

과제명 시화산단 내 에폭시수지 생산업체에서 발생하는 고염폐수의 생물학적 폐수처리시스템 개발

연구기간 2016년 3월 ~ 2016년 12월 **사업비** 90백만원

성과산출부분 정책반영(), 조사연구(), 기술개발(○), 기타()

연구목적 및 목표

[연구목적]
 ○ 시화산단에 다수로 존재하는 고염폐수 발생업체들이 고비용등의 문제로 고염폐수를 처리하지 못하고 단순 희석배출하고 있는 실정임. 이를 개선하고자 새로운 폐수처리시스템을 개발함.

[연구목표]
 ○ 고염환경에서 유기물의 분해가 가능한 호염성 박테리아를 선별하고 Pilot Test를 통하여 최적의 운전조건을 정립함.

연구 내용 및 결과

[연구내용]

- 시화산단 고염폐수 발생 대상업체 선정
 - 에폭시 수지 생산공정 및 고염폐수 배출특성 파악
- 호염성 균주 선별 및 고염 생물학적 처리설비 Pilot Test 실시 및 적용방안 제시

[연구결과]

- 연구대상업체 K사 선정, 에폭시 생산공정 및 폐수처리장 운영현황 파악
 - 기존 생물학적 처리시 고염폐수 (203톤/일)의 염분도를 1.8%로 낮추기 위해 “1,726톤/일”의 공업용수를 사용하고 있음. (1,725,500원/일 공업용수비용 지출)
 - 증발농축등 다양한 방법을 연구하였으나 경제성 문제로 모두 실패
- 호염성 균주 5종 선별 및 Lab-scale Continuous Test를 통한 운전조건 정립
 - 염분 폐수처리에 특화된 박테리아 5 균주 선별 및 동정 완료



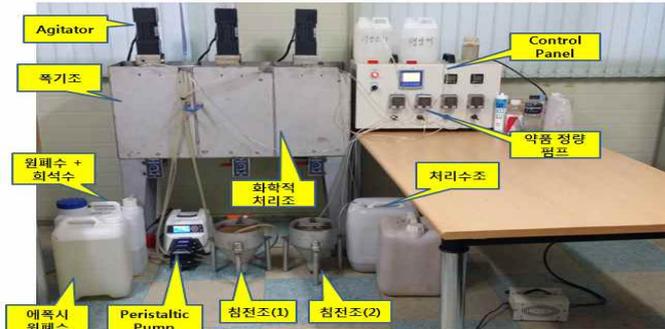
[고염 환경에서 분리한 5 단일 균주]

Strain	Results of Identification
H1	Bacillus sp. H1_27F
H2	Bacillus sp. H2_27F
H3	Halobacillus sp. H3_27F
H4	Virgibacillus halodenitrificans H4_27F
H5	Halomonas alkaliphila H4_27F

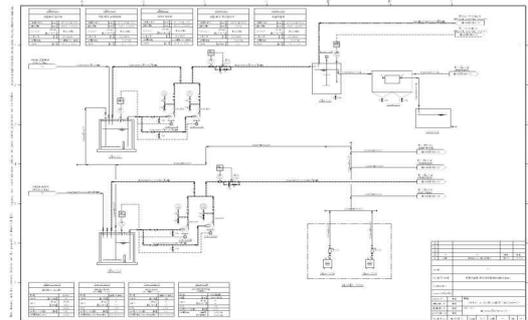
- 고염 생물학적 처리설비 Pilot Test
 - 목표 염분도 및 용적부하량에서 방류수 수질기준 충족

	Pilot Test 결과	K사 기존 수치
염분도	3.0% 전후	1.8 ~2.0 %
단위 용적부하량	2.0kg CODcr/m3.day	1.0kg CODcr/m3.day
체류시간(RT)	1.7~2.1 days	1.5 ~2.5 days
처리수 평균농도	100 ~ 120ppm	130ppm

- 기존 방식보다 1.5배 높은 염분도에서, 2배 많은 부하량을 처리 가능함
- 추가로 최종 응집반응 공정을 추가할 경우 COD 약 15% 수준으로 추가 감소
- 희석수 사용량 절감 및 폐수처리장 용량 증대 효과(150%) 기대
- 고염 생물학적 폐수처리시설 적용을 위한 Basic Design(P&ID) 완성



[K사 Pilot Test]



[K사 폐수처리장 P&ID]

연구 성과

- 시화산단 고염 폐수처리 문제 대안 제시
 - 기존 폐수 처리시 과도한 희석으로 인한 희석수 사용량 과다 문제 해결
 - 물리화학적 처리시 발생하는 높은 운전비용, 2차오염 발생 및 폐기물 처리비용 부담 해결

연구과제 활용 실적

1. 지역환경개선 기여도

- 기존 폐수처리 시 과도한 희석수 사용으로 인한 하절기 공단의 공업용수 부족 문제 해결

2. 환경개선 효과

- 폐수방류량 37% 절감 및 COD 15% 감소 효과

	개선 전	개선 후	효과
폐수방류량(ton/day)	1,929	1,218	-711(37%)
COD(ppm)	120	102	-18(15%)

3. 경제적 효과

- K사 적용시 희석수 사용량 약 700톤/일 절감 및 연간 비용 2.6억원 절감 예상

	희석용수량	희석수 비용 (단가 1,000원/톤)	
		일간	연간
개선 전	1,726톤/일	1,725,500원	629,807,500원
개선 후	1,015톤/일	1,015,000원	370,475,000원
비용절감	711톤/일 절감	710,500원 절감	259,332,500원 절감

4. 사회적 효과

- 한국생명공학연구원 생물자원센터에 호염성 분리 5 균주 기탁 예정

연구성과 활용사례 및 활용계획

- K사 사업장 3곳(시흥, 익산, 부산)에 고염 미생물 확대 적용 검토
- 고염도 폐수처리기술의 타 업종 보급 확대
 - 식품가공(동두천, 김치공장 등) 공장, 기초 화장품(안산, 자외선 차단제 등) 제조 공장 등