

---

# 2018 주요업무 보고

---

2018. 7. 13.

서울특별시  
서울물연구원

# I 일반 현황

■ 설립 : 1989. 11. 21.

■ 위치 : 서울시 광진구 천호대로 716-10

(4층 2개동 : 7,657 m<sup>2</sup>, 부지 : 15,134 m<sup>2</sup>)



■ 인력 : 현원 95명 (박사 18, 석사 42)

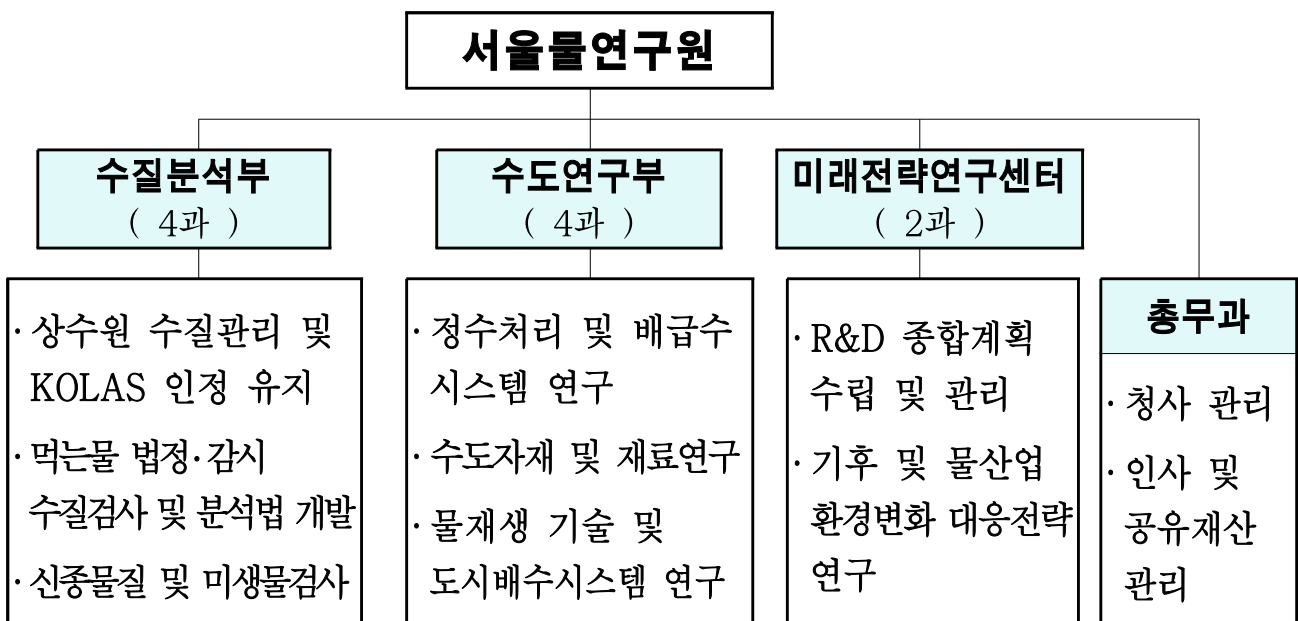
○ 연구직 61명 (64%) : 연구 57, 임기제 4

○ 일반직 34명 (36%) : 행정 8, 기술 21, 임기제 1, 관리운영 4

구 분	계	연구직	임기제	행정직	기술직	관리운영직
정 원	91	55	5	5	23	3
현 원	95	57	5	8	21	4
과부족	+4	+2	-	+3	△2	+1

※ 청원경찰 1명, 공무원 12명 (청소6, 시설5, 경비1)

■ 기 구 : 2부 1센터 11과



## ■ 인증현황 : 6개 검사기관 지정

- 먹는물 수질검사기관
- 국가공인 바이러스검사기관
- 국가공인 원생동물검사기관
- KOLAS 국제공인시험기관
- 국가공인 노로바이러스 조사기관
- 막모듈 인증 성능시험기관



## ■ 예 산 : 6,554백만원 (인건비 제외, 본부·정수센터·사업소 연구장비확충사업 포함)

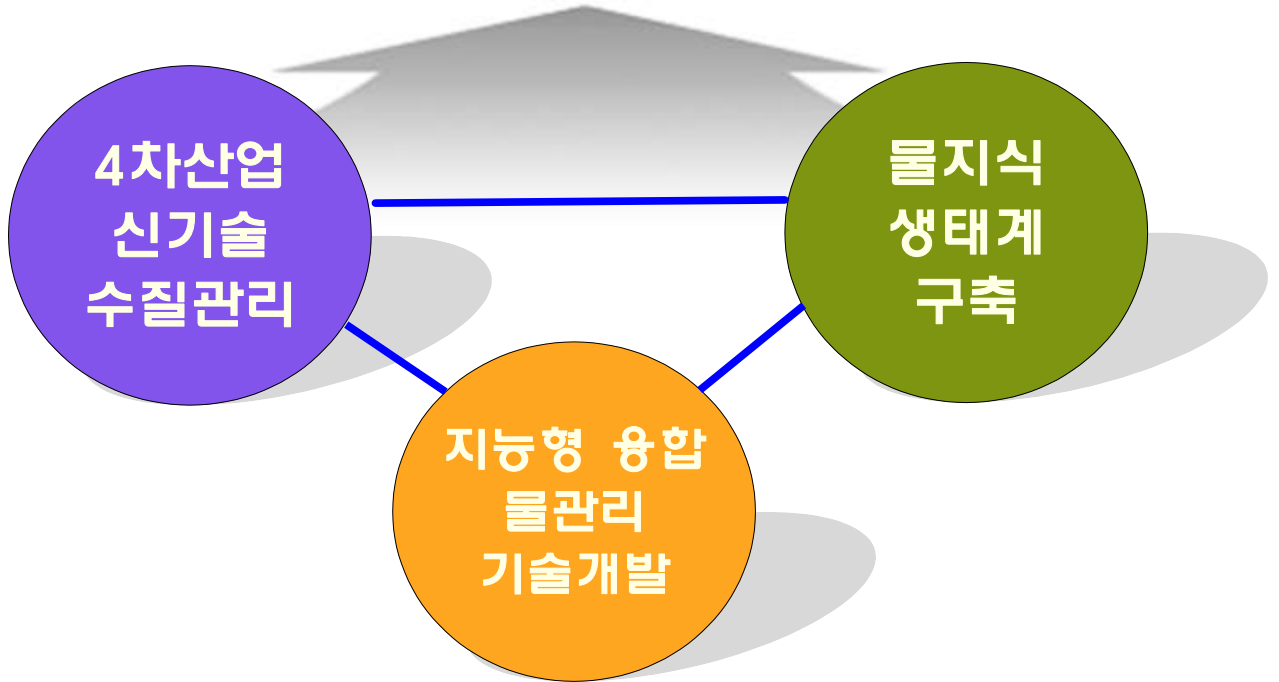
- 상수도연구비 : 3,630백만원
  - 연구운영 241, 실험재료 1,608, 장비확충 1,554, 장비유지 167, 행사 60
- 하수도연구비 : 234백만원
  - 연구운영 24, 실험재료 40, 장비확충 100, 장비유지 60, 행사 10
- 연구원운영비 : 2,690백만원
  - 청사증축 1,500, 행정운영 935, 교육 146, 장비확충 109

## ■ 실험기기 및 학술자료 현황

- 실험기기 : 711대
  - 이화학분야 152, 신물질분야 77, 미생물분야 144
  - 수처리분야 71, 재료분야 65, 배급수분야 129, 하수분야 73
- 학술자료 : 13,611권
  - 도서 2,967, 간행물 4,938, 연구보고서 2,531, 학위논문 등 3,175

## II 추진목표

### World Best 물 연구 선도



<p><b>4차산업 신기술 수질관리</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 과학적 수질관리로 아리수 안전 확보</li> <li>◆ 빅데이터 활용 상수원 및 지류천 관리</li> <li>◆ 오염물질 대비로 아리수 건강지킴이 구현</li> </ul>
<p><b>지능형 융합 물관리 기술개발</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 스마트 도시 물관리 시스템 개발</li> <li>◆ 에너지 및 수자원 생산공급 기술 연구</li> <li>◆ 친환경 미래 수도 기술 연구</li> </ul>
<p><b>물지식 생태계 구축</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 미래 물환경 정책 및 전략 지원</li> <li>◆ 첨단 지식공유로 국내 물산업 선도</li> <li>◆ 현장 맞춤형 기술지원 활성화</li> </ul>

## Ⅲ 2018 주요 업무

### 1. 4차산업 신기술 수질관리

- 1-1 안전하고 건강한 아리수 수질관리
- 1-2 이동형 수질모니터링 시스템 현장 활용
- 1-3 장해성 조류 신속 검출 및 조류도감 제작 활용
- 1-4 지류천 수질검사 강화로 청정한 상수원 관리
- 1-5 ‘신종미량물질’ 항목 확대를 통한 수질관리 강화
- 1-6 원·정수에서 방사성물질 수질 안전관리

### 2. 지능형 융합 물관리 기술개발

- 2-1 IoT와 빅데이터 기반 펌프최적운영 연구
- 2-2 CFD를 활용한 오존처리공정 개선
- 2-3 상수도관 노후도 평가기준 설정
- 2-4 입상활성탄 품질관리 및 운영기술 개발
- 2-5 하수 슬러지 감량 및 자원화 연구
- 2-6 하수 인 회수장치 실증 연구

### 3. 물지식 생태계 구축

- 3-1 시민 체감형 서비스 발굴
- 3-2 염소소독에 의한 조류독소 제거 연구
- 3-3 수도기술 및 우수정책 공유
- 3-4 물연구원-정수센터-물재생센터 간  
현장 맞춤형 기술지원 강화

01

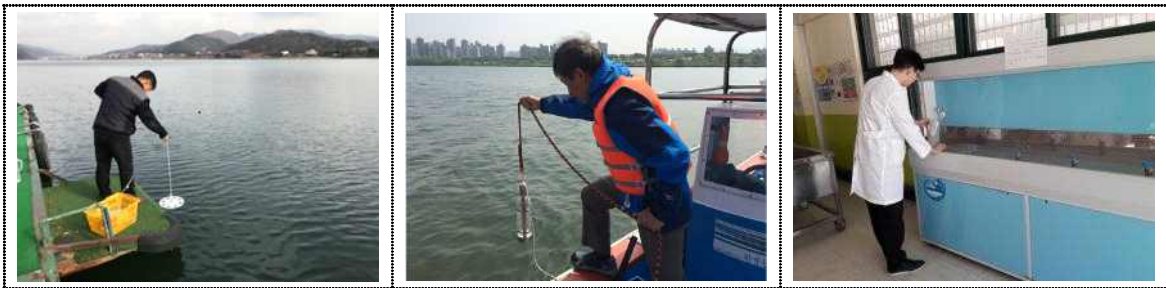
**4차산업  
신기술 수질관리**

## 1-1 안전하고 건강한 아리수 수질관리

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

### □ 추진개요

- 상수원에서 수도꼭지까지 계통별 체계적인 수질검사
- 근 거 : 수도법, 먹는물관리법, 상수원관리규칙, 서울시수도조례 등
- 대 상 : 상수원상류, 취수원수, 정수, 공급계통별, 25개구 정밀수질검사
- 항 목 : 먹는물 170항목, 원수 147항목



### □ 추진계획 및 실적 ('18.6.30.기준)

- 상수원 수질조사 강화로 안전한 원수 수질 확보 : '17년 대비 4지점 확대
  - 상수원수계 하천수 수질조사 : 32지점, 29항목(월간) ⇒ 6회, 128점
    - ※ '17년 28지점 ⇒ 32지점 (오염영향 우려 경안천 수계 4지점 추가)
  - 조류경보제 수질조사 : 한강본류대교 4지점, 9항목(주간) ⇒ 26회, 104점
  - 취수원수 수질조사 : 5개 취수장, 147항목(월2회~분기) ⇒ 12회, 60점
- 국제수준의 정수 수질관리 : 6개 정수센터, 8지점, 170항목 ⇒ 12회, 96점
- 공급계통 수질검사로 고품질 아리수 제공 확인
  - 급수과정별 수질검사 : 70지점, 12항목(분기) ⇒ 2회, 140점
  - 수돗물평가위원회 비교수질검사 : 10지점, 67항목(월간) ⇒ 6회, 60점
- 수돗물 정밀수질검사 : 25개 구 주민센터 25점(170항목) 완료

## 1-2 이동형 수질모니터링 시스템 현장 활용

한강 상수원에 대한 지속적인 수질 모니터링을 통한 상수원 수질관리와 지천수 유입에 의한 영향을 파악하여 안전한 아리수 생산에 기여함

### □ 추진근거 및 배경

- 환경정책기본법 제22조 (환경생태의 조사 및 평가 등)
- 부시장 업무보고 ('18년, 이동형 수질모니터링 시스템 현장 활용)

### □ 추진계획

#### ○ 상수원 수질모니터링 실시로 수질기초자료 확보

(일회성 → 연속적 수질관리체계 : 시간자료 축적)

- 지점 : ①왕숙천, ②강북, ③암사, ④풍납, ⑤광나루한강공원
- 기간 : 연중실시 (우기 및 혹한기 제외)
- 항목 : 7항목



(수온, 용존산소, pH, 전기전도도, 총질소, 총인, 총유기탄소)

- 무선 네트워크 활용 수질기초자료 DB화 및 감시체계 확립
- 분석시스템 보강계획
  - '18년 보강항목(3항목) : 유류(기름), 세제, 클로로필a(조류발생)
  - 무선 관제시스템 확충 및 측정지점 확대 ('17년, 5지점 → '18년, 15지점)
- 시스템 구성



이동형 시스템



홍보용 전광판



수질모니터링

### □ 기대효과

- 상수원 수질 체계적 관리 및 수질사고 적극대응으로 아리수 수질안전성 강화



## 1-3 장애성 조류 신속 검출 및 조류도감 제작 활용

이미지 자동분석 및 유전자분석기법을 이용하여 여과지를 막거나, 냄새물질을 발생하는 장애성 조류의 신속 검출 및 도감 제작을 통한 검사 정확도 향상

### □ 추진개요

○ 조사대상 및 기간 : 서울시 5개 취수원수, '18.1. ~ 12.(월 2회)

#### ○ 추진내용

- 이미지분석기를 이용한 장애성 조류 분포조사
- 유전자분석기법을 이용한 냄새물질 생성 남조류 분포조사
- 한강상수원 수계 출현 총조류에 대한 담수조류 도감 제작

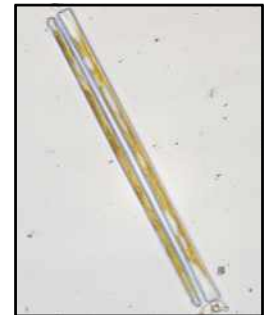


<아나베나속>

### □ 추진실적

○ **이미지분석기**를 이용한 장애성 규조류 및 남조류 분포조사

- 이미지 촬영 및 분류 : 1월~6월 시료 완료
- 여과지를 막는 규조류 시네드라에 대하여 현미경 관찰 결과와 비례관계 확인



<시네드라속>

○ **유전자분석법**을 활용한 냄새발생 유전자 분석

- 지오스민 생성 아나베나 검출 방법 정립
- '18.1.~5. 취수원수 시료 50건 유전자 추출 완료

○ 한강상수원 수계 출현 **조류도감 제작**

- 최근 10년간 검출 조류에 기초한 조류분류체계 정립
- 현미경 관찰이미지 확보 : 총 102속 (남조류 17, 규조류 24, 녹조류 47, 편모조류 14)

○ 녹조대비 정수센터 대상 **현장방문 교육 실시** : 6.21.~6.25.(3일간)

### □ 기대효과

- 정수처리 장애를 일으키는 조류를 신속하게 분석하여 정수처리 참고자료로 활용
- 조류 도감 제작·배포로 조류 관찰시간 단축 및 정확도 향상에 기여
- 정수센터 순회교육을 통해 연구성과 공유 및 분석 기술 전수

## 1-4 지류천 수질검사 강화로 청정한 상수원 관리

남·북한강 유입지천에 대한 수시 모니터링을 강화하여 취수원에 미치는 영향 및 위해요소 파악으로 깨끗한 상수원 관리

### □ 추진근거

- 환경부 수질측정망운영계획(고시)에 따른 하천수 수질검사
- '18년 서울물연구원 수질검사 계획

### □ 추진계획

- 조사지점 : **16지점**(환경부수질측정망6, 자체지류천10) / **총 29항목**  
- 경안천 수계 주요 하수처리장 하류지점 수질조사 강화 실시 ⇒ 4지점 추가

대 상		지 점	주 기	항 목
지류천 (16)	환경부 수질측정망(6)	궁촌천, 도심천, 월문천, 덕소천, 홍릉천, 산곡천	매월 1회	매월 21 분기 8
	자체	왕숙천 수질조사(6)	매월 1회	15
		경안천 수질조사(4)		
		왕숙천(진접, 벌내, 진건, 구리1, 구리2), 덕풍천 경안천 (경안, 광주, 곤지암, 오폐)		

- 결과보고 : 본부, 환경부, 자치단체 등 **15개 기관과 정보 공유**

### □ 추진실적

- 지류천 정기 수질조사 실시 : **6회 96점**  
- BOD 기준 1.7~9.0 mg/L로 도심지점이 높았고 벌내지점이 양호한 수질을 보임  
· 왕숙천(1.7~6.0mg/L) 수계가 경안천(1.9~3.9mg/L) 수계보다 수질오염도가 다소 높음
- 도심천 특별 수질조사 실시 : **6회** ('13. ~ '18.)  
- 도심천 특별 수질조사 : '18.5.9. ~ 5.14.  
· 도심천 하류 우수토실 하수BOX에서 하수 유입으로 인해 수질오염도 증가  
· 관련기관(물관리정책과, 남양주시)에 통보, 하수처리유입 차단조치 완료 ('18.5.21)
- 고덕천 특별 수질조사 실시 : **3회** ('18.3.20. ~ 5.30.)  
- 고덕천 하류 암사취수장 고농도 암모니아성질소 유입 원인조사  
· 갈수기 등 오염도가 높은 시기에 암사취수장에 영향을 줄 수 있음

## 1-5 '신종미량물질' 항목 확대를 통한 수질관리 강화

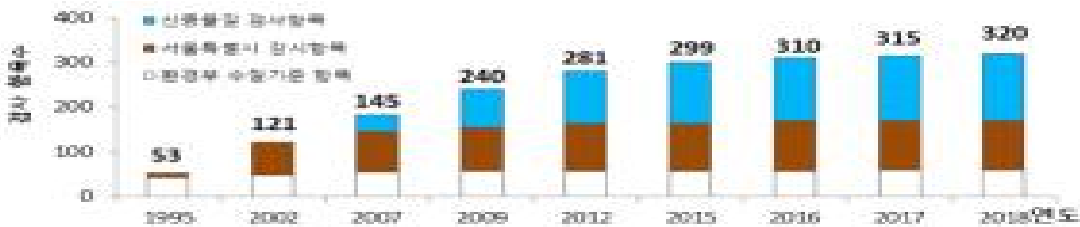
수도법 등에서 규제하고 있지 않는 신종물질(CECs)에 대한 아리수 실태 조사를 실시하고 정기 수질검사항목 선정 및 기준 설정을 위한 근거 마련

### □ 추진근거

- 수도법 제26조 및 서울특별시 수도조례 제36조 (시행규칙 제40조)
  - 시·도지사는 시·도 조례로 감사항목 기준 및 검사방법을 정할 수 있음

### □ 수질검사

- '18년 서울시 수질검사 항목 : **총 320항목**
  - 주기 : (월간) 환경부 수질기준항목 60, (분기) 서울시 감사항목 110 (반기) 신종물질 검사항목 150
  - ※ 세계보건기구(WHO) 166항목, 동경도 207항목, 뉴욕시 334항목, K-water 300항목



- 신종물질 검사항목 5항목 확대
  - 5항목 : 농약류(피프로닐, DDT, 비펜트린), 산업용화학물질, 방사성물질
  - ▶ 140항목('16년) → 145항목('17년) → **150항목('18년)**
- 검사대상 : 12개소 (취수장 5, 정수장 6, 병물 아리수 1)
- 미국, 영국 등 국제 분석기관 숙련도 프로그램 참여
  - '18. 7. : 2-MIB(메틸이소보르네올), 지오스민
  - '18.10. : 1,2,3-트리클로로프로판, 헥사클로로벤젠 등

### □ 향후계획

- '18년 하반기 서울시 감사항목 추진 : **과불화hex산술폰산, 라돈**
  - 환경부 추가 감사항목이며 서울시 신종(후보)물질 검사항목 임
- '22년까지 340항목으로 검사항목 점진적 확대

※ CECs(Contaminants of Emerging Concerns) : 최근 수질오염물질로 대두되는 의약품, 화학제품, 방사성 물질 등  
 ※ 2-MIB, 지오스민 : 맛·냄새를 유발하는 대표적 물질로 조류로부터 발생함

## 1-6 원·정수에서 방사성물질 수질 안전관리


지하수 방사성물질 오염 및 원전사고 등으로 인한 방사성물질 유출과 관련, 원·정수에 대한 방사성물질 정밀 실태조사로 아리수 안전성 확보

### 배경

- '11년 일본 후쿠시마 원전사고 발생
- 지방 지하수 등에서 라돈 검출로 아리수 안전성 확인 필요

### 검사현황

- 방사성물질 및 방사선 등 **12종 검사**

구 분	항 목	분석주기	 <감마분광분석기>
인공방사성물질 (5종)	스트론튬-85	월 1회	
	요오드-131		
	세슘-134, 세슘-137, 아메리슘-241		
천연방사성물질 (6종)	납-214, 악티늄-228	월 1회	
	우라늄-238	분기 1회	
	라돈-222, 라듐-226, 라듐-228	분기 1회	
방사선 (1종)	전-알파(Gross-α)	(격년)	

- 조사대상 및 장비 : 12점 (원수 5, 정수 6, 병물아리수 1) / 감마분광분석기

### 추진실적

- 방사성물질 및 방사선 등 12종 검사
  - 인공방사성(5종) : 월1회 검사, **모두 불검출** ('12.2.~)
  - 천연방사성(6종) : **불검출 또는 자연적 농도 수준 검출** ('14.1.~)
  - 방사선(1종, 전알파) : **불검출 또는 자연적 농도 수준 검출** ('14.1.~)
- 외부기관 분석의뢰 (한국기초과학지원연구원)
  - 의뢰항목 : 4항목 (라돈-222, 라듐-226, 라듐-228, 전-알파)
  - ※ **위기대응 매뉴얼** 상수도 분야 '방사능 대응방안' **3차 개정** ('17.12.)  
: 본부 및 정수센터 현장 적용 매뉴얼 작성 배포

### 향후계획

- 방사성물질 및 방사선 등 12종 지속적 검사 및 관심항목 추가 검사
- 검사 강화가 요구되는 라돈은 서울시 감시항목으로 지정 검토

02

**지능형 융합  
물관리 기술개발**

## 2-1 IoT와 빅데이터 기반 펌프최적운영 연구

상수도 생산·공급시설에 사물인터넷 기술을 접목한 스마트 상수도 시스템을 구축하여 운영 효율성 제고

### □ 추진개요

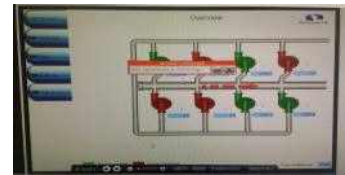
- IoT 기반 스마트 기술의 상수도 적용과 운영관리 효율성 제고
  - 정수장 송수펌프 펌프스케줄링을 통한 유량조절 및 전력비 절감
- 기간 : '16.2. ~ '18.12.

### □ 추진실적

- 배수지별 유량, 수위, 펌프가동 자료 수집·분석
- 구의정수장 테스트베드 구축 및 펌프효율 측정
  - 펌프별 수온, 압력 측정을 통한 효율산정시스템 설치
  - 펌프효율 측정 기간 : '16.8. ~ '18.3.
  - 펌프효율 측정 결과 : 용마배수지 계통 78.7%, 아차산배수지 계통 81.5%, 월계배수지 계통 81.2%

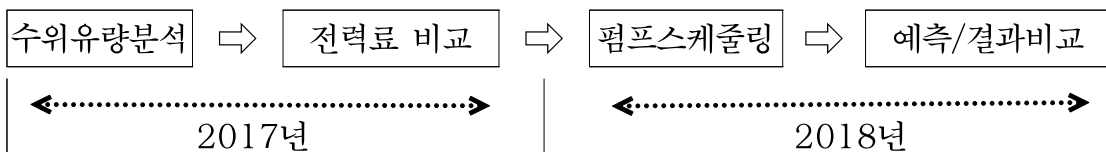


< 온도·압력센서 >



< 펌프별 유량 표시 >

- 수위 및 유량 분석 및 펌프스케줄링 프로그램 알고리즘 작성



### □ 추진계획

- 공급수계별 수요예측 및 펌프스케줄링 프로그램 개발 및 현장 적용
  - 펌프스케줄링 프로그램 현장적용 및 보완
  - 공급수계별 수요예측 및 최적 펌프 운전방안 수립
- 적정 펌프 가동시간 배분 적용 및 전력비 절감효율 분석
  - 펌프별 효율 및 가동시간을 고려한 운영방안 및 효과 예측

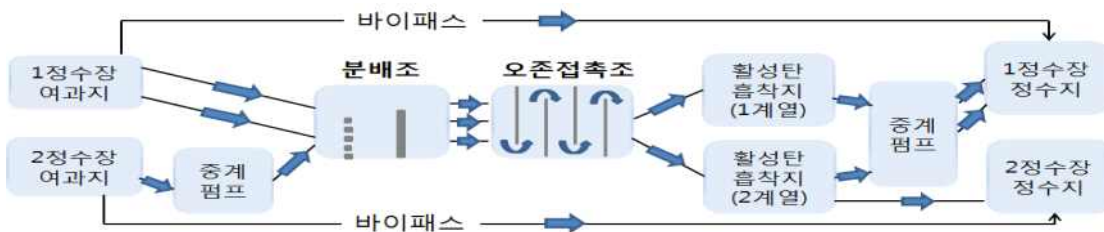
※ 사물인터넷(IoT) : 인간과 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보교환 및 처리하는 사물 공간 연결망

## 2-2 CFD를 활용한 오존처리공정 개선

오존공정 개선을 위해 정수센터, 본부, 기업 등과 협업하여 현장 맞춤형 기술을 제공하고 공정상 문제점 해결 및 효율 개선

### □ 개요

- 목적 : 현장과의 협력을 통한 오존처리공정 효율개선
- 기간 : '18.1. ~ 12.
- 대상 : 압사 오존처리공정 (분배조, 오존접촉조)

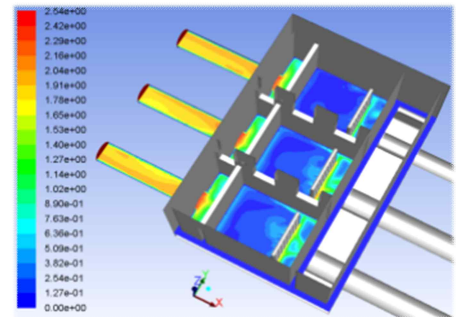


### □ 내용

- (분배조) 월류벽 개선안 제시로 기포저감 및 안정적인 생산량 확보
  - 월류벽 높이 감소에 따른 균등분배 여부 및 기포발생 정도를 정량적 분석
  - 고도처리 유량증가로 하절기에 안정적 생산량 확보 (23,000 ⇒ 25,000 m<sup>3</sup>/hr)
- (오존접촉조) 수리학적 효율을 증가시켜 동절기 소독능 개선
  - 오존접촉조 내 장폭비 환산계수 상향 (0.6 ⇒ 0.7 이상)

### □ 실적

- 현장조사를 통한 분배조 3차원 설계
- CFD 고화질 해상도를 위한 미세 격자구성
- 기존 구조물에 대한 유동해석
- CFD와 추적자 실험결과 비교
- 월류벽 개선안(4가지) 유량분포 해석



기존 구조물 유동해석 (균등분배)

### □ 향후계획

- 기존 구조물 및 월류벽 개선안(4가지) CFD 해석 : 기포 감소 정도 분석

※ CFD(Computational Fluid Dynamics) : 유체역학의 한 분야로 컴퓨터를 이용한 문제 해결

## 2-3 상수도관 노후도 평가기준 설정

노후 상수도관 교체에 필요한 덕타일주철관 노후도 평가기준 마련으로 상수도 관망관리시스템 최적화

### □ 연구개요

- 목 표 : 서울시에 적합한 과학적 수도관 노후도 평가기준 마련
  - ※ 최초 설치된 덕타일주철관('84년)이 내용연수 30년 초과로 진단 필요
- 기 간 : '18.1. ~ '20.12. (3년)
- 내 용 : 상수도관 노후도 평가기준 설정 및 연결부 누수방지기술 개발
- 대 상 : 내부 시멘트라이닝 덕타일주철관 (CML-DCIP)

### □ 추진계획

- TFT구성 : 본부 누수방지과, 물연구원, 수도사업소
  - 시료채취 : 본부, 수도사업소
  - 운반·가공용역, 분석 및 연구 : 물연구원
- 상수도관 노후도 평가관련 국내외 사례 분석
- 빅데이터(GIS 자료)를 활용하여 노후도 분석평가
  - 상수도관 사용연수와 누수의 인과관계 분석
- 사용연수별 누수패턴, 인장강도 등 실험 데이터 확보
  - 상수도관 사용연수별 표본 시료채취 하여 인장강도, 마그네슘함량, 내외면 부식률, 시멘트중성화, 토양부식성 등 물리적 특성자료 확보

### □ 연구성과 도출방향

- 누수, 수질, 인장강도 등 인자별 노후도 우선순위를 고려하여 서울시에 적합한 노후도 평가기준 마련
- 누수 요인 중 대부분을 차지하는 연결부 누수방지기술 개발

※ CML-DCIP(Cement Mortar Lining - Ductile Cast Iron Pipe) : 시멘트몰탈라이닝 덕타일주철관(송·배수관용 80mm 이상)

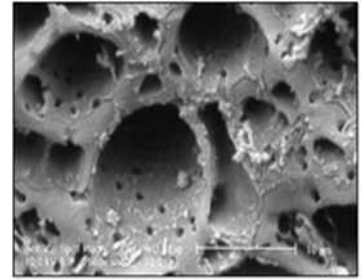


## 2-4 입상활성탄 품질관리 및 운영기술 개발

입상활성탄의 주기적 품질검사를 통한 교체시기 설정 및 가동초기 처리수질 개선을 위하여 활성탄지 하부 모래포설 통한 수질개선

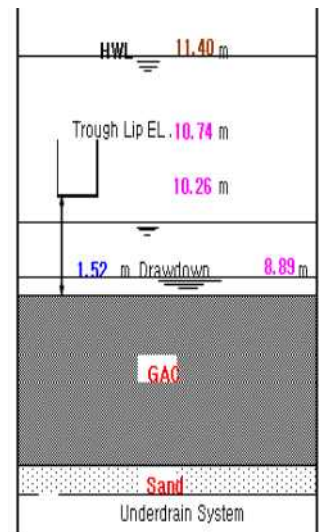
### □ 입상활성탄 품질 관리방안

- 근거 : 고도정수처리 운영매뉴얼 II('16.)
- 목적 : 입상활성탄 주기적 품질관리 및 운영기준 마련
- 실적 ('16 ~ '18)
  - 주기적 품질변화 조사 : 6회 ('16.-2회, '17.-3회, '18.-1회)
    - 정수센터 활성탄 11지, 주요 9항목 변화추이
  - 입상활성탄지 내의 품질변화 정밀조사 : 강북 1-8지 ('17.)
    - 깊이별 × 수평간격별 15점, 11항목 검사
- 추진계획
  - 입상활성탄 주기적인 품질시험 및 정수센터 운영상태 조사
  - 정수센터 입상활성탄 품질관련 운영기준안 제시



### □ 입상활성탄 운영기술 개발

- 목적 : 처리수질 개선을 위한 하부 모래포설로 시동방수기능 보완 및 수질안정화
- 내용
  - 영등포 1정수장 활성탄 1지 시범모래포설 및 운영
  - 시동방수기능 보완을 위한 입상활성탄 하부 모래포설 운영매뉴얼 완성
- 효과
  - 활성탄/모래 운영을 통한 시설개선 및 수질안정화 시간단축
  - 활성탄/모래 구성 운영매뉴얼 보급 및 횡단전개



〈 모래 활성탄지 구성계획(안) 〉

## 2-5 하수 슬러지 감량 및 자원화 연구

슬러지 처리 비용 인상 및 건조시설 증대로 인한 **소화가스 증산이 요구됨**에 따라 **혐기성 소화조 효율 향상 방안**을 연구

### □ 개 요

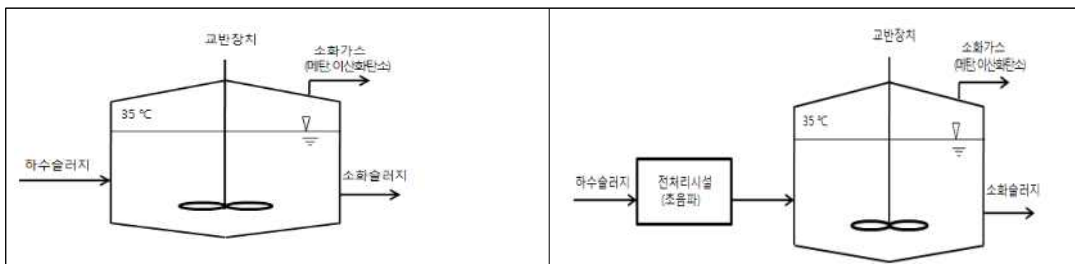
- '12년 하수슬러지 **해양투기 금지** 및 매립비용 인상
  - 67,732('15) → 109,800원/톤('18), 1.6배 인상
- **소화조 효율 향상**으로 슬러지 감량 및 소화가스 증산
- 사업기간 : '16.1. ~ '18.12.(3년)



〈소화조 시험장치〉

### □ 실적 및 향후계획

- 현장모사 파일럿 실험장치 현장 설치, 운영 ('16.7.)
  - 구 성 : 혐기성 소화조(용량1 m<sup>3</sup>), 유량계, 교반장치, 초음파 전처리시설 등
  - 연구내용 : 소화효율, 소화가스 발생량 분석을 통한 초음파 전처리효과 검증



- **초음파 가용화(슬러지 감량화 전처리 공법) 실험 및 결과** ('17.2. ~ 9.)
  - 방 법 : 잉여농축슬러지 초음파 처리(강도, 시간)에 따른 전처리 효과 분석
  - 결 과 : 초음파 출력 및 시간에 비례하여 분해 가능 물질(SCOD) 증가
- **슬러지 식종 후 소화조 연속 운전 실시** ('17.10. ~ '18.10.)
  - 초음파 전처리 유·무에 따라 소화효율 및 소화가스 발생량 비교분석
  - 실험조건(소화일수 및 유입슬러지)을 변경하여 비교실험 실시 중
  - ※ 센터별 현장실험을 위하여 파일럿 실험장치 이설(난지 ⇒ 중랑, '18.6.)

### □ 기대효과

- 슬러지전처리 효과 분석을 통한 **소화효율 향상 방안 마련**

※ SCOD(Soluble Chemical Oxygen Demand) : 용해성 화학적 산소요구량(미생물에 의한 생분해 가능 지표)

## 2-6 하수 인 회수장치 실증 연구

부영양화 원인 물질인 동시에 중요한 자원인 인을 하수에서 효율적으로 회수하기 위한 현장 실증평가 실시

### □ 추진방향

- 하수 인 회수장치 현장 실증화 연구 (인회수 효율 평가 및 인 회수장치 최적 운영)
- 사업기간 : '15.2. ~ '18.12. (3년 11개월)

### □ 추진실적

- 인 회수장치 실증플랜트 설계 및 설치 ('15.9.)

- 처리용량 : 반류수 100m<sup>3</sup>/일(난지물재생센터)
- 장치구성 : 인결정반응조 및 총인 자동측정기



- 인 회수장치 시설 개량 ('17.6. ~ 9.)

- 필요성 : 유입원수의 고형물 농도가 높아 제거 필요
- 내 용 : 전처리조 설치 등 [9 m<sup>3</sup> : H1,500 × L4,000 × W1,500]
- 부유물(스컴) 제거설비, 처리수 월류수 배관, 상향류 유도관 등 설치
- 반류수 내 고형물 제거(67%)로 운영효율 향상 및 연속운전 가능

- 인 회수장치 실증플랜트 운영 결과 ('15.10. ~ '18.5.)

- 실증플랜트 운영조건
  - pH : 7.9~8.1, 염화칼슘 주입량 : 634~2,105 mg/L
- 인 회수장치 현장실험 결과 반류수(유입수) 인 회수율은 84.5%임
  - 원수 : 25.1 mg/L, 처리수 : 3.9 mg/L, 인결정화물 : 30,276 mg/Kg

### □ 향후계획

- 현장 여건에 따른 장치 운영 최적화 도출 ( ~ '18.11.)

- 계절변화에 따른 인회수 최적 장치 운영 도출

- 경제성 평가 및 회수된 인 활용방안 연구 ('18.7. ~ '18.11.)

- 인회수 플랜트 경제성 평가 및 토질개량제 사용 가능여부 검토

※ 부영양화 : 강·바다·호수 등의 수중생태계의 영양물질이 증가하여 조류가 급속히 증식하는 현상

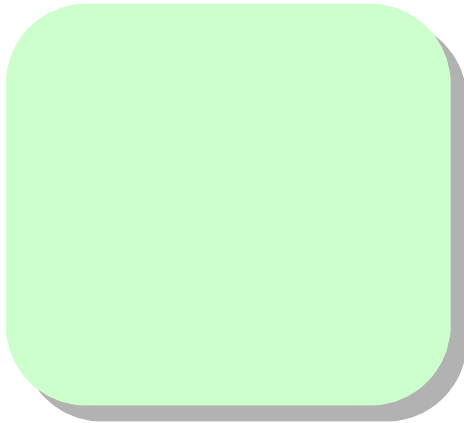
※ 반류수 : 하수처리과정에서 발생하는 오염농도가 높은 여액(농축여액, 소화상징수, 탈수여액 등)

03

물지식

생태계

구축



### 3-1 시민 체감형 서비스 발굴

인터넷상의 수돗물 관련 질문에 대한 **공신력 있는 답변 제공**과 **시민 눈높이에 맞는 민원시스템 개선**으로 체감형 서비스 강화

#### □ 추진개요

##### ○ 목적

- 인터넷 포탈상의 수돗물 관련 질문에 대한 정확한 답변 제공
- 간이 수질검사 용지를 도입하여 수돗물에 대한 관심유발 및 수질검사에 대한 이해 촉진
- 수도사업소 민원콜센터의 민원 종류별 상황 분석을 통하여 응대율 향상 방안을 도출하여 대시민 서비스 개선방안 도출

##### ○ 기간 : '18.1. ~ 12.



#### □ 추진계획 및 실적

##### ○ 물 지식 공유

- 서울물연구원 '척척 물박사' **NAVER** 지식파트너 활동('18, 81건 답변 ('17년, 114건 : 정책·물 부족 38%, 수질안전 37%, 과학/원리 25%))

##### ○ 간이 수질검사 방안 조사

- 간이 수질검사용지 실험('18.5.)
  - 잔류염소, pH, 총경도, 알칼리도를 실험값과 비교
  - 정수장 견학시 수질검사 체험학습용 교재로 활용



##### ○ 수도사업소 콜센터 서비스 개선방안 연구

- 수도사업소의 콜센터 시스템 및 사업소별 평균응대율 현황 조사
- 민원 응답방식 개선 모델링을 통한 콜센터 시스템 설계 추진 중

#### □ 기대효과

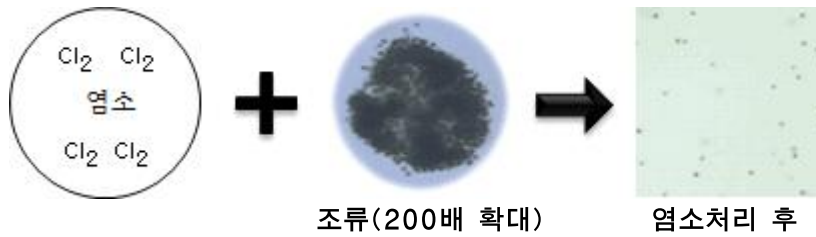
- 물 지식 공유와 간이 수질검사 방법을 통한 수돗물 신뢰도 제고
- 수도사업소 콜센터 시스템 개선을 통한 대시민 서비스 만족도 향상

### 3-2 염소소독에 의한 조류독소 제거 연구

염소 소독공정을 활용하여 **조류독소의 제거효율을 평가**하고 한강 취수원에 조류경보제 발령시 안전한 수돗물 생산에 기여

#### 배경

- 미국 환경보호청에서 조류독소 제거를 위해 염소 소독능력을 활용 (조류독소 최적처리 매뉴얼, 미국 환경보호청, '16.10.)
- '16년 시정리스크 관리 항목으로 조류독성물질(경고 기준 20  $\mu\text{g}/\text{L}$ ) 지정
- 높은 조류농도와 독소에 대비하여 서울시 적용성 검토 필요



#### 현황

- 취수원 조류독소 검출현황 [정수 불검출, 원수 최대 0.7  $\mu\text{g}/\text{L}$ (’15.9.14.)]
- 정수장 조류 대응 가이드라인 (환경부 국립환경과학원, ’17.)
  - 소독공정에서 조류독소에 대한 정량적인 공정 운영 지침 보완필요
- 정수처리기준 (수도법 시행규칙 제18조의 2)
  - 조류독소(마이크로시스틴) 제거를 위한 소독기준 없음

#### 추진계획

- 기간 : ’18. 7. ~ 12.
- 조류독소(마이크로시스틴) 소독 요구값 및 남조류 개체수와 조류독소 생성량과의 관계 조사
- 정수장 근무자, 물연구원 검사담당 등과 협업을 통한 현장 적용 방안 도출

#### 기대효과

- 조류경보 발령 시 조류독소 제거를 위한 체계적인 소독공정 운영 방안 마련

### 3-3 수도기술 및 우수정책 공유

광역시 수질연구소, 도쿄수도국 등 물 관련 기관 및 시민들과 수도기술 및 우수 정책 네트워킹

#### □ 개요

- 특·광역시 수질연구소 등 관련 기관과 ‘상수도연구기관협의회’ 운영
- 상수도 발전 및 정보교류를 위한 ‘서울-도쿄 포럼’ 운영
- 수도 정책 및 기술 발전 방향 모색을 위한 심포지엄 개최
- 물 관련 지식 및 연구보고서 공유

#### □ 추진실적

- ‘상수도연구기관협의회’ 연구발표회 개최 (’18.3.21. 일산 킨텍스)
  - 협의회 회장 : 서울물연구원장
  - ※ 회원기관(9) : 특·광역시 수질연구소(7), 한국수자원공사, 한국건설기술연구원
- ‘서울-도쿄 포럼’ 개최 (’18.5.16.~19. 도쿄)
  - 서울·도쿄의 상수도 발전과 정보 및 기술교류
  - 매년 서울과 도쿄에서 교차 개최 (’07년부터 참여)
  - 상수도 관련 현안사항 토의, 주제발표(17건), 상수도 관련 시설 견학
  - 시립대, 도쿄수도국, 수도대학도쿄, 한·일 수도협회 참여
- ‘서울워터’ 누리잡지집(웹진) 발간
  - 국내·외 동향 및 전문가 칼럼 등 온라인 소식지 발부 (연 2회, 7·12월)
- ‘서울워터’ 연구보고서 발간 (매년, PDF 및 인쇄물)



#### □ 추진계획

- ‘서울워터’ 심포지엄 개최 (9, 11월 개최 예정)
  - 상수도 분야 안전, 에너지, ICT\* 융합, 기후변화 등
  - \* ICT(Information and Communications Technologies) : 정보통신기술
  - 유관기관 등과 공동개최 (상하수도협회, 관련 학회)

3-4

물연구원-정수센터-물재생센터 간  
현장 맞춤형 기술지원 강화

연구원과 정수센터간 기술협력 세미나 및 하수처리 수질분석 지원을 통한 소통강화로 현안문제 해결과 효율적 업무 추진

□ 추진개요

- 연구원과 정수센터 간 기술협력 프로그램을 통한 현안해결
- 물재생센터 수질분석 및 공정회의 기술지원, 하수처리 법정교육 등

□ 추진계획

〈상수도 분야〉

- 공정개선을 위한 **현장실험 및 기술지원** ('18.3. ~ 11.)
  - 잔류오존 제거제(티오황산나트륨) 현장적용 (암사)
  - 오존처리공정(분배조, 오존접촉조) 효율개선 (암사)
  - 전력 부하관리에 따른 정수처리 효율화 방안 (구의)
  - 초기입자 누출 저감을 위한 입상활성탄 하부 모래포설 연구 (영등포)
- 기술협력프로그램 **정기간담회** 개최 ('18. 5월, 11월 : 년 2회)

〈하수도 분야〉

- 하수악취 등 현안문제해결 **기술세미나** ('18.4. ~ 11.)
  - 도심 하수악취 제어방안 세미나 개최 ('18.4.6. 서울글로벌센터)
  - 현장 현안문제 개선을 위한 세미나 개최
    - CSOs 및 불명수 관리기술 (7월, 물순환안전국)
    - 하수처리 현대화사업 최적운영기술 (9월, 중랑센터)
    - 물재생 에너지 팩토리 기술 (11월, 물연구원)
- 하수처리 운영관리 **법정 교육** : 하수처리시설 운영관리 직무능력을 향상
  - 교육인원 : 1회 30명 2회(6월, 9월) 총 60명, 교육시간 : 3일(21시간)
- 수질분석 지원 및 악취측정기 **정도검사**
  - 수질분석 지원 : 물재생센터(4개) 하수 및 탈수케익, 카드뮴 등 13항목, 월 1회
  - 하수 악취측정기 : 25개구청 등 황화수소측정기 60대, 연 1회(10월)

※ CSOs(Combined Sewer Overflows) : 합류식 하수관거의 월류수