



The best research
for the better future

제298회 시의회 정례회
환경수자원위원회

2020년도 행정사무감사

주요업무 추진실적 보고

2020. 11.

서울특별시
서울물연구원

보고 순서



I. 일반 현황

II. 주요업무 추진 실적

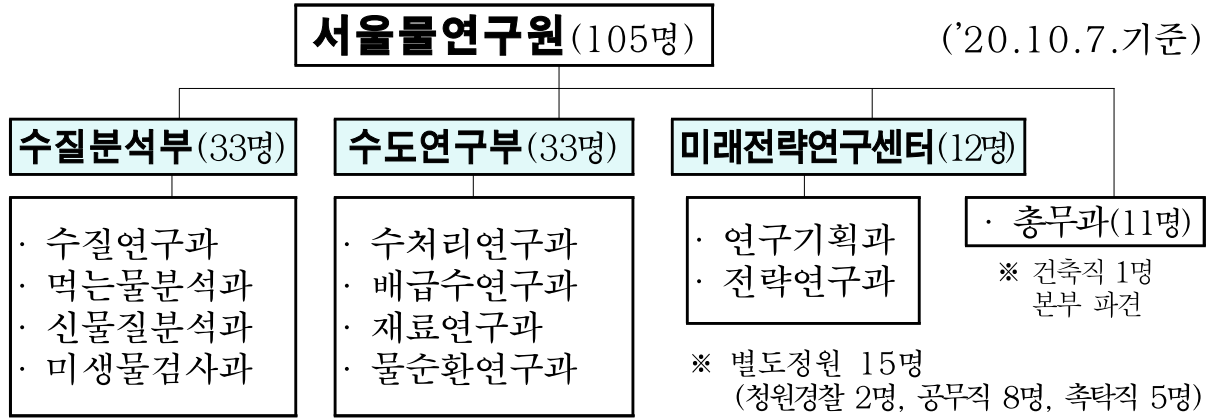
1. 상수원에서 수도꼭지까지 정확한 수질검사
2. 배급수 계통 고형물 DB 구축 및 관망관리 고도화
3. 고도정수처리 최적화와 미래 정수처리 기술개발
4. 인공지능 수질예측과 수도 공정진단 및 자동화
5. 상하수도 융복합 기술개발을 통한 쾌적한 물환경 조성
6. 온실가스 순 배출량 제로를 위한 신재생에너지 연구

III. R&D 플랫폼 구축

1. 물 연구기관 협의체 운영
2. 민간 공동협력 기술개발 사업
3. 수질검사과정의 자동화 시스템 구축
4. 수도 종합 실증플랜트 구축

I. 일반 현황

□ 조직 및 인력 : 2부 1센터 11과



□ 예산 : 13,266백만원 (단위: 백만원, '20.10.8. 원인행위 기준)

구분		예산현액	집행액	집행률(%)
계		13,266	9,952	75%
사업 예산	소계	4,749	3,421	72%
	투자사업비	1,962	1,728	88%
	경상사업비	2,787	1,693	61%
비사업 예산	소계	8,517	6,531	77%
	인건비성경비	7,624	5,920	78%
	기본경비	893	611	68%

□ 인증현황 : 5개 검사기관

· 먹는물 수질검사기관	· KOLAS* 국제공인시험기관
· 국가공인 바이러스검사기관	· 국가공인 원생동물검사기관
· 국가공인 노로바이러스 조사기관	

□ 실험기기 : 697대

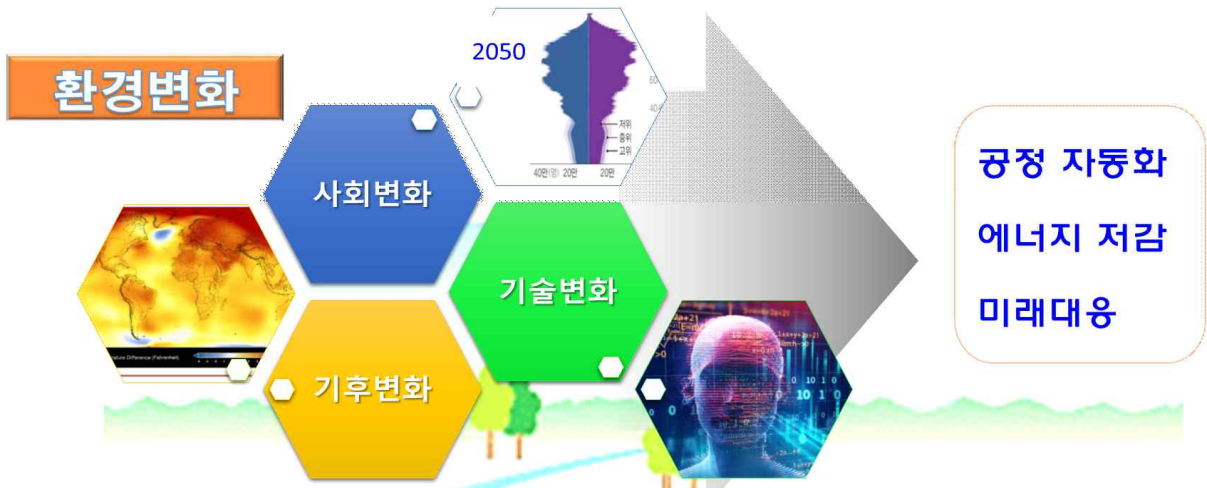
구분	주요 실험기기	대수
수질분석분야	탁도계, 잔류염소계, 흡광광도계, 이온 크로마토그래프 등	371
수도연구분야	오존발생기, 전산유체역학시스템, 총유기탄소측정기 등	250
하수연구분야	유도결합플라즈마 원자방출분광기, 총질소분석기 등	76

*KOLAS(Korea Laboratory Accreditation Scheme) : 한국인정기구

*ILAC(International Laboratory Accreditation Cooperation) : 국제시험기관인정협력체

*MRA(Mutual Recognition Arrangement) : 상호인정협정

□ 핵심가치와 혁신 (2020)



핵심가치

- 수질분석의 적시성, 정확성, 예측성 확보
- 생산, 공급계통의 안전성 및 효율성 확보
- 물순환 종합 DB 구축, 한강 수자원 보호
- 에너지의 효율적 이용, 지구환경 보호



혁신

- 핵심가치에 따른 중요 연구과제 추진
- 본청, 본부, 사업소와 긴밀한 소통
- 현장중심, 협업연구로 현안문제 신속 해결
- 물 연구기관간 정보공유 위한 네트워크 구성
- 미래대응 역량강화, 첨단연구기반 시설 구축





소통과 협업연구를 통한 II. 주요업무 추진 실적

1. 상수원에서 수도꼭지까지 정확한 수질검사
2. 배급수 계통 고품물 DB 구축 및 관망관리 고도화
3. 고도정수처리 최적화와 미래 정수처리 기술개발
4. 인공지능 수질예측과 수도 공정진단 및 자동화
5. 상하수도 융복합 기술개발을 통한 쾌적한 물환경 조성
6. 온실가스 순 배출량 제로를 위한 신재생에너지 연구

1 상수원에서 수도꼭지까지 정확한 수질검사

상수원에서 원수, 정수 및 수돗물 공급계통까지 체계적인 수질검사로 안전한 상수원 확보 및 고품질 아리수 수질 확인

□ 추진개요

- 추진기간 : 2020. 1. ~ 12.
- 추진근거 및 항목



□ 추진실적

- 정기적 상수원 수질조사 강화로 안전한 원수 수질 확인
 - 취수원수 수질조사 : 5개 취수장, 148항목
 - 상수원수계 하천수(취수원 인접 지류 등) 수질조사 : 16지점, 29항목
 - 조류경보제 수질조사 : 한강본류대교 4지점, 9항목
- 정수센터 수질검사 : 6개 정수센터, 8지점, 171항목
- 공급계통 수질검사 : 배수지, 수도꼭지 70지점, 12항목
- 수돗물 정밀수질검사 : 25개 구 다중시설 수돗물 수질검사, 171항목
- 미규제 신종 미량물질 모니터링 강화 : 155항목('19년) ⇒ 160항목('20년)

2020년 수질현황

- ◆ 원수 : 연평균 BOD 1.5 ~ 1.9 mg/L 범위로 수질환경기준 ' 좋음(I b)'
- ◆ 한강본류 구간 녹조 발생으로 인한 조류경보제 발령 없었음
- ◆ 정수 : 유해화학물질, 중금속, 미생물 항목 안정적 수질기준 이내 「적합」

- 정수처리 공정상 생물 특별 수질 조사 : '20. 7.~ 9월

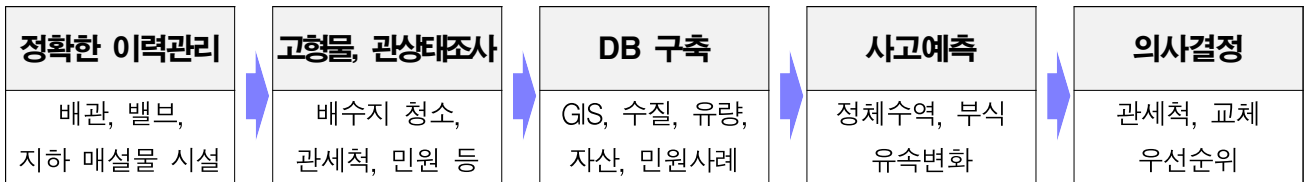
2

배급수 계통 고형물 DB 구축 및 관망관리 고도화

배급수계통 수질사고 예측, 예방을 위해 수질민원 등 배급수 DB를 통해 통합적인 관망 시각화 시스템 구축을 위한 연구 추진

추진개요

- 추진기간 : '20. 1. ~ '22. 12.
- 추진 팀 : 관망팀(배급수연구과, 신물질분석과), 본부담당부서(급수부, 시설관리부)
- 추진내용



추진실적

- 배·급수 계통 고형물질 DB 구축 연구
 - 관 재료(도장 도료 포함)에 대한 성분분석 방법 표준화 완료
 - 배급수 계통 수질·민원 공간분석 및 관망 상태 평가를 위한 데이터(제조사, 매설연도, 누수, 부식상태 등)를 포함한 DB 구축
- 수질사고 사전예측을 위한 최신 관망해석 기술개발
 - 다기능 관망해석 프로그램 (WaterGEMS, InfoWorks) 기술 검토
 - 24시간 원격점검 사용량 분석(15~150mm, 390개소)을 통한 저유속 관로 분석
- 상수도관 노후도 평가기준 개발
 - '18년~'20년 현재까지 총 90개소 노후관을 채취, 분석(총 20항목)하여, 상관도 분석을 통한 상수도관 교체 기준 제공 예정 ('20년 말)

향후계획

- 수질, 유량, 관망 이력, 사용량 정보 등을 융합하여 수질사고 및 누수 등을 선제적으로 감시 및 대응할 수 있는 시스템 제안

작성자	수도연구부장: 박 현 ☎3146-1810, 배급수연구과장: 성제인 ☎1830, 담당: 김효일 ☎1825 수질분석부장: 이상미 ☎3146-1710, 신물질분석과장: 정관조 ☎1760, 담당: 장도일 ☎1762
------------	--

3

고도정수처리 최적화와 미래 정수처리 기술개발

정수센터 생산공정 전반에 대한 위기대응 능력을 점검하고, 고도정수처리 10년 운영 경과시점에서 차세대 정수처리 공정 연구 추진

추진개요

- 추진기간 : '20. 1. ~ '21. 12.
- 추진 팀 : 공정팀(수처리연구과, 재료연구과, 미생물검사과), 본부담당부서(생산부)
- 추진내용
 - 활성탄 운영관리 강화 등 고도정수처리 운영매뉴얼(Ⅲ) 개정 및 보급
 - 입상활성탄 장기사용에 따른 효율성 평가 및 운영관리기술 개발
 - 정수공정내 생물분포 조사 및 제거효율 향상을 위한 신공정 개발

추진실적

- **현 공정운영 최적화를 위한 고도처리 운영매뉴얼 개발 보급**
 - 하절기 비상 운영매뉴얼 보급('20.8.)
 - 서울시 고도정수처리 운영매뉴얼(Ⅲ) 기술자문후 추후 보급 예정('20.12.)
- **생물제어 기능향상을 위한 공정 개량방안 연구**
 - 여과공정 및 소독기능 강화할 수 있는 다양한 공정 평가 중('20.1 ~)
 - 공정 개량형 : 활성탄 하부 모래포설
 - 공정 추가형 : 활성탄 + 모래여과지, 활성탄 + 정밀여과, 활성탄 + 자외선(UV)
 - ※ 정밀여과막 (MF: Micro Filtration, 공칭공경: 0.1 μm)
- **대안적 고도정수처리 시설인 나노여과(NF)의 효과성 및 효율성 연구**
 - 맛·냄새물질, 미량물질, 입자, 생물, 복합 제거 연구 중('19.4 ~)
 - ※ 나노여과막 (NF: Nano Filtration, 공칭공경: 0.001 μm)

향후계획

- 수질 및 경제성 종합분석을 통한 정수공정 제안(수도정비 계획 등)
- 다양한 신종물질에 대한 수질개선 효과 검증(신물질분석과 분석협조)

작성자	수도연구부장: 박 현 ☎3146-1810, 수처리연구과장: 홍승희 ☎1820, 담당: 백영애 ☎1817 재료연구과장: 함영국 ☎1840, 담당: 송만식 ☎1846 수질분석부장: 이상미 ☎3146-1710, 미생물검사과장: 류인철 ☎1780, 담당: 이은숙 ☎1787
------------	--

4 인공지능 수질예측과 수도 공정진단 및 자동화

현장여건에 맞는 4차 산업(ICT, 인공지능, 디지털) 핵심요소 기술 개발

□ 추진개요

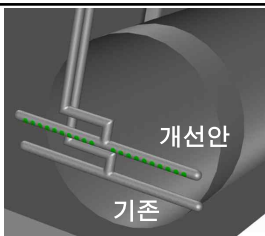
- 추진기간 : '20~ '24년 <본부 『정수센터 4차산업 기술도입사업('21~'25년)』 연계>
- 추진 팀 : AI팀(수질연구과,수처리연구과), 본부담당부서(생산부)

□ 추진실적

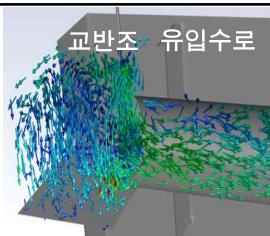
- 원수 수질 DB와 AI 수질예측 시스템 구축
 - 상수원 수질사고시 비상대응지원을 위한 3차원 예측 수질모델 구현
 - 기상, 수질 등 통계자료 활용 인공지능 머신러닝 기법을 적용한 맛·냄새물질, 조류 예측
- 약품 투입 자동제어 프로그램 개발
 - [응집제] 원수수질, 유량, 시설과 응집제 투입률과의 상관도 분석 중
 - [염 소] 후염소투입 예측시스템 개발 적용 운영 중, 자동화 단계 추진중
 - 급수계통 잔류염소 균등화 위한 재염소 2개소(월계, 금천배수지) 발굴 제안('20.8)
- 디지털 기술을 활용한 정수공정 개선 지원
 - CFD(컴퓨터전산유체분석) 활용, 염소투입설비(디퓨저)를 이중화하여 염소 소독력 증대('20 하반기 뚝도정수센터 시설개선 활용)



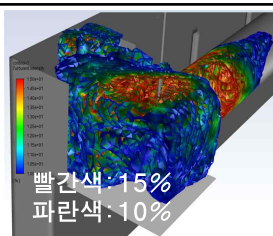
3D 수질예측 모델



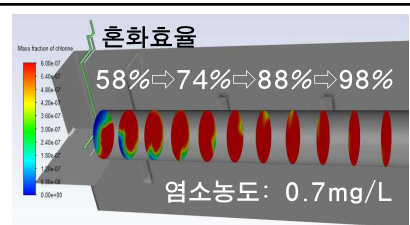
시설개선 : 디퓨저 이중화



유속흐름 예측



난류강도 예측



개선안 검증 : 염소 혼화효율증대

□ 향후계획

- 완전한 자동제어, 원격운동을 위한 디지털 트윈(digital twin) 기법연구

작성자

수질분석부장: 이상미 ☎3146-1710, 수질연구과장: 안재찬 ☎1740, 담당: 김상은, 김은정 ☎1831
 수도연구부장: 박 현 ☎3146-1810, 수처리연구과장: 홍승희 ☎1820, 담당: 김태균, 강문숙 ☎1816

5

상하수도 융복합 기술 개발을 통한 쾌적한 물환경 조성

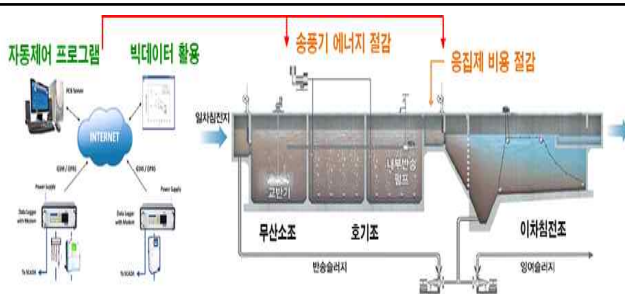
한강유역내 상·하수 공존에 따른 통합물관리 관점의 상하수도 연계 응용기술 개발 및 적용으로 물 좋은 도시환경 만들기에 기여

□ 추진개요

- 추진기간 : '20~ '21년
- 추진 팀 : 물순환연구과, 본청담당부서(물순환안전국 : 물재생계획과, 물재생시설과)
- 추진내용
 - 한강수계 수질오염총량관리 기준 강화에 따른 방류수 수질 개선 연구
 - 물재생 4차산업 및 하수관로 개선을 위한 기술지원 연구

□ 추진실적

- 물재생센터 수처리 기술개발로 방류수 수질 개선
 - 응집제 분산투입으로, 응집제 사용량 30% 절감(중량물재생센터, '20년)
 - 빅데이터 기반 하수처리 운영 의사결정시스템 개발
- 하수관로 원격감시 및 하수도 유량 검침 시스템 개발
 - 수질, 유량 자동모니터링 매뉴얼 제공(군자배수분구 시범사업, '20년)
 - 상수도 사용량 검침시스템 활용하여 하수도 불명수 감시 기술 제안



하수처리장 응집제 분산투입

유량측정(하수관로)

수문제어(하수관로)

□ 향후계획

- 4차산업(IoT, AI) 기술 접목, 송풍기 공기량 제어 기술개발
- 물순환안전국 하수도정비사업 우선순위 결정 기술지원

6

온실가스 순 배출량 제로를 위한 신재생에너지 연구

물순환 전 과정의 신재생에너지 현황을 분석하고, 최신 신재생에너지 발굴 연구를 통해 온실가스 감축에 기여

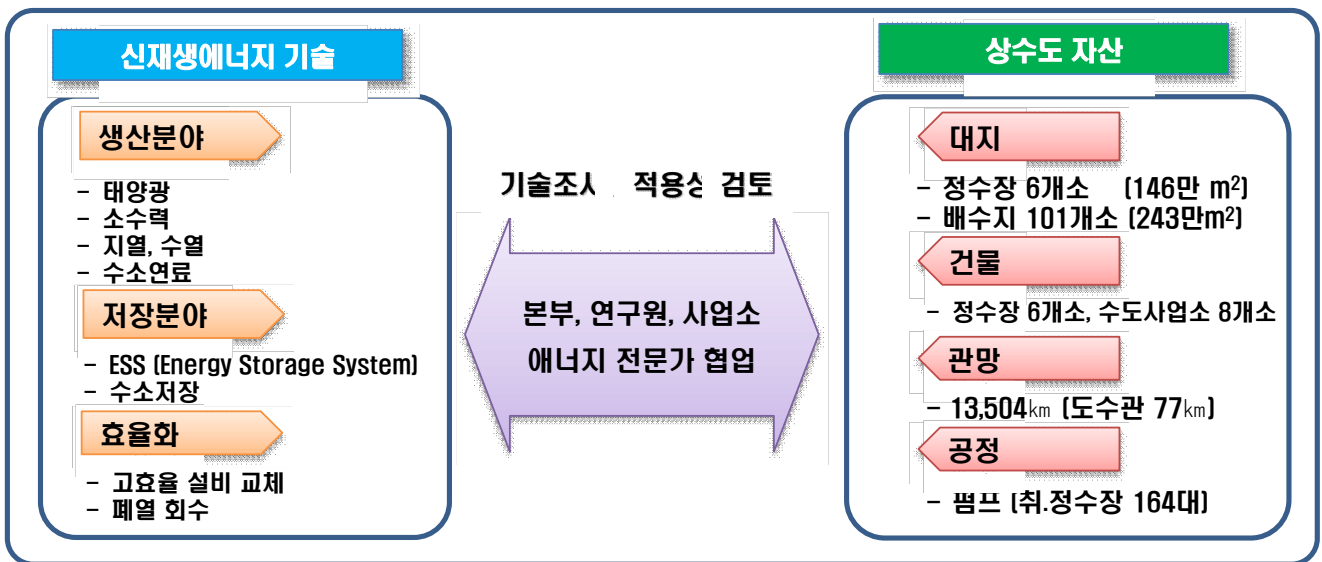
·정부: 2034년 신재생에너지 비중 4.5 ⇒ 40% 확대, ·서울시: 2050년 <온실가스 제로> 달성 목표

□ 추진개요

- 추진기간 : '20. 1. ~ '22. 12.
- 추진 팀 : 에너지팀(전략연구과, 물순환연구과), 본부담당부서(생산부)
- 추진내용
 - 신재생에너지 국내외 최신기술 동향조사 및 적용가능성 분석
 - 신재생에너지 효율향상방안 및 추가 발전 잠재력 분석

□ 추진실적

- 상하수도 에너지 자립화율 조사 : '19년 기준 상수도 4.3%, 하수도 51.4%
- 정수센터 차염발생장치 도입시 부생수소 에너지화(연료전지) 연구
- 신재생에너지(태양광, 소수력, 지열) 추가 적용가능성 분석 연구



□ 향후계획

- 온실가스 배출량 저감을 위한 에너지 절감, 신에너지 도입방안 연구
- 최신 신재생에너지 기술 발굴 및 현장 적용방안 연구 추진

작성자 미래전략연구센터장 : 차동훈 ☎3146-1860, 전략연구과장 : 김세철 ☎1880, 담당 : 서광석 ☎1882
 수도연구부장 : 박현 ☎3146-1810, 물순환연구과장: 이태일 ☎1850, 담당 : 최재호 ☎1857



지속가능한 수도 발전을 위한

III. R&D 플랫폼 구축

1. 물 연구기관 협의체 운영
2. 민간 공동협력 기술개발 사업
3. 수질검사과정의 자동화 시스템 구축
4. 수도 종합 실증플랜트 구축

1 물 연구기관 협의체 운영

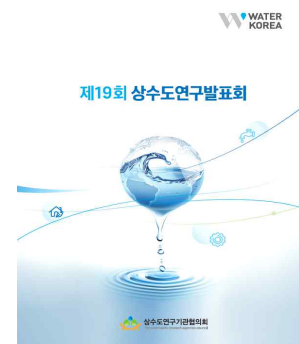
양질의 원수 확보와 기술개발을 위한 정보교류 및 정책개발 연구협의체 구축

□ 한강유역 연구기관 협의체 운영

- 필요성 : 한강 상수원 수질개선 ⇒ 수돗물 신뢰도 증대(시민인식 개선)
한강수질 보호를 위한 한강 유역권 공동체 인식 중요
- 참여기관 : 서울물연구원, 한강물환경연구소, 서울시보건환경연구원
경기도·강원도·충청북도 보건환경연구원
※ 물순환안전국, 한강사업본부, 한강유역환경청, K-water 향후 확대
- 협업내용 : 한강 수질, 수생태계 보호 위한 공동연구, 수자원 정책 제안 협의
- 개최일자 : 코로나 19로 인해 다소 유동적이나 하반기에 추진 예정
·기관별 업무 현황 발표 및 발족식('20.11.), 수질개선 현안회의('20.12.)

□ 전국 상수도연구기관 협의회 운영

- 참여기관 : 서울물연구원, 6개 광역시 수질연구소, K-water, 한국건설기술연구원
환경부, 국립환경과학원, 상하수도협회, 환경국제전략연구소(13개 기관)
- 협업내용 : 상수도 정책방향 설정 참여, 최신 분석법 및 수처리 기술 정보 공유
- 주요행사 : 제19회 상수도연구발표회(구두발표 9, 포스터 8, '20.9.9.)
※ 사회적 거리두기에 따라 대면 발표회는 취소, 발표자료집 제작 및 공유



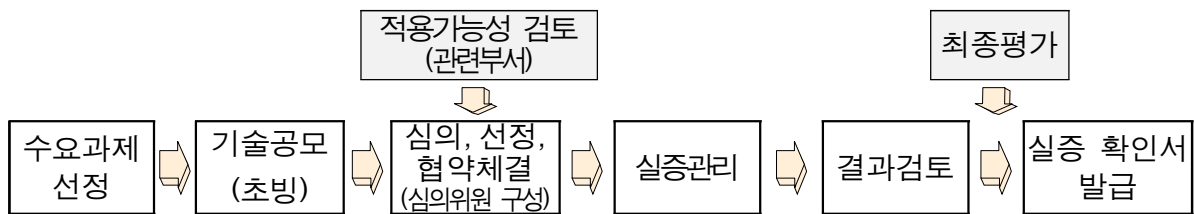
2

민간 공동협력 기술개발 사업

서울시 상·하수도 현안 해결에 필요한 민간의 요소기술을 발굴하고 실증함으로써, 실용성과 활용도 높은 기술로 발전시킴

□ 추진개요

- 대 상 : 수질분석기술, 공정기술, 재료, AI 자동화기술, 에너지 분야
- 추진방법 : 기술 보유기업과 연구원이 공동으로 연구협력 및 실·검증 시행



※ 지원내용 : 추진사업별 신기술에 대한 실증, 모니터링 등 환경 제공 연구원 관리부서 지정 및 연구시설, 인력 지원

□ 추진실적

- '20. 3.18. : 포스코(철강솔루션연구소) 공동연구 협약 체결
 - 오존접촉지 방수방식공법(스텐레스, 오존방수방식제) 성능비교평가
- '20. 6~8월 : 수도분야 국내 민간기술 조사
 - 한국환경산업기술원, 에코스마트 사업단, k-water 스타트업 기업 등
- '20. 9~10월 : 기술협력 수요과제 선정 및 검토('20. 11월 공모 예정)

기술분류	수요기술 (안)	실증장소	담당부서
수처리 분야	나노입자 측정기술, 필터기술	연구원 실증플랜트	수처리연구과
관망분야	스마트 자동퇴수 기술	저유속 관로 지점	배급수연구과
수질 분야	실시간 조류 분석(이미지) 기술	정수센터 실험실	미생물검사와

※ 연구기간 및 지적재산권 등은 협약체결시 별도 협의

□ 향후계획

- 협력과제 상시 공모, 연구원 기술개발 프로그램으로 정착화 ('21년~)
 - ※ AI, IoT, ICT, 자동화분야 기술개발 중점 제안 발굴 예정

3

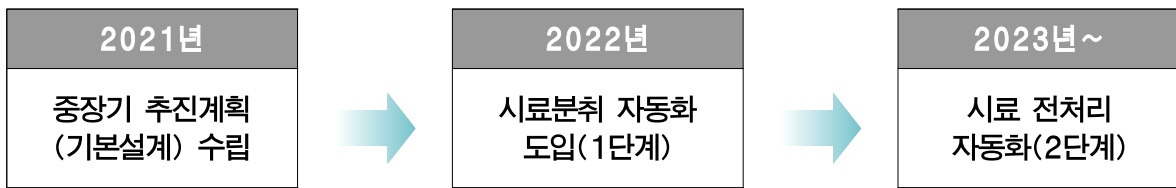
수질검사과정의 자동화 시스템 구축

로봇기반 기술 도입으로 신속 정확한 수질검사, 분석인력의 효율적 운용

추진개요

○ 추진기간 : 2020 ~ 2024(1단계 + 2단계)

※ 수질검사 자동화 시스템 국내도입은 초기단계(1단계)로 신중한 검토 필요



○ 소요예산 : 35억

시료 분취 자동화			시료 전처리 자동화	
시료 접수, 운반	시료 주입	시약 정량 이송	추출시료 농축	농축시료 캡핑

추진실적

- 수질분석 자동화 전과정 검토 : 전처리 ⇒ 분석 ⇒ 기록 ⇒ 저장 ⇒ 보고
 - 수질분석 331항목에 대한 데이터 및 분석방법(Methods) 등 DB 구축
 - 일부 분석항목(과불화화합물) 시료 농축과정 자동화 추진('21년 예정)
- 수질검사 자동화 도입 사례조사 및 세미나 개최
 - K-water(전북 먹는물검사소) 사례조사('20.11.)
 - 로봇팔 및 컨베이어 벨트에 의한 시료 운반, 전처리 자동화, 유지관리 등
 - 교수, 관련업체 참여 세미나 개최('20.12.)

향후계획

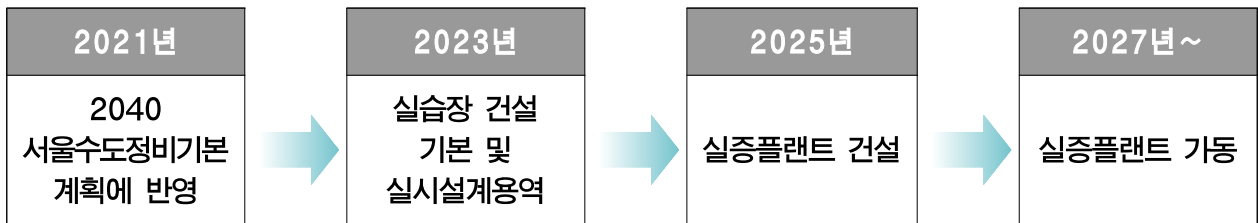
- 국내·외 수질검사 자동화 법적 제도 및 지침 검토('21.1.~6.)
- 중장기 추진계획 및 수질검사 자동화 시스템 도입 기본설계 수립('21.4.~10.)

4 수도 종합 실증플랜트 구축

정수공정, 설비 및 기자재를 연구할 수 있는 기반시설의 정수처리 실증플랜트를 조성하여 최적의 정수처리 시스템 구축에 기여

□ 추진개요

- 용 량 : 총 2,400 m³/d
(건물연면적 6,600m²)
- 위 치 : 강북아리수정수센터 내 유희부지
- 시 설 : 정수공정, 배관(관망), 중수도, 기자재 성능평가 플랜트
- 사업기간 : '21.~ '30.(10년)



- 소요예산 : 98억
 - 2040 수도정비기본계획 연계, 건물 등 기반시설 예산 확보
 - 국가 R&D 국책과제 및 민간 협업사업을 통해 플랜트 내부 시설 설치
 - ※ 차세대 정수공정, 배출수, 수처리제, 정수처리 기자재 기술개발 및 평가
 - ※ 정수처리분야 민관 공동연구 개발 Test-Bed 및 정수처리 교육 실습장

□ 향후계획

- 본부(계획설계과) 『수도정비계획 2040』 반영 협의 및 요청

작성자	미래전략연구센터장 : 차동훈 ☎3146-1860, 연구기획과장 : 박영복 ☎1870, 담당 : 조우현 ☎1871 수도연구부장 : 박 현 ☎3146-1810, 수처리연구과장:홍승희 ☎1820, 담당 : 양운선 ☎1804
-----	--