

2016 주요업무 추진실적 보고

2016. 9. 2.

I. 일반 현황

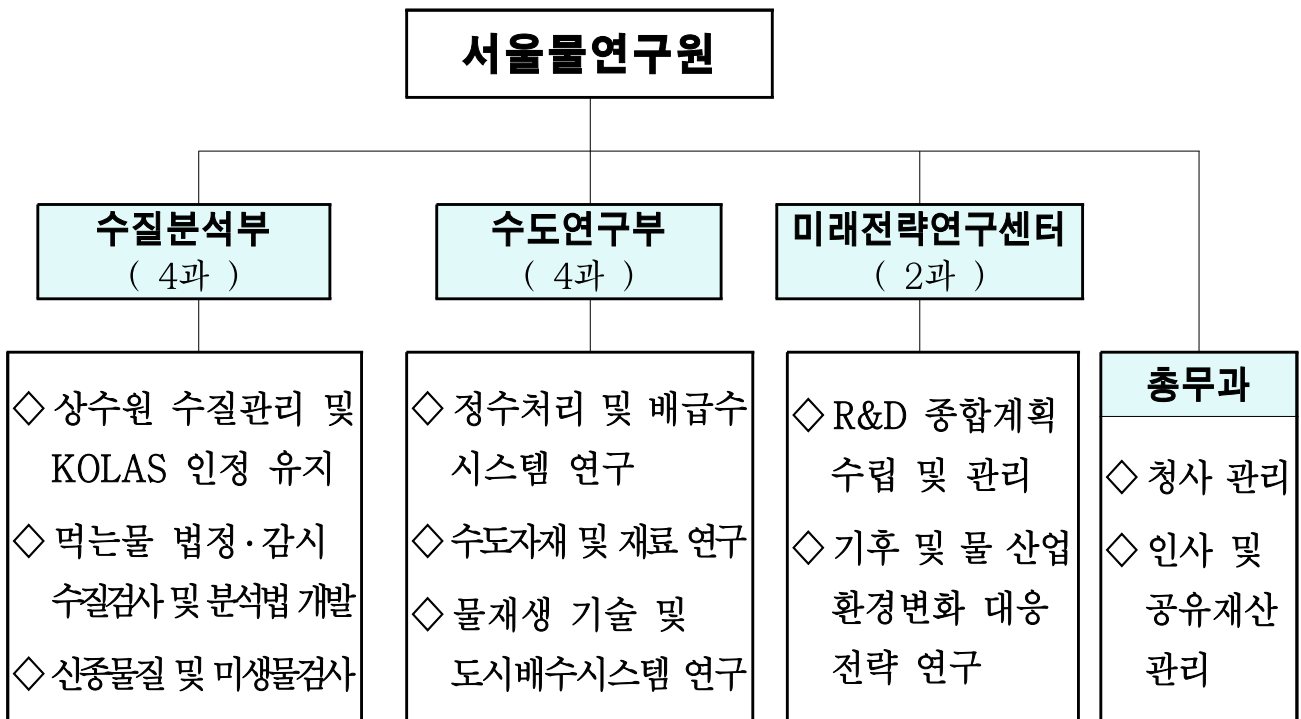
설 립 1989. 11. 21.

위 치 서울시 광진구 천호대로 716-10
(4층 2개동 : 7,657 m², 부지 : 15,134 m²)

인 력 현원 87명

- 연구직 53(61%) : 연구 48, 임기제 5 / 석박사 47 (博 19, 碩 28)
- 일반직 34(39%) : 행정 6, 기술 25, 관리운영 3

기 구 (2부 1센터 11과)



Ⅱ . 2016 예산집행 현황

(단위 : 백만원, 2016. 8. 19. 현재)

구 분		예산현액	집 행 액	집행률(%)
계		10,819	7,360	68.0
사업예산	소 계	3,395	1,840	54.2
	투자사업비	1,145	448	39.1
	경상사업비	2,250	1,392	61.9
비사업 예 산	소 계	7,424	5,520	74.4
	행정운영경비	7,424	5,520	74.4
	(기본경비)	(1,083)	(632)	(58.3)

※ 예산현액 = 2016년 예산액 (5,409백만원) + 2016년 재배정 등 (5,410백만원)

○ 예산현액 108억 1천 9백만원 중 73억 6천만원이 집행되어
집행률은 68.0%임

- 투자사업비는 11억 4천 5백만원 중 4억 4천 8백만원 집행 (집행률 39.1%)
- 경상사업비는 22억 5천만원 중 13억 9천 2백만원 집행 (집행률 61.9%)

Ⅲ. 주요업무 추진실적

1. 물안전 확보 (Water Security)

- 1-1 수질검사항목 Global Top 선도
- 1-2 '미규제 신종물질' 분석법 개발 및 국제협업
- 1-3 핵안전 방사성물질 수질관리
- 1-4 한강 녹조제거선 운영

2. 물통합 연구 (Water Integration)

- 2-1 상수도 사물인터넷(IoT) 도입 연구
- 2-2 연구원-정수센터/수도사업소 거버넌스 강화
- 2-3 CFD 기반 오존공정 최적화
- 2-4 빅데이터 기반 '토양 부식지도' 개발
- 2-5 연구원-물재생센터 협업 강화
- 2-6 소화조 운영효율 극대화

3. 물복지 구현 (Water Welfare)

- 3-1 지방자치단체 수질분석지원 상생협력
- 3-2 '연구원 Open Platform' 구축으로 소통 강화
- 3-3 서울 국제물컨퍼런스 개최 계획

01

물안전 확보

(Water Security)

1-1 수질검사항목 Global Top 선도

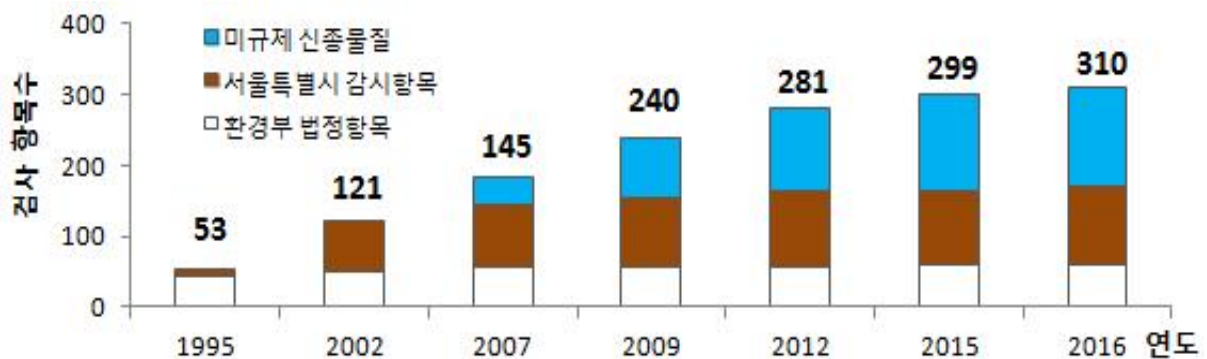
기후변화, 핵실험, 산업고도화 등 수질 환경 변화에 따라 우리시 수질검사를 총 310항목으로 확대하여 세계 최고 수준의 안전한 아리수 수질관리

□ 추진배경

- 수도법 제26조 및 서울특별시 수도조례 제36조 (시행규칙 제40조)
- 세계최고를 지향하는 상수도비전 달성 5개년 계획('07.8.) : 미규제 신종물질 검사확대

□ 추진실적

- '16년 서울시 수질검사항목 확대 추진 : 총 310항목 검사
 - 환경부 법정항목 59, 서울시 감시항목 111, 미규제 신종물질 140
 - ※ WHO 163항목, 동경도 233항목, LA시 200항목, 뉴욕시 329항목



- 서울시 감시항목 : 111항목 ('16년)
 - '15년 105항목 → '16년 111항목으로 6항목 확대
(조류독소 1, 산업용화학물질 2, 질소계소독부산물 2, 방사성물질 1)
 - 국내 최초로 감시항목에 방사성물질 추가 (요오드-131)
- 미규제 신종물질 : 140항목 ('15년 135항목 → '16년 140항목)
 - 파울러자유아메바, 비스페놀-F 등 5항목 확대
- 「서울시 감시항목」 확대관련 수도조례 시행규칙 개정 완료
 - 서울특별시 수도조례 시행규칙 개정 (규칙 제3511호, '16.7.28. 시행)
 - 언론보도를 통한 대시민 홍보 : '아리수 수질관리 국제기준보다 엄격' (SBS 등 17개)

1-2 '미규제 신종물질' 분석법 개발 및 국제협업

수도법 등 규제 수질항목 외에 미규제 신종물질(CECs)로부터 아리수 수질 안전성을 확인하고, 정기 수질검사항목 선정·관리를 위한 과학적 근거 마련

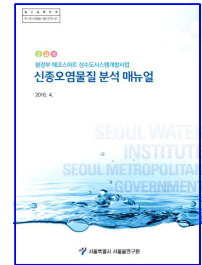
* CECs (Contaminants of Emerging Concern) : 최근 수질오염물질로 대두되는 의약품, 화장품, 세제 등의 성분

□ 미규제 신종물질 관리현황

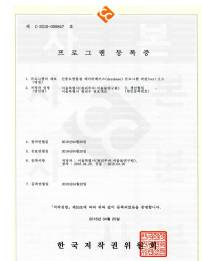
- 2007년 38항목 검사를 시작으로 연도별 검사 항목 확대
 - ▶ 135항목('15) → 140항목('16) → 145항목('17)
 - 수돗물에서 문제가 되거나 사회적 관심물질(발암물질, 내분비계장애물질) 선정

□ 추진실적

- 미규제 신종물질 분석법 정립 및 데이터베이스 기술 개발
 - 「신종오염물질 분석 매뉴얼」 발간('16.4.) 및 유관기관 배포
 - 분석의 정확도 정밀도 등 정도관리 목표 제시, 항목별 분석방법 표준화
 - 신종물질 데이터베이스 프로그램 저작권 등록 ('16.4.)
 - 등록명 : 신종오염물질 데이터베이스 프로그램 버전 2.0
 - 등록기관 : 한국저작권위원회
 - ※ 저작권 보유기간 : 등록일로부터 70년



분석매뉴얼



프로그램저작권

- 분석기술 검증을 위한 국제속련도 프로그램(LGC) 참여 : 만족
 - 마이크로시스틴, 맛냄새물질 등 6항목 참여
 - ※ 영국 정부화학연구소(Laboratory of the Government Chemist) 속련도
- MOU 체결기관(미국 캘리포니아주 수질연구원)과 기술교류
 - 질소계소독부산물(NDMA) 등 신종물질 제어방안 워크숍
 - 분석신뢰도 향상을 위한 분석기술 정보교류 간담회
 - 선진 분석기술 습득을 위한 국외 기술연수 실시 예정 (미국 OCWD)
- 국책과제 참여로 극미량 분석기술 확보 및 연구역량 강화 ('11.8.~'16.4.)
 - 법령개정 2건, 저작권등록 2건, 논문발표 20편, 국외출장 및 연수 3회 등

1-3 핵안전 방사성물질 수질관리

북한 핵실험, 일본 원전사고 등으로 인한 방사성물질 유출과 관련, 원·정수에 대한 방사성물질 정밀 실태조사로 아리수 안전성 확보

□ 배경

- '11년 일본 후쿠시마 원전사고 발생
- '16년 북한 핵실험으로부터 아리수 안전성 확보 필요

□ 추진실적

- 방사성물질 및 방사선 등 12종 검사 ('15년 10종)

구 분	항 목
인공방사성물질(5종)	스트론튬-85, 요오드-131, 세슘-134, -137, 아메리슘-241
천연방사성물질(6종)	납-214, 악티늄-228, 우라늄-238, 라돈-222, 라듐-226, -228
방사선(1종)	전-알파(Gross-a)

- 북한 핵실험('16.1.6.)에 따른 방사성물질 신속 검사

- 항 목 : 인공방사성물질 5종 (스트론튬-85, 요오드-131, 세슘-134, -137, 아메리슘-241)
- 취수원수 4점, 정수 2점 모두 불검출로 안전성 확인

- 위기대응 매뉴얼 상수도 분야 '방사능 대응방안' 신설 및 개정 건의

- 서울시 「국내외 방사능 재난시 현장조치 행동 매뉴얼」 반영 (민방위담당관)
- 환경부 매뉴얼(식·용수분야 방사능 위기대응) 개정 건의 (환경부 수도정책과)
- 현장 적용 가능한 정수처리 방사성물질 대응 매뉴얼 배포

- 검사실적

- 조사대상 : 12점 (취수원수 5, 정수 6, 병물아리수 1)
- 자체 분석항목 결과 '불검출'
 - 인공방사성 5종 및 천연방사성 3종 (납-214, 악티늄-228, 우라늄-238)
- 의뢰항목 4종 (한국기초과학지원연구원) 분석 중
 - 천연방사성 라돈-222, 라듐-226, -228 및 전-알파



〈감마분광분석기〉

1-4 한강 녹조제거선 운영

기후환경 변화에 따른 **한강 녹조발생에 적극적 대응**을 위한 녹조 제거선 제작 및 현장시험 운영

□ 수문현황

(’16.8.21.기준)

댐 명	방류량 (8월/연 평균, 톤/초)			저수율(%)			강수량 (8월/연 누적, mm)		
	’16	’15	예년	’16	’15	예년	’16	’15	예년
소양댐	32 (45)	5 (26)	107 (70)	62	38	59	12 (1,034)	37 (518)	201 (966)
팔당댐	228 (369)	121 (128)	1,317 (504)	상시 90이상			15 (754)	67 (545)	236 (1,034)

□ 추진방향

- 녹조제거선 개발 국책사업(국토교통부, 환경부)과 협업 추진

□ 추진실적

- 녹조제거선 기술전문가 회의 2회 (’15.9.15., 10.2., 서울물연구원)
 - 국책사업 연계, 녹조제거선 기술개발 및 운영, 녹조방제 공동 연구 추진
- 녹조제거 연구 MOU 체결 (’15.11.27., ’16.2.5.)
 - 연구원 ⇄ 전기원, 연구원 ⇄ 녹조제거선 개발업체 (엠씨이 코리아, 에네트)
- 조류제거 물질 평가 적합 및 하천점용 허가 취득 (’16.3.11.)
 - 천연물질(밤나무+상수리나무+녹차) 응집제 사용승인 및 양화선착장 계류 허가
- 녹조제거선 2척 제작(’16.5.) ⇨ **비에산, 국책과제로서 MOU 체결 진행**



녹조 응집제 이용 제거선 : 4톤



미세기포 녹조부상 제거선 : 24톤

□ 향후계획

- 녹조제거선 운영 및 효과분석 중 (’16.7. ~ ’16.11.)

02

물통합 연구

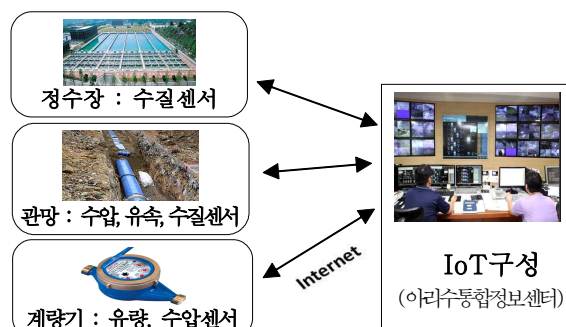
(Water Integration)

2-1 상수도 사물인터넷 (IoT) 도입 연구

상수도 생산·공급시설에 사물인터넷 기술을 접목한 **스마트 상수도 시스템 구축** 및 효율적 관리를 통한 **선진 경영기법 제시**

*IoT(사물인터넷, Internet of Things)

각종 사물(가전제품, 기기 등)에 센서와 통신기능을 내장하여 인터넷에 연결, 상호 소통하는 지능형 기술



* 수질·수압·수량·수위 센서 → Internet/유선 → 중앙제어실 → 현장 펌프/설비 → 제어

□ 사업개요

- 기간 : '15.1. ~ '18.12.(3년)
- 내용
 - 정수장 전력비 절감 프로그램 개발
 - 수도계량기 동파방지 시스템 개발
- 방법 : 전문업체와 MOU체결에 의한 공동연구

□ 추진실적

- 정수장 생산·공급전력비 절감 프로그램 개발 구축
 - 송수량 조절 프로그램 시뮬레이션 실시 ⇨ 전력비 예상 절감률 5.1%
 - 구의아리수정수센터 테스트 베드 구축 ('16.6. 완료)
 - 통신 및 전원라인 포설, 서버·통신장치·운영PC 설치
 - 온도 및 압력센서 설치, 통신 DB 구축
 - 송수모터 온도, 압력, 전력량 측정 및 펌프효율 비교 중
- 수도계량기 동파방지 시스템 실험장치 설계 중
 - 온도 측정 및 통신망을 이용하여 온도 저하시 물 유동제어 관리

□ 향후계획

- 펌프효율 측정 비교 및 수요예측 프로그램 개발
- 시간대별 전력비 차이를 감안한 펌프 스케줄링 프로그램 개발 적용

2-2 연구원 - 정수센터/수도사업소 거버넌스 강화

연구원과 정수센터/수도사업소의 소통강화와 **공정 운영상 현안 해결** 및 공동대처를 위한 지속적 협력방안 마련

추진개요

- 추진방향 : 정수센터·수도사업소 현안문제 해결 및 협력 강화
- 협업대상 : 연구원, 정수센터, 수도사업소, 본부 및 관련업체
- 현안사항 해결방안 공동모색·대처, 분석 및 교육지원 강화

추진실적

- '16년 상반기 기술협력 정기 간담회 개최 : 5.27.(금)

구 분	협력안건	진행상황
광 암	고도정수처리공정 진단 및 개선	오존접촉조 농도불균형 개선방안 연구
구 의	전력 부하관리에 따른 수처리 효율화	유량변화에 따른 공정별 수질 비교
똑 도	잔류오존 제어방안	티오황산나트륨 수처리제 등록 및 시범평가
영등포	보충탄 효율적 운영방안	파일럿 및 현장실험을 통한 운영효율 확인
암 사	활성탄지 역세척 최적 운영	역세척 최적조건 도출을 위한 현장실험
강 북	염소주입률 결정프로그램 적용	본부 정수센터 보안시스템 구축 후 개발 추진

- 현장밀착형 기술지원 세미나 개최
- 맛냄새 물질 분석을 위한 현장실습 : 6.16. / 정수센터 직원 등 18명

향후계획

- 기술협력프로그램 최종 간담회 개최, 협력 최종결과 논의(11월)

2-3 CFD 기반 오존공정 최적화

전산유체 시뮬레이션 기법을 이용하여 오존처리공정 진단 및 처리효율 향상방안 제시

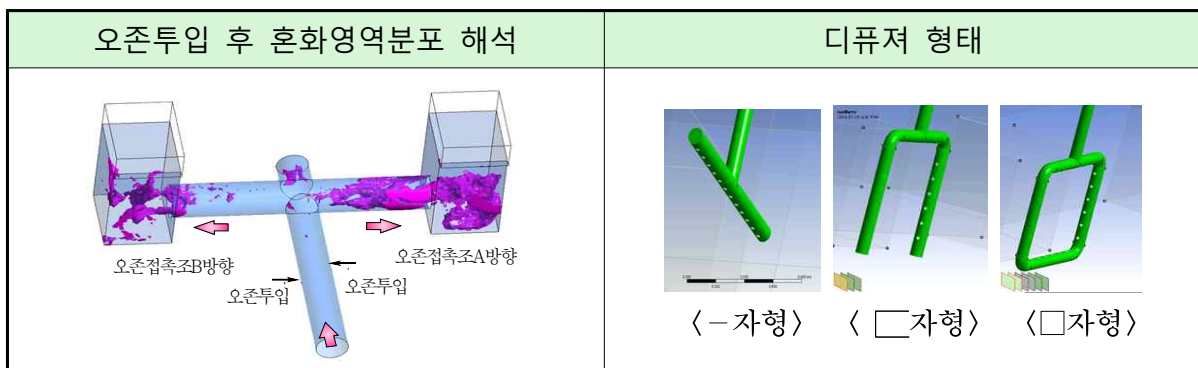
※ CFD(Computational Fluid Dynamics) : 전산유체역학 - 유체흐름해석 프로그램

□ 사업개요

- 목 적 : 오존 혼화공정 진단 및 처리효율 향상방안 도출
- 연구기간 : '16.1. ~ '17.12.(2년)
- 연구내용
 - CFD를 이용한 오존처리공정(오존투입기, 오존접촉조) 모사·효율분석

□ 추진실적

- 상수도연구기관협의회 CAE 분과 세미나 개최
 - ※ CAE : Computer Aided Engineering (컴퓨터이용공학)
 - 반기 1회 세미나 개최 및 연구기관 간 협력강화
- 오존처리공정 CFD 해석 진행
 - 오존농도 균등화 및 오존용해 효율 증가방안 모색
 - 오존투입기 투입단별 농도균등정도 평가완료, 개선방안 해석 진행 중
- 광암정수센터 잔류오존 제거시설 CFD 해석에 의한 최적안 제시
 - 잔류오존제거제 투입 디퓨저 형태별 혼화정도 해석, 최적안 도출
 - 3가지형태(-, □, □ 자형) 분석결과, □ 자형의 혼화효율이 가장 높음

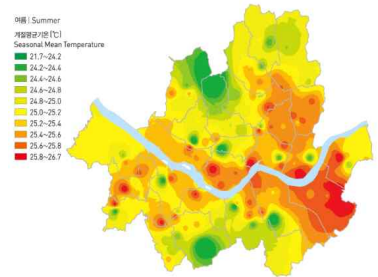


2-4 빅데이터 기반 '토양 부식지도' 개발

수도관 부식은 토양의 부식성 환경과 누설전류가 가장 큰 요인으로 누수예방 등을 위하여 **토양 환경 Big Data 기반 부식지도 개발**

□ 사업개요

- 연구기간 : '16.1. ~ '18.12.(3년)
- 연구내용
 - 수도관 공사 및 누수 현장 조사 : 토양시료 분석 실시
 - **토양부식 특성 Big Data** 구축을 통한 토양과 수도관 부식의 상관관계 분석
 - 토양 부식특성을 반영한 **서울시 토양 부식지도 개발**



[토양 부식지도 예시]

□ 추진실적

- 공사현장 토양 샘플 채취 및 분석 진행
 - 토양 샘플 채취 및 분석 건수 : 46개 지점 ('16.8.)
 - 분석항목(9) : **토양비저항, 관대지전위, 전기전도도**, pH, 산화환원전위, 함수율, SO_4^{2-} , Cl^- , SRB(황산염환원성세균)
- 강서한강공원내에 토양 부식방지를 위한 덧씌움 매설방법 현장시험
 - 부식방지방법 : 덕타일주철관에 폴리에틸렌(PE) 필름을 덧씌움
 - ※ 사례 : 미국 신시네티시 폴리에틸렌 필름 덧씌움 덕타일주철관 매설
 - 시험관 규격 및 수량 : 덕타일주철관 100mm 16본



폴리에틸렌(PE) 덧씌움



토양 부식성 현장 조사



시험배관 설치

□ 향후계획

- 공사 현장 토양 채취 및 분석 (~12월)
- 폴리에틸렌 덧씌움에 의한 관대지전위 측정 (~12월)

2-5 연구원 - 물재생센터 협업 강화

물재생센터 하수처리현장 기술지원 및 실험실 안전, 분석방법 교육을 통한 지속적 협력방안 마련

□ 추진개요

- 추진방향 : 물재생센터 현안문제 해결 및 기술지원
- 협업대상 : 4개(중랑, 난지, 탄천, 서남) 물재생센터

□ 추진현황 및 계획

- 물재생센터 공정회의 참석 및 기술지원
 - 전담연구사 지정 주2회 공정회의 참석 (중랑, 난지)
 - 현장 현안문제 해결방안 제시 및 기술 자문
 - 탈황약품 개발 기술지원 (난지, '16.3. ~ 현재)
 - 하수처리 및 반류수공정 개선방안 교육 (중랑 소통워크숍, '16.3.)
 - 물재생센터 산기관 운영매뉴얼 작성 ('16.1. ~ '16.12.)
- 물재생센터 분석지원 및 실험실 안전교육 실시
 - 중금속분석 및 미생물검사 분석기술 지원 (매월 1회)
 - 실험실 안전교육
 - 연구원 주관 미생물 분석과정(11.7. ~11.8.) 교육
- 현안업무 현장 워크숍 개최 (4회/년)
 - 하수고도처리 최적 운영방안 (중랑, '16.2.19.)
 - 하수 신기술 세미나 (연구원, '16.11.)
- 약취측정기 정도검사 실시 및 교육 ('16.9.~'16.10.)
 - 대상 : 25개 구청 50여대



2-6 소화조 운영효율 극대화

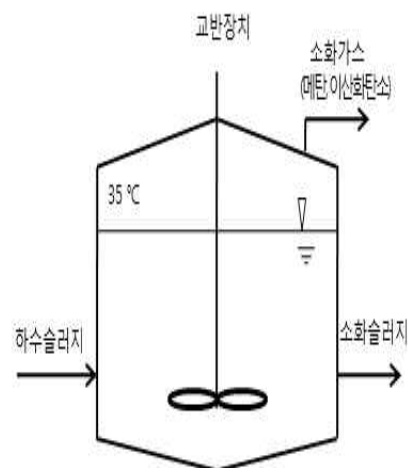
혐기성 소화조 효율 향상 및 슬러지 발생량 저감을 위한 소화조 교반시설
효율 평가 및 운영매뉴얼 개발

□ 사업개요

- 혐기성 소화조 효율향상으로 소화가스 증산
- 최적화된 교반 등 소화조 운영매뉴얼 제시
- 사업기간 : '16.1. ~ '17.12.(2년)

□ 추진실적

- 현장모사형 파일럿 실험장치 설계 ('16.1.~2.)
 - 혐기성 소화조 2기(용량 1 m³)
 - 구성 : 혐기성 소화조, 소화가스 유량계
기계식 교반장치, 초음파 전처리시설 등
- 파일럿 실험장치 현장 설치 완료 ('16.7.29.)
 - 컨테이너를 이용한 이동형 실험장치로 제작 설치
- 파일럿 실험장치 시운전 중



□ 추진계획

- 3~6개월간 물재생센터별 파일럿 실증실험 ('16.9.~'17.12.)
 - 대상 : 난지 ⇒ 서남 ⇒ 탄천 ⇒ 중랑
- 최적 운영조건 도출 및 경제성 평가 ('16.9.~'17.12.)
 - 센터별 운영사항을 모사하여 최적 교반방법 도출
 - 센터별 현장 운영을 통한 비교 평가
 - 센터별 적절한 소화조 교반방안 도출 및 매뉴얼 제시

03

물복지 구현

(Water Welfare)

3-1 지방자치단체 수질분석지원 상생협력

수질검사 환경이 열악한 지방자치단체에 최첨단 분석기술을 활용, 수질 검사 지원 및 국책과제 기술교류로 타 지역과 상호발전을 위한 상생협력

추진배경

- 고가의 수질 분석 장비·시설 및 전문 분석인력 부족한 지방자치단체의 애로점 해결을 위한 지방상수도 수질검사 적극적 지원 필요
- 고도정수처리 등 물분야 정보교류를 통한 연구 활성화

추진실적

- 지방상수도 원생동물·바이러스 수질검사 지원
 - 9개 지방상수도 원·정수 미생물 수질검사로 수질안전성 확보 (공주, 구리, 남양주, 성남, 여주, 원주, 인천, 춘천, 하남시 지원)
- 대청호 조류경보(관심단계) 발령지역(충남 공주시) 수질검사 지원
 - 조류독소(마이크로시스틴-LR) 및 냄새유발물질에 대해 9월까지 한시적으로 주1회 분석 지원 (공주시 옥룡정수장)
- 팔당호 선택적 취수시설 성능평가 국책과제 시료분석 지원
 - 중소기업청 국책과제로 시범설치중인 선택적 취수시설(조류차단막)에 대한 성능평가 수질검사 지원
 - 총 30점 중, 1차 의뢰분 9점 시료 분석 중
- 환경부 법정항목 외 지방상수도 자체 수질감시항목 수질검사 지원
 - 5개 지방자치단체 지원(공주, 광명, 안양, 제천, 하남시 등)

기대효과

- 지방자치단체 수질분석 기술지원으로 국내 분석기술 선도

3-2 '연구원 Open Platform' 구축으로 소통 강화

시민과 물 전문가들에게 연구원 업무 및 성과에 대하여 지속적으로 안내·참여 및 지원함으로써 Open Platform 구축

□ 사업내용

- Naver 지식파트너 운영, 전자저널(웹진) 발간 등 전문지식 소통강화
- 물 관련 직업 체험 등 관심 있는 중·고등학생 대상 진로체험 프로그램 운영
- 대학생 현장실습 및 견학 등 Open Lab. 운영
- 인재개발원, 본부, 협회 등의 위탁을 받아 전문가 교육 지원

□ 추진실적

- Naver 지식 파트너 : 답변건수 73건
 - 수돗물 등 물 관련 시민 궁금사항에 대해 연구원 박사급 T/F 답변 (물절약·물부족 26%, 과학실험·원리 22%, 수질 19% 등)
- 서울워터 4호(웹진) 발간 (통권 15호)
 - 서울시 환경수자원위원회, 수도연구회 등 전자우편발송, 상수도본부 홈페이지 등 게재
- 직업체험 및 재능기부 프로그램 : 1회 14명
 - 한국과학창의재단의 교육기부 프로그램 참여 (중·고등학생들에게 물 관련 연구 기술 분야의 진로 및 직업체험 활동 지원)
- 자유학기제 관련 직업소개 프로그램 제작 지원 : 2회
 - EBS '내인생의 직업-수질환경연구사' 제작, 방영
 - (주)비상교육의 '물 연구사' 직업소개 교수자료 제작
- 대학생 현장실습 및 견학 : 5회 40명
 - 한국상하수도협회 물산업 프로젝트 매니저 양성과정 연수
 - 성신여대 방학연수, 서울시립대 해외도시 인턴십 프로그램 및 수업연계 현장 견학
- 물 관련 전문가 교육지원 : 3회 35명
 - 외국도시 수도관계자 정책연수, 한국상하수도협회 법정교육, CityNet 사무국 현장견학



3-3 서울 국제물컨퍼런스 개최 계획

국내외 물분야 안전·소통, 통합 연구 전문가들과 국제기술 동향 파악과 현안문제 해결을 위한 정보교류 및 토론의 장을 마련하고자 함

□ 추진방향

- 전문가, 민·관 관계자, 시민이 함께 물 관련 혁신기술과 우수정책을 공유할 수 있는 상호교류의 장을 마련
- 물 관련 문제해결을 위한 글로벌 네트워크 강화

□ 행사개요

- 일 시 : 2016.10.26.(수)
- 장 소 : 한국프레스센터 국제회의장(20층)
- 주 제 : 물과 미래 (Water for Sustainable Future)
- 참석인원 : 약 300명 (물 관련 관·산·학 종사자 등)
- 후 원 : 환경부, 대한상하수도학회 등
- 주요 발표내용
 - 물 안전·소통 (수질기준 설정, 리스크 소통 방향, 녹조 대응 등)
 - 물 통합 연구 (미래 물연구 분야, 수도 기반시설 관리 등)



□ 추진실적

- 국내외 연사 선정
 - 국외 : Shane A. Snyder(미국, 애리조나 주립대), Dieter Bryniok(독일, 프라운호퍼 연구소) 등 5인
 - 국내 : 조경덕 교수(서울대 보건대학원), 박미연 소장(승화기술정책연구소) 등 4인
- 행사 운영용역 계약 체결 : '16.7.27.
- 행사 착수보고회 개최 : '16.8.18.

