

# 가스하이드레이트 형성 원리를 이용한 수처리 공정 (해수담수 및 폐수처리) 기술 개발

기술분류 | 기계/소재  
기술구분 | 기초원천

## 기술개요

- 가스하이드레이트(수소결합을 하는 물분자 내부에 가스분자가 포획된 결정체) 형성원리를 이용한 방법으로 고농도 해수나 오염수에서 깨끗한 물만을 뽑아내는 기술로서, 기존의 방법으로 정화하지 못하는 고농도 오염수를 획기적으로 처리할 수 있는 원천기술
- 수처리 및 자원 회수에 적용가능한 가스 하이드레이트 펠릿의 연속 제조 장치에 관한 것으로서, 1) 가스 하이드레이트 반응기와 펠릿 제조장치가 공간적으로 분리된 구성, 2) 펠릿의 제조 시 압축력을 일정하게 제어하는 구성, 3) 펠릿 제조장치의 온도를 독립적으로 제어하는 구성을 발명의 주된 특징으로 함

## 【 기술의 특징 및 장점 】

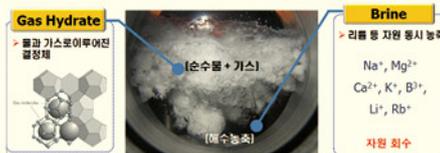
### 기존기술 한계

- 비염농도 5% 이상에서 처리 불가능
- 까다로운 전처리 및 복잡한 공정
- 빈번한 막교체 및 화학약품사용

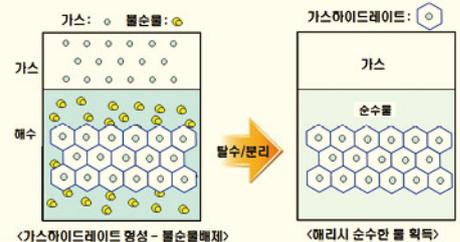
### 개발기술 특성

- 염농도 25% 이상에서도 처리가능
- 전처리가 필요없는 단순공정
- 막 및 화학약품 사용 없음
- 80,000mg/L의 오염수 조건에서도 이를 처리할 수 있는 세계최고 수준의 특성 확보

## 【 주요도면/사진 】



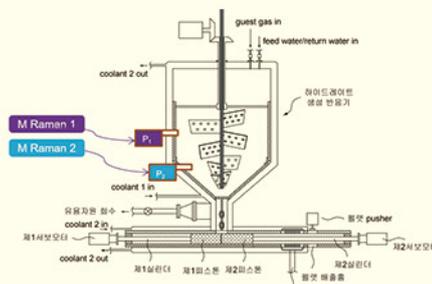
가스하이드레이트 형성을 이용한 수처리/자원회수 개념



<가스하이드레이트 형성 - 물순환배제>

<해리시 순수한 물 획득>

가스하이드레이트 형성을 이용한 수처리 공정 개념



수처리/자원회수 설비 도면



수처리/자원회수 설비 사진

## 【 기술적용 및 활용분야 】

- 기존 수처리 기술로 처리할 수 없는 고농도 각종 오염수(염 등 이온성 용존물질, 중금속, 방사능 오염수, 난분해성 폐수 등)를 획기적으로 처리할 수 있으며, 수자원 확보와 동시에 농축공정도 가능하기 때문에 해수 등에 용존된 리튬 등의 자원회수에도 적용 가능
- 해양방류에 직면한 일본 후쿠시마 방사능 오염수 처리에도 적용 가능
- 육지자원의 고갈에 따라 희소금속 성분들의 경제적 가치 상승으로 인해 해수로부터의 자원추출 경제성이 급속도로 가속화되고 있으며, 해수나 폐수로부터 직접 유용 용존물질(리튬, 코발트 등)을 회수하는 기술개발에도 핵심적 역할 기대
- 30조원 이상으로 예상되는 담수화 및 관련된 해외시장에 진출할 기술적 기반 마련
- 국내외 산업폐수처리 시장, 세일가스 수처리 시장, 고농도 해수담수화 시장(중동), 기타 리튬 회수 등 자원회수 시장 진출이 가능한 고부가가치 공정 기술임

## 【 시장동향 】

- 2025년 세계 인구의 절반 가량인 30억명은 물 부족 상태에 직면하고 있어, 깨끗한 물 확보는 국가적인 이슈가 되고 있고, 이를 해결하기 위한 혁신적 수처리 기술 개발에 대한 요구가 있음
- 미국의 비즈니스 저널인 「Fortune」은 21세기 물산업이 20세기 석유산업을 추월하는 Blue Gold가 될 것이라고 전망
- 기존의 증발법(에너지 소비 大)과 막분리법(주기적 막 교환 비용 大)의 단점을 극복하는 신개념 해수담수 및 수처리 기술에 대한 필요성 대두
- 오염수를 영상의 온도에서 얼리는 방식(가스하이드레이트 원리 응용)을 이용한 해수담수화 원천 기술을 확보하였고, 바닷물의 염도 보다 10배 이상 높은 고농도 해수 및 각종 오염수로부터 담수 생산 확인
- 고농도 오염조건에서도 기존의 한계점을 극복하는 신개념 수처리 공정기술 및 설비 개발 진행

## 【 기술완성도 】



| TRL 5 : 구성품/Breadboard의 성능이 유사환경에서 입증된 단계

## 【 지식재산권 현황 】

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	펠릿 제조장치 및 이를 이용한 수처리 방법	2019.11.28	10-2019-0155142	10-2232328
2	열전달 차단 기능을 구비한 라만 프로브	2019.12.02	10-2019-0158306	10-2264951
3	펠릿 제조장치를 이용한 수처리 방법	2021.02.24	10-2021-0024965	10-2232329