

과제명	Tobermolite 결정체를 이용한 인 회수 기술개발		
연구기간	2012. 4 ~ 2012 12(9개월)	사업비	30백만원
성과산출부분	정책반영(), 조사연구(), 기술개발(O), 기타()		
연구목적 및 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구의 Tobermolite를 이용한 인 제거 방법은 저렴하고 재활용할 수 있는 흡착제를 이용해 인을 결정화하여 제거할 수 있고, 형성된 결정체를 통해 인을 회수 할 수 있을 것으로 기대함 		

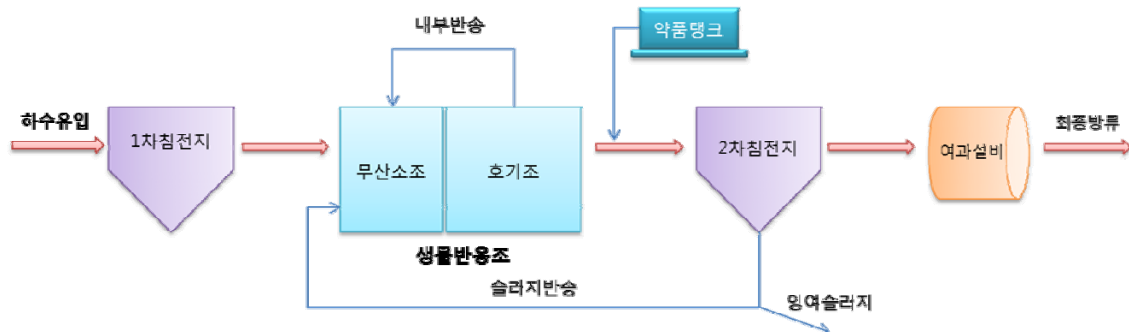
연구 내용 및 결과

[연구내용]

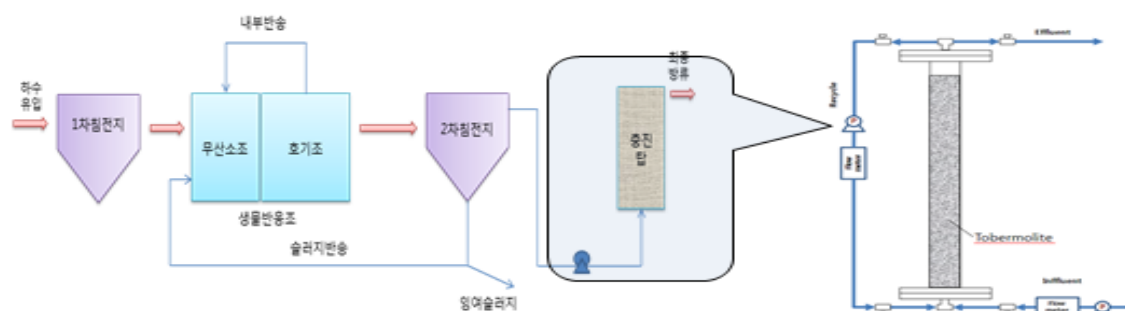
- 회분식 실험을 통한 최적화 방안 파악
- Lab-scale 컬럼을 이용한 최적 체류시간 및 흡착탑 형상 결정
- Tobermolite에 표면의 인 결정체 성분 분석
- Tobermolite를 이용한 인 회수 공정 제시

[연구결과]

- 상향류식 Tobermolite 충전탑을 설치하여 방류수 수질기준을 완벽하게 처리하기에는 다소 부족한 공정이지만 Tobermolite에서 인용출을 보다 용이하게 하여 HAP가 형성할 수 있는 조건을 추가적으로 확보하거나 소량의 약품을 간헐적으로 주입한다면 인제거시설로 적용가능함



<기존 총인 처리시설 모식도(대전시 공공하수처리시설)>



<개발된 인 회수 공정 모식도(대전시 공공하수처리시설)>

과제명	Tobermolite 결정체를 이용한 인 회수 기술개발			
연구 성과 활용 실적				
[연구성과]				
- 지역환경개선 및 경제발전의 기여도(가능성)				
○ 환경적 성과				
- Lab-scale column test : 0.19L(66g)의 Tobermolite 충전 후				
. 저농도 : 인산염 제거 77%(EBCT 45분), 고농도 : 인산염 제거 90%(EBCT 45분)				
- 본 공정을 하수처리장 총인처리시설의 대체 공정으로 선택 시 약품 슬러지의 발생량이 감소하고 이에 따른 소화조 및 관거의 scale 형성 방지를 유도할 수 있음				
- 공정을 통해 인이 흡착된 Tobermolite는 인 비료 및 토양 개량제로 사용이 가능하며 기존의 인산염 대체효과를 기대할 수 있음				
○ 경제적 효과				
- 총인 오염부하량 저감에 경제적 : 107억원 절감				
유량	총인 저감량	총인 처리단가	산출근거	저감비용
183,000m³/일	260,500kg/년	41,161원/kg	41,161원/kg× 260,500kg/년	10,722,440,540원/년
- 연간 유지관리비를 비교시 Tobermolite로 처리한 공정과 Alum을 주입한 공정은 처리 유량 당 (m³) 약 80원 정도로 산출되어 유사함				
	Tobermolite		Alum	비 고
유량	1,000m³/일 (가정)		580천m³/일 (실제)	평균 방류수량
유지관리비	여재구입비	26,541원/일	45,927 천원/일	현장자료 활용
	교환시기	약 94일 (3.9개월)		
연간 처리m³당 유지관리비	(26,541원/1,000m³) × 3회/년 = 79.6원/m³		45,927천원/580,000천m³ = 79.2원/m³	
연구성과 활용사례 및 활용계획				
○ Alum이 슬러지를 발생시키는 등 2차 오염이 발생하는 단점이 있으나, Tobermolite 결정체는 인을 흡착하고 인이 흡착된 Tobermolite를 인 비료 및 토양 개량제로 사용이 가능해 인 제거 Alum공정의 대체공정으로 활용 가능함.				
○ 사용이 끝난 흡착제의 인 농도가 5-10 % 정도로 예상되며, 이농도 범위는 복합비료의 인 농도 범위인 10-19%와 비슷하여 대전지역 농경지 혹은 작물 재배 시 필요한 인 비료의 대체 자원 및 토양개량제로 활용이 가능.				