

---

# 제지슬러지를 이용한 비소의 흡착제거방법

---



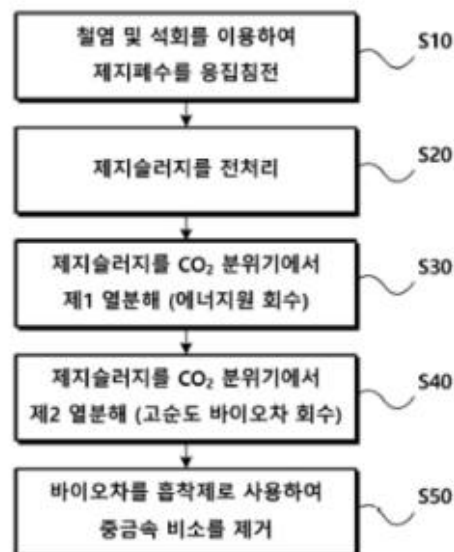
대표발명자 : 문은이 교수

## 제지슬러지를 이용한 비소의 흡착제거방법

### □ 기술개요

- 본 기술은 제지슬러지를 이용한 비소의 흡착제거방법으로써, 제지슬러지로부터 생성된 자성 바이오차를 이용하여 비소를 흡착, 제거하는 방법에 관한 것임

### □ 기술내용



- 본 발명은 폐자원이나 폐기물로부터 에너지를 획득하기 위한 화학공학기술인 열분해(pyrolysis)와 중금속 제거를 위한 환경공학기술인 흡착(adsorption)을 접목시킨 융합 기술 발명임. 구체적으로, 제지슬러지를 열분해하는 과정에서 에너지를 회수하고, 열분해 과정을 거치고 생성된 바이오차(biochar)를 오염물질 제거용 흡착제로 활용함. 구체적으로, 중금속 오염물질 중 5가 비소 무기오염물질을 효과적으로 제거하기 위해 폐수처리공정에서 생성되는 제지슬러지를 선택함. 제지슬러지는 폐수처리 과정에서 화학적 처리(chemical treatment)를 통해 다량의 철과 칼슘 성분을 포함 및 함유하게 되어 열분해공정을 거쳤을 경우, 비소 흡착능이 높은 자성을 지닌 흡착제로 변형됨

## □ 적용분야

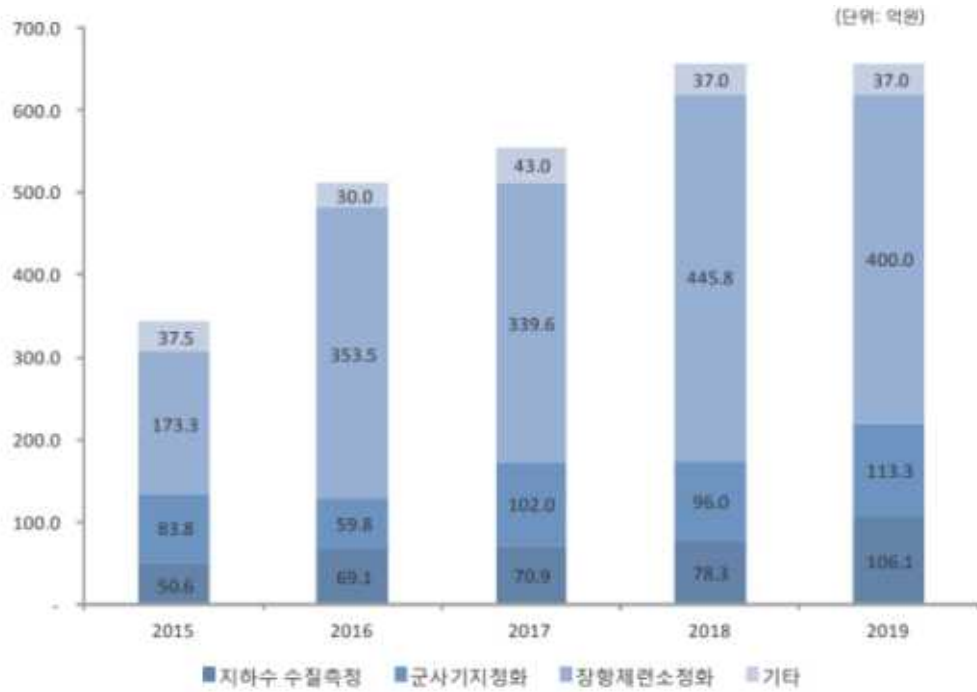
- 전방 적용 분야 : 흡착 / 열분해 관련 기술, 오염 물질 제거 관련 기술
- 후방 적용 분야 : (토양) 폐기물 처리 시스템, 폐기물 처리 서비스, 발전소 시스템

## □ 기술적 효과

- 제지슬러지를 이용한 비소의 흡착 제거 방법에 의하면, 제지슬러지를 매립하거나 소각하지 않고 열분해에 의해 자성 바이오차(biochar)를 생성하여 비소 등과 같은 음-이온성 또는 기타 양이온성 중금속 오염물질을 제거할 수 있는 흡착제로 사용할 수 있음.
- 이러한 바이오차가 자성을 가지도록 하기 위하여, 철염과 석회를 이용하여 제지슬러지를 응집 · 침전 시킬 수 있음.
- 제지슬러지를 열분해하기 전에 염화-제2철 또는 열화칼슘으로 제지슬러지를 전-처리함으로써, 더욱 강한 자성을 가진 바이오차를 얻을 수 있음.
- 나아가, 제지슬러지를 자성 바이오차로 변환하는 과정에서 수소 및 일산화탄소 등의 발생을 촉진시킴으로써 에너지원(energy resource) 회수율을 높일 수 있음

## □ 경제적 효과

- 오염토양을 정화하거나 복원하는 다양한 기술이 존재하지만, 폐-광산에서 발생하는 Pb, As, Cr, Cd, Zn 와 같은 중금속은 적절한 처리가 불가능함. 중금속에 대한 처리방법으로는 현재 불용화법이 활발히 연구되고 있는데 알칼리 상태에서도 용출이 가능한 As의 경우 재-용출의 문제점을 갖고 있음.
- 본 발명(제지슬러지를 이용한 비소의 흡착 제거 방법)을 활용한다면, 무기 흡착제나 합성수지 흡착제보다 환경적으로 안전하고 값싸며 대량공급이 용이해 높은 경제적 효과를 거둘 수 있는 것으로 예상됨
- 하기의 환경부 정책 예산이 계속 증대되고 있어, 관련 시장성 및 사업성은 높은 것으로 확인됨



<토양 복원 관련 예산 추이>

<출처 : 중기사업계획, 환경부>

## □ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	제지슬러지를 이용한 비소의 흡착제거 방법	10-2017-0023540 (2017.02.22.)	10-1925710 (2018.11.29.)	한국