

경기도내 소규모 상수시설의 정수처리 기술개발

< (주)미래엔지니어링 주 용 현 >

I. 연구의 목적 및 필요성

마을상수도의 수질의 경우 대부분 정수장치 없이 원수를 물탱크에 저장한 후 소독만 하는 형태로 생활용수를 공급하고 있어 먹는 물 확보에 문제가 있다. 마을 상수도 중43%가 소독시설이 없거나 소독의 경우에도 자동염소 투입기 등이 설치된 곳은 극히 일부에 불과하고, 마을이장 등이 간헐적으로 소독약품을 물탱크에 투입하고 있다. 시설자체가 간이로 설치되어 매우 열악하고 약 6,560여개소가 20년 이상 경과된 노후시설로 수질기준 준수가 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 간이상수도, 소규모 급수시설과 같이 한계를 드러내고 있는 소규모 기존시설을 대체할 막여과 공정과 전해살균장치 및 무인/자동화 정수처리시스템이 혼합된 시스템을 개발하고 이를 설치하여 운전 함으로써 기술개발과 경험축적으로하여 최종적으로 실용화/상용화하여 보급하는것이 목적이다.

II. 연구의 내용 및 범위

실험실 규모의 Lab Test를 이용하여 막분리 정수처리 시스템과 전해수 살균장치의 운전에서 발생할 수 있는 문제점을 파악하여 보다 향상된 성능을 가지는 시스템을 개발할 예정이다. 동시에 실험실 규모의 전해수 살균장치와 막여과가 혼합된 시스템에 관한 연구를 수행하고 이를 실제 파일럿 플랜트에 적용하고자 하였다.

막분리 공정과 전해수 살균장치와 더불어 무인/자동운전이 가능한 시스템을 직접 설치, 운영하여 주민에게 먹는물로서 실질적인 공급이 가능하도록 하는데 연구의 내용이다.

III. 연구결과

◎ 실험실 규모의 전해 살균장치 운전조건 파악

- * 전해살균장치를 이용하여 제조된 살균수는 단순히 염수를 전기분해하여 얻어지는 살균수이기 때문에 부작용의 우려가 없으면서도 뛰어난 살균력을 가짐.
- * 염소 발생시키기 위한 전해살균장치 운전조건은
 염수농도 : 2,000mg/L, 전력량 :600Watt, 유입원수량 : 4L/min

◎ 막여과 비교 실험

구 분	한외여과막(UF)	나노여과막(NF)	역삼투막(R/O)
원수	0.74 NTU		
* 처리수	0.18 NTU	0.16 NTU	0.13 NTU

◎ 현장적용 전해살균장치 운전조건 파악

- * 현장적용 전해살균장치 운전조건은
 염수농도 : 2,000mg/L, 전력량 :600Watt, 유입원수량 : 4L/min

◎ 현장 실증플랜트 운전결과

- * 공정도
 원수 → 전해살균장치 → M/F →UF → 처리수
- * 운전모드
 여과하 → 세척하 → 역세하 → 여과상 → 세척상 → 역세상
- * 대상 지역

대상	양수 용량	수원	수용가	정수 방법
화성시 OO리	30m ³ /day	지하수	30가구	현재사용중단 (광역상수도망 연결)
화성시 △△리	30m ³ /day	지하수	50가구	저장탱크 + 소독처리 후 공급(소독처리중단)

- * 운전결과

구 분		화성시 00리		화성시 △△리	
분석항목		원수	처리수	원수	처리수
일반세균	CFC/mL	32	0	1,090	0
총대장균군	/100mL	불검출	불검출	불검출	불검출
탁도	NTU	0.37	0.06	1.55	0.07
질산성질소	mg/L	2.2	1.2	1.1	1.2
염소이온	mg/L	17	17	19	19

현장 실증플랜트 운전결과, 탁도제거와 병원성 세균제거에 우수한 효율을 보였다.

* 원격모니터링 시스템

모니터링 시스템은 양방향 통신 지원이 가능한 시스템을 구축하며, 설비의 현재 상태 값을 운전자가 원거리에서도 조회 가능하며 설비에 원격제어 명령인 운전 및 운전에 필요한 데이터값의 입력이 가능하여 무인운전이 가능하였다.

IV. 연구결과의 활용계획

현장 적용실험의 성공적인 완료가 이루어지면 중대형 규모의 정수처리 시스템으로 확대를 검토하고 있으며, 도서지역의 현장에 맞는 맞춤형 시스템을 구축할 예정이다. 그리고 전해살균장치를 이용하여 정수처리에만 국한되지 않고, 농업용수나 병충해 예방의 농작물 재배 및 재해/재난지역, 군사작전용 정수 시스템에 활용할 수 있는 방안의 연구를 실시할 계획이다.