 출처 : EPR 기사 재인용

□ **[경쟁 격화]** 인도 제약용수 공급 전문 기업인 'CN Water'*는 그 간의 수처리 기술력 기반, 반도체 초순수 등 영역 확장 시도중

* 글로벌 25대 제약 기업 중 18개 기업내 2,200개 수처리 시스템 설치·운영중

▶ PFAS 등 미량 오염물질에 대한 관심과 규제 강화는 수처리 시장 성장을 촉진함과 동시에, 전통적 물산업 강자와 제약부문과 같은 각 산업분야별로 특화된 수처리 기술 보유 기업간 기술 경쟁 가속화 예상

자료원 1) Climate crisis and technological innovation shaping pharmaceutical water market(EPR, '25.2)
 2) Pressure rises on Euro pharma industry over micropollutants(GWI, '25.1)
 3) After pharma, CN Water bets big on semiconductors for its ultra-pure water solutions(The Economic Times, '25.1)

K-water연구원-베트남 NAWAPI(국가수자원센터)

베트남 물시장 Biz 모델 연구 등 R&D 협력 MOU

* NAWAPI : National Center for Water Resources Planning and Investigation

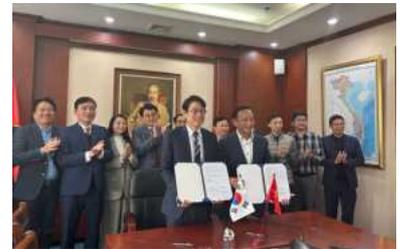
- 기후위기 대응과 경제성장 촉진 등을 위한 베트남 물관리 혁신 Needs 증대
- 물 시장 Biz모델 개발 연구 등 R&D를 통한 베트남 물시장 진출 기반 강화

□ **[추진여건]** 베트남 정부의 물관리 혁신 정책 등에 따라 물 인프라 확충 및 운영 고도화, 디지털 물관리 솔루션 도입 등 **베트남 물 시장 진출을 위한 “기회의 창(窓)”** 존재

- 기후위기에 따른 수재해(가뭄·홍수·염해) 심화, 경제성장을 위한 합리적 물 배분 필요성 증대 등
- 댐·정수장 등 인프라 확충 및 AI·DT 기반 첨단 솔루션 도입 등을 통한 물 문제 대응 정책 추진
- 「베트남 수자원법 개정 컨설팅」(‘22) 등 K-water연구원과 베트남 정부간 협력 네트워크 조성

□ **[Biz모델 개발]** 베트남 정부 정책 등 Needs와 연계한 **【K-water-NAWAPI MOU】** 물시장 진출 연구 본격 추진 (2025. 3. 20)

- NAWAPI와 협력 MOU를 통해 베트남 현지 데이터 공유 등 R&D 수행 기반 확보



□ **[R&D 협력 강화]** ‘한-베 공동연구사업’ 등 물 분야 R&D 협력 과제 지속 발굴 예정

* 베트남 정부의 기후위기 대응, 스마트 물관리 등 지속적 협업 요청에 따라 ‘26년 공동연구 추진 검토

【 Biz 모델 개발 대상 지역 및 연구 과제 】

- 베트남 정책 우선순위 및 물 문제의 시급성 반영, 카강 유역 대상 연구 추진

- ① 지속가능한 물관리를 위한 인프라 확충
 - * 수재해 대응, 용수공급, 수질관리 시설 등
- ② 디지털 물관리 솔루션 도입
 - * 디지털 트윈(DT) 기반 유역 물관리 시스템 등
- ③ 기타 지역개발(녹색 산업단지 및 관광 단지), 친환경 도시 조성을 위한 인프라 구축 등



▶ 글로벌 R&D 협력·네트워크 강화로 베트남 물시장 사업화 등 업역(業域) 확대 기대

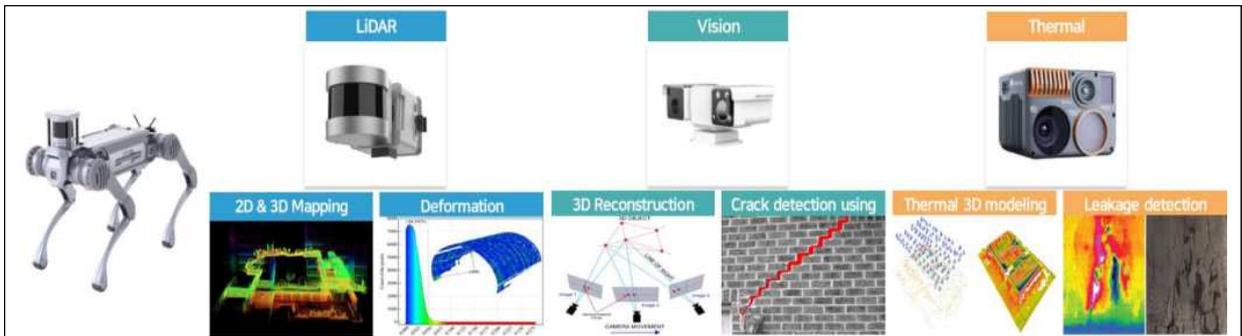
자료원 1) R&D Plan for Biz Model Development focusing on the Ca River Basin(K-water연구원, ‘25.3)
 2) Investment in Infra., Tech., SW for Water Resource Management in the Ca River Basin(NWATER, ‘25.3)

AI-Robot 융합으로 혁신 가속화, 물 인프라와의 시너지 기대

- AI-Robot 융합을 통해 자동화, 휴머노이드, 스마트 인프라 안전 기술 가속화
- 로봇과 물 산업은 기술 혁신과 정책 지원을 바탕으로 지속적인 성장 예상

- **[기술 개요]** 첨단로봇은 AI, 5G 등 기술과의 융합을 통해, 산업활동 전반에 인간과 로봇의 협업이 확장되면서 생산 효율성을 높이고 경제혁신을 촉진하는 기술로 부상
 - 제조업 중심국가인 中, 美, 日 등 국가의 시장 규모가 전체의 약 80% 차지
 - * (미국) AI 인프라 구축을 위한 ‘스타게이트 프로젝트’ 발표, 인프라 산업에 AI로봇 기술 활용 촉진
 - * (국내) 핵심부품의 국외 의존도가 높고, 서비스 로봇의 보급이 기대보다 낮은 상황으로 現 초기단계

【 AI-Robot 융합기술 예시 】



- **[정책 현황]** 산업부는 「제4차 지능형로봇 기본계획」(‘24)을 통해, 로봇 산업을 핵심 산업으로 발전시키고 제조·서비스 혁신 지원을 위해 1.3억\$(약 1,800억원) 투자 계획
 - 로봇에 최적화되어 이동성·자율성·지능화를 강화하는 필수 S/W 기술개발 지원중
 - * 기존 로봇 S/W에 AI, 클라우드, 빅데이터 등을 융합하여 로봇의 기능을 확장하는 S/W 개발

▶ 기후위기 심화와 물 인프라 노후화가 진행중인 상황임을 고려, 물 인프라 관리를 책임지는 공공부문과 빠른 실용화 기술 개발이 가능한 민간부문간의 R&D 협력을 통해 AI-Robot 융합 기술의 신속한 개발 및 접목 지원이 필요

핵심 기술 <ul style="list-style-type: none"> • 사물/공간인식 및 자율이동 • 빅데이터 AI 활용 서비스 • 비정형 환경 대응 	▶	기대 효과 <ul style="list-style-type: none"> • 접근제한 및 관리 사각지대 점검 • 시설 안전 및 유지관리 강화 • 운영 및 작업 효율성 증대
--	---	---

자료원 : 제4차 지능형로봇 기본계획(2024-2028) (‘24. 산업부)

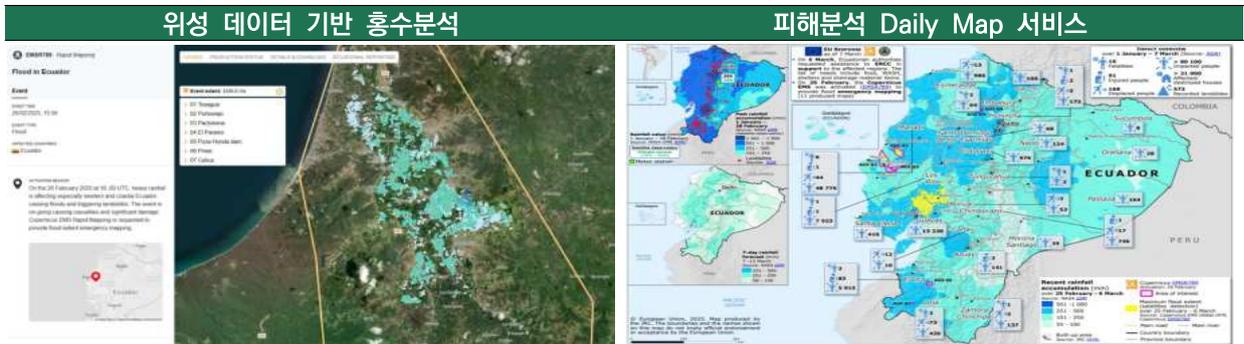
유럽 긴급대응조정센터(ERCC)의 위성기반 재난·재해 모니터링

* ERCC: Emergency Response Coordination Centre

- EU 회원국(27개국)과 참여국(10개국)의 글로벌 재난재해 분석 및 지원 프로그램
- 인공위성을 포함한 다차원 분석을 통한 재난재해 정보 서비스 제공

- [ERCC] EU의 핵심 재난·재해 컨트롤 기구로서 재난 모니터링, 재해 위험지도 작성, 실시간 정보 제공 등의 역할 수행
 - 재난, 재해 발생 혹은 예측 시 발생지역에 대한 위성분석 자료를 제공받아, 이를 기반으로 피해지역 분석, 응급 구호 활동, 의료지원 등 신속한 자원 배분 수행
 - * 위성·기상·지리정보 기반 실시간 모니터링을 포함한 분석시스템 24시간 연중무휴 가동 중
 - 특히, 위성 데이터를 활용한 광역 재난, 재해 모니터링은 ERCC가 신속하고 정확하게 재난·재해에 대응할 수 있도록 돕는 핵심 자원 역할
- [위성 데이터 활용] 홍수·가뭄·산불 등 39종의 이벤트를 대상으로 EU 위성 프로그램인 Copernicus*의 응급대응서비스(CEMS)를 활용한 재난·재해 수시 분석 정보 제공**
 - * Copernicus : EU의 지구관측 프로그램으로, 전용위성(Sentinel) 또는 상업위성의 촬영 데이터를 활용, 대기모니터링(CAMS), 기후변화(C3S), 응급대응(CEMS) 등 위성 데이터 서비스 제공
 - ** ERCC 분석센터 : 위성데이터 기반 피해예측 및 현황을 종합하여 인포그래픽 Daily Map 제공

【 에콰도르 홍수사례(2025.3월) 】



▶ 우리나라도 수자원·농업·산림 등 분야의 전문 위성 개발·발사를 추진중임에 따라, 각 위성 데이터를 활용한 범 정부 차원의 ‘한국형 ERCC’ 종합적 검토 필요

자료원 : ERCC: Emergency Response Coordination Centre (<https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/>)

‘영원한 화학물질’ 과불화화합물(PFAS), 생물학적 기술을 이용한 효율적 처리 가능성 기대

* PFAS : Per-and Polyfluoroalkyl Substances

- PFAS 처리 시 기존 기술 대비 경제적, 친환경적인 생물학적 처리 가능성 확인
- 다만, 연구 초기 단계로 실용화를 위한 극복 과제 산재

- [PFAS?] 화학적 안정성이 높아 자연분해가 거의 일어나지 않는 영원한 화학물질인 PFAS는 1940년대부터 청소용품, 화장품, 반도체 등 다양한 산업에 널리 사용
 - 산업내 PFAS는 폐수, 하수, 침출수 등으로 자연 수계로 유입되며, 난분해성, 생물 축적성, 독성의 특성을 가짐에 따라 국제적으로 먹는물 내 PFAS 기준 강화 추세

유럽	'21.1월 PFAS 기준을 포함한 음용수 지침(DWD, Drinking Water Directive) 개정안 발효
미국	'24.4월 먹는물 수질기준 강화 및 PFAS 6종에 대한 신규 기준 제시
한국	먹는물 수질 감시항목으로 PFAS 3종(PFOS, PFOA 등)에 대해 신규 지정('21)

- [물리·화학적 PFAS 처리] 현재 활용중인 물리·화학적 처리기술*은 2차 폐기물과 분해 부산물 발생, 고비용·고에너지, 짧은 사슬 PFAS의 제거 효율 저하 등 한계
 - * [분리기술] 흡착(활성탄, 바이오차 등), 이온교환수지, [파괴기술] 전기화학적 산화, 고도산화 등
- [생물학적 PFAS 처리] 미생물·효소 등을 활용하는 생물학적 처리 방식에 대한 연구는 짧은 사슬 PFAS 분해 가능성 일부 확인 등 기존 기술의 한계 극복 가능성을 제시
 - 생물학적 처리방법은 비용 효율적이고 친환경적인 해결방안이 될 수 있으나, 아직 연구 초기단계로 실용화를 위한 원천기술 개발 및 검증 연구 필요

▶ 현재 단일 기술에 의한 PFAS 처리는 어려우므로, 물리·화학적 기술과 생물학적 기술을 결합한 복합적 처리 기술에 대한 글로벌 연구협력 기반 기술력 제고 필요

* K-water연구원은 PFAS 생물학적 처리기술 관련 글로벌 연구협력 방안 기획·추진중

자료원

- 1) Amen, R., Ibrahim, A., Shafqat, W. and Hassan, E., 2023, A Critical Review on PFAS Removal from Water: Removal Mechanism and Future Challenges, Sustainability, Vol.15, 16173.
- 2) Wanninayake, D., 2021, Comparison of currently available PFAS remediation technologies in water: A review, Journal of Environmental Management, Vol. 281, 111977.
- 3) Zhang, Z., Sarkar, D., Biswas, J. and Datta, R., 2022, Biodegradation of per-and polyfluoroalkyl substances (PFAS): A review, Bioresource Technology, Vol. 344, 126223.

AEM 수전해, 차세대 그린수소 생산 기술

* AEM : Anion Exchange Membrane

- 그린수소 생산 단가 저감을 위한 AEM 수전해 관심 증대 및 대안으로 부상
- 현재 기술 수준은 연구 개발 단계, 시스템 내구성·효율 증대 및 가격 저감 필요

- 그린수소를 생산하는 수전해 기술은 전해질의 종류에 따라 알칼라인(Alkaline), 양이온교환막(PEM), 음이온교환막(AEM), 고체산화물(SOEC) 수전해로 구분

그린수소	재생에너지를 활용하여 물을 전기분해(수전해)하여 생산한 수소
수전해	물을 전기분해하여 수소와 산소를 각각 음극과 양극에서 생산하는 기술

- 이 중 AEM(음이온교환막) 수전해는 알칼라인 수전해의 작동 환경과 PEM 수전해의 구조적 장점을 모두 취하고 있는 수전해 기술로서 현재 소재 중심으로 연구개발 중
 - AEM 수전해 기술은 귀금속 촉매를 사용하지 않아 경제적이면서도 재생에너지의 간헐성에 대한 부하 대응 우수, 이에 차세대 그린수소 생산 기술로 부상 중

【 수전해 기술 비교 】

구 분	AEM수전해	알칼라인수전해	PEM수전해
전해질	음이온교환막	다공성분리막	양이온교환막
전극 (촉매)	Ni(니켈)	Ni(니켈)	Pt(백금), Ir(이리듐)
전류밀도 (A/cm ²)	1.0	0.5	2.0
구동온도 (°C)	40-80	70-90	50-80
수명 (h)	35,000	60,000	50,000-80,000
기술성숙도	연구개발	상용	상용

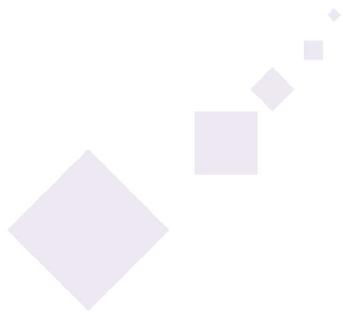
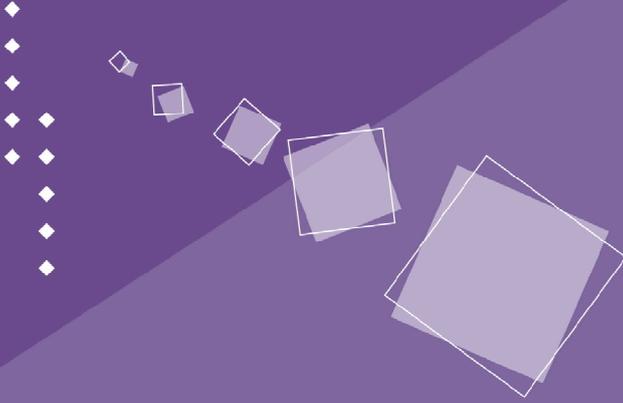
- 국내외 AEM 수전해 개발 현황
 - (국외) 독일 Enapter MW급 개발, 국내 기업 (주)에스티와 제주에 2MW 실증 진행
 - (국내) 한화솔루션 울산 1MW급 개발 및 실증, HydroXpand 30kW 스택 개발 중

▶ 미래 에너지원으로 각광받는 수소에너지의 경제성과 효율성 향상을 위한 기술개발 일환으로, AEM 수전해 기술의 상용화를 위한 지속적인 R&D 투자 필요

* K-water연구원은 AEM 수전해 시스템 개발과 실증을 위해 글로벌 연구협력 방안 기획·추진중

자료원 : 「월간수소경제」, 가스신문 [기획연재], DOE report ('24), KDB 이슈브리프 ('21) 등

NEWS & EVENTS





01 2027년 국제대댐회(ICOLD) 연차회의 메인테마 대국민 공모 [3.24(월)~4.11(금)]

2027년 대전에서 개최 예정인 세계 최대 댐 기술 컨퍼런스, ‘국제대댐회 연차회의’의 메인테마 선정을 위한 대국민 공모가 3월 24일(월)부터 4월 11일(금)까지 진행된다.

선정작은 국제대댐회 연차회의 메인테마 및 학술 심포지엄의 논의 주제 등으로 활용될 예정이다.

참여를 원하는 국민 누구나 공모 포스터 내 QR코드를 통해 아이디어를 제출할 수 있다.

02 K-water, 주한 EU대표부 대사 국제연구협력 촉진 면담 [3.6(목)]



K-water 연구원과 주한 EU 대표부 대사는 3월 6일(목) ‘한-EU 연구혁신의 날’ 행사에서 글로벌 공동연구 협력에 대한 논의를 진행하였다.

이날 K-water는 수자원위성 분야에서 현재 개발 중인 핵심 기술을 소개하고, 유럽내 최대 공동 연구 플랫폼인 ‘호라이즌 유럽*’을 통한 공동 연구 협력방안에 대한 구체적 논의를 진행하였다

* EU 주도의 세계 최대 다자간 연구혁신 프로그램 (955억 유로 규모, ‘21년~’27년)

03 국회물포럼, 먹는물관리법 제정 30주년 기념 토론회 개최 [3.17(월)]



(사)국회물포럼과 국회예산정책처가 공동으로 주관한 「먹는물 관리법의 역사와 현황, 미래 발전 방향」 토론회가 지난 3월 17일(월) 개최되었다.

이번 토론회에서는 K-water 연구원장이 토론자로 참여하여 먹는물 안정성을 위한 신종 미량 오염물질 대응의 필요성을 강조하였으며, 향후 수처리 기술에 대한 R&D 투자 확대와 합리적 법제도 개선 방향에 대한 활발한 논의를 진행하였다.

04 **퀀텀의 시대, 양자기술 이해하기**
특강 개최 [2.18(화)]



지난 2월 18일(화)에는 “퀀텀의 시대, 양자 기술 이해하기”라는 주제로 KAIST 물리학과 김갑진 교수의 초청 강연이 열띤 분위기 속에서 진행되었다.

세계 최초로 상온에서 양자역학 스핀펌핑 현상을 발견하여 전 세계 연구계의 주목을 받고 있는 김갑진 교수의 강연을 통해, 최신 트렌드 기술인 양자역학과 양자컴퓨터의 원리를 이해하고, 향후 R&D 인사이트를 도출할 수 있는 기회의 장이 되었다.

05 **2025년 대전지역 혁신포럼 제1차**
워킹그룹 정기회의 개최 [3.25(화)]



2025년 「대전지역 혁신포럼」 제1차 워킹그룹 정기회의가 3월 25일(화) 충남대 대학본부에서 개최되었다.

「대전지역 혁신포럼」은 대전의 혁신 생태계 활성화를 목표로 K-water, 대전시, 충남대, 한남대를 비롯한 19개 대전 소재 혁신기관이 참여, 지난 2024년에 출범하였다.

금번 정기회의에서는 2027년 대전에서 개최되는 국제대담회의 홍보 방안, 대전형 혁신인재 양성 전략 등을 중점 논의하였다.



06 **물관리 디지털 트윈 핵심기술**
실증을 위한 전담반 출범 [3.26(수)]

R&D 기술개발 활동의 실용성을 강화하기 위해 기술 실증과 사업화를 동시에 고민하는 국내 전문가간 실증 전담반이 지난 3월 26일(수) 출범하였다.

이 날 출범한 전담반은 실시간 홍수예측시스템, AI 댐 운영 자동화 등 4개 기술에 대한 실증연구를 지원하게 되며, 단국대학교 강부식 교수, 충남대학교 안현욱 교수, 매그파이소프트의 김형기 대표이사 등이 참여하여 실용성 있는 기술개발에 힘을 모으기로 하였다.

07 한국태양광발전학회 춘계학술대회
수상태양광 기술 연구성과 발표

[3.27(수)~28(금)]



3월 27일(목)부터 28일(금)까지 양일간 열린 한국태양광발전학회 춘계 학술대회에 참여한 K-water연구원 물에너지연구소는 수상태양광 핵심 기술에 대한 연구개발(R&D) 성과 발표를 진행하였다.

금번 발표에서는 국가 연구개발 과제로 수행 중인 부유식 변전소 기술 연구 성과를 비롯해, 상대적으로 연구가 부족했던 수상 환경에서의 태양광 설비 장기 운영 결과 분석 등을 공유했고, 향후 수상태양광 운영의 기술적 완성도를 높이는데 기여할 것으로 기대된다.

08 한국지반공학회 봄학술대회
댐·제방 혁신기술 전문세션 개최

[3.27(수)~28(금)]



K-water연구원 물인프라안전연구소는 3월 27일(목)부터 28일(금)까지 개최된 한국지반공학회 봄학술대회에서 댐·제방 기술위원회 전문세션을 개최하였다.

이번 세션에서는 미래 기후위기에 대응하기 위한 스마트 모니터링 기술과 3차원 공간정보 분석을 활용한 물인프라 관리 연구 성과를 소개하며, 관련 분야 전문가들과 최신 기술 동향과 향후 첨단기술 기반 물 인프라 관리 솔루션 개발 방향에 대한 활발한 논의도 진행하였다.

09 수도 디지털 트윈 시뮬레이션
고도화 워크숍 개최

[3.24(월)]



3월 24일(월), K-water 본사에서는 수도 디지털 트윈 시뮬레이션 고도화를 위한 워크숍을 개최하였다.

이번 워크숍에는 K-water연구원 상하수도 연구소, AI 연구센터, K-water 수도관리처가 참여해 정수장 물리모델 및 AI 시뮬레이션 기술의 현황을 공유하고, 더욱 정교한 수처리 공정 운영과 수도관리 체계 효율화를 위한 기술 개발 방안 논의를 진행하였다.

2027년 제95회 국제대댐회 연차회의의 메인테마 공모

공모 제출 품



세계 최대 댐기술 컨퍼런스 국제대댐회 연차회의가 2027년 대전에서 개최됩니다

공모대상 전 국민 누구나

결과발표 2025년 4월말예정(수상자는 개별 연락)

공모기간 2025. 3. 24.(월)
~ 4. 11.(금), 19일간

시상내역 *제세공과금은 수상자 본인 부담

최우수작	1명	30만원 상당의 상품 지급
우수작	3명	15만원 상당의 상품 지급
공모참여자	50명	기프트콘 추첨 지급(1만원 상당)

접수방법 네이버폼(QR코드) 접속 후 제출

공모내용 메인테마 문구(영문 및 한글, 의미), 1인 2작품 이내

문의사항 (사)한국대댐회 사무국 ☎042-870-7317

공모문구 참고사항

테마 설정 방향성

- 가뭄과 홍수 대응, 인프라 안전성 보장 등 댐의 기술적 측면을 포괄하고, 인간 삶의 가치를 증진시키는 한 축으로써 댐의 역할과 중요성을 조명
- 동시에 디지털 혁신 기술의 접목, 친환경 에너지 생산의 핵심 수단으로써 댐의 새로운 가능성을 모색해 볼 수 있는 세부 주제 도출

과거 5개년 국제대댐회 연차회의의 테마

- 2019년 | 캐나다 Sustainable and Safe Dam Around the World
전세계의 지속가능하고 안전한 댐
- 2022년 | 프랑스 Sharing water : multipurpose of Reservoirs and Innovations
공유 수자원 : 다목적 저수지와 혁신
- 2023년 | 스웨덴 Management for Safe Dams
안전한 댐 관리
- 2024년 | 인도 Dams for people, Water Environment and Development
인간, 수자원 환경 및 개발을 위한 댐
- 2025년 | 중국 Common Challenges, Shared Future, Better Dams
공통의 과제, 공유된 미래, 더 나은 댐

K-water연구원은 한국수자원공사 산하 부설 연구기관으로,
 과학적인 물관리 기술 연구를 기반으로 기후위기 대응을 선도하고 있습니다

K-water연구원

연구관리처
(AI연구센터)

경영연구소

수자원환경
연구소

상하수도
연구소

물인프라
안전연구소

물에너지
연구소

수자원위성
센터

AI 연구

물관리 디지털 전환 핵심 AI 기술 확보

- | 물관리 수과정 디지털 전환 위한 표준 AI 모델 개발
- | 드론과 AI를 활용한 댐 디지털 트윈(DT) 구축
- | AI 자율운영 기반의 스마트 정수장 구축

청정 新재생에너지 리딩

물에너지

- | 수열, 수력, 수상태양광 설계·운영 기술 개발
- | 재생에너지 연계한 그린수소 생산·정제기술

선도형 수자원·환경 기술 기반
물재해 대응력 강화

수자원·환경

- | 수자원 해석 분야 기술 디지털화 및 DT 플랫폼 탑재 기술
- | 유역통합 물환경 개선 및 생태가치 증진 기술

세계 최초 위성 기반
수자원 관리

수자원 위성

- | 수자원위성 개발과 수재해 감시에 필요한 인프라·활용기술 구축
- | 접경지역 하천, 녹조 등 수자원 현황 모니터링

Global Think-tank

연구협력

- | 글로벌 물전문기관과 협력
- * 2027년 국제대담회 연차회의 대전시 유치 등 성과

안전하고 깨끗한 물공급

상하수도

- | 첨단용수 생산 및 신종 미량물질 제거 기술
- | 디지털 기반 상수도 인프라 안정성 및 효율성 제고 기술

국민체감형 물정책 발굴

경영·정책·경제

- | 국민 맞춤형 통합 물서비스 제공 위한 물정책 연구 및 물산업 육성방안 제시
- | 경제성 분석 통한 新사업 추진 및 미래 사업전략 개발

극한기후 속 스마트 안전관리

물인프라 안전

- | 시설 안전성 향상 및 노후화 대응 댐 안전성 강화 기술
- | AI & 로봇틱스 기반 수자원시설 무인화 점검체계 구축

Water&Tech INSIGHT 제1호(2025년 4월)

주 관	K-water연구원
발행처	K-water연구원 경영연구소
발행인	원장 김병기
발행일	2025년 4월 1일
문 의	K-water연구원 경영연구소 (042-870-7372)
홈페이지	http://www.kwater.or.kr/kiwe

※ K-water연구원의 사전 동의 없이 본 보고서의 내용을 무단 전재하거나 제 3자에게 배포하는 것을 금합니다.