

연구과제명	부산 장림 도금폐수처리 중 염소산화공정의 대체 적정처리기술 개발		
연구기간	2020년 3월 ~ 2020년 12월(10개월)		
연구비	30,000천원		
과제분류	연구분야 및 세부연구분야		
	하폐수 처리	상수도 및 정수	수질관리
<input type="checkbox"/> 환경정책 <input type="checkbox"/> 조사연구 <input checked="" type="checkbox"/> 현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연협력연구	<input type="checkbox"/> 물리화학적 처리 <input type="checkbox"/> 생물학적 처리 <input type="checkbox"/> 막처리 및 재이용 <input type="checkbox"/> 하수처리 시스템 <input type="checkbox"/> 질소 및 인 제거 <input checked="" 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"/> 환경오염사고대비 <input type="checkbox"/> 소음관리 <input type="checkbox"/> 청정기술개발	<input type="checkbox"/> 매립 및 침출수 처리 <input type="checkbox"/> 슬러지 처리 <input type="checkbox"/> 소각 및 열분해 <input type="checkbox"/> 재활용 및 자원화 <input type="checkbox"/> 음식물 쓰레기 처리 <input type="checkbox"/> 폐기물 관리 기타	<input type="checkbox"/> 대기오염측정 및 관리 <input type="checkbox"/> 대기오염모델링,위해도 <input type="checkbox"/> 대기오염 처리기술 <input type="checkbox"/> VOCs 및 악취 처리
	토양지하수오염	기타환경분야	기후변화대응분야
	<input type="checkbox"/> 오염토양처리관리 <input type="checkbox"/> 폐광토양오염,지하수처리 <input type="checkbox"/> 지하수 환경관리	<input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 온실가스배출량산정 <input type="checkbox"/> 온실가스배출량감축연구 <input type="checkbox"/> 배출권거래 <input type="checkbox"/> 기타
연구의 목적 및 필요성	<p>○ 연구의 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리나라 표면처리(도금)산업은 기간산업의 하나로 이는 국내 자동차, 선박, 전자, 기계 등의 산업발전과 함께 성장함.</li> <li>- 도금산업에서 필연적으로 발생하는 도금폐수는 산업 폐수 분야에서도 유해한 오염물질을 다량 포함하고 있으며 특히 특정수질오염물질로 분류되는 시안 및 중금속의 착화합물과 난분해성 유기물질을 함유.</li> <li>- 부산시 사하구 장림 뿌리산업 특화단지 내 표면처리업체는 집적화단지의 협동조합을 형성하여 발생하는 폐수를 공동처리를 함으로써 경쟁력을 갖추는 노력을 지양함.</li> </ul> <p>○ 연구의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최근 글로벌 시장 경쟁의 심화로 높은 상품성의 도금방식 제품을 선호하고 있으며 이는 다양한 화학물질의 혼합 사용을 유발하고 이에 따른 화학적 융합과정을 동반한 새로운 착화합물질을 형성하여 고급산화폐수처리를 요함.</li> </ul>		

연구의 목적 및 필요성  
(계속)

- 형성된 착화합물을 이전 사용단계에서 완전한 분리배출·수집이 어렵고 그 결과 높은 결합에너지 고리로 이루어져 분해처리가 힘든 오염물질이 혼재된 상태로 공동폐수처리시설로 유입됨.
- 현재 국내에 활용되고 있는 산화공정으로 대표적인 오존, 펜톤, 염소산화공정 등이 활용되고 있으며, 부산장림표면처리사업협동조합 도금폐수처리에는 차아염소산나트륨에 의한 염소산화공정을 적용하여 운용.

	오존산화법	펜톤산화법	염소산화법
부작용	관리비용 과다	폐기물 발생 증가와 고가산화제로 비용 과다	불완전한 물질로 유기물과 반응하여 발암성 산화물 형성 가능성
	부식력 높음	사고대비물질로 위해성 존재	자연 소멸이 어려우며 탈염설비 필요

표1 산화공정별 부작용

- 장림표면처리사업협동조합 도금폐수의 **처리효율을 향상시키고 유해성 해소와 경제성을 갖춘 대체 산화 공정의 개발이 시급.**

○ 연구의 목적

- 부산장림표면처리사업협동조합 발생 도금폐수를 안전하고 안정적이며 폐수처리 경쟁력을 갖춘 최적의 산화처리공정 시스템 개발하여 근래 이슈화되고 있는 보건·안전환경 강화.
- 도출된 성과를 바탕으로 대체산화기술의 이중업계 폐수처리시설로의 확대 적용 가능성 진단.

○ 국내외 선행연구 및 기술 동향

- 폐수처리를 위한 오존 마이크로버블에 관한 연구(고려대학교 환경생태공학과 남귀웅·정진호)
- 현재의 오존단독산화공정은 낮은 오존 용존율과 느린 물질 전달로 인해 높은 비용이 발생하고 체류시간 또한 짧아 반응시간이 감소하여 이로 인한 부분적 산화반응이 이루어져 중간생성물이 잔류(Mestankova et al.2016) 따라서 마이크로버블과 병행하여 오존의 용존율과 물질전달율을 향상시킬 수 있으나 이 방식은 부분산화 분해 공정으로 이들 분해산물의 독성을 포함한 처리수의 생태학적 영향에 대한 평가가 요구됨.

주요 연구내용

○ 연구의 목표

- 부산장림표면처리사업협동조합 공동폐수처리시설의 **친환경적 고급 산화처리 시스템 개발.**

주요 연구내용  
(계속)

: 낮은 유해성과 경제성을 갖춘 산화처리방법이 필요하며 자체 테스트 중 나노버블을 활용한 처리의 가능성을 확인하였음.(대단위 테스트 장비 및 인력 부족으로 결과도출에 한계에 직면 )

○ 연구의 추진 전략 및 방법

- 부산장림표면처리단지 내 사업장 폐수발생원 조사(조합협의가능)
- 착화화학물 형성배경 정의 및 처리대상물질의 선정
- 대상물질에 대한 기존 산화방식 효율 비교
- 소요 산화에너지 산출에 따른 최적 처리 시스템 적용 모델 제시

○ 주요 연구 내용

- 나노버블을 활용한 비펜톤 라디칼 생성 활용 공정 분석
- 도금폐수의 나노촉매 산화 기술의 적용 가능성 연구
- 처리대상물질의 생성 메카니즘 제시

○ 연구결과의 기대효과 및 파급효과

- 도금업체뿐만 아니라 화학적 산화공정이 필요한 광범위한 산업폐수 적용에 따른 제품 생산 경쟁력 제고
- 전국 도금폐수처리 사업장의 수계 및 대기 유해물질 배출량 감소 및 위해성 저감
- 30년간 일반화·보편화되어 있는 동종의 처리 시스템만을 대상으로 채택하여 고착화되어 있는 고급처리기술의 개발 성장 동기 부여에 대한 다양성 제시

연구성과 활용방안

○ 연구 성과 지표 및 목표

성과 지표	성과 목표(정량적 기재)
폐수 처리 효율 향상	TOC 30PPM이하 / Ni 1PPM 이하

○ 연구 성과 활용내용(계획)

활용내용(계획)	활용기관	활용가능기간/대상
장림공동폐수처리시설 적극 적용 운용	부산장림표면처리사업협동조합	연구 긍정적 결과물 제안 즉시
부산지역 도금조합 기술 적용 확대 추진	부산지역 도금조합	당 조합 대체시스템 적용 1년 이후
전국 도금조합 및 산화공정 적용 사업장 기술컨설팅 타진	전국공동 폐수처리시설	상동

과제 담당부서	부산장림표면처리사업협동조합 환경관리팀
과제 담당자(감독원)	김백규 차장(051-264-3430)