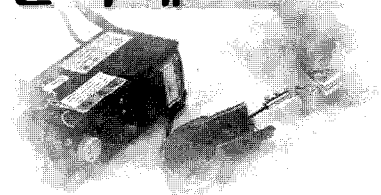




옥내급수관 신소재 및 개량공법 기술개발 및 추진과제



남 궁 은 공학박사
환경부 수처리선진화사업단 단장
명지대 환경·생물공학과 교수

〈필자약력〉

- 서울대학교 토목공학과 공학사
- Univ. of Illinois at Urbana-Champaign(미국) 환경공학과 공학석사
- Univ. of Illinois at Urbana-Champaign(미국) 환경공학과 공학박사
- 국가과학기술자문위원회 자문위원
- 지속가능발전위원회 수자원 분과위원
- 환경부 상하수도국장
- 한국상하수도협회 부회장
- 한국건설기술연구원 연구위원
- 2004. 4 - 현재 : 대한상하수도학회 상하수도LCA연구회 회장
- 2004. 4 - 현재 : 한국전과정평가학회 부회장
- 2004. 5 - 현재 : 대한환경공학회 하수도분과위원장
- 2004. 5 - 현재 : 명지대학교 환경생물공학과 교수
- 2004. 9 - 현재 : 수처리선진화사업단 사업단장

I. 옥내급수관 기술개발의 필요성

인구증가, 산업화와 도시화, 그리고 이에 수반된 상수원의 오염과 지난 십여년간 계속되었던 오염사고 등으로 수도물에 대한 불신감이 광범위하게 확산되기에 이르렀다. 또한 지방자치단체가 발표하는 수도물 수질검사결과에 대한 주민 및 시민단체 등의 불신 또

한 상존하고 있고, 정부가 그동안 국민들의 수도물 불신문제 해결을 위해 많은 개선대책을 추진하고 있음에도 수도물에 대한 국민의식조사 결과, 수도물을 마시는 비율이 점차 감소하고 있다. (표1)

〈표 1. 수도물 음용실태 국민의식 조사결과〉

수도물음용실태	수도물 음용			정수기 이용	먹는 샘물	약수터
	계	끓여서	그대로			
'03. 8월 조사결과	45.8%	44.8%	1.0%	33.6%	10.4%	10.3%
'00. 3월 조사결과	61.6%	59.1%	2.5%	13.7%	5.0%	13.9%

과거에는 이러한 수질 문제를 해결하기 위하여 하천수 등에 오염되어 있는 각종 물질과 병원균을 제거하는 일에만 관심을 가졌으나, 이제는 기존의 방식대로 상수원수를 취수하여 정수장에서 유해한 물질이 없도록 처리하는 것만으로 충분하지 않다. 즉, 상수원으로 유입되는 하수, 폐수에 대한 철저한 관리와 처리는 물론, 정수된 상수의 관망 공급과정까지도 감시하는 전주기적 물순환(Water Cycle)에 대한 체계적인 관리와 이를 가능케 하는 선진 환경기술을 추구하여야 하며, 환경부에서도 원수부터 수도꼭지(from Source to Tap)까지 단계별 수질관리 강화로 다중방어체계(Multi-barrier system) 구축과 수용가수도(급수장치) 공개념 도입을 서둘러 시행을 준비하고 있다.

특히, 우리나라의 경우에는 '90년대 중반까지 급수

관으로 옥내·외 모두 비내식성관인 아연도강관이 주로 사용되어 수돗물에서 녹물 출수 등이 옥내급수관에 기인한 경우가 대부분이다.

그러나 기후·주거문화 조건 등으로 인하여 콘크리트 구조물이 대부분인 우리나라는 옥내급수관의 교체 시공이 쉽지 않으며, 아파트의 경우 공동구내 입상관(지하저수조에서 옥상물탱크까지의 연결관)은 교체가 가능하나, 입상관에서 각 세대로 분기되는 관은 바닥 또는 벽체 내 시공되어 있어 교체가 곤란하다. 또한 옥내급수관은 사유재산으로 인정되어, 관리 감독이 어려우므로 개정되는 수도법에는 급수장치에 “옥내급수관”이 포함됨을 명확히 규정하여 공개념을 도입하고, 옥내배관 개량시 용자 또는 보조지원 하는 등의 정책이 매우 필요하다.

따라서 옥내급수관 관련기술개발을 위해 수처리선진화사업단에서는 아래와 같은 기술개발 사업을 추진 중에 있다.

사업제안요구서(RFP)

사업명	Eco-STAR Project		
사업단명	수처리 선진화 사업단		
세부기술명	상수관망의 최적 설계 및 수질관리 기술 개발		
총연구기간	2004. 12. 1	당해연도	2004. 12. 1
	~2011. 5. 31	연구기간	~2005. 5. 31
기술분류	■실용화기술	□미래원천기술	□공공기반기술
지원금액 (정부출연금)	총연구 개발비	95억원 내외	당해연도 연구개발비
			7억원 내외

1. 최종목표

- 상수관망에서의 수질관리 최적화 및 에너지 최소화(수송에너지 20% 절감)를 위한 평가, 설계 기술 개발 및 적용
- 상수관망(옥내급수관 및 저수조 포함) 세척/갱생 기술, 보수/보강 공법 및 수질관리기술 개발
- 부식제어 및 예방기술 개발

2. 주요연구내용

■1단계('04. 12 ~ '05. 05)

- 개발 기반 구축
 - 국내외 상수관망 시스템 최적화 기술 조사
 - 상수관망시설 최적화를 위한 설계지표 개발 및 수질관리 요소기술 도출
 - 상수관망(옥내급수관 및 저수조 포함)의 세척/갱생, 보수/보강 기술 및 생물막 제어 기술 기반조사

■2단계('05. 06 ~ '07. 05)

- 요소기술 개발
 - 상수관망(옥내급수관 및 저수조 포함)의 세척/갱생 기술, 보수/보강 공법 개발
 - 수질 최적화, 에너지 최소화, 정보화를 위한 설계 기법 및 매뉴얼 개발
 - 급수시설 수질관리장치(대체소독장치 등), 배수시스템의 성능평가기법, 수질·수량 모니터링 및 부식 등 제어기술 개발
 - 부식의 제어 및 예방기술 개발을 위한 Pilot 규모의 적용 실험
 - 상수도관 평가항목 및 기법개발

■3단계('07. 06 ~ '09. 05)

- 시스템 최적화기술 개발 및 현장적용
 - 급수시설 수질관리장치, 배수시스템 최적화기술 개발
 - 배수시스템의 종합적 개선기법 개발
 - 상수관망(옥내급수관 및 저수조 포함)의 세척/갱생 기술의 상용화
 - 상수관망 최적 시스템 설계기술 현장적용
 - 상수도관 평가기법 적용

■4단계('09. 06 ~ '11. 05)

- 실용화 및 상용화
 - 상수관망 최적 설계 및 수질관리 기술의 상용화
 - 상수관망(옥내급수관 및 저수조 포함)의 세척/갱생 및 보수/보강 기술의 상용화
 - 부식제어 및 예방기술의 상용화
 - 상수도관 평가기법 실용화

3. 최종결과물(예시)

- 현장적용이 가능한 상수관망의 평가, 개량, 설계 및 수질관리 기술
- 상수관망(옥내급수관 및 저수조 포함)의 사전예방 및 사후관리 기술

이중에 옥내급수관 관련해서는 2005년에서 2009년까지

- Early-alarming System 구축분야
 - 수질계측 센서 개발, 수질제어 밸브개발, 상수관망 모니터링 시스템 구축
- 비파괴 Pigging 진단 장비 개발 분야
 - 상수도관 CCTV 촬영장비 개발, 비파괴 Pigging 진단 Robot 개발
- 세척장비 개발분야
 - 급수관 Pigging 세척기술 개발
- 옥내배관 내 플라즈마 박막증착기술 개발
 - 플라즈마 박막증착장치 프로토타입 개발, 실험실 규모 내구성 평가, 코팅 상수관의 현장 적용 및 내구성 평가 등의 기술개발을 진행하고 있다.

관리와 처리는 물론, 정수된 상수의 관망 공급과정까지도 감시하는 전주기적 물순환(Water Cycle)에 대한 체계적인 관리와 이를 가능케 하는 선진 환경기술을 개발하고 있다. 그러나 이 수처리 선진화 신기술의 실현은 부분적인 요소 기술의 개발이 아닌, 소재, 설계, 운영 등의 다양한 기술들이 융합된 복합적인 형태로 가능하다. 따라서 정확한 현장 요구에 따른 기술 조사를 통하여, 국내 기존기술, 미래전략기술, 타분야 기술 및 국외 핵심기술을 파악하고 이를 통합하여 융합함으로써 세계 최고 수준의 기술을 개발할 있다고 보고 있다. 또한 연구를 위한 연구를 배제하고 연구와 개발 중 실용시스템의 개발 중심(D-oriented)으로 사업단을 운영하며, 기업의 적극적인 참여를 유도하고, 시범사업에 의한 기술검증을 추진하여 국내시장을 확보하고 해외시장을 개척하도록 돕고자 한다. 또한, 사업단은 연구자와 현장, 기업 및 정부와의 연결고리 역할을 함으로써, 실용적이고 가시적인 성과 및 성공 사례들을 도출하고 기술이전 및 상용화를 앞당겨야만 한다. 효율적인 목적 달성을 위하여서는 하향식으로 과제를 선정하되 철저하고 자율적인 목표관리와 투명한 평가 및 기업 마인드 도입의 사업단 운영을 다짐하면서 글을 맺고자 한다.

II. 수처리선진화사업단 추진전략

수처리선진화사업단은 서언에서 언급한 것과처럼 같이 상수원으로 유입되는 하수, 폐수에 대한 철저한

▶참고자료

1. 수돗물수질개선종합대책(2005) - 환경부
2. 옥내급수관 개선 대책(2004) - 환경부

〈연구추진체계〉

주 관	KOWACO	수자원기술(주)	KICT	비즈탑
과제명	관망 설계 및 운영관리 기술개발	상수관로 성능향상을 위한 개량 공법 개발	건축물내 수질모니터링 및 저수조 리모델링 기술개발	옥내급수관 신소재 개발 및 개량공법 개발(아연도강관 위주)
주요 연구 내용	에너지 최소화 설계 및 운영 기술 개발, 최적 소독능 확보기술 개발, 상수관로 개량공법 선정시스템 개발, 부식방지를 위한 수질제어 기술 개발, 성능평가 및 개선기법	보수/보강 기술개발, 세관/라이닝 기술 개발	수질모니터링 시스템 개발, 저수조 리모델링 기술개발	소형관에 적용될 수 있는 진단/개량기술 및 공법 개발, 재라이닝을 위한 도로 및 기술 개발, 신소재 관종 및 시공기술 개발
참여 기업	한국수자원공사, 한국종합엔지니어링, 마이옥스	수자원기술(주), 한국수자원공사, 수경산업	(주)정림산업, 영성산업(주), 동해케이칼	HS밸브, 아산테크, 셉테크놀로지
위탁 기관	국민대 단국대	계면공학연구소	송실대	KAIST, 금오공대, KBSI