

연구개발사업계획(안) 제안서

제안과제명	황산염 환원성미생물을 활용한 혐기성소화조 슬러지 황성분 저장 방안 연구					
제안기관 (제안자명)	대구환경공단					
담 당 자	부서	운영지원처	직위	계장	성명	전재영
	전화	053 605 80	팩스	053 605 8039	E-mail	jjy9268@dgeic.or.kr
연구기간	2021. 3 ~ 2021. 12					
예산 연구비	40,000천원(공단부담금 : 20,000천원)					
과제분류 (해당사항에 ■표)	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input type="checkbox"/> 조사연구 <input checked="" type="checkbox"/> 현안기술개발연구 <input type="checkbox"/> 산학연협력연구					
연구분야 및 세부연구분야 (해당사항에 ■표)	하폐수 처리		상수도 및 정수		수질관리	
	<input type="checkbox"/> 물리화학적 처리 <input type="checkbox"/> 생물학적 처리 <input type="checkbox"/> 막처리 및 재이용 <input checked="" type="checkbox"/> 하수처리시스템 <input type="checkbox"/> 질소 및 인 제거 <input type="checkbox"/> 하폐수 처리 기타 <input type="checkbox"/> 축산폐수 처리		<input type="checkbox"/> 막분리 <input type="checkbox"/> 정수처리 및 수질관리 <input type="checkbox"/> 고도정수처리 <input type="checkbox"/> 상수관망		<input type="checkbox"/> 수질오염 <input type="checkbox"/> 수질모델 <input type="checkbox"/> 수질관리기타	
	자연환경분야		폐기물관리		대기관리	
	<input type="checkbox"/> 환경정책 <input type="checkbox"/> 생활환경 <input type="checkbox"/> 건강위해성 <input type="checkbox"/> 생태관리 <input type="checkbox"/> 소음관리 <input type="checkbox"/> 환경영향평가 <input type="checkbox"/> 환경오염사고대비 <input type="checkbox"/> 사전오염예방기술 <input type="checkbox"/> 청정기술개발		<input type="checkbox"/> 매립 및 침출수 처리 <input checked="" type="checkbox"/> 슬러지 처리 <input type="checkbox"/> 소각 및 열분해 <input type="checkbox"/> 재활용 및 자원화 <input type="checkbox"/> 음식물쓰레기 처리 <input type="checkbox"/> 폐기물관리 기타		<input type="checkbox"/> 대기오염측정 및 관리 <input type="checkbox"/> 대기오염모델링 및 위해도 <input type="checkbox"/> 대기오염 처리기술 <input type="checkbox"/> VOCs 및 악취처리	
	토양지하수오염관리 및 처리		기타환경분야		기후변화대응분야	
	<input type="checkbox"/> 오염토양 처리 및 관리 <input type="checkbox"/> 폐광토양오염 및 오염지하수처리 <input type="checkbox"/> 지하수 환경관리		<input type="checkbox"/> 기타		<input type="checkbox"/> 온실가스배출량산정 <input type="checkbox"/> 온실가스배출량감축연구 <input type="checkbox"/> 배출권 거래 <input type="checkbox"/> 기타	

<p>연구의 목적 및 필요성</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 런던협약 이후 해양투기금지로 국내 하수슬러지 다양한 처리방안 연구가 진행되고 있으며 공단 또한 하수슬러지를 건조고화에서 건조연료화 전환에 따른 화력발전소 보조연료제 재활용 기준 준수(황분 2%이하)를 위한 미량 유해물질의 영향 및 저감 방안 필요 - 이에 공단은 각 처리장 별 사용하는약품 및 복잡 다양한 미량 중금속 함유 유입하수에 대하여 상관관계와 처리공정별 영향인자 및 거동조사로 슬러지 내 중금속함유 특성을 파악하고 해결 방안 모색 - 특히 우리공단 달서천사업소 유입수질은 처리구역 내에 산업공단이 위치하여 산업폐수가 유입되고 있으며, 특히 염색공단의 염색폐수처리시설의 처리수가 유입되고 있으며 이 유입수(공단계열)에는 염색폐수처리시설에서 사용되는약품(황산, 폴리철)으로 인해 황산이온이 고농도로 용해되어 있음 - 하수처리장에서 황산이온은 일부 화학적 응집침전 또는 생물학적 흡수 방식으로 제거되며, 이 과정에서 발생하는 슬러지에는 다량의 황성분을 포함하고 있음 - 이런 현상이 발생하는 이유로는 필터탈수기 운영에 사용되는 응집제로서 염화제이철 다량 사용함에 따라 탈수기 탈리여액의 철이온이 황산이온과 반응하여 황화수소 전환이 이루어지지 않는 것으로 추정되며 - 하수처리과정에서 발생하는 생슬러지 및 잉여슬러지는 산업계오수에 포함된 난분해성물질로 인한 것으로 현재 혐기성소화조 유기물질 분해율을 저감시켜 소화가스 발생량이 작게 발생되고 있는 실정이므로 - 슬러지의 분해율 향상과 더불어 소화가스 내에 황농도를 증가시켜 탈수 슬러지의 황성분을 감소를 위한 처리방안 필요 - 공단에서 발생된 탈수케이크에 대한 황분함량 수치를 낮추기 위한 처리 공정 별 특성을 파악하고 문제해결을 위한 처리방안 필요.
<p>주요 연구내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 연구 내용 - 슬러지의 황 성분을 저감할 수 있는 방안으로 생슬러지 및 잉여슬러지의 분해율 향상으로 소화가스 발생량 증가, 황산염 환원성미생물의 증식을 통한 황화수소농도를 향상방안 도출 - 하수처리시설 실정에 부합하며, 추가 시설 설치 최소화하는 방법으로 생슬러지 및 잉여슬러지의 분해율 향상 및 응집제 영향 최소화를 위한 철염계열 약품 사용량 저감방안 및 대체 가능한 약품 검토 - 하수처리시설 외부 유입수 및 공정별 중금속 거동 조사 및 경향성 분석 - 슬러지처리 공정별 황성분 거동 조사를 통한 저감 방안 연구 - 각 처리장 사용약품에 따른 슬러지 최종처분 케이크 중금속 영향조사 - 혐기성 소화가스 중 황화수소, 메탄가스 비율에 따른 황분 발생량과 혐기성 소화조에서 황산염 환원성 미생물의 증식 및 환경조건에 변화에 따른 황화수소가스 생성량 영향조사 - 각 처리장 별 혐기성소화조의 생물학적 처리에 영향을 미치는 중금속 종류, 농도 조사에 따른 중금속 저감 방안 도출 - 소화가스 및 반려수에 의한 구조물의 중성화 및 배관류 부식 진행 영향조사

주요 연구 내용에 대한 국내외 기술현황	<ul style="list-style-type: none">○ 권영현 외 7명- 한국폐기물학회 2010, 국내 하수슬러지의 재이용 및 연료화를 위한 하수슬러지의 중금속 분포 특성에 관한 고찰○ 박연진, 신원식, 최상준 - 한국폐기물학회 2011, 하수슬러지 내 중금속의 고형화/안정화 효율평가○ Raf Dewil 외 3명 - Environmental Engineering Science 2007, Evolution of the Total Sulphur Cotent in Full-Scale Wastewater Sludge Treatment									
연구성과 활용방안	<ul style="list-style-type: none">○ 하수슬러지 에너지화 활용 및 R&D 개발을 통한 지속적인 기술보급<ul style="list-style-type: none">· 하수슬러지 화력발전소 보조연료제 사용을 위한 효율적 공정운영 방안 모색· 탈수케이크 및 화력발전소 보조연료제에 대한 미량 유해물질 상관관계 조사 및 기존시설의 최적운영 방안 모색○ 연구 성과 지표 및 목표 <table><tr><td>성과 지표</td><td>성과 목표(정량적 기재)</td></tr><tr><td>소화가스 내 황화수소 농도</td><td>2,000ppm 이상</td></tr><tr><td>슬러지 황성분</td><td>2% 이하</td></tr><tr><td>학회지 논문게재</td><td>1건 이상</td></tr></table>		성과 지표	성과 목표(정량적 기재)	소화가스 내 황화수소 농도	2,000ppm 이상	슬러지 황성분	2% 이하	학회지 논문게재	1건 이상
성과 지표	성과 목표(정량적 기재)									
소화가스 내 황화수소 농도	2,000ppm 이상									
슬러지 황성분	2% 이하									
학회지 논문게재	1건 이상									
주요 키워드 (3개 이상)	영 문	The sulfur, lead, arsenic, mercury, cadmium, iron ion, sulfur ion, hydrogen sulfide gas, methane gas, biogas								
	한 글	황분, 납, 비소, 수은, 카드뮴, 철이온, 황이온, 황화수소가스, 메탄가스, 소화가스								

[첨부] 연구성과 활용계획서 1부.

이상과 같이 연구개발사업계획(안) 제안서를 제출합니다.

2020 년 10 월 일

제출자 전 재 영



대구녹색환경지원센터장 귀하

[첨부]

연구성과 활용계획서

<p style="text-align: center;">연구사업수행의 필요성</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대구시는 필터프레스 탈수기를 통해 탈수한 하수슬러지를 건조하여 화력발전소 보조연료로 처분하기 위한 건조연료화 시설을 구축하여 시운전 중에 있으며, ○ 특히 달서천·북부하수처리시설에서 발생된 탈수케이크가 타 처리장에 비하여 황성분이 높게 나타나 황성분 저감 방안 모색 필요 ○ 공공하수처리시설에 불특정 미량 유해물질 유입에 따른 효율적 공정운영 방안을 모색하여 대체에너지로서의 하수슬러지 재활용 처리 방안 선진화 필요
<p style="text-align: center;">연구사업수행시 예상되는 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하수슬러지 미량 유해물질로부터 적정 처리 방안 및 공정별 중금속 저감 제어 방향 모색 ○ 황산염 환원성미생물 활용을 통한 혐기성소화조 운영방법 개선으로 탈수슬러지 황성분 저감 ○ 황성분 저감을 위한 하수슬러지 최적운영 방안 도출 및 건조연료화시설에 화력발전소 보조연료제로 원활한 공급 ○ 각 처리장별 사용약품에 따른 중금속 원인물질 및 중금속 처리를 위한 최적의 처리방안 도출 ○ 처리장 별 유입원수에 함유된 중금속에 대한 최적 방안 도출 및 배출업체에 대한 상시 모니터링을 통한 개도 ○ 중금속 원인물질에 따른 생물반응조 운영방안 도출
<p style="text-align: center;">연구사업수행결과 활용 가능 기관</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대구환경공단 산하 공공 하수처리시설 [신천, 서부, 달서천, 북부, 현풍] ○ 하수슬러지 건조연료화시설 화력발전소 보조연료제 활용 [신천·서부 건조연료화시설(대구에코)]
<p style="text-align: center;">연구사업수행결과 활용가능 기간</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구과제 도출을 통한 하수슬러지 자원 및 에너지화시설 운영 기술보급 및 지속적으로 활용