

2023년도 연구개발사업 추진계획(안)



서울녹색환경지원센터

2023년도 연구개발사업 추진계획(안)

- ◇ 녹색환경지원센터설립·운영에관한규정(제13조및제25조의2)에 따라 서울 녹색환경지원센터 2023년도 연구과제 및 연구책임자 선정결과에 따라 연구개발사업 추진계획안을 확정하고자 함.

I 근거 및 추진경위

☐ 근거

- 녹색환경지원센터설립·운영규정제24조(연구과제 및 연구책임자 선정)
 - － 자문위원회로 하여금 연구사업과제 및 연구책임자 선정
- 녹색환경지원센터설립·운영규정제25조의2(연구개발사업 확정)
 - － 연구과제 및 연구책임자 선정 결과에 대한 연구개발사업 추진계획안 작성

☐ 추진경위

- 2022. 9월 : 2023년도 연구사업 과제 공모
- 2022.10월 : 연구과제 선정을 위한 검토
 - － 내부검토, 서울시 정책활용도 검토, 적정성 및 타당성
- 2022.10.13.(목) : 자문위원회(점수에 따라 우선순위 선정)
- 2022.12월. : 연구책임자 공모(공개공모)
- 2023.2.17.(금). : 자문위원회(연구책임자 선정)
- (예정) 2023.3월 : 행정협의회 심의의결(연구개발사업 추진계획 확정)

II

추진방안 및 내용

□ 목 적

- 서울지역 현안을 반영한 환경 연구사업 추진을 위한 정책 및 조사, 기술 개발 연구과제 발굴·선정하여 서울지역 환경 개선 및 보전하기 위함

□ 추진방안

- 서울지역 환경문제 해결을 위한 정책·조사·기술개발 연구과제 수행
- 공개공모를 통해 연구과제 공모하여 발굴·선정하고 체계적 절차에 따라 연구과제 및 연구책임자를 선정하는 체계 운영
- (지정과제 : 정책기반/제한공모) 서울시/환경부 환경정책 실현 및 정책 반영을 목적으로 핵심 정책 및 현안 사항을 해결하기 위한 연구과제
- (자유과제 : 기본·공동·특화과제/공개공모) 서울지역 환경현안 개선을 위한 현장적용이 가능한 실증화와 실효성이 있는 과제로 환경현안을 분석하여 해결방안을 가시적으로 도출·제시하는 연구과제

□ 연구과제 주요내용

- 환경정책연구 : 지역 환경개선 대책 수립 등을 위한 연구
- 조사연구 : 지역특유의 환경오염문제에 대한 연구
- 환경기술개발연구 : 지역 및 기업환경개선 등에 관한 연구
- 산학협력연구개발 : 외부기관에서 연구개발사업비의 일부를 부담하는 연구

※ 산학협력연구개발은 외부기관 부담금이 30%(현물포함)이상 부담해야 함.

□ 성과도출

- 센터 설립목적에 따른 연구사업 본연의 취지에 부합토록 내실화를 기하여 연구내용에 따라 목표달성을 통해 가시적 성과 도출하기 위함
 - 연구사업 목적 : 지역환경 개선 및 보전을 위한 조사·연구·기술개발
 - 연구사업 내용 : 정책·조사·기술개발에 따른 성과도출
 - 환경정책 : 시정실현을 통한 지역환경개선 및 민원해소 수립
 - ⇒ (성과) 정책반영 및 민원해소
 - 조사연구 : 환경현안 문제와 부합되는 근거자료 확보
 - ⇒ (성과) 환경현안 DB구축 및 논문 게재
 - 환경기술개발 : 지역 환경개선에 필요한 실용화·사업화를 위한 현장 적용가능성이 높은 기술개발 및 기업의 환경 애로사항 해소
 - ⇒ (성과) 특허출원 등록 및 사업화

〈 연구사업 내용에 따른 성과도출 〉



Ⅲ

연구사업 추진과제

□ 연구과제 선정(자문위원회)

- 과제수 : 7개 연구과제
- 연구비 : 207백만원(외부지원금 포함)
 - － 센터지원금 175백만원, 외부지원금 32백만원
- 연구기간 : 협약체결일로부터 8개월 내외(2023년도 사업기간 내)

〈 연구과제 현황 〉

구분		과제수(개)	사업비(천원)			비고
			합계	센터지원	외부지원	
정책기반	정책	1	25,000	25,000	—	
기본과제	정책	1	25,000	25,000	—	
	조사	2	55,000	50,000	5,000	
	기술개발	3	102,000	75,000	27,000	
합 계		7	207,000	175,000	32,000	

〈 분야별 연구과제 현황 〉

구분	수질	대기	폐기물	자연환경/토양
과제수(개)	3	1	1	2
연구비(천원)	80,000	25,000	30,000	72,000

□ 연구책임자 선정(자문위원회)

- 선정대상 : 환경기술 및 환경산업지원법 제5조제1항에 해당하는 자
- 선정방법 : 내부심사·서류심사·발표심사를 통해 선정
- 평가방법 및 내용
 - － (내부심사/서류심사) 서류심사·발표심사 대상자 선정
 - 제출서류 적정여부 확인 및 미비서류 보완
 - 연구책임자 대상자 및 제외대상 확인하고 제외대상인 경우 제외
 - － (발표심사) 협약대상자 선정
 - 대면평가 : 발표심사 대상자에 따른 평가위원 심사 및 평가
 - 심사처리 : 발표심사 결과 60점 이상 중 고득점자 1인 선정
- 평가사항 및 점수처리
 - － 평가사항 : 연구개발사업 공익성 및 연구내용의 우수성 등
 - － 점수처리(100점) : 평가항목(4항목) 가중치 × 등급
- 평가결과 : 60점 이상으로 “연구책임자 협약대상자로 선정”
 - － 평균점수 : 79.2점(보통)
 - － 최고점수 : 83.2점 / 최저점수 : 76.0점
- 평가처리 방법 : 점수에 따라 60점 이상인 자를 연구책임자 협약대상자로 선정하며, 연구내실화 및 적정추진을 위해 연구내용 등 수정/보완하도록 협상
 - － 60점 이상 : 연구책임자 협약대상자로 선정
 - － 60점 미만 : 연구책임자 협약대상자 미선정

☐ 연구과제 및 연구책임자 선정현황

구분	구분	분야	과제명	연구비(백만원)			연구책임자 (소속)	비고
				합계	센터	외부		
정책 기반	조사	수질	서울지역 소규모사업장 IoT 측정기기를 활용한 모니터링 및 지원방안 연구	25	25	—	김승진 (㈜휴엔릭스)	
기본	정책	수질	서울시 기후변화 적응을 위한 상수도 productivity 영향인자의 종합적 분석	25	25	—	오희경 (서울시립 대학교)	
기본	조사	수질	하이브리드 모델을 활용한 한강수계 수질예측 및 미래기상 시나리오의 적용평가 연구	25	25	—	이상철 (서울시립 대학교)	
기본	조사	자연 환경	서울시 산림생태계 보전지역의 생태계 서비스 기여도 평가	30	25	5	이상돈 (이화여자 대학교)	(주)에코 닉스
기본	기술 개발	수질	사이클론방식을 이용한 서울 및 경기지역 오수처리시설용 SBR 디캔터 개발	30	25	5	이태진 (서울과학 기술대학교)	에이치 앤틱
기본	기술 개발	폐기물	서울시 발생 건축폐기물 재자원화 및 자원회수 기술 개발	30	25	5	김한승 (건국대학교)	에이치엘 에코텍 주식회사
기본	기술 개발	토양	서울지역 고농도 유류오염토양 정화를 위한 저탄소 산화기술 개발	42	25	17	장윤영 (광운대학교)	(주)에코 프라임
합계				207	175	32		

IV 추진방법 및 절차

□ 추진방법

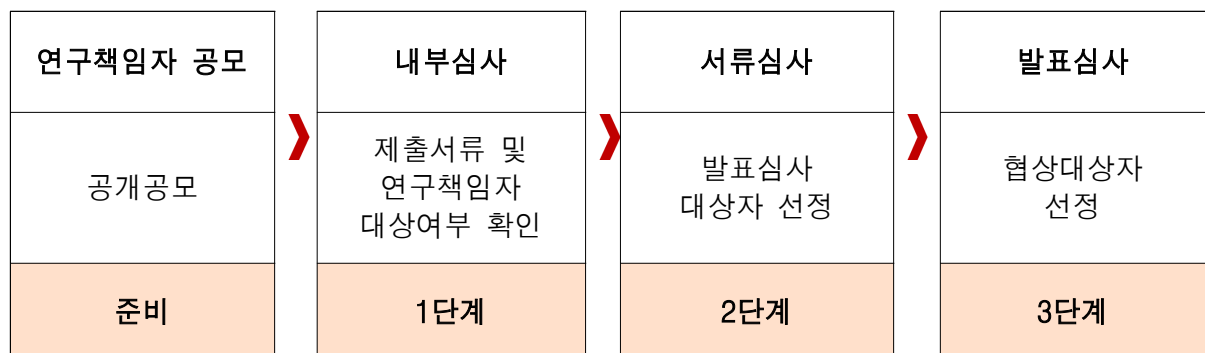
- 연구과제 타당성 확보를 위하여 단계적 절차를 통해 선정하여 추진
- 자체 심사 및 규정에 명시된 심사를 통해 연구과제 및 연구책임자 선정
신뢰성 제고
 - 자체 심사 : 내부심사/서울시 정책활용도 검토/적정성 검토
 - 규정 심사 : 자문위원회/중복성검토

□ 추진절차

< 연구과제 선정 >



< 연구책임자 선정 >



V

행 정 사 항

- ☐ 2023.3월 : 행정협의회(연구개발사업 추진계획 확정)
- ☐ 2023.4월 : 연구책임자(연구기관 포함) 협약체결
- ☐ 2023.4~12월 : 연구수행 및 관리

붙임 : 2023년도 연구개발사업계획서 요약문 각 1부. 끝.

연구개발사업계획 요약서

과 제 명	서울지역 소규모사업장 IoT 측정기기를 활용한 모니터링 및 지원방안 연구
과제구분	<input checked="" type="checkbox"/> 환경정책연구 <input type="checkbox"/> 환경현안조사 <input type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필요성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기환경보전법 시행규칙 개정으로 2025년까지 모든 도장 도금 등 시설에 IoT 측정기기를 의무 부착해야 함. ▪ 현재 IoT 측정기기 데이터는 한국환경공단의 소규모 배출원 관리시스템에 전송되고 있으나, 사업장 운영 관리 및 소모품 적정 교체주기 등 데이터를 활용한 소규모사업장 운영방안은 미흡한 실정으로 이에 대한 관리방안 마련이 필요함.
주요연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소규모사업장 방지시설 IoT측정기기 모니터링 방안 연구 ▪ IoT측정데이터 활용 방지시설 최적운영 방안 마련 ▪ 소규모사업장 방지시설 개선 후 운영비 등 증가에 따른 기업 지원방안 마련 ▪ 효과적인 IoT측정기기 관리방안 마련 등
방법 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비적정 운영 사례 파악 및 선행연구 검토를 통해 배출·방지시설 적정 운영여부 분석 방법을 마련함으로서 IoT 측정기기 모니터링 방안 마련 ▪ 방지시설 소모품 교체 및 적정주기와 적정 교체시의 운영비 증감여부를 파악하여 방지시설 최적운영 방안 마련 ▪ 소규모 사업장 운영비 지원시 지원 대상 사업체의 방지시설 적정 운영 노력과 IoT 측정기기 활용도 및 관리 노력이 반영되도록 기업 지원방안 마련 ▪ 소규모 사업장 방지시설 관리센터 구축을 통해 IoT 측정기기 관리방안 마련
연구비	25,000 천원
주요연구내용에 대한 국내외 기술현황	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국립환경과학원에서 방지시설 내 센서 모니터링을 통한 흡수액 교체 주기를 파악하고 최적온도 범위 유지 모니터링을 통한 백필터 등 소모재 교체 주기를 산정할 수 있는 대리변수 구축연구를 진행하였음 ▪ S. Nandhakumar 등에서 IoT 기술을 사용해 배출 오염물질 농도가 대기 오염물질 규정 수준을 초과하는 경우에만 모니터링 하는 등 효율적 환경 모니터링 방안 마련 연구를 진행하였음
연구성과 활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IoT측정 데이터를 활용 소규모사업장 관리 기초자료 ▪ 소규모사업장 방지시설 관리센터 구축 운영 기반자료 ▪ 소규모사업장 소모품 지원을 위한 기초자료 활용 등 ▪ 실시간 모니터링을 통한 소규모사업장 관리로 대기환경개선 기여 ▪ 소규모사업장에서 지속적으로 요구하고 있는 소모품 교체비에 대한 연구로 실질적인 기업지원추진

연구개발사업계획 요약서	
과 제 명	기후변화 적응을 위한 상수도 productivity 영향인자의 종합적 분석
과제구분	<input checked="" type="checkbox"/> 환경정책연구 <input type="checkbox"/> 환경현안조사 <input type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화는 물 환경에 광범위한 영향을 미치고 영향의 속도와 깊이가 증대됨 상수도의 수량과 수질 관리에도 기후변화는 장기적, 단편적, 잠재적 등 복합적 형태로 외적 및 내적 영향으로 작용하고 있어 관련된 데이터 DB화, 분석, 예측 및 대책 마련이 요구됨 아리수정수센터의 시설물 노후화, 기후변화로 인한 원수 수질악화, 상수도 수질사고 등 잠재적 위험요소의 선제적 대응 강조(2040 서울시수도정비기본계획)
주요연구내용	<ul style="list-style-type: none"> 상수도에 미치는 외적 기후변화요인의 정성적 및 정량적 영향 분석 정수처리 단위공정별 기후변화가 영향을 미치는 설계인자 검토 정수처리 단위공정별 기후변화가 영향을 미치는 운영인자 검토 기후변화에 적응하는 정수장 계량 및 개선 사례 분석 기후변화에 대응을 위한 중장기적 신규 정수처리의 결함과 운영방안 검토
방법 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> 외적 기후변화 요인의 정성적 영향 분석을 위한 관련 문헌 연구 기후변화 대응 상수도 설계 운영사례 보고서 조사 서울시 아리수 정수센터 설계보고서 검토 및 설계인자 변동 특성 분석 서울 물연구원 연구보고서 분석 및 설계인자 변동 특성 분석 표준공정, 고도처리공정별 운영변화 특성 및 기후영향인자 분석 약품 사용 패턴 분석 및 핵심 기자재 변동 특성 분석 서울시 아리수 정수센터 시설 개량, 운영 개선 사례 분석 및 기후변화 적응 연관성 검토
연구비	25,000 천원
주요연구내용에 대한 국내외 기술현황	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 적응하고 환경 영향을 최소화하며 에너지 관리에 초점을 맞춘 지속가능한 상수도 시설 설계/시공/운영 개념 도입 이상기후에 따른 상수원 수질 변화, 수계 전환, 물 수요 변동, 취수 방식의 전환 등에 대해 표준 공정의 변형 또는 고도정수처리 공정 도입 외에 적극적인 대응기술 사례 부족 기후변화에 따른 고조류, 고탁도 유입 시 대응 방안, 미량 유해물질 제거를 위한 공정 등이 개발되고 있으나 철, 망간 검출 시 이에 대한 적정 대응기술 수립 미흡
연구성과 활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> 상수도설계기준 등 건설기술정보의 개정을 위한 기반자료 활용 지자체별 상수도시설 운영매뉴얼, 진단가이드라인 개정을 위한 기반자료 활용 기후변화적응 상수도 운영 매뉴얼 초석 마련을 위한 기반자료 활용 범부처(관계부처합동) 기후변화대응 기본계획 수립을 위한 기반 데이터 지식구축 및 정수장과 공유를 통한 정수장 기후대응 능력 향상 민간과 산재권 공동 발명 및 사업화 협력

연구개발사업계획 요약서	
과 제 명	하이브리드 모델을 활용한 한강 수계 수질예측 및 미래기상 시나리오의 적용평가 연구
과제구분	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input checked="" type="checkbox"/> 환경현안조사 <input type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필요성	<ul style="list-style-type: none"> • 육상 환경과 하천 탄소의 생성, 흐름 및 순환을 모의하고 하천 내 분해특성에 따라 분류되는 생·난분해성 탄소를 모의하여 난분해성 유기물질 배출 증가의 대응 • 기후변화에 대한 체계적인 수자원 관리를 위해 장기적인 수질 모니터링의 필요성이 증가되고 있음 • 기후변화에 따른 수계 내 탄소의 흐름을 모의하는 연구는 매우 미비한 실정 • 기후변화의 수계 내 탄소를 모의하여 장래 수질변화에 대한 대책방안이 필요
주요연구내용	<ul style="list-style-type: none"> • 기상자료와 유역 내 수질자료를 바탕으로 수리·수문학적 특징을 잘 재현할 수 있는 SWAT-C 모델을 생성 • SWAT-C 모델의 불확실성을 감소시키기 위한 조건을 적용하고 평가 • 불확실성을 감소했다고 평가한 SWAT-C 모델과 딥러닝 모델을 융합한 하이브리드 모델을 구축하고 한강 수계 내 수질 예측 정확도 평가 • GCM 자료 수집 및 미래 기상자료의 상세화 • 대상유역의 수문기상 변동성 분석 • 한강 수계 유역의 장래 수질변화 비교분석
방법 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> • 한강 수계 유역의 기상·수질자료 및 유역 공간자료 수집 • 총유기탄소의 실측값이 존재하는 2010-2020년까지 검·보정 진행 • Latin Hypercube Sampling(LHS)를 통해 최적의 매개변수 선정 • 각 시나리오(SSP1~5)별 미래 전망 분석을 위해 GCM 모델 선정 • 과거기간의 재현성과 미래기간의 상세화 자료 생산
연구비	25,000 천원
주요연구내용에 대한 국내외 기술현황	<ul style="list-style-type: none"> • 국내외 문헌조사 결과, 현재 기존 SWAT 모형과 딥러닝 모델을 융합하여 수질항목을 예측한 사례만 있음 • 미래 기후변화에 따른 수질예측을 위한 SWAT-C 모형과 딥러닝 모델을 융합한 하이브리드 모델을 적용한 연구 사례는 부족한 상황
연구성과활용방안	<ul style="list-style-type: none"> • SWAT-C 모형과 딥러닝 모델을 융합한 하이브리드 모델을 활용하여 수행한 연구 결과를 국외 학술지 논문으로 보고함 • 보고서 내 한강 수계 유역에 적용한 하이브리드 모델의 매개변수를 제시함 • 물관리를 위한 기초자료를 제시하고 효율적인 물관리를 위한 가이드라인을 제공할 것으로 예상

연구개발사업계획 요약서

과 제 명	서울시 산림생태계 보전지역의 생태계 서비스 기여도 평가
과제구분	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input checked="" type="checkbox"/> 환경현안조사 <input type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 생태·경관보전지역은 기후 등 기반 환경 변화에 대한 꾸준한 검토가 필요함. 서울시는 6년 주기로 정밀변화관찰을 통해 자연 생태계 자료를 축적하고 이를 바탕으로 생태계 변화에 맞는 관리를 진행하고 있음. 이에 따라, 서울시 생태경관보전지역의 생태계 서비스에 대한 기여도 및 향후 수립되는 생태계 보전관리 방안에 대한 가치를 평가함이 필요함. 그러나 이에 대한 연구가 미흡하므로 탄소저장능력에 대한 정량적 평가 기준 등을 설정하고 산림생태계에 대한 생태계 서비스 기여도 평가를 통해 생태경관보전지역의 중요성을 정량화하여 제시하는 것이 필요함
주요연구내용	<ul style="list-style-type: none"> 현재 서울시 생태경관 보전지역에 대한 중요도를 평가하여 보전에 활용되는 가치를 추정하고 2050 탄소중립에 대한 기여도 평가에 기초를 마련하고자 함. 생태경관 보전지역의 탄소고정량 추정을 통해 산림지역의 시장적 가치를 평가하며, 해당지역에 서식하는 주요 생물종을 선정하여 생물종의 서식지 가치평가 기준 마련하고자 함. 연구결과를 통해 향후 생태계 보전·관리방안을 위한 기여도 가치의 기준으로 활용하며, 생태계의 정량적인 변화량 예측을 통해 생태계 보전·관리 정책에서 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료됨.
방법 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 생태경관 우수지역에 대한 가치평가 : 탄소고정량을 평가하고 보전 가치를 정량적으로 환산함 생태계 서비스 중 조절기능에 대한 중요도 평가 : 시장 및 사회적 가치의 경제성 분석을 통하여 생태계의 보전 기능에 대한 전략 수립 각 생태경관보전 우수지역에 대한 시장 가치평가 : 이산화탄소 고정량을 추정하고 이를 시장가치 및 사회적 가치로 환산하고 생물다양성 증진을 위한 생태계 서식지 질(habitat quality) 평가
연구비	30,000천원
주요연구내용에 대한 국내외 기술현황	<ul style="list-style-type: none"> 이현우 외. 2015의 보고서에서는 생태계서비스의 가치평가 기법들 중 InVEST모델을 활용하여 제주도의 생태계서비스에 대해 1980~2000년에 대해 시기별 탄소고정량, 서식처 질, 생태관광에 대해 분석 Hoonchong 외. 2017의 최근 논문에서는 NAFTA협약 (North American Free Trade Agreement)으로 인해 생물학적을 중요한 지역인 미국 텍사스의 산안토니오 지역에 대해 InVEST모델을 이용하여 협약 전과 후에 대해 생태계서비스를 분석
연구성과활용방안	<ul style="list-style-type: none"> 생태·경관보전지역에서 생태계의 정량적인 평가가 가능하여, 생태·경관 보전지역 확대에 의한 토지이용변화에 따른 탄소고정량의 변화를 도출 생태계서비스 모델링 기법으로 환경관련 분야 중 개발사업, 개발정책 수립 단계인 전략환경영향평가와 환경영향평가 단계에서 활용 환경정책 시나리오 분석이 가능한 모델로 환경영향의 미래 예측 및 평가에 대해 국토개발정책 과정에서 의사결정지원에 기초자료로 활용

연구개발사업계획 요약서	
과 제 명	사이클론방식을 이용한 서울 및 경기지역 오수처리시설용 SBR 디켄터 개발
과제구분	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input type="checkbox"/> 환경현안조사 <input checked="" type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필 요 성	<ul style="list-style-type: none"> SBR에 제공되는 디켄터는 구조가 복잡하고, 설치 비용이 상당한 반면, 상등수 방류시 내장된 펌프에 의하여 침전물의 확산현상이 발생하는 등의 문제점들이 있다. 디켄터는 기계적 동력을 이용하여 표면에서 상등액을 강제적으로 유출하거나, 사이펀 형식으로 무동력 유출방법을 이용하기도 하는데 기름이나 식물성분 등의 스컴(scum)이 방류 시 상등수와 함께 유출되는 문제들이 있음
주 요 연 구 내 용	<ul style="list-style-type: none"> 하이드로 사이클론 원리를 적용한 연속식 회분반응기(SBR)용 디켄터 개발하여 처리수 상등액 부유물질 처리효율 개선 활성슬러지 공정의 유입수 및 유출수의 성상 조사 SBR 사이클론 디켄터의 설계 SBR 공정에서 유출수 유량에 따른 입자 처리 효율성의 상관관계 도출
방 법 및 범 위	<ul style="list-style-type: none"> SBR 사이클론 디켄터의 설계 : 개발하고자 하는 디켄터는 상등수를 유입시키고 처리하는 사이클론 본체와 하단에 침강하는 입자가 포집되는 포집장치로 구성 SBR 공정에서 유출수 유량에 따른 입자 처리 효율성의 상관관계 도출 <ul style="list-style-type: none"> 유출 유량 최적화에 따른 입자 제거 적정 입경 및 한계 입경을 산정 유입 및 유출구 최적화에 따른 적정입경 및 한계입경의 산정 (FIXED SOLID TYPE) 최저 유속의 산정에 따른 유출속도의 확보
연 구 비	30,000천원
주요연구 내용에 대한 국내·외 기술현황	<ul style="list-style-type: none"> 현재 SBR 디켄터는 국내외에서 적용되는 장치 모두가 슬러지를 침전하고 상등액을 배출 시키는 시스템을 이용한다. 주안점은 침전된 슬러지를 교란하지 않고 상등액을 효과적으로 유출시키는 것으로 부유물질의 유출을 최대한 차단하는 것이다. 대표적 회사로 Jet Tech 기술이 적용된 OMNIFLO SBR MAX, USA, 의 디켄터는 중력과 차압을 기반으로 하는 CleanTek, USA 그리고 IDECO-SBR 디켄팅 시스템이 있음
연 구 성 과 활 용 방 안	<ul style="list-style-type: none"> 하수 중 부유물질 저감 기술개발 (지적재산권의 확보)을 통해 고효율 하수처리 장치 개발 제품화 및 양산, 판로개척 (해외시장개척 및 MOU를 통한 판로 확보)

연구개발사업계획 요약서	
과 제 명	서울시 발생 건축폐기물 재자원화 및 자원회수 기술 개발
과제구분	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input type="checkbox"/> 환경현안조사 <input checked="" type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필요성	<p>최근 재건축 및 재개발의 활성화로 인한 대규모 택지개발, 신도시 건설, 사회기반시설 확충 등의 증가로 건설폐기물량이 급증. 건설/산업부산폐기물은 재활용 이외에는 마땅한 처리방법이 없이 대부분 매립되고 있어, 큰 환경부담요인으로 작용. 2025년부터 직매립금지 시행에 따라 이러한 건설/산업부산폐기물을 매립이 아닌 획기적인 대안을 통해 처리하는 것이 시급한 과제로 자리매김. 또한, 건설/산업부산폐기물에는 고부가가치의 희유/희토류 자원이 포함되어 있어, 이를 회수하여 자원화하는 기술 개발과 이에 따른 새로운 산업 및 시장의 확대에 대한 관심이 증가하고 있음. 이와같이 막대한 규모로 발생하는 무기성 건설/산업부산폐기물의 유용성분을 선택적으로 자원화/소재화할 수 있다면, 가장 시급한 환경현안문제에 해결과 동시에 새로운 환경산업 및 시장의 창출과 이에 따른 고부가가치 창출이 가능한 신기술의 확보가 가능.</p>
주요연구내용	<p>건설/산업부산폐기물을 분리선별, 정제 및 개질기법을 통한 Si-Al(세라믹) 물질 소재화, 고가의 유가자원 회수기법 및 공정 개발</p> <p>① 불순물 제거 및 구조성분 균질화를 위한 전처리 기술 및 변환기술 개발, ② 세라믹 기반의 다공성재료의 구조 및 표면 개질기술 개발, ③ 다기능 Hybrid 세라믹 막 제작기법 개발, ④ 유가자원 추출 및 고순도, 고품화 회수기술 개발</p>
방법 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> Si-Al(세라믹) 기반 다공성 물질 생산을 위한 자원화 기술(Pre-treatment) 개발 <ul style="list-style-type: none"> 석탄재 불순물 제거 및 구조성분 균질화를 보호하는 전처리 기술 개발 석탄재를 세라믹 기반의 다공성 물질로 전환하는 기술 개발 세라믹계 다공성 재료의 구조 및 표면 개질기술 개발 지속사용가능한 환경정화용 Si-Al계 다공성 물질 개발 <ul style="list-style-type: none"> 다공성 광촉매 흡착제(Integrated photocatalytic adsorbents) 개발 금속 산화물 나노입자를 이용한 항균작용기술 개발 광촉매와 결합한 Hybrid ceramic membrane의 공극(Pore)의 크기 균질화 기술 개발 건설/산업부산폐기물 기반의 다공성 물질에 대한 품질관리 및 상품화 건설/산업부산폐기물로부터 유가자원 회수를 위한 추출기술 및 고품화기술 개발
연구비	30,000 천원
주요연구내용에 대한 국내·외 기술현황	<ul style="list-style-type: none"> 건설/산업폐기물의 골재로의 재활용 등의 단순하고 소극적인 방법보다 순환자원을 개질하여 보다 적극적으로 재자원화하고 발생하는 유해물질을 획기적으로 저감할 수 있는 신공정 기술개발이 절실히 필요. 또한, 물리적 특성 개선을 통한 재활용 정도의 한정적 수요를 바탕으로 하는 현장적용용 경험적 연구수준에 그치고 있는 실정. 천연자원 보존 및 자원 순환형 산업 구조를 구축, 건설/산업부산폐기물의 재자원화 기술개발이 지속적으로 진행되고 있음. 산업부산폐기물(석탄재)을 통해 세라믹 제품으로 무기소재화하는 Zeolite 또는 ZVI(철산화광물촉매제)개발이 제안된 바 있고, 세라믹 막에 티타늄을 도포하여 막여과 특성을 개선하는 기법도 제시된 바 있음.
연구성과활용방안	<ul style="list-style-type: none"> 매년 발생하는 막대한 건설/산업부산폐기물의 매립처리물량의 대폭 감소, 환경부담의 큰 저감 효과 기대. 회수된 무기자원을 이용한 환경/에너지 소재 및 제품과 공정 개발을 통한 고부가가치 창출 유가자원을 회수하기 위한 다양한 산, 염기, 열처리 등의 전처리 방법을 제시 새로운 환경공학기술 분야 및 관련 산업과 시장 창출

연구개발사업계획 요약서	
과 제 명	고농도 유류오염토양 정화를 위한 저탄소 산화기술 개발
과제구분	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input type="checkbox"/> 환경현안조사 <input checked="" type="checkbox"/> 환경현안기술개발 <input type="checkbox"/> 산학연 연구 <input type="checkbox"/> 기타
필 요 성	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 내 미군기지를 비롯한 부지의 토양에서 고농도의 유류 오염이 지속적으로 확인되고 있으며, 기존의 유류오염토양 정화 공법은 고농도 오염토양을 신속하고 효율적으로 정화하는데 어려움을 가지고 있음. 한편 저온 플라즈마 기술의 경우, 기존 공법 대비 낮은 비용 및 단순한 공정, 그리고 부가적 오염 발생 최소화 등의 장점을 보유함.
주 요 연 구 내 용	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 내 현장 유류오염토양 채취 및 특성 분석 저온 플라즈마 장치 구성 및 처리 조건에 따른 효율 평가 저온 플라즈마를 이용한 토양 중 유류 제거 기작 규명 기존 공법 대비 개발한 기술의 경제성 및 적용성 비교 평가
방 법 및 범 위	<ul style="list-style-type: none"> 고전압 전극을 포함한 플라즈마 반응기, 접지 전극 이동 스테이지, 가스 혼합 및 유량계, 파워 컨트롤러로 구성된 저온 플라즈마 장치를 구성함. OES를 통해 구성된 장치에서 발생하는 플라즈마가 생성하는 라디칼, 오존 등 RONS에 대한 정성 분석을 실시함. 플라즈마 발생 전력과 토양 플라즈마 처리 시간, 처리량에 따른 유류 제거 효율 분석함. 최적 처리 조건 기준 오염토양의 정화 비용을 산정하고 이를 기존 공법과 비교하여 경제성 및 적용성을 평가함.
연 구 비	42,000천원
주요 연구 내용에 대한 국내·외 기술 현황	<ul style="list-style-type: none"> 플라즈마를 이용한 유류오염토양 정화 연구 사례는 제한적임. Redolfi 등(2009)은 DBD(dielectric barrier discharge) 플라즈마로 토양 중 등유를 25~88% 제거하였으며, Aggelopoulis 등(2013)은 NAPL 오염 토양을 DBD 플라즈마로 처리하여 92~97% 제거함. Zhao 등(2021)은 경유 오염 토양을 DBD 플라즈마로 약 50% 제거함.
연구 성과 활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> 서울지역 유류오염토양정화의 경제성과 효율성을 향상시킬 수 있는 대안 기술로 적극적 활용 국내 학회지 논문 1편, 특허출원 1 건